

ANNALS
DE
CHIMIE.

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 ;

Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, ADET, SÉGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR, CHAPTAL ET VAN-MONS.

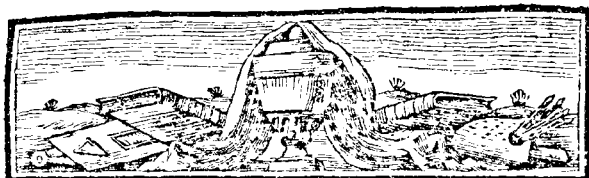
T O M E V I N G T I È M È.



A P A R I S,

Chez { GUILLAUME, rue du Bacq, N^o. 94^o;
FECUS, rue des Mathurins, Hôtel de ~~XXXXIV~~.

AN V^e., ou 1797.



ANNALES DE CHIMIE,

O U

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

*Sur les essais faits à Romilli, pour opérer
en grand l'affinage du métal des cloches,
afin d'en séparer le cuivre (1),*

PAR les Citoyens PELLETIER ET DAR CET.

LA séparation du cuivre, qui fait environ
les quatre cinquièmes du métal des cloches,
n'est plus un problème : les premières expé-

(1) Ce rapport, fait en Ventôse de l'an 2, a servi
de supplément à l'instruction sur l'art de séparer le
cuivre du métal des cloches, que le Comité de Salut
Public fit publier à la même époque.

Tome XX.

A

riences qui furent faites à Paris, en 1791, (vieux style), par les citoyens *Auguste, Pelletier et Dizé*; le rapport fait au comité monétaire de l'assemblée constituante et à l'académie des sciences d'alors, et le mémoire et la théorie que publia aussi le cit. *Fourcroy* (1), ont dissipé tous les doutes qu'on pouvoit élever sur le succès de cette opération.

Auguste employa le sel marin comme intermède; deux expériences faites à Chaillot, l'une sur 1200 livres de métal de cloches, et l'autre sur 2500 livres, donnèrent du cuivre rouge, raffiné suffisamment pour être forgé, laminé et frappé en médailles; en un mot, un cuivre qui ne contenoit plus au-delà de quatre livres d'étain au quintal.

Pelletier s'étoit déjà occupé du même travail : l'intermède dont il fit usage, fut l'oxide de manganèse : comme le minéral contient abondamment l'oxigène, il le crut d'autant plus propre à oxider l'étain, que ce métal en est plus avide, et que l'oxide de manganèse le lâche avec plus de facilité.

Dizé, après avoir oxidé le métal de cloches, se servit de l'intermède du sable et du verre, pour opérer la séparation de l'étain.

(1) Voyez le tome 9 de nos Annales.

C'est la facilité qu'a l'étain de s'oxider par lui-même, qui fit penser à tenter cette séparation, en opérant sur le métal de cloches seul. Plusieurs expériences de Fourcroy, qui sont consignées dans son mémoire, et qui font la base de sa théorie, jetèrent un grand jour sur cet objet.

Enfin Pelletier trouva l'occasion de faire un voyage à Romilli, où il fit, avec toutes les facilités possibles, sa première expérience, le 30 juillet 1791 (vieux style); il opéra sur 500 livres de métal de cloches. Une partie fut d'abord oxidée séparément, et mêlée ensuite avec 300 livres du même métal en fusion : il obtint du cuivre rouge de bonne qualité, dans la proportion d'un peu plus de soixante livres au quintal.

Il y fit une seconde expérience sur 400 liv. de métal de cloches, et il prit l'oxide du manganèse pour intermède : il obtint un cuivre rouge, déjà très-raffiné, dans la proportion de 75 livres au quintal.

On ne sait comment, d'après des données aussi certaines, ces procédés sont restés dans une espèce d'oubli. Le cuivre qu'on pouvoit se procurer encore avec assez de facilité, fut la cause qui fit négliger alors cette belle opération; mais les circonstances d'une guerre

cruelle, avec une partie des puissances de l'Europe conjurées contre notre liberté, la cessation de toute espèce de commerce, qui en a été la suite; enfin le besoin indispensable du cuivre, pour fournir à nos moyens de défense sur terre et sur mer, ont fait ouvrir les yeux sur la ressource assurée de nos cloches; et la convention nationale, occupée sans cesse de nos besoins de sûreté, comme de ceux de notre subsistance, vient enfin, pour nous servir de l'expression nouvellement reçue, de les rappeler à l'ordre du jour.

Le comité de salut public nous a chargés de nous occuper, sans retard, de l'examen des différens procédés qui ont été proposés pour séparer le cuivre du métal des cloches, et de déterminer la meilleure manière d'opérer promptement cette séparation.

Nous avons, en conséquence et sans perdre de tems, fait un premier essai dans un fourneau que nous avons trouvé chez le citoyen Daumy; mais comme ce fourneau, construit pour un travail qui demande moins de feu qu'il n'en faut pour l'affinage du cuivre, n'a pas répondu à ce que nous en attendions, nous avons été autorisés à aller opérer à Romilli, où Pelletier avoit obtenu, en 1791, le plus grand succès. Et pour ne rien négliger

Dans un objet de cette importance, nous avons désiré que Daumy et Herba, chefs de son atelier, nous fussent adjoints, afin que ces artistes pussent prendre, dans l'expérience elle-même, un coup-d'œil plus juste et des renseignemens plus certains.

Voici le détail des deux expériences que nous y avons faites : nous allons le décrire de manière à ne laisser rien à désirer à tout artiste qui sera dans le cas de les répéter.

Arrivés à Romilli le 28 pluviôse, nous y avons opéré sur-le-champ : tout le travail a été exécuté en présence et avec l'aide des citoyens Lainé, directeur, et Grimpret, inspecteur de la fonderie. Ces deux citoyens avoient déjà reçu les ordres de la compagnie ; et tout nous a été ouvert, tout nous a été fourni et communiqué avec la franchise et le zèle qu'inspire seul l'amour du bien public.

Nous avons d'abord procédé à l'oxidation de 400 livres de métal de cloches : nous nous sommes servis, pour cette opération, d'un petit fourneau, construit seulement pour recuire les petites pièces de cuivre.

Les 400 livres de métal ont été oxidées en cinq parties, le fourneau n'étant pas assez grand pour le faire d'une seule opération. A mesure que le métal, déjà rouge, commençoit

A 3

à fondre, on l'a brisé et brassé continuellement avec un ringard : on a continué ainsi à tenir ce métal rouge, et à le brasser pendant une heure et demie : le point que nous avons jugé le plus favorable pour déterminer le degré d'oxidation, c'est lorsque la matière, réduite en oxide, paroît rougeâtre, et que les grumeaux présentent quelque solidité et l'apparence du cuivre rouge déjà à moitié séparé; c'est une observation qui avoit déjà été faite par Auguste, lors des premiers essais de son procédé.

Lorsque la totalité des 400 livres de métal a été oxidée, elle pesoit 425 livres 2 onces; ainsi l'augmentation de poids a été par quintal de 6 livres 4 onces 4 gros. Il est hors de doute qu'il n'auroit fallu qu'un fourneau plus grand, pour oxider même une plus grande quantité de métal tout-à-la-fois.

Le lendemain, 29 pluviôse, nous avons chargé 800 livres de métal dans un fourneau à reverbère, dont on se sert pour affiner le cuivre, qu'on chauffe au charbon de terre, et qu'on avoit eu soin d'allumer la veille au soir. On a commencé l'opération à sept heures et demie du matin; vers les neuf heures, le métal étant en belle fonte, on y a ajouté, par parties et successivement, les 425 livres 2 onces de

métal oxidé de la veille; on a brassé fortement le tout pendant quinze à vingt minutes, à l'aide d'un ringard de fer, et l'on a continué le feu.

A onze heures, on a retiré un essai qui nous indiquoit déjà que le métal commençoit à s'affiner. On a brassé de nouveau pendant quelques minutes, et le feu a été continué.

A deux heures et demie, on a retiré un nouvel essai qui nous a paru plus doux à la lime, et à-peu-près semblable à l'alliage du canon.

Vers les quatre heures, l'essai que nous avons retiré présentoit un métal dont la cassure étoit fibreuse, et commençoit à prendre une couleur de cuivre; il étoit déjà très-doux à la lime. On a brassé de nouveau, afin de bien mélanger le bain et ramener le fond à la surface, où se fait toujours la séparation, et où, comme nous l'avons observé, la prise d'essai est plus cuivreuse que ne le seroit celle qu'on iroit prendre dans le fond du puisoir.

Vers les six heures, nous avons retiré un essai qui étoit très-rouge, fibreux, et qui avoit le caractère d'un cuivre presque pur. Alors on a coulé le métal à la cuiller, dans des lingotières qu'on avoit disposées autour du fourneau. On a ensuite sablé la porte, et continué

le feu pendant une demi-heure, pour faire ressuier les scories; ce qui a produit une nouvelle quantité de cuivre, encore plus pur que celui de la coulée.

Le poids du cuivre de la coulée étoit de 761 livres 12 onces, et celui que nous a fourni le ressuage s'est trouvé peser 46 livres. On a aussi ramassé celui qui tombe à terre pendant qu'on coule dans les lingotières; cette grenaille étoit du poids de 6 livres. Enfin, nous avons pesé ensemble les divers essais pris pendant l'opération; il s'en est trouvé 1 livre 4 onces.

Alors, on a retiré les scories du fourneau, elles étoient noires et pâteuses; mais, par le refroidissement, elles sont devenues d'une grande dureté; elles étoient parsemées de grenailles de cuivre, et leur poids s'est trouvé de 474 livres.

R É S U M É.

1°. Cuivre de la coulée. . .	761	livres	12	onces.
2°. Cuivre de ressuage. . .	46			
3°. Grenailles de la coulée.	6			
4°. Prises d'essai.	1		4	
5°. Scories.	474			
TOTAL.	<hr/>			
	1289			
	<hr/>			

Nous trouvons dans cette opération une augmentation de 89 livres; cette augmentation vient : 1°. de l'oxygène qui s'est combiné à l'étain et à une portion de cuivre oxidé; 2°. à une portion de la sole du fourneau, laquelle étant déjà en mauvais état, a été encore plus ruinée, et s'est fondue dans les scories.

Le cuivre obtenu par cette expérience, étoit assez doux pour être laminé; on en a fondu une petite portion dans un creuset; on en a coulé trois lames, qu'on a fait laminer, avec l'attention de les recuire; elles se sont bien étendues sous le laminoir.

Le résultat de cette expérience a donc été de retirer 67 livres 14 onces 5 gros 24 grains de cuivre, assez doux pour être laminé, par quintal de métal de cloches, pris au hasard.

On ne comprend pas ici la portion de cuivre qui reste toujours dans les scories, à cause de leur tenacité, et qu'on en peut retirer par le bocard et par le lavage; ce dont nous n'avons pas négligé de nous assurer.

On n'a employé aucune substance étrangère dans cette opération. Il est donc constant qu'en oxidant une partie de métal de cloches, et en fondant le produit dans un fourneau à affiner le cuivre, avec deux parties de métal

de cloches non oxidé, on est parvenu, et l'on peut constamment parvenir à obtenir un cuivre doux et propre à être laminé.

Immédiatement après le succès de cette opération, le cit. Daumy, qui étoit venu avec nous, est reparti, afin d'aviser aux moyens d'établir promptement, d'après ces principes, un semblable travail; et nous avons gardé Herba, son premier chef, avec nous, pour être présent à une seconde expérience, que nous arrêtâmes pour le lendemain.

Seconde expérience.

Le 30 pluviôse nous avons chargé le même fourneau qu'on avoit entretenu chaud pendant la nuit, de 800 livres métal de cloches. A neuf heures, le métal étoit en belle fonte et bien rouge (car c'est une condition nécessaire, pour éviter le refroidissement de la matière, qui ne manqueroit pas d'arriver, si le bain n'étoit pas trop chaud); alors on y a projeté 25 livres d'oxide de manganèse de Schombourg en poudre; on a brassé avec soin, et l'on a retiré un essai, qui indiquoit que le métal avoit déjà changé légèrement de couleur. Le feu a été continué jusqu'à onze heures; on y a encore porté 15 livres d'oxide de manganèse; on a brassé et pris un second

essai, qui s'est trouvé sensiblement plus affiné que le premier : c'est ainsi qu'après avoir projeté cent livres de cet oxide à cinq reprises différentes, depuis neuf heures jusqu'à trois, le métal s'est successivement affiné.

Enfin, à six heures et demie, après une neuvième prise d'essai, le métal se trouvant bon, fibreux et doux, on a donné une forte chauffe, et on a coulé. Le cuivre qui a été versé dans les lingotières, en y comprenant les prises d'essai, étoit du poids de 520 livres. Les scories étoient moins dures, mais moins fondues que celles de l'opération précédente; elles contenoient beaucoup de grains de cuivre de toute grosseur, bien rouge, et qui s'y montrait par-tout à l'œil : leur poids étoit de 344 l.

R É S U M É D E L' O P É R A T I O N .

1°. Métal de cloches.	800 ^{livres.}
2°. Oxide de manganèse	100
	<hr/>
	900
	<hr/>

P R O D U I T S .

1°. Cuivre	520 ^{livres.}
2°. Scories.	344
	<hr/>
TOTAL.	864
	<hr/>

La perte, dans cette expérience, est de 36 livres, et le poids du cuivre obtenu se trouve dans le rapport de 65 livres au quintal, sans y comprendre la portion de grenaille, qui est restée empâtée dans les scories, et qu'on retire par le bocard.

PRODUIT AU BOCARD,

Des scories de la première opération.

Scories.	474 ^{liv.}	
Ayant été bocardées et lavées on a obtenu :		
1°. Grosse grenaille. . .	18	} 363 ^{liv.}
2°. Matière lavée. . . .	345	
Perte.	III	

Les scories qu'a données l'opération par l'oxide de manganèse, ont aussi été bocardées et lavées, et la grenaille et la matière lavée sont au total du poids de 290 livres, et la perte a été de 54 livres.

Nous devons dire que le cuivre obtenu dans cette dernière expérience, n'est pas aussi raffiné que celui de la première : il l'est moins aussi que celui qu'on avoit retiré par l'oxide de manganèse en 1791. Mais nous devons attribuer cette différence, non au procédé,

mais au mauvais état où étoit le fourneau, qui ne peut plus servir, et sur-tout au délabrement du puisoir, devenu, à force de service, trop profond; ce qui a fait que cette profondeur du bain a nui beaucoup au raffinement du métal.

Une remarque importante à faire, c'est qu'on voit, par le détail de ces procédés, qu'en suivant l'opération depuis la mise en fonte du métal de cloches, jusqu'à la coulée en cuivre rouge, on peut, avec une égale facilité, arrêter l'affinage, soit à l'état d'alliage propre aux canons, soit à celui, plus fin encore, qu'on destineroit pour la petite monnaie et pour les décimes; soit enfin le soutenir pour le porter à l'état de cuivre raffiné; ce qui a déjà été fait à Romilli, dans des affinages et raffinages répétés, qu'on vient d'y exécuter depuis que nous en sommes revenus.

Nous n'avons pas jugé qu'il fût nécessaire de répéter le procédé du citoyen Auguste, parce qu'il l'avoit déjà exécuté plusieurs fois chez lui sur quelques livres de matières, et à deux reprises différentes, en grand, à Chaillot, et avec succès, devant des commissaires pris alors dans le comité des monnaies, et parmi les membres de la ci-devant académie des sciences. Il est hors de doute que son procédé

ne soit bon ; le reproche qu'on pourroit peut-être lui faire, ce seroit de perdre une partie de l'étain, qu'on pourroit sauver, et que le sel marin volatilise ; et de porter un grand dommage aux fourneaux , que ce sel et le muriate d'étain paroissent attaquer fortement. D'ailleurs , il faut l'avouer, le procédé par l'oxidation seule d'une partie du métal, étant plus simple, nous paroît devoir être préféré.

Nous ajouterons ici ce que nous avons déjà présenté, que ce procédé, déjà si avantageux par lui-même, ne peut que s'enrichir encore, parce que tout se simplifie dans une suite de travaux qui se succèdent, et où les pertes et les erreurs d'une opération se réparent et se compensent par ce qu'on ajoute ou qu'on corrige dans l'opération qui la suit.

*A Paris, le 22 Ventôse, l'an 2^{eme} de la République
Française, une et indivisible.*

Signé, PELLETIER, DARCEY.

R A P P O R T

Au Comité de Salut public, sur les nouveaux moyens de tanner les Cuirs, proposés par le cit. Armand Seguin ;

Par les Citoyens LELIÈVRE ET PELLETIER.

L'ART de tanner les cuirs, est un des arts anciennement connus; il est d'une utilité générale; il est lucratif au commerce de plusieurs nations; ses produits sont nécessaires à beaucoup d'individus, en même tems qu'ils ont un grand nombre d'applications. Cet art a occupé et occupe encore beaucoup de personnes, et cependant on le regarde comme dans son enfance : cela ne surprendra point, si l'on considère que ceux qui l'ont exercé, ont toujours appelé pour ces travaux des hommes qu'ils ne tiroient pas de la classe de ceux en qui l'on recherche une grande intelligence, et qu'ils ont constamment suivi des routines, des procédés particuliers dont ils croyoient devoir faire mystère pour leurs propres intérêts.

Des années entières étoient nécessaires pour tanner un cuir; mais l'industrie française,

qui vient de créer subitement plusieurs arts inconnus jusqu'ici, devoit aussi compter au nombre de ses succès, celui d'abrégéer un travail aussi considérable.

Le C. *Seguin*, plein du desir des découvertes utiles, étudie l'art du tanneur, se convainc que quelques jours suffisent pour procurer un tannage complet, et fonde sa théorie sur plus de deux mille expériences que tout le monde peut facilement répéter. Aussi-tôt il veut faire jouir ses concitoyens d'une découverte aussi précieuse; et convaincu que dans une république, personne ne peut conserver pour lui seul un procédé qui peut être généralement utile, le cit. *Seguin* adresse, au comité de Salut public, un mémoire, dans lequel il fait connoître l'ensemble de ses recherches.

Le comité de Salut public, qui, malgré ses importantes occupations, ne perd aucune des occasions qu'il rencontre pour faire fleurir les arts, s'empresse d'accueillir la découverte du cit. *Seguin*; et jugeant qu'il est important pour la République que les expériences annoncées soient répétées en grand, prend un arrêté, le 23 prairéal de l'an deuxième, d'après lequel le cit. *Armand Seguin* est chargé de répéter les expériences décrites dans son mémoire,

sur

sur au moins cent peaux; et devant les citoyens *Lelièvre* et *Pelletier*, chargés de surveiller et de rendre compte de ce travail.

Avant d'entrer dans les détails des procédés exécutés sous nos yeux par le cit. *Seguin*, sur le tannage des cuirs, nous croyons essentiel de rappeler, le plus brièvement possible, en quoi consistent les procédés connus et pratiqués pour tanner les cuirs; ce rapprochement nous paroît nécessaire pour faire mieux sentir tous les avantages de la nouvelle méthode proposée par le cit. *Seguin*.

Le tannage a pour objet de disposer les peaux de manière à ce qu'elles ne puissent s'altérer lorsqu'elles passent de la sécheresse à l'humidité: il a aussi pour but de les rendre moins susceptibles de prendre de l'humidité, pour ne pas dire de les rendre imperméables à l'eau, ce qui, rigoureusement, n'est pas vrai; lorsque les *peaux* sont tannées, on les désigne sous le nom de *cuirs*.

Le travail du tannage s'opère par trois méthodes différentes: la plus ancienne est celle des cuirs à la chaux, la seconde est celle des cuirs à l'orge, et la troisième celle des cuirs à la jusée. Nous devons cependant observer que la distinction porte particulièrement sur les premières opérations du travail; car dans cha-

cune des trois méthodes, le tannage proprement dit, se fait, à peu de chose près, de la même manière et d'après les mêmes données.

Le premier objet du tanneur est donc, quelle que soit la méthode qu'il se propose de suivre, de faire tremper les peaux dans une eau courante, dès le moment qu'elles sont arrivées à la tannerie, afin de les débarrasser de tout le sang, crotte, etc. dont elles pourroient être imprégnées.

Tannage à la chaux.

Dans la méthode de tanner à la chaux, les peaux sont ensuite soumises au travail du *plamage*. Diverses cuves en bois, enfoncées en terre, ou des fosses revêtues en pierres, dans lesquelles on met de la chaux avec de l'eau, forment ce que l'on nomme le *train de plamage*; ces cuves ou fosses sont distinguées alternativement sous le nom de *plains morts*, *plains foibles* et *plains neufs*, suivant que la chaux a été renouvelée, ou que ces plains ont déjà servi.

C'est dans les plains morts que l'on commence à mettre les peaux lavées, et lorsqu'elles y ont séjourné et que l'on s'apperçoit que le poil se détache facilement, alors on les retire pour les débourrer, les décharner, etc.; ou les

remet ensuite dans les plains, où elles passent successivement du plain mort au plain foible et au plain neuf, et on les y laisse jusqu'à ce qu'elles soient reconnues suffisamment renflées, ou, comme disent les tanneurs, *que le grain soit bien levé*; le tems que demande cette opération n'est basé que sur l'habitude des tanneurs. Ordinairement ils les y laissent dix mois depuis le débourement; savoir, quatre mois dans les plains foibles, quatre autres mois dans des plains neufs, et quatre mois encore dans de nouveaux plains neufs; le travail des plains étant terminé, ce qui, comme l'on voit, demande une année, l'on en retire les peaux et on les apporte à la rivière, où elles sont lavées avec grand soin, pour leur enlever toute la chaux dont elles sont recouvertes, et on les passe plusieurs fois sur le chevalet, tant du côté de la chair que du côté de la fleur, afin de les recouler ou d'en bien exprimer la chaux : on a aussi grand soin de les *craminer* ou de les fouler, afin de les adoucir, de les assouplir, et de les disposer à être parfaitement pénétrées par le tan.

Les peaux ainsi préparées, sont alors soumises à l'action du tan : cette opération se pratique dans des fosses, lesquelles sont quelquefois de simples creux ronds ou carrés pra-

tiqués en terre; mais plus souvent elles sont des cuves cylindriques bien assises dans le terrain : le bois des cuves ne s'élève point jusqu'au niveau du sol, il est surmonté par une maçonnerie en briques ou en moëlons, la manière d'y coucher les peaux subit quelques modifications, suivant les fabriques. Assez ordinairement on commence par mettre au fond de la fosse un boulet de tannée ou vieux tan, que l'on recouvre d'une couche de tan neuf; par-dessus cette première couche on étend une peau, on la recouvre d'une couche de tan neuf, et ainsi successivement. l'on met une peau et une couche de tan; l'on verse ensuite un seau d'eau pour abreuver la fosse; enfin on la recouvre d'une couche très-épaisse de tannée, ce que l'on nomme *former le chapeau*.

Les peaux restent ainsi dans le tan pendant trois mois; ce tems expiré, on les en retire pour les remettre dans une nouvelle fosse, ou pour leur donner une seconde poudre. L'opération se pratique de la même manière, en employant toutefois du tan neuf. Les peaux restent dans cette seconde écorce pendant quatre mois; enfin, on les en retire, et on leur donne une troisième écorce, où elles restent cinq mois. La totalité du tannage demande,

comme l'on voit, l'année entière; les tanneurs conviennent même, et il est reconnu par l'expérience, que si on laissoit plus long-tems les peaux en fosse, alors les cuirs seroient plus forts et meilleurs.

Cuirs à l'orge.

Dans la préparation des peaux à l'orge, il faut de même commencer par les laver, si elles sont fraîches, et les faire ramollir et dessaler par le trempement, si elles sont sèches ou salées. On les écharne encore soigneusement avec le couteau tranchant; on leur fait ensuite subir le travail progressif des passemens : ceux-ci se préparent en délayant de la farine d'orge avec de l'eau chaude; on y ajoute de la pâte aigrie ou de la levure de bière; le mélange fermente et acquiert une grande acidité; on le délaie ensuite avec une quantité d'eau proportionnée. On établit pour les passemens une gradation de force, comme pour les plains à la chaux : ils sont dans une fabrique au nombre de quatre, cinq ou six; le premier désigné sous le nom de *passement mort ou usé*, et le dernier s'appelle *passement neuf*; ce sont des cuves de bois cerclées en fer que l'on emploie à cet usage; on leur donne encore divers noms : le premier des passemens est

celui de lavage; le second celui du pelage; dans le troisième, qui est la chute du passément neuf, les peaux se gonflent et prennent de la nourriture; le quatrième est le premier passément neuf; et comme les peaux passent ordinairement dans deux passemens neufs, on vide le premier ou le passément mort, pour préparer un second passément neuf. En été, la suite de ce travail dure cinq semaines; en hiver, elle dure plus long-tems : il est très-nécessaire d'y apporter une grande surveillance; un passément mal préparé, mal conduit, peut être très-nuisible aux peaux. Les chaleurs de l'été, l'orage, etc., peuvent le faire tourner; il faut donc être très-attentif à observer les qualités des passemens, et dans tous les cas où ils viendroient à se décomposer, il faut en préparer de nouveaux. La farine d'orge n'est pas la seule farine dont on puisse faire usage pour préparer les passemens; celle de plusieurs autres graminées lui est quelquefois associée, ou même substituée. Les *Kalmoucs* préparent une espèce de passément avec du lait aigri, ou bien avec le résidu de la distillation du lait fermenté, qui de même est du lait aigri. Nous pensons que le résidu de l'eau-de-vie de grains, qui est souvent très-acide, pourroit servir à préparer des passemens. L'on

pourroit encore essayer l'eau sure des amidonniers.

Lorsque l'on a retiré les peaux des passe-mens, on les lave avant de les coucher en fosse; on les passe ensuite dans une liqueur préparée avec de l'écorce de chêne, que l'on nomme *passement rouge*, pour le distinguer des premiers appelés *passemens blancs*.

Les peaux étant mises en fosse, on les y conduit avec toutes les circonstances dont nous avons parlé pour les cuirs à la chaux.

Cuirs à la jusée.

La manière de préparer les cuirs à la jusée, nous est venue de Liège; aussi est-on dans l'usage de nommer les cuirs préparés par cette méthode, *cuirs de Liège* ou *façon de Liège*. Un grand nombre de tanneurs français l'ont adoptée dans divers points de la République, de préférence aux deux méthodes précédentes: c'est aussi celle qui est pratiquée en Angleterre avec quelques dispositions particulières.

Cette méthode demande quatre opérations principales: la première, d'échauffer les peaux pour pouvoir les débourrer; la seconde, de les faire revenir en eau courante, ce que l'on

nomme *la trempe* ; la troisième, de les faire gonfler dans la jusée ; et la quatrième, de les mettre en fosse avec du tan.

Pour procéder à l'échauffe des peaux, on commence par les saler aussi-tôt qu'elles arrivent de la boucherie ; et si les peaux sont sèches, on les fait revenir en eau courante, et on les sale de même que les peaux fraîches : on répand ordinairement une livre ou une livre et demie de sel sur la moitié du cuir ; l'on renverse l'autre moitié en réunissant les bords ; au bout de huit jours, en hiver, et beaucoup moins au printems et en automne, on les replie en sens contraire, en formant plusieurs tas, pour qu'elles puissent s'échauffer également ; il est nécessaire d'observer l'instant où le débourrement à lieu, et prendre garde sur-tout que les peaux ne s'altèrent par une fermentation trop prolongée ; ce qui nuirait beaucoup à la qualité des cuirs.

On parvient encore au débourrement par l'échauffe, au moyen d'une étuve chauffée légèrement, dans laquelle on étend les peaux sur des perches ; au bout de trois ou quatre jours elles peuvent être débourrées. Après cette première opération, les peaux sont transportées à la rivière pour les faire revenir, les

travailler et les disposer au gonflement, ou, comme disent les tanneurs, à prendre de la nourriture dans la jusée ou jus de tannée.

Pour préparer cette liqueur, on prend de la tannée ou vieille écorce qui a servi à tanner les cuirs en seconde ou troisième poudre; on la met dans une fosse, ou tout autre vaisseau sous lequel on peut pratiquer un puisard; l'on fait passer de l'eau à travers cette tannée, et, comme elle s'écoule dans le puisard ou vaisseau inférieur, on la reprend et on la reverse sur la tannée; par des filtrations répétées, l'eau se charge des parties solubles de la tannée, et elle fournit une liqueur rouge, claire et acide, que l'on nomme *jus de tannée* ou *jusée*.

C'est avec cette liqueur que l'on dispose les passemens à la jusée; leur nombre varie selon les fabriques: on passe les peaux d'un passement à l'autre; les derniers sont nommés *passemens de repos*. Le tems que l'on y laisse les peaux, varie de même; la pratique l'indique aux tanneurs; ils comptent communément sur vingt-quatre jours en hiver.

Le travail de la jusée est sujet aux mêmes accidens que celui des passemens à l'orge; on y apporte donc une égale surveillance.

Les peaux, au sortir des passemens à la

jusée, sont de même passées au passément rouge ou coudrement, lequel est préparé avec du tan neuf; c'est ce que les ouvriers nomment *donner la teinture*; on les y laisse séjourner trois ou quatre jours, et on a soin de changer tous les jours le tan et d'y en remettre du neuf: on les couche ensuite en fosse, et on les y gouverne comme nous l'avons déjà indiqué. Les tanneurs liégeois sont dans l'usage d'abreuver les fosses plus qu'on ne le fait en France; ils y tiennent aussi les cuirs plus d'une année, et quelquefois ils leur donnent une quatrième écorce. Les Anglais sont ceux qui ajoutent une plus grande quantité d'eau dans les fosses, de manière que les cuirs baignent dans la liqueur; ils ont aussi l'attention de laisser les peaux pendant un tems beaucoup plus long dans les passemens préparés avec le tan neuf.

Il y a des tanneries où l'on a pratiqué au-dessous des fosses un puisard, dans lequel se ramassent les liqueurs qui s'infiltrent de la fosse; on a soin de les y puiser, et on les rejette sur la fosse. Cette pratique est certainement préférable à celle d'humecter les fosses avec de nouvelle eau douce.

Tannage au sippage.

Il existe encore une manière de tanner dont

nous devons dire un mot, c'est le *sippage*, ou apprêt à la danoise. Les peaux reçoivent les préparations préliminaires au tannage, dépilation, etc.; on les soumet encore au passément rouge, ensuite on les coud tout autour en forme de sac, en ne laissant qu'une ouverture, à la faveur de laquelle on les remplit de tan et d'eau; les sacs sont ensuite cousus et mis dans des fosses remplies d'eau, où on les charge avec des pierres ou des planches, de manière à forcer le jus de tan à les pénétrer promptement; et pour rendre l'effet plus actif, on retourne les peaux plusieurs fois dans la semaine, et on les bat à chaque fois; par cette méthode, le tannage des peaux est tellement accéléré, qu'en deux mois elles sont tannées. Les cuirs ainsi tannés, éprouvent une extension assez remarquable; aussi sont-ils plus minces, plus souples, ce qui fait que cette méthode de tanner au sippage paroît plus convenable pour les cuirs à œuvre que pour les cuirs forts.

Les diverses manipulations du tannage que nous venons d'indiquer, sont celles que l'on pratique pour les cuirs forts; quant à ceux désignés sous les noms de *cuirs à œuvre*, au nombre desquels sont compris les cuirs de veau pour empeignes, etc., et ceux dits *baudriers*, que l'on prépare avec les peaux de

vache et de bœuf d'une médiocre épaisseur; les préparations préliminaires, telles que le lavage, le travail des plains, la dépilation, etc., sont mises en usage, mais on ne les soumet point aux diverses opérations du gonflement. Lors donc que les peaux sont débourrées, on les passe dans des coudremens ou passemens préparés avec du tan neuf; on les couche ensuite en fosse, où elles restent bien moins de tems : les peaux de veau, par exemple, ne reçoivent que deux poudres ou écorces. Lorsque l'on a retiré les cuirs des fosses, on a généralement l'attention de les faire sécher à l'ombre.

Avant de passer aux expériences du cit. *Seguin*, nous allons donner un aperçu des travaux de *Pseiffer*, *Macbride* et *Saint-Réal*, sur le tannage des cuirs.

Travail de Pseiffer sur le tannage.

Pseiffer a annoncé en 1777, que l'on parvenoit à préparer en six ou huit semaines les plus fortes peaux vertes de bœuf en excellens cuirs, sans se servir pour cela de tan, et même sans avoir besoin d'aucun autre menstree que la liqueur que l'on obtient de la distillation du charbon de terre et de la tourbe.

Pseiffer recommande donc de recueillir les

produits que le charbon de terre ou la tourbe fournissent pendant leur carbonification ; il en indique à cet effet la manière ; et pour les appliquer au tannage, voici la méthode qu'il propose.

Après avoir fait dégorger et rincer les peaux vertes, à la manière ordinaire, on les placera dans des cuves où l'on aura mis les premiers produits de la distillation du charbon de terre ou de la tourbe, que l'on aura eu soin d'étendre d'un tiers d'eau de pluie ou de rivière ; l'on établira ensuite une douce chaleur au-dessous de ces cuves, de manière à ce que la liqueur devienne tiède : au bout de dix ou douze heures, la bourre doit se détacher facilement ; on retirera alors les peaux et on procédera à leur débourement. Les peaux étant débourees, on les replacera dans les cuves que l'on aura eu soin de vider et de remplir avec le second produit du charbon de terre ou de la tourbe, qui aura été étendu d'un quart d'eau ; l'on entretiendra un feu doux, suffisant pour donner une chaleur foible et égale à la liqueur des cuves : celles-ci resteront découvertes ; et pour suppléer à la liqueur qui s'évaporerait, on introduira dans les cuves le troisième et quatrième produit du charbon de

terre et de la tourbe. *Pseiffer* dit qu'en dix ; douze ou quatorze jours , le grain des cuirs se trouvera assez levé par cet apprêt , c'est-à-dire , que les peaux seront suffisamment renflées.

Les peaux seront alors retirés , et on les mettra égoutter sur des perches ; pendant ce tems on videra les cuves , on les remplira avec les derniers produits de la distillation du charbon de terre ou de la tourbe , et aussi-tôt on y placera les peaux. Le but de cette dernière opération , ajoute *Pseiffer* , est de donner de la nourriture aux cuirs , et d'en resserrer et fermer peu-à-peu les fibres que le gonflement avoit ouvertes , et elle doit être terminée au bout de quinze jours ou trois semaines , suivant l'épaisseur des peaux.

Pseiffer propose aussi d'appliquer sa méthode pour les cuirs à empeignes , etc. Il indique alors de laisser les peaux dans les liqueurs un tems moins considérable , et de les corroyer ensuite avec l'huile que le charbon de terre ou la tourbe fournissent lors de leur carbonification. *Pseiffer* , enfin , a annoncé que les cuirs préparés avec l'eau styptique du charbon de terre suivant sa méthode , sont d'une meilleure qualité que les autres que

l'on obtient par les autres procédés connus ; mais il n'est point à notre connoissance que les expériences de *Pseiffer* aient été répétées avec succès. Cependant l'on rencontre dans la société, des personnes qui vantent beaucoup sa prétendue découverte, et elles sont dans la persuasion que le produit du charbon de terre ou de la tourbe sont propres au tannage des cuirs ; cette découverte seroit bien importante, si elle étoit réelle. Le cit. *Seguin* nous a dit avoir répété les expériences de *Pseiffer*, sans avoir jamais pu obtenir du cuir tanné ; et d'après les dernières expériences de *Seguin*, sur ce qui se passe dans le travail du tannage, nous ne pensons point que les produits du charbon de terre ou de la tourbe puissent servir au *tannage proprement dit* ; mais il nous paroît que l'on pourroit les employer avec succès aux opérations préliminaires du tannage : nous le répétons donc ; les produits de la distillation du charbon de terre ou de la tourbe ne contiennent point les principes propres au tannage (principes qui ont des propriétés particulières, comme *Seguin* nous l'a appris) ; ces liqueurs ne peuvent donc tanner les peaux, et l'assertion générale de *Pseiffer*, sur cet objet, nous paroît dénuée de fondement.

Travail de Macbride sur le tannage.

Les travaux de *Macbride* sont, à notre avis, d'une toute autre importance pour les progrès de l'art du tanneur. *Macbride* a d'abord examiné l'opération du gonflement, et, dans cette partie du travail des cuirs, nous lui devons une découverte précieuse. L'on ne connoissoit, comme nous l'avons dit plus haut, que trois manières de faire gonfler les peaux; celle de les tenir dans des plains à la chaux, ce qui demande douze mois; la seconde, celle des passemens à l'orge, laquelle consomme une grande quantité de farine de ce grain ou de tout autre, que nous pourrions employer à notre nourriture; enfin, la troisième manière, celle des passemens à la jusée. *Macbride* leur substitue une dissolution affoiblie d'acide sulfurique, préparation peu coûteuse et qui ne demande pas de soins: aussi les Anglais se sont-ils empressés d'adopter ce nouveau moyen de faire gonfler les peaux; et, quoique rendu public depuis plusieurs années, quoique pratiqué avec succès dans les tanneries anglaises, il n'est pas encore employé par les tanneurs français, malgré les difficultés qu'ils éprouvent à se procurer de l'orge. C'est bien le cas de faire remarquer
combien

combien la routine des artistes nuit à leurs propres intérêts, en même tems qu'elle s'oppose aux progrès des arts.

La dose d'acide sulfurique, indiquée par *Macbride*, pour préparer la liqueur pour le gonflement des peaux, est d'une pinte (esprit de vitriol fort) sur deux cents pintes d'eau; cette dose est trop forte, d'après les observations du cit. *Seguin*, et il est essentiel de la diminuer de beaucoup. La pratique ne tardera pas à indiquer aux tanneurs les quantités respectives d'eau et d'acide sulfurique qu'ils doivent mélanger pour avoir un passément bien dosé : les tanneurs anglais les connoissent, puisqu'ils s'en servent avec succès depuis plusieurs années. Les passemens préparés avec l'acide sulfurique, ont encore un avantage sur ceux à l'orge ou à la jusée, c'est celui de ne point se gâter dans les tems d'orage, etc.

Pour nous résumer sur les moyens proposés par *Macbride*, pour tanner les peaux, nous dirons qu'ils consistent :

- 1°. Au lavage des peaux dans la rivière;
- 2°. Au débourement par l'échauffe;
- 3°. Au gonflement dans un passément préparé avec l'acide sulfurique;

4°. Au tannage dirigé par une méthode particulière.

Macbride indique, au lieu de coucher les cuirs en fosse, de les mettre dans une infusion de tan qu'il dit de préparer avec de l'eau de chaux. La manière de procéder au tannage dans une infusion de tan, est bien plus expéditive, comme les expériences de *Seguin* nous l'ont appris; mais de préparer l'infusion du tan avec de l'eau de chaux, c'est un procédé défectueux que les observations de *Seguin* vont apprendre à rectifier. Si *Macbride* eût examiné l'action de l'eau de chaux sur une dissolution de tan, comme le fait le citoyen *Seguin*, il auroit vu que l'eau de chaux la décomposoit, que le mélange produisoit un précipité qui est une combinaison de chaux et de tan, et qu'en dernier résultat, l'eau de chaux que l'on fait passer sur du tan pour en extraire une teinture, se décompose dans cette opération, qu'elle détruit conséquemment une portion du principe tannant contenu dans le tan, et qu'ensuite elle ne doit agir que comme eau ordinaire. Les tanneurs qui préparent les peaux à la chaux, n'ignorent point que cette substance nuit dans le travail des fosses; aussi ont-ils grand soin de bien laver les peaux au sortir des plains, et ils ne

les couchent dans le tan que lorsqu'elles sont parfaitement privées de la chaux dont elles étoient imprégnées.

Travail de Saint-Réal sur le tannage.

Les travaux de *Saint-Réal*, imprimés en 1788 et en 1789, offrent un ensemble qui a pu séduire beaucoup de personnes, et même en induire quelques-unes dans l'erreur ; une suite d'expériences, liées en apparence les unes aux autres, lui ont fourni les bases d'une théorie nouvelle sur le tannage, et c'est d'après cette théorie que *Saint-Réal* a proposé des changemens sur les diverses manipulations pratiquées par les tanneurs.

Saint-Réal ayant traité, à diverses reprises, un morceau de peau d'une vache récemment tuée, avec de l'eau amenée et soutenue au degré de l'ébullition, il est parvenu à en extraire une assez grande quantité de gelée animale. *Saint-Réal* ayant traité de même des morceaux de cuirs tannés, ceux-ci ne lui ont pas fourni de gelée animale. *Saint-Réal* a conclu de ces expériences, que les opérations des plains à la chaux et des passemens à l'orge ou à la jusée, détruisoient le corps muqueux, et privoient les peaux de la gelée animale qu'elles pouvoient contenir, ce qui les rendoit moins

compactes, les dispoit à se dilater par l'action de l'eau, et à se combiner ensuite avec le principe astringent du tan. Partant de ces données, *Saint-Réal* a proposé une méthode de tannage particulière; mais comme les conséquences de *Saint-Real* ne sont point exactes, quoiqu'elles lui aient été suggérées par deux expériences vraies et constantes, l'on concevra facilement que sa méthode de tanner ne peut être pratiquée, et qu'elle pourroit être très-préjudiciable à ceux qui voudroient l'essayer.

Premièrement, c'est un fait vrai que les peaux vertes donnent de la gelée animale (en terme d'art, *colle-forte*), lorsqu'on les traite avec l'eau bouillante; mais ce qui n'est point exact, c'est que les plains à la chaux ou les passemens à l'orge détruisent, dans les peaux, la gelée animale; nous nous en sommes assurés, en traitant séparément avec de l'eau bouillante des morceaux de peaux sortant des plains à la chaux et des passemens à l'orge, et amenés au point de pouvoir être couchés en fosse : tous ces morceaux nous ont donné une quantité de gelée animale aussi considérable que si nous eussions employé une pareille quantité de peaux vertes.

Secondement, il est vrai que les cuirs tan-

nés ne donnent point de la gelée animale, lorsqu'on les traite avec l'eau bouillante; mais qu'en conclure, puisque la gelée animale que peuvent fournir les peaux, s'est combinée dans l'opération du tannage (travail des fosses) avec le principe astringent du tan, et donne, pour résultat, une combinaison insoluble dans l'eau froide et dans l'eau bouillante? La gelée animale n'existe donc point, dans son état ordinaire, dans les cuirs tannés; l'eau bouillante ne peut donc l'en extraire. Nous le ferons remarquer plus particulièrement, en rendant compte du travail du cit. *Seguin*.

Ce court exposé de la doctrine de *Saint-Réal* sur le tannage, laisse facilement entrevoir que la méthode qu'il conseille, doit être éloignée de réunir les avantages qu'il lui suppose; nous croyons donc inutile de la présenter dans tous ses détails; nous dirons seulement que, dans les premiers travaux qu'il propose de donner aux peaux, il recommande de les passer dans de l'eau à soixante degrés, et de les y laisser séjourner, en renouvelant l'eau à soixante degrés, jusqu'à ce que celle-ci ne contienne plus de gelée animale. *Saint-Réal* propose de terminer le tannage, en mettant les peaux dans des chaudières avec du jus de tan échauffé à soixante degrés; il

ajoute même que, si le défaut de combustible s'opposoit au tannage dans le jus de tan à chaud, on pourroit l'exécuter à froid.

Méthode du C. Seguin.

Nous avons déjà informé le Comité de Salut public, décade par décade, conformément à un des articles de son arrêté du 23 prairial, des progrès des opérations et du résultat du tannage, dont le C. *Seguin* avoit été chargé par le même arrêté. Nous ne ferons donc que lui rappeler ce que nous lui avons déjà dit, en y joignant les réflexions que l'ensemble du travail a pu nous offrir. Nous croyons devoir faire observer que les expériences de *Seguin* ont été entreprises dans un tems très-défavorable sous plusieurs rapports ; elles l'ont été dans les grandes chaleurs de l'été, qui, en quelques heures, ont fait putréfier plusieurs peaux (comme nous l'avons annoncé dans notre lettre au Comité de Salut public, du 10 thermidor) : et attendu la marche du commerce, qui étoit telle, que, dans la saison où les expériences ont été commencées, il n'arrivoit à Paris que des bœufs de Normandie, dont les peaux ont une fibre très-lâche, et peu propre à faire du

bon cuir, le cit. *Seguin* n'a pu se procurer, pour entreprendre les premières expériences, que des peaux de cette nature.

Les expériences de *Seguin* ont encore été contrariées par *les localités*, par *le défaut d'ouvriers intelligens*, par le manque d'ustensiles, dont les ateliers montés se trouvent pourvus; enfin par les difficultés naturelles que doit éprouver le chimiste, lorsque, cessant les recherches du laboratoire, il passe brusquement à des travaux en grand, dans lesquels la pratique contribue pour beaucoup dans le perfectionnement, souvent même dans la réussite.

Premièrement, l'atelier où le tannage devoit se faire, étoit établi à Mousseaux; c'étoit le local que le comité de Salut public avoit accordé au citoyen *Seguin*; mais le lavage des peaux n'a pu se faire qu'à la rivière, sous une des arches du pont de la révolution; ainsi, la distance qui existoit entre ces deux endroits, a dû entraîner non seulement une prolongation de tems, mais encore une légère altération des peaux, qui, pendant le transport, se trouvoient exposées à l'air.

Secondement, les ouvriers que le cit. *Seguin* avoit appelés pour l'aider, connoissoient bien les travaux ordinaires de la tannerie; mais

comme la nouvelle méthode qu'il leur faisoit suivre, se trouvoit différente de celle qu'ils avoient coutume de pratiquer, il est arrivé quelquefois que la marche indiquée par le citoyen *Seguin*, n'a point été rigoureusement observée.

Troisièmement, les expériences du citoyen *Seguin* ont été contrariées par le manque d'ustensiles : nous aurons occasion de le faire remarquer dans le détail que nous allons en donner.

Quatrièmement, les premiers essais du cit. *Seguin* avoient été faits en petit dans son laboratoire ; ils les avoit assez multipliés pour être assuré du succès ; mais il a rencontré en grand, des difficultés qu'il n'avoit pu prévoir : c'est alors qu'il faut, pour les vaincre, une grande intelligence, beaucoup de courage, et ne point épargner les peines. Le cit. *Seguin* s'est trouvé dans ce cas ; il avoit fait disposer des plains ou baches enduites en ciment, dont il n'a pu retirer l'utilité qu'il en attendoit ; de manière que la marche de ses opérations a dû languir pendant tout le tems qui a été nécessaire pour rechercher ou faire disposer des vaisseaux convenables au genre d'expériences qu'il avoit à suivre. Malgré tous ces obstacles, le cit. *Seguin* a

eu la satisfaction d'obtenir le succès qu'il avoit annoncé: en peu de jours, il est parvenu à préparer des cuirs très-bien tannés. En statuant donc sur les résultats qu'il a obtenus dans des circonstances défavorables, il y a lieu de présumer que, dans une manufacture montée ou en cours de fabrique, ces mêmes résultats pourront éprouver une amélioration.

Les opérations du cit. *Seguin* consistent, comme dans les autres méthodes connues de tannage, dans le lavage, le décharnement, le gonflement et le *tannage proprement dit*; mais les modifications et les changemens qu'il y a apportés, les accélèrent à un tel point, que quelques jours suffisent pour terminer un travail qui demandoit des années. Le cit. *Seguin* a opéré, sous nos yeux, sur cent dix peaux, provenant de bœufs, veaux, vaches, chevaux, moutons et chèvres. Nous joindrons à notre rapport un tableau indiquant particulièrement le tems qui a été employé pour le tannage de ces diverses espèces de peaux: ces résultats seront extraits du journal des expériences (sur le tannage), que nous avons tenu exactement pendant le travail de *Seguin*, qui a commencé le premier thermidor: ce même journal va nous fournir également ce que nous allons dire de ses opéra-

tions. Nous ne ferons donc que rapprocher les faits, et par-là faire connoître l'ensemble de sa nouvelle méthode de tanner.

Lavage et décharnement.

Le cit. *Seguin* n'a point fait de changement dans le lavage et le décharnement ; cependant il ne fait point mettre les peaux pêle-mêle dans l'eau, comme le pratiquent quelques tanneurs ; il les étend ; de sorte qu'elles soient par-tout en contact avec l'eau. Cette précaution avoit déjà été proposée.

Débourrement à la manière du cit. Seguin.

Quant à la manière de procéder au débourrement, le cit. *Seguin* a fait éteindre de la chaux ; cette chaux a été mise ensuite dans une grande bache ou *plain*, avec une assez grande quantité d'eau ; le tout a été parfaitement agité, afin que l'eau se saturât de chaux ; mais comme il y avoit un excès de cette dernière, elle n'a pas tardé à se précipiter au fond du plain. C'est dans cette eau de chaux claire, que le cit. *Seguin* a fait placer les peaux, et il les y a fait disposer de manière qu'elles y étoient suspendues perpendiculairement : à cet effet, diverses tringles en bois traversoient le plain, et ces tringles

servent à tenir les peaux suspendues dans le plain, à l'aide de quelques cordons placés de distance en distance dans la longueur des peaux, qui avoient été coupées en deux. Les peaux, comme l'on voit, n'étoient point couchées dans la chaux, elles se trouvoient seulement baigner dans l'eau de chaux ; et comme celle-ci perdoit de sa force, le citoyen *Seguin* a fait brasser, à diverses reprises, la chaux qui étoit au fond du plain, afin que l'eau pût se resaturer d'une nouvelle quantité de chaux ; les peaux se débourroient avec assez de facilité, après avoir resté une huitaine de jours dans ce plain.

Le cit. *Seguin* espère parvenir au débourrement dans un espace de tems bien plus court (de deux jours, par exemple). Le moyen qu'il se propose d'employer, consiste à plonger les peaux lavées et décharnées dans du jus de tan, qui ne contient plus du tout de principe propre au tannage, mêlé graduellement d'un cinq-centième, et même quelquefois d'un millième d'acide sulfurique. Des morceaux de peaux traités de cette manière, pendant le cours des expériences auxquelles nous avons assisté, se sont débourrées avec facilité, et ont éprouvé un excellent gonfle-

ment. Nous en parlons donc avec cette réserve, de ne point annoncer plus que nous n'avons vu. L'on n'a pu donner une plus grande suite à ces essais, le travail étant sur sa fin, lorsque le cit. *Seguin* a tenté ce nouveau moyen de débourrement. Le cit. *Seguin* nous a depuis observé que si, dans les premières expériences, il n'avoit point procédé au débourrement et gonflement d'après ce moyen, c'est parce qu'il n'avoit point de la dissolution de tan épuisée, et nous a même ajouté que la confiance qu'il avoit dans ce procédé, résultat de ses recherches, étoit telle que, dans un cours de fabrique, ce seroit celui qu'il emploieroit de préférence aux autres. Ces morceaux ont été montrés (avant d'être mis au tan) aux citoyens *Guyton*, *Echasseriaux*, *Prieur*, membres de la Convention nationale, ainsi qu'aux citoyens *Monge* et *Berthollet*, qui, le 28 Fructidor, se sont rendus à Mousseaux, pour voir les opérations du cit. *Seguin*.

Manière de débourrer à l'échauffe.

Il est encore un autre moyen de débourrer les peaux, que le cit. *Seguin* croit très-avantageux en cours de fabrique, c'est celui de l'échauffe, opérée dans une étuve entretenue

constamment à 30 degrés, et dans laquelle se trouvent suspendues les peaux (1).

Inconvéniens du débourrement par le rasage.

Quant au débourrement par le rasement, qui, comme on l'a toujours regardé, est le moyen le plus expéditif, *Seguin* croyoit pouvoir l'employer; mais ses derniers essais lui ont laissé entrevoir quelques désavantages dans l'application de ce moyen. Le cit. *Seguin* a remarqué, 1°. que les peaux sont recouvertes d'une épiderme particulière, qui est détruite par les débourremens ordinaires; 2°. que le rasement sur une peau très-fraîche, n'enlève point cette épiderme; 3°. enfin, que lorsque les peaux ne sont point débarrassées de cette épiderme, alors celle-ci nuit au travail du tannage, et empêche que la dissolution du tan ne pénètre la peau du côté de fleur, et qu'alors le tannage devient plus long.

Les alcalis pourroient être employés au

(1) Nous présumons que si, dans la même étuve, l'on faisoit brûler un peu de soufre, de manière à y répandre également du gaz acide sulfureux, les peaux arriveroient plus promptement au point de débourrement.

débourement et au gonflement; mais leur cherté s'oppose à ce que l'on en fasse usage. Les Anglais se servent de fiente de pigeon, en raison, à ce que l'on prétend, de ce qu'elle contient de l'alcali.

Gonflement.

Pour procéder au gonflement, le cit. *Seguin* avoit fait remplir d'eau une des baches dont nous avons parlé, laquelle étoit revêtue intérieurement d'un ciment, dans la composition duquel il entroit un peu de chaux. Il avoit ajouté à cette eau un quinze-centième d'acide sulfurique, et ce fut dans cette eau, ainsi mélangée, que le cit. *Seguin* fit mettre les premières peaux bien lavées et parfaitement débourees; le résultat ne fut point tel que le cit. *Seguin* avoit lieu de l'attendre, et cela parce que l'acide sulfurique, au lieu de réagir sur les peaux, s'étoit combiné avec la chaux du ciment. (Nous rendons compte de cette circonstance, afin de faire connoître les difficultés que le cit. *Seguin* a éprouvées dans ses expériences en grand.) De grandes cuves en bois, bien et solidement jointes, auroient été des vaisseaux propres à cette nouvelle manière de procéder au gonflement des peaux; mais comme le cit. *Seguin* n'en avoit point

à sa disposition, et que, faute de tems, il ne pouvoit en faire préparer, il s'est servi de tonneaux dans lesquels les peaux ont été mises avec de l'eau et un quinze-centième d'acide sulfurique très-concentré, en augmentant la dose de ce dernier jusqu'à un millième. Les peaux se sont renflées par un court séjour dans cette liqueur, et dans l'espace de quarante-huit heures, le gonflement étoit achevé, et les peaux avoient acquis une couleur jaune jusques dans l'intérieur. C'est à cet état que le cit. *Seguin* juge que le travail du gonflement est achevé. Il faut, qu'en coupant un des angles de la peau, on ne distingue point de raie blanche, et que la peau, dans toute son épaisseur, ait pris une teinte jaune et une demi-transparence. Cette méthode est celle du cit. *Macbride*, avec cette différence, que le cit. *Seguin* a considérablement diminué la dose d'acide sulfurique. *Seguin* nous a dit depuis, qu'il ne regardoit point le gonflement comme une opération indispensable; il nous a aussi assuré avoir tanné des peaux qui, quoiqu'elles n'eussent point été soumises au gonflement, ne le cédoient pas pour la bonté à celles qui avoient été parfaitement gonflées. Il nous a même ajouté que les cuirs préparés de cette dernière manière, se trouvant moins poreux,

étoient par conséquent moins perméables à l'eau : cela peut être vrai et exact, mais comme nous n'avons vu, ni suivi ces expériences, nous n'en parlons que comme opinion du cit. *Seguin*.

Tannage d'après la méthode du cit. Seguin.

Le tannage, proprement dit, est exécuté par le cit. *Seguin*, d'après une méthode particulière; il ne couche point les cuirs en fosse, comme dans les pratiques ordinaires. Le cit. *Seguin* procède au tannage à l'aide d'une dissolution de tan. Nous allons indiquer la marche qu'il a suivie devant nous, pour préparer la dissolution de tan.

Il a fait placer sur des chantiers plusieurs rangs de tonneaux; ces chantiers étoient élevés au-dessous du sol de l'atelier, de manière à pouvoir placer au-dessous de chaque tonneau un vase propre à recevoir la liqueur qui devoit en couler. La disposition des tonneaux ressembloit à celle que l'on observe dans les ateliers des salpêtriers, pour la lessive des terres salpêtrées. Les tonneaux ont été remplis de tan neuf; alors on a versé sur le premier des tonneaux, une certaine quantité d'eau : celle-ci, en traversant le tan, en a extrait la partie soluble; et, à mesure qu'elle couloit
dans

dans le vaisseau inférieur, on l'y puisoit, pour la repasser sur le deuxième tonneau, et ainsi successivement, jusqu'à ce que la dissolution fût suffisamment saturée: elle peut être amenée jusqu'à 10 et 12 degrés de l'aréomètre, pour les sels; et afin d'épuiser le tan des premiers tonneaux, il a fait repasser de nouvelle eau dessus, jusqu'à ce que cette dernière en sortît claire, et que le tan fût parfaitement dépouillé des parties solubles. Ces eaux sont conservées avec soin, pour la continuation du travail, ce qui est aisé à concevoir: on suit en cela la pratique des salpêtriers, qui aujourd'hui n'est ignorée de personne.

Dans un cours de fabrique, le cit. *Seguin* propose de faire usage de grandes cuves en bois, pour faire la lessive du tan.

C'est particulièrement dans l'emploi de ces dissolutions de tan, que consiste la méthode de tanner du cit. *Seguin*. La promptitude avec laquelle ces dissolutions agissent, étonne; et lorsqu'on les voit, on est tout surpris de ce qu'avant lui, personne n'a tenté de la mettre en pratique en grand.

En sortant des passemens à l'acide sulfurique, le cit. *Seguin* met les peaux dans une dissolution de tan très-foible, seulement pour

leur faire prendre couleur à la fleur : il les y laisse pendant une ou deux heures, puis il les plonge dans des dissolutions de tan, plus ou moins chargées du principe propre au tannage. La force de ces dissolutions accélère plus ou moins le tannage; aussi, dans les expériences auxquelles nous avons assisté, il y a eu des cuirs forts tannés en six et huit jours, d'autres en quinze, vingt et vingt-cinq jours. La manière de placer les peaux dans ces dissolutions, demande quelques précautions.

Le cit. *Seguin* propose d'avoir de grandes cuves, que l'on remplira de dissolution de tan; les peaux seront placées dans ces cuves, de manière à y être suspendues perpendiculairement, en les séparant les unes des autres d'environ un pouce, afin qu'elles soient isolées, et que l'une ne touche point à l'autre, ce qui nuirait à la pénétration du jus de tan; mais comme cela ne pourroit point s'exécuter, si les peaux étoient conservées dans leur entier, à cause de leur contexture, qui, en produisant des poches, lorsqu'elles seroient suspendues dans les dissolutions, feroit qu'elles se trouveroient en contact sur plusieurs points, le cit. *Seguin* propose de couper la tête et une bande de chacun des côtés de la peau, de manière à y comprendre les pattes et la partie

du ventre. Ce qui *determine* encore le *cit. Seguin* à couper ainsi les peaux, c'est que les pattes et les parties qui avoisinent le ventre, sont plus spongieuses et plutôt pé-
nétrées par le tan, et comme elles donnent un cuir de qualité inférieure, elles demandent moins de soin, et peuvent être tannées séparément, en les mettant pêle-mêle dans des dissolutions de tan : la portion de peau qui reste de cette coupe, est encore partagée en deux ou plusieurs morceaux, et ceux-ci se placent facilement dans les cuves. C'est ainsi que le *cit. Seguin* a opéré devant nous ; et comme, dans le commencement des travaux, il n'avoit pu se procurer des cuves bien grandes, il a dû couper les peaux en divers morceaux, selon la longueur et la profondeur des cuves qui étoient à sa disposition ; mais ayant fait disposer, pour la suite du travail, une cuve d'une capacité assez considérable, toutes les dernières peaux ont été coupées en conséquence ; aussi les cuirs sont-ils par morceaux beaucoup plus grands que les premiers : les uns et les autres ont été soigneusement marqués, avant d'être tannés, avec une marque ou emporte-pièce, qui a toujours resté entre nos mains.

Les peaux, au sortir de la dissolution du

tan, doivent être séchées avec les précautions ordinaires, c'est-à-dire, avec assez de lenteur pour que la peau ne se retire point du côté de la chair.

Quant à la méthode du cit. *Seguin*, pour les cuirs à empeignes, etc., il procède (de la manière que nous l'avons indiquée pour les cuirs forts), au lavage et au décharnement; puis il fait débourrer dans de l'eau de chaux claire, et il ne leur fait point subir l'opération du gonflement; il les passe aussi-tôt dans des dissolutions foibles de tan, lesquelles sont une sorte de coudrement, et, peu-à-peu, il augmente leur force, sans cependant les amener à la concentration qu'il leur donne pour les cuirs forts. Deux, trois ou quatre jours suffisent pour le tannage parfait des cuirs à empeignes.

On reconnoît ordinairement les cuirs qui n'ont point été suffisamment tannés, ou *nourris par l'écorce*, à une raie blanchâtre qui règne dans le milieu de leur épaisseur, et qu'on appelle *la corne* ou *la crudité des cuirs*. Nous pouvons assurer que ceux qui ont été tannés sous nos yeux, en quelques jours, étoient parfaitement tannés; la raie blanche intérieure n'y existoit pas. Nous ajouterons même que la nouvelle méthode

du cit. *Seguin* offre l'avantage de pouvoir suivre à chaque instant le progrès du tannage; il ne s'agit que de retirer de la cuve une bande de cuir, et d'en couper un des angles, l'on distinguera la raie blanche plus ou moins épaisse, jusqu'au moment fixe où le tannage sera terminé.

On avoit toujours cru que l'opération des fosses, c'est-à-dire, que le tan ne servoit qu'à endurcir et resserrer les fibres de la peau, lesquelles avoient été dilatées dans les travaux préliminaires du tannage. Le cit. *Seguin* a examiné l'objet de plus près, et a reconnu que, dans le tan, il y avoit un principe particulier, soluble dans l'eau; que ce principe étoit celui qui opéroit le tannage; que ce même principe enfin se fixoit dans les peaux, par le résultat d'une combinaison particulière du principe tannant et de la peau, laquelle combinaison cessoit d'être soluble dans l'eau; c'est ce que le cit. *Seguin* a démontré d'une manière directe.

Nous avons dit plus haut que, lorsque l'on tient de la peau non tannée dans de l'eau bouillante, alors cette dernière parvient, en peu de temps, à la dissoudre presque en totalité, et la dissolution concentrée donne une

D 3

gelée, laquelle rapprochée davantage et séchée à l'air, fournit la colle-forte.

Le cit. *Seguin*, ayant (dans ses recherches) examiné l'action d'une dissolution de tan sur une dissolution de colle-forte, a observé qu'à peine étoient-elles mélangées, elles fournissent un précipité blanc et filamenteux, qui étoit le résultat de la colle-forte, et du principe tannant contenu dans la dissolution de tan; ce précipité est insoluble dans l'eau froide comme dans l'eau chaude, et il se colore par son exposition à la lumière. Cette expérience donne l'explication vraie de l'opération du tannage; car on concevra facilement que la peau étant la matière propre à fournir la colle-forte, la dissolution du tan doit agir sur elle comme elle agit sur la colle; c'est aussi ce qui se passe dans le travail des fosses, et dans la nouvelle méthode de tanner du cit. *Seguin*, la dissolution de tan pénètre peu-à-peu la peau, et, à mesure qu'elle la pénètre, elle se combine avec; aussi distingue-t-on le changement de couleur qu'elle prend, et lorsqu'elle est totalement tannée, on ne distingue point intérieurement une raie blanche désignée sous le nom de *corne* ou *crudité*, elle offre un tissu serré et marbré, comme l'inté-

rieur d'une muscade : cela fait donc bien voir que, dans le tannage, il y a une précipitation, quoique la peau soit en nature et non dissoute, mais seulement gonflée, pour que la dissolution du tan puisse la pénétrer.

La propriété qu'a la colle animale ou la gélatine d'être précipitée par une dissolution du principe propre au tannage, offre un réactif bien important pour reconnoître les substances qui seroient propres à tanner. Il suffira de faire une infusion ou une décoction des substances végétales présumées propres au tannage, et si, étant mêlées à une dissolution de colle-forte, elles la précipitent plus ou moins abondamment, alors on pourra juger de la confiance que l'on pourra avoir à les employer pour ce travail.

L'eau de chaux, ainsi que l'a indiqué *Seguin*, offre encore un excellent réactif pour reconnoître les substances propres au tannage : si, à une dissolution de tan ; l'on ajoute de l'eau de chaux, le mélange donne à l'instant un précipité abondant ; et, si l'on ajoute assez d'eau de chaux pour neutraliser et précipiter la totalité du principe tannant de la dissolution de tan, alors la liqueur surnageant le précipité, quoique colorée, ne sera plus précipitée par une addition d'eau de

chaux, et cette liqueur ne précipitera pas non plus la dissolution de colle-forte : de même, la liqueur séparée d'une précipitation de dissolution de tan et de colle-forte, ne sera point précipitée par l'eau de chaux, si toutefois, dans la précipitation, le principe tannant a été parfaitement neutralisé. Ce que nous venons de dire sur la précipitation du tan par l'eau de chaux, démontre clairement que la méthode de *Macbride*, d'extraire la dissolution du tan par l'eau de chaux, étoit défectueuse, et que, par ce procédé, l'on perdoit du principe tannant, en raison de ce qui s'en étoit combiné avec la chaux tenue en dissolution dans l'eau de chaux.

Il résulte de ce que nous venons de dire de l'action de la colle-forte et de l'eau de chaux sur la dissolution de tan, que tout végétal, dont l'infusion fourniroit des précipités avec ces deux réactifs, doit contenir en plus ou moins grande quantité, le principe propre au tannage. La décoction de quinquina, par exemple, qui est précipitée par l'eau de chaux (comme on l'observe journellement dans les pharmacies), ne doit sa précipitation qu'à la combinaison qui s'opère de la chaux et de ce principe propre au tannage qui existe dans le quinquina. Il faut espérer que la mé-

decine pourra tirer de ces observations quelques lumières sur la manière dont les substances dites *astringentes* agissent , étant appliquées extérieurement ou données intérieurement.

Depuis la découverte que *Scheèle* a faite d'un acide particulier dans la noix de galle , acide qui a été désigné sous le nom d'*acide gallique* , grand nombre de chimistes pensent que les infusions des substances, dites *astringentes* , ne doivent leurs actions sur les dissolutions métalliques , et sur divers autres corps , qu'en raison de l'acide gallique qu'elles doivent contenir ; aussi quelques-uns d'eux ont-ils regardé le tannage comme une suite de l'action de l'acide gallique sur les peaux. Pour connoître si cette opinion avoit quelque fondement, nous avons examiné l'action de l'acide gallique sur la colle animale ; à cet effet, nous avons versé sur de la dissolution de colle une dissolution d'acide gallique, que nous avons obtenue de la distillation de la noix de galle : le mélange a donné un précipité blanchâtre, qui bientôt est devenu noir, et s'est réuni au fond du verre. Cette expérience laisse entrevoir que l'acide gallique doit agir dans le tannage ; nous pensons néanmoins que ce n'est point en raison de l'acide gallique seul que le tannage s'opère : nous

présumons encore qu'il existe, dans les végétaux, dits *astringens*, une substance ou combinaison particulière, en outre de l'acide gallique, et que c'est à l'un et à l'autre que l'on doit attribuer les divers résultats que l'on a observés dans les expériences auxquelles elles ont pu être soumises.

Pour nous résumer sur les divers avantages que la nouvelle méthode de tanner du citoyen *Seguin* peut offrir, comparée aux méthodes anciennes, nous croyons pouvoir dire: 1°. qu'elle est infiniment moins longue; 2°. qu'elle exige moins de main-d'œuvre; 3°. qu'elle doit être moins coûteuse, et doit produire, à poids égal de peau, un poids au moins aussi considérable en cuir; 4°. enfin, qu'elle doit produire un cuir d'une qualité au moins égale.

Nous allons examiner séparément chacune de ces propositions.

Elle est infiniment moins longue.

La méthode à la chaux exige, pour les cuirs forts, 1°. un an de plain; 2°. au moins un an de fosse, quelquefois quinze mois ou plus, en tout vingt-sept mois. Nous parlons ici de la durée la plus commune; car, dans les pays où l'on a fait jusqu'ici les meilleurs cuirs, ils y restent jusqu'à deux ans: c'est

même, à ce que l'on prétend, à cette plus longue durée de tannage proprement dit, que l'on attribue la supériorité des cuirs étrangers sur les nôtres.

La méthode, dite *à l'orge*, demande un mois de séjour dans les bassemens blancs, vingt jours dans les bassemens rouges, et un an de fosse, en tout plus de quatorze mois; quelquefois même, les cuirs restent plus long-tems en fosse.

La méthode à la jusée exige à-peu-près le même tems; trois jours d'échauffe, un mois de bassemens aigres et quinze jours de bassemens rouges, que l'on nomme, dans quelques endroits, *refaisage*; si l'on joint à cette durée l'année de fosse, on aura de même environ quatorze mois. Le tems du tannage, ainsi que nous l'avons dit, est encore prolongé dans certaines fabriques jusqu'à quinze mois; quelquefois deux ans, et même trente mois de fosse, afin d'avoir d'excellens cuirs, et de parvenir à la perfection du tannage; ce n'est pas qu'il ne se vende des cuirs qui n'ont resté que cinq ou six mois en fosse, mais ces cuirs sont de qualité inférieure, et ne sont point tannés dans leur intérieur.

La durée du tannage, dans la nouvelle mé-

thode de *Seguin*, n'est que d'environ vingt jours : supposons-la d'un mois ou cinq semaines, attendu que, dans l'hiver, elle exigera quelques jours de plus qu'en été, et il restera à cet égard de l'avantage.

Elle exige moins de main-d'œuvre.

Dans cette nouvelle méthode, on n'a pour main-d'œuvre que le décharnement et le débourement; car aussi-tôt que les peaux sont dans la dissolution du tan, on les y laisse jusqu'à ce que le tannage soit complet: dans les méthodes anciennes on a, au contraire, non seulement le décharnement et le débourement communs à toutes les méthodes, mais encore le relevage des bassemens et le relevage des fosses, main-d'œuvre qui ne laisse pas que d'être coûteuse. On a, à la vérité, dans la nouvelle méthode, la main-d'œuvre de la fabrication de la dissolution de tan; mais, cette opération exécutée en grand, en faisant monter l'eau dans les cuves, à l'aide d'une roue de moulin, n'exigera presque pas de main-d'œuvre: aussi, sous ce point de vue, la nouvelle méthode a-t-elle toute espèce d'avantages.

Elle doit être moins coûteuse, et doit produire, à poids égal de peau, un poids au moins aussi considérable de cuir.

Il y a tout lieu de le présumer, d'après les résultats des opérations : 1°. la main-d'œuvre nous paroît moins considérable ; 2°. la dissolution du principe tannant par les lessives, doit épuiser le tan, tandis que, dans les méthodes ordinaires, celui-ci peut bien ne pas être épuisé. Or, comme il nous paroît démontré que, dans le tannage proprement dit, la peau se sature de ce principe tannant, alors tout le tan qu'on rejette sans être épuisé, doit être en pure perte pour le fabricant ; mais si l'on objectoit que les peaux tannées par la nouvelle méthode, absorbent plus de principe tannant que par les méthodes anciennes, nous répondrions que, dans ce cas, les cuirs devroient peser davantage, et produisent au tanneur, qui vend toujours les cuirs au poids, un bénéfice plus grand. Mais, en supposant que dans cette méthode, comme dans les anciennes, les peaux se saturent de la même quantité du principe tannant, alors reste-t-il probable que le cuir qui en proviendra, sera d'un poids au moins aussi considérable que

s'il eût été préparé par les méthodes ordinaires.

Il y a cependant une considération dans l'emploi de la dissolution de tan, dont nous nous faisons un devoir de parler : nous avons cru reconnoître, dans les dissolutions de tan, une disposition à passer à la fermentation vineuse, laquelle doit se terminer par la fermentation acide : si donc cette fermentation s'établissoit avant que la dissolution de tan fût épuisée, alors il y auroit une perte réelle d'une portion du principe tannant ; car la fermentation ne peut s'établir qu'en en détruisant une partie : il faut donc être attentif à surveiller les dissolutions, sur-tout en été, et n'en préparer qu'à fur et mesure du besoin. La même attention ne sera pas si nécessaire en hiver, les dissolutions n'ayant point alors les mêmes dispositions à la fermentation.

Elle doit produire un cuir d'une qualité au moins égale.

Tous ceux qui ont vu les cuirs préparés par le cit. *Seguin*, les ont trouvés bien préparés ; cependant, avant de prononcer définitivement, nous prévenons le comité de Salut public que nous nous occupons de savoir comment ils se comportent à l'usage. Un de nous

en a fait préparer des souliers, qu'il a portés tous les jours. Le cit. *Seguin* a aussi donné des morceaux de cuirs, provenant de son travail, à des citoyens connus, afin qu'ils essaient leur qualité; nous aurons soin de recueillir leurs observations : nous nous proposons encore de les soumettre à l'examen de quelques cordonniers, corroyeurs et tanneurs; nous ferons connoître au comité de Salut public le résultat de leur opinion.

Outre tous les avantages bien reconnus dans les nouveaux moyens du tannage du cit. *Seguin*, il en est un autre d'une grande importance, dont cette méthode pourra jouir par la suite. Jusques ici l'on n'a retiré du tan que des forêts exploitables, et la grande consommation qu'on en fait, doit bien faire craindre qu'il ne reste pas long-tems abondant. La nouvelle méthode du cit. *Seguin*, celle d'employer pour le tannage des dissolutions de tan, offre l'avantage de pouvoir aller dans les forêts les plus inexploitables, préparer sur les lieux l'extrait du tan, lequel, attendu son petit volume et son très-petit poids, relativement au volume et au poids de l'écorce de chêne, pourra ensuite, ainsi que l'indique *Seguin*, être transporté avec facilité : il ne faudra ensuite, pour l'employer dans la tannerie, que

le redissoudre dans la quantité d'eau nécessaire. Le citoyen *Seguin* indique encore la Guyane française, l'Amérique et divers autres endroits, où il seroit possible de faire préparer de l'extrait de tan, que l'on pourroit transporter ensuite en France; et, comme il est beaucoup d'autres substances (particulièrement à Cayenne), qui contiennent le principe propre au tannage, on pourroit en préparer des extraits, après toutefois s'être assuré de leur nature par les réactifs qui ont été indiqués. Cet objet pourra devenir très-important pour le commerce; il ouvre une nouvelle branche d'industrie, qui ne peut que devenir très-avantageuse pour la tannerie. Ces divers renseignemens intéresseront, nous n'en doutons pas, le comité de Salut public; et c'est dans cette conviction que nous en avons parlé dans le rapport que nous lui faisons, et dont il nous avoit chargés, sur les nouveaux moyens de tannage qui lui avoient été présentés par le cit. *Seguin*.

Ci suit le tableau des diverses peaux qui ont été tannées sous nos yeux.

EXTRAIT

EXTRAIT du Journal des Expériences, ou Tableau indiquant le tems qui a été employé pour le tannage de diverses espèces de peaux, dans le travail du citoyen Seguin.

B Œ U F S.

Dix peaux de bœufs levées le 30 Thermidor; elles étoient tannées le 19 Fructidor.

Ci suit la marche du travail.

Tems de lavage.	2 jours.
Débourrement	5
Gonflement., .	5
Lavage	2
Tannage	6
	<hr/>
Total	20 jours.

Dix peaux de bœufs levées le 1^{er} Thermidor; elles étoient tannées le 21 Thermidor.

Marche du travail.

Tems de lavage.	2 jours.
Débourrement.	10
Gonflement.	1
Tannage	8
	<hr/>
Total	21 jours.

Vingt-une peaux de bœufs, de diverses sortes, commencées le 27 Thermidor et jours suivans ;

S A V O I R :

Deux Buenos-aires, mis à tremper le 27 Thermidor.

Dix peaux de bœufs fraîches, commencées le 29 Thermidor.

Trois peaux *idem*, de Suisse, mises à tremper le 3 Fructidor.

Les vingt-une peaux étoient tannées le 1^{er} jour complémentaire.

Marche du travail.

Lavage	2 jours.
Débourrement	7
Gonflement et coloration.	9
Tannage.	15
	<hr/>
Total	33 jours.
	<hr/>

Nota. Pendant le tems de ce tannage il est arrivé des accidens aux vaisseaux dans lesquels devoient se faire les opérations ; ainsi le débourrement et le gonflement ont été prolongés beaucoup plus long-tems qu'ils n'auroient dû l'être.

Une peau de bœuf limousin, levée le 17 Fructidor; elle étoit tannée le 8 Vendémiaire.

Marche du travail.

Lavage	1 jours:
Gonflement et rasage . . .	3
Tannage	25
	Total 29 jours.

Nota. Les liqueurs ont été employées moins fortes, et à une température moins élevée, ce qui a prolongé le tannage.

Une peau de bœuf levée le 19 Fructidor; elle étoit tannée le 8 Vendémiaire.

Marche du travail.

Lavage	1 jours:
Débourrement et gonfle-	
ment	2
Tannage	25
	Total 28 jours.

Nota. Même observation que ci-dessus.

Une peau de bœuf limousin, levée le 20 Fructidor; elle étoit tannée le 8 Vendémiaire.

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Rasage et gonflement. . .	3
Tannage	19
Total	<u>23 jours.</u>

Nota. Mêmes observations que dans les expériences précédentes.

VEAUX.

Seize peaux de veaux, très-fortes, levées le 30 Messidor; elles étoient tannées le 13 Thermidor.

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Débourrement	8
Tannage	4
Total	<u>13 jours.</u>

Six peaux de veaux levées le 1^{er} Thermidor; elles étoient tannées le 14 Thermidor.

Marche du travail.

Lavage	2 jours.
Débourrement	9
Tannage	3
Total	<u>14 jours.</u>

Trois veaux déjà coudrés, apportés de chez le cit. *Lecomte*, tanneur, où elles n'avoient reçu que treize jours de préparation, au lieu de onze mois qu'elles devoient recevoir.

Deux de ces veaux ont été tannés en vingt-quatre heures.

Le troisième a été tanné en quarante-huit heures.

Six peaux de veaux de Bretagne séchées, arrivées le 27 Thermidor; elles étoient tannées le 12 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage et débourement	13 jours.
Tannage	1
Total	14 jours.

Six veaux secs de Bretagne, arrivés le 3 Fructidor; ils étoient tannés le 23 au soir.

Marche du travail.

Lavage et débourement	20 jours.
Tannage	1
Total	21 jours.

Six veaux, venant de chez le cit. *Lecomte*, arrivés le 3 Fructidor; ils étoient coudrés, n'ayant reçu que treize jours de préparation au lieu de onze mois.

Deux de ces veaux ont été tannés en deux jours.

Les quatre derniers l'ont été en quatre jours.

V A C H E S.

Une peau de vache arrivée le 7 Thermidor; elle étoit tannée le 19 Thermidor.

Marche du travail.

Lavage et débourement. . . 7 jours.

Tannage 6

Total 13 jours.

Quatre peaux de vaches salées, arrivées les 27 et 29 Thermidor; savoir, trois le 27 et une le 29 Thermidor; elles étoient tannées le 25 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage et débourement . . 20 jours.

Tannage 9

Total 29 jours.

C H E V A U X.

Une peau de cheval fraîche, arrivée le 13 Fructidor; elle étoit tannée le 27 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Débourrement	6
Tannage	7
	<hr/>
Total	14 jours.
	<hr/>

Une peau de cheval *idem*, arrivée le 13 Fructidor; elle étoit tannée le second jour complémentaire.

Marche du travail.

Lavage	1 jours.
Débourrement	7
Tannage	7
	<hr/>
Total	15 jours.
	<hr/>

M O U T O N S.

Deux moutons séchés arrivés le 27 Thermidor; ils étoient tannés le 26 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage et débourrement	25 jours.
Tannage	4
	<hr/>
Total	29 jours.
	<hr/>

E 4

Huit peaux de chèvres arrivées le 29 Thermidor et le 2 Fructidor :

S A V O I R ;

Trois de mauvaise qualité le 29 Thermidor, et cinq de bonne qualité le 2 Fructidor; elles étoient tannées le 23 Fructidor.

Marche du travail.

Lavage et décharnement .	23	jours.
Tannage.	2	
Total	<u>25</u>	<u>jours.</u>

RÉSUMÉ de la quantité des peaux tannées,
et de la durée de leur tannage proprement
dit.

	Durée du tannage.	Quantité de peaux.
<i>Peaux de bœufs.</i>		
Levées le 30 Messidor.	⏟	⏟
Durée du tannage proprement dit.	6 jours.	10
Levée le 1 ^{er} Thermidor.		10
Durée du tannage proprement dit.	8	
27 Messidor, 2 Buenos-aires, ci.		2
Durée du tannage proprement dit.	15	
Levées le 29 Thermidor		10
Durée du tannage proprement dit.	15	
Le 29, 6 peaux salées de Suisse, ci.		6
Durée du tannage proprement dit.	15	
Le 3 Fructidor, 3 peaux salées de Suisse, ci.		3
Durée du tannage proprement dit.	15	
		41

	Durée du tannage.	Quantité de peaux.
<i>Peaux de bœufs.</i>		
<i>De l'autre part.</i>		41
Le 17 Fructidor		1
Durée du tannage proprement dit	25 ^{jours.}	
Le 19 Fructidor.		1
Durée du tannage proprement dit	25	
Le 20 Fructidor.		1
Durée du tannage proprement dit	19	
Total des peaux de bœufs.		44
<i>Peaux de veaux.</i>		
Le 30 Messidor, seize peaux . très-fortes, ci.		16
Durée du tannage proprement dit	4	
Le 1 ^{er} Thermidor, six veaux très-forts, ci		6
Durée du tannage proprement dit	3	
Le 25 Thermidor, 3 veaux, ci .		3
		25

	Durée du tannage.	Quantité de peaux.
<i>Peaux de veaux.</i>		
<i>Ci-contre</i>	~	~ 25
Durée du tannage proprement dit	2 jours.	
Le 27 Thermidor, six veaux de Bretagne, ci.		6
Durée du tannage proprement dit.	1	
Le 3 Fructidor, veaux de Bre- tagne		12
Durée du tannage proprement dit	1	
Le 3 Fructidor, six veaux, ci. .		6
Durée moyenné du tannage. .	3	
Total des peaux de veaux.		49
<i>Peaux de vaches.</i>		
Le 7 Thermidor.		1
Durée du tannage proprement dit	6	
Le 27 Thermidor		3
Durée du tannage proprement dit	9	
Le 29 Thermidor		1
Durée du tannage proprement dit	9	
Total des peaux de vaches.		5

	Durée du tannage.	Quantité de peaux.
<i>Peaux de cheval.</i>		
Le 13 Fructidor		1
Durée du tannage proprement dit	7 ^{jours.}	
Le 18 Fructidor		1
Durée du tannage proprement dit	7	
Total des peaux de cheval .		2
<i>Peaux de moutons.</i>		
Le 27 Thermidor		2
Durée du tannage proprement dit	4	
Total des peaux de moutons.		2
<i>Peaux de chèvres.</i>		
Le 29 Thermidor		3
Durée du tannage proprement dit	2	
Le 2 Fructidor		5
Durée du tannage proprement dit	2	
Total des peaux de chèvres.		8

R É C A P I T U L A T I O N .

Quantité de peaux tannées.

Bœufs.	44 peaux,
Veaux.	49
Vaches.	5
Chevaux.	2
Moutons.	2
Chèvres	8
	<hr/>
	110 peaux.
	<hr/>

Paris, ce 3 Brumaire, l'an 3^e de la République
une et indivisible.

LELIÈVRE, PELLETIER.

E X T R A I T

*D'un Mémoire sur les Salines nationales
des départemens de la Meurthe, du Jura,
du Doubs et du Mont-Blanc ;*

Par le Citoyen NICOLAS (1), associé non résident
de l'institut national.

P R E M I È R E P A R T I E .

QUELLE QUE soit l'origine des eaux salées; elles n'en sont pas moins un des plus beaux présens que la nature ait fait aux hommes.

La substance saline, que l'art en a su extraire, donne non seulement une saveur agréable à nos alimens, mais les dispose à une bonne et facile digestion, et contribue singulièrement à l'entretien de notre santé.

Cette substance est aussi très-nécessaire à

(1) L'auteur fut chargé, par un arrêté du comité de Salut public, du 26 Thermidor de l'an 3^e, de visiter les Salines nationales, pour faire et recueillir des observations sur leur état, et proposer toutes les améliorations dont elles sont susceptibles. Le citoyen Nicolas a fait imprimer, isolément et en entier, son intéressant mémoire. On le trouve à Nancy, résidence de l'auteur.

certain animaux, particulièrement aux moutons et aux bêtes à cornes.

Beaucoup d'arts en tirent également un très-grand avantage.

La nécessité et l'utilité de ce sel, bien reconnues, ont donné naissance à ces différens établissemens qu'on nomme *salines*; trois de ce genre ont été formés dans le département de la Meurthè, dans un espace de trois lieues et demie; savoir: à Château-Salins, à Moyenvic et à Dieuze; deux dans le Jura, un à Salins et l'autre à Montmorot; un autre dans le Doubs, à Arc; et deux dans le Mont-Blanc, l'un à Moutiers ou Mont-Salin, et l'autre à Conflans, etc.

Saline de Château-Salins.

La saline de Château-Salins est alimentée par les eaux de deux puits, dont l'extraction se fait au moyen de deux machines hydrauliques, à rouages, mises en action par des chevaux.

Le premier puits, en entrant dans le hallier, est nommé puisard; il a trente-deux pieds de profondeur, à partir du niveau de la margelle du second puits; son fond, ou sol, est formé de fragmens de pierres calcaires, argileuses, de

couleur bleuâtre. Tous ces fragmens, ou galets; ont leurs bords arrondis, et paroissent avoir été usés par le frottement ou le roulis des eaux.

La principale source qui fournit l'eau à ce puits, est d'un volume assez considérable; on peut en évaluer le jet à quatre pouces cubes.

Cette eau est à quatorze degrés, et même un peu plus. Il se fait, dans le même puits, différentes infiltrations d'eau douce, ou commune, et d'eau foiblement chargée de sel.

Toutes ces différentes eaux se méloient autrefois avec celles de la source dont nous venons de parler, et en diminuoient conséquemment le degré de salure, ce qui a fait qu'on ne les a pas employées à la fabrication du sel; on s'est borné seulement à les tirer continuellement de ce puits, et à les faire écouler dans la rivière, par des canaux pratiqués à cet effet, et ce, pour éviter qu'elles ne parvinssent à se mêler avec celles d'un autre puits, dont nous parlerons dans un moment.

En 1793 (vieux style) le directoire des salines, voulant tirer parti de la source qui indiquoit 14 degrés de salure, fit exécuter un travail pour séparer ces eaux de celles qu'on nomme douces, ou peu chargées de sel; on y parvint au moyen d'un encaissement fait en
bois

bois de chêne ; cet encaissement est placé au milieu du puits , et reçoit immédiatement les eaux de la source salée ; les eaux peu riches en sel le baignent de toutes parts , sans pouvoir y pénétrer , parce qu'il est défendu par des murs de glaise.

Une machine hydraulique , à chevaux , élève continuellement les eaux douces , et détermine leur écoulement dans la rivière , ce qui met à même en ce moment d'employer l'eau de la source salée , à la fabrication du sel.

Cette source est amenée dans l'encaissement par un corps de bois très-ancien , à l'extrémité duquel un cylindre de plomb est fixé , et sert de déchargeoir à l'eau.

La machine hydraulique , destinée à extraire les eaux douces , est mise en action par quatre chevaux qui se relaient de trois en trois heures.

Le second puits , que l'on nomme le grand puits , est situé à environ 36 pieds de distance de celui que nous venons de décrire ; il a 46 pieds de profondeur , mesuré depuis le sommet de la margelle jusqu'à la platte-forme du fond , c'est-à-dire , qu'il a 14 pieds de profondeur de plus que le premier.

On extrait l'eau de ce puits , à l'aide d'un chapelet , ou chaîne sans fin , qui joue dans

un cylindre de bois contenu et soutenu en l'air, par le moyen de plusieurs solives recouvertes de planches.

Huit chevaux font mouvoir cette machine, qui peut fournir continuellement un volume de 4 pouces d'eau, ce qui peut être évalué à 250 muids par heure; les chevaux ne travaillent que pendant trois heures, et sont ensuite relayés par d'autres.

Les eaux de cette source indiquent assez constamment 13 à 14 degrés de salure; on a même observé que, lorsque la machine hydraulique étoit bien servie, c'est-à-dire, que lorsqu'on étoit parvenu à tirer une grande quantité d'eau, celle qu'on obtenoit ensuite, étoit supérieure en salure à la première; ce qui porteroit à croire qu'il ne seroit peut-être pas impossible de l'obtenir à des degrés équivalens aux eaux de Dieuze, c'est-à-dire, à 16 degrés.

Ces eaux se rendent immédiatement de leurs sources dans des chaudières ou poêles, par le moyen de différens canaux en bois, pour y être soumises à l'évaporation.

Onze poêles étoient autrefois destinées à cet usage, deux ont été supprimées, en sorte qu'il n'en existe plus que neuf.

Aujourd'hui même, une seule et son poêle

sont en activité, à cause du manque de bois occasionné par le défaut de voitures, qui toutes ont été mises en réquisition pour le service des armées.

Cette poêle et son poëlon, fournissent dans les 24 heures 90 à 100 quintaux de sel, et consomment, dans cet espace de tems, entre sept et huit cordes de bois, et six cent quarante fagots qui en représentent deux cordes.

Lorsque le bois ne manque pas à cette saline, cinq poêles sont continuellement entretenues en activité, ainsi que leurs poëlons, et chacune d'elles donne le même produit en sel, c'est-à-dire, depuis 90 jusqu'à 100 quintaux par 24 heures, et ce avec la quantité de bois désignée plus haut. On vient de voir que de neuf poêles existantes à Château-Salins, cinq seulement étoient entretenues en activité, parce qu'il a été reconnu qu'il étoit indispensable d'en avoir plusieurs en réserve, pour pouvoir suppléer celles qui exigeoient des réparations.

Pour avoir un résultat juste du produit de cette saline, comparé à la consommation du bois, nous nous sommes fait représenter les registres des produits en sel, à dater du 1^{er} janv. 1781 jusqu'au 1^{er} janv. 1793, c'est-à-dire, pendant douze années consécutives; et nous avons vérifié que la fabrication s'étoit portée à

un million trois cent soixante-onze mille quarante-six quintaux, qui, divisés par douze, donnent un produit de cent douze mille six cent cinquante-quatre quintaux par chaque année; les délivrances en bois provenant des affectations, à dater du 1^{er} janvier 1781, jusqu'au même mois 1793, c'est-à-dire, pendant douze années, ont été de cent quarante-neuf mille huit cent trente-quatre cordes, lesquelles, divisées par douze, donnent pour l'année commune, la quantité de douze mille quatre cent quatre-vingt-six cordes un sixième; ce qui fait voir que la formation de neuf quintaux et quinze livres de sel consomme une corde de bois, à peu de chose près.

Analyse de l'eau du puisard.

1°. Le 2 fructidor, le thermomètre étoit à 16 degrés plongé dans cette eau; le mercure est descendu à 12.

2°. Le pèse-liqueur de Farenheit a indiqué 14 degrés un peu forts.

3°. Cette eau n'a pas altéré sensiblement la teinture de fleurs de mauve.

4°. La noix de galle n'y a pas indiqué la présence du fer.

5°. L'acide prussique s'y est aussi mêlé sans altération de couleur.

6°. L'eau de chaux lui a communiqué un coup-d'œil laiteux; peu après il s'est fait un précipité rare, soluble dans l'acide acéteux.

7°. L'ammoniaque caustique a troublé la transparence de cette eau, et a occasionné un précipité rare, que j'ai reconnu pour être de la magnésie.

8°. L'oxalate de potasse a aussi occasionné un précipité qui, soumis à l'analyse, s'est trouvé être de l'oxalate de chaux.

9°. Le nitrate de bismuth s'y est décomposé; il a fourni un précipité calboté en partie, et s'y est conservé parfaitement blanc.

10°. Le muriate de baryte s'y est régénéré en spath pesant, mais en très-petite quantité.

Analyse de l'eau du puisard, par précipitation et évaporation.

11°. J'ai aussi exposé à l'air, dans un vaisseau propre et bien couvert, cent livres d'eau, sortant du puits; elle étoit très - limpide, et n'a laissé déposer que dix grains environ de terre argileuse, calcaire, souillée d'un peu d'ocre.

12°. Les cent livres d'eau étant filtrées, j'y ai versé de la dissolution de cristaux de soude dans l'eau distillée, jusqu'à excès d'alcali; la

liqueur est devenue blanche comme du lait, et 24 heures après, il s'est trouvé dans le fond du vase un précipité très-blanc, qui, ayant été lavé et parfaitement séché, a pesé trois onces deux gros soixante-neuf grains, c'est-à-dire, dix-huit grains par livre.

13°. J'ai reconnu à l'analyse que ce précipité étoit, pour la majeure partie, de la terre calcaire, et le surplus, de la magnésie.

14°. J'ai soumis cette eau précipitée à l'évaporation par le secours du feu; j'en ai obtenu treize livres de sel marin, très-blanc et très-pur, et dix-sept onces de sel de Glauber, ou sulfate de soude.

15°. Enfin, cent livres d'eau, sortant du même puits, m'ont donné, par évaporation, *douze livres de sel marin pur, treize onces de sel de Glauber environ, quatre onces de sélénite, et quinze onces de muriate calcaire et de magnésie.*

Résultat.

Il résulte de ces expériences, 1°. que les eaux salées du puisard ne contiennent point de fer.

2°. Qu'elles rendent *une once sept gros vingt-cinq grains de sel marin pur*, par liv. d'eau.

3°. Qu'on en obtient vingt-trois grains environ de sélénite, aussi par livre.

4°. Qu'elles tiennent en dissolution un gros trois grains de sulfate de soude, par livre.

5°. Et qu'enfin, on y trouve un gros neuf grains et demi de muriate de chaux et de magnésie.

Les eaux du grand puits ont été soumises aux mêmes expériences que celles du puisard, et ont absolument donné les mêmes résultats, ou du moins n'ont présenté que des différences si peu marquées, qu'elles ne m'ont pas paru mériter d'être relatées.

Manière de faire le sel à Château-Salins.

L'eau sortant de la source est conduite dans de grandes chaudières ou poêles construites en plaques de tôle, jointes les unes aux autres au moyen de clous rivés; elles ont environ vingt-deux pieds de longueur, vingt de largeur, vingt pouces de hauteur; la partie supérieure de leur fond est hérissée de *hapes* ou crochets en anse de paniers, et de grosses barres de fer fixées à des pièces de bois dites *bourbons*; une seule poêle est garnie de cent quarante hapes, d'autant de barres de fer, de quatre à cinq pieds de longueur, et d'onze

pieds de bois, de douze à treize pouces d'équarrissage ; ces pièces de bois dans certaines salines sont soutenues par des pierres, à plusieurs pieds d'élévation de la surface de la chaudière, et dans d'autres elles posent seulement sur ses bords.

Chaque chaudière a aussi son poëlon placé à son extrémité ; ses dimensions sont telles qu'il ne contient qu'environ le cinquième des chaudières ; le poëlon ne reçoit que l'excédent de la chaleur qu'on fait éprouver aux poëles, et après que celles-ci ont reçu sa première action.

Les fourneaux ont la même forme que les chaudières ; ils ont un vaste cendrier qui s'ouvre dans l'atelier même ; il sert à l'introduction de l'air dans les fourneaux, et à recueillir les braises et les cendres qui y tombent pendant la combustion.

Ces fourneaux ont aussi de grandes portes de fer qui leur servent de bouches pour jeter le bois sur la grille.

Les grilles sont composées de trois pièces, crenelées de fonte, qui supportent quinze ou seize autres pièces de même matière, d'une forme triangulaire, de huit pieds de longueur et d'environ quatre pouces sur chaque face ; les grilles sont placées au centre des fourneaux,

en sorte qu'elles se trouvent éloignées de près de six pieds de leur bouche.

On a également pratiqué deux petites ouvertures à chaque côté de la bouche du foyer; ces ouvertures sont garnies de leurs portes, et servent à examiner le fond de la poêle, et à indiquer les coulées qui pourroient se faire. Les chaudières et les poêlons reposent de trois ou quatre pouces sur les bords supérieurs du fourneau, et sont lutés tout autour avec un mortier fait en sable et chaux, et une certaine quantité de crasses salées.

Au fond des fourneaux, et vis-à-vis la porte du foyer, on a pratiqué deux ouvertures qui communiquent sous le poëlon, et servent de canaux de chaleur : la fumée s'évacue ensuite par une cheminée pratiquée à l'extrémité de ce poëlon.

Quand on veut former le sel, on fait couler l'eau salée dans ces deux vaisseaux, et quand leurs fonds en sont recouverts de trois à quatre pouces, on allume le feu dessous pour faire entrer l'eau en ébullition: on diminue ensuite l'écoulement, de telle manière qu'elle puisse non seulement remplacer celle qui s'évapore, mais aussi à ce qu'elle parvienne insensiblement à remplir les vaisseaux évaporatoires, sans suspendre l'ébullition : cette première

opération dure environ huit heures; on ferme alors les robinets, et on continue l'action du feu.

Lorsque l'eau contenue dans la poêle commence à entrer en ébullition, elle se recouvre d'une écume d'un vert noirâtre qu'on a soin d'enlever; cette écume est produite par une terre limoneuse que les eaux charient, et par d'autres hétérogénéites qui s'y trouvent contenues; peu après il se précipite une matière que l'on nomme *schelot*. C'est un composé de sélénite et de sulfate de soude, mêlés d'une certaine quantité de muriate calcaire: j'en parlerai plus bas. Ce précipité est reçu dans des petites boîtes de fer, d'environ un pied en carré, placées le long des bords de la poêle; on les nomme *augelots*. Au moment où les pieds de mouches commencent à paroître à la surface de l'eau; c'est-à-dire, lorsque la cristallisation du sel marin se fait, on retire les *augelots* des poêles, et on continue l'évaporation presque jusqu'à siccité, ce qui dure environ seize heures: on tire alors le sel, puis on le porte à l'étuve, dans des vases de bois de forme conique, où il s'égoutte et achève de se dessécher. Les mêmes procédés se répètent quatorze ou quinze fois de suite dans une même poêle; c'est ce qu'on nomme une *re-*

mandure ou *abattue*; après quoi on arrête le travail de la poêle pour l'écailler ou la réparer. L'écaillage se fait en brisant l'incrustation saline à grands coups de marteau, ce qui détériore singulièrement les poêles et accélère leur destruction.

On nomme écailles cette incrustation saline qui s'attache et adhère aux parois intérieures des chaudières; l'excessive chaleur qu'on fait éprouver à ces vaisseaux évaporatoires, détermine une espèce de fusion des premiers cristaux de sel marin qui se sont précipités, ainsi que celle de la portion de schelot que l'on n'a pu parvenir à retirer.

Les écailles se forment particulièrement au moment où l'évaporation tire sur sa fin; c'est-à-dire, lorsqu'il y a beaucoup de sel formé dans les chaudières; la masse saline, tassée au fond de la poêle, portant contre lui tout l'effort de son poids, empêche l'eau d'y pénétrer, ce qui fait qu'elle y éprouve une sorte de calcination et de fusion qui lui donne une extrême dureté, et lui fait contracter beaucoup d'adhérence aux parois inférieures.

L'incrustation saline dont je viens de parler, n'est pas d'une épaisseur égale sur toute l'étendue de la poêle; elle a jusqu'à cinq pouces

dans des endroits, trois dans d'autres, et un et demi dans quelques autres; mais, en général, on peut évaluer son épaisseur moyenne à deux pouces. Chaque poêle fournit, après quinze cuites, soixante à soixante-dix quintaux d'écailles; c'est-à-dire, environ le vingt-troisième du produit en sel; et, comme on est obligé de l'écailler tous les quinze jours, il s'ensuit qu'une seule poêle produit plus de quatorze cent quarante quintaux d'écailles dans le cours d'une année; les quatre poêles, tenues en activité dans la saline de Château-Salins, doivent donc donner, année commune, au moins vingt-trois mille quaranté quintaux de substance saline, dont la majeure partie a été rejetée comme inutile jusqu'à présent.

Je m'étendrai davantage sur cette matière, lorsque j'aurai parlé des autres salines.

Indépendamment des eaux salées employées à la confection du sel dans la saline de Château-Salins, il s'en trouve encore une assez grande quantité à dix et même onze degrés, qu'on rejette, et qu'on fait écouler dans la rivière.

L'extraction des eaux salées des deux puits, dont nous avons parlé plus haut, se fait, ainsi que nous l'avons exposé, par le secours des

deux machines hydrauliques à chapelet ou chaîne sans fin, mises en action par des chevaux ; trente sont employés à cet usage.

*Saline de Moyenvic , département de la
Meurthe.*

Il existe à Moyenvic, commune située à une lieue de Château-Salins, et à un quart-d'heure de Vic, une source salée, du produit de quatre cents muids dans vingt-quatre heures, et à treize degrés un tiers de salure. Cette eau est reçue dans un puits, et élevée à l'aide d'une machine hydraulique, mise en action par des chevaux.

Cent livres de cette eau ont produit, par une opération bien ménagée, 4.5 onces de schelot, 11 liv. de sel marin pur, 13.5 onces de sulfate de soude, et environ 12 onces de muriate calcaire et de magnésie, etc. Quoiqu'il soit démontré que la source salée du puits de Moyenvic, est du produit de quatre cents muids dans vingt-quatre heures, et qu'à raison de son degré de salure, elle pourroit annuellement produire 95040 quintaux de bon sel, cette source n'en est point moins abandonnée, et reste en stagnation dans son réservoir.

Je donnerai, à la suite de ce mémoire, un

moyen d'employer ces eaux utilement, ainsi que celles qu'on perd à Château-Salins.

La saline de Moyenvic n'est alimentée qu'avec les eaux qui lui viennent de Dieuze, par une conduite en bois, pratiquée à cet effet sur une longueur de deux lieues et demie ; je ferai connoître la nature de cette eau, en parlant de la saline de Dieuze. . .

Comme la manière employée à faire le sel, est absolument la même qu'à Château-Salins ; que toutes les manipulations sont celles de cette saline, et que les produits en écailles et en schelot, ne présentent qu'une différence dans la quantité, je me dispenserai d'en parler.

La formation en sel, dans cette saline, à commencer du 1^{er}. janvier 1787 jusqu'au 1^{er}. janvier 1792 ; c'est-à-dire, pendant cinq années consécutives, s'est portée à 618.783 quintaux 54 livres, ce qui fait, année commune, 123.756 quintaux, 70 livres.

Saline de Dieuze.

La saline de Dieuze mérite, avec raison, d'être considérée comme un des plus beaux établissemens en ce genre qui existe en Europe, tant par l'abondance de ses eaux, qu'à raison de leur degré de salure. On forme annuellement dans cette saline, deux cent soixante et dix

mille quintaux de sel, et plus de cent vingt-quatre mille qui se confectionnent à Moyenvic avec les eaux qu'elle y envoie, sans parler encore d'une assez grande quantité dont on ne fait aucun usage, dans certains tems de l'année, à raison de la rareté des combustibles. Les eaux salées de cette usine sont tirées des puits, par le moyen de plusieurs pompes, mues alternativement par des chevaux et par un courant d'eau douce.

Il résulte des expériences faites pour analyser les eaux salées de Dieuze :

1°. Qu'elles ne tiennent point de fer en dissolution.

2°. Que la livre de cette eau peut charrier avec elle et entraîner, dans les poëles, environ 2.5 grains de terre limoneuse calcaire.

3°. Qu'une livre d'eau de Dieuze tient dans un vrai état de dissolution, cent six grains de muriate calcaire et de magnésie.

4°. Qu'une égale quantité de cette eau contient 1.028 gros de sulfate de soude.

5°. Et qu'enfin le quintal peut produire 14.125 livres de sel marin bien pur, ou 2.26 onces par livre.

La manière de faire le sel à Dieuze est la même que celle des autres salines dont j'ai déjà parlé. Les manipulations n'y sont ni

meilleures, ni mieux soignées, et les vaisseaux évaporatoires et les fourneaux présentent les mêmes inconvéniens et les mêmes défauts. Jé me propose de les faire connoître, et de donner, à la suite de ce mémoire, des inoyens d'améliorations.

Saline de Salins, départ. du Jura.

La ville de Salins est située à sept lieues de Besançon, et à pareille distance de la Suisse; elle est bâtie sur les bords d'une petite rivière, appelée la Furieuse, dans une gorge fort serrée, entre deux montagnes calcaires et gypseuses.

C'est du fond de ce vallon que sortent les diverses sources d'eaux salées qui ont donné naissance à la saline de Salins.

Ces sources, qui ont différens degrés de salure, sont recueillies avec beaucoup de soin et d'art, et sont rassemblées dans quatre puits qu'on distingue par les noms, d'Amont, à Grai, à Muire et Durillon.

Le degré commun de salure des eaux d'Amont est de 8.42 degrés; le produit, dans vingt-quatre heures, est de 87 muids 2 quarris et 49 pintes; ce qui fait, année commune, 32013 muids.

Les eaux du puits à Grai indiquent onze degrés un tiers de salure; elles produisent, dans

dans 24 heures, 128 muids 2 quarris et 29 pintes; et, année commune, 45857 muids.

Celles à muire marquent quatorze degrés quatre treizièmes au pèse-liqueur; elles donnent 113 muids deux quarris 28 pintes dans les 24 heures, et 50233 muids, année commune.

Toutes les eaux sont élevées au moyen de pompes mises en action par de grandes roues à eau, et sont employées à la formation du sel dans la saline de Salins; le surplus du produit de ces trois puits, et les eaux du quatrième sont envoyés à Arc, ainsi que nous l'exposerons dans un moment.

Le produit total de ces eaux est, année commune, de 128104 muids, qui donnent, par année, 83471 quintaux et 23 livres de sel. Le degré moyen de salure est de 11.86 degrés, et pour former ces 83471 quintaux de sel, on consomme 11529 cordes 9 pieds de bois; ce qui fait 4.6 pieds par quintal.

Le bois qu'on emploie le plus communément dans cette saline, est du sapin. Toutes les eaux salées se rendent dans un réservoir commun, qu'on nomme tripot, et sont soumises à l'évaporation dans des chaudières où poêles à-peu-près semblables à celles des salines de la Meurthe; les fourneaux y sont encore un peu plus défectueux, et les manipu-

lations aussi vicieuses. Je ferai connoître la nature de ces eaux, lorsque je parlerai de celles qui alimentent la saline d'Arc, ci-devant Chaux.

Formation du sel marin de diverses manières.

On fabrique, dans la saline de Salins, ainsi que dans celle d'Arc, dont nous allons parler, trois espèces de sel marin : du sel à gros grains, du sel menu ou à petits grains, et du sel en pains.

Le sel marin ordinaire, ou menu, se fait dans de grandes poëles de fer dans lesquelles on entretient constamment l'eau salée en ébullition; le mouvement que reçoit l'eau par l'action du feu, ne permettant pas aux molécules salines de s'attirer réciproquement et de se réunir en masse, elles sont forcées de se précipiter au fond de la chaudière, à mesure qu'elles se forment à la surface de l'eau bouillante, ce qui ne produit que du sel à petits cristaux. On forme, avec ce sel, des masses hémisphériques aplaties, du poids d'environ trois livres, en le pressant avec les mains dans des moules de bois, après l'avoir imprégné d'une certaine quantité d'eau-mère, dite muire grasse; on le porte ensuite dans une étuve pour le faire sécher, il prend alors le nom de sel en pains,

Le sel à gros grains se fait lentement dans des poëlons placés à l'extrémité des grandes poëles. Comme ces vaisseaux évaporatoires ne reçoivent qu'une chaleur modérée, il est aisé de sentir que l'ordre de cristallisation ne peut en être troublé, et que le sel doit nécessairement prendre les formes régulières qui lui sont propres.

Comme il existe des opinions différentes sur les qualités de ces sels, et que certains départemens préfèrent le sel en pains, parce qu'ils le regardent comme le meilleur, tandis que d'autres donnent la préférence au sel en petits grains, et que quelques-uns même se croient fondés à penser que le sel à gros grains vaut beaucoup mieux que les deux autres espèces, à raison de sa beauté, j'ai cru devoir les soumettre à l'analyse pour en connoître parfaitement la nature, et pouvoir prononcer sur cet objet avec connoissance de cause.

Il est résulté de ces expériences :

1°. Que le sel, dit à gros grains, c'est à-dire, qui s'est formé lentement dans les poelons, quoique dans une eau chargée de muriate à base terreuse et de sulfate de soude, est le plus pur de tous, lorsqu'on lui a donné le tems de se débarrasser de l'excédent de son eau de

G 2

crystallisation, en l'exposant aux égouttoirs pratiqués à cet effet. Cela prouve, de la manière la plus convaincante, que les molécules d'un sel s'attirent réciproquement, et ce, en raison de leur homogénéité, qui les oblige d'obéir au mouvement que leur imprime leur affinité naturelle.

2°. Que le sel à menus grains, ou sel marin ordinaire, étant fait par une évaporation prompte, et au milieu d'un liquide, contenant du muriate calcaire et du sulfate de soude, continuellement soutenu en ébullition, ne doit pas être aussi pur que le sel à gros grains, parce que l'action du feu qui a déterminé trop tôt sa formation et sa précipitation, a occasioné en même tems celles des deux sels étrangers cités plus haut; de-là l'impossibilité d'éviter son mélange avec eux, et de l'obtenir absolument homogène.

3°. Si ce que je viens de dire est fondé sur les lois de la plus saine physique, quel jugement doit-on porter du sel en pains, qui, aux défauts reconnus dans le sel marin ordinaire, réunit encore ceux de contenir une grande quantité d'eau-mère, c'est-à-dire, de liqueur chargée de muriate calcaire et de sulfate de soude employés à sa formation? Cette manipulation, vraiment contraire à la santé des

citoyens, l'est également aux intérêts de la république; il en coûte, pour les deux salines de Salins et d'Arc, plus de cinquante mille francs par année, tant en combustible qu'en main-d'œuvre; et pourquoi? Je le demande. Pour maintenir un préjugé aussi dangereux pour les hommes, que dispendieux pour la nation. J'ai donc cru devoir provoquer la suppression du sel en pains; et j'ai vu avec plaisir que ma demande avoit été accueillie.

On fait à Salins le lessivage des écailles qui viennent des poëles, pour en tirer le sel marin qu'elles contiennent. Pour cet effet, on les broie sous une meule mise en mouvement par eau; cet appareil est à-peu-près semblable à celui qui est mis en usage dans les huileries. On porte ensuite les matières broyées dans de grands réservoirs faits en bois, et on y fait couler de l'eau froide, jusqu'à ce qu'elles en soient recouvertes de la hauteur de deux ou trois pouces; et, quand cette eau a acquis treize à quatorze degrés de salure, on la mêle avec d'autres eaux salées, pour être converties en sel. On ne jette ces matières que lorsqu'elles sont à-peu-près épuisées. Lorsque l'eau qu'on tire d'un réservoir, qui a déjà été lessivé, n'est qu'à de foibles degrés, on la fait repasser sur un autre où on a mis de nouvelles écailles,

pour lui faire acquérir treize à quatorze degrés de salure.

On ne tire point partie du schelot dans cette saline, on l'envoie à Arc pour en extraire le sulfate de soude qu'il contient. Je parlerai plus bas de cette opération.

Saline d'Arc, ci-devant Chaux, département du Doubs.

La saline d'Arc est située dans une belle plaine, ou bassin, entre la forêt de Chaux, la rivière de la Loue, d'une part, et les commune d'Arc et de Senans, de l'autre. Cette saline a été établie par arrêt du ci-devant conseil-d'état, en date du 23 avril 1773, sur les représentations faites par l'adjudicataire-général des fermes, de l'impossibilité où il se trouvoit de faire voiturer les bois de la forêt de Chaux à Salins, pour y convertir en sel toutes les eaux à foibles degrés que rendent les sources; ce qui avoit jusqu'à présent obligé de les rejeter du service, faute de combustible.

Cette saline, la plus belle, sans contredit, de la république, tant par le site agréable de son architecture, qu'à raison de la magnificence de ses bâtimens, est éloignée de quatre lieues de Salins, d'où elle tire ses eaux salées,

par une conduite en bois sur deux files de corps.

Le puits d'Amont lui envoie deux cent quarante muids un quarris trente-cinq pintes par vingt-quatre heures; ce qui fait, année commune, quatre-vingt-sept mille sept cent quarante-huit muids, à cinq degrés quatre cinquièmes de salure.

Le puits à Grai lui en fournit peu; on n'en estime la quantité qu'à deux muids trois quarris et douze pintes dans vingt-quatre heures; et pour l'année commune, mille vingt-sept muids; son degré de salure est onze et demi.

Les eaux qui lui viennent du Durillon, ou du quatrième puits de Salins, sont à trois degrés deux septièmes de salure; leur volume peut être évalué à trois cent vingt muids trois quarris dix-huit pintes par vingt-quatre heures, et conséquemment à cent dix-sept mille neuf muids, année commune.

Le produit total de ces trois puits est de cinq cent soixante et douze muids trois quarris quarante-sept pintes dans vingt-quatre heures, et de deux cent neuf mille cent vingt-quatre muids, année commune.

Le degré commun de salure de ces eaux, est de quatre un tiers; on forme communé-

ment, par année, dans cette saline, trente-cinq mille quatre cent quatre-vingt-quatre quintaux trente-cinq livres de sel; et on y consomme trois mille sept cent quatre-vingt-onze cordes et neuf pieds de bois, tant chêne que charmille, hêtre et tremble, etc.; ce qui fait trois pieds cinq pouces par quintal de sel.

Le produit total des eaux salées venant des sources de Salins, est de neuf cent trente-trois muids trois quarris quarante pintes, dans les vingt-quatre heures; et de trois cent trente-sept mille deux cent vingt-huit muids, année commune. Le degré de salure de toutes ces eaux mélangées, est de sept degrés quatre trente-deuxièmes.

La formation du sel, dans ces deux salines, est de cent dix-huit mille neuf cent cinquante-cinq quintaux par année.

Les travaux de la saline d'Arc sont, à peu de chose près, les mêmes que ceux qu'on suit dans les autres salines; mais j'observerai que tout s'y exécute avec plus d'ensemble et d'ordre, que les opérations y sont mieux soignées, et que les fourneaux ne perdent pas, à beaucoup près, autant de chaleur, par l'attention qu'on y apporte, d'entretenir constamment en bon état le lut qui unit les bords extérieurs du fond des poëles à l'extrémité supérieure des

murs des fourneaux, de manière qu'il ne se fait que la plus petite déperdition possible de chaleur.

La maréchallerie y est aussi beaucoup mieux exercée, les poêles mieux entretenues; et les têtes de clous, destinées à unir les plaques de tôle les unes aux autres, ayant, dans l'intérieur des vaisseaux évaporatoires, la forme d'une goutte de suif, ou d'une hémisphère très-applatie, n'ont pas l'inconvénient de résister aux rables, lorsqu'on veut s'en servir pour schelotter, ou tirer le sel des poêles.

Que ne puis-je parler aussi avantageusement des opérations des gradueurs; mais la vérité n'est qu'une, et je dois la dire. Les préposés à la graduation (mécanisme si utile aux salines), n'ont aucune connoissance de l'état du gradueur. Ils croient que, pour concentrer le degré de salure des eaux, il ne faut que les faire couler sur des épines; aussi ne font-ils qu'ouvrir les robinets de droite et de gauche, alternativement et selon le vent qui domine; là se bornent toutes leurs manipulations: il leur importe peu que la moitié des robinets reste sans effet, pourvu que les autres puissent suffire à absorber toute l'eau que les pompes élèvent. Le mécanisme de la grande division de l'eau, pour favoriser son évaporation à l'air,

leur est inconnu. Que l'eau salée s'élève du réservoir où elle est contenue, au-dessus des épines, et redescende des épines dans le réservoir, quel que soit le volume de l'eau, cela, selon eux, est suffisant.

Il n'y a pas dans ce bâtiment de graduation, qui a plus de quinze cents pieds de longueur, deux robinets qui soient dans une ligne horizontale bien parallèle, il s'en trouve qui sont percés à plus d'un demi-pouce plus haut ou plus bas les uns que les autres, ensorte que près de la moitié sont la plupart du tems sans effet, tandis que les autres donnent un jet considérable qui retombe dans le réservoir, presque au même état qu'il en étoit sorti, c'est-à-dire, sans avoir été divisé par les épines.

On lessive aussi, dans cette saline, les écaillés, à l'eau froide, et à-peu-près de la même manière qu'à Salins, excepté cependant qu'on ne les broie pas; on se contente de les jeter dans de grands bassins de bois, telles qu'elles sortent des poëles, et de concasser seulement les plus grosses. Je me suis assuré que cette opération économique étoit préférable à celle qu'on fait éprouver à ces matières à Salins. La dissolution du sel marin s'en fait aussi parfaitement, et en aussi peu de tems que dans cette dernière saline, et j'ai trouvé tout autant de

sulfate de soude dans un quintal d'écaillés qui avoient été lessivées à Salins, que dans une pareille quantité qui avoit passé à la lixiviation à Arc.

On emploie dans cette saline le schelot à faire du sulfate de soude, ou sel de Glauber; mais, comme les procédés pour retirer ce sel, sont les mêmes qu'à Mont-Morot, et les produits absolument semblables, je les ferai connoître en parlant de cette Saline.

On a construit, il y a quelque tems, à Arc, un réservoir en bois enfoncé dans la terre, pouvant contenir environ quarante-quatre mille muids d'eau; mais une partie est en très-mauvais état, et ne peut conserver l'eau. Si cette manufacture se soutient comme saline, je proposerai la construction d'un nouveau réservoir en maçonnerie à double mur, et glaisé à la manière de celui qui existe à Mont-Salins, dans la Tarentaise; le bois ne pouvant convenir pour ces sortes de constructions.

Il y a bien encore à Arc un second réservoir, sous le bâtiment de graduation, qui peut contenir environ dix mille muids; mais il seroit insuffisant si on vouloit donner plus d'activité à cette saline.

Cent livres de ces eaux, amenées de Salins à Arc, ont donné par évaporation, 4.375 liv.

de sel marin, 4 onces de sulfate de soude, 5 onces de muriate calcaire, et 2.375 onces de schelot.

Comme toutes les eaux de Salins ont donné à l'analyse, à peu de chose près, le même résultat, je me dispenserai d'en parler; j'observerai seulement qu'étant puisées à la source, elles laissent déposer, au bout d'un certain tems, un précipité argilo-calcaire et gypseux, de couleur grise, et dont la quantité peut être évaluée à un grain, et quelque chose de plus, par livre d'eau.

Saline de Mont-Morot, départ. du Jura.

Trois sources d'eaux salées ont donné naissance à l'établissement connu sous le nom de saline de Mont-Morot.

Cette saline se trouve placée entre la commune de Lons-le-Saunier et celle de Mont-Morot, sur le territoire de laquelle elle est située.

La première source qui est formée de la réunion de trois petites sources particulières, se nomme le *Puits du Saloir*; elle est la plus ancienne; elle est située au couchant de Lons-le-Saunier, et à une distance de près d'une demi-lieue; cette source est reçue dans un puits ou réservoir construit en pierres de taille, et d'environ soixante pieds de profondeur; on

descend dans ce puits par le moyen d'un escalier pratiqué en partie dans le roc, et partie en maçonnerie.

Le degré de salure de cette eau est de sept et quelquefois huit degrés ; son produit est de cinquante à soixante muids par vingt-quatre heures.

En 1734, les Suisses avoient établi une saline dans cet endroit, en conformité d'un traité qu'ils avoient obtenu ; mais, par d'autres arrangemens pris avec eux, le gouvernement supprima et annulla ce traité, dans le courant de 1744.

Les eaux de cette source sont, pendant un certain tems, enlevées au moyen d'une machine hydraulique, mise en action par l'eau ; on emploie un rouage à chevaux quand les eaux sont basses ; trois chevaux suffisent pour cela.

La seconde source, nommée le *Puits Cornot*, coule du pied de la montagne, dit *Château de Mont-Morot*, au couchant de Lons-le-Saunier. Son degré de salure est de six et demi, et son produit de cent cinquante à cent soixante muids par vingt-quatre heures.

Les eaux de cette seconde source sont élevées par des pompes mises en action par une grande roue à eau.

Enfin , la troisième source se nomme le *Puits de Lons-le-Saunier*; elle est située au levant de cette commune , à gauche de son entrée. Sa salure est d'un degré un tiers , et quelquefois d'un degré et demi.

Son produit est de quatorze à quinze muids par vingt-quatre heures. L'eau est élevée par quatre pompes aspirantes, mises en jeu par une grande roue à eau; le mécanisme est on ne peut pas plus simple; l'axe de la grande roue ressemble à celui d'un bocard; de petites ailes, rencontrant une cheville de bois fixée à l'extrémité supérieure des pistons, les élèvent à deux pieds de hauteur, s'échappent ensuite; les pistons, qui sont de fer, n'étant plus alors soutenus par les ailes de l'axe, retombent par leur propre poids, et sont successivement relevés à chaque révolution de la roue.

Lorsque les eaux manquent, on fait usage, pour l'élevation de ces eaux salées, d'un chapelot ou chaîne sans fin, garnie de rondelles de cuir, dont l'action est entretenue par des chevaux.

Les eaux de ces trois sources sont conduites, en sortant des puits, dans les réservoirs des bâtimens de graduation, pour y être ramenées à quatorze ou quinze degrés, qui est le

terme ordinaire de la graduation où on les porte avant de les soumettre à l'action du feu. Les canaux de conduite sont des corps de bois enfoncés en terre.

Il y a trois bâtimens de graduation dans la saline de Mont-Morot, qui offrent ensemble quatre mille cinq cents pieds de longueur : un seul de ces bâtimens a besoin de réparation ; et exige même d'être promptement reconstruit, car il menace ruine ; les deux autres sont en bon état, mais ont besoin de nouvelles épines, car celles qui existent sont presque obstruées par la sélénite.

La graduation des eaux salées se fait dans cette saline à-peu-près de la même manière qu'à Moutiers ; c'est-à-dire, que l'eau du puits de *Lons-le-Saunier*, qui n'est qu'à un degré et demi, passe à la première division du bâtiment, dit *l'aîle de Lons-le-Saunier*, de celle-là dans la seconde, et de la seconde dans la troisième, et cela à l'aide de pompes aspirantes. Elle est conduite ensuite dans le bâtiment de Cornot, où elle se mêle avec les eaux dudit puits, et celles du puits du Saloir ; et, lorsque toutes ces eaux ont acquis dix degrés de salure, on les fait couler dans les bassins du troisième bâtiment, dit aîle de Mont-Morot, où elles sont graduées jusqu'à quatorze

ou quinze degrés, et conduites en cet état dans les poëles ou chaudières, pour y être converties en sel par l'action du feu.

Il y a quatre fourneaux évaporatoires à Mont-Morot, qui sont alimentés avec du charbon de terre; on tire ce charbon de Rive de Giez, à cinq lieues au dessus de Lyon; on en fait également venir de Berain, à quatre lieues au-dessus de Châlons; une partie de ces charbons remontent la Saône, et l'autre la descend; et tous remontent la Seille jusqu'à Louhans, distant de cinq lieues de Mont-Morot, où on a établi un entrepôt. On les fait ensuite venir de Louhans par terre, avec des voitures; ce qui est coûteux et d'une exécution difficile, à raison de la dégradation des chemins.

La benne de charbon, communément du poids de cent trente livres, revient, rendue à la saline, à près de six livres. Un affleurement de charbon de terre argileux, découvert près de Mont-Morot, vient de donner quelques espérances de trouver ce combustible si précieux pour nos salines : les travaux ont été commencés et dirigés par le cit. Nevezelles, propriétaire de mines de charbon, qui a beaucoup de connoissance dans cette partie. L'inspection des lieux m'a fait observer que la galerie
commence

commencée étoit trop à la superficie de la terre. J'ai conseillé d'y faire donner un coup de sonde; on m'a assuré que c'étoit l'intention du cit. Neuvezelles.

Les chaudières ou poëles et poëlons de cette saline ont, à peu de chose près, la même forme et les mêmes dimensions que celles des salines de la Meurthe; la partie supérieure de leurs fonds est hérissée de crochets et de morceaux de fer fixés à de grosses pièces de bois, dites *bourbons*. Une seule poêle est garnie de cent quarante-trois crochets ou hampes, d'autant de barres de fer de cinq à six pieds de hauteur, et d'onze pièces de bois de douze à treize pouces d'écartissage, soutenues par des dés de pierres, à quatre pieds de la surface de la chaudière. Toutes ces poëles, en un mot, rassemblent tous les défauts, et présentent tous les inconvéniens de celles de la Meurthe.

Les fourneaux ont la même forme que les chaudières, ils n'ont qu'une cheminée à l'extrémité du poëlon, une ouverture ou foyer pour jeter le charbon, et un cendrier. La bouche du foyer se ferme exactement avec une porte de fer; elle n'est élevée que d'un pied au-dessus du sol, tout au plus; l'ouverture du cendrier règne sous toute la longueur du fourneau et de la halle, et prend l'air à l'extérieur

du bâtiment; c'est une voûte ouverte à ses deux extrémités, dans la direction du nord-ouest et du sud-est : ces deux ouvertures ont leurs portes, qui se ferment ou s'ouvrent, selon le vent; elles peuvent avoir cinq pieds de largeur et six de hauteur : On a ménagé, dans le milieu de cette espèce de voûte, une ouverture de neuf à dix pieds de longueur sur toute la largeur de la voûte; sur les bords de cette ouverture, qui communique dans l'intérieur du fourneau, sont posés des barreaux de fer battu, d'environ quinze lignes d'écarrissage, et à la distance d'un pouce l'un de l'autre; c'est ce qui forme la grille de ce fourneau.

On consomme, dans la saline de Mont-Morot, environ 108 livres de charbon de terre, pour former un quintal de sel.

On y fait, communément, vingt-cinq à vingt-six mille quintaux par année.

On en fabriquoit davantage autrefois; mais on attribue cette diminution dans le produit, à la diminution successive qu'ont éprouvée les sources, non-seulement dans leur volume, mais aussi dans leurs degrés de salure.

J'observerai cependant que la formation du sel n'est pas proportionnée au produit des sources salées; car, en n'employant que les eaux du puits du Saloir, dont le degré de sa-

lure est de sept, et son produit de soixante muids par vingt-quatre heures, ainsi que celles du puits Cornot, qui donnent cent cinquante muids, aussi par vingt-quatre heures, et leurs degrés de salure de six et demi, on auroit tous les jours une masse d'eau, au moins de deux cents muids, du poids de 600 livres l'un; et en ne supposant ces eaux qu'à six degrés, à raison des sels étrangers qu'elles contiennent, elles devroient rendre, au plus bas, 6 livres de sel marin par quintal; conséquemment, 36 livres par muid, et 72 quintaux pour les 200 muids, ce qui feroit 720 par décade, 2160 quintaux par mois, et enfin 26280 par année, au lieu de 25000 qui se font, année commune, en employant toutes les eaux des trois puits.

L'analyse des eaux des trois sources du puits du Saloir, du puits Cornot, et du puits de Lons-le-Saunier, a fait connoître que cent livres de ces eaux graduées à vingt-un degrés, contenoient quatre onces de schelot, huit liv. de sel marin pur, une livre et demie de sulfate de soude, et une liv. et un quart environ de muriate calcaire et de magnésie.

*Manière de faire le sel d'epsom, dans la
saline de Mont-Morot.*

Ce qu'on appelle sel d'epsom, à Mont-Morot, n'est que le sulfate de soude, ou sel de Glauber, dont on a troublé l'ordre de la cristallisation, en agitant la liqueur saturée de ce sel, lorsqu'elle est encore très-pénétrée de chaleur.

Ce sel se retire du schelot, ou matière salino-terreuse, qui se précipite au moment où l'eau en ébullition est absolument saturée de sel marin; voici comme je conçois que cela arrive : une eau, tenant en dissolution, jusqu'au point de saturation, une certaine quantité de sel marin et de sulfate de soude, ne peut éprouver par l'évaporation, la plus petite diminution dans sa masse, sans qu'un des deux sels ne tende à se cristalliser, et comme l'eau bouillante a la propriété de tenir en dissolution une bien plus grande quantité de sulfate de soude que l'eau froide; et que d'un autre côté le sel marin n'est pas plus soluble dans l'eau chaude que dans la froide, il s'ensuit qu'à mesure qu'une eau qui tient ces deux sels en dissolution, s'évapore par l'action du feu, elle doit abandonner celui des deux dont la tendance à la cristallisation est la plus forte;

c'est ce qui s'opère à l'égard du sulfate de soude, ou du moins c'est ce qui est vraisemblable, puisqu'il se trouve dans le schelot, sous la forme de petits cristaux pulvérulens.

*Premier procédé pour extraire le sel
d'epsom du schelot.*

On jette dans des cuiviers, au fond desquels on a posé un lit de paille, soutenu avec du fagotage, à la hauteur de cinq à six pouces, une certaine quantité de schelot; on verse sur cette matière de l'eau tiède, jusqu'à ce qu'elle en soit parfaitement recouverte; puis, après l'avoir laissé séjourner pendant une bonne demi-heure, on la fait écouler dans un autre cuvier, pour la soumettre à la cristallisation. L'eau, dans ce premier lessivage, acquiert ordinairement vingt degrés de salure.

Deuxième lessivage.

On emploie, pour le second lessivage, de l'eau plus chaude que pour le premier; on l'y laisse séjourner pendant trois quarts-d'heure, sur les matières déjà lessivées, puis on la fait écouler, et on l'expose ensuite à la cristallisation; cette eau est plus chargée de sulfate de soude que celle du premier lessivage, quoi-

qu'elle n'indique que dix-sept à dix-huit degrés, attendu qu'elle est moins chargée de sel marin.

Troisième lessivage.

Pour le troisième lessivage, la chaleur de l'eau doit être aussi augmentée, et ainsi successivement, jusqu'à ce que l'on ait obtenu tout le sulfate de soude que le schelot peut contenir. Par un tems froid, huit jours suffisent pour tirer tout le produit du schelot de chaque cuvier, quoiqu'il en contienne près de quarante quintaux. Par un tems doux, au contraire, le lessivage est continué pendant dix à douze jours.

Pour ne rien perdre du sulfate de soude que contient le schelot, lorsque l'eau des lessivages est au-dessus de huit degrés, on le lessive encore à l'eau bouillante, et le produit est mis en réserve pour être passé sur le nouveau schelot. On estime que quarante quintaux de schelot donnent environ sept quintaux et demi de grumeaux, ou sulfate de soude, non purifiés.

On consomme ordinairement, dans ce travail, deux pieds de bois par quintal de sel,

Second procédé.

Le sel, obtenu du schelot par le premier procédé, est redissous dans une suffisante quantité d'eau pure, et soumis de nouveau à la cristallisation, dans des cuviers qui ont ordinairement six pieds de diamètre en haut, cinq pieds huit pouces en bas, et un pied de profondeur. Chaque cuvier contient environ quatre muids d'eau, et rend communément cinq seaux de grumceaux ou cristaux de sulfate de soude, du poids de trente livres l'un; la cristallisation s'opère dans un laps de tems, plus ou moins considérable, et ce en raison de la température de l'air.

On a observé que le vent du nord, qui ne donne pas un froid trop rigoureux, est le plus propre à la cristallisation; elle s'opère alors dans une nuit. Dans un tems calme et tempéré, elle exige deux jours lorsque la température de l'air est au-dessus de sept ou huit degrés, elle n'a lieu que très-difficilement; on porte alors les cuviers dans un lieu frais.

L'eau-mère, qui ne donne plus de sulfate de soude, par la cristallisation, est rejetée comme inutile.

Troisième procédé.

On n'a en vue, dans la troisième expérience qu'on fait subir au sulfate de soude, que de le diviser en petites aiguilles ou cristaux, pour lui communiquer la forme du sel d'epsom. A cet effet, on verse sur du sulfate de soude, environ le tiers de son poids d'eau bouillante, on entretient l'ébullition jusqu'à la parfaite dissolution du sulfate, puis, après avoir laissé quelques momens reposer la liqueur pour en séparer les hétérogénéités, on la fait couler dans des vaisseaux de bois pour y cristalliser, ayant soin d'agiter l'eau continuellement pendant tout le tems de la cristallisation; l'eau excédente est évaporée de nouveau, et soumise à la cristallisation de la même manière.

La consommation du bois, pour le raffinage, est communément d'un pied par quintal de sel, et celle totale pour la confection du sel d'epsom, est de dix cordes pour cent quintaux, etc.

J'observe que ces procédés m'ont été communiqués par le cit. Hondry, ci-devant inspecteur-général des salines, auquel ils avoient été envoyés par le directeur de celle de Mont-Morot.

*Salines de la Tarentaise, département du
Mont-Blanc.*

Il existe deux sources d'eaux salées dans la Tarentaise, l'une des ci-devant provinces du duché de Savoie, et qui aujourd'hui fait partie du département du Mont-Blanc.

Ces sources sortent d'un roc calcaire, et gypseux, qui se trouve dans une vallée, à un quart-d'heure de distance environ de Mont-Salins, ci-devant Moutiers.

Les eaux des ces deux sources alimentent les salines de Moutiers et de Conflans; elles ne sont distantes l'une de l'autre que d'environ dix toises, et contiennent absolument les mêmes principes.

Elles peuvent être rangées dans la classe des eaux thermales, leur température étant constamment à vingt-deux degrés forts, lors même que le thermomètre est descendu au-dessous de la glace; le jour que je fis cette expérience, la température de l'atmosphère indiquoit dix degrés de chaleur.

La salure de ces eaux est à deux degrés du pèse-liqueur de Farenheit, lorsqu'elles n'indiquent que dix degrés au-dessus de la glace. Elles déposent, en sortant de leurs sources, un sédiment ocreux, du plus beau rouge, sur le

sol où elles coulent, et sur les parois des cheneaux de bois destinés à les conduire à Moutiers; ce précipité ne se fait plus remarquer à une distance plus éloignée.

Le produit de la première source, est d'un cubc de dix pouces, c'est-à-dire, de cent pouces cubiques; et celui de la seconde est de quarante-huit pouces et une ligne.

L'eau de la première source est conduite à la saline de Moutiers, et celle de la seconde, à Conflans.

On emploie, dans l'une et l'autre saline, des bâtimens de graduation pour concentrer les eaux salées, c'est-à-dire, pour opérer l'évaporation spontanée d'une partie du fluide aqueux. Il y a quatre bâtimens de graduation à Moutiers. Comme ces bâtimens diffèrent très-peu de ceux qui sont décrits dans l'encyclopédie par ordre de matière, et dans beaucoup d'autres ouvrages, je me dispenserai d'en parler : j'observerai seulement que les épines sur lesquelles les eaux salées doivent tomber, sont plus lâchement amoncelées, ou moins serrées les unes sur les autres que dans nos bâtimens de graduation des salines du Jura et du Doubs; ces épines rangées sur deux lignes parallèles, à dix-huit pouces de distance l'une de l'autre, ont vingt-huit pieds

de hauteur, dix pieds d'épaisseur à leur base, six à leur partie supérieure, et environ douze cents pieds de longueur.

Chaque bâtiment de graduation est divisé en dix arches; l'eau, venant de la source, est élevée par le moyen de pompes aspirantes, mises en mouvement par une grande roue à eau, et chaque arche a son réservoir particulier et sa pompe. L'eau qui a passé sur les épines de la première arche, est élevée du premier réservoir, et portée sur les épines de la seconde arche; on l'élève ensuite du second réservoir pour la faire passer sur les épines de la troisième, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'elle ait parcouru successivement toutes les arches. Arrivée à la dixième, on la fait passer et repasser sur ses épines, jusqu'à ce qu'elle ait acquis dix-huit degrés de salure, au plus; elle est conduite alors dans des poëles, pour y être soumise à l'évaporation par l'action du feu, l'eau ne commence à déposer sa sélénite que lorsqu'elle a acquis six à sept degrés de salure; elle en fournit bien peu avant, et elle cesse d'en donner lorsqu'elle est à vingt-cinq.

Les poëles ou chaudières, sont construites avec des plaques de fer battu, jointes les unes aux autres par des cloux rivés; ces chaudières ont une forme carrée; elles ont vingt-cinq

pieds de longueur, sur dix-sept pieds de largeur, et environ deux pieds de hauteur. Pour soutenir le fond de ces chaudières, on y a rivé des crochets de fer en forme d'ances de paniers; ces crochets s'agraffent à des morceaux de fer, fixés à de grosses pièces de bois qui traversent les chaudières sur toute leur largeur, et sont portées par des dés de pierre.

Les chaudières ou poèles sont posées sur les bords supérieurs des murs des fourneaux, à deux pieds et demi de la grille, mesurés dans le milieu, et sur la largeur de dix pieds environ; le sol présente ensuite un talus qui se termine à quinze pouces vers les bords latéraux du fourneau.

Il y a quatre poèles à Moutiers, et deux à Conflans. Les fourneaux ont la même forme que les chaudières, c'est-à-dire, qu'ils décrivent un carré long; des quatre poèles qui sont à la saline de Moutiers, trois ont deux cheminées placées collatéralement, et l'autre n'en a qu'une à son extrémité; cette cheminée a une soupape, ou régulateur, pour ralentir ou augmenter l'activité du feu. Les quatre fourneaux pompent l'air à l'extérieur du bâtiment, par le moyen de deux canaux pratiqués à cet effet, et s'ouvrent ou se ferment alternativement, pour prendre le vent qui domine. Cha-

que fourneau a son cendrier pratiqué immédiatement sous le foyer, lequel reste constamment fermé, et ne sert qu'à retirer les cendres. L'ouverture du foyer est éloignée de quatre pieds de la grille, et élevée de trois pieds du sol; cette ouverture a deux pieds et demi en carré; et une porte de fer à deux battans la ferme exactement.

La grille des fourneaux est composée de saumons triangulaires, de fonte, de trois pouces de face, et de huit pieds de largeur, et n'est éloignée de la bouche du fourneau que de deux pieds et demi; la largeur de la grille est de quatre pieds et demi, et la distance des saumons, parallèlement placés les uns près des autres, n'est que de deux pouces.

Toute la surface des chaudières est couverte d'un manteau d'évaporation, fait en planchés de sapin, qui présente la forme d'une pyramide tronquée. Cette espèce de cheminée, faite dans les vues de conduire toutes les vapeurs humides au-dessus du bâtiment, est élevé à six pieds au-dessus des chaudières.

On a pratiqué une cheminée en cul-de-hotte, immédiatement sur l'ouverture du foyer, pour empêcher la fumée des fourneaux de se répandre dans l'atelier.

Les chaudières, remplies d'eau à dix-huit

degrés de salure, restent en feu pendant huit jours, et produisent, pendant ce laps de tems, environ 220 quintaux de sel marin.

La consommation du bois, pour cette opération, est de sept toises, mesure de Savoie, qui équivalent à-peu-près à quatorze cordes de France, la toise ayant huit pieds de hauteur, autant de longueur, sur trois pieds et demi d'épaisseur, qui est la longueur ordinaire du bois de chauffage. Le bois qu'on emploie est le sapin.

Dans les trois premiers jours, on consomme quatre toises de bois, et dans le reste du tems, on n'en brûle plus que trois, parce qu'on diminue singulièrement l'action du feu.

Tout le sel qu'on obtient par cette manipulation, est à gros cristaux, et se nomme sel à gros grains.

On retire continuellement de la chaudière le sel à mesure qu'il se précipite, et on le jette dans des cônes renversés, faits en bois, et ouverts à leur pointe, pour laisser écouler l'eau de cristallisation qui est surabondante : ces cônes se nomment couloirs, et ne diffèrent de ceux dont on se sert dans les salines de la Meurthe, qu'en ce qu'ils sont plus grands.

Ces couloirs, remplis de sel, restent quelque tems suspendus au-dessus des chaudières, et

se reportent ensuite à côté du trottoir des fourneaux, pour faire éprouver au sel son entière dessiccation, et de-là il est porté au magasin.

Les poëlons, à l'extrémité de chaque chaudière, ne sont pas mis en usage dans cette saline, il n'en existe qu'un dans celle de Conflans; le terme moyen du produit de cette saline, est annuellement de dix-sept à dix-huit mille quintaux de sel. Les eaux-mères, ou résidu de chaudières, sont regardées comme inutiles, et jetées dans la rivière; on en retiroit autrefois une certaine quantité de sel de Glauber, par un procédé que je ferai connoître; mais il est négligé aujourd'hui.

De la saline de Conflans.

L'emplacement de cette saline est dans une plaine à l'extrémité de la vallée de Tarentaise, bornée au sud par la rivière de l'Isère; à l'ouest, par le torrent Arly, qui descend des vallées de Beaufort et d'Ugine; à l'est, par la vallée de Tarentaise; et au nord, par le rocher nommé la Roche, sur lequel est placé Conflans.

Cette saline est située à quatre lieues de Moutiers, un quart de lieue de Conflans, et à une égale distance du bourg de l'Hôpital.

L'eau qui alimente cette saline vient, ainsi

que nous l'avons déjà dit, de la seconde source thermale qui sort d'un roc calcaire et gypseux, à un quart-d'heure de Moutiers. Mais, quoique son produit soit de quarante-huit pouces il n'en arrive à la saline, tout au plus, que moitié, le reste se perd en chemin par la mauvaise construction du canal, qui est découvert presque par-tout, et n'est formé que de cheneaux de bois de sapin, d'une seule pièce, ajoutés bout à bout.

Les procédés pour faire le sel à Conflans, sont les mêmes qu'à Moutiers, les fourneaux et les poêles ont la même forme. Il n'y a qu'un seul bâtiment de graduation à Conflans, dont la longueur est de douze cents pieds, il est détruit sur une longueur de près de cinq cents pieds, mais l'autre partie est en assez bon état.

On n'y fabrique que quatre mille cinq cents à cinq mille quintaux de sel, encore est-il d'une assez mauvaise qualité; car on y pousse l'évaporation des eaux salées jusqu'à siccité, ce qui produit un sel mélangé de muriate calcaire et de magnésie, ainsi que du sulfate de soude.

Je ne ferai ici aucune observation sur les défauts que présentent les fourneaux et les poêles dans leurs constructions, ni sur les manipulations vicieuses employées dans la fabrication

ation du sel; je m'étendrai sur ces objets, lorsque je parlerai des améliorations en général.

Bâtiment de graduation à cordes.

On se sert, à Moutiers, d'un moyen très-ingénieux pour favoriser la cristallisation du sel marin à l'air libre; il consiste à faire couler, sur des cordes fixées perpendiculairement, de l'eau concentrée à vingt-huit ou trente degrés. Pour cet effet, on gradue l'eau salée sur les épines, jusqu'à ce qu'elle soit parvenue à dix-huit ou vingt degrés; on la conduit ensuite dans une poêle pour y être soumise à l'évaporation par l'action du feu; arrivée à vingt-huit ou trente degrés de salure, on la fait couler toute bouillante, par le moyen de cheneaux de bois, dans un réservoir pratiqué à cet effet, d'où elle est ensuite élevée par le moyen d'un hauriat ou machine hydraulique à triple chaîne de fer et à seaux, mis en action par une grande roue à eau, et de là est conduite dans un cheneau de bois de sapin, qui règne sur toute la longueur du bâtiment.

Ce cheneau ou auge est percé de distance en distance, et porte de petits robinets de bois, pour ne laisser couler que la quantité d'eau nécessaire sur les cordes destinées à

servir d'appui au sel marin , lorsqu'il se cristallise.

Cette espèce de bâtiment de graduation a environ deux cent cinquante pieds de longueur ; il est divisé en six arches par des murs de deux pieds d'épaisseur, revêtus de planches de sapin bien jointes, pour empêcher que l'eau salée ne les pénètre, et éviter par-là leur prompt détérioration.

Chaque arche renferme quarante lignes de cordes sans fin ; chaque ligne est composée de vingt-cinq cordes fixées perpendiculairement et parallèlement à la distance de trois pouces l'un de l'autre.

Les vingt-cinq cordes sans fin, dont chaque ligne est formée, sont supportées, à leur partie supérieure, par un petit cheneau de sapin échancré, pour tenir les cordes en place, et permettre à l'eau salée de s'écouler dessus, lorsqu'on ouvre les petits robinets qui communiquent au grand cheneau ou conduit en bois.

Ces petits cheneaux qui soutiennent les cordes, et qu'on nomme cheneaux d'arrosement, ont environ six pieds de longueur ; leurs extrémités portent sur des pièces de charpente très-solides, et sont placées à six pouces de distance l'une de l'autre ; en sorte que chaque

arcade contient quarante cheneaux d'arrosement, qui portent chacun vingt-cinq cordes doubles, ce qui fait deux mille cordes simples, et douze mille pour les six arches, c'est-à-dire, pour la totalité du bâtiment. L'extrémité inférieure des cordes sans fin, est fixée par des morceaux de bois de sapin ou chevrons, d'une longueur égale à celle des petits cheneaux supérieurs ou d'arrosement. La grosseur des cordes n'excède pas trois à quatre lignes de diamètre ; elles ont environ trente pieds de hauteur.

Le sol du bâtiment est formé de planches de sapin bien unies et bien jointes ensemble ; elles sont posées sur un plan un peu incliné, pour déterminer l'eau salée qui s'écoule des cordes, à se rendre dans un grand cheneau de bois placé au pied du bâtiment, et de là dans le réservoir pour être élevée de nouveau et conduite sur les cordes.

Le côté du bâtiment, qui est le plus exposé à la pluie, est garni de stores faits de toile grossière.

On commence ordinairement l'opération de la cristallisation du sel marin, vers le milieu de juin (v. s.), et on la discontinue sur la fin d'août, et ce, à raison du climat de ce pays qui est froid et très-humide.

Lorsque le sel, qui s'est attaché aux cordes, présente un cylindre de deux pouces ou deux pouces et demi de diamètre, on le brise avec un instrument dont je parlerai plus bas; cette manipulation se nomme *abattue*: on fait deux *abattues* par année, et quelquefois trois, mais rarement; chaque *abattue* produit trois mille cinq cents à quatre mille quintaux de sel marin très-blanc et d'une excellente qualité.

Machine employée à casser le sel cris'allisé sur les cordes.

L'instrument qu'on emploie à casser le sel qui s'est attaché aux cordes, est une espèce de châssis en bois garni de fer; ce châssis a un pied de largeur, et environ six pieds de longueur. Dans le milieu est une autre pièce de bois aussi armée de fer, laquelle est rendue mobile par deux boulons de fer qui entrent dans les deux petites traverses du châssis. A l'extrémité d'un de ces boulons, et en dehors du châssis, est fixée une espèce de bascule, laquelle, au moyen de deux cordes attachées à ses deux extrémités, imprime à la pièce de bois du milieu, un mouvement alternatif de droite et de gauche, qui l'oblige à frapper, avec assez de force, contre les parois du châssis. Lorsqu'on veut se servir de cet instrument,

on enlève les clavettes de fer qui maintiennent en place l'une des petites traverses du chassis; on fait ensuite passer, dans l'intérieur, deux rangées de cordes chargées de sel, de manière à ce que la pièce mobile soit entre deux; on remet la traverse en place; puis, à l'aide de deux poulies, on élève la machine jusqu'à l'extrémité supérieure des cordes; puis deux ouvriers, placés à droite et à gauche, mettent la machine en mouvement, au moyen des cordes attachées à la bascule; ce qui brise le sel sur toute la longueur des cordes, en faisant descendre la machine peu-à-peu.

Le sel est ensuite recueilli et porté en magasin.

Roc salé de la montagne d'Arbonne.

Il existe à Saltzbronne, petite commune du district de Saaralbe, un puits d'eau salée, dont on n'a encore fait aucun usage.

Ce puits est construit en bois de la manière la plus solide; il a quarante-cinq pieds six pouces de profondeur en deux parties. La partie supérieure qui a une forme octogone, est revêtue en madriers de chêne, et a vingt-six pieds six pouces de profondeur. La seconde partie est de forme carrée; elle a dix-neuf pieds de profondeur, et n'est revêtue de plan-

ches qu'à la profondeur de neuf pieds : le surplus est sans aucun revêtement.

Deux sources d'eau salée se rendent dans ce puits; l'une, qui vient du fond, fournit des eaux à quatre degrés et demi de salure, et quelquefois à cinq; son produit est de neuf muids par heure, ou deux cent seize par vingt-quatre heures. Les eaux de la seconde source sortent d'une galerie pratiquée à vingt-six pieds au-dessus du fond : son produit est de vingt-cinq muids par heure, ou six cents par vingt-quatre heures; leur salure n'est que de deux degrés et demi.

Ces sources sortent du sein de la terre dans une même direction, et paroissent venir toutes deux du *sud-est*; elles entraînent avec elles un dépôt terreux, que j'ai reconnu être un mélange de schiste de même nature que celui du pays de Nassau-Saarbruck, et de sable quartzeux transparent.

Ce dépôt ne fait aucune effervescence avec les acides, à l'exception du sulfurique qui en a dissous une partie.

Le produit général du mélange de ces eaux est de trente-quatre muids par heure, et de huit cent seize muids par vingt-quatre; leur degré commun en salure est de trois et de quelque chose de plus.

Ces eaux, soumises à l'analyse, ont démontré, par la voie des réactifs, qu'elles tenoient un peu de fer en dissolution, ainsi que de la sélénite, du sel marin à base terreuse et du sulfate de soude. Ces eaux m'ont présenté un phénomène assez singulier. Etant descendu dans le fond du puits, pour reconnoître la nature du sol et les degrés de salure des eaux, j'ai remarqué quelque chose de noir, que je pris d'abord pour un morceau de bois; il avoit environ dix-huit pouces de longueur et cinq pouces de circonférence : sa pesanteur étoit assez considérable, et se rapprochoit des stalactites par la forme, ce qui me fit naître la curiosité de l'examiner de plus près; j'ai reconnu que c'étoit un bout de chaîne de fer, qui étoit tellement encroûté, que tous les chaînons adhéroient entr'eux, et ne sembloient plus former qu'un tout. Un morceau de cette chaîne, poussé au feu jusqu'au rouge, a exhalé des vapeurs d'acide sulfureux, très-suffoquantes; ce qui laisse croire que la sélénite et peut-être le sulfate de soude, contenus dans cette eau, ont été décomposés par le fer qui s'est emparé de leur acide.

Le puits de Saltzbronne peut produire, par année, 150000 quintaux de sel. Trois poëles pourroient être établies dans cette usine, pour

en avoir constamment deux en activité; mais il faudroit y construire un bâtiment de graduation, à moins que les circonstances présentes ne nous mettent à même d'employer celui qui existe dans le comté de la Layenne, où il seroit facile d'y faire couler ces eaux, à l'aide de canaux de bois; cela seroit d'autant plus avantageux, que tous les bâtimens de cette saline sont neufs et assez bien construits, et qu'on éviteroit par-là une très-grande dépense. Cette usine pourroit être alimentée avec du charbon de terre; soit qu'elle fût établie à Saltzbronne ou dans le comté de la Layenne. On pourroit tirer le charbon de terre de Guersweillers, à une lieue au-dessus de Saarbruck, en lui faisant remonter la Saarre; mais il faudroit qu'elle fût rendue navigable depuis Saarbruck jusqu'à Saltzbronne.

On pourroit également en tirer pour le même usage, de Danteweillers, à une lieue et demie de Saarbruck : le charbon qui en provient, est de la meilleure qualité.

Il existe aussi une houillère excellente à une demi-lieue de la Saarre, sur la rive gauche de Saarbruck, et à trois lieues de distance.

On pourroit également tirer le charbon de

terre de la houillère de Griss-born, située à une petite demi-lieue de Sarre-Libre; elle est on ne peut pas plus abondante, et fournit du charbon de bonne qualité : il seroit encore meilleur, si une pompe à feu y étoit établie, pour extraire les eaux, parce qu'elle procureroit le moyen de pénétrer plus profondément sous terre.

Si on réunissoit le puits de Saltzbronne aux eaux qui alimentent la saline du comté de la Layenne, on pourroit former une usine du produit annuel de 80 à 90000 quintaux de sel, année commune.

S E C O N D E P A R T I E.

Observations.

Tel est l'état actuel des salines nationales, relativement aux produits des sources salées, à la nature des eaux et aux degrés de salure de ces eaux, à la formation annuelle du sel marin et à la consommation des combustibles. Il me reste maintenant à examiner si, dans l'intérêt de la République, ces usines doivent continuer d'être administrées sur l'ancien pied, et quelles seroient les améliorations à y faire.

Fourneaux.

1°. J'observerai d'abord que les fourneaux sont mal construits, en ce que la forme carrée qu'on leur a donnée, est la moins propre à économiser le combustible, parce que la flamme, qui ne peut être réfléchiée par les parois anguleux de ces fourneaux, ne circule point autours des chaudières, et perd conséquemment beaucoup de son effet.

2°. Le sol ou aire des fourneaux, qui n'est ordinairement formé qu'en terre assez meuble, étant presque toujours recouvert de cendres et de matières terreuses chargées de sel, absorbe beaucoup de chaleur, loin de favoriser sa réverbération sous les chaudières ou poêles.

3°. Les ouvertures des foyers ou bouches de ces fourneaux sont beaucoup trop grandes, mal formées et trop éloignées des grilles; ce qui oblige l'ouvrier d'employer toute sa force pour lancer une bûche dans le foyer, et le met continuellement dans le cas d'écraser le bois à demi consommé, et de faire tomber, dans le cendrier, une quantité considérable de matières encore susceptibles de combustion.

4°. L'air qui entre dans ces fourneaux, non seulement par les ouvertures pratiquées pour

enlever les cendres, mais aussi par les bouches et par l'espace vide qu'on a laissé, dans la plupart de ces fourneaux, entre les portes des foyers et la naissance des grilles, est contrarié, dans ses effets, par des courans opposés; ce qui fait que la flamme ne fait que vaciller, sans s'allonger; qu'elle ne frappe, pour ainsi dire, qu'un seul point de la poêle, et que la chaleur est rejetée, en grande partie, hors des fourneaux; ce qui incommode beaucoup les ouvriers.

5°. Les fourneaux des poêlons ont plusieurs de ces défauts; ils ont, comme ceux des poêles, une forme carrée; ils reçoivent la chaleur des grands fourneaux par deux ouvertures ou conduits pratiqués à leur extrémité, et laissent évacuer la fumée par deux cheminées; ce qui établit un trop grand courant d'air, et fait perdre beaucoup de chaleur.

Poêles ou chaudières.

6°. On a observé que les poêles se détruisoient bien plutôt dans leurs angles, que dans toutes les autres parties: cela ne tiendrait-il pas à l'espèce de déchirement qu'éprouve le fer, lorsqu'on le ploie à angle droit, pour donner la forme carrée aux poêles?

Cette forme d'ailleurs est la moins propre

à résister aux effets de la chaleur et du froid qu'éprouvent alternativement les poëles; les efforts qu'elles soutiennent, dans ces circonstances, se portant sur leurs parois, occasionnent une réaction qui oblige les angles à céder; ce qui déforme les poëles : la figure à-peu-près elliptique qu'on donneroit aux chaudières, les rendroit bien plus solides.

7°. La grande quantité de happes ou crochets faits en anses de paniers, qu'on a rivés sur toute la surface intérieure des poëles pour en soutenir les fonds, présente les plus grands inconvéniens. 1°. Ces crochets s'opposent à ce qu'on puisse enlever complètement le schelot qui, conséquemment, reste mêlé au sel, ou s'attache au fond des chaudières; 2°. ils empêchent qu'on ne rable parfaitement les poëles pendant le salinage; 3°. ils donnent beaucoup d'embarras lors de l'enlèvement du sel; 4°. ils contribuent à la formation et à la quantité des écailles; 5°. et enfin ils sont cause que l'écaillage des poëles est une opération très-difficile et très-pénible.

8°. Comme la plupart des chaudières sont posées sur les bords supérieurs des murs des fourneaux, sans être parfaitement lutées tout-around, la chaleur s'échappe facilement; ce qui augmente la consommation du bois, etc.

Maréchallerie.

9°. Il s'en faut bien que les ouvrages de maréchallerie soient portés, dans les salines, au point de perfection dont ils sont susceptibles. La plupart des chaudières sont grossièrement faites; les clous, qui réunissent les plaques de fer les unes aux autres, offrent des têtes saillantes et de différentes grosseurs. Le vice de ces clous rend l'opération du schelotage imparfaite, l'enlèvement du sel difficile, et le rablement exact des poëles presque impossible.

Les trous que les ouvriers sont obligés de faire aux plaques de fer pour les joindre les unes aux autres, sont tous inégaux, et laissent des bavures tout-au-tour, qui s'opposent à ce que les têtes de clous ne soient parfaitement rivées sur les platines.

Lorsqu'une chaudière coule, et que les maréchaux sont obligés de la réparer, ils percent la tôle tout-au-tour de la déchirure avec un poinçon qu'ils enfoncent à grands coups de marteaux, à l'effet de pouvoir y river une pièce. Cette opération ne peut se faire sans ébranler fortement les poëles, et sans contribuer à leur détérioration.

Comme tous ces inconyénians n'ont lieu que

parce que les ouvriers n'ont pas les instrumens nécessaires pour donner toute la perfection possible à leurs ouvrages, j'indiquerai ceux qu'il conviendrait de mettre à leur disposition.

Tirans et bourbons.

10°. Ces énormes pièces de bois, auxquelles on a donné le nom de bourbons, et qui, dans plusieurs salines, reposent sur les bords supérieurs des chaudières, dans d'autres sont portées sur des dés de pierre, servent à fixer les tirans, ou morceaux de fer qui s'accrochent aux happes pour supporter le fond des poêles.

Chaque chaudière porte neuf bourbons, et est garnie de cent quarante-cinq tirans; et, comme ces pièces de bois ont environ un pied d'écartissage, il s'ensuit que les chaudières en sont recouvertes de près de moitié, ce qui s'oppose singulièrement à l'évaporation de l'eau, et contribue beaucoup à la mal-propreté du sel, en ce que la poussière qui s'attache à ces morceaux de bois, est entraînée dans les poêles par les vapeurs, lorsqu'elles se condensent en eau.

Manipulations.

11°. Quand on a introduit dans les poêles, de la manière que je l'ai expliqué, la quantité

d'eau suffisante pour la formation de cent ou cent dix quintaux de sel, on ferme les robinets, puis on enlève l'écume qui s'est formée à la surface de l'eau salée; et quand les pieds de mouches paroissent, on lève les augelots pour retirer le schelot qui s'y est précipité; on soutient l'activité du feu jusqu'à la dessiccation presque totale de la matière salée; on lève alors le sel, et on le porte à l'étuve.

Ces procédés sont vicieux, non seulement parce qu'ils occasionnent une perte considérable en sel marin, qui, par l'excessive chaleur qu'il reçoit, s'attache aux parois des chaudières, et augmente l'épaisseur des écailles; mais aussi parce qu'un sel ainsi formé, ne peut être que de mauvaise qualité, en ce qu'il contient une certaine quantité de muriate calcaire, et que la dessiccation de ce sel terreux a nécessairement consommé du bois en pure perte; car il attire l'humidité de l'air, et se résout en liqueur lors de son exposition au magasin.

Schelotage.

12°. Le moyen employé à scheloter est insuffisant; les augelots reçoivent bien une partie du schelot que le mouvement de l'eau en ébullition leur envoie; mais une partie tombe à

côté; il en reste même au fond des chaudières; qui s'attache insensiblement à leurs parois; ce n'est que par le moyen des rables qu'on peut parvenir à l'enlever entièrement.

Ecaillage.

13°. Lorsque les ouvriers veulent écailler une poêle, c'est-à-dire, enlever l'incrustation saline qui s'attache fortement aux chaudières, ils font du feu dessous pour dessécher et calciner la surface de la matière salée qui touche aux parois, afin de détruire l'adhérence qu'elle a contractée avec le fer.

Ils la brisent ensuite à grands coups de masse, et l'enlèvent à mesure qu'elle se détache.

Il est aisé de sentir qu'une telle manipulation ne peut se faire qu'en détériorant singulièrement les vaisseaux évaporatoires, et sans exposer les ouvriers à perdre la vue; ainsi que cela est arrivé plusieurs fois. On trouvera, dans les améliorations, le moyen d'écailler facilement les poêles, et sans aucun danger.

Améliorations.

Pour parer à tous les inconvéniens dont je viens de parler, et pouvoir parvenir à augmenter considérablement la formation du sel,

en

en portant une grande économie dans la consommation du bois, j'avois proposé l'exécution d'un nouveau fourneau, au moyen duquel l'action du feu devoit se diriger de manière que quatre poëles pouvoient en recevoir les effets plus ou moins marqués.

Ce fourneau, au lieu d'être carré, présentoit, à chacun de ses angles, la forme d'une tour creuse: deux canaux de chaleur partoient des côtés de ce fourneau, et venoient se diriger dans deux autres plus petits, placés à droite et à gauche; je les avois nommés fourneaux collatéraux: on avoit pratiqué, à l'extrémité de ces deux fourneaux, une issue ou conduit de chaleur, qui s'ouvroit dans un quatrième fourneau destiné à porter le poëlon; et enfin une seule cheminée, établie à son extrémité, servoit à entretenir le courant d'air nécessaire à la combustion et à l'évacuation de la fumée.

La poële principale, ou poële *formatrice*, avoit vingt-deux pieds de longueur, vingt de largeur et vingt-deux pouces de profondeur; ses angles étoient tronqués et formés en tours creuses, et devoient poser sur les bords supérieurs des murs du grand fourneau, par un recouvrement de trois pouces, dans tout son pourtour, qui devoit être parfaitement luté

avec de la terre à four , ou terre argileuse.

Cette poêle étoit supportée par un pillier fait en briques ou en fer de fonte, et qui devoit avoir environ neuf à dix pouces de diamètre; il étoit placé dans le centre du fourneau, c'est-à-dire, à l'extrémité de la grille. Ce pillier étoit destiné à porter deux fortes barres de fer, posées en sautoir, et solidement attachées au fond extérieur de la poêle par de doubles crochets rivés dans l'intérieur. Les quatre extrémités de ces barres portoient sur les murs des fourneaux, et se terminoient en crochets, pour faciliter l'enlèvement de la poêle, lorsqu'elle exigeoit quelques opérations. Le poëlon conservoit la forme carrée, et étoit placé sur le quatrième fourneau et sur la même ligne que la grande poêle.

Quant aux deux poêles collatérales, elles étoient élevées à dix-huit pouces au-dessus de la grande; elles devoient contenir entr'elles environ moitié en sus d'eau qu'il n'en falloit pour remplir la poêle formatrice, et étoient posées sur les deux fourneaux collatéraux; elles étoient destinées à recevoir, par les conduits du grand fourneau, une chaleur suffisante, non seulement pour opérer, en partie, l'évaporation des eaux salées,

qu'on devoit y introduire immédiatement des sources , mais aussi pour déterminer la précipitation du schelot. L'avantage de ces deux chaudières collatérales ne se borne pas à ce que je viens d'exposer ; j'avois aussi pensé que, comme l'eau qu'elle recevoit des sources , devoit nécessairement se concentrer par la chaleur , on pouvoit , à l'aide de deux douilles soudées à leurs fonds , et au moyen de deux petits écheneaux en bois , la faire couler dans la grande chaudière ; ce qui donnoit lieu d'espérer qu'on pourroit faire , au moins , trois levées de sel dans quarante-huit heures , au lieu de deux et même souvent d'une qu'on fait actuellement ; mais , quelque avantage qu'offroit cette nouvelle construction de poëles et de fourneaux , elle exigeoit des changemens trop dispendieux dans toutes les salines ; cet appareil présentoit même de grandes difficultés , et devenoit presque impossible à établir dans la plupart , à cause du peu d'espace de leurs ateliers ; je m'étois , d'ailleurs , assuré qu'il ne dispensoit pas entièrement du schelotage dans la poële principale ou *formatrice* ; inconvénient que j'avois principalement en vue d'éviter ; c'est ce qui m'a fait différer , jusqu'à présent , d'en demander l'exécution. Cependant , dans

Le cas de nouvelles constructions à faire, il seroit bon de tenter cet essai; des observations que j'ai faites depuis, pendant mon séjour dans les salines de la république, m'ont conduit à la découverte d'un moyen simple et peu coûteux, d'augmenter de beaucoup la formation du sel marin, et de diminuer de moitié la consommation des combustibles. Je vais entrer dans tous les détails relatifs à cet objet.

1°. Il ne s'agit que de réparer les fourneaux et les chaudières qui existent maintenant, ainsi que je vais l'expliquer; il faut tronquer les angles des fourneaux, et leur donner la forme d'une tour creuse, à l'aide d'une maçonnerie en briques et en terre argileuse.

2°. Rapprocher les grilles à dix-huit pouces des bouches ou ouvertures des foyers.

3°. Diminuer le diamètre de ces ouvertures, et les réduire à deux pieds et demi de largeur sur trois pieds et demi de hauteur.

4°. Garnir ces ouvertures de portes de fer, et les faire battre dans un chassis de pierre, auquel on aura pratiqué une feuillure d'un pouce de profondeur.

5°. Le cendrier, immédiatement formé sous la grille, aura deux issues, une de chaque côté, par lesquelles on pourra non seulement recueillir les cendres, mais qui donneront aussi

passage à l'air nécessaire à l'entretien du feu.

6°. Ces issues auront des portes qui les fermeront exactement, et dans le milieu de ces portes, on ménagera une espèce de régulateur, dans la forme d'un volet à coulisses, pour pouvoir, à volonté, diminuer ou augmenter les courans d'air.

7°. Le sol ou aire de ces fourneaux sera construit en briques liées avec de la terre argileuse; on l'établira sur un plan un peu incliné, c'est-à-dire, qu'on l'élèvera insensiblement depuis les bouches des fourneaux jusqu'aux conduits de chaleur qui doivent se diriger sous le poëlon : on donnera la même forme aux deux parties du sol qui sont de chaque côté de la grille, c'est-à-dire, qu'on les élèvera peu-à-peu, à commencer des côtés de la grille jusqu'aux murs collatéraux, de manière que le fond de la chaudière, en cet endroit, ne soit distant du sol que de dix-huit pouces.

8°. Les grilles seront formées, à l'ordinaire, de saumons de fonte, et auront les mêmes dimensions; elles ne seront éloignées du fond des chaudières, que d'environ trois pieds et demi.

9°. On pratiquera, à l'extrémité des fourneaux, deux conduits de chaleur qui se dirigeront dans le fourneau du poëlon.

K 3

10°. Une seule cheminée, construite à l'extrémité de ce dernier fourneau, servira à l'évacuation de la fumée; son tuyau aura un régulateur pour éviter la déperdition de la chaleur, le plus qu'il sera possible.

11°. Les poêles pourront conserver leur forme carrée, on ne leur donnera celle des fourneaux que lorsqu'on sera dans le cas d'en faire de neuves.

12°. Ces poêles ou chaudières seront supportées, dans tout leur pourtour, par un recouvrement de deux à trois pouces sur les murs des fourneaux.

13°. Enfin, seize piliers de fonte, d'environ cinq pouces de diamètre, portant en tête des saumons triangulaires de même matière, soutiendront le fond de chaque poêle; le poëlon pourra s'en passer, au moyen de cette disposition; on pourra supprimer toutes les happes, les crochets, les tirans et les bourbons.

Cette construction de fourneaux et de poêles conviendra parfaitement à la formation du sel, soit qu'on emploie du bois ou du charbon de terre; le seul changement qu'exigeroit ce dernier combustible, seroit de construire sous les fourneaux, au lieu de cendriers dont j'ai parlé, une voûte ou canal en maçonnerie, de cinq pieds de largeur sur six d'élévation. Ce

canal régneroit sur toute la longueur des fourneaux et des ateliers, et recevroit l'air extérieur par ses deux extrémités qui resteroient ouvertes; ces deux ouvertures seroient garnies de portes bien jointes, et faites de manière qu'elles pourroient s'ouvrir entièrement, ou en partie, à l'effet de diminuer ou d'augmenter les courans d'air à volonté. Cette voûte seroit percée dans le milieu, c'est-à-dire, immédiatement sous les grilles, et ce, sur toute leur longueur et largeur. Ces grilles seroient fermées de barres de fer d'un pouce et demi d'écarrissage, et pourroient être placées à un pouce de distance l'une de l'autre, et porteroient sur les bords de l'ouverture de ladite voûte.

*Instructions relatives au service des salines
de la république.*

Les procédés employés dans les salines, à retirer des sources le sel marin qui y est contenu, sont fondés sur la différence qui existe entre les propriétés de la plupart des substances salines, et celles de l'eau. Le calorique qui se développe dans l'acte de la combustion, s'unissant à l'eau, la réduit en vapeurs, et l'oblige à se volatiliser; mais il n'exerce point la même action sur le muriate de soude ou sel marin :

ce sel jouit d'une telle fixité, qu'on peut le pousser au feu jusqu'à le faire rougir, sans qu'il éprouve d'autre altération que la perte d'une certaine portion d'eau, non essentiellement nécessaire à sa composition.

Ainsi, pour obtenir le sel marin tenu en dissolution dans de l'eau, il ne s'agit donc que de favoriser l'évaporation du fluide aqueux, en l'exposant à l'action du feu. Mais, quelque facilité que présente ce moyen, la formation du sel en grand n'en exige pas moins beaucoup d'attention et de soins.

Je vais entrer dans quelques détails relatifs à ce sujet; et, pour mettre un certain ordre dans ce que j'ai à dire, je distinguerai trois époques dans l'opération totale. Je nommerai la première, remplissage; la seconde, schelotage; et la troisième, salinage.

Remplissage.

La première attention qu'on doit avoir en commençant de mettre une poêle en feu, c'est de bien la nettoyer, et d'examiner avec soin si elle est en état de contenir de l'eau. La suppression des happes, des tirans et des bourbons n'étant pas encore arrêtée, et nous trouvant obligés d'employer les chaudières dans l'état actuel où elles se trouvent, quoiqu'elles

soient entièrement déformées, il est nécessaire de fixer solidement les tirans qui tiennent aux endroits creux des poêles, et de laisser jouer dans les happes ou crochets ceux qui se trouvent attachés aux proéminences formées au fond des dites poêles par la réaction du feu. On doit veiller également à ce que tout le pourtour de la chaudière soit parfaitement luté avec la partie supérieure des murs des fourneaux : on emploiera, à cet effet, des morceaux de tôle provenant des débris de vieilles poêles ; on les assujettira avec une espèce de mortier fait avec de l'argile, du sable et des crasses salées, de manière que l'air extérieur ne puisse pénétrer, par-dessous la chaudière, dans le fourneau, et que la flamme et la fumée ne puissent s'échapper.

La poêle ainsi disposée, on jette du bois sur la grille du fourneau, puis on ouvre le robinet du réservoir pour laisser introduire l'eau salée dans la chaudière ; et, lorsque son fond en est recouvert d'environ deux à trois pouces, on place les augelots le long des bords latéraux des chaudières, à la distance de deux ou trois pouces l'un de l'autre ; puis on allume le feu, et on le pousse assez vivement pour faire entrer promptement l'eau en ébullition ; l'eau salée, pendant tout ce tems, continue à couler

dans la poêle, de manière cependant que son volume ne puisse arrêter l'ébullition, qui doit se soutenir jusqu'à ce que la poêle soit tout-à-fait remplie. Cette première opération n'exige ordinairement que cinq ou six heures, quand on emploie de l'eau à dix-neuf ou vingt degrés; mais il faut la faire durer sept ou huit heures de plus, quand elle n'a que quatorze ou quinze degrés de salure.

C'est sur-tout dans ces premiers instans que les coulées se font observer; un clou mal rivé, une plaque de fer mal jointe, peuvent y donner lieu; l'action du feu suffit souvent seule pour les arrêter, en faisant acquérir peu-à-peu, au sel qui s'écoule avec l'eau, une dureté telle qu'il peut servir de bouchon. Lorsque ce moyen est insuffisant, on a recours à une pelletée de schelot qu'on jette dans la poêle, précisément dans l'endroit où on juge qu'est le défaut, et on promène ensuite légèrement un rable dessus. Si cela ne suffit pas, et que l'ouverture soit trop considérable, il faut recourir à un autre moyen. On emploie à cet effet une certaine quantité de chaux réduite en pâte avec un peu d'eau, on l'étend sur des étoupes, on les applique sur le trou, et on recouvre le tout d'une plaque de fer qu'on pousse contre le fond de la chaudière.

Si la coulée ne tient qu'à l'enlèvement d'un clou (ce qu'on observe quand l'eau sort en jet), une simple cheville de bois peut arrêter le mal.

Schelotage.

Quelque limpides et pures que paroissent les eaux salées en sortant de leurs sources, elles charient presque toujours avec elles une certaine quantité de limon, ou de matières hétérogènes qui échappent aux yeux, mais que la chaleur développe, et que le mouvement d'ébullition porte à la surface de l'eau, sous la forme d'une pellicule légère, qu'on nomme écume; on a observé que les eaux qui avoient été long-tems exposées à l'air dans les bâtimens de graduation, en produisent plus que celles qui n'avoient pas été soumises à cette opération.

Lorsque cette écume a acquis une certaine consistance, on l'enlève avec des espèces de raquettes faites en osier, et on ne discontinue ce travail que quand on s'apperçoit qu'il ne s'en forme plus de nouvelle, et que la surface de l'eau reste bien nette.

Cette manipulation ne finit ordinairement que lorsque les premiers cristaux de sel marin commencent à paroître à la surface de l'eau, particulièrement dans les angles des chaudières.

res; c'est ce que l'on nomme pieds de mouches.

Il faut alors rabler la poêle : pour cet effet, deux ouvriers, tenant chacun à sa main un rable ou ratissoire de fer à longs manches, se placent de chaque côté de la poêle, l'un à une de ses extrémités, et l'autre à l'extrémité opposée; ils portent alors les rables dans la chaudière, un peu au-delà de son milieu, puis ils les retirent à eux doucement, jusqu'à la distance de deux pieds environ des bords où sont placés les augelots. Ils continuent de rabler ainsi jusqu'à ce qu'ils aient parcouru tout le fond de la chaudière, puis ils reviennent une seconde fois sur leurs pas pour répéter la même manœuvre.

On lève ensuite les augelots; et, après les avoir un peu inclinés pour faire écouler dans la chaudière l'eau qui surnage le schelot, on les pose le long des murs ou pignons des trottoirs. Mais, comme ces augelots n'ont pu recevoir la totalité du schelot, à mesure qu'il s'est précipité, et qu'il en est resté au fond de la poêle, principalement vers les bords, il faut le retirer avec précaution; on y parvient en employant des rables à manches plus courts que les premiers, et en rablant de manière à ramener le schelot dans les angles des chaudières. On l'en retire ensuite en élevant

doucement le rable , et en le faisant glisser légèrement le long des parois de la poêle.

Cette opération doit s'exécuter lentement et adroitement , car c'est d'elle que dépend en grande partie la pureté du sel : elle doit être aussi continuée jusqu'à ce que l'eau entre en salinage , autrefois appelé soccage , c'est-à-dire , jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que le sel marin commence à se précipiter au fond de la chaudière : ce qui est très-facile à saisir , en examinant , soit au jour ou devant la bouche du fourneau , une petite quantité d'eau puisée dans la chaudière avec une assiette ou une capsule de bois.

Salinage.

L'instant du salinage commence lorsque les premiers cristaux de sel marin tombent au fond de la chaudière ; c'est aussi le moment où les ouvriers doivent redoubler de soin et d'attention , soit dans la manière de conduire leur feu , soit dans le rassemblement du sel , à mesure qu'il se forme , afin d'empêcher qu'il n'adhère aux parois des poêles , soit enfin dans l'*écaillage* , c'est-à-dire , dans la manipulation qu'ils emploient pour enlever l'écaille dans les parties de la chaudière où elle est , pour ainsi dire , entrée en fusion.

C'est dans cette opération, dis-je, qu'il faut sur-tout que les ouvriers renoncent à leur ancienne routine, qu'ils abandonnent leurs vieux préjugés, et qu'ils se dépouillent de toute espèce d'entêtement et de prévention; qu'ils ne croient plus que, parce qu'ils ont, de père en fils, exercé un état, ils l'aient pour cela porté au degré de perfection dont il est susceptible; qu'ils ne croient plus qu'on ne peut parvenir à former du sel qu'avec un feu violent; qu'ils ne croient plus, dis-je, que plus leurs fourneaux sont remplis, plus leur feu a d'activité.

Il faut leur démontrer que l'eau en ébullition dans un vase ouvert, est le plus haut degré de chaleur que ce liquide puisse acquérir, et que l'évaporation dans leurs poêles, excitée par une grande quantité de combustible, n'est pas plus abondante que celle qu'on provoque au moyen d'un feu modéré, soutenu et bien ménagé. Ils ne seront pas plutôt convaincus de cette vérité; qu'ils s'abstiendront d'entasser continuellement le bois dans leurs fourneaux, ainsi qu'ils le font aujourd'hui. Cette économie dans les combustibles, est fondée sur les lois de la saine physique; et loin qu'elle puisse influer sur le ralentissement de l'action du feu, elle lui donnera, au contraire, plus d'activité, en évitant d'occasionner cette

prodigieuse quantité de fumée noire qui entraîne en pure perte une grande consommation de bois, sans développer de chaleur.

Je reviens à l'opération du salinage. Lorsqu'on observe qu'une certaine quantité de sel s'est précipitée, il faut le ramener doucement avec des rables, auprès des bords collatéraux des poëles, et répéter cette manipulation toutes les demi-heures. Quand la formation du sel sera arrivée à-peu-près aux trois quarts, c'est-à-dire, lorsque les deux masses salines, placées à droite et à gauche, présenteront, sur toute la longueur de la poële, deux espèces de pyramides d'environ trois pieds et demi de base, sur deux pieds et demi ou trois pieds de hauteur, il faudra ramener le sel dans les quatre angles des chaudières, et en former des tas de forme conique, auxquels on donnera toute la hauteur possible : on continuera de même à rabler jusqu'à la fin de l'opération, pour ramener, vers les bords de la poële, tout le sel qui se formera, et on le jettera à mesure, sur les cônes dont je viens de parler.

1°. Il seroit sans doute à désirer qu'au lieu d'amonceler, dans les quatre angles des chaudières, le sel qui s'est précipité pendant l'évaporation, on pût l'enlever sur-le-champ, en l'introduisant dans des vases de bois faits en

cônes, et le porter de suite au séchoir, ainsi que cela se pratique dans les salines de la Meurthe et du Mont-Blanc; mais cette méthode n'étant pas encore adoptée dans le Jura et le Doubs, il faudra y suivre, jusqu'à nouvel ordre, les moyens usités; c'est-à-dire, qu'on continuera d'enlever le sel par cuveaux, et de le déposer sur des scilles, ou plans inclinés, faits en planches, pour le faire égoutter et achever sa dessiccation; on le portera ensuite au magasin.

2°. Il faut éviter soigneusement de pousser l'évaporation jusqu'à siccité; il vaudroit beaucoup mieux laisser un peu trop d'eau salée dans la poêle, que de la dessécher entièrement, comme on le fait aujourd'hui; car c'est cette opération vicieuse qui fait qu'une partie du sel marin se dessèche trop et s'attache au fond des poêles, qui lui communique une couleur jaune, et qui fait enfin qu'il se trouve mêlé avec beaucoup d'autres sels amers, tels que le muriate calcaire et le sulfate de soude. Ce travail, ainsi que je le propose, ne procurera pas seulement une économie des combustibles, mais il ménagera singulièrement les poêles, et fera éviter une grande consommation en fer, en produisant plus de sel et de meilleure qualité.

Je

Je n'ai pas besoin de dire qu'on doit insensiblement modérer le feu à mesure que l'évaporation diminue, on sent aisément que son action doit être presque nulle vers la fin.

3°. Une cuite ne doit durer en tout que vingt-quatre heures, quand on emploie de l'eau à vingt ou vingt-un degrés de salure; et six heures de plus quand on se sert d'eau à quinze degrés. Lorsque la cuite est finie, on enlève l'eau-mère qui se trouve dans la poêle, avec de petits seaux à longs manches, et on la verse dans le poëlon; on la mêle ensuite avec une égale quantité d'eau salée ordinaire; et après avoir rempli de nouveau la chaudière, de la manière que je l'ai expliqué plus haut, on procède à son évaporation, comme la première fois, en observant seulement de bien rabler la poêle, pendant tout le tems du remplissage, pour empêcher que l'écaïlle ne gagne de l'épaisseur. Sept cuites consécutives peuvent avoir lieu de la même manière; mais la huitième doit être faite avec de l'eau à sept ou huit degrés au plus, parce qu'étant peu chargée de sel, elle exercera plus puissamment ses propriétés dissolvantes sur l'écaïlle, diminuera conséquemment son volume, et produira par-là autant de sel que si on avoit employé de l'eau à quinze degrés. Sept autres

cuites se feront ensuite comme les sept premières, en y apportant les mêmes précautions. On en fera enfin une seizième avec de l'eau à sept ou huit degrés, ce qui terminera la *remandure*. Cette manière de cuire a eu lieu à Arc; et chaque cuite, à foibles degrés, a rendu de 30 à 33 quintaux de plus que n'en contenoit l'eau employée; c'est-à-dire, que l'écaille qui s'est trouvée dans le fond de la poêle, à la fin de la remandure, n'étoit que du schelot pur, et avoit peu d'épaisseur. On pourra, à chaque cuite, retirer le sel du poëlon et le mêler avec celui des poëles; parce que, quoiqu'il ait été formé dans une certaine quantité d'eau-mère, il ne sera pas moins très-pur et d'une grande blancheur, sur-tout si on n'oublie pas de mêler de l'eau-mère qu'on jette dedans, à chaque cuite, avec autant d'eau salée, venant de la source ou de la graduation, et si on enlève à chaque fois du poëlon l'eau grasse, ou résidu de la cristallisation, pour en extraire le sulfate de soude.

On remarque souvent, aux fonds extérieurs des poëles, de grandes taches d'un noir bleuâtre, et quelquefois d'un rouge brun; ces taches reconnoissent différentes causes. Lorsque la flamme darde quelque tems, d'une manière fixe, sur un point de la chaudière, la chaleur

vive qu'elle éprouve en cet endroit, fait soulever l'écaille, et laisse le fer à nu ; l'eau salée s'insinue peu-à-peu dans cette cavité, et s'y convertit en sel, qui y reste renfermé, comme dans une espèce de boîte ; c'est ce que les ouvriers nomment *crapauds*. D'autres fois la chaleur a été portée à un si haut degré, que l'écaille est entrée en fusion ; elle s'est alors attachée au fer, et y adhère de telle sorte qu'elle semble former corps avec lui. Il faut se hâter de remédier à ces inconvéniens, aussitôt qu'on les apperçoit ; car si on les laissoit subsister long-tems, ils entraîneroient la détérioration des poèles ; parce que le fer, ne se trouvant plus alors en contact immédiat avec l'eau, passeroit promptement à l'état d'oxide.

Pour y parer, il ne faut que briser l'écaille avec un instrument tranchant, semblable à un ciseau de charpentier ; on enlève ensuite l'écaille de la chaudière qui, sans cette précaution, s'attacheroit de nouveau aux poèles, et produiroit de semblables inconvéniens.

Essais faits dans les salines d'Arc et de Mont-Morot, avec du charbon de terre et du bois.

Pour me convaincre que le vieux préjugé, généralement établi dans les salines, qu'on ne

peut faire de bon sel qu'en employant des eaux graduées à quatorze ou quinze degrés au plus, étoit mal fondé, j'ai cru devoir faire les expériences suivantes, en présence des citoyens *Cornu* et *Aubert*, agens de la commission des revenus nationaux.

Le 18 vendémiaire, j'ai fait fermer toutes les communications d'une partie du bâtiment de graduation, dit aîle de Mont-Morot, sur une longueur de 400 pieds environ. L'eau, contenue dans le réservoir de ce bâtiment, étoit à dix-huit degrés forts; dans la graduation du 19, elle est parvenue à dix-neuf degrés; dans celle du 20, à dix-neuf degrés et demi; dans celle du 21, à vingt degrés forts. Le 22, elle est montée à 21 degrés forts; le 23, elle n'a rien gagné: enfin, le 24, à sept heures du matin, la trouvant au même état, j'en ai fait remplir une poêle ordinaire, puis j'ai fait mettre le feu au fourneau. Au moment de l'ébullition, la chaudière s'est couverte d'une écume verdâtre que j'ai fait enlever, ainsi qu'une petite quantité de terre limoneuse qui s'étoit précipitée au fond. Après trois heures de grand feu, les cristaux de sel paroissant en abondance sur la surface de l'eau, j'ai fait ralentir l'action du feu; on a ensuite retiré les augelots placés sur les bords inté-

rieurs des poëles, pour recevoir le schclot. Le feu lent a été entretenu pendant vingt heures à-peu-près, puis on l'a laissé tomber tout-à-fait. J'observerai que, pendant presque toute l'opération, j'ai fait promener, sur le fond de la poële, des espèces de ratissoires de fer, qu'on nomme rables, pour empêcher le sel de s'attacher, et qu'à mesure qu'il se formoit, je le faisois ramener le long des bords de la chaudière : on a ensuite retiré le sel de la poële pour le porter à l'égouttoir; vingt-quatre heures après, on l'a soumis à la balance, il s'est trouvé du poids de 113 quintaux; l'opération n'a duré que vingt-quatre heures, et n'a consommé que soixante-trois bennes de charbon de terre, du poids de cent trente-huit livres l'une; ce qui fait soixante et dix-sept livres par quintal, au lieu de cent huit livres qu'on a consommées jusqu'à présent, pour former une pareille quantité de sel, c'est-à-dire, un quintal.

Une seconde expérience a été faite de la même manière, et toujours dans vingt-quatre heures; elle a produit trois cent vingt-quatre seaux de sel, du poids de 38 livres l'un, qui font en tout 12312 livres, ou 123 quintaux 12 livres. La consommation du charbon de terre ne s'est portée qu'à 56 bennes; c'est-à-dire, à la moitié, à peu de chose près, de ce

qu'on en brûloit autrefois pour faire sept quintaux de plus que dans cette expérience.

Enfin, le produit d'un troisième essai, dont les eaux étoient à vingt-deux degrés, s'est porté à 124 quintaux, et la consommation du charbon de terre n'a été que de cinquante-quatre bennes. Ainsi j'ai démontré tout-à-la-fois qu'on pouvoit abréger de beaucoup la durée des cuites, et en doubler même le nombre dans le cours de l'année; qu'on pouvoit faire de très-bon sel avec des eaux graduées à vingt-un degrés, et même au-dessus, et qu'enfin on pouvoit parvenir à diminuer de près de moitié la consommation des combustibles.

Le rapport qui m'a été fait à Arc, par l'agent du service de la saline de Mont-Morot, de trois autres cuites faites à la suite des trois premières, présente encore plus d'avantage. Il m'a seulement observé qu'il craignoit qu'à la quinzième cuite, l'incrustation saline, formée au fond de la poêle, n'eût acquis une épaisseur considérable.

Je ferai voir qu'il est facile de parer à ce léger inconvénient, et même d'en tirer avantage.

Essais faits à la saline d'Arc ou Chaux.

Quoique le tems fût peu favorable à la graduation, je n'en ai pas moins cru devoir répéter mes expériences à la saline d'Arc, avec du bois au lieu de charbon de terre.

Le 2 frimaire, n'ayant pu porter l'eau du réservoir du bâtiment de graduation qu'à quinze degrés de salure, je l'ai fait couler dans une poêle et un poëlon; et quand leurs fonds en ont été recouverts d'environ deux pouces, j'ai fait allumer le feu dessous, sans cependant le pousser bien fort; j'ai continué à laisser couler l'eau jusqu'à ce que les deux vaisseaux en fussent remplis à deux pouces près des bords; j'ai fait alors placer les augelots autour de la poêle, puis on a augmenté le feu pour faire entrer l'eau en ébullition: cette première opération a duré environ sept heures; peu de tems après, on a enlevé l'écume qui s'étoit formée à la surface de la chaudière; et quand les pieds de mouches, ou premiers cristaux de sel ont commencé à paroître, on a retiré les augelots de la chaudière pour vider le schelot qu'ils contenoient; j'ai ensuite fait enlever celui qui étoit resté tout-au-tour de la poêle avec des rables. Cette manipulation faite, on a ralenti l'action du feu, de manière ce-

pendant à soutenir constamment la chaudière en ébullition ; lorsque je m'apercevois qu'une certaine quantité de sel étoit précipitée dans le fond de la poêle , je le faisois ramener avec des rables vers les bords collatéraux de la chaudière , ayant l'attention de n'en laisser que le moins possible dans le milieu ; en sorte que cette manipulation se répétoit de demi-heure en demi-heure. Quand il n'y a plus eu qu'environ deux pouces d'eau dans la poêle , j'ai laissé tomber le feu ; j'ai fait ensuite relever, le long des bords de la chaudière, tout le sel qui s'étoit formé pendant tout le tems de la cuite ; je l'ai laissé quelque tems entassé pour lui donner le moyen de s'égoutter , puis je l'ai fait porter à l'étuve pour achever sa dessiccation , après quoi il a été porté au magasin. Il s'étoit encore formé un peu de sel pendant le partage ; je l'ai fait retirer de la poêle , porter ensuite à l'étuve , et de là au magasin. Toutes ces manipulations ont duré dix-sept heures environ ; ce qui démontre que l'opération totale en exige vingt-quatre.

Six cuites consécutives ont été faites de cette manière. J'ai employé , pour ces six cuites , six cent quatre muids d'eau , à quinze degrés de salure et deux tiers.

Ces six cent soixante-quatre muids auroient

dû produire soixante-deux mille quatre cent seize livres de substance salée, ou six cent vingt-quatre quintaux seize livres.

Ils n'ont donné, suivant la manière de compter des chefs de cuïtes, que quatre cent cinquante-six quintaux quarante livres de sel de première qualité, quarante-huit quintaux seize livres de sel du poëlon, treize quintaux dix-huit livres de schelot, soixante quintaux d'écaïlles qui n'étoient que du sel très-pur et seulement desséché, et environ six quintaux d'eau-mère.

Ce qui fait en tout cinq cent quatre-vingt-trois quintaux soixante et quatorze livres. Il y a donc eu erreur de quarante quintaux quarante-deux livres.

Pour m'assurer d'où elle pouvoit provenir, j'ai fait peser la sixième cuite, lorsque le sel a été bien sec; elle a donné trois cent huit seaux de sel de première qualité, du poids de trente livres trois onces l'un, et trente-six seaux de sel de poëlon de trente-six livres deux onces l'autre; ce qui fait en tout cent trois quintaux quatre-vingt-deux livres quatre onces, au lieu de quatre-vingt-quinze quintaux trente-six livres qu'elle avoit été évaluée. Il y a donc eu huit quintaux quarante-deux livres de plus qu'il n'avoit été compté dans cette seule cuite;

ce qui ne laisse aucun doute que l'erreur des quarante quintaux quarante-deux livres, sur les six cuites, provient du comptage par seaux, attendu que cette manière de constater le poids, ne peut qu'être approximative.

Le vrai produit en sel de ces six cuites a donc été de cinq cent quarante-quatre quintaux quatre-vingt-dix-huit livres.

J'ai consommé trente-six cordes trente-neuf pieds de bois, ou onze cent quatre-vingt-onze pieds, ce qui fait, par quintal, deux pieds deux pouces cinq lignes, au lieu de trois pieds un pouce onze lignes qu'on consomme ordinairement, ainsi qu'il en conste par le tableau d'un grand nombre d'essais faits par la ci-devant ferme générale.

Il y a eu une économie de douze pouces six lignes de bois par quintal de sel; c'est-à-dire, de près du tiers. Il est donc évident que j'aurois pu économiser la moitié du combustible au moins, si j'eusse pu employer de l'eau de vingt à vingt-un degrés de salure, au lieu de quinze deux tiers. Il est également démontré que j'ai fait en 144 heures, ce qu'on n'a fait jusqu'à présent qu'en 288.

J'observerai que, pour éviter d'obtenir une grande quantité d'écailles, il faut toutes les six cuites faire couler, dans la poêle, de l'eau

à foibles degrés de salure, c'est-à-dire, à neuf ou dix degrés au plus; par ce moyen simple, on redi sout plus des trois quarts de l'écaille, et on fait une bonne cuite.

L'eau-mère qui restoit dans la poêle, a été rejetée dans le poëlon, après chaque levée de sel, et ce pour en retirer encore, par une évaporation lente, tout le sel marin qui y étoit contenu, c'est-à-dire, le muriate de soude; le résidu a été ensuite porté dans des réservoirs en bois, pour être employé à la formation du sulfate de soude, ou sel de Glauber, de la manière que je l'expliquerai.

Une autre précaution a été prise, et dont je dois rendre compte; c'est qu'à chaque fois qu'on a été dans le cas de faire couler de nouvelle eau dans la poêle, on l'a rablée pendant tout le tems qu'elle a employé à se remplir.

Les améliorations, dans les salines, ne se bornent pas à ce que je viens d'exposer; j'ai déjà parlé d'un procédé, comme en Savoie, au moyen duquel on pouvoit faire, dans une partie de l'année, du sel de la meilleur qualité, avec un pied de bois par quintal, ou vingt-cinq livres de charbon de terre; il faudroit donc faire construire des bâtimens de graduation à cordes dans les salines de la république, où je ne suis pas éloigné de croire

qu'on pourroit faire six abattues, année commune; ce qui produiroit, avec un seul bâtiment d'une dimension double de celui dont j'ai parlé, 48000 quintaux de sel; en sorte qu'en multipliant ces bâtimens, sur-tout dans les salines du département de la Meurthe, où les eaux salées sont si abondantes, et la plupart à seize et dix-sept degrés de salure, les moindres à treize et quatorze, on pourroit aisément porter la formation du sel à plus de 80000 quintaux, en ne consommant qu'environ le tiers des combustibles employés aujourd'hui à la fabrication de 500000 au plus.

Ces établissemens ne seroient pas d'ailleurs dispendieux, car ils n'exigent que très-peu de maçonnerie; mais seulement des bois de construction et des cordes. Ces cordes, à ce que je crois, pourroient être faites avec du jonc marin ou sparte; ce seroit du moins un essai à faire. L'entretien de ces bâtimens seroit d'ailleurs peu considérable; car, depuis huit ans que celui dont j'ai donné la description est formé, il n'a encore exigé que le remplacement de quelques cordes.

Mais quand cette dépense première seroit assez considérable, pourroit-elle entrer en comparaison avec les avantages sans nombre qui en résulteroient, tant pour les consumma-

teurs que pour la république? Qu'on rélléchisse seulement sur la quantité d'eaux, riches en salure, qu'on fait continuellement couler, à grands frais, à la rivière, dans la saline de Château-Salins; qu'on ne perde pas de vue que Dieuze n'emploie pas la moitié de ses eaux, à défaut de combustibles; et qu'enfin on abandonne, à Moyenvic, un des plus beaux puits qui existe, et dont le produit, comme je l'ai déjà dit, est de 400 muids par vingt-quatre heures, et le degré de salure de son eau, de treize et quelque chose.

Quand les bâtimens de graduation que je propose, ne feroient que mettre à même d'employer toutes ces eaux, le produit en sel qui en résulteroit, seroit au moins de 300000 quintaux, ce qui seul devoit suffire pour faire approuver mon projet.

L'avantage de ce nouveau procédé pour faire le sel, ne se borne pas à ce que je viens de dire; il met encore à même de faire, pendant l'hiver, une grande quantité de sulfate de soude; il ne s'agit que de faire passer sur les cordes, dans un tems froid, les eaux-mères ou résidu de la cristallisation du sel marin sur lesdites cordes.

La seule petite saline de Moutiers peut en fournir de cette manière, huit mille quintaux

au moins par année. Sur ma demande, le citoyen Besson, représentant du peuple, a requis le directeur d'en faire fabriquer, cet hiver, le plus qu'il lui seroit possible, et de le tenir en magasin jusqu'à ce qu'il en fût autrement ordonné. Ce sel pourra être utilement employé à la formation de la soude dans ce département, où les pyrites et le charbon pyriteux sont très-abondans.

Instrumens nécessaires aux ateliers des maréchaux.

Les maréchaux, dans toutes les salines, manquant d'instrumens et d'outils convenables, ne font que des ouvrages très-imparfaits; lorsqu'il s'agit, par exemple, de raccommoder une poêle, ils portent du charbon sur l'endroit déchiré, y mettent le feu, et, avec un soufflet, font rougir la tôle; ils la percent ensuite, avec un poinçon, à grands coups de marteaux, puis ils y posent une pièce qu'ils fixent au fond de la poêle, avec des clous rivés rougis au feu. Toute cette opération ne peut avoir lieu sans faire éprouver des secousses violentes à la poêle, et qui la détériorent; tant qu'avec un trépan, on auroit pu parer à la plus grande partie de cet inconvénient.

Je demande donc que les maréchaux, dans

toutes les salines, soient pourvus de crics pour soulever les chaudières, de trépons pour percer les tôles et les chaudières sur place, lorsqu'il s'agit de les raccommoder, d'un balancier, mû par l'eau ou à bras, pour faire les clous, leur donner une forme régulière, et sur-tout pour que les têtes, au moyen d'une empreinte ou estampe, prennent une forme hémisphérique aplatie, d'un pouce et demi de diamètre, et enfin d'un emporte-pièce, semblable à ceux dont on se sert à Chaillot, pour la construction des chaudières de pompes à feu.

Moyen de tirer parti des matières salées qu'on rejette, comme inutiles, dans les trois salines de la Meurthe.

1°. Quand une poêle a été soutenue en activité pendant douze à quinze jours, on est obligé de suspendre le travail pour l'écailler; c'est-à-dire, pour enlever l'incrustation saline qui s'est attachée à ses parois. Ces matières salines qui portent le nom d'écailles, sont plus ou moins épaisses; il s'en trouve qui ont jusqu'à trois ou quatre pouces; mais, en général, on croit pouvoir les porter à une épaisseur moyenne d'un pouce et demi sur toute

la surface de la poêle, qui est ordinairement de vingt-deux pieds sur vingt.

Le poids moyen des écailles, provenant d'une poêle, est de soixante quintaux; et, comme on est obligé d'écailler une poêle vingt-quatre fois dans une année, elle doit fournir, dans ce laps de tems, quatorze cent quarante quintaux de matières salines. Quatre poêles sont en activité de service à Salins-Libre, quatre à Moyenvic et huit à Dieuze. Ces seize poêles peuvent donc fournir 23040 quintaux d'écailles par année.

2°. Pour obtenir le sel marin, dans son plus grand état de pureté, on retire des poêles ou chaudières une matière salino-terreuse qui se précipite pendant l'évaporation des eaux salées; cette opération se nomme schelotage, et la matière qu'on enlève, s'appelle schelot. Chaque poëlon en fournit environ un quintal dans les vingt-quatre heures; ce qui fait 16 quintaux pour les seize poêles par jour, 160 par décade, 540 par mois et 6480 quintaux par année.

3°. Quelqu'attention qu'on apporte dans la construction des poêles, on ne peut éviter les coulées qui se font de tems en tems. L'action du feu qui est très-violente, opère promptement l'évaporation d'une partie de l'eau qui s'écoule

s'écoule des poëles; le sel marin qu'elle tient en dissolution, s'attache à la partie extérieure des fonds des vaisseaux évaporatoires, et forme des espèces de stalactites, auxquelles on a donné le nom de pierres de sel; ce sel, en cet état, n'a perdu aucune de ses propriétés; c'est du sel marin privé de son eau de cristallisation. Le produit, pendant une année, peut en être évalué à 1500 quintaux pour les trois salines.

4°. Une autre partie de l'eau salée, provenant des coulées, venant à tomber sur les matières embrasées, et se mêlant aux braises et aux cendres, forme des masses plus ou moins grosses, que l'on nomme crasses noires salées. Les trois salines en produisent au moins 10800 quintaux, année commune.

5°. Les balayures des magasins, et les matières salines qu'on peut retirer des égoûts des couloirs, peuvent être évaluées à un produit annuel de 3600 quintaux.

6°. Enfin, on doit encore ajouter à toutes ces matières salées, les crasses que l'on trouve dans les démolitions des fourneaux, et dont la quantité peut être évaluée à plus de douze mille quintaux, par année, pour les trois salines. On n'a, jusqu'à présent, tiré aucun parti de ces matières; elles ont été rejetées comme

inutiles, et amoncelées à l'air libre dans de vastes chantiers, dont elles forment le sol à plus de six pieds d'épaisseur. Comme le but principal de ma mission étoit de perfectionner et d'améliorer les salines, j'ai cru, pour répondre à la confiance que le comité de Salut public avoit bien voulu mettre en moi, devoir faire l'analyse de toutes les matières salées rejetées comme inutiles dans les salines de la Meurthe; il en résulte que vingt livres d'écaillés, vingt livres de pierres de sel, vingt livres de crasses noires, vingt livres de balayures et vingt livres de crasses provenant de la démolition des fourneaux, ont donné, par la lixiviation, filtration et évaporation, soixante livres de sel marin très-blanc et de très-bonne qualité, vingt livres de sulfate de soude, et six à sept livres de muriate calcaire et de magnésie, etc.

La tourbe a été employée avec succès, comme combustible, dans ces expériences.

Ainsi, comme on peut retirer annuellement des trois salines dont je viens de parler, au moins 57420 quintaux de matières salées, il s'ensuit qu'on peut former 28710 quintaux de sel marin très-blanc et propre à tous les usages, et environ 6320 quintaux de sulfate de soude, etc.

On retire aussi, tous les cinq jours, environ deux quintaux d'eaux-mères, connues sous le nom de muires grasses, des petites chaudières ou poêlons, qui sont placés à l'extrémité des grandes poêles; les seize poêlons qui se trouvent dans les trois salines peuvent donc fournir 220 quintaux par année. Ces eaux-mères, soumises à l'évaporation et à la cristallisation, donnent à-peu-près la moitié de leur poids de sulfate de soude : ainsi on peut compter sur un produit annuel de 3970 quintaux de cette substance saline, lesquels, joints aux 6300 que donnent les matières salées, forment un total de 10240 quintaux.

Indépendamment de toutes les substances salines dont je viens de parler, la nature nous offre une grande ressource pour nous procurer le sulfate de soude. Depuis plus de deux siècles on dépose, ainsi que je l'ai déjà dit, une quantité considérable de matières salées dans de grands chantiers; les eaux des pluies les ont successivement lavées et épuisées; la substance saline s'est dissoute, et a pénétré à une certaine profondeur sous terre; elle se montre aussi quelquefois sous la forme d'une source, lorsque le terrain lui permet de s'écouler : c'est ainsi que se sont formés, dans un chantier de la saline

de Dieuze, les différens suintemens d'eau chargée de sulfate de soude, qui se font remarquer le long du canal de décharge des eaux du Spin, et dont la salure peut être évaluée à 20 degrés.

Pour recueillir toutes ces eaux, et les obliger à se réunir dans un réservoir commun, j'ai fait pratiquer des puits dans le centre de ces dépôts salés.

Je ne connois pas encore à quel degré de salure elles s'y rendront, ni leur quantité; mais je ne crois pas donner au hasard, en assurant que ces puits mettront à même de fabriquer au moins dix mille quintaux de sulfate de soude par année.

Si ce moyen devenoit insuffisant, on pourroit avoir recours au lessivage de ces matières salées. Je me suis assuré qu'il pouvoit se faire avec succès; mais le travail seroit un peu plus pénible et plus dispendieux que celui que je me suis proposé de suivre. Il résulte de tout ce qui vient d'être dit, qu'on peut former annuellement, dans les trois salines de la Meurthe, vingt mille quintaux de sulfate de soude, et augmenter le produit en sel marin, dans cette partie seulement, de vingt-huit mille quintaux.

Lessivage des écailles de sel.

Telle précaution qu'on puisse apporter dans la fabrication du sel, on ne peut éviter qu'une incrustation saline, d'une épaisseur plus ou moins considérable, ne se forme et ne s'attache au fond des chaudières pendant l'évaporation des eaux. Le quintal de cette incrustation contient, ainsi que je l'ai déjà dit, 60 livres de sel marin, 19 livres de sulfate de soude, de 6 à 7 livres de muriate calcaire et de magnésie, et 14 à 15 livres de sélénite mêlée d'une partie de terre calcaire libre. Ces matières se déposent insensiblement sur le fond des poëles, et y contractent une grande adhérence par l'action de la chaleur.

Le peu d'abondance des sources salées qui alimentent les salines du Jura, a fait regarder les écailles comme une ressource pour augmenter le produit du sel. On en fait le lessivage à froid, et, lorsque la liqueur a atteint 10 à 12 degrés de salure, on la soumet à l'évaporation dans les poëles ordinaires. Je me suis assuré qu'on pouvoit porter l'eau du lessivage des écailles, à 21 et 22 degrés au moins, et qu'on économisoit par-là la moitié du combustible. J'ai également observé que les matières salines, lessivées à l'eau froide, et re-

gardées comme épuisées, pouvoient encore fournir seize livres de sulfate de soude par quintal, en les lessivant à l'eau bouillante; ce qui m'a fait naître l'idée de faire construire, dans plusieurs salines, l'appareil dont je vais donner la description.

J'ai fait construire un fourneau semblable à ceux que j'ai proposés pour la formation du sel, à l'exception qu'il étoit beaucoup moins grand, et que je l'ai fait élever à six pieds du sol. J'ai fait placer sur ce fourneau une chaudière de tôle de douze pieds de longueur, sur dix de largeur, et environ quinze pouces de hauteur ou profondeur. Au fond de cette chaudière étoit soudée une douille, au moyen de laquelle on pouvoit faire écouler l'eau et la conduire où l'on jugeoit à propos, à l'aide de cheneaux. Trois réservoirs en bois, de dix pieds de longueur, quatre de largeur, et deux pieds 8 pouces de hauteur, étoient l'un à l'extrémité de l'autre, de manière que l'eau de la chaudière pouvoit se rendre dans le premier; l'eau du premier s'écouloit dans le second, celle de celui-ci dans le troisième, et celle du troisième, dans un grand cuvier enfoncé en terre, ainsi que le troisième réservoir; le premier élevé de toute la hauteur du second, reposoit sur l'une de ses extrémités. Une pompe

portative, placée dans le fond du cuvier, ser-voit à en élever l'eau, et à la porter dans la chaudière. Il n'est pas besoin de dire que ces réservoirs avoient un double fond, ou dia-phragme, percé de plusieurs trous, et qu'on étendoit un peu de paille dessus pour empêcher les matières de s'écouler.

Pour bien lessiver les écailles, et en retirer toutes les matières salines qu'elles contiennent, on les concasse grossièrement, puis on les distribue dans les trois réservoirs dont je viens de parler; on fait ensuite couler de l'eau froide dans le premier, jusqu'à ce que la matière en soit recouverte environ de trois pouces; quatre à cinq heures après on fait écouler la liqueur dans le second, et de celui-ci dans le troisième, et enfin dans le cuvier. Lorsque l'eau des lessivages a acquis 21 à 22 degrés de salure, on l'élève au moyen de la pompe, et on la fait écouler dans la chau-dièrre pour y être soumise à l'évaporation. Le dernier lessivage doit être fait à l'eau bouil-lante. Enfin, on renouvelle alternativement le chargement des réservoirs, lorsqu'on s'apper-çoit que l'eau chaude n'y prend plus de degrés de salure.

*Formation du sulfate de soude, nommé,
mal-à-propos, sel d'Epsom.*

On ne retire le sulfate de soude que dans les salines du Jura et du Doubs, quoiqu'il existe dans toutes les eaux salées; la petite consommation qui s'en faisoit alors, en vraisemblablement fait négliger l'extraction; on ne retiroit même, dans ces deux salines, ce sel que du schelot, en employant des procédés longs et dispendieux, ainsi qu'on peut s'en assurer, en lisant ce que j'ai écrit à ce sujet, à la suite de l'analyse des eaux de Mont-Morot. Encore ne parvenoit-on pas, par ces manipulations vicieuses, à extraire la moitié du sulfate de soude contenu dans le schelot; car on voit, par une suite d'opération en ce genre, que 4000 liv. pesant de cette matière, ne produisoient ordinairement que 750 livres de sulfate de soude, au lieu de 1800 que cette quantité auroit dû produire.

Une autre dépense qu'occasionnoit cette opération, étoit la consommation en bois; il en falloit une corde pour faire dix quintaux de sel.

On peut obvier à tous ces inconvéniens, en faisant le lessivage du schelot à l'eau bouillante, en employant les réservoirs dont je viens

de donner la description. La liqueur des lessivages se reporte ensuite à la chaudière pour y être évaporée; et lorsqu'elle a acquis 35 ou 40 degrés, on la soumet à la cristallisation. Lorsqu'on veut se procurer du sel d'Epsom artificiel, il ne s'agit que de faire redissoudre, dans de l'eau bouillante, une certaine quantité de sulfate de soude de la première cristallisation, et d'agiter le mélange avec un balai jusqu'à parfait refroidissement; on trouble, par cette agitation, l'ordre de la cristallisation; les molécules salines, qui ne peuvent réciproquement s'attirer pour former de gros cristaux, tombent au fond de l'eau sous la forme de petites aiguilles minces, absolument semblables au sel d'Epsom naturel.

Écaillage des poëles ou chaudières.

Il faut bien se garder de suivre les procédés employés, jusqu'à ce jour dans les salines, pour écailler les poëles; j'ai démontré, dans mon mémoire, combien la calcination à laquelle on soumet l'incrustation saline adhérente au fond des poëles, ainsi que les percussions violentes qu'on fait éprouver aux chaudières lorsqu'on veut en détacher l'écaille, contribuoient singulièrement à leur détérioration. On peut éviter tous ces inconvéniens,

en arrosant toute la surface des poëles avec de l'eau froide, quelque tems avant de les écailler. L'eau, pénétrant peu-à-peu à travers la crasse salée, la détache insensiblement du fer, et fait qu'on peut l'enlever, avec des piques à tranchans plats, en très-grands morceaux, avec beaucoup de promptitude et de facilité.

Conversion du sulfate de soude en soude ordinaire.

Je ne parle pas des moyens nouvellement découverts, de convertir le sulfate de soude en soude du commerce; tous les détails de cette opération se trouvent consignés dans un excellent ouvrage qui a pour titre : *Description de divers procédés, pour extraire la soude du sel marin, faite en exécution d'un arrêté du comité de Salut public, du 8 pluviôse, an 2^e de la République française, imprimé par ordre du comité de Salut public, etc.* (1)

Sel ammoniac.

Je me dispenserai également de parler de la manière de faire du sel ammoniac, en em-

(1) Voyez L'extrait de cet ouvrage dans le tome XIX de nos Annales.

ployant les eaux-mères des salines, parce qu'on trouve tous les renseignemens nécessaires à cet objet, dans un ouvrage qui a pour titre : *l'Art du Distillateur d'Eau-forte*, livré à l'impression par la ci-devant académie des sciences de Paris.

Résultat général.

Il résulte de ce qui vient d'être exposé :

1^o. Qu'on peut économiser la moitié des combustibles employés, jusqu'à présent à la formation du sel marin, dans toutes les salines de la république :

2^o Que les quarante-deux mille cordes de bois annuellement affectées aux trois salines de la Meurthe, brûlées avec soin dans des fourneaux convenables, suffisent à la formation de 840000 quintaux de sel, en employant des eaux graduées à 21 ou 22 degrés de salure :

3^o. Que toutes les eaux salées de Salins réunies, et conduite sans perte à la saline de Chaux, située au milieu des forêts, pourroient en produire 150000 quintaux, en ne consommant que huit mille cordes de bois environ :

4^o. Que les eaux salées de Mont-Morot, peuvent annuellement fournir 26280 quintaux de sel, en n'employant que celles des puits

Cornot et du Saloir, et conséquemment en abandonnant celles du puits de Lons-le-Sau-nier, dont la salure n'est que d'un degré et demi foible; ce qui dispenseroit de la construction d'un nouveau bâtiment de graduation; objet d'une dépense assez considérable, et si peu utile dans un local où il n'y a point de bois, et où le charbon de terre revient à près de cent sous le quintal :

5°. Que les salines du Mont-Blanc, du Jura, du Doubs et de la Meurthe, peuvent fournir annuellement cinquante à soixante mille quintaux de soude semblable à celle du commerce:

6°. Et qu'enfin, il seroit possible d'établir des ateliers de sel ammoniac dans les salines, en employant les eaux-mères, ou muïres grasses, après en avoir retiré le sulfate de soude; ce qui produiroit un bénéfice très-considérable.

R E C U E I L D E P I È C E S

*Relatives aux nouveaux Poids et Mesures
de la République française.*

A V E R T I S S E M E N T.

LES auteurs des Annales de Chimie, en insérant, dans les tomes XVI et XVIII de cet ouvrage, les rapports faits à la ci-devant académie des sciences, concernant les nouveaux poids et mesures, annoncèrent qu'ils s'empresseroient de publier la suite de ce qui paroitroit d'intéressant sur cet objet. Les événemens de la révolution ont retardé l'achèvement de cette opération; mais ne l'ont point fait abandonner. On sait que la convention nationale s'en est occupée à plusieurs reprises; qu'elle a rendu plusieurs décrets à ce sujet; que l'uniformité des poids et mesures dans toute la France, est prescrite par la constitution actuelle, dans la rédaction de laquelle les dénominations des mesures du nouveau système, sont consacrées en plusieurs endroits, de même qu'elles sont employées journellement dans les actes législatifs et de

gouvernement; enfin, que l'institut national, qui renferme encore dans son sein le plus grand nombre des commissaires qui concoururent, dès l'origine, à ce travail, est chargé de le terminer, tandis qu'un bureau, composé de membres éclairés, et placé près du ministre de l'intérieur, facilite les moyens d'exécution pour parvenir à la substitution effective des nouvelles mesures aux anciennes dans toute la République. Ainsi, l'entier succès n'en semble aujourd'hui différé que par des embarras de finances, étrangers à cette opération, et dont le génie républicain viendra sans doute à bout de triompher, comme de tant d'autres obstacles.

Nous pensons donc qu'il sera agréable à nos lecteurs de trouver ici quelques pièces qui les mettront au courant sur cette entreprise, et suffiront pour faire connoître l'espèce et les valeurs des nouvelles mesures, dont un des avantages marqués, est de porter beaucoup de facilité dans les travaux, les calculs, et l'intelligence des objets dépendant des sciences physiques.

I N S T R U C T I O N

Sur les Poids et Mesures de la République française (1), suivie d'un Vocabulaire de ces mesures, et de Tables exprimant leurs rapports avec les mesures anciennes;

Par C. A. PRIEUR.

DEPUIS très-long-tems les hommes éclairés, les bons esprits et les gens probes desirent, en France, la réformation des poids et mesures, pour substituer à la bigarrure si incommode de leur variété, un systême simple et à l'abri des altérations du tems.

§ Nécessité de la réformation des mesures.

La révolution a levé tous les obstacles qui s'étoient opposés jusqu'alors à un changement si utile.

L'assemblée constituante, par son décret du 8 mai 1790, chargea l'académie des sciences de préparer cette grande opération.

Décrets qui l'ont donné.

(1) Cette instruction a été adoptée par l'agence temporaire des poids et mesures, et publiée par elle, pour servir de supplément aux instructions antérieures, et d'explication au décret du 18 Germinal de l'an 3^e, qui fixe définitivement la nomenclature des mesures, règle la partie administrative, etc.

L'académie proposa de faire dépendre les poids et mesures de la grandeur du méridien terrestre, et de n'employer que la division décimale.

La convention nationale adopta ce système; elle décréta, le premier août 1793, que les poids et mesures seroient renouvelés dans toute la République, conformément au travail de l'académie, et prescrivit que l'usage des nouvelles mesures seroit obligatoire pour tous les citoyens, à l'époque du premier juillet 1794 (13 messidor de l'an deuxième).

Commissaires
chargés de l'opé-
ration.

S'il ne paroît pas nécessaire d'entrer ici dans un examen approfondi des opérations des commissaires de l'académie (1) qui, lors de la suppression de cette compagnie savante, furent chargés par décret de les continuer, en formant une commission temporaire pour cet objet, il ne sera cependant pas inutile de rappeler en peu de mots en quoi ces opérations

(1) Ces commissaires, justement célèbres, furent d'abord Monge, Meunier, Lavoisier, Haüy, Borda, Coulon, Brisson, Vandermonde, Méchain, Delambre, Condorcet, Lagrange, Laplace; on y joignit depuis Berthollet, Hassenfratz, et Proni; plusieurs représentans du peuple, tels que Fourcroy, Guyton, Arbogast, prirent part aussi au travail de la commission.

consistent,

consistent, relativement à la fixation des poids et mesures.

Il étoit important que le nouveau système eût une base invariable dans tous les tems, et fondée sur quelque phénomène naturel propre à remplir cette condition; car en se donnant un premier étalon arbitraire, quelque précaution que l'on prît pour le conserver, on ne pourroit être certain de le garantir de tout accident, ni de l'altération lente que tous les corps éprouvent, à moins qu'ils ne soient placés dans un isolement dont il seroit bien difficile de répondre. Cette dernière cause seule suffiroit pour rendre raison des différences que l'on a trouvées dans des étalons, qui sans doute avoient d'abord été semblables, mais à une époque fort reculée.

On a choisi le quart du méridien terrestre pour cette base ou unité fondamentale des mesures; c'est-à-dire, que l'on a évalué la distance du pôle à l'équateur, en mesurant avec le plus grand soin un arc du méridien passant par Paris, et terminé d'une part à Dunkerque, et de l'autre à Barcelonne en Espagne, ce qui comprend une étendue de près de dix degrés (1).

(1) Cette opération, à jamais mémorable, tant par son objet que par la précision des observations et des

Cet arc de méridien est le seul sur le globe qui donne autant d'avantage pour l'objet qu'on se propose. Il méritoit donc la préférence sur tout autre.

Du quart du méridien on a déduit plusieurs de ses divisions décimales pour en faire différentes mesures usuelles, et notamment sa dix-millionième partie, dont la longueur équivalente à environ 3 pieds 11 lignes et demie, est très-propre à remplacer notre aune, et à nous servir pour les toisés ou d'autres espèces de mesurages; c'est la grandeur que l'on propose pour former l'étalon unique de toutes les mesures nouvelles ou républicaines.

Objection et
réponse.

Quelques personnes s'étoient imaginées qu'il auroit mieux valu prendre pour mesures usuelles, des fractions décimales du contour entier du méridien. Mais on n'est pas certain de faire cette détermination avec autant d'exactitude que celle qui a été admise; d'ailleurs il y auroit plutôt à perdre qu'à gagner dans toutes les autres convenances de système. Le témoignage des hommes les plus

instrumens qu'on y emploie, et par le mérite des hommes qui en sont chargés, est déjà pour la plus grande partie achevée; elle pourra l'être entièrement dans le cours de la campagne prochaine.

savans que la France possède, ne laisse aucun doute sur ce point, dont au surplus il n'est pas bien difficile d'acquérir la conviction.

Enfin, à égalité d'avantage, ce seroit maintenant un très-grand mal que de changer, puisque le système décrété est déjà répandu, et on peut même dire a obtenu l'approbation du public.

Ainsi, l'on n'a rien à regretter sur cette adoption.

La détermination des quantités à donner aux poids, exigeoit aussi des expériences délicates, quoique d'une exécution moins pénible que l'opération du méridien, sur-tout bien moins embarrassantes à répéter, et n'étant d'ailleurs assujetties à aucune localité.

Base des poids.

Il s'agissoit d'évaluer avec une extrême précision le poids d'un volume donné, d'une matière homogène, et que l'on pût toujours se procurer semblable. Entre toutes les matières, l'eau méritoit à tous égards d'être préférée, mais l'eau pure, débarrassée même de l'air dont elle est ordinairement chargée, et à une température constante, celle de la glace fondante que l'on a jugée être le terme le plus fixe. Et quant au volume, on a par des moyens ingénieux, d'abord exécuté, puis mesuré avec

une rigueur surprenante un cylindre en cuivre d'environ neuf pouces de diamètre, et neuf pouces de hauteur. A l'aide de ce cylindre, on a eu le poids d'un pareil volume d'eau, et on a été en état d'en conclure celui du cube d'une des parties décimales du méridien, déjà choisie comme mesure de longueur.

En partant de ce premier poids, on forme ensuite une série de poids décimaux, comme il sera dit plus bas.

§ Utilité du
nouveau systé-
me.

Le nouveau système des poids et mesures intéresse les hommes qui cultivent les sciences, soit sous les rapports de la géographie et de la marine, soit pour la commodité qu'ils y trouveront dans les expériences physiques qui sont l'objet de leurs recherches.

Il intéresse le perfectionnement des arts, par l'exactitude et la simplicité qu'il comporte.

Il intéresse le commerce et tous les citoyens, par l'uniformité, l'invariabilité qu'il assure, et par la facilité inappréciable qu'il donne aux calculs et à toutes les combinaisons.

Il intéresse l'administration publique et le gouvernement, par rapport à la police, à la bonne foi mercantile, et en ce qu'il fera mieux connoître l'état de situation des approvisionnemens, des matières de toute espèce, ainsi

que les comptes des travaux, de la recette et des dépenses publiques.

Il influera sur l'instruction générale des citoyens, en rendant l'arithmétique infiniment plus aisée à apprendre pour les besoins qui reviennent le plus fréquemment.

Enfin, il est propre à servir de point de ralliement entre les nations commerçantes, pour aider leurs transactions, et à devenir universel dans tout le monde policé, par sa convenance générale dégagée de tout arbitraire, de toute partialité locale, par sa régularité, en un mot, par les avantages multipliés qui lui assurent incontestablement la préférence sur tout autre que l'on pourroit concevoir.

Les peuples de la plus haute antiquité avoient des mesures dépendantes d'un méridien terrestre. Le nilomètre du Caire, et les dimensions de la grande pyramide d'Égypte en sont des témoignages irréfragables, malgré l'accumulation des siècles; et ces monumens nous donnent la plus grande idée des lumières et de la splendeur des nations qui les érigèrent.

S Mesure chez des peuples de l'antiquité.

Les Chinois d'aujourd'hui ont toutes leurs mesures divisées en décimales; usage qui paroît être chez eux extrêmement ancien.

Chez les Chinois.

Les mesures de la République française

Ce qu'elles seront en France.

uniront à ces deux sortes d'avantages tout ce que l'étonnante perfection des sciences et des arts peut actuellement y ajouter.

§ Objet principal à se proposer.

Mais il ne suffiroit pas de travailler pour la partie éclairée de la nation, pour celle déjà exercée à toute espèce de calcul. Un intérêt plus pressant doit nous animer; c'est de mettre notre méthode à la portée de la classe nombreuse du peuple, à la portée des commerçans, des artistes, des artisans et des citoyens les moins instruits.

Pour cela, il faut examiner quels sont les instrumens propres à mesurer, et nécessaires aux usages les plus familiers; il faut leur donner toute la commodité que l'on peut y désirer; enfin, préparer, diriger et assurer la fabrication des nouvelles mesures, le remplacement des anciennes, et tout ce qui tient à l'exécution de ce grand changement.

Il faut sur-tout s'attacher à le rendre le moins pénible, le moins embarrassant, le moins dispendieux possible.

§ Division des mesures en espèces, par rapport aux usages les plus ordinaires.

On a distingué trois espèces principales de mesures, relativement aux usages les plus ordinaires du commerce et des citoyens. Ce sont :

Les mesures de longueur,

Les mesures de capacité,
Et les poids.

On y a joint des mesures agraires pour l'évaluation des terrains ;

Et des mesures pour les bois de chauffage.

Le tonnage ou la mesure des futailles ne forme pas une espèce particulière ; cependant il y auroit à déterminer une méthode de jaugeage commode et plus exacte que celle d'aujourd'hui. Ce problème pourra être résolu ultérieurement.

On ne s'est pas non plus occupé des pèseliqeurs, des romaines, des pesons à ressort, et d'autres accessoires qui importent peu pour le moment à l'ensemble du système.

Enfin, on y a compris les monnaies qui méritent effectivement d'y être placées, à cause du rôle important qu'elles jouent dans les calculs des paiemens.

Mais, pour indiquer chacune des mesures de ces différentes sortes, il falloit d'abord leur donner des noms.

§ Nomenclatures proposées.

A ce sujet s'est présentée cette alternative : Les dénominations seront-elles isolées, c'est-à-dire, sans aucune liaison, ou seront-elles dépendantes les unes des autres par une même méthode ?

Dans la première manière de voir, on au-

D'abord en nous les es.

roit pris des mots très-courts et d'un son très-différent, mais il en seroit résulté une difficulté énorme pour en conserver le souvenir, et les appliquer sans se tromper aux objets qu'ils auroient représentés, car on avoit besoin de plus de trente noms distincts. Il eût fallu très-long-tems pour s'habituer à les retenir sans erreur; et quel obstacle cela n'eût-il pas apporté à l'introduction des nouvelles mesures!

D'ailleurs, pour ne pas tomber dans un arbitraire que rien n'auroit justifié, on prenoit des noms de quelques-unes des mesures actuelles ou plus anciennes; et quelle confusion ne s'ensuivoit-il pas?

Puis méthodique.

Ces raisons ont fait préférer la nomenclature méthodique (1).

Par elle la mémoire est soulagée, il n'y a plus d'équivoques, et la simplicité du système en tout point dispose à l'adopter, en atténuant les répugnances que l'on a ordinairement pour les innovations.

Principes de cette dernière.

Mais quels principes devoit-on prendre pour guide?

(1) La convention nationale a sanctionné cette opinion par ses décrets : (voyez sur-tout celui du premier août 1793).

Il est évident que si l'on n'a qu'un seul nom caractéristique pour chaque genre de mesure, si ce nom n'a rien de barbare, rien qui choque le génie de la langue, s'il dérive, par une analogie raisonnable, de quelque chose de très-approchant de la quantité de la mesure qu'il désigne spécialement, s'il s'allie facilement à des expressions qui représentent les rapports numériques que les mesures d'un même genre ont entre elles, et si cette composition de mots est la même pour toutes les sortes de mesures, il est évident, dis-je, que l'on aura rempli les conditions qui sont le plus à désirer.

Passons à l'application.

La convention nationale a décrété que la mesure de longueur, égale à la dix-millionième partie du quart du méridien, et que l'on a déjà dit être équivalent à très-peu-près à 3 pieds 11 lignes et demie, s'appelleroit *mètre*; ce nom, comme l'on sait, vient du mot grec *métron* qui veut dire proprement mesure. C'est en effet sur le mètre que s'appuie tout le nouveau système des poids et mesures; c'est la mesure primordiale, la mesure par excellence. Le nom de *mètre* l'indique d'une manière précise et convenable à tous égards.

Pour désigner la mesure de capacité équivalente au cube de la dixième partie du mètre,

Application.

Mesures générales.

Le mètre.

Le litre.

on propose le mot *litre*, (1) très-peu différent de litron, parce qu'effectivement la contenance de ce dernier diffère peu de celle que doit avoir le litre.

Le gramme. Un poids égal à celui de l'eau pure sous le volume du cube de la centième partie du mètre, pourroit s'appeler *gramme*, venant du mot grec *gramma* (2).

Les Grecs avoient un poids qu'ils appelloient ainsi; les Latins lui donnoient le nom de *scripule*. Sa valeur étoit d'environ 21 grains; ce qui ne s'éloigne pas beaucoup de notre *gramme*, qui en peseroit près de dix-neuf.

L'are. La mesure agraire pour les terrains, seroit nommée *are*, du latin *arare*, *area*, d'où on a fait aire, surface, et peut-être bien arpentier.

(1) *Litra*. *Galien* dit, en parlant d'une mesure cylindrique de corne, servant, chez les Romains, à mesurer l'huile: καλεῖται τὸ ὄλον μετρον ἐπ' αὐτὴν λίτρα. Ils donnent à cette mesure entière le nom de Litre. Il dit ailleurs: τὸ λίτραιον μετρον τῶν υγρῶν. La mesure du litre est appliquée aux liquides. Voyez *Métrol. de Paucton*, p. 229 et 230. Voyez aussi le *Dictionnaire grec de Schrevelius*.

(2) Semi-oboli duplum est obulus: quem pondere duplo Gramma vocant: scriptum nostri dixere priores.

R. *Fannius Palemon*, ou *Priscien*, poème sur les poids. Voyez aussi *Paucton*, p. 292 et 296.

La convention nationale avoit déjà consacré le mot *are* ; mais on l'appliquera à une quantité plus petite que celle d'abord indiquée. Indépendamment des raisons générales dont il sera parlé plus bas, on y trouve l'avantage d'avoir une mesure plus commode pour les terrains précieux et les petites propriétés, sans rien perdre pour l'évaluation des grandes parties de territoire.

L'*are* seroit donc une mesure égale à un carré de dix mètres de côté.

Le stère serviroit pour mesurer les bois de chauffage, et en représenteroit une quantité égale à un mètre cube.

Le stère.

Stère vient de *stéréos*, solide, *stéréon*, solidité; de-là, on a fait *stéréométrie*, mesure des solides, *stéréotomie*, intersection des solides.

Lorsque l'on connoît le nom de la mesure générique de chaque espèce, les autres dénominations sont bien faciles à saisir; car il ne s'agit que d'exprimer des sous-multiples, ou des multiples décimaux de la mesure générique.

Formation des autres dénominations nécessaires.

Si ce sont de sous-multiples, on se servira des mots *deci*, *centi*, et au besoin *milli*.

Par exemple, *décimètre* sera la mesure de

longueur égale à la dixième partie du mètre ; *centilitre* sera la mesure de capacité d'une contenance égale à la centième partie du litre, et ainsi des autres.

Cela n'exige pas d'autres explications.

Pour ce qui est des multiples, on les exprimera à l'aide des mots *déca*, *hecto*, *kilo* et *myria*, qui suffiront à tous les cas usuels.

Décamètre sera donc le nom d'une mesure de longueur égale à dix mètres.

Hectolitre sera une mesure d'une capacité cent fois plus grande que celle du litre.

Kilogramme sera un poids équivalent à mille grammes.

Myriagramme sera un poids de dix mille grammes, comme *myriamètre* sera une longueur de dix mille mètres.

Il en seroit de même des autres applications que l'on voudroit faire.

Explication des
quatre mots.

On reconnoît aisément que les mots *déca*, *hecto*, *kilo* et *myria* sont tirés du grec.

Déca.

Déca est employé ici pour signifier dix, ou dix fois. Notre *décade*, qui est une période de dix jours, est un exemple analogue.

Hecto.

Hecto est une abréviation d'*hécato*, *hécaton*, qui veut dire cent, cent fois. Le mot français *hécatombe* en dérive par une de ses

racines. A la vérité, *hectos* signifie, en grec, *sixième*; et, par cette raison, on eût préféré le mot *hécaton* en son entier, s'il n'eût été trop long pour les composés. D'ailleurs, il sonnoit mal en français, soit qu'on eût dit *hecato* ou *hecaton*, et c'étoit un grand inconvénient pour des termes qui doivent être d'un usage aussi familier. Au reste, les savans sauront que *hecto* est ici une abréviation d'*hecaton*; les autres ne s'en embarrasseront guères.

Kilo vient de *kilioi*, ou plutôt *chilioi*, qui *Kilo.* représente milleou mille fois. La racine étymologique eût paru mieux conservée si l'on eût dit *kilio* ou *kili* au lieu de *kilo*, mais il en seroit résulté quelques syllabes peu consonnantes, ou prêtant à des jeux de mots ridicules; c'est ce qui doit faire préférer *kilo*, qui d'ailleurs ne fait aucun contresens.

Enfin, *myria* dérivé de *myrioi*, d'où vient *Myria.* notre mot de *myriades*, et employé chez les anciens pour représenter un très-grand nombre, ou dix mille, sera pris dans son acception la plus précise, c'est-à-dire, exprimera une mesure dix mille fois plus grande que la mesure simple.

§ Considérations
sur la nomenclature.

Il est des considérations générales relatives à la nomenclature des nouvelles mesures, qu'il ne sera pas inutile de présenter ici, d'autant plus qu'elles serviront à mieux faire juger de l'ensemble de leur système, et les convenances qu'il offre; or c'est-là un des plus précieux avantages des nomenclatures méthodiques.

Avantage de
celle de la chimie.

C'est ainsi que l'étude de celle de la chimie moderne suffit pour apprendre la théorie fondamentale de cette science, en même tems qu'elle donne la définition de chacune des substances qu'elle considère, de sorte qu'il est impossible de la méconnoître, de la confondre avec d'autres, et presque de l'oublier.

De celle proposée
par Chaussier
pour les muscles
des animaux.

C'est ainsi que les nouvelles dénominations proposées pour les muscles des animaux, simplifient d'une manière étonnante le chaos dont les divers auteurs ont enveloppé cette partie de l'anatomie, et que les élèves de l'école de santé de Paris débrouilleront bientôt, par la méthode qui leur est maintenant enseignée.

De celle du
calendrier républicain.

C'est ainsi qu'en donnant des noms significatifs et méthodiques aux mois et aux jours, on a dispensé les citoyens du besoin d'un almanach pour les usages ordinaires, dont on ne pouvoit guère se passer avant l'adoption du calendrier républicain. Cette seule raison au-

roit pu le faire accueillir, et doit le maintenir, malgré les oppositions politiques, fanatiques ou routinières, que l'on a cherché à lui susciter.

Il faut, dans les calculs des mesures, ne pas employer de fractions plus petites que les centièmes de l'unité

En établissant la division décimale dans toutes les espèces de mesures, ce qui procure l'avantage immense de la simplification des calculs, il a fallu prendre garde de produire des inconvéniens nuisibles à l'usage commercial et journalier de ces mesures. Il falloit donc s'arranger de telle sorte que, pour les cas ordinaires, on n'eût pas besoin de fractions plus petites que les centièmes de mesure : car s'il en étoit autrement, il pourroit se trouver dans les calculs un nombre de chiffres fractionnaires embarrassant, qui ramèneroit la complication que l'on cherche à éviter, ou qui deviendrait un sujet d'inquiétude ou de contestation, faute de savoir quand il convient de supprimer quelques-uns de ces chiffres. Il ne faut pas dissimuler que, pour bien entendre le calcul décimal sur ce point, il faut un degré d'instruction qu'il ne seroit pas aisé de communiquer à tous ceux qui doivent faire usage des mesures.

Le moyen de parer à cet inconvénient, et qui est d'ailleurs indiqué par d'autres convenances, est de donner un nom à chacune des me-

sures décimales d'une même série, afin que l'on puisse regarder, suivant le besoin, chaque mesure comme l'unité, s'en servir comme mesure principale pour l'espèce de matière à laquelle elle est propre, et négliger sans risque les quantités plus petites que les centièmes.

On conçoit, par exemple, qu'une matière grossière et commune, telle que le charbon, le plâtre, le bled même, se vendra dans les marchés publics à une plus grande mesure que celle que l'on emploiera dans une boutique particulière pour livrer une petite quantité d'huile ou d'eau-de-vie que l'on viendra y chercher. Suivant que la vente se fera en gros ou en détail, suivant que l'on désirera une quantité considérable ou petite d'une matière, on se servira d'une mesure appropriée; et de manière qu'une fraction de plus ou de moins seroit de nulle conséquence.

Il en sera de même par rapport aux poids. Depuis la vente du fer en gros, jusqu'au détail de la droguerie et de la pharmacie, il faudra varier le poids à considérer comme l'unité, pour obtenir la commodité et prévenir les inconvéniens.

Il faut encore distinguer les objets dont on ôte, ou auxquels on ajoute tant que l'on veut
une

une certaine quantité, et ceux dont il faut prendre le poids tel qu'il est, et avec une exactitude proportionnée à sa valeur et à la précision de l'instrument employé. Ainsi, je demande un kilogramme de sucre ou de tabac : on en met sur la balance, et l'on en retire ce qu'il faut pour faire juste un kilogramme. Mais si je veux un meuble d'orfèvrerie, ou autre chose qui ne se brise pas, il faut bien que j'estime le poids avec les fractions nécessaires pour le représenter, sauf, suivant la nature de l'objet, à ne tenir compte que de la valeur qui importe au paiement.

On doit présumer que l'usage et les conventions de gré à gré, auront bientôt appris ce qui sera le mieux à cet égard.

Cependant il sera bon que l'agence temporaire examine avec soin cette question, et qu'elle propose la règle à suivre pour les cas les plus ordinaires : peut-être une simple instruction sur cet objet suffira-t-elle.

Si l'on se borneroit à des mesures décimales pour les capacités et les poids, il pourroit se faire qu'on en trouvât l'usage peu commode, à raison de la grande différence de la quantité de chaque mesure à celle qui la précède ou la suit immédiatement.

Nécessité de réserver l'intervalle des mesures décimales, principalement pour les capacités et les poids.

C'est en grande partie par cette raison que l'on a fait une mesure particulière pour les terrains. Les mesures de longueur suffisent strictement pour les évaluer; car les surfaces s'estiment par le produit de deux dimensions linéaires, c'est-à-dire de la longueur et de la largeur du rectangle dans lequel on peut toujours concevoir chaque surface convertie sans changer de grandeur.

Mais, outre que cette mesure idéale n'est pas facile pour tout le monde, remarquons que les mesures de longueur étant divisées en dixièmes, leurs carrés diffèrent comme les centièmes; et cet écartement eût présenté quelques embarras pour beaucoup de citoyens.

Voilà pourquoi on indique, pour la mesure des terrains, un carré nommé *are*, divisé en dixièmes et centièmes, et ayant des multiples décimaux pour la facilité du mesurage des territoires plus ou moins grands.

Revenant à notre objet, on verra que dans le commerce les mesures sont divisées le plus souvent par moitiés et par quarts, quelquefois par tiers, et même en douzièmes, seizièmes, vingt-quatrièmes; ce qui n'est qu'une répétition des premiers ordres de division. Il falloit donc s'attacher à satisfaire tous les besoins, et à ne pas heurter des habitudes invétérées et difficiles à changer.

L'arrangement le plus simple pour remplir ces conditions, sans compliquer le système des nouvelles mesures, sans sortir de la méthode de calcul adoptée, c'est d'intercaler dans la série des poids et celle des capacités, le double et la moitié de chacune des mesures décimales qui composent ces séries. Par-là, on rapproche l'intervalle des divisions, on obtient une suite de mesures très-analogues, pour ainsi dire, chacune à chacune, aux anciennes qu'il faut remplacer; enfin, l'on ne nuit pas aux convenances de la nomenclature, puisque, par exemple, *doublelitre*, *demilitre*, *doublekilogramme*, *demikilogramme*, expriment très-bien les rapports numériques des quantités que l'on considère.

Pour cela intercaler dans l'échelle le double et la moitié de chacune des mesures décimales.

Ceci conduit à dire une des principales raisons qui ont déterminé dans le choix de la nomenclature.

Du moment que l'on a voulu que les mesures de toutes les sortes dépendissent d'une seule grandeur invariable, et n'eussent avec elle que des rapports décimaux, il suffisoit à la rigueur de donner un nom à la première mesure, et des nombres en eussent indiqué toutes les combinaisons. Mais ce qui seroit très-bon pour des personnes versées dans le calcul, ou à portée de l'apprendre, ne con-

Raison qui a principalement déterminé la nomenclature.

viendrait pas au plus grand nombre des hommes. Si l'on s'en fût tenu là, par rapport aux quantités propres des mesures, il n'en auroit pas moins fallu donner un nom au vase, au poids, à la règle, à la corde, en un mot, à tous les instrumens dont on se sert dans le commerce pour mesurer, ou dans les usages les plus familiers. Sans cela, chacun eût nommé l'objet à sa fantaisie, ou l'on eût adopté dans chaque pays des noms différens, le plus souvent analogues aux anciennes mesures locales: et quelle confusion n'en résulteroit-il pas!

Dans chaque contrée de la France on eût nommé arbitrairement les vases, les poids, les instrumens dont on se sert pour les mesures, si on n'eût d'avance désigné chacun par un mot particulier.

Il faut graver le nom sur la mesure même.

En gravant sur chaque mesure son nom méthodique, tous les inconvéniens sont prévenus; et quand même ces noms finiroient par être changés dans les usages du peuple, ce n'en seroit pas moins le moyen le plus facile de faire appprendre le nouveau système, par conséquent le meilleur et le plus sûr pour le faire adopter.

Comment on est parvenu à la dénomination proposée.

Lorsqu'on est parvenu à trouver une chose convenable, il peut paroître fastidieux à quelques-uns de savoir quelles difficultés on a rencontrées, et quelle route on a suivie. Cependant, comme il est plus aisé de faire des objections que de remplacer avantageusement ce que l'on critique, je donnerai quelque aperçu sur la marche que l'on a tenue à différentes époques.

On parla d'abord de noms isolés; mais

comme il en auroit fallu plus de trente différens, et qu'on vouloit d'ailleurs les prendre analogues à des noms de mesures encore en usages, ou tirés de l'antiquité, on s'aperçut que cela n'étoit pas admissible. C'est alors que vint l'idée d'une nomenclature méthodique. On désiroit l'assimiler à notre méthode de numération : c'est-à-dire que l'on donnoit un nom particulier à la mesure considérée comme base fondamentale, ainsi qu'à ses multiples successivement mille fois plus grands, et aux sous-multiples dans le même rapport; puis, que l'on exprimoit les décuples et les centuples dans chaque ternaire, par des mots composés semblablement; c'est à-peu-près de cette manière que pour lire une suite de chiffres, l'on dit à partir du premier, et en remontant : *Unités*, dixaines, centaines | *milles*, dixaines de milles, centaines de milles | *millions*, dixaines de millions, centaines de millions | *billions*, etc.

Cette méthode de parut pas encore assez simple. On préféra de se borner à prendre un nom pour la mesure que l'on regarda comme unité dans chaque genre, et d'exprimer ses fractions en mots composés du nom principal et des adjectifs *deci*, *centi* et *milli*.

Mais bientôt il fallut reconnoître que cela ne suffisoit pas pour les besoins, et sur-tout

La première, en noms isolés, étoit inadmissible.

La seconde, assimilée à l'ordre de la numération, n'étoit pas encore assez simple.

La troisième, désignant une unité pour chaque sorte de mesure et donnant des noms composés aux fractions de cette unité, sans s'occuper de ses multiples, entraînoit des irrégularités et l'embarras des fractions, et étoit insuffisante.

par rapport aux capacités et aux poids dont on ne s'étoit pas assez occupé. On voulut y remédier par des irrégularités, des diminutifs : de-là sont venus *millaire*, *bar*, *grave*, et *gravet*, *cade*, et *cadil*; encore fallut-il un décret exprès pour substituer ce dernier nom à celui de *pinte*, que l'on avoit gardé malgré son inconvenance.

Enfin la quatrième édition des d'inconvénients et le plus d'avantages.

Ce fut en réfléchissant de nouveau à la difficulté de saisir les rapports de ces noms, et sur-tout ceux de leurs dérivés, ainsi qu'à plusieurs autres inconvénients qu'ils entraînoient, que l'on sentit qu'il falloit un autre moyen. Après bien des recherches, on se fixa enfin à la nomenclature qui a été décrétée par la convention nationale, le 18 germinal l'an 3^e.

Elle est en effet bien plus simple et plus avantageuse à tous égards.

La langue française ne pouvoit pas remplir l'objet.

Si l'on eût pu se dispenser d'y introduire des mots étrangers, elle eût été plus facile encore à retenir; mais les mots français qui expriment les nombres, ne permettoient pas de les allier aux noms de chaque genre de mesure, sans faire des équivoques ou des terminaisons désagréables.

Par exemple, on n'auroit pas pu employer le *dixmètre* pour dix fois la longueur du mètre; le *centlitre* pour cent fois la capacité du

litre. On auroit alors confondu cent dix *mètres* avec cent *dixmètres*; mille cent *litres* avec mille *centlitres* : ce qui cependant est très-différent.

Mètrédix, mètrecent, mètrédixième, n'étoient pas non plus recevables.

D'un autre côté, aucune langue seule ne pouvoit fournir seule les expressions numériques dont on avoit besoin. Il a donc fallu composer avec les difficultés.

Ni aucune autre langue seule.

On s'est déterminé à prendre un nom simple, agréable, aisé à retenir, d'une origine vraisemblable et analogue à la chose, non pas pour représenter l'unité dans chaque genre de mesures, puisque chaque mesure décimale d'une série devient unité suivant le besoin, mais pour distinguer proprement le genre de cette série. On a appliqué particulièrement ce nom à une mesure petite; ce qui, loin de gêner dans les usages ordinaires, donne plusieurs avantages. Enfin, l'on a tiré du latin les épithètes des sous-divisions, *deci* et *centi*; et du grec, celles des multiples, *deca*, *hecto*, *kilo* et *myria*.

On a caractérisé chaque genre, sans y prendre une unité exclusive, parce que chaque mesure doit pouvoir servir d'unité suivant le besoin.

On s'est aidé du latin et du grec.

Telle est l'origine et la théorie de la dernière nomenclature.

Afin d'en mieux faire saisir l'ensemble, on en réunira toutes les dénominations dans un

vocabulaire qui terminera cette instruction, et qui donnera en même tems l'indication des valeurs approchées, de ces mesures et des principaux usages auxquels elles sont propres.

Il ne reste plus qu'à faire remarquer les relations qu'ont entre elles les mesures caractéristiques de chaque genre, d'où résultent quelques avantages de l'usage même des nouvelles mesures.

§ Relation entre les mesures caractéristiques.

Observons d'abord que dans la série des mesures de chaque espèce, la mesure caractéristique est une des plus petites. Cette disposition s'accorde avec l'idée la plus distincte que nous nous formons des nombres et des quantités. Nous les concevons plus facilement, comme étant composés de nombres ou de quantités plus petites, que résultant de la division de quantités plus grandes.

Mais en voulant que la mesure caractéristique fût petite, il falloit cependant qu'elle ne fût pas un atôme, il falloit qu'elle eût une grandeur sensible et assez fréquemment employée. C'est par cette raison qu'en prenant cette mesure caractéristique fort bas dans sa série, on lui a laissé cependant deux fractions décimales après elle : par-là on a satisfait à-la-fois à ce que les dénominations à choisir permettoient, et à ce que le degré de précision de chaque genre de mesurage sembloit indi-

quer, en même tems que l'on raccordoit dans une même série des mesures dont nos usages ont fait des classes séparées, quoique leur nature soit absolument la même.

Il étoit de la plus grande importance que la mesure qui sert de base à toutes les autres, et dont l'étalon est leur prototype, fût d'un usage fréquent et commode, et que chacun pût facilement se la procurer entière, ou du moins en avoir quelques parties suffisantes pour suppléer le tout.

1°. Dans les mesures de longueur.
Le mètre.

Dans l'ancien état de choses, qui subsiste encore, il étoit difficile de convertir l'aunage ordinaire en toisé, par le rapport bizarre, et non-exprimable en nombres simples, qui existoit entre les mesures dont on se servoit dans ces différens cas. Cet inconvénient étoit encore augmenté par les diverses longueurs d'aunes que l'on emploie. Il falloit, dans les nouvelles mesures, résoudre cette difficulté sans quitter l'échelle décimale. Cette condition, pour le dire en passant, doit faire regarder comme un avantage, indépendamment de tout autre, d'avoir adopté les mesures décimales déduites du quart du méridien par préférence à celles qui auroient été dérivées du méridien entier.

Difficulté de ramener à l'échelle décimale l'aunage et les toisés.

Avec ces dernières on eût été bien gêné

pour remplir la convenance qui nous occupe en ce moment.

Il valoit mieux prendre une mesure décimale pour l'aune que pour remplacer notre toise, parce que ceux qui se servent de l'aune dans le commerce sont généralement moins habitués aux calculs que ceux qui font des toisés, et que néanmoins les marchands ont plus besoin de la facilité des décimales, ne fût-ce que parce qu'ils sont forcés de se servir de l'instrument prescrit par la loi, tandis que le plus ordinairement chacun emploie à sa volonté ce qui lui est le plus commode pour la mesure des longueurs, même celles dont

Le mètre réunit toutes les convenances.

Il sert d'aune. Peut former une canne très-commode.

Son double remplacera la toise.

Le double décimètre donne une mesure de poche très-convenable et plus avantageuse que l'ancien pied.

on forme des toisés. Le mètre réunit toutes les convenances. Il est très-propre à l'aunage. Il peut fournir aussi une mesure très-agréable aux citoyens si l'on donne sa longueur aux cannes qu'ils aiment à porter. En doublant le mètre on aura une mesure qui remplacera parfaitement bien la toise. Dans certains cas il pourra être commode d'avoir le *demi-mètre*. Enfin, ce qui deviendra vraisemblablement le plus usuel par la grande facilité qu'on aura de s'en pourvoir, et le peu d'embaras de le porter toujours avec soi, c'est le *double décimètre*, qui peut s'exécuter à bien peu de frais, sans charnière ni armure aux extrémités, et

dont la longueur est encore suffisante pour mesurer les objets qui sont le plus souvent sous la main.

En s'essayant on verra bientôt que l'on compte presque aussi rapidement par les nombres doubles que par les nombres simples, et que l'on sous-double sans peine. Mais il n'en est pas de même pour les nombres triples ou quadruples. Voilà pourquoi on a eu tort de faire une mesure du *quart de mètre*, qui d'ailleurs ne seroit propre qu'à jeter de l'irrégularité dans le système.

L'are n'est autre chose que le *décamètre quarré*. Le décimètre d'environ 30 pieds étant très-propre à former une chaîne d'arpenteur, le nombre des ares résultera immédiatement du produit de la multiplication de deux dimensions linéaires, exprimées en nombres de l'espèce de mesures dont on se servira ordinairement.

2°. Dans les mesures agraires
L'Are.

Le stère servant à mesurer les bois de chauffage, sera le mètre cube. Pour le former il faut d'abord considérer la longueur des bûches. Elle dépend des circonstances de localité, et sur-tout de la destination que l'on veut donner au bois. L'usage n'est pas le même dans toutes les parties de la France, par rapport à la longueur des bûches; cependant l'or-

3°. Pour les bois de chauffage.
Le Stère.

donnance des eaux et forêts la fixe à 3 pieds et demi, et c'est effectivement la longueur la plus générale. On pourroit la réduire à 3 pieds 11 lignes et demie, qui est précisément la longueur du mètre, alors il suffira, pour obtenir le stère, de ranger les bûches dans une membrure ou chassis carré d'un mètre de côté, ce qui est d'une grande simplicité. Si cependant l'on ne vouloit pas prononcer d'abord sur un changement dans la coupe des bois, ou si l'on y trouvoit quelque inconvénient, il suffiroit de faire un léger changement dans la hauteur du chassis employé pour les stères. Dans la supposition des bûches de 3 pieds et demi, cette hauteur seroit de 88 *centimètres*, ce qui ne seroit nullement embarrassant.

Le stère sera à-peu-près l'équivalent de la demi-voie de Paris, cela peut faire juger de sa convenance.

Le *double stère* et le *demi stère* pourroient servir aussi suivant les demandes des acheteurs.

Enfin il seroit possible, par la suite, de déterminer la mesure des fagots et des cotterets, en leur donnant la quantité du *décistère* ou du *double décistère*; c'est tout ce que les besoins paroissent indiquer.

4°. Pour les
capacités.
Le litre.

Pour le litre on a pris le décimètre cube,

c'est à-peu-près le litron, dont le nom est analogue, ou la pinte de Paris. Cette mesure est comme le point où se réunissent les mesures de capacité pour les liquides et celles des matières sèches pour ne former qu'une seule série.

Quant au *gramme* qui est le poids de l'eau sous le volume d'un centimètre cube, il descend en quelque sorte d'un degré par rapport au litre, parce qu'effectivement le mesurage par les poids semble comporter plus d'exactitude que celui par les mesures de capacité.

59. Dans les poids.
Le *gramme*.

Le gramme forme aussi la séparation entre les poids d'un usage courant dont le manie- ment exige peu de précautions, et les poids qui à cause de leur petitesse doivent être conservés à part, et qui d'ailleurs ne servent qu'avec des balances petites ou très sensibles, avec lesquelles on pèse les matières précieuses ou celles qui s'emploient à petites doses.

Enfin l'unité des monnaies, qui a été nommé *franc*, n'est point considérée comme ayant une valeur déterminée, dans le nouveau décret rendu par la Convention nationale. On ne s'en occupe que comme une monnaie de compte, dont les sousdivisions sont en dixièmes et centièmes, afin que les calculs des paiemens, ou relatifs aux monnaies, puissent se faire par la méthode décimale, comme ceux

60. Dans les monnaies.
Le *franc*.
Sa valeur est variable.
Il n'est qu'une monnaie de compte.

des autres espèces de mesures. Cet arrangement devoit indispensable pour introduire sous tous les rapports la simplicité que l'on desire. Il servira aussi à favoriser l'adoption des nouvelles mesures, parce qu'en faisant précéder leur émission par celle des monnaies décimales, ou seulement par l'obligation de ramener le calcul des monnaies à celui des décimales, on fera desirer dans les autres mesures un semblable changement, auquel on se sera déjà un peu habitué. Il deviendra d'ailleurs nécessaire par les difficultés qui résulteroient des opérations dans lesquelles il entreroit, pour élémens, des mesures décimales avec d'autres qui porteroient des fractions ou des sous-espèces non décimales; or, l'on sait combien il est fréquent d'avoir besoin de comparer les monnaies, ou plutôt les prix des marchandises évaluées en monnaies, avec les quantités de ces mêmes marchandises.

S. Quelques réflexions sur les monnaies.

En parlant des monnaies sous les rapports qu'elles ont avec le nouveau système des mesures, il ne sera peut-être pas inutile de présenter quelques réflexions qui tendent à relever des erreurs qui semblent s'être accréditées.

Elles ne sont pas des mesures de la valeur des objets.

Les monnaies ne sont pas des mesures de la valeur des objets, comme les mètres, les

litres, les grammes, sont des mesures de l'étendue ou des poids.

Les monnaies servent à solder les marchandises dont le prix est déjà déterminé. On pour- Elles servent à effectuer les paiements. roit les solder avec d'autres marchandises, sans qu'il fût jamais question de monnaies. La valeur des objets, ou leur prix, n'en dépend donc pas nécessairement. Quand il n'y auroit pas de monnaies, on ne donneroit pas les matières pour rien, elles s'échangeroient les unes contre les autres.

Une certaine quantité de bled seroit, par exemple, regardée comme l'équivalent de telle quantité d'étoffe d'une certaine qualité. On sent que cette évaluation ne seroit pas la même par-tout, ni dans tous les tems, qu'elle pourroit être estimée différemment par différentes personnes. On ne peut pas dire d'une manière absolue, tel meuble vaut tant, en argent ou monnaie, comme l'on dit, la distance de tel point à tel autre est de tant de mètres. Cette dernière évaluation est constante, et ne peut exister que d'une façon. La première au contraire est variable, elle dépend du besoin, Les prix ne dépendent pas nécessairement des monnaies. des desirs, de la concurrence des acheteurs, ainsi que de la rareté, de l'abondance de la chose, des difficultés que le vendeur a eues de se la procurer, et sur-tout du travail qu'il

a fallu pour la produire. Elle dépend aussi de l'opinion que l'on a pris de tout cela. Il est vrai que dans une grande place de commerce, la concurrence rend chez divers marchands les prix des choses semblables à-peu-près les mêmes dans le même moment.

Il s varient
presque conti-
nuellement.

Mais il y a toujours des différences entre les prix, si petites qu'elles soient; ils changent quelquefois d'un jour à l'autre.

Il s sont soumis
à l'opinion.

On ne peut nier que l'opinion y influe beaucoup, et qu'ils ne sont enfin que le résultat de l'opinion bien ou mal fondée.

Or, une opinion ne peut pas se mesurer avec un instrument physique, comme le poids d'un corps. C'est donc une grande erreur que de dire : les mannoies sont les mesures de la valeur des objets.

La monnaie est
un signe conve-
nu pour acquit-
ter les échanges,
soit immédiate-
ment, soit par
quelque inter-
médiaire.

Mais que sont-elles donc ? Elles sont des signes convenus qui servent à solder les choses vendues. Les monnaies sont, ou représentent des quantités d'une ou de plusieurs matières que l'on consent à prendre en paiement de toutes les autres. Elles servent à faciliter les échanges; elles évitent les transports, elles satisfont avec moins d'embarras aux besoins de chacun. Et pour qu'elles soient plus commodes encore, il est bon qu'elles soient divisées en décimales, c'est-à-dire qu'elles représentent
diverses

diverses portions décimales de la matière convenue pour acquitter les paiemens, afin que les calculs deviennent plus aisés, et qu'ils soient assimilés aux calculs des autres genres de mesures dans le nouveau système. On conçoit qu'il y a plus d'une matière propre à servir de monnaie. Aussi en a-t-on employé jusqu'à présent, et en différens pays, de bien des sortes. Le cuivre, l'argent, l'or, les billets des différentes banques, les lettres de changes et effets de commerce de toute nature, l'argent banco de Hollande, etc., etc., et les assignats en sont des exemples. Ils ont servi et peuvent encore servir de monnaie. Chacune a des convenances que l'on recherche suivant les circonstances, aucune ne les renferme toutes. Les unes sont reçues par-tout sans difficulté, mais elles nécessitent des transports coûteux et très-embarrassans; d'autres ont l'avantage d'être portatives, mais elles sont en prise à des accidens de destruction, de contre-façon, elles peuvent être refusées par ceux à qui on les offre ou qui doivent en payer le montant en autre chose; enfin leur importance dépend de la confiance et du crédit, qui, comme l'on sait, changent du tout au tout, avec les circonstances.

Puisqu'il y a plus d'une monnaie possible et utile, puisque les monnaies sont elles-mêmes

Quelqu'il en soit, il ne faut pas considérer ici l'unité monétaire dans sa valeur absolue.

mes des marchandises ou des effets commercables influencés par l'opinion, et dont les valeurs sont par conséquent variables, il suffit à mon objet de conclure qu'il n'est pas nécessaire de changer ce qui a été pris jusqu'à ce moment pour unité des monnaies, pourvu qu'on la reconnoisse toujours par le nom qui lui est donné, et qu'il n'y ait pas d'équivoque.

Quelque soient les monnaies ayant cours, il faut toujours une seule série de valeurs nominales qui s'applique à toutes ces monnaies. Ces valeurs nominales sont les seules qui nous intéressent relativement au nouveau système des poids et mesures. La monnaie n'entre pas dans ce système comme formant une classe particulière de mesures. Elle n'y est considérée que comme une méthode de comptage. En un mot, il suffit que l'unité monétaire, c'est-à-dire notre *franc*, ou livre d'aujourd'hui, ait pour sous-division^s des *décimes* et des *centimes*, afin de rendre les calculs plus faciles, et semblables dans tous les genres de mesures (1).

Il faut se borner à assurer la facilité des calculs par la division de cette unité en dixièmes et centièmes.

(1) Depuis que cette instruction a paru, une loi a prescrit qu'il seroit fait en argent des pièces de un, de deux, et de cinq francs, au titre de neuf dixièmes de fin, et dont les poids seroient respectivement

Il est un autre genre d'évaluation que quelques personnes ont désiré établir en décimales, et dont la convention nationale vient d'ajourner indéfiniment la disposition obliga-

§ La division décimale du jour et de ses parties ne doit point être obligatoire.

de cinq grammes, de dix grammes et de vingt-cinq grammes.

Il doit y avoir aussi des pièces d'or, également au titre de neuf dixièmes de fin, et du poids de dix grammes, mais dont la valeur sera laissée au cours libre du commerce.

En troisième lieu, des pièces d'un et cinq centimes; d'un et deux décimes, en cuivre ou billon, et dont les poids respectifs seront un, cinq, dix et vingt grammes.

Les tolérances ou remèdes, de titre et de poids, seront toujours exprimées en décimales, de même que le titre de tous les ouvrages d'or et d'argent fabriqués pour le commerce, ce qui fera disparaître l'usage et les dénominations incommodes de *deniers et karats*, pour exprimer le degré de pureté des métaux précieux.

Enfin la prise d'essai, tant pour l'or que pour l'argent, sera d'un gramme, au lieu des poids précédemment employés pour cet objet, comme quintal fictif.

On voit au premier coup-d'œil combien ce système monétaire offre de simplicité et d'avantages, sur-tout par sa correspondance avec les nouveaux poids.

Déjà la pièce de cinq francs, conforme à ce système, est en circulation. Mais comme son titre et son poids lui donnent une valeur un peu différente de celle des $\frac{1}{6}$ de l'ancien écu de six livres, on a cru qu'il en résulteroit une perte trop onéreuse pour le trésor public s'il faisoit en nouvelles pièces ses payemens au pair; en conséquence, une loi a ordonné que chaque

toire. Je veux parler de la nouvelle division du jour et de ses parties, prescrite par le décret du 4 frimaire, an deuxième. Il n'en résulteroit qu'une confusion infiniment gênante dans les usages les plus familiers, sans donner en compensation des avantages proportionnés.

En effet, distinguons d'abord à l'égard des mesures le comptage et les calculs. Le comptage se retient par la mémoire, et on peut en écrire si l'on veut le résultat; les calculs exigent plus indispensablement l'écriture, et c'est pour les rendre plus faciles qu'on a adopté les divisions décimales dans toutes les espèces de mesures. Par rapport au comptage, l'échelle décimale ne donne aucune commodité remarquable. Elle a même l'inconvénient d'éloigner beaucoup les sous-divisions les unes des autres; et c'est ce qui a déterminé à intercaler dans la série des poids et des mesures de capacité le double et la moitié de chacune des

pièce de cinq francs seroit comptée pour 5 liv. 1 sol 3 den.; ce qui établit le rapport du nouveau *franc* à l'ancienne *livre tournois*, comme 1.0125 est à 1.

Il faut espérer que cette correction gênante, nécessitée par l'embaras actuel de nos finances, cessera bientôt d'être exigée. D'ailleurs, la refonte et la disparition successive des vieilles espèces finiront par rendre de nulle conséquence la petite différence dont il s'agit.

mesures décimales, afin de rapprocher leurs intervalles. On pourroit aussi faire une intercallation semblable dans les monnaies; mais un autre ordre, sur-tout dans les multiples de l'unité, seroit également admissible. L'objet important est de se réserver par-tout l'usage du calcul décimal.

Appliquons maintenant ces principes aux divisions du jour. Les hommes ont un besoin presque continuel de compter les heures, et très-peu ont des calculs à faire à leur sujet. Elles sont plus souvent un guide d'approximation pour régler l'emploi du tems, qu'un instrument pour le mesurer avec exactitude. Ordinairement les heures, et sur-tout leurs fractions, ne s'achètent pas, n'entraînent pas de paiement; or c'est principalement par rapport aux paiemens que le peuple a besoin de l'emploi des mesures pour les marchandises, et qu'il seroit bien à désirer qu'il pût faire tous les calculs qui en dépendent. L'évaluation des journées d'ouvriers est encore plutôt un comptage qu'un calcul; et quand même elle entraîneroit quelques calculs, ils pourroient se faire commodément, par la méthode décimale, sans qu'il fût nécessaire de changer la division actuelle des parties du jour.

Que s'ensuivroit-il donc de cette innova-

tion? Le voici : 1°. Comme elle n'offre à la presque totalité de la nation aucun avantage marqué, elle ne feroit que jeter de la défaveur sur le nouveau systême des mesures, et sur la méthode décimale, qui est cependant bien utile. 2°. Comme le comptage des heures n'est pas un objet commercial, ni susceptible d'un règlement de police, les anciens usages se maintiendroient par la force immense de l'habitude. 3°. Cette habitude se consolideroit encore par la crainte de la confusion. Il faudroit pour la prévenir prendre des dénominations nouvelles qui n'ont pas encore été indiquées, et qu'il seroit bien difficile d'introduire dans le langage vulgaire, pour tant de gens sur-tout, qui n'écrivent, qui ne calculent point, et qui n'apprécient le tems que par une routine fondée sur l'opiniou commune. 4°. La dépense du changement des horloges seroit énorme. 5°. Enfin les citoyens et les horlogers répugneroient infiniment, les uns à faire changer leurs montres, les autres à perdre la faculté de vendre celles qui sont déjà faites. Cette vérité est acquise par le résultat du concours qui a eu lieu dernièrement en vertu du décret relatif aux mouvemens d'horlogerie.

Mais en demandant que la division décimale du jour ne soit pas une condition de ri-

†

gueur, on ne disconvient pas qu'il est plusieurs circonstances où elle présente des avantages.

On sait que dans plusieurs objets du service de la marine, dans les calculs astronomiques ou trigonométriques, et pour des expériences délicates, la division décimale du tems est plus commode. Il sera donc bon de la réserver pour ces cas, en attendant que l'usage puisse s'en répandre plus généralement, ce qui se fera de soi-même insensiblement.

Après avoir exposé l'ensemble du système des nouvelles mesures, proprement dit, et les principales raisons des modifications qui ont paru nécessaires à sa régularité, et pour en rendre l'adoption plus facile, on pourroit considérer des difficultés d'un autre genre, qui tiennent aux moyens d'exécution, et qu'il n'importe pas moins de faire disparaître, ou au moins d'atténuer pour favoriser la réussite de cette grande opération.

§ Objets d'exécution.

Questions que l'agence doit examiner.

On conçoit combien il se présente de questions intéressantes par rapport aux formes, aux dimensions de chaque espèce de mesures, aux matières dont elles doivent être faites, aux procédés de fabrication, aux encouragemens à donner, aux instructions à répandre, aux réglemens à préparer, enfin à une multitude d'objets différens qui tiennent au renou-

vement effectif des poids et mesures dans toute la France. Ce sont autant de problèmes que l'agence temporaire aura à résoudre; c'est à elle à les méditer, et à s'aider au besoin de toutes les lumières. Ce n'est pas ici le lieu d'anticiper sur la solution de ces problèmes. Il suffisoit d'en donner l'indication générale. Je dirai cependant quelque chose concernant deux objets principaux; savoir, les étalons et les tables de rapports des anciennes mesures aux nouvelles, qu'il convient de considérer sous un point de vue différent de ce qu'on a fait jusqu'à présent, et qui a exigé la révocation de plusieurs dispositions des décrets rendus, en même tems que l'adoption de nouveaux articles.

§ 1^{er}. Considérations sur les étalons.

En en faisant plusieurs on introduit des causes d'erreurs et d'autres inconveniens.

C'est une inconséquence que d'établir toutes les différentes mesures dans une dépendance forcée de l'une d'elles, qui devient la base fondamentale de tout le système, et de vouloir en même temps faire des étalons particuliers pour chaque genre de mesure, comme s'ils étoient isolés ou sans aucun rapport entre eux.

Cette sorte de contradiction vient des notions anciennes qui n'ont pas été appréciées par un examen suffisant.

Autrefois, lorsqu'on ne connoissoit pas, ou parce qu'on ne vouloit pas employer le

moyen de déterminer la grandeur d'une première mesure par un phénomène physique invariable, il falloit bien prendre un premier étalon arbitraire. On n'avoit d'autre ressource que de le faire avec grand soin, et d'une matière qui laissât peu de prise aux altérations spontanées, ou aux accidens; et comme il n'étoit plus possible de réparer sa perte s'il venoit à être détruit, on prenoit les plus grandes précautions pour sa conservation. L'expérience a prouvé cependant combien elles étoient insuffisantes. Outre que les arts étoient peu avancés, dans le tems où les plus anciens étalons que l'on connoisse furent faits, on ignoroit les principales causes qui pouvoient les détériorer, et à plus forte raison la manière de les en garantir. Aussi voit-on des étalons anciens, que tout annonce avoir été semblables et construits avec quelque exactitude, présenter maintenant des inégalités considérables, sans qu'on puisse assigner ce qui les a rendus si différens. La pile de poids dite de *Charlemagne* en offre un exemple remarquable. Ses divisions sont tellement inexactes, que l'on ne peut rien conclure de certain sur le poids primitif du tout ni de ses parties. Il est vraisemblable que les différences de plusieurs sortes de poids, et sur-tout celle d'un

très-grand nombre de mesures de capacité, viennent des mêmes causes, savoir l'inexactitude des procédés de fabrication ou de vérification, les accidens, peut-être l'infidélité, et les altérations spontanées. N'est-ce pas par le concours de plusieurs de ces effets que la toise du Châtelet de Paris s'est trouvée alongée très-sensiblement ?

Mais aujourd'hui nos mesures sont mieux armées pour résister à ce genre d'attaques. D'ailleurs les expériences et les observations d'où nous tirons notre première mesure permettent de la retrouver la même dans tous les tems. La vraie garantie de notre premier étalon est donc dans le phénomène immuable dont il est dérivé. Par la même raison, la meilleure garantie des étalons de chaque genre de mesures seroit leurs rapports connus avec le premier étalon fondé sur une grandeur naturelle et invariable, comme on vient de le dire.

D'après cela, à quoi serviroient plusieurs étalons ? A nous induire en erreur par la suite. En effet, l'étalon étant la mesure légale, on se règle sur ce qu'il est réellement et non pas sur ce que l'on pense qu'il devrait être. S'il se trouve par la suite des différences entre eux, comment reconnoître la véritable mesure primitive ?

La confection des étalons est d'ailleurs une dépense assez considérable. Elle ne sert de rien pour hâter la fabrication des mesures usuelles, car il faut aux entrepreneurs, pour les guider, des modèles autres que les étalons, que l'on n'a pas la faculté de déplacer de l'administration à qui le dépôt en est confié.

Ce sont donc seulement ces modèles qu'il importe de se procurer promptement; sans les construire avec une grande solidité et une extrême précision, ils sont également bons pour la vérification des mesures usuelles.

Des modèles, quoiqu'avec moins de solidité, suffiront pour les administrations départementales ou municipales.

Remarquez en effet que l'étalonnage des mesures n'exige pas, et ne se fait nulle part, avec une exactitude rigoureuse, comme s'il s'agissoit d'une expérience délicate dans le cabinet d'un physicien. L'on gardoit autrefois les étalons avec soin, parce que l'on craignoit de les dégrader, mais non pas pour la justesse de chaque étalonnage particulier de mesure. L'étalonnage se faisoit ordinairement très-rapidement, et avec des procédés grossiers ou infidèles, tels que le versement d'une graine menue dans une mesure de capacité, l'essai à une balance peu exacte pour les poids, etc. Les modèles, tels qu'on les indique pour la vérification légale des mesures usuelles,

sont donc suffisans. On en fera faire le nombre convenable pour les principales communes de la République. S'ils deviennent défectueux, on les rétablira facilement par la connoissance de leurs rapports avec la mesure primitive qui est le *mètre*, et on pourra, s'il en est besoin, les vérifier sur l'étalon prototype qui sera déposé près du corps législatif.

En substituant ces modèles aux étalons on obtient plusieurs avantages : 1^o, on prévient les causes d'erreurs qui pourroient devenir considérables, ou peut-être faire élever beaucoup de contestations sur les vraies quantités des mesures. 2^o. On opère une économie pour la nation. 3^o. On se met en état d'accélerer la fabrication des mesures usuelles. 4^o. On établit plus intimement la liaison entre les différens genres de mesures, ce qui en simplifie le système et en maintient la régularité. 5^o. On agit conformément à l'intérêt de la République, en rendant hommage à son unité indivisible ; puisque dans tous les tems les étalons des mesures ont semblé être l'apanage, si non de la souveraineté, du moins de la seigneurie et du gouvernement.

Il ne faut
qu'un seul éta-
lon pour toute
la République.

Ainsi, en n'ayant qu'un seul étalon pour toute la République, on évite de consacrer

cette tendance qu'ont les parties d'un grand état à s'isoler ou à fédéraliser, et cela n'apporte d'ailleurs aucune entrave dans le service.

Quant à la proposition d'élever à Paris un monument pour y conserver l'étalon des nouvelles mesures, et transmettre la mémoire des opérations nécessaires à sa détermination, voici les principales idées qui ont été indiquées jusqu'à présent, relativement à cet objet.

Monument
métrique.

L'édifice pourroit être l'observatoire même, où passe le méridien dont on déduit le nouveau système des mesures. Les caves de l'observatoire seroient propres à garantir l'étalon en platine des tiraillemens causés par les variations de température. Il conviendrait de faire compter, à partir du centre du monument, les distances itinéraires qui serviroient à régler le placement des nouvelles bornes milliaires. Enfin on trouveroit dans la correspondance de la réformation des mesures avec la fondation de la République, et les triomphes du peuple Français, le sujet des inscriptions et des ornemens dont ce monument devoit être décoré.

Au reste, c'est à l'agence à murir ce projet que la dignité nationale reclame.

Une des plus grandes gênes que l'on doit éprouver dans un changement général des poids et mesures, c'est de ne pouvoir plus

§ 2°. Moyens de rapports pour l'évaluation des quantités des marchandises et de leurs prix dans les premiers tems de l'usage des nouvelles mesures.

pendant un certain tems, faire, avec facilité et de mémoire, les combinaisons qui dépendent soit des rapports des quantités des diverses matières ou marchandises, soit de leur prix. Or, pour peu que l'on y fasse attention, on verra combien le besoin de ces sortes de comparaisons doit revenir fréquemment pour le commerçant, et même pour la plupart des citoyens à l'égard de leur économie domestique. Cela a été si bien senti, que lorsqu'on a provoqué le premier décret de l'assemblée constituante sur la réformation des poids et mesures, on lui a proposé, avant tout, de faire dresser des tables de rapports des anciennes mesures aux nouvelles, et d'en composer des livres élémentaires pour les envoyer avec profusion dans toutes les municipalités. Cette disposition fut décrétée, et par suite il fut ordonné à tous les directoires de départemens de réunir des étalons de chaque espèce de mesures employées dans les districts de leur ressort, et de les adresser au secrétaire de l'académie des sciences pour servir à la confection des tables de rapports. Mais ce moyen n'étoit pas propre à remplir l'objet que l'on se proposoit, et l'on est obligé aujourd'hui d'y renoncer.

D'abord, très-peu de départemens ont satisfait à la loi, qui en effet n'étoit guère exécu-

table. En second lieu, quel embarras de rassembler et de classer tant de mesures si diverses ! quel énorme volume de calculs ne faudroit-il pas, si l'on vouloit y insérer tous les rapports, ou plutôt les tables que les usages les plus familiers exigent ! combien n'y auroit-il pas de ces tables inutiles aux différentes localités, ou bien que de livres différens ne faudroit-il pas composer ! Et si l'on considère que les rapports des mesures devroient être exprimés avec un certain nombre de décimales pour donner une exactitude suffisante dans tous les cas, que cependant, pour les plus ordinaires, cette grande exactitude ne feroit que compliquer les résultats, sans avantage réel, enfin que le très-grand nombre de ceux qui auront à se servir de ces résultats n'ont presque aucune habitude du calcul, et y trouveroient beaucoup de difficultés, tandis qu'ils ont le plus besoin d'opérer vite et commodément, on jugera sans doute les entraves multipliées qui en naîtroient, et le dégoût qui en seroit infailliblement la suite.

Il est heureusement un moyen de parer à tant d'inconvéniens ; c'est d'employer des échelles graphiques pour trouver les rapports dont il s'agit.

Echelles graphiques.

Ces échelles donnent de l'évidence aux ré-

sultats, comme le fait la géométrie dans les objets dont elle s'occupe. Elles n'exigent pas de calcul. La vue seule suffit pour reconnoître la correspondance des graduations; et cela est aussi aisé que de regarder à sa montre l'heure qu'il est, ou à quelle hauteur le mercure se soutient dans le baromètre. On a d'ailleurs une exactitude suffisante suivant le besoin, car l'on estime très-bien, et sans grande erreur, la moitié, les quarts, les tiers, même les les cinquièmes, d'une division linéaire petite comme seroient celles-ci, et ces fractions s'écriront facilement en décimales, puisque l'on saura bientôt, de mémoire, combien de centièmes valent la moitié d'un tout, son quart et ses trois quarts, son tiers et ses deux tiers, ses cinquièmes, etc. Le marchand aura donc dans son comptoir les échelles graphiques qui lui seront nécessaires; elles pourront être collées sur un carton, à-peu-près comme le sont les almanachs de cabinet; par la seule inspection il fera rapidement toutes les transmutations de quantités et de prix que ses affaires ou ses ventes exigeront; et les acheteurs pourront les vérifier avec la même facilité.

On sent d'ailleurs que le besoin de ces transmutations fréquentes ne sera pas de longue
anciennes

durée. L'expérience prouve assez combien les anciennes habitudes disparaissent promptement par les innovations dont on s'effrayoit le plus, lorsqu'une fois on a donné à l'opinion l'ébranlement nécessaire.

La circonscription des départemens et des districts, et l'établissement de leurs corps administratifs dans toute la France n'en offrent-ils pas un exemple frappant? Ainsi, il seroit aussi superflu qu'embarrassant et dispendieux, de se jeter dans le travail des tables pour servir aux hommes de toutes les professions, et calculées pour toutes les variétés des mesures locales. La méthode des échelles graphiques suffira, et est bien plus simple à tous égards.

Mais il y a un bel ouvrage à faire, et qui sera un bienfait précieux pour le commerce : c'est un livre contenant les rapports des mesures républicaines à celles employées dans les principales villes de commerce de toutes les nations (1). Cesera une sorte de point de ralliement entre tous les peuples dans leurs relations commerciales, et peut-être deviendra-t-il l'acheminement le plus certain vers la mesure universelle tant désirée.

(1) La composition de cet ouvrage a été ordonnée par la loi du 18 Germinal an 3^e.

*Vocabulaire des Mesures républicaines,
contenant l'indication de leurs valeurs
et de leurs principaux usages.*

MESURES DE LONGUEUR.	VALEURS ET USAGES.
CENTIMÈTRE . .	Centième partie du mètre. C'est plutôt une sous-division qu'une mesure particulière (1).
DÉCIMÈTRE . .	Dixième partie du mètre. Le double décimètre fait une mesure de poche très-commode.
MÈTRE	Grandeur de l'étalon des mesures de la République. Dix millionième partie du quart du méridien, longueur d'environ 3 pieds 11 lignes $\frac{1}{2}$, ou, plus exactement, 3 pieds 11 lignes $\frac{44}{100}$. Servira pour l'aunage des étoffes et les toisés. Fait la hauteur ordinaire d'une canne, que chacun peut avoir à la main. Le <i>demi-mètre</i> et le <i>double mètre</i> peuvent être utiles pour différens mesurages.
DÉCAMÈTRE . .	Dix fois la longueur du mètre. Environ 30 pieds. Propre à faire une chaîne d'arpentage.
HECTOMÈTRE .	Longueur de cent mètres. Ne sera guère usitée.
KILOMÈTRE . .	Equiyaut à mille mètres, ou environ 500 toises.

(1) On pourroit aussi considérer le *milli-mètre*, millième partie du mètre; mais il est peu important pour le commerce et les usages ordinaires quel'on a eu principalement en vue dans la détermination de la nomenclature.

<i>MESURES</i> DE LONGUEUR.	VALEURS ET USAGES.
MYRIAMÈTRE .	<p>Sa valeur est de dix mille mètres ; ou environ 5000 toises ; ce qui est un peu plus qu'une poste.</p> <p>Le kilomètre et le myriamètre seront bons pour exprimer les distances itinéraires et régler le placement des bornes pour la mesure des chemins.</p>
<i>MESURES</i> DE CAPACITÉ.	
CENTILITRE . .	<p>On n'a pas besoin de mesure plus petite de ce genre. On peut se la représenter comme un petit verre pour l'eau-de-vie et les liqueurs. Son double serviroit aussi très-bien au même usage.</p>
DÉCILITRE . . .	<p>C'est à-peu-près l'équivalent d'un gobelet ordinaire. On conçoit aisément à quoi il peut servir. Sa moitié et son double, sont analogues à d'autres mesures que l'on emploie maintenant pour les liquides.</p>
LITRE	<p>Sa capacité est celle d'un décimètre cube. Il diffère peu du litron et de la pinte de Paris, et servira aux mêmes usages soit pour les liquides, soit pour les matières sèches. Sa moitié et son double, seront aussi très-utiles.</p>
DÉCALITRE . . .	<p>Il peut tenir lieu, ainsi que le <i>double décalitre</i>, du boisseau pour la mesure du bled et de toutes sortes de graines. Le <i>demi-décalitre</i> remplaceroit le picotin.</p>

MESURES DE CAPACITÉ.	VALEURS ET USAGES.
HECTOLITRE..	<p>Servir pour plusieurs matières sèches, telles que les grains, le sel, le plâtre, la chaux, le charbon, etc. On pourroit par la suite donner cette contenance et son double, aux futailles pour les vins. Le <i>demi-hectolitre</i> sera aussi fort utile, et spécialement pour les grains.</p>
KILOLITRE...	<p>Capacité égale au mètre cube. C'est à-peu-près un tonneau de mer d'aujourd'hui, qui est moins un instrument de mesure qu'un mode d'évaluation. Le <i>myrialitre</i> est superflu.</p> <p><i>Nota.</i> Si l'on compare aux mesures anciennes la série des litres décimaux, augmentée des doubles et des moitiés de chacun d'eux, on verra que depuis le <i>centilitre</i> jusqu'au <i>décalitre</i>, ils conviennent parfaitement pour les liquides, et depuis le <i>demi-litre</i> jusqu'à l'<i>hectolitre</i>, pour les diverses matières sèches.</p>
POIDS.	<p>Le <i>milligramme</i> seroit un peu moins pesant que le 50^e de grain, par conséquent donneroit une exactitude plus grande que les trenté-deuxièmes dont on s'est servi jusqu'à présent; mais comme cette mesure n'est employée que dans des opérations très-déliçates, et qui ne font pas partie des usages ordinaires du commerce, on peut se borner aux poids suivans.</p>
CENTIGRAMMI.	<p>Poids cent fois moindre que le gramme; environ $\frac{1}{5}$ de grain.</p>

POIDS.	VALEURS ET USAGES.
DÉCIGRAMME.	Pèse un peu moins que deux grains. Le demi-décigramme seroit donc à-peu-près le grain d'aujourd'hui.
GRAMME.	Équivaut au poids de l'eau sous le volume d'un centimètre cube ; ce qui fait environ 19 grains. Très-analogue au <i>gramma</i> des Grecs, dont il tire son nom. Il est très-propre à servir d'unité dans la pesée des matières précieuses, telles que l'or et l'argent, et toutes celles qui exigent beaucoup d'exactitude.
DÉCAGRAMME.	Poids de dix grammes. Sa moitié fait environ un gros et tiers. Son double est un peu moins que les $\frac{2}{3}$ d'une once.
HECTOGRAMME	Poids de cent grammes.
KILOGRAMME.	Poids de mille grammes, très-commode pour la vente des matières les plus communes. Sa moitié excède notre livre actuelle, d'environ 3 gros.
MYRIAGRAMME	Poids de dix mille grammes. Un peu moindre que 20 l. $\frac{1}{2}$ actuelles. Son double formeroit un des plus gros des poids que l'on est dans le cas d'employer, et rempliroit cet objet avec avantage. Depuis quelque tems on s'est servi de ces mots, <i>dizain de myriagrammes</i> , pour désigner un poids dix fois plus pesant que le myriagramme. Plusieurs lois ont déjà consacré cette nouvelle expression. Sans doute le mot <i>di-</i>

P O I D S .	V A L E U R S E T U S A G E S .
	<p><i>zain</i> restera seul par la suite , et ne fera pas plus d'équivoque que n'en a fait jusqu'à présent le terme <i>millier</i>, quoiqu'on n'y ajoutât pas les mots de <i>livres</i> , qui cependant étoient indispensablement sous-entendus.</p> <p><i>Nota.</i> On conçoit combien sont utiles les doubles et les moitiés de chacun des poids qui composent la série décimale. En formant de tous une seule série , on voit qu'elle est fort analogue à celle des anciens poids , qu'elle remplacera très-avantageusement dans tous les usages du commerce.</p>
<p>M E S U R E S A G R A I R E S .</p>	
<p>C E N T I A R E . . .</p> <p>D É C I A R E</p>	<p>Le centiare et le déciare , ne sont que des sous-divisions de l'are. Le premier est égal à un mètre carré. Le second en vaut dix.</p>
<p>A R E</p>	<p>Unité des mesures pour les terrains, ou d'arpentage. C'est l'équivalent d'un décamètre carré , ou de cent mètres carrés (environ 25 toises carrées). Il est très-convenable pour la mesure des terrains précieux des villes , des jardins et des petites propriétés ou de médiocre étendue.</p> <p>La dénomination de <i>deca-are</i> , ou <i>décare</i> , en syncopant , ne seroit presque d'aucun usage.</p>
<p>H E C T A R E</p>	<p>C'est une superficie contenant cent ares. Il peut être employé pour l'évaluation des terrains d'une certaine étendue. L'hectare est un peu moins que le double du grand arpent de 100 perches carrées , la perche étant de 22 pieds.</p>

MESURES AGRAIRES.	VALEURS ET USAGES.
MYRIARE.....	Le <i>Kilare</i> n'est pas important à considérer. Étendue de dix mille ares, ou équivalent à un quarré d'un kilomètre de côté; propre par conséquent à la mesure des territoires un peu considérables, tels que celui d'une commune, d'un district, etc., lorsque l'on ne voudra pas les exprimer en quarrés des mesures de longueurs.
MESURES pour les bois de chauffage.	<p>Quantité égale au mètre cube.</p> <p>En donnant un mètre de longueur aux bûches, il ne faut, pour obtenir le stère, que les ranger dans une membrure ou chassis quarré d'un mètre de côté. Si les bûches ont une autre longueur, par exemple 3 pi. $\frac{1}{2}$ comme l'exige l'ordonnance des eaux et forêts, il n'y a qu'un léger changement à faire à la hauteur du chassis, ce qui n'entraîne aucune difficulté.</p> <p>Le stère sera très-commode, il sera environ la demi-voie de bois de Paris.</p> <p>Le <i>demi-stère</i> et le <i>double stère</i> pourront être aussi employés. Enfin on pourroit aussi se servir du <i>déci-stère</i>, ou mieux encore du <i>double déci-stère</i>, pour régler la grosseur des fagots et la mesure des coterets, en déterminant leur longueur convenablement.</p> <p>Les autres combinaisons du stère ne paroissent pas offrir d'usage utile.</p>

MONNAIES. VALEURS ET USAGES.

CENTIME.....	Centième partie, ou valeur du centième de franc.
DÉCIME.....	Dixième de franc, équivalent à 2 s.
FRANC.....	Unité principale de la monnaie.

D'abord le *franc* doit être l'équivalent de la *livre* tournois. Mais, les pièces de cinq francs en argent ayant été faites au titre de neuf dixièmes de fin, et au poids de 25 grammes, la valeur de ces pièces s'est trouvée excéder de 1 s. 3 d. celle des $\frac{1}{2}$ de l'ancien écu de 6 liv. Le nouveau franc est donc à l'ancienne livre, dans le rapport de 1.0125 à 1. L'appoint incommode que ce rapport nécessite dans les paiemens, cessera par la disparition des vieilles espèces. On auroit même pu, dès-à-présent, ne point faire attention à cette légère différence de valeurs.

Au reste, toutes les pièces de monnaies, dans le nouveau système, devant être exactement convertibles en francs, ou fractions décimales de francs, ce n'est pas de leurs valeurs intrinsèques que l'on doit ici s'occuper.

PREMIÈRE TABLE

DE RAPPORTS.

*Évaluation des Mesures anciennes, en
Mesures nouvelles.*

Mesures linéaires.

<i>L'aune de 25 au degré,</i> ou de 228 toises, .. vaut, en kilomètres,		4.444
<i>Idem, de 20 au degré,</i> ou de 255 toises, ...	<i>idem,</i>	5.556
<i>Idem, moyenne, ou 2566</i> toises,	<i>idem,</i>	5.
<i>La perche, de 22 pieds, vaut, en mètres, .</i>		7.144
<i>Idem, de 18 pieds, ...</i>	<i>idem,</i>	5.845
<i>La toise,</i>	<i>idem, .. .</i>	1.948
<i>L'aune (de Paris), ...</i>	<i>idem,</i>	1.188
<i>Le pied</i>	vaut, en décimètres,	3.247
<i>Le pouce</i>	vaut, en centimètres,	2.7061
<i>La ligne,</i>	<i>idem,</i>	0.2255

Mesures agraires et de superficie.

<i>L'arpent (eaux et forêts)</i> de 100 perches (de 22 pieds) quarrées, ou de 134.4 ¹⁰ .4,	vaut, en ares,	51.038
<i>L'arpent (de Paris) de</i> 100 perches (de 18 pi.) quarrées, ou 900 toises quarrées,	<i>idem,</i>	34.166

<i>La toise quarrée</i>	vaut , en mètres	
	quarrés,	3.796
<i>Le pied quarré</i>	vaut , en décimètres	
	quarrés,	10.545
<i>Le pouce quarré</i>	vaut, en centimètres	
	quarrés,	7.323
<i>La ligne quarrée</i> ,	idem,	0.05085

Mesures pour les bois , et cubiques.

<i>La corde de bois</i> (caux et forêts) (4 pieds de haut. 8 pi. de larg. et 3 pi. et demi de long. pour les bûches), ou 112 pieds cubes,	vaut , en stères ou mètres cubes, . . .	3.8352
<i>La solive</i> (charpente), ou 3 pieds cubes , . . .	vaut , en décimètres cubes ,	102.729
<i>La toise cube</i>	vaut, en mètres cubes,	7.3966
<i>Le pied cube</i>	vaut, en décimètres cubes,	34.243
<i>Le pouce cube</i>	vaut, en centimètres cubes,	19.817
<i>La ligne cube</i> ,	idem,	0.01147

Mesures de capacité.

<i>Le muid de vin</i> (de Paris) contenant 288 pintes, vaut, en hectolitres,		2.7395
<i>Le setier de bled</i> (de Paris), contenant 12 boisseaux,	idem,	1.5219
<i>Le boisseau</i> , contenant 16 litrons,	vaut, en décalitres,	1.2683
<i>Le litron</i>	vaut, en litres,	0.7927
<i>La pinte</i> ,	idem,	0.9512

Poids.

<i>Le tonneau de mer</i> (pe- sant 2000 liv.)	vaut, en myriagram- mes,	97.829
<i>Le quintal</i> ,	idem,	4.8915
<i>La livre</i>	vaut, en hectogra- mes,	4.8915
<i>L'once</i>	vaut, en décagra- mes,	3.057
<i>Le gros</i>	vaut, en grammes,	3.822
<i>Le grain</i>	vaut, en centigram- mes,	5.31

S E C O N D E T A B L E

D E R A P P O R T S.

*Évaluation des Mesures républicaines en Mesures
anciennes.*

<i>LE mètre</i>	vaut en toises,	0.51324
<i>Idem</i> ,	vaut, en aunes,	0.8417
<i>Idem</i> ,	vaut, en pieds,	3.0795
<i>Idem</i> ,	vaut, en pouces,	36.95
<i>Idem</i> ,	vaut, en lignes,	443.44
<i>L'hectare</i>	vaut, en arpens (eaux et forêts).	1.9592
<i>Idem</i> ,	vaut, en arpens (de Paris)	2.9267
<i>L'are</i>	vaut, en toises quar- rées,	26.3407
<i>Idem</i> ,	vaut, en pieds quar- rés,	948.306

<i>Le mètre quarré</i>	vaut, en toises quarrées,	0.2634
<i>Idem</i> ,	vaut, en pieds quarrés,	9.483
<i>Le décimètre quarré</i>	vaut, en po. quarrés,	13.6555
<i>Le centimètre quarré</i>	vaut, en lig. quarrées,	19.664
<i>Le stère, ou mètre cube</i>	vaut, en corde de bois (eaux et forêts)	0.2607
<i>Idem</i> ,	vaut, en solives,	9.734
<i>Idem</i> ,	vaut, en toises cubes,	0.1352
<i>Idem</i> ,	vaut, en pieds cubes,	29.20269
<i>Le décimètre cube</i>	vaut, en po. cubes,	50.46185
<i>Le centimètre cube</i>	vaut en lig. cubes	87.198
<i>L'hectolitre</i>	vaut, en muids de vin (de Paris)	0.365
<i>Idem</i> ,	vaut, en setiers de bled (de Paris)	0.657
<i>Idem</i> ,	vaut, en boisseaux,	7.885
<i>Le litre</i>	vaut, en litrons,	1.2616
<i>Idem</i> ,	vaut, en pinte (de Paris)	1.0513
<i>Le myriagramme</i>	vaut, en livres,	20.444
<i>Le kilogramme</i> ,	idem,	2.0444
<i>L'hectogramme</i>	vaut, en onces,	3.271
<i>Le décagramme</i>	vaut, en gros,	2.6163
<i>Le gramme</i>	vaut, en grains,	18.841

R A P P O R T

*Sur la vérification du Mètre qui doit servir
d'étalon pour la fabrication des Mesures
républicaines ;*

Par les Commissaires chargés de la détermination
de ces Mesures (1).

L'ASSEMBLÉE nationale constituante, ayant voulu établir un système de poids et mesures qui eût sa base dans la nature, et qui, par sa simplicité et sa généralité, pût mériter d'être adopté par toutes les nations instruites, décréta que les mesures et les poids seroient tous rapportés à une unité principale des mesures linéaires, et qu'on prendroit pour cette unité, qui seroit appelée *mètre*, la dix-millionième partie de la distance comprise depuis le Pôle de la terre jusqu'à l'Équateur. Cette distance étoit déjà connue avec une assez grande précision, d'après la mesure de la Méridienne qui traverse la France, faite à la fin du siècle dernier et dans celui-ci par les astronomes de

(1) Ce rapport a été imprimé isolément par ordre du comité d'instruction publique, aussitôt après la remise qui lui en fut faite par les commissaires.

l'Académie des sciences ; mais dans une opération aussi importante que celle de déterminer une mesure qui puisse être présentée à toutes les nations, il convenoit d'employer les moyens de précision que les sciences et les arts ont acquis depuis les anciens travaux de l'Académie ; il convenoit aussi, pour obtenir des résultats plus exacts, de mesurer un arc du méridien plus grand que ceux qu'on avoit mesurés anciennement : en conséquence l'Assemblée nationale décréta que des commissaires nommés par l'Académie des sciences, détermineroient, par des opérations géodésiques, la distance depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone, qui comprend environ neuf degrés et demi terrestres, et de laquelle on pourra conclure avec beaucoup de précision la distance du Pôle à l'Équateur, qui doit servir de base au nouveau système.

Deux astronomes, les citoyens *Mechain* et *Delambre*, ont été chargés de cette grande opération : le premier a déjà mesuré la partie de l'arc du méridien, qui se trouve comprise sur le territoire d'Espagne, depuis Barcelone jusqu'aux montagnes des Pyrénées ; il continue maintenant son travail en-deçà des Pyrénées, et se rapprochant du centre de la France, il vient à la rencontre du citoyen *Delambre* ;

qui de son côté a commencé sa mesure à Dunkerque, et est déjà parvenu à Bourges, après avoir mesuré environ quatre degrés terrestres. Lorsque les opérations de ces deux astronomes seront achevées, on en conclura l'unité des mesures linéaires ou le mètre, et alors on formera un étalon invariable auquel toutes les mesures seront rapportées.

Mais l'Assemblée conventionnelle, voulant dès-à-présent faire jouir la nation des avantages du nouveau système des poids et mesures, a pensé qu'en attendant la fin des opérations, il convenoit de faire un étalon provisoire, qui seroit déterminé d'après l'ancienne mesure de la méridienne de France, faite par l'académie des sciences, étalon dont la précision sera suffisante pour tous les besoins du commerce, et auquel d'ailleurs il est probable qu'on ne sera obligé de faire que de très-légères corrections, lorsque l'étalon définitif aura été déterminé. Les commissaires des poids et mesures, que la Convention a chargés de former cet étalon provisoire, ont cru ne devoir négliger aucun des moyens qui pouvoient donner de la précision à leur travail; ils vont rendre compte ici, avec beaucoup de détail, des procédés qu'ils ont suivis, procédés qui pourront être employés dans la suite, lorsqu'ils s'agira de former l'étalon définitif.

Vérification du mètre qui doit servir d'étalon provisoire.

La longueur de ce mètre, relativement à la toise, devant être fixée, d'après l'ancienne mesure de la méridienne de France, on a pris les résultats de cette mesure, qui ont été donnés par la Caille, dans les volumes de l'académie des sciences, année 1758. Ce savant a trouvé, en comparant entre eux les différens arcs mesurés de la méridienne, que la longueur du 45^e. degré de latitude, est égale à 57027 toises: d'où on conclut que la distance depuis le pôle de la terre jusqu'à l'équateur, qui est égale à 90 fois la longueur du 45^e. degré, est de 5132430 toises; et comme, par le décret de l'Assemblée nationale constituante, le mètre doit être la dix-millionième partie de la distance du pôle à l'équateur, il s'ensuit qu'il doit être égal à ^{tois.} 0.513243; ce qui, réduit en subdivisions de la toise, donne 3 pieds 11 lignes $\frac{44}{100}$.

La toise dont il s'agit ici, est celle qui est connue sous le nom de toise de l'académie, et qui a servi pour la mesure des bases de l'arc terrestre au Pérou, et pour celle des bases de la méridienne de France. Cette toise est de fer, et l'on doit remarquer que les deux
bases

bases ont été mesurées lorsque la température étoit à 13^d du thermomètre de Réaumur; d'où il est clair que le mètre doit être rapporté à la toise prise à cette température: mais on peut desirer que l'étalon ait la longueur requise, lorsque le thermomètre marque un autre degré que 13. La commission des poids et mesures a pensé qu'il convenoit de prendre pour point fixe, la température à dix degrés du thermomètre centigrade (1); elle a pensé aussi que l'étalon devoit être en cuivre, pour éviter l'inconvénient de la rouille. D'après cela, la question proposée aux commissaires vérificateurs, étoit de faire un étalon de cuivre qui, étant supposé à 10^d du thermomètre centigrade, contienne 3 pieds 11 lignes $\frac{44}{100}$ de la toise de fer de l'académie, supposée à 13^d du thermomètre de Réaumur; et voici les moyens employés pour cette détermination.

Nous dirons d'abord que, pour toutes les comparaisons de mesures que cette opération a exigées, on s'est servi d'une grande règle de cuivre, exécutée par le citoyen *le Noir*,

(1) Nous appelons thermomètre centigrade celui dans lequel l'intervalle, entre le terme de la glace et celui de l'eau bouillante, est divisé en 100 parties égales ou degrés. Dans le thermomètre de Réaumur cet intervalle est divisé en 80 degrés.

au moyen de laquelle on détermine, avec beaucoup de précision, les petites différences qui se trouvent entre deux mesures qui sont à-peu-près égales entre elles : pour cela, on applique une des mesures, par un de ses bouts, contre un petit cylindre vertical, qui est fixé sur une extrémité de la grande règle et qui sert de heurtoir ; on ramène ensuite contre l'autre bout de la mesure un petit chariot ou curseur qui porte une règle divisée en dix millièmes de toise, laquelle correspond à différens verniers tracés sur la grande règle dont les subdivisions sont des cent-millièmes de toise, et alors on observe le nombre de parties données par le vernier. Lorsqu'on a fait cette observation sur une des mesures, on en fait une pareille sur celle qu'on veut lui comparer ; et enfin, retranchant le nombre de parties qui a été marqué par le vernier dans la seconde observation, de celui qui avoit été marqué dans la première, on a l'excès de la première mesure sur la seconde, exprimée en cent millièmes de toise.

C'est au moyen de semblables comparaisons faites entre différentes mesures, qu'on est parvenu à la vérification de l'étalon. Pour cela, on a d'abord fait faire un mètre qui avoit à-peu-près la longueur requise, et ensuite

trois autres mètres peu différens du premier, mais un peu plus longs, parce qu'on soupçonnoit que le premier étoit trop court ; et après les avoir comparés entre eux sur la grande règle, de la manière que nous venons d'expliquer, on a mis ces quatre mètres bout à bout pour les comparer tous quatre ensemble, avec deux toises de fer, mises aussi bout à bout, dont le rapport avec la toise de l'académie a été déterminé par de semblables comparaisons : mais, comme les quatre mètres étoient plus longs que les deux toises, on a ajouté à celles-ci une petite pièce de cuivre dont on a ensuite déterminé la longueur par des opérations particulières. Enfin, d'après toutes ces comparaisons, on a établi le vrai rapport du premier mètre avec la toise de l'académie, et par conséquent celui des trois autres mètres avec la même toise. Nous allons donner le détail de ces comparaisons.

Comparaison des quatre mètres entre eux.

Ayant appliqué contre le heurtoir de la grande règle un des bouts du premier mètre qu'on appellera *M*, et ayant ramené le curseur contre l'autre bout, on a trouvé que le vernier marquoit sur les divisions du curseur 493 parties (chaque partie étant, comme nous

R 2

l'avons déjà dit, un cent-millième de toise). Une seconde observation a donné la même quantité, et ensuite, ayant fait une opération pareille sur le second mètre qui étoit étiqueté n^o. 1, on a trouvé, par deux fois, $497 \frac{1}{3}$ ^{par.}; d'où il suit que le mètre n^o. 1 = $M + 4.33$ ^{par.}.

Comparant après cela de la même manière, et toujours avec le même mètre, les deux autres mètres étiquetés n^o. 2 et n^o. 3, on a trouvé, par plusieurs observations répétées,

$$\text{n}^{\circ}. 2 = M + 4.59^{\text{par.}},$$

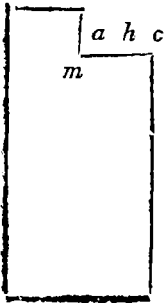
$$\text{n}^{\circ}. 3 = M + 4.25;$$

d'où on trouvera que les quatre mètres pris ensemble sont égaux à $4M + 13.17$ ^{par.}.

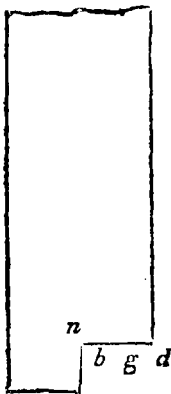
Comparaison de la toise de l'académie avec les deux autres toises de fer.

Ces deux toises, que nous appellerons N n^o. 1 et N n^o. 2, appartiennent au cit. *le Noir*; on a trouvé, par un grand nombre d'observations qui s'accordoient très-bien entre elles, que la toise N n^o. 1, étoit plus petite de 3.15 ^{par.}, que la toise de l'académie qu'on appellera A ; c'est-à-dire, que N n^o. 1 = $A - 3.15$ ^{par.}. On a

trouvé aussi, par un milieu pris entre plusieurs observations, que N n°. 2 $\equiv A - 3.38$ ^{par.}; d'où il suit que les deux toises N n°. 1 + N n°. 2 $\equiv 2A - 6.53$ ^{par.}.



Nous remarquerons que la longueur de la toise de l'académie, dont nous joignons ici le dessin figuratif, a été prise entre deux points a et b placés à environ une ligne de distance des angles m et n , parce que nous avons supposé que les parties ma et nb , voisines de ces angles, se sont mieux conservées que les parties ac et bd , qui ont pu s'user en entrant souvent dans l'étalon : nous avons trouvé qu'en prenant la longueur de la toise entre les points h et g , placés au tiers des lignes cm et dn , la toise étoit plus courte d'une partie et demie, qu'en la prenant entre les points a et b .



Comparaison des quatre mètres, avec les deux toises N n^o. 1. et N. n^o. 2.

On a dit que, pour pouvoir comparer les quatre mètres avec les deux toises, il a fallu ajouter à celle-ci une petite pièce supplémentaire: cette pièce, que nous appellerons *a*, avoit à-peu-près 45 lignes de longueur. On a d'abord placé les quatre mètres sur la grande règle, et on a trouvé, par un milieu pris entre plusieurs observations, que le vernier marquoit $602.25^{\text{par.}}$; plaçant ensuite les deux toises et avec elles la pièce supplémentaire, on a eu $576.0^{\text{par.}}$; enfin, ayant fait une seconde fois la comparaison, on a trouvé pour les quatre mètres $602.25^{\text{par.}}$ comme auparavant, et pour les deux toises, plus la pièce supplémentaire, $576.10^{\text{par.}}$.

Il s'it de-là que les quatre mètres étoient plus grands que les deux toises, plus la pièce supplémentaire, de $26.15^{\text{par.}}$.

Pendant ces comparaisons, on a observé plusieurs fois deux thermomètres centigrades à mercure, qu'on plaçoit sur les extrémités des mesures comparées. Ces thermomètres n'ont

pas varié pendant les observations, et ils ont constamment marqué + 16^d.2. On se servira dans la suite, de cette observation pour rapporter l'étalon au degré de température demandé.

Détermination du rapport de la petite pièce supplémentaire avec la toise de l'académie.

Pour trouver ce rapport, on a fait faire cinq autres pièces de cuivre que nous appellerons *b, c, d, e, h*, et qui, ajoutées à la pièce *a*, formoient une longueur peu différente de celle de la toise. Ces pièces avoient entre elles les rapports suivans. La pièce *b* étoit à très-peu-près égale à la pièce *a*; la pièce *c* étoit égale à *b* + *a*; la pièce *d* étoit égale à *c* + *a*; la pièce *e* à *d* + *a*, et la pièce *h* à *d* + *e* + *a*.

On a établi des comparaisons entre toutes ces pièces, comme on l'avoit fait pour les premières mesures, et on a eu, par des milieux pris entre les observations, les résultats suivans.

*Parties données par
le vernier.*

$$\begin{array}{l}
 \text{pour } a \dots\dots 5791.17^{\text{par.}} \\
 \quad b \dots\dots 5792.00 \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} a \\ b \end{array}} \right\} b \dots\dots\dots = a + c.83^{\text{par.}} \\
 \\
 a + b \dots\dots 776.16 \\
 \quad c \dots\dots 774.50 \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} a+b \\ c \end{array}} \right\} c = a + b - 1.66^{\text{par.}} = 2a - 0.83
 \end{array}$$

R 4

$$a + c \dots 748.00 \left. \begin{array}{l} d = a + c - 1.00 \dots = 3a - 1.83 \\ d \dots 747.00 \end{array} \right\}$$

$$a + d \dots 732.87 \left. \begin{array}{l} e = a + d + 2.75 \dots = 4a + 0.92 \\ e \dots 735.62 \end{array} \right\}$$

$$a + d + e \dots 757.62 \left. \begin{array}{l} h = a + d + e - 12.12 = 8a - 13.03 \\ h \dots 745.50 \end{array} \right\}$$

d'où on trouvera que les six pièces a , b , c , d , e , h , prises ensemble, sont égales à $19a - 13.94$.

Enfin, on a comparé ces six pièces avec la toise N n°. 2, et le vernier a donné les quantités suivantes; savoir :

Pour la toise N n°. 2... 2299.0 ^{par.}

Et pour les 6 pièces... 2900.5 ;

donc les 6 pièces sont plus grandes que la toise N n°. 2, de 601.5 ^{par.}.

Mais nous venons de trouver que les six pièces étoient égales à $19a - 13.94$; et nous avons vu, dans une autre comparaison, que la toise N n°. 2, étoit égale à la toise de l'académie — 3.38 ^{par.}; d'où il suit que $19a = A + 612.06$ ^{par.}, et par conséquent $a = \frac{1}{19}A + 32.21$ ^{par.}.

Résultat des comparaisons.

On a trouvé, par la première comparaison,

que les quatre mètres pris ensembles étoient égaux à $4 M + 13.17$ ^{par.}.

Par la seconde comparaison, les deux toises N n^o. 1 et N n^o. 2, prises ensemble, ont été trouvées égales à deux fois la toise de l'académie — 6.53 ^{par.}, c'est-à-dire, N n^o. 1 + N n^o. 2 = $2 A - 6.53$ ^{par.}.

Par la troisième comparaison, les quatre mètres étoient plus grands de 26.15 ^{par.} que les deux toises plus la pièce supplémentaire a .

Enfin, par la dernière opération, on a trouvé que cette pièce supplémentaire étoit égale $\frac{1}{19} A + 32.21$ ^{par.}.

De ces différens rapports on conclura que les quatre mètres ou $4 M + 13.17$ ^{par.} = $2 A - 6.53$ ^{par.} + $\frac{1}{19} A + 32.21$ ^{par.} + 26.15 ^{par.}, et par conséquent $M = \frac{3}{7} \frac{2}{6} A + 9.66$ ^{par.} : mais nous avons dit que chaque partie est un cent-millième de toise; donc $M = A \times 0.5132545$, et réduisant la toise en lignes $M = 443.4519$ ^{lig.},
ou $M = 3$ pieds 11.4519 ^{lig.}.

Il résulte donc de notre vérification, que le mètre M est plus long qu'il ne devroit être,

d'une quantité ≈ 0.0119 , c'est-à-dire, d'un peu plus d'un centième de ligne. Mais il reste encore à faire à ce mètre les réductions relatives à la température.

Nous avons vu que, pendant la comparaison des quatre mètres avec les toises, nos thermomètres centigrades marquoient $16^{\text{d}}.2$; or ce nombre de degrés répond à $12^{\text{d}}.96$ du thermomètre de *Réaumur*, ce qui diffère très-peu de la température de 13^{d} , à laquelle on doit rapporter la toise de l'académie : on peut donc se dispenser de faire aucune correction à la longueur des deux toises *N* n^o 1 et *N* n^o 2; mais l'étalon du mètre, qui est de cuivre, doit être réduit à la température de 10^{d} du thermomètre centigrade, c'est-à-dire, à une température qui est $6^{\text{d}}.2$ au-dessous de celle qui avoit lieu lors de la comparaison. Or, on sait que pour une diminution d'un degré dans le thermomètre de *Réaumur*, le cuivre jaune se raccourcit, à très-peu-près, d'un 43000^{e} , ce qui, pour $6^{\text{d}}.2$ du thermomètre centigrade, donneroit un 8760^{e} ; ainsi l'étalon vérifié étant réduit à la température de 10^{d} du thermomètre centigrade, seroit plus court qu'il n'étoit lors de la comparaison, d'une quantité égale à la 8760^{e} partie de sa longueur totale, laquelle étoit de 51325 parties, d'où l'on trouvera qu'il

seroit raccourci de $5.92^{\text{par.}}$. Mais nous avons vu ci-dessus qu'à l'instant de la comparaison il étoit trop long de $0.0119^{\text{lig.}}$, ce qui équivaut à $1.38^{\text{par.}}$: donc à 10^{d} du thermomètre centigrade le mètre M se trouveroit trop court de $4.54^{\text{par.}}$.

Mais nous remarquerons que parmi les autres mètres que nous avons comparés au mètre M , il s'en trouve un qui est plus grand que le mètre M , de la même quantité, à très-peu-près, dont celui-ci est trop petit ; savoir, le mètre n^o. 2 que nous avons dit être égal à $M + 4.59$; la différence est, comme l'on voit, insensible et fort au-dessous de ce que peut donner l'observation : d'après cela on peut prendre le mètre n^o. 2 pour l'étalon provisoire, contenant 3 pieds $11.44^{\text{lig.}}$ de la toise de l'académie, et égale à la dix-millionième partie de la distance du Pôle de la terre à l'Equateur. C'est cet étalon que les commissaires croient devoir être présenté au comité d'instruction publique.

On remarquera que ce même mètre pris à la température des caves de l'Observatoire, c'est-à-dire, à 10^{d} du thermomètre de *Réaumur*, ou $12^{\text{d}} \frac{1}{2}$ du thermomètre centigrade, auroit 3 pieds $11.46^{\text{lig.}}$, et qu'à $13^{\text{d}} \frac{4}{5}$ du ther-

momètre de *Réaumur*, ou $17^{\text{d}} \frac{1}{4}$ du thermomètre centigrade, il auroit 3 pieds $11 \frac{\text{lig.}}{2}$.

Paris, le 18 Messidor, an 3^e de la République. Signé BORDA, BRISSON.

CE RAPPORT ayant été présenté aux commissaires des poids et mesures, ils en ont adopté les résultats, et ils ont arrêté qu'il seroit signé et présenté par eux au comité d'instruction publique.

Paris, le 18 Messidor. Signé LAGRANGE, LAPLACE, PRONY, BERTHOLET, BORDA, BRISSON.

VÉRIFICATION DE L'ÉTALON

QUI DOIT SERVIR POUR LA FABRICATION
DES POIDS RÉPUBLICAINS.

*Extrait des registres de la classe des
Sciences physiques et mathématiques de
l'Institut national.*

Séance du 6 Prairial, an 5 de la République française.

Le Cit. BORDA, lit le rapport suivant :

LE ministre de l'intérieur ayant fait remettre aux commissaires des poids et mesures, un kilogramme en cuivre qui doit servir d'étalon, et leur ayant demandé de vérifier ce kilogramme, et de le réduire au poids exact de 18,841 grains (poids de marc), tel qu'il a été déterminé par l'académie des sciences, d'après la mesure de la méridienne faite anciennement par les astronomes de l'académie, et d'après les expériences sur la pesanteur de l'eau distillée, faites récemment par les commissaires des poids et mesures (1), ces commissaires ont procédé à la vérification de la manière suivante :

Ils ont d'abord demandé aux commissaires

(1) Voyez tom. XVI des Annales de Chimie, pages 271 et suivantes.

de la monnaie, la pile des poids connue sous le nom de *poids de Charlemagne*, laquelle leur avoit servi dans leurs expériences précédentes, pour en conclure le poids que devoit avoir le kilogramme.

Cette pile est composée; savoir, d'une boîte en cuivre qui pèse 20 marcs; d'une seconde pièce du poids de 14 marcs, qui entre dans la boîte; ensuite d'autres pièces de 8, 4, 2 et 1 marcs, et enfin d'un marc divisé, qui entrent les uns dans les autres, et remplissent la boîte entière.

Ces différentes pièces ont été comparées entre elles; savoir, le marc divisé avec celui qui ne l'est pas; ces deux premières pièces avec celle de 2 marcs; les trois ensemble avec celle de 4 marcs; les quatre avec celle de 8 marcs; les pièces de 8, 4 et 2 avec celle de 14; et celle de 14, 4, 2, avec la boîte du poids de 20 marcs. Ensuite, d'après les petites différences qu'on a trouvées dans les comparaisons (le poids total étant de 50 marcs), on a trouvé le poids réel de chaque pièce comme il suit :

	marcs. grains.
Boîte de 20 marcs.	20 + 1.4
Pièce de 14 marcs.	14 + 4.5
de 8 marcs	8 — 0.4
	<hr/>
	42 + 5.5
	<hr/>

<i>De l'autre part.....</i>	42. + 5.5
de 4 marcs.....	4 — 2.1
de 3 marcs.....	2 — 1.0
de 1 marc.....	1 — 0.7
Marc divisé.....	1 — 1.7
	<hr/>
	50 — 0
	<hr/>

Cette première opération étant faite, on a pris la quatrième pièce dont le poids, qui est de $4^{\text{ma}} 2^{\text{e}} 1$, ou de 18,429^{es}9, approche le plus de celui que doit avoir le kilogramme; on a comparé ce poids avec celui de l'étalon proposé, et on a trouvé que l'étalon étoit plus pesant de 414 gr. $\frac{3}{4}$: mais il pourroit y avoir quelque erreur dans les pièces qui composoient le poids de 414 gr. $\frac{3}{4}$; il étoit donc nécessaire de le vérifier en le comparant avec la pièce de quatre marcs. Or voici le moyen qu'on a employé pour cela.

On a d'abord remarqué que le poids de 414 gr., que nous appellerons le poids subsidiaire, étoit à-peu-près contenu 44 fois dans celui de 4 marcs; cela posé, on a d'abord placé le poids subsidiaire dans un bassin de la balance, et ayant mis des poids quelconques dans l'autre bassin jusqu'à ce qu'il y eût équilibre, on a retiré le poids subsidiaire de son bassin, et on l'a remplacé par d'autres poids jusqu'à

ce qu'il y eût encore équilibre, alors, remettant de nouveau le poids subsidiaire, le bassin s'est trouvé chargé d'un poids double, du poids subsidiaire; on a fait ensuite une seconde opération absolument semblable à la première, en partant de ce poids double, et on a obtenu un poids quadruple, continuant encore de la même manière, on a eu un poids octuple, après cela un sexdécuple, et enfin un qui étoit égal à trente-deux fois le poids subsidiaire, il a été facile d'y ajouter un poids octuple et un poids quadruple, et alors, on a eu un poids égal à quarante-quatre fois le poids subsidiaire: enfin, on a comparé le tout à la pièce de 4 marcs, et on a trouvé que la pièce de 4 marcs étoit plus pesante de 187 gr. $\frac{1}{2}$.

D'après cela, retranchant 187 grains $\frac{1}{2}$ de 18,429^{gr}9, qui est le poids de la pièce de 4 marcs, et divisant le reste par 44, on a conclu que le poids subsidiaire pesoit 414^{gr}6.

Enfin, ajoutant ce poids à celui de 18,429^{gr}9, on a eu 18,844^{gr}5, pour le poids de l'étalon proposé, d'où l'on voit que cet étalon pesoit 3 grains $\frac{1}{2}$ de plus qu'il ne falloit. On l'a remis, en conséquence, à l'artiste chargé de ce travail, pour en retrancher ce qu'il avoit de trop, ensuite on l'a comparé de nouveau avec la pièce de 4 marcs, jointe au poids subsidiaire,

diaire, et on a trouvé qu'il étoit réduit à sa juste valeur de 18,841 gr., telle qu'elle avoit été fixée par l'académie des sciences. Nous remarquons que cet étalon est de forme cylindrique, avec un bouton à sa partie supérieure, et qu'étant exécuté depuis environ trois ans, sa surface a déjà subi un degré d'oxidation assez considérable.

A l'institut national, le 6 prairial an 5.

Signé, BORDA, COULOMB, LEGENDRE ;
LAPLACE, PRONY et BRISSON.

La classe a approuvé le rapport, et en a adopté les conclusions.

Certifié conforme à l'original. A Paris, ce 16 prairial, an 5 de la République Française.

Signé, PRONY, secrétaire.

 DESCRIPTION

D'un assortiment des nouveaux Poids, très-commode, et propre aux expériences les plus délicates des physiciens.

1°. *Kilogramme de forme parallépipède, avec ses divisions jusqu'au gramme.*

LA figure première de la planche ci-jointe, représente le kilogramme formé de la réunion de ses parties, qui sont au nombre de treize.

Les autres figures montrent ces mêmes parties séparées, et suivant l'ordre de leur placement dans la boîte qui doit les contenir. Elles y sont encastrées à moitié de leur épaisseur, et éloignées les unes des autres, de manière à pouvoir être mises et ôtées isolément, avec facilité.

Cette condition est un premier avantage de ces poids sur ceux appelés vulgairement *poids de marc*, dont les divisions s'emboîtent les unes dans les autres, en telle sorte que l'on ne peut se servir de l'une des intermédiaires, sans soulever ou déranger plus ou moins des autres. On conçoit que le frottement dans

celles-ci, est une cause d'altération qui doit mettre d'autant plutôt les poids hors de service, qu'ils ont été étalonnés avec plus de précision.

Un second avantage, vient de ce que l'on distingue du premier coup-d'œil, et sans équivoque, chacun des poids de l'assortiment. Cet effet résulte, d'une part, de l'arrangement des poids sur trois lignes : la première, pour les grammes simples, doubles et quintuples ; la seconde, semblablement pour les décagrammes ; et la troisième, pour les hectogrammes ; d'autre part, de ce que les poids multiples ou sous-multiples décimaux les uns des autres, ont une figure semblable et différente de celle des autres ordres de multiples ou sous-multiples : ainsi, les poids d'un gramme, d'un décagramme, d'un hectogramme, sont des parallélipèdes semblables. Les poids doubles des précédens, sont aussi semblables entr'eux, et ont un volume double des unités simples de leur ordre, au moyen d'une seule de leurs dimensions, qui se trouve doublée. Enfin les poids quintuplés forment une troisième classe de parallélipèdes semblables, et dont la différence avec les deux espèces précédentes est sensible par une dimension quintuple, tandis

S 2

que les deux autres sont respectivement égales à celles de l'unité simple de leur ordre.

De plus, les dimensions de tous ces poids sont telles, qu'en formant par leur réunion le kilogramme, celui-ci présente encore un parallépipède semblable à celui du gramme, du décagramme et de l'hectogramme simples. On peut en juger par l'inspection de la figure première.

Le rapport de la longueur ad , à la largeur ab , et celui de cette largeur, à la hauteur bc , sont, l'un et l'autre, comme 100 est à 46.

Ces dimensions sont d'ailleurs cottées en millimètres, et de grandeur naturelle dans les figures de la planche, en supposant que les poids qu'elles représentent ont une densité égale à huit fois celle de l'eau, comme le cuivre, par exemple, peut la donner.

Enfin, ces poids sont d'une fabrication facile et peu dispendieuse. On peut les couler en moule, et les ajuster ensuite par différens procédés, même les passer à la filière. Le citoyen Fortin, habile artiste, les exécute à Paris par ce dernier moyen, avec la plus grande perfection; et il réunit ces poids dans une boîte fort propre. On peut s'en procurer au bureau des poids et mesures, *rue Dominique, près celle*

de Belle-Chasse. Le prix de cet assortiment n'est pas encore fixé, il doit varier, comme on le pense bien, selon le degré d'exactitude auquel les poids auront été ajustés et vérifiés. On considère comme modèles ceux qui sont exacts à un milligramme, ou environ un 50^e. de grain, près sur la totalité; ce qui ne donne pas, sur chaque poids particulier, une différence appréciable. L'erreur, d'ailleurs, n'existe jamais en moins.

Il pourroit être très utile, ce semble, de compléter cet assortiment de poids, en y ajoutant, pour être compris dans la même boîte, les divisions du gramme en décigrammes et en centigrammes. Il ne faudroit pour cela, (si l'on n'adoptoit que des divisions analogues à celles supérieures au gramme), que neuf petits poids, en excédent du poids du kilogramme, ou qui en feroient partie, à volonté, en retirant un des grammes de l'assortiment.

On sent que pour ces dernières divisions il importe peu de s'astreindre aux formes parallépipèdes dont nous avons parlé. Mais on voit que le centigramme, étant la cent-millième partie du kilogramme et un peu moindre que le cinquième de grain, on auroit le moyen de faire, commodément et avec beaucoup d'exactitude, toutes les pesées qui

correspondent à l'addition successive de chacune de ces cent mille parties. Il est assez rare que l'on ait besoin de poids plus petits. Au reste on peut encore recourir à ceux dont il va être question.

2^o. *Boîte de poids d'essai, comprenant le Gramme et ses divisions jusqu'à sa dix-millième partie,*

Le citoyen Gandolfi, balancier de la monnaie est jusqu'ici le seul artiste qui se soit occupé de la fabrication des poids au dessous du grammé, destinés particulièrement aux essais de l'or et de l'argent. Une longue expérience dans cette partie et la perfection des instrumens qu'il emploie, lui ont fourni les moyens de leur donner une grande précision.

La série de ces poids commence au grammé et se termine à sa dix-millième partie. Elle est composée de dix-huit poids, faisant en tout deux grammes : savoir, un grammé non-divisé, et dix-sept autres poids formant les divisions d'un autre grammé, d'une manière analogue à celles du kilogramme, dont il a été parlé ci-dessus. Tous ces poids sont exécutés avec des feuilles de cuivre ou d'argent, d'une épaisseur proportionnée.

Depuis le grammé jusqu'au centigramme,

chaque poids a la forme d'un disque portant sur le côté une petite queue recourbée verticalement, afin qu'on puisse la prendre facilement avec une pince, lorsqu'on veut enlever la pièce. Les poids plus petits sont carrés, et ont un angle ployé verticalement, afin qu'on puisse aussi les saisir.

L'exactitude de ces poids est d'environ un demi decimilligramme : les balances sur lesquelles ils sont ajustés, trébuchent avec ce poids qui répond au millième de grain.

On peut également se procurer ces poids au bureau de poids et mesures.

Les citoyens qui en sont membres ont bien voulu nous communiquer les renseignemens d'après lesquels a été rédigée cette description.

C. A. PRIEUR.

A D D I T I O N

Relative à la division des petits poids, par le moyen de fils métalliques très-minces.

Nous sommes informés aussi que le citoyen *Narci*, artiste très-adroit, et maintenant attaché au conseil des mines, a réussi à faire très-exactement, et par un moyen facile, la division d'un petit poids en un nombre quelcon-

S 4

que de parties égales. Il se sert, à cet effet, de fils-de-laiton rendus très-minces par la filière, comme sont, par exemple, les cordes de clavecin, que tout le monde connoît. Il prend un fil un peu plus pesant que le poids à diviser ; il coupe ce fil en partageant sa longueur en autant de parties à peu-près égales qu'il veut de divisions : le fil doit être tellement choisi, que chaque fragment se trouve avoir au moins un pouce de longueur. Il forme un faisceau de la réunion de tous ces fragmens ; il tord ce faisceau, comme pour en faire une petite corde, afin d'en joindre exactement tous les fils et de les empêcher de se désunir ; puis il ajuste les extrémités des fils d'un même côté, en les coupant avec des ciseaux très-acérés, et employant, au besoin, une lime douce ou une pierre à l'eau ; enfin, il égalise le poids du faisceau à celui dont il s'agit de trouver les divisions ; et, pour cela, il rogne de même avec des ciseaux, le faisceau par son extrémité non encore ajustée ; alors les divisions demandées sont obtenues. Chaque brin du faisceau déroulé et mis séparément les fournit. Leur position semblable, et leur densité uniforme ont procuré l'égalité de longueur et de poids. C'est ce que prouve la vérification de chacune des parties.

L'auteur assure que l'exécution de ce procédé n'est nullement difficile, et donne une très-grande exactitude. L'égalité de torsion de chacun des fils du faisceau étant, comme on le conçoit, une condition essentielle au succès, l'auteur propose, pour y parvenir plus sûrement, de saisir les extrémités des fils par deux pinces susceptibles de serrer les fils autour d'un noyau circulaire, et assez analogues d'ailleurs à un porte-crayon, ou plus simplement d'avoir deux plaques de métal, percées de petits trous disposés sur la circonférence d'un cercle de trois ou quatre lignes de diamètre. Les trous étant en nombre égal aux divisions désirées, et placés à égale distance sur la circonférence, on y engage les extrémités des fils, que l'on attache ensemble par derrière les plaques si l'on veut, on tourne ces plaques en sens contraire, en faisant effort pour les écarter l'une de l'autre, et l'on parvient ainsi à rendre la torsion des fils très-égale.

E X T R A I T

Du compte rendu au Corps législatif, des travaux faits par l'Institut national des sciences et arts, pendant l'an 4 de la République.

Classe des sciences physiques et mathématiques.

Opérations relatives à la fixation de l'unité des poids et mesures.

L'ACADÉMIE des sciences, consultée par l'Assemblée nationale constituante, proposa en 1790 (v. s.), le projet d'un système métrique entièrement assujéti au calcul décimal, et dont l'unité fondamentale étoit la dix-millionième partie d'un quart du méridien terrestre,

Cette unité s'appliquoit immédiatement à la mesure des lignes, des surfaces et des solides, et on établissoit sa liaison avec l'unité des poids, en rapportant cette dernière au poids d'un volume donné d'eau distillée et mise à une température convenue,

Le plan de l'académie des sciences ayant été adopté, on chargea cette compagnie de toutes les opérations scientifiques relatives à l'établissement du nouveau système ; elle

fut, lors de sa suppression, remplacée dans ce travail par une commission temporaire, qui, elle même, a cessé ses fonctions à l'époque de l'établissement de l'institut national, à qui la loi du 15 germinal dernier, contenant son règlement, attribue tout ce qui concerne la fixation de l'unité des poids et mesures.

Un des premiers soins de l'institut, après son organisation, a été de former dans son sein, pour cet objet, une commission, qui, par une circonstance heureuse est presque en totalité composée des mêmes hommes à qui, depuis l'origine, le travail des poids et mesures avoit été confié.

On sait qu'ils ont débuté dans leurs recherches par l'évaluation de la longueur du mètre, d'après les mesures précédemment faites de l'arc du méridien qui traverse la France; évaluation dont la précision est telle, que lorsque les vérifications ultérieures seront achevées, s'il y a quelque chose à changer à la détermination primitive, il suffira, sans toucher à l'étalon construit, de lui assigner une température un peu différente de celle à laquelle il a d'abord été rapporté.

Les mêmes savans ont refait les expériences, sur la longueur du pendule à secondes, à la latitude de Paris, par une méthode et des

procédés qui paroissent ne plus rien laisser à desirer. Le but principal qu'on se proposoit dans cette délicate recherche, étoit de comparer le pendule aux règles métalliques dont on se servira pour mesurer les bases de la chaîne de triangles formée dans la direction du méridien.

Ils ont aussi fixé la valeur de l'unité des poids avec des instrumens d'une construction particulière et d'une précision peu commune.

Pendant que ces travaux préliminaires s'exécutoient, on ne négligeoit rien pour donner toute l'activité possible à la grande opération de la mesure du méridien qui devoit ultérieurement fournir la donnée fondamentale de l'établissement du système métrique. La France offre pour cette opération un avantage très-remarquable; elle a, du nord au midi, une étendue de continent qui, en y comprenant une petite portion mesurée sur le territoire espagnol, équivaut à plus d'un dixième du quart du méridien, se termine à la mer à chacun de ses extrémités, et renferme le *degré moyen*, c'est-à-dire, celui qu'on trouveroit en divisant la distance de l'équateur au pôle par le nombre des degrés comptés dans cette distance. Ainsi le destin de la République française semble être de donner à l'univers un

système de mesure créé par le génie de ses savans, et dont la nature a placé le type sur son territoire.

L'opération par laquelle on détermine la grandeur d'un arc du méridien, se divise en deux parties; l'une géodésique, qui consiste à relever les angles d'une chaîne de triangles dont on évalue ensuite les côtés, en les comparant à une ou plusieurs *bases* mesurées immédiatement sur le terrain; l'autre, astronomique, qui fait connoître la latitude des points extrêmes de l'arc.

La partie géodésique offre deux espèces de travaux très-distinctes, qui sont la mesure des bases et celles des angles. On a préparé, pour la première espèce, des instrumens nouveaux, et dont on doit attendre une très-grande précision : ce sont quatre règles de platine, formant en totalité une longueur d'environ seize mètres ou quarante-huit pieds, recouvertes chacune d'une règle de cuivre. Ce doublage a pour objet de faire de ces règles, par le moyen de l'inégale dilatation des deux métaux, autant de thermomètres métalliques, qui donneront à chaque instant la quantité d'allongement ou de contraction que la variation de température leur aura fait subir. Jusqu'à présent les thermomètres qu'on a employés

dans la mesure des bases étoient séparés des instrumens à mesurer, et par conséquent n'indiquoient réellement que la température de l'atmosphère, au lieu que les règles de platine indiquent et mesurent un allongement ou un raccourcissement effectif et actuel dont on peut tenir compte, sans même s'embarrasser de la température à laquelle il correspond. Elles sont, de plus, disposées de manière à pouvoir, lorsqu'on les met à la suite l'une de l'autre, indiquer la distance entre les bouts extérieurs des règles extrêmes, sans que les bouts intérieurs, c'est-à-dire, ceux qui sont en regard, se touchent, ce qui est d'une très-grande importance pour éviter les chocs qui auroient lieu, si on mettoit les règles en contact immédiat par leurs extrémités.

On a fait sur ces règles, pendant plusieurs mois, les épreuves les plus soignées et les plus répétées pour connoître leur dilatation, le terme où, considérées comme thermomètres métalliques, elles indiquoient la glace fondante; la marche de ces thermomètres; les rapports précis des longueurs des règles, tant entr'elles qu'avec celle de même espèce, qui a servi à mesurer le pendule, et avec la toise dont Bouguer a fait usage pour la mesure des degrés terrestres sous l'équateur.

Tous les instrumens accessoires et les équipages nécessaires pour l'emploi des règles métalliques sont achevés; on a fixé l'emplacement de deux bases, l'une sur la route de Lieursaint à Melun, l'autre sur la route de Carcassonne à Perpignan, au midi de la France, et on pourra s'occuper de leur mesure dès qu'on aura achevé les pyramides qu'on construit aux extrémités de ces bases, et qui sont destinées à transmettre aux siècles futurs et le souvenir de cette mémorable opération, et les moyens de la vérifier. La longueur de chaque base sera de six mille toises.

Les angles des triangles sont relevés avec le *cercle répétiteur* de Borda, dont une expérience de plusieurs années a démontré la commodité et la précision. Sa propriété caractéristique est de relever le même angle un nombre de fois indéfini, en prenant toujours pour origine de l'arc qu'on observe, l'extrémité de l'arc précédemment observé, et en faisant parcourir à la lunette, chaque fois qu'on la déplace, un arc double de celui qu'on mesure. On peut ainsi, avec des instrumens d'un usage très-facile, d'un volume et d'un poids assez petits pour qu'un homme seul le transporte aisément au haut des tours les plus élevées, avoir une exactitude qu'on obtiendrait à peine

des instrumens les plus grands et les plus dispendieux.

C'est avec ces cercles répéteurs que Delambre et Mechain ont formé la chaîne de triangles entre Dunkerque et Barcelone. Le premier, partant du nord, a opéré en allant au midi à la rencontre de Mechain, qui, partant Barcelone, s'est avancé vers le nord. Des obstacles de tous les genres ont mis aux plus fortes épreuves le courage et la constance de ces deux savans, ils se sont trouvés, à plusieurs reprises, dans un dénuement absolu des choses de première nécessité; et Mechain, après un accident très-grave qui l'a tenu long-tems malade, a été pendant plusieurs mois prisonnier à Barcelonne.

Tous ces maux semblent n'avoir fait qu'enflammer leur zèle et redoubler leur activité; leur travail, auquel il n'y a rien à ajouter pour la perfection, se ressent à peine, pour la quantité, des contrariétés et des souffrances qui l'ont tant de fois interrompu. Les angles relevés précédemment, joints à ceux qu'on mesure pendant cette campagne, ne laisseront au printems prochain que six à huit triangles à observer, pour former la jonction entre la chaîne du nord et celle du midi, au moyen
de

de quoi la partie géodésique, dépendante des mesures angulaires, sera bientôt terminée.

Méchain a observé la latitude de l'extrémité méridionale de l'arc à Mont-Jouy, près Barcelone, et a profité de sa captivité pour faire d'autres travaux utiles à l'astronomie. Le même cercle répétiteur qui a servi aux observations terrestres, a aussi servi aux observations célestes; et c'est un grand avantage de la méthode employée par nos astronomes, sur celles qui étoient précédemment en usage, et qui exigeoient, pour la partie astronomique, des instrumens particuliers très-dispendieux, difficiles à transporter et à placer, et sur lesquels on ne pouvoit compter qu'après des vérifications minutieuses et pénibles.

Delambre a, de son côté, observé la latitude à Dunkerque, extrémité septentrionale de l'arc. Comme ce travail a été fait l'hiver dernier, et depuis l'établissement de l'institut, il est à propos d'en parler avec quelque détail.

Les opérations qui donnent la latitude consistent à mesurer, un très-grand nombre de fois, les hauteurs méridiennes de plusieurs étoiles, tant au-dessus qu'au dessous du pôle. L'accord de ces mesures entre elles, fait juger de l'exactitude avec laquelle on peut se flatter de connoître les latitudes extrêmes de l'arc

mesuré sur la terre. Des obstacles étrangers et un ciel constamment nébuleux avoient long-tems empêché ces observations à Dunkerque; et si elles eussent même éprouvé un peu plus de retard, elles seroient devenues impossibles pour le reste de l'année : car la révolution qui ramène au méridien les étoiles circompolaires étant de douze heures, il faut des nuits de quatorze à quinze heures pour observer les passages supérieurs et inférieurs de plusieurs étoiles; ce qui fixe ces opérations à la saison la plus rigoureuse et la plus incertaine, sur-tout au bord de la mer. Aussi, malgré tous ses soins et son assiduité, Delambre n'a pu faire qu'une partie du travail qu'il s'étoit proposé. Heureusement les succès qu'il a obtenus rendent inutiles les vérifications ultérieures qu'il auroit voulu faire. Environ sept cents observations des deux principales étoiles de la petite ourse, ont fixé la latitude de la tour de Dunkerque avec une précision qu'on ne pouvoit espérer avant l'invention des cercles dont Borda a enrichi l'astronomie. La méthode qu'on suit dans ces observations donne, outre la hauteur du pôle, qui est le principal objet qu'on se propose; les déclinaisons des étoiles employées; et cette connoissance utile à l'astronomie, fournit de plus un moyen nouveau de juger si l'opéra-

tion est bonne : car il faut que les déclinaisons observées par les deux astronomes, à plus de deux cent quarante lieues de distance, se trouvent exactement les mêmes ; sans quoi il seroit évident qu'il se seroit glissé quelque erreur dans les mesures de l'un ou de l'autre, et peut-être de tous les deux. Les déclinaisons qui résultent des observations faites par Méchain, auprès de Barcelone, et par Delambre, à Dunkerque, ne diffèrent pas d'un dixième de seconde : ainsi, l'on a tout lieu de croire l'arc céleste parfaitement déterminé. Il est de $9^{\text{d}} 40' 25''$ ou $\frac{1393}{12960}$ du quart du méridien. En divisant par cette fraction la distance en toises de Barcelone à Dunkerque, on aura le quart du *méridien*, dont la dix-millionième partie sera la longueur du mètre.

La direction de la méridienne a été observée auprès de Barcelone, par Méchain ; auprès de Dunkerque et à Bourges, par Delambre. Cela pouvoit suffire : mais pour plus de sûreté, on se propose de l'observer encore à Rhodès ou Carcassonne, et à Paris.

La suite des opérations de Delambre, depuis son départ de Paris en thermidor dernier, est détaillée dans l'extrait de la lettre suivante qu'il a adressée au président de l'institut.

« Depuis cinq décades je suis occupé à par-

T 2

courir les départemens du Cher, de l'Allier, de la Creuse et du Puy-de-Dôme, pour y reconnoître les points observés en 1740, examiner ceux qui peuvent encore servir et pourvoir au remplacement des autres. Le tems a été assez favorable à ces recherches, et mon plan est arrêté pour le reste de la saison. Il s'étend de Bourges à Hermant, petite ville du département du Puy-de-Dôme. J'ai eu peu de changemens à faire à l'ancienne disposition des triangles. Le belvédère Charost, près de St. Amand, remplacera le signal des Préaux. Au lieu de l'arbre St. Michel, j'ai placé un signal auprès d'Aubusson; j'en ai placé un autre auprès de la tour d'Ornat, pour donner aux observations plus d'exactitude et de précision. J'ai fait relever de quelques toises le clocher de Morlac, abatu sans beaucoup de raison, il y a deux ans, et arrêté la démolition de celui d'Hermant, qu'on détruisoit il y a quelques jours, avec moins de raison encore. J'ai fait construire sept signaux qui, avec les tours ou clochers qui ont échappé à la dévastation, formeront dix triangles que j'espère mesurer avant l'hiver. Avec les précédens ils renfermeront trois cent mille toises de la méridienne. Il ne restera plus, pour le printems prochain, que huit triangles jusqu'à Rhodès, ou six

seulement, si Méchain peut, cette année, venir jusqu'à Saint-Pierre et la Bastide. Enfin je me suis assuré d'un local à Evaux, pour y faire cet hiver les observations astronomiques correspondantes à celles de Barcelone et Dunkerque, etc. »

On voit par l'exposé précédent, que la plus grande partie du travail qui restera à faire au printemps prochain, consistera dans la mesure des bases pour laquelle on a d'avance préparé et construit tous les instrumens nécessaires, et qu'ainsi on a tout lieu d'espérer la fin prochaine de cette vaste et belle entreprise.

E X T R A I T

*D'un message adressé par le Directoire
exécutif au Conseil des Cinq Cents, le 7
Brumaire de l'an 5^e.*

LE directoire exécutif s'empresse de rendre au corps législatif, le compte qu'il lui doit conformément à l'article vingt-trois de la loi du premier vendémiaire de l'an 4^e., des travaux relatifs au renouvellement des poids et mesures.

1^o. La grande opération de la mesure du méridien, d'où l'on conclura la distance du pôle à l'équateur, a été continuée avec activité par les citoyens Delambre et Méchain, membres de l'institut national ; il paroît certain que ce travail sera terminé entièrement dans le cours de la campagne prochaine : et ainsi la France, à peine sortie des orages de la révolution, aura la gloire d'offrir aux savans de toutes les nations, le résultat de la plus vaste opération qui ait été entreprise, pour déterminer la grandeur de la terre.

2^o. Les modèles de tous les genres de mesures ont été complétés ; on s'est occupé aussi des moyens de perfectionner le jaugeage

des tonneaux et d'assujettir les futailles du commerce à une forme constante qui fût en rapport avec les nouvelles mesures de liquides.

3°. Cinquante kilogrammes de platine ont été purifiés pour la confection des étalons.

4°. On a préparé les moyens de faire la vérification des mesures et des poids.

5°. On a envoyé des modèles de mesures linéaires aux ingénieurs en chef, civils et militaires, ainsi qu'à plusieurs administrations, et l'on a placé dans Paris et sur quelques routes, des monumens destinés à propager la connoissance de ces mêmes mesures.

6°. Plusieurs ouvrages instructifs, accompagnés d'échelles gravées avec un grand soin, et de tables de comparaison, ont été composés et répandus.

7°. La correspondance a procuré dans les départemens, des coopérateurs aussi instruits que zélés; on a reçu même des preuves de l'intérêt que les savans étrangers prennent au succès de cette grande entreprise.

8°. Les agens diplomatiques de la république ont été chargés de procurer des copies exactes des mesures étrangères, pour les comparer aux nouvelles mesures.

9°. On a rassemblé une grande partie des

matières nécessaires à la fabrication, et on a fait travailler, dans les forêts nationales, des bois dans les dimensions qu'exigent les nouvelles mesures de capacité.

10. Les artistes ont inventé et exécuté à l'envi des machines ingénieuses, pour accélérer et perfectionner le travail des mesures et des poids; il en est qui ont monté pour cet objet des ateliers importans.

11°. Il a été passé des marchés avec différens entrepreneurs; déjà il en est résulté un assez grand nombre de mesures, principalement de celles de longueur. Les autres recevront leur exécution à mesure que l'on pourra destiner à cet objet des fonds suffisans.

12°. Outre les renseignemens fournis par les corps administratifs, sur les ressources et les besoins de chaque partie de la république relativement au renouvellement des poids et mesures, il en a été recueilli sur les lieux, par un commissaire envoyé dans quelques départemens, et notamment à Lyon.

13°. La distribution des mètres, et leur échange contre les aunes ont été effectués dans le département de la Seine, conformément à la loi du premier vendémiaire; et la police est chargée de veiller à ce que les marchands se servent exclusivement des nouvelles mesures.

Tel est, citoyens représentans, le tableau rapide de ce qui a été fait dans le cours de l'année qui vient d'expirer, pour parvenir à l'établissement de l'uniformité dans les poids et mesures. Des circonstances moins difficiles auroient permis de faire davantage; ces résultats, toutefois, ne laisseront pas de paroître satisfaisans, si l'on considère que c'est déjà beaucoup, dans une opération aussi importante, d'être entré dans la carrière, et de s'y être assez avancé pour en appercevoir le terme, dans une perspective peu éloignée.

Tout en effet est disposé de manière à permettre de regarder l'entier renouvellement des poids et mesures comme une opération qui peut être assez promptement terminée; mais, pour que sa marche soit plus rapide, et son succès plus assuré, il paroît nécessaire d'éclaircir, d'étendre ou de modifier les lois déjà rendues sur cet objet, etc., etc.

Signé, le PRÉSIDENT *du directoire*
exécutif.

N O T I C E

Sur l'exploitation extraordinaire de Salpêtre, qui a eu lieu en France, pendant les années 2 et 3 de la République;

Ainsi que sur le nouveau procédé du Raffinage de ce sel.

ON se rappelle encore, avec un étonnement mêlé d'admiration, quel enthousiasme fut communiqué à tous les Français, lors des plus grands dangers de la patrie, et quels efforts prodigieux en résultèrent pour la fourniture de l'énorme quantité d'armes de toute espèce, et de poudre, dont la nation avoit besoin. L'érection, presque subite, dans toutes les parties de la République, d'une multitude d'ateliers, soit pour faire à neuf, soit pour réparer les diverses sortes d'armes blanches, les petites armes à feu, les canons de tout calibre pour le service de terre, ou pour la marine, et cette incroyable quantité de munitions, d'ustensiles, de machines, formant l'attirail de la guerre, et nécessaires à la consommation de plus de 900 mille hommes entretenus, en même tems, aux frontières, indépendamment des gardes nationales de l'inté-

ricur (1); tant de travaux, en un mot, mirent en mouvement, comme on le conçoit bien, un nombre considérable d'ouvriers. Il fallut y employer tous ceux d'un genre analogue, c'est-à-dire, ceux des différentes professions sachant travailler le bois et les métaux dans les gros ouvrages peu façonnés, ou même dans les plus délicats et les mieux finis; il fallut faire, en quelque sorte, des apprentifs de tous ces ouvriers détournés de leurs occupations habituelles, les grouper autour d'instructeurs choisis parmi les plus intelligens et les plus adroits, guider ceux-ci par des artistes plus habiles encore; éclairer la pratique de l'art, la rectifier, la simplifier, et la créer en entier dans certains cas, en mettant à profit toutes les connoissances acquises, tous les moyens que fournissent les sciences exactes employés par les hommes du

(1) Pour donner une idée de l'énormité de cette fabrication en tout genre, on se bornera à citer que dans un seul mois il est sorti des fonderies, 597 bouches à feu de divers calibres, en bronze, outre 452 en fer, et que les établissemens étoient montés de manière à donner, en pleine activité, sept mille pièces de bronze par an, et douze à treize mille canons en fer. (*Voyez le rapport de Guyton à la Convention nationale, 14 Pluv. an 3*).

premier ordre en ce genre; enfin il falloit que tous fussent sans cesse surveillés, activés, encouragés, soutenus, par un gouvernement puissant, d'un dévouement à toute épreuve pour le bien de son pays, et doué en même tems d'un discernement sûr, et de la volonté la plus énergique. Mais, ce fut, pour ainsi dire, à un peuple tout entier qu'il fallut donner l'impulsion, lorsqu'il fut question d'exploiter par-tout le terrain salpétré que le sol français renferme. L'art avoit, à la vérité, ici un objet plus restreint. Mais il étoit presque généralement ignoré; mais des intérêts privés s'alarmoient de le voir propager; mais des préjugés, plus nombreux encore, reproduisoient continuellement des obstacles: on ne pouvoit se persuader que tant d'hommes, peu éclairés, et jusqu'alors étrangers à ce travail, pussent, tout-à-coup, s'y livrer avec succès; on ne pouvoit croire que la France fût si riche de cette production précieuse, que l'on n'avoit pas encore su extraire assez abondamment pour les besoins ordinaires, et dont on ne parvenoit que par les produits de l'Inde, à compléter l'approvisionnement suffisant.

Cependant, sur l'invitation de la Convention nationale, proclamée par son décret du 14 frimaire, an 2, les citoyens se livrent

individuellement à l'exploitation du salpêtre. Le nombre des ateliers particuliers ou communaux, s'éleve rapidement à plus de six mille dans toute la république. Le gouvernement fait répandre par-tout les instructions nécessaires; il divise la France en grands arrondissemens, dont chacun est sans cesse parcouru par un inspecteur éclairé dans les sciences et les arts. Sous ces inspecteurs, est placé, dans chaque département, un ancien préposé de l'administration nationale des salpêtres; celui-ci choisit, dans chaque district, un citoyen assez intelligent pour présider à la formation des ateliers, et en guider les travaux; et l'activité s'établit ainsi dans tous les lieux à-la-fois.

D'un autre côté, un appel est fait à tous les districts; chacun envoie à Paris deux canoniers robustes, intelligens et adroits (1); ils

(1) Il s'est rendu à Paris, par l'effet de cette convocation, environ onze cents hommes, auxquels les citoyens *Guyton*, *Fourcroy*, *Dufourny*, *Berthollet*, *Carny*, *Pluvinet*, *Monge*, *Hassenfirtz* et *Perrier* firent des cours instructifs sur la fabrication des salpêtres et des canons. Ces cours commencèrent le premier Ventôse de l'an 2, et les programmes de chaque leçon ont été réunis pour former un petit

y reçoivent des leçons des maîtres les plus habiles, qui leur expliquent l'art de l'exploitation du salpêtre, de son raffinage, de la fabrication de la poudre; et, pour quelques-uns, celui de la fabrication des canons. Ces élèves sont ensuite répartis dans les divers établissemens, suivant leur capacité, pour en aider les travaux. Le gouvernement entretient une correspondance active avec tous ses agens; il fait fournir, au besoin, le local, les ustensiles pour les ateliers, et applanit par-tout les difficultés d'exécution; il reconnoît que chaque district peut fournir aisément un millier de salpêtre par década, il leur prescrit ce contingent; il indique les lieux de versement, organise les moyens de transport, se fait rendre des comptes fréquens de toutes les opérations. Tant de soins produisent enfin le résultat de-

ouvrage qui a été imprimé par ordre du comité de Salut public.

Ce comité chargea, dans le même tems, le citoyen *Monge* de rédiger une description complète des procédés employés dans la fabrication des canons. Ce Citoyen a publié en conséquence un ouvrage infiniment précieux sur cet objet, formant un gros volume in-4^o, et contenant un nombre considérable de planches.

siré; plus de seize millions de livres de salpêtre brut sont récoltés dans l'espace d'une année (1); et l'exploitation, quoique rappelée l'année suivante aux dispositions des anciennes lois, donne encore près de cinq millions et demi de cette matière saline.

Mais il ne suffisoit pas d'en remplir les magasins, il falloit raffiner cette substance pour en fabriquer ensuite de la poudre. L'ancien raffinage en trois cuites, eût été trop long, trop embarrassant, en un mot, étoit impraticable, vu l'urgence des besoins de poudre. Un nouveau procédé plus avantageux est proposé (2). S'il est bien exécuté, il doit exiger moins de tems, consommer moins de combustible, disposer le salpêtre à sécher plus promptement; il demande des emplacements moins étendus, et doit occasionner moins de perte en salpêtre. Bientôt *la raffinerie de l'Unité* se forme dans l'emplacement de l'abbaye Saint-Germain-

(1) Le relevé des états décadaires, adressés officiellement au gouvernement, annonce un produit de 16,754,039 livres de salpêtre, depuis le 14 Frimaire, an 2, jusqu'à la même date, an 3.

(2) Le nouveau raffinage a été indiqué par le cit. *Carny*, qui a présidé à son exécution dans le commencement de l'établissement de la raffinerie de l'Unité.

des-Prés, à Paris. Cette ville et un grand nombre de districts, l'alimentent de salpêtre, qui y afflue en profusion; et l'on parvient à en raffiner régulièrement jusqu'à 30 milliers chaque jour dans ce seul établissement (1).

Quant à la fabrication de la poudre, non seulement elle est abrégée, perfectionnée dans les anciennes poudreries, et portée à un degré d'activité jusqu'alors inconnu, mais encore une fabrique, que l'on peut appeler gigantesque, *la poudrerie de Grenelle*, s'élève à l'une des extrémités de Paris (2). Une méthode toute nouvelle y est employée, pour le mélange et la trituration des matières, pour rendre la composition compacte et la granuler, par

(1) Il fut incendié, en partie, le 4 fructidor, an 2. Le feu prit, par accident, dans une étuve où l'on séchoit une grande quantité de salpêtre; mais cet accident ne fit que suspendre pendant peu de tems les travaux; ils furent repris ensuite, quoiqu'avec moins d'étendue que dans les premiers tems.

(2) Primitivement on avoit le projet de faire plusieurs poudreries, suivant les nouveaux procédés, et chacune devoit être bien moins considérable. Mais des circonstances que l'on ne put pas maîtriser, firent accroître, sans mesure, le premier établissement formé, et ce ne fut qu'après sa destruction que l'on revint à faire plusieurs établissemens plus petits, comme la prudence l'avoit d'abord indiqué.

conséquent

conséquent aussi des ateliers, des moyens mécaniques, des procédés entièrement neufs (1). Cette immense machine, qui à peine a existé cinq mois, depuis son premier commencement, a livré aux armées plus de quinze cent milliers de bonne poudre, qui s'y est confectionnée au milieu des constructions de toute espèce, nécessaires à l'établissement solide, et à l'achèvement des ateliers ou magasins; et l'on étoit parvenu à y fabriquer journellement trente-trois milliers de poudre bien conditionnée, lors de l'explosion terrible qui détruisit cet établissement, et n'en laissa que quelques affreux vestiges (2).

On sait comment, la victoire ayant constamment accompagné nos armées, les puissances étrangères ont été forcées, successivement, de se détacher de la coalition ennemie de la république. Nos ressources en salpêtres, poudres et armes, ayant suffi dans les tems

(1) Ce nouveau procédé pour faire la poudre, est encore dû au cit. *Carny*, dont le zèle pour la chose publique a égalé, dans ces circonstances, l'instruction et les talens.

(2) Cette catastrophe arriva le 14 fructidor an 2. On présume qu'elle fut causée par l'imprudence de quelque ouvrier, malgré la police sévère et vigilante qui étoit exercée dans cet établissement.

les plus critiques, et les besoins devenant moins pressans, on s'est resserré graduellement dans les limites d'une fabrication proportionnée; et il ne reste aujourd'hui de cette extension si extraordinaire qui lui fut donnée, que des lumières acquises, de nouveaux procédés éprouvés et substitués dans nos établissemens nationaux aux anciennes pratiques moins parfaites. Nous avons cru qu'il étoit utile de répandre, de plus en plus, la connoissance de l'art actuel de la préparation et de la récolte du salpêtre. Cet objet a constamment occupé les chimistes, soit pour éclairer la théorie de la formation naturelle de ce sel, ou assurer sa production artificielle, soit pour le raffiner complètement, et traiter avantageusement les eaux-mères, soit pour trouver un mode d'épreuve certain de la quantité de vrai salpêtre existant dans une masse de ce sel brut.

C'est pour compléter le recueil des recherches sur cette matière, dont une partie est déjà insérée dans nos volumes précédens, que nous donnons ici *les vues générales* relatives au salpêtre, qu'a rédigées le citoyen Chaptal, et une instruction sur le nouveau raffinage de ce sel, par le même chimiste et le citoyen Champy, qui ont exercé ensemble les fonc-

fions d'administrateurs des poudres, dans le tems de l'exploitation extraordinaire dont on vient de parler, et qui contribuèrent efficacement à son succès.

Nous serons bientôt en état de faire connoître le travail sur le mode d'épreuve des salpêtres, dont l'institut national a été chargé d'arrêter le procédé.

A l'égard des moyens de fabrication de la poudre, nous nous interdisons d'en parler comme d'une chose exclusivement réservée à la puissance publique, et qu'il seroit contraire à l'intérêt national de propager indiscretement.

C. A. PRIEUR.

V U E S G É N É R A L E S

Sur la formation du Salpêtre et sur l'établissement des Nitrières artificielles.

Par J. A. CHAPTAL.

LA nature forme habituellement du salpêtre, mais il ne s'en produit pas par-tout; et les lieux qui en contiennent, ne le fournissent, ni dans les mêmes proportions, ni de la même nature.

Il est donc des conditions nécessaires pour la formation du salpêtre; la nature est ici asservie à l'influence de mille causes qu'il faut étudier.

Le salpêtre ne se forme, en général, que près des habitations, ou dans des endroits imprégnés des produits de la décomposition végétale ou animale.

Il n'est produit que dans les lieux où l'air est tranquille, stagnant et humide.

Il n'existe en grande quantité ni dans les lieux frappés par le soleil, ni dans les souterrains où règne une obscurité absolue.

Les caves peu profondes, et foiblement éclairées, sont les plus salpétrées.

Les rues étroites, dont les maisons sont très-élevées, et où le soleil ne pénètre jamais, offrent beaucoup de ce sel.

On ne le trouve que dans les terres ou pierres calcaires et marneuses.

Les terres calcaires les plus poreuses, paroissent les plus propres à le fixer; et, parmi celles-ci, celles qui sont légèrement ocreuses, sont encore les plus favorables à la nitrification.

Des terres compactes, mêlées avec du sable ou autres corps qui les rendent poreuses, acquièrent une plus grande facilité à se salpêtrer.

Les craies, mêlées d'un peu d'alumine, sont plus propres à la nitrification, que lorsqu'elles sont pures. (*Observation de la Rochefoucault*).

Les craies qui effleurissent à l'air, se salpêtrant plus aisément que celles qui n'y subissent aucune décomposition.

Une température trop chaude et une trop froide nuisent également à la formation du salpêtre.

Le salpêtre se forme de préférence dans les lieux exposés au nord.

Il se développe en plus grande quantité

dans les portions de mur qui sont près de la terre.

On le trouve, sur-tout, dans les terres et mortiers exposés aux émanations des substances végétales ou animales en putréfaction.

Presque tout le salpêtre, formé dans les bergeries, remises, écuries, est à base de potasse.

La génération du salpêtre se fait plus promptement dans les pays chauds que dans les pays froids; dans les terres légères, que dans les terres compactes; dans les terres sèches, que dans les terres humides.

Telles sont les leçons de l'observation. Il nous reste à les rapprocher des principes de la science, pour en démontrer l'accord et en déduire un plan d'opérations propre à nous diriger dans la fabrication artificielle du salpêtre.

Principes chimiques sur la formation du Salpêtre.

Le nitrate de potasse (salpêtre) résulte de la combinaison de l'acide nitrique avec la potasse.

L'acide nitrique est composé lui-même d'azote et d'oxygène.

Tout l'art de la création du salpêtre se

réduit donc à développer et à combiner ces trois principes constituans ; mais , comme l'acide est le plus rare et le plus difficile à produire, c'est sur-tout de sa formation qu'on doit s'occuper.

L'azote et l'oxigène sont deux principes très-répan dus dans la nature ; mais nous les trouvons presque constamment à l'état gazeux, et, sous cette forme, nous ne connoissons que l'étincelle électrique, qui ait pu, jusqu'ici, en opérer une combinaison subite. Cette belle expérience, de Cavvendisch, nous a démontré que l'acide nitrique étoit composé de sept parties d'oxigène et de trois d'azote.

Ces deux substances, mêlées dans ces mêmes proportions, ne se combinent point ; et, si on les met seules en digestion sur de la craie ou de l'alcali, il n'en résulte pas un atome de salpêtre. (*Observation de Thouvenel*).

Ce n'est donc pas à l'état gazeux qu'il faut porter ces principes pour en opérer la combinaison.

Il paroît néanmoins que, de ces deux principes, réduits à l'état gazeux, l'azote est le seul qui se refuse à se combiner ; car le gaz oxigène contracte aisément une union intime

avec nombre de corps qu'il suffit de lui présenter.

Pour opérer la combinaison intime de l'azote et de l'oxigène, il faut donc présenter au gaz oxigène l'azote sortant de ses combinaisons, dégagé de ses premières entraves, et prêt à passer à l'état de gaz par sa dissolution dans le calorique.

La décomposition des substances végétales et animales, nous présente tous ces avantages. L'azote est un de leurs principes constituans; et, leur désorganisation opérée par la putréfaction, met à nud ce principe, et le livre au gaz oxigène, qui s'en empare, et forme avec lui de l'acide.

Mais, pour que cette combinaison s'effectue, il est nécessaire que la même portion de gaz oxigène séjourne sur la masse en putréfaction; il faut qu'il y ait une sorte de digestion; et, pour cet effet, il faut un repos presque absolu, un degré d'humidité convenable dans l'air, et une chaleur modérée. Une chaleur trop forte réduit trop promptement l'azote à l'état de gaz : une température trop froide arrête les progrès de la décomposition, et conséquemment le développement de l'azote : une atmosphère sèche ne sauroit servir d'excipient

et de véhicule à l'acide qui se forme, pour le transporter et le fixer sur les bases terreuses ou alcalines.

Lorsque les divers principes du végétal ont été désunis par une décomposition lente, opérée dans un endroit humide et presque à l'abri de la lumière et de l'air (par exemple sous le plancher des habitations ou des greniers à foin), il suffit d'exposer le terreau noirâtre, qui en est le résultat, au contact de l'air, pour y développer, très-prompement, du salpêtre. Alors l'oxygène se combine rapidement avec l'azote, qui se trouve parmi ces principes désunis, et l'acide qui en provient se porte sur la potasse qui y existe encore, et forme du nitrate de potasse.

C'est pour la même raison que le terreau, qui existe sous les pavés des écuries et des bergeries, qui n'est qu'un amas de principes végétaux ou animaux désunis, de même que celui qu'on retire des souterrains profonds, ou bien fermés à la lumière, tels que les caveaux, ne demandent qu'à être exposés à l'air pendant quelques jours, pour produire abondamment du salpêtre.

Il est bon d'observer que ces terreaux ne fournissent pas un atome de nitrate, lorsqu'on les retire de l'endroit humide et obscur où

ils ont été formés; et que ce n'est que par la combinaison ou combustion de l'azote du terreau par l'oxigène de l'atmosphère, que se produit ce sel.

Il en est de la décomposition de ce terreau par le concours de l'air et de la lumière, comme de celle que subit la tourbe sulfureuse de la part des mêmes agens; il ne se forme aucun sel dans l'une ni dans l'autre tourbe, tant qu'elles restent à l'abri de l'air et de la lumière; mais, du moment qu'elles sont exposées à l'action de ces deux agens, il s'opère une véritable combustion : le gaz oxigène, en contact avec la tourbe sulfureuse, s'unit au soufre, et il en résulte un acide qui se porte sur les autres principes de la tourbe, et produit des sulfates de fer, de soude, de chaux, d'alumine ou de magnésic, selon la nature des élémens de la tourbe.

Le terreau, formé dans l'obscurité, est une véritable tourbe nitreuse, ou plutôt une tourbe azotique, où il ne manque que de l'oxigène pour y développer des nitrates terreux ou alcalins.

Cette idée-mère, de la production du salpêtre par la décomposition ou combustion en plein air des débris ou principes végétaux et animaux, réunis et confondus dans le terreau

dont nous venons de parler, doit nous conduire dans la recherche des procédés les plus propres à hâter la formation du salpêtre.

Les observations de tous les tems, de tous les lieux, de tous les hommes, s'accordent à faire regarder les terres végétales comme les plus propres et les plus promptes à la nitrification.

Parmi les terres végétales, on donne la préférence à celles qui sont noires, c'est-à-dire, à celles qui sont encore chargées des principes du végétal, et qui n'ont été frappées ni par la lumière, qui les auroit volatilisées, ni par une atmosphère agitée, qui les auroit dispersées et disséminées.

Dans plusieurs départemens de la république, mais sur-tout dans ceux où l'abondance du bois permet de planchéier toutes les habitations et les greniers à foin, les débris des végétaux pénètrent sous les planches à travers les fentes; ils y pourrissent, et forment une couche de terreau très-noir, qu'on enlève avec soin, pour l'exposer à l'air et à la lumière, sous des hangards : au bout de quelques jours, le salpêtre s'y développe; et on peut lessiver ces terres avec avantage.

Tout le monde sait que la terre noire, qu'on trouve sous les pavés des écuries, re-

mises, bergeries, habitations, exposée à un air tranquille, donne, en assez peu de tems, une quantité de salpêtre considérable; il en est de même du terreau qu'on tire des caveaux.

L'observation nous a appris, depuis long-tems, que le terreau noirâtre, qu'on trouve sous le gazon des prairies, est précieux pour former la base des terres à salpêtre. Nous savons encore que, dans presque tous les pays où les nitrières prospèrent, on fait fermenter et décomposer complètement dans des fosses des matières animales et végétales, et que c'est avec ce terreau, et des terres poreuses et calcaires, qu'on forme les couches à salpêtre.

Personne n'ignore que l'eau, qui désunit et tient en suspension ou en dissolution les principes du végétal, est très-propre à l'arrosage des terres salpêtrées.

Les fameuses grottes de la Roche-Guyon, où le salpêtre se forme naturellement, se trouvent recouvertes par des terres végétales, fortement fumées; et les infiltrations qui pénètrent dans ces grottes, doivent y charrier les débris de la décomposition végétale. (*Observation de Descroizilles*).

C'est sur le même principe qu'est établie

la génération du salpêtre sous ces voûtes, qu'on recouvroit des couches de matières animales et végétales, et dont les produits de la décomposition transsuidoient au travers le ciment et les pierres poreuses dont la voûte étoit fabriquée.

Parmi les divers degrés de putréfaction animale, il en est un où les principes ramenés, par une désorganisation presque complète, à l'état d'une sorte de terreau noirâtre, sont très-propres à la génération du salpêtre. Presque tous les observateurs se réunissent pour accorder une grande vertu nitrogène à cette terre noirâtre, qui provient de la décomposition des matières stercorales.

Nous voyons même que les matières animales qui se décomposent, ne favorissent la génération du salpêtre que lorsqu'elles sont complètement désorganisées et réduites presque à l'état de poussière.

Il paroît donc que, pour disposer les substances animales et végétales à l'œuvre de la nitrification, il faut opérer la désunion des principes, et en empêcher la volatilisation : il faut désorganiser le végétal, rompre l'affinité qui en unit les principes, et les présenter, dans cet état de désunion, à l'air atmosphérique.

Si on décompose ces matières au grand air et à la lumière, les principes se volatilisent à mesure : l'azote, très-expansif, s'échappe seul; ou la petite quantité qui se combine avec l'oxygène est entraînée par le torrent de la circulation, et perdue pour la nitrière.

Choix des plantes pour les nitrières.

Mais toutes les plantes ne sont pas également propres à la génération du salpêtre, les plantes vireuses, et d'une odeur forte et puante, paroissent les plus favorables. Les cigues, le tabac, le bouillon blanc, la jusquiame, le chou, le marrube, l'ortie, occupent la première place : leur extrait, long-tems conservé, se recouvre de cristaux de salpêtre, et l'observation a prouvé qu'elles sont très-propres à former la base des couches nitrogènes.

Les plantes sèches, ou fibreuses, ne paroissent pas avoir la même aptitude à la nitrification.

Les plantes crucifères qui sont presque animalisées et fournissent beaucoup d'azote, sont très-propres à ces usages.

Les plantes légumineuses et grasses sont encore préférables aux plantes maigres; mais, si on employoit les végétaux gras et succulens,

sans mélange de terre calcaire, la décomposition en seroit trop aqueuse et le travail seroit perdu pour la génération du salpêtre.

*Choix des matières animales pour les
nitrières.*

Il en est des matières animales comme des végétales; toutes ne sont pas également propres à la nitrification.

L'observation a fait donner la préférence aux produits des animaux herbivores sur ceux des animaux carnivores. Les vers, les insectes, les reptiles, se réduisent presque tous en salpêtre: ce fait n'avoit point échappé à *Becher*.

Le sang paroît l'humeur la plus propre à la génération du salpêtre.

L'urine ne doit être employée que sur la fin de l'opération; elle favorise la formation du muriate de soude.

Les excréments des poules et des pigeons ont toujours été regardés comme très-nitrogènes.

Les étables des bœufs se salpètrent moins que celles des moutons.

Les parties molles des animaux doivent être préférées aux parties dures. Les muscles aux graisses, etc.

Les os, les cornes, les poils, les cartilages, peuvent être rejetés comme n'étant pas sus-

ceptibles de décomposition, ou ne l'étant que d'une d'une décomposition très-lente.

*Choix des matières terreuses pour les
nitrières.*

Mais si on se bornoit à opérer la décomposition de quelques végétaux isolément, et sans fournir à l'acide qui se forme d'autres bases que les débris terreux ou alcalins du végétal, la quantité de nitrate formé seroit peu de chose : il faut mêler avec le végétal les principes nécessaires pour s'emparer de tout l'acide qui se développe, et ces principes doivent être choisis parmi les matières terreuses ou alcalines.

Comme le nitrate de potasse est le seul propre à la fabrication de la poudre. Nul doute qu'on ne doive préférer la potasse pour ces opérations; mais il faut se garder de l'employer seule et à nud, dans une grande proportion; car elle arrêteroit et suffoqueroit la décomposition végétale ou animale, et nuiroit à la génération du salpêtre. Aussi a-t-on observé que l'addition des alcalis n'est convenable que vers la fin. Il faut faire entrer beaucoup de végétaux dans les compositions nitrogènes; car, outre qu'ils contiennent de la potasse en nature, les émanations des ma-
tières

tières animales et végétales en décomposition, donnent lieu à la formation des matières alcalines, d'après les expériences de *Thouvenel*.

Parmi les substances terreuses qu'on peut mêler avec les matières animales ou végétales, il n'en est pas d'aussi propres que les terres crayeuses; et parmi ces dernières, on doit préférer les plus légères, les plus poreuses, et celles dont la formation est due évidemment à la dépouille des animaux marins.

On a même observé que les terres calcaires étoient plus susceptibles de se salpêtrer lorsqu'elles contenoient une certaine quantité d'ocre; et à mesure que ces pierres se pénètrent de salpêtre, la couleur en devient jaunâtre par l'oxidation progressive du fer qu'elles recèlent.

Les pierres calcaires paroissent d'autant plus propres à se salpêtrer, qu'elles sont plus poreuses, plus ouvertes aux émanations, et conséquemment plus avides à pomper les principes nitrogènes.

On peut disposer les terres calcaires à se salpêtrer, en les divisant par la trituration, la calcination, etc. C'est ainsi que la chaux éteinte se salpêtre plus facilement que la pierre qui la fournit, et que les pierres brisées par le

marteau, acquièrent plus de facilité pour se salpêtrer.

On peut encore y parvenir en les rendant plus poreuses par leur mélange avec des corps étrangers : de-là vient que les mortiers se salpêtrent plus aisément que les pierres calcaires de même nature. Le tuffeau de la Touraine, qui contient un cinquième de sable et quatre cinquièmes de chaux, se salpêtre avec la plus grande facilité. Les craies de la ci-devant Champagne ne se salpêtrent aisément que parce qu'elles sont très-poreuses et très-divisées.

La marne, où le principe calcaire domine, est aussi très-susceptible de se salpêtrer. La propriété qu'elle a d'effleurir à l'air, et son état de division extrême ajoutent à cette propriété.

La Rochefoucault a observé que les craies qui contenoient un peu d'argile se salpêtrent mieux que celles qui étoient plus pures : et *Dolomieu* a vu qu'à Malthe on préfère un mélange de terre calcaire et d'un peu d'argile, à la craie pure.

On peut encore mêler avec avantage les terres lessivées avec les matières putréfiantes, et on doit fixer son choix sur celles qui produisent le plus, et se salpêtrent en moins de

tems. On peut les aérer, en les mêlant avec de la paille, du sable, ou autres matières qui les rendent poreuses et facilitent l'accès de l'air. On doit les arroser avec du sang, des écumes de salpêtre, de l'eau de fumier, etc.

Dans plusieurs départemens, il suffit d'une simple exposition à l'air, pour y déterminer la régénération du salpêtre au bout de quelques mois.

La charrée ou les cendres lessivées, sont encore très-propres à se salpêtrer ; les terres qui en sont la base, y sont très-divisées, et avides de combinaison.

La pierre calcaire, lisse et compacte, de couleur grise, dont la cassure présente des angles vifs et bien décidés, sans empreinte de coquillages, se salpêtre rarement : on observe même ordinairement que ses efflorescences sont du sulfate de soude ou de magnésie, qui en impose aux personnes peu exercées dans la dégustation des terres.

Lorsque les matières animales ou végétales se décomposent au milieu des terres siliceuses ou alumineuses, il n'y a point de génération de salpêtre : l'acide qui se forme n'ayant aucune action sur ces terres, s'exhale, et est délayé par les eaux. C'est pour cette raison que nous ne trouvons que peu de salpêtre dans les pays

dont le sol est une roche primitive de granit ou de schiste. Nous observerons même encore, que dans ces pays de roches, les mortiers se salpètrent rarement, parce qu'ils sont très-compactes. On n'y exploite que le sol de quelques caves, remises et écuries. Le salpêtre y est presque tout à base d'alcali, parce que l'acide qui se forme ne peut s'y combiner qu'avec cette base.

Manière de gouverner une nitrière.

Les conditions nécessaires au succès d'une nitrière artificielle, ne se bornent point au choix des matières animales, végétales et terreuses; sans doute elles sont la base de l'opération, puisque sans elles on ne peut et on ne doit pas espérer de salpêtre; mais nous n'avons encore rien dit des circonstances favorables à la décomposition des matières, et à la fixation de l'acide qui se produit; et c'est là la partie la plus difficile du problème à résoudre; car, par-tout, nous voyons se putréfier des végétaux et des animaux; mais par-tout, nous ne voyons pas se former du salpêtre: il faut donc connoître les circonstances qui peuvent favoriser cette œuvre; il faut savoir les maîtriser avec art, les assortir, ou approprier la qualité des matières à la disposition des

lieux, à la nature du climat; il faut diriger avec intelligence l'action de l'air, de la lumière et de la chaleur, profiter des momens marqués pour les arrosages, savoir retourner et manier à propos les couches, entretenir une exacte proportion entre les bases terreuses et les principes putréfiants, etc. Nous allons rapporter ce que l'observation et les principes chimiques nous apprennent à ce sujet.

Il faut que les proportions entre les bases terreuses et les principes putréfiants soient telles, que tout l'acide qui se forme puisse être combiné.

Il faut éviter avec soin une trop grande proportion de terre : car, outre qu'elle doit diminuer, par la place inutile qu'elle occupe, le produit du salpêtre, elle ralentit encore la décomposition.

Mais il n'est pas facile de déterminer et d'arrêter de justes proportions entre ces principes: cela dépend, 1^o. de la pureté et du degré de division de la terre; 2^o. de la nature même des matières putréfiantes qui développent une quantité plus ou moins considérable d'azote, et favorisent plus ou moins la formation de l'acide. L'observation doit servir de guide à chacun; et, en prenant un terme moyen sur toutes les expériences connues, on peut con-

clure que la craie ou la chaux très-divisées ; peuvent entrer dans la proportion d'un cinquième à un dixième, sur le volume des plantes employées.

Si pour aérer les couches, on est obligé de mêler du sable, de la paille ou autres matières, il est inutile de prévenir que ces substances, subsidiaires à la nitrification, sont étrangères aux proportions que nous venons de faire connoître.

Comme les terres forment l'excipient de l'acide qui est créé par la décomposition des matières putréfiantes, elles doivent être rapprochées, le plus possible, de ces dernières : elles doivent être mêlées à tel point, qu'un atome d'acide qui se développe ne puisse ni s'exhaler, ni se porter sur d'autres bases. Il est donc essentiel de pétrir et de gâcher avec soin les matières putréfiantes avec les principes terreux : c'est cette pâte, formée à l'aide d'un peu d'eau de fumier, et brassée avec force pour bien amalgamer et pénétrer ces substances l'une par l'autre, qui doit faire la matière des couches.

Mais il n'y aura pas de fermentation sans chaleur, comme il n'y aura pas d'oxidation d'azote avec une chaleur trop forte. Il faut donc éviter les deux extrêmes ; l'expérience

nous a encore appris que le degré le plus convenable étoit entre le 20^e et 30^e du thermomètre de *Réaumur*.

Il ne faut point que cette chaleur soit l'effet de l'art, car celle-ci dessèche : il faut qu'elle soit le résultat de la fermentation; à cet effet, outre le degré produit par la couche elle-même, on la favorise encore, en disposant des couches à fumier dans les nitrières, en interposant même ces couches avec celles de terre, en formant dans les coins des tas de fiente de poules ou de pigeons, en bouchant les ouvertures et ne donnant pas d'accès à l'air, en faisant habiter des bêtes à laine dans les nitrières, etc.

L'expérience a appris qu'il falloit une chaleur humide, et cette disposition de l'atmosphère peut y être entretenue par une bonne conduite dans les arrosages, et sur-tout par l'entretien bien entendu de la fermentation des couches de fumier,

Cette humidité dans l'air a le double avantage de servir excipient aux matières volatiles de la putréfaction, et à l'acide qui se forme, et de les déposer dans le cœur même des bases qui doivent les recevoir.

Ce n'est d'ailleurs qu'à l'aide de cette hu-

midité que la putréfaction s'entretient : une chaleur sèche volatilise sans putréfier.

On sait déjà avec quelles précautions on doit arroser les couches à salpêtre. Il faut sans doute y entretenir une humidité constante et nécessaire; mais il faut bien prendre garde de ne pas les inonder.

Il est encore à craindre que, par des arrosages faits mal-à-propos, on n'arrête la putréfaction au lieu de la favoriser.

Il paroît donc plus convenable d'entretenir une humidité constante dans l'atmosphère, à l'aide des fumiers, des fermetures exactes, de la transpiration des animaux.

Il faut avoir attention de ne porter jamais dans l'atmosphère un degré d'humidité qui soit tel que l'eau ruiselle sur les parois; il faut, en un mot, que l'atmosphère soit saturée sans excès.

Néanmoins, si on s'aperçoit que les couches à salpêtre se dessèchent, il convient de les arroser; et les matières les plus convenables pour ces opérations, sont le sang pur ou délayé dans l'eau, l'eau de fumier, celle des égouts des rues, etc.

On conservera les matières d'arrosage dans des tonneaux placés à côté des couches, et on ne s'en servira que lorsqu'elles seront à la tem-

pérature de l'atmosphère. On pourra délayer dans l'eau des arrosages, des matières animales, du fumier, et autres corps susceptibles de putréfaction.

Les matières alcalines que l'on propose pour les arrosages, ne doivent être employées que vers la fin de l'opération ou de la décomposition de la couche; il en est de même de l'urine et de toutes les matières salines.

On voit déjà que, pour obtenir une chaleur et une humidité constantes, il faut bannir les courans d'air; ils auroient le double inconvéniens de ralentir le travail de la putréfaction et de disperser les principes qui se dégagent.

A mesure qu'une portion de l'air atmosphérique se combinera avec l'azote pour former l'acide, l'air extérieur saura bien se précipiter dans l'atelier pour y remplacer celui qui sera absorbé.

De ce que l'air est nécessaire pour la décomposition des matières putréfiantes et la formation de l'acide, on peut conclure la nécessité de faire présenter à la masse le plus de surface possible. On y parvient, 1°. en divisant les matières, en les mêlant avec du tuf, du sable, de la paille, etc.; 2°. en pratiquant des trous dans l'épaisseur des couches, qui les percent de part en part; 3°. en remuant de

tems-en-tems les matières en putréfaction, et les labourant à une certaine profondeur avec un rateau armé de dents de fer.

Le remuage des terres doit être fait avec la plus grande précaution ; car il arrête la putréfaction : et nous observerons, une fois pour toutes, que, dans toutes les opérations qu'on fait sur les couches à salpêtre, il faut caresser plutôt que violenter ; il ne faut aucune de ces opérations brusques qui désorganisent tout, confondent tout ; il faut accoucher la nature, et non la forcer ; lui faciliter toutes les opérations et jamais la contrarier : l'œuvre de la génération du salpêtre lui appartient ; tout l'art consiste à lui en fournir et préparer les moyens.

On peut encore conclure, des mêmes principes, qu'une grande lumière est plus nuisible qu'utile à la nitrification ; elle favorise la volatilisation de l'azote et de tous les principes qui en sont susceptibles ; conséquemment elle raréfie l'air, dessèche les couches, et nuit aux opérations.

C'est sans doute parce que l'air est plus humide dans les lieux exposés au nord, que la lumière y est moins vive et la chaleur moins variable, que tout le monde s'accorde à tourner vers le nord les ouvertures des nitreries.

Nous observerons cependant qu'une obscurité presque parfaite, peut être très-utile dans le commencement et pendant tout le tems que s'opère la décomposition des matières putrifiantes; mais vers la fin de l'opération, c'est-à-dire, dans le moment où tous les principes désunis sont mêlés et confondus avec la base terreuse, il convient alors de frapper les résultats par une lumière assez vive; on peut alors renouveler l'air avec précaution, et ne plus lui donner le même degré d'humidité: il s'agit, en ce moment, de vivifier, en quelque façon, les élémens dispersés dans le terreau; il ne faut plus que de l'air et de la lumière.

On ne doit lessiver les couches que lorsque la décomposition est complète. Si on précipite cette opération, les eaux de lessive seront colorées, épaisses, gluantes, très-difficiles à traiter. Le terme du lessivage des couches ne peut pas être déterminé; il dépend de la température de l'air, de la nature des matières, de la conduite de la nitrière, de l'épaisseur des couches, etc.

Procédés connus pour former des nitrières.

Après avoir fait connoître ce que l'observation et les principes chimiques nous ap-

prennent sur la nitrification, nous croyons devoir exposer en peu de mots, les moyens usités de nos jours pour se procurer du salpêtre par l'établissement des nitrières artificielles.

Nous voyons d'abord que, par-tout, c'est la putréfaction des substances végétales et animales, mises en contact avec des matières crayeuses, qui fait la base de ces opérations.

En Prusse, on mêle cinq mesures de terre noire végétale, de terre de caves ou autres souterrains, avec une mesure de cendres non lessivées et de la paille d'orge : on gâche ces matières avec de l'eau de fumier ou d'égoût, et on élève des murs de vingt pieds de long sur six à sept de haut, et trois à la base, qui se réduisent à deux au sommet. Des planches servent d'étui ou de moule pour poser les fondemens; on met des bâtons dans la couche, de distance en distance, et on les retire quand elle a pris assez de retrait ou de consistance pour en permettre la sortie. Les murs sont placés dans les lieux les plus humides, à l'abri du soleil, couverts d'un toit de paille qui débordé, pour mieux garantir de la pluie. On les arrose de tems-en-tems et on peut les lessiver au bout d'une année.

Dans l'Isle de Malthe, on prend la terre calcaire la plus poreuse, qu'on mêlé avec de la paille lessivée. On en forme des piles triangulaires oblongues, que l'on construit par des couches successives de terre et de fumier, d'un demi-pied d'épaisseur, et qu'on termine par un petit lit de fumier, qu'on y répand à la main; on arrose avec un mélange d'eau-mère de salpêtre, d'urine, d'eau de fumier, etc.; on laisse dessécher les surfaces de ces terres empilées, on brise les piles, et on retourne et mélange les terres: on les arrose de nouveau.

Lorsque le fumier est détruit, on y supplée par une boue composée d'eau et de fumier.

On ne lessive que tous les trois ans. La première année, on saupoudre tous les mois avec de la chaux éteinte, réduite en poudre.

En Suède, on forme des couches à salpêtre avec du chaume, de la chaux; des cendres et de la terre des prés; la base est construite en briques posées de champ. Sur cette base est un lit de mortier fait avec la terre de prés, la cendre, la chaux, et suffisante quantité d'eau-mère de salpêtre ou d'urine; on le recouvre avec un lit de chaume, et on élève alternativement des lits de chaume et de mortier, jusqu'au sommet.

On garantit les couches de la pluie, avec des perches et un toit de bruyères.

On les arrose avec de l'urine, des eaux croupissantes, etc.

Ces couches rapportent au bout d'un an, et en durent dix.

On en détache le salpêtre avec des balais, tous les huit jours, et on les arrose dès qu'elles sont balayées, avec des eaux-mères étendues d'eau pure.

Le résidu, au bout de dix ans, est un excellent engrais pour la culture du chanvre et du lin.

Dans le canton d'Appenzel, en Suisse, on a profité de la position des étables sur la pente rapide des montagnes, pour y former des nitrifiées très-productives.

Ces étables quarrées sont appuyées d'un côté, contre la montagne elle-même, et élevées plus ou moins par l'extrémité opposée, au-dessus du sol, selon l'inclinaison du terrain : ce côté, porté sur des dés de pierres ou des pieux de bois, à deux ou trois pieds de hauteur, laisse un intervalle ouvert à l'air entre le plancher de l'étable et la terre : c'est dans cet espace qu'on creuse une fosse qui l'occupe en entier, et dont la profondeur est d'environ

trois pieds. On remplace la terre qu'on en tire par une terre très-porcuse , et conséquemment susceptible de s'imbiber de l'urine des bestiaux.

On lessive cette terre tous les deux ou trois ans, on dessèche le résidu terreux à l'air libre, et on la remet dans la fosse.

On a observé que la terre-vierge donne plus lentement la première récolte, et que les terres qui ont déjà fourni du salpêtre pouvoient être lessivées au bout de chaque année.

On retire environ un millier de salpêtre d'une étable médiocrement peuplée.

On a l'attention de diriger vers le nord l'ouverture de la nitrière.

Idées générales sur l'établissement des nitrières en France.

On a essayé, en divers tems, de former des nitrières sur divers points du territoire français, le gouvernement a publié des procédés, dont l'exécution livrée presque par-tout aux préjugés ou à l'ignorance, n'a produit d'autre effet que d'opérer la ruine et le découragement de tous ceux qui s'y sont livrés. Les causes du peu de succès de ces tentatives, nous paroissent tenir à la forme vicieuse de l'administration des salpêtres de ce tems-là. La régie des pou-

dres, qui spéculoit au nom du gouvernement sur le prix du salpêtre, avoit un intérêt diamétralement opposé à celui des entrepreneurs. Par le plus bizarre de tous les contrats, ceux-ci étoient tenus de verser le produit de leur industrie entre les mains des régisseurs, au prix modique fixé par le ministre; de manière que le gouvernement lui-même, qui faisoit une branche de revenu public de l'objet des poudres et salpêtres, ne pouvoit l'accroître qu'en ruinant l'industrie et décourageant les entrepreneurs. Ce gain impolitique, de quatre à six cents mille livres par an, a tari une source précieuse de l'industrie nationale.

La France libre qui regarde le salpêtre comme un des élémens les plus précieux de sa liberté, doit porter dans l'organisation de cette partie, les grandes vues qui l'ont conduite dans tous les autres objets du service public; elle doit chercher les moyens de ranimer cette portion de l'industrie nationale, de laisser aux arts le salpêtre qui leur est nécessaire, et s'assurer néanmoins ses approvisionnemens en poudre: et nous pensons qu'elle peut aisément y parvenir. Placée entre les climats du nord où le salpêtre est tout produit par l'art, et les régions brûlantes du midi où la nature fournit elle-même ce sel en abondance, la France
n'a

n'a presque besoin que d'accoucher la nature.

Ses nitrières, à elle, sont la douceur de son climat et dans les habitations de ses nombreux habitans; il n'est question que d'y aider la nature, en mettant à profit les leçons d'une très-longue observation.

C'est donc moins sur la ressource des nitrières artificielles que doit reposer une récolte annuelle de six à huit millions de salpêtre, que sur le produit naturel du sol de la république, convenablement travaillé.

Ainsi, outre le produit des nitrières artificielles, il faut faire un appel à toutes nos ressources territoriales : et ces ressources existent dans le sol de nos écuries, bergeries, remises, etc. Il n'est question que de les préparer et de les disposer avantageusement.

La terre des caves se salpêtre assez généralement, et presque par-tout elle forme une très-grande ressource pour les ateliers d'exploitation. Mais la nitrification y est lente, le salpêtre ne se forme qu'à quelques pouces de profondeur, et il est possible d'accélérer cette génération : il ne s'agit que de soulever la terre afin de la bien aérer, et de la mêler avec de la paille d'orge. Nous nous garderons bien de proposer d'introduire des plantes fraîches ou des substances animales capables de

putréfaction dans les caves; car, outre que leur décomposition en vicieroit l'air, elle tendroit encore à altérer la qualité des vins qu'on y conserve.

Les remises, les écuries, les bergeries, les granges, peuvent encore fournir une très-grande ressource; il s'agit d'inviter les propriétaires qui les ont pavés, pour se soustraire à la servitude des fouilles des salpêtriers, à les dépaver ou à en recouvrir le sol d'un pied de terre végétale ou calcaire. Comme le salpêtre se forme encore sur les murs de toutes ces habitations, il convient de les enduire de mortier, pour leur présenter une base capable d'y fixer l'acide nitrique qui se développe.

Dans le très-grand nombre de nos districts montagneux, les caves, les écuries, les bergeries, les granges, y sont établies sur le roc, et la récolte du salpêtre y est presque nulle. Mais de quelle ressource les nombreux bestiaux qui les habitent ne pourront-ils pas devenir, lorsque l'agriculteur, jaloux d'allier son intérêt à l'intérêt public, recouvrira ce roc d'un pied de terre végétale, et pourra la lessiver toutes les années? Chaque pied cube de terre lui fournissant quelques onces de salpêtre, il accroit à-la-fois ses revenus et remplit les magasins de la république.

L'agriculture n'a rien à perdre dans l'établissement de ces nitrières. On enlève avec soin tout le fumier des animaux pour le donner aux engrais, et ces habitations deviennent même plus saines, parce que l'urine qui s'infiltré dans la couche ne forme plus de cloaque.

Les terres les plus propres à former ces couches à salpêtres, sont la terre noire des prés, les craies, et les débris pulvérulens des habitations.

Mais, outre la ressource très-naturelle des caves, des écuries, des bergeries, l'homme de la campagne a encore à sa disposition des moyens très-puissans pour la production du salpêtre. Le poussier du fourrage, les débris des légumes, la terre noire qu'on trouve sous le gazon, ou au pied des arbres touffus, mêlés et pourris ensemble dans un coin obscur et humide de la ferme, et à l'abri de la pluie et des inondations, formeront une nitrière très-productive.

En supposant dans une ferme, une écurie, une bergerie et une grange, dont les dimensions de chacune soient de trente pieds en carré, et dont le sol soit recouvert d'une couche de terre d'un pied de profondeur, propre à se salpêtrer, le produit annuel en salpêtre seroit de

Y 2

mille trois cent cinquante livres, dans la supposition peu favorable que le pied cube ne fournit que huit onces.

Et en admettant qu'une seule de ces fermes dans chacune des quarante-quatre mille municipalités, il en résulteroit un produit annuel de cinquante-neuf millions quatre cent mille livres de salpêtre.

Il n'est pas inutile d'observer que pour obtenir la même quantité de salpêtre par des nitrières artificielles, il en faudroit trois mille neuf cent soixante, et qu'il faut supposer, contre toute vraisemblance, qu'on lessivât, dans chaque, trente mille pieds cubes de terre, par an, ce qui demande cent huit cuveaux et des hangards de trois cent cinquante pieds de long, sur vingt-quatre de large, et cinq pieds de hauteur pour les couches.

Toutes ces considérations doivent nous porter à presser le remplacement des terres, et à en faire un devoir à ceux qui les ont lessivées; mais le remplacement mérite encore quelques observations de notre part. 1°. Les terres ne doivent être reportées dans les lieux d'où on les a extraites que lorsqu'elles sont parfaitement égoutées : sans cette précaution, non-seulement elle embarrassent le propriétaire, mais au moment qu'elles se dessèchent,

il se forme une croûte à la surface qui ne permettant aucun accès à l'air, s'oppose à la nitrification. 2°. On a observé que les terres lessivées avoient plus de tendance à se salpêtrer que les neuves; mais elles ne conservent pas éternellement cette propriété : l'expérience nous a appris, qu'en général une terre lessivées doit être rejetée au bout de dix ans. Cela tient à ce que la terre propre à s'unir à l'acide ne forme qu'une partie de la terre qu'on lessive; de manière qu'à chaque opération la proportion de cette terre diminue, et il ne reste, à la fin, que du sable, de l'alumine ou de la silice. C'est en partant de ces principes, qu'on pourra concevoir pourquoi des murs toujours soumis à l'action des mêmes agens, finissent par ne plus se salpêtrer, et pourquoi une très-grande partie des nitrières qui ont été formées ont cessé de produire au bout de quelques années.

Les terres d'une nitrière doivent être rafraîchies ou renouvelées d'autant plus souvent qu'elles sont moins calcaires.

Les craies et la chaux pure peuvent servir jusqu'à la consommation du dernier atome.

On peut tirer encore de ceci une conséquence pratique; c'est qu'il est avantageux de mêler des terres vierges avec les terres lessivées; car

non-seulement on les dessèche par ce moyen, mais on leur maintient la propriété de présenter une base convenable à l'acide.

Dans certains départemens de la république, on est dans l'usage d'exposer au grand air les terres lessivées, dans la vue d'y développer une nouvelle quantité de salpêtre. Dans le midi, ou, en général, on mêle les terres avec de la paille pour en faciliter le lessivage, on forme des couches avec les mêmes terres sortant des cuveaux; le salpêtre effleurit à la surface, on l'enlève, et peu à peu on épuise toute la masse.

Dans quelques endroits, on arrose ces mêmes terres avec des écumes ou autres résidus des travaux des salpêtres, et on entretient des nitrières de cette manière. Dans le département de l'Aube, on se contente, depuis quelque tems, d'exposer les terres lessivées, par couches, au grand air : le salpêtre y effleurit en une telle abondance, que les terres, une fois lessivées, forment ensuite des nitrières très-productives.

Le procédé ci-dessus ne convient pas à toutes les terres ni à tous les climats, ces expériences répétées avec soin à Saint-Germain-en-Laye, sur des terres bien épuisées, n'ont plus donné de vestiges de salpêtre. Nous croyons bien que

les terres poreuses et légères, telles que celles de la ci-devant Champagne, se salpêtrant très-aisément : mais nous ne saurions trop recommander de se tenir en garde contre les conséquences d'une génération aussi subite. En effet, comment concevoir que le salpêtre se forme en quelques jours ? Comment concevoir qu'il se forme plus promptement et plus abondamment au grand air que sous des hangards ? Ne peut-on pas croire que les terres, très-avides d'eau, et qui en conservent une bonne partie après leur lessivage, retiennent conséquemment une grande quantité de salpêtre, qui devient sensible par l'évaporation de ce même liquide ? Alors on concevra sans peine comment la génération du salpêtre paroît favorisée par l'exposition de la couche au grand air ; et pourquoi les marnes crayeuses, dont le lessivage est très-difficile, ont paru plus disposées à produire ce phénomène que les autres terres.

Il est plusieurs arts dans la société, dont les opérations se lient naturellement avec la fabrication du salpêtre : par exemple, la chaux des tanneurs mêlée avec la boue des rues ; la matière solide des fosses d'aisance, ou la terre noire des prés, et une quantité suffisante de

Y 4

végétaux pour opérer une prompté putréfaction, forment une nitrière excellente.

On peut encore en établir dans les papeteries, ou les chiffons de laine, les vieux feutres, les végétaux nombreux qui se trouvent ordinairement proche de ces moulins, fournissent la base des couches qu'on peut arroser avec les vieilles eaux de colle, l'eau des pourrissoirs, etc.

Dans toutes les fabriques de draps, les débris de laine, les eaux provenant de leur lavage, présentent de grandes ressources.

Dans les ateliers de teintures, les corps ligneux des couleurs végétales, les lessives alcalines, les liqueurs animales qui sont usitées dans quelques-unes, sont bien propres et bien capables d'alimenter une nitrière.

On pourroit encore employer utilement le sang des animaux qu'on égorge dans les boucheries, la liqueur des premiers intestins, et autres matières qu'on y néglige.

L'eau dans laquelle on fait bouillir le cocon pour le dépouiller de sa soie, et le résidu de la larve de cet insecte, offrent de grandes ressources.

Les marchés au poisson, les ports de mer, fournissent encore bien des matières propres à la nitrification.

Tous ces moyens de nitrification, que la nature paroît avoir placés dans les mains de tous les individus, comme pour les appeler tous à la fabrication du salpêtre, devenu le maintien de leur liberté, ne doivent pas détourner le gouvernement de l'idée avantageuse de former des nitrières artificielles.

Le gouvernement doit trouver, dans le sol de la république, son approvisionnement assuré en salpêtre, et cet approvisionnement doit être indépendant de la fouille domestique dont le citoyen doit être affranchi; il doit donc fonder ses ressources sur l'achat libre du salpêtre qui sera récolté par les citoyens, et sur le produit des nitrières artificielles.

En établissant, par district, une nitrière dont les couches présentent environ 30,000 pieds cubes, le produit moyen peut s'élever annuellement à 6 ou 7000 livres de salpêtre dans chaque, ce qui forme un total de trois à quatre millions par an, et remplit presque les besoins de la république.

Mais nous ne croyons pas qu'il convienne de répartir les nitrières par district; il vaut mieux les serrer et les multiplier sur les points de la France les plus favorables à ces opérations, par le climat, le sol et l'abondance des matières nitrogènes. Par exemple, dans les

départemens dont le sol est une roche de granit ou de schiste; dans les départemens montagneux, où les légumes suffisent à peine à la nourriture des habitans, et où le fumier manque à la culture des terres; dans les départemens dont l'air froid et presque constamment agité, se prête peu à la nitrification, il faut tourner l'industrie patriotique des citoyens vers les ressources domestiques; il faut leur apprendre à nitrifier le sol de leurs écuries, bergeries, granges, remises, caves, etc.; il faut leur enseigner l'art de lessiver eux-mêmes leurs terres, et d'en extraire le sel qu'elles contiennent; il faut, en un mot populariser les travaux du salpêtre, et en faire des opérations de ménage, car l'expérience nous a appris que, dans ces départemens, pour épuiser les terres du peu de salpêtre qu'elles contiennent, par des établissemens publics, il en coûtoit des sommes énormes.

Les nitrières doivent être établies dans tous les départemens du midi, et dans ceux de la ci-devant Touraine, Poitou, Champagne, etc. C'est aux préposés des salpêtres et poudres à y déterminer les emplacements.

Il nous paroît qu'on peut encore concilier un établissement de salpêtre dans chaque commune de la république, dont la popula-

tion excède 15,000 ames, avec les besoins de l'agriculture, des arts et des usages domestiques. Les débris des légumes, les boues des rues, le sang des boucheries, la terre noire des fosses d'aisances, la facilité de disposer de quelques édifices nationaux, peu propres à d'autres usages; tout se réunit pour les succès d'une nitrière.

Et, quoique nous ayons déjà tout dit sur le choix des matières, et la manière de conduire une nitrière artificielle, nous croyons devoir faire une nouvelle application de ces principes aux établissemens que nous proposons en ce moment.

On ne doit décider l'établissement d'une nitrière que dans les communes où les terres se salpêtrant le plus facilement; et, si l'on a à fixer son choix sur plusieurs bâtimens, on doit préférer celui qui s'est le plus salpêtré.

Comme les nitrières ne peuvent se former que dans les caves et au rez-de-chaussée, on peut concilier ces établissemens avec d'autres parties du service public : il n'est même pas inutile d'observer que, les endroits humides étant favorables à la nitrification, les lieux propres au salpêtre ne peuvent guère servir à d'autres usages.

On doit encore tâcher de ne former ces

ateliers que dans des bâtimens spacieux, dont les avenues soient faciles, et où l'on puisse se procurer assez d'eau pour fournir aux arrosages.

Il seroit encore très-avantageux de pouvoir placer dans le même lieu l'atelier d'extraction du salpêtre; car le lessivage des terres et l'évaporation des eaux se faisant sur les lieux, il n'y a plus de transport; le même chef, les mêmes ouvriers conduisent toutes les opérations; l'atmosphère, chargée de salpêtre, le dépose sur les couches; on profite des eaux-mères épuisées, des écumes, et généralement de tous les produits. Ce sont les mêmes circonstances, qu'il est avantageux de réunir, qui nous font desirer que le gouvernement forme une nitrière à côté de chacune de ses raffineries, et que l'atelier de salpêtre de chaque commune soit transféré dans le local même de la nitrière.

En supposant qu'on ne trouve pas de bâtiment convenable pour y asseoir une nitrière publique, il est aisé d'en construire, en peu de tems et à peu de frais. Un simple hangard de vingt à trente pieds de large, sur cent à cent cinquante pieds de long, formé par des poteaux liés entre eux par des traverses ou entre-toises, et couvert d'un toit de chaume à

deux égouts, est très-propre à recevoir un semblable établissement. On peut néanmoins varier ses dimensions et les approprier aux localités : on fermera les côtés du hangard avec de la paille, des murs en terre, des nattes ou des planches fixées par un bout aux entretoises, et reposant par l'autre sur le sol même du hangard.

Il convient de creuser le sol à une profondeur de trois ou quatre pieds, et de disposer dans le fond une couche de terre végétale ou calcaire, d'un pied d'épaisseur; c'est là-dessus qu'on doit établir les matières propres à se décomposer : on en élèvera la couche de cinq à six pieds; et, lorsque les substances végétales seront presque désunies et désorganisées, on les remuera, on les retournera avec précaution; on y mêlera, avec succès, de la terre noire des souterrains, de la matière noire des latrines; on arrosera avec du sang ou de l'eau de fumier, et on en formera des murs dans toute la longueur du hangard, en laissant entre eux le moins d'intervalle possible. En élevant les murs, on y pratiquera des ouvertures, en les rapprochant, le plus qu'il sera possible, les unes des autres.

On doit se conduire, en un mot, d'après les principes généraux que nous avons déve-

loppés : on peut regarder, comme très-dangereux, d'asservir un entrepreneur de nitrière à l'exécution d'un procédé qui lui seroit prescrit : la différence des climats, des saisons, des expositions, la nature des végétaux et des terres, l'épaisseur des couches, l'étendue des hangards, doivent apporter des variétés prodigieuses dans les résultats, et nécessiter, à chaque moment, des modifications infinies.

La craie de Champagne se salpêtre d'elle-même en l'exposant au grand air ; les terres plus compactes ne s'y imprègnent pas d'un atome de sel. Les terres du midi ont besoin d'être mêlées et aérées par la paille.

On ne peut déterminer ni le terme de la putréfaction, ni une époque marquée pour les arrosages, ni le tems fixé pour le remuage des terres, etc. ; il faut que l'entrepreneur intelligent se pénètre bien des principes généraux que nous avons établis, et qu'il base sa conduite sur les caractères que lui présentera sa couche dans les divers tems.

Nous ne doutons pas que c'est pour avoir voulu assujettir, d'une manière trop servile, à des méthodes rigoureuses, que les premiers essais ordonnés pour l'établissement des nitrières ont été si infructueux.

Art du salpétrier, ou procédés pour extraire le salpêtre des principes terreux qui le contiennent.

Avant de travailler une terre pour en tirer du salpêtre, il faut s'être assuré que ce sel y existe, et qu'il s'y trouve en assez grande quantité pour que l'exploitation soit profitable.

Les moyens qu'emploie le salpétrier pour acquérir ces connoissances, lui sont fournis par la vue ou la dégustation des matériaux salpétrés.

Les pierres pénétrées de salpêtre se gercent et effleurissent : les mousses et autres plantes ne sauroient prendre racine dans leurs joints.

Quelques atomes, très-divisés de ces matières salpétrées, portées sur la langue, y déterminent un goût salé, qui varie selon que le salpêtre est à base de terre ou d'alcali, et selon la nature et la proportion des sels étrangers qui sont mêlés avec lui : ainsi la saveur en est *douce*, *piquante* ou *amère*.

Lorsqu'on a reconnu qu'une terre est suffisamment salpétrée pour permettre l'exploitation, on creuse dans plusieurs endroits, et à une profondeur de quelques pouces, pour s'assurer de toute la terre qui est salpétrée ;

on l'enlève avec soin, et on la transporte dans l'atelier pour procéder à son lessivage. Il est avantageux de laisser cette terre exposée à l'air, pendant quelque tems, avant de procéder à son exploitation; parce qu'on a observé que le salpêtre y devient plus abondant.

Pour lessiver les terres, on a des tonneaux ou des bassins de pierre, percés d'un trou vers le bas : ce trou est garni d'une chantepleur et d'une broche; on environne le trou d'un bouchon de paille et de quelques pierres, qui empêchent la terre ou les plâtras de le boucher; l'eau coule claire à travers cette paille, parce qu'elle dépose, en se filtrant à travers, tous les principes qu'elle ne tient pas en dissolution.

Lorsque le tonneau est ainsi disposé, on le remplit de matériaux salpétrés, jusqu'à deux ou trois doigts du bord supérieur; on ferme la chantepleur, et on jette de l'eau sur ces matériaux jusqu'à ce qu'elle surnage; on la laisse reposer pendant quatre à six heures; on ouvre la chantepleur, et on reçoit l'eau, qui s'écoule dans un baquet placé au-dessous du tonneau.

Cette première eau n'est pas assez chargée de salpêtre pour pouvoir être évaporée avec fruit,

fruit, la terre même n'est pas épuisée de ce sel ; c'est pour cela qu'on est dans l'usage de passer l'eau sur sur trois terres différentes, tant pour épuiser les terres, que pour donner à la lessive le degré de force convenable pour que l'évaporation soit plus prompte et le produit plus considérable.

On juge de la force des eaux de lessive, par le moyen de *l'aréomètre*.

Comme une grande partie du salpêtre est à base terreuse, et qu'il importe de le ramener à l'état de nitrate de potasse, tant pour faciliter la cristallisation, que pour augmenter le produit, il est nécessaire d'employer de l'alcali dans les opération du salpêtre ; mais la quantité doit varier selon la nature du salpêtre ; et l'expérience seule peut apprendre dans quelle proportion on doit l'employer lorsqu'on exploite telle ou telle terre, ou dans tel ou tel pays.

Quelques salpêtriers mêlent les terres avec les cendres ; d'autres en forment une couche au fond des tonneaux dans lesquels on fait le lessivage ; quelques-uns font bouillir les cendres avec l'eau de cuite ; d'autres mêlent la lessive des cendres avec la lessive des terres, dans des proportions et à des degrés connus ; il en est qui n'emploient que la potasse : enfin,

il seroit difficile de décrire toutes les variétés apportées dans l'emploi de l'alcali.

Lorsqu'une fois on a saturé son *eau de cuite*, il n'est plus question que d'évaporer, pour séparer le salpêtre dissous dans la liqueur : on exécute ordinairement cette opération dans une chaudière de cuivre, et à défaut, dans une chaudière de fer. A mesure que l'eau diminue par l'évaporation, on ajoute, pour la remplacer, de l'eau salpêtrée nouvelle, on soutient l'évaporation pendant quelques jours, et jusqu'à ce que la liqueur soit assez rapprochée pour donner son sel par le simple refroidissement : on connoît que la liqueur est épaisse à ce degré, lorsque les petites portions qu'on en retire cristallisent en se refroidissant. Alors on retire la cuite de dessus le feu, et on la porte, dans des terrines de terre, dans des bassines de cuivre ou de fer, suivant qu'on les a à sa disposition : on laisse reposer pendant quelques jours; le salpêtre se dépose en cristaux au fond et sur les parois, et il ne s'agit plus que de verser la liqueur qui surnage, et de laisser égoutter pendant quelque tems, en tenant le vase incliné.

On mêle cette eau surnageante, qu'on appelle *eau-mère*, avec une nouvelle eau de cuite, et on procède à l'évaporation.

Lorsque le salpêtre est mêlé d'une grande quantité de sel marin, on profite, pour l'en séparer, de la propriété qu'il a de se précipiter par l'ébullition. A cet effet, lorsque l'évaporation est avancée et que le salpêtre est bien rapproché dans la liqueur, on enlève le sel marin qui se précipite, à l'aide d'une écumoire, et on le met dans un panier d'osier, que l'on suspend au-dessus de la chaudière, pour ne rien perdre de ce qui s'en égoute.

Il est difficile d'assigner le degré d'épaississement auquel il faut porter une cuite pour obtenir une bonne cristallisation : lorsque les sels terreux y sont très-abondans, la cuite s'épaissit et refuse de cristalliser ; elle tourne *au gras* : lorsqu'elle ne contient que du nitrate de potasse, elle peut être fortement rapprochée, et se réduit presque toute en cristaux.

I N S T R U C T I O N

Sur le raffinage du Salpêtre, nouvellement adopté dans les fabriques nationales(1).

ON écrase le salpêtre brut avec des *bates*, afin que l'eau des lavages puisse plus aisément en attaquer toutes les parties.

On porte le salpêtre écrasé dans des cuveaux, et on en met cinq à six cents livres dans chaque.

On verse sur le salpêtre vingt pour cent d'eau, et on brasse ce mélange.

On laisse macérer ou digérer, jusqu'à ce que la liqueur n'augmente plus en degrés. Six à sept heures suffisent pour cette première opération; et l'eau prend depuis vingt-cinq jusqu'à trente-cinq degrés.

On laisse écouler cette première eau de

(1) Cette instruction a été rédigée par l'administration des salpêtres et poudres, en vertu d'un arrêté du comité de Salut public, du 12 Vendémiaire, an 3^e. qui ordonnoit en même tems l'introduction du nouveau procédé dans toutes les raffineries de la République.

lavage, et on verse encore dix pour cent d'eau sur le même salpêtre.

On brasse et on laisse macérer pendant une heure.

On fait écouler l'eau.

On verse encore cinq pour cent d'eau sur le salpêtre; on brasse, et on la fait écouler un moment après.

On verse ce salpêtre égoutté, dans une chaudière contenant cinquante pour cent d'eau bouillante. Lorsque la dissolution est faite, elle doit marquer soixante-six à soixante-huit degrés au pèse-liqueur.

On porte la dissolution dans un cristalliseur, où il se dépose, par le refroidissement, environ les deux tiers du salpêtre employé; la précipitation commence au bout de demi-heure, et se termine au bout de quatre à six heures. Mais, comme il importe d'obtenir le salpêtre en petites aiguilles, attendu que, sous cette forme, l'exsiccation devient plus aisée, il est nécessaire d'agiter la liqueur dans le cristalliseur pendant tout le tems que se fait le dépôt. C'est à l'aide de rables ou rateaux qu'on imprime un léger mouvement à cette masse de liquide, et qu'on précipite les cristaux en aiguilles très-tenues.

A mesure que le dépôt se forme, on ramène les cristaux sur les bords du cristalliseur, et on les enlève avec une écumoire pour les mettre à égoutter dans des paniers placés à cet effet sur des chevalets; de manière que l'eau qui en découle peut retomber dans le cristalliseur, ou être reçue dans des bassins qu'on peut placer par-dessous.

On verse ensuite le salpêtre dans des caisses de bois, faites en forme de trémie, et à double fond. Le fond supérieur élevé de deux pouces au-dessus de l'autre, et porté sur des litteaux de bois, est percé de petits trous par où la liqueur peut s'écouler; elle s'échappe ensuite par une seule ouverture pratiquée au fond inférieur, et va se rendre dans un réservoir. C'est dans ces caisses qu'on lave le salpêtre avec cinq pour cent d'eau. Cette eau est employée ensuite à la dissolution des salpêtres.

Ce salpêtre, bien égoutté, et exposé à l'air sur des tables à sécher, pendant quelques heures, peut être employé de suite à la fabrication de la poudre.

Mais, lorsqu'il est question d'employer le salpêtre à la fabrication de la poudre par le procédé révolutionnaire, on est obligé de le dessécher bien plus fortement : on peut y parvenir en le portant dans une étuve; ou, ce qui

est plus simple, en le chauffant dans une chaudière plate : pour cet effet, on en met une couche de cinq à six pouces dans la chaudière, on la chauffe jusqu'à quarante à cinquante degrés du thermomètre; on agite le salpêtre pendant deux à trois heures, et on le dessèche au point que, pressé fortement dans la main, il ne prenne aucune consistance, ne conserve aucune forme, et ressemble à du sable menu et très-sec.

Ce degré de siccité n'est pas nécessaire lorsqu'on fabrique la poudre par le batage sous les pilons.

On voit déjà que, d'après la méthode de raffinage que nous venons de décrire, il y a deux espèces d'eaux à considérer : 1°. *les eaux des lavages*; 2°. *les eaux des cristallisations*.

Le lavage du salpêtre brut se fait à trois reprises, comme nous l'avons observé.

Il emploie trente-cinq pour cent d'eau sur la quantité de salpêtre mise en travail de raffinage.

Ces lavages sont établis sur le principe que l'eau froide dissout le muriate de soude, les nitrates et muriates ferreux, et le principe colorant, sans presque attaquer le nitrate de potasse.

L'eau de ces trois lavages contient donc le muriate de soude, les sels terreux, le principe colorant, et un peu de nitrate de potasse dont la quantité est en proportion du muriate de soude qui détermine sa dissolution.

L'eau des cristallisoirs contient la portion de muriate de soude et de sels terreux qui a échappé au lavage, et une quantité de nitrate de potasse plus considérable que celle des eaux de lavage.

L'eau, que l'on emploie à la fin pour blanchir et laver les cristaux déposés dans la caisse, ne tient en dissolution qu'un peu de nitrate de potasse.

Ces eaux sont donc de nature très-différente.

Les eaux des lavages forment vraiment des *eaux-mères* : on doit les réunir dans des bassins et les traiter, avec la potasse, par les procédés connus. A la raffinerie de l'Unité, on les évapore jusqu'à soixante-six degrés, en enlevant le muriate de soude, à mesure qu'il se dépose; on sature cette dissolution avec deux à trois pour cent de potasse; on laisse déposer; on décante et verse la cuite dans des cristallisoirs, où l'on fait jeter vingt pour cent d'eau, pour pouvoir retenir en dissolution tout le muriate de soude.

Les eaux qui surnagent le dépôt de cristaux, provenant du traitement des *eaux-mères*, peuvent-êre mêlées avec les eaux des premières cristallisations; et on peut, par la simple évaporation, séparer le sel marin, et obtenir ensuite, par le refroidissement, le nitrate de potasse qu'elles tiennent en dissolution.

La petite quantité d'eau, dont on se sert pour laver et blanchir le salpêtre raffiné, ne contient que du nitrate de potasse; on peut donc l'employer à la dissolution du salpêtre sortant des cuveaux.

On voit, d'après cet exposé, qu'un atelier qu'on destine au raffinage révolutionnaire doit être pourvu des objets suivans :

1°. Des bates destinées à écraser le salpêtre.

2°. Des cuveaux, pour faire le lavage du salpêtre.

3°. Une chaudière, pour en opérer la dissolution.

4°. Un cristallisoir de cuivre ou de plomb, pour faire refroidir et cristalliser le salpêtre.

5°. Des paniers, pour égouter les cristaux.

6°. Une caisse, pour faire complètement égouter le salpêtre, et lui donner un dernier lavage.

7°. Des balances, pour peser le salpêtre.

8°. Des pèse-liqueurs et des thermomètres,

pour déterminer le degré de chaleur et de consistance.

9°. Des rateaux, pour agiter la liqueur dans le cristalliseur.

10°. Des écumeurs, pour enlever les cristaux, et les déposer dans les paniers.

11°. Des siphons ou pouzettes, pour vider les chaudières.

Le nombre et les dimensions de ces divers effets doivent varier selon la quantité de salpêtre qu'on se propose de raffiner.

En supposant qu'on veuille faire passer au raffinage dix milliers de salpêtre brut par jour, on peut déterminer et fixer les besoins en hommes et ustensiles, de la manière suivante :

Pesage et battage des salpêtres bruts.

On disposera une partie du sol à portée du magasin, de manière qu'on y puisse battre et écraser commodément le salpêtre.

Ce sol doit être recouvert en dalles larges et bien unies, ou en morceaux de bois d'épaisseur.

On peut se servir de bates, semblables à celles qui sont employées à la pulvérisation des plâtres.

Deux hommes doivent suffire à l'emmagasinement des salpêtres, à leur pesage et au batage.

Lavage des salpêtres.

Comme les trois lavages ne se terminent qu'en deux jours, et que chaque cuveau ne peut recevoir que cinq à six cents livres de salpêtre, il en faut vingt pour un raffinage de dix milliers.

Ces cuveaux ont deux pieds et demi de haut, et autant de large.

Ils doivent être construits avec le plus grand soin, pour qu'ils ne laissent pas filtrer l'eau des lavages.

On doit les placer solidement sur un plan légèrement incliné, conditionné de manière que les eaux de salpêtre ne puissent pas s'y infiltrer, et terminé par une rigole capable de recevoir les eaux qui peuvent s'écouler dans un réservoir placé à l'extrémité de la file des cuveaux.

Ces vingt cuveaux doivent être disposés sur deux lignes parallèles. Les plans sur lesquels ils sont établis peuvent être inclinés l'un vers l'autre, et leur réunion formera la gouttière ou conduit qui doit transmettre, dans le réservoir commun, les eaux qui peuvent s'échapper.

Ces cuveaux seront percés à deux doigts

du fond, et l'ouverture en sera fermée par une chantepierre.

Quatre hommes peuvent être affectés au lavage des salpêtres. Ils seront chargés de transporter les salpêtres, du magasin aux cuveaux, et des cuveaux à la chaudière.

Il est inutile d'observer que les cuveaux doivent être isolés, et disposés de manière que le service en soit aisé.

Chaudières.

Une chaudière conique, de cinq pieds de large sur quatre de profondeur, peut fournir à trois opérations par jour, et suffiroit, conséquemment, pour un raffinage de quinze milliers.

Un seul homme suffit pour le service de la chaudière.

Cristalliseur.

Le cristalliseur, en plomb ou en cuivre, doit être le plus près de la chaudière qu'il est possible.

Il doit avoir quinze pouces de profondeur, dix pieds de long et huit de large.

Il doit être assis sur un sol bien solide, de manière que le fond repose sur tous les points. Il convient d'élever la maçonnerie sur laquelle le cristalliseur est établi, d'environ douze

pouces au-dessus du sol de la raffinerie; par ce moyen, les bords du cristalliseur seront à vingt-sept pouces au-dessus du sol, ce qui rend le service facile.

Il nous a paru avantageux de donner au fond du cristalliseur une inclinaison de quatre pouces, des parois au centre, et seulement dans la direction longitudinale.

On peut vider, plusieurs fois de suite, les dissolutions des chaudières dans le cristalliseur, après avoir enlevé le dépôt de cristaux qui provient de chaque dissolution.

Quatre hommes paroissent nécessaires pour l'opération du cristalliseur. Ils seront occupés à agiter continuellement la liqueur en y promenant les rateaux; ils ramèneront sans cesse, sur les bords, les cristaux qui se précipitent, les enleveront avec une écumoire, et les porteront dans les paniers destinés à les recevoir et à les faire égouter.

Ces mêmes ouvriers mettront le salpêtre dans la caisse à égouter, et le transporteront dans le magasin du salpêtre raffiné.

A défaut d'un grand bassin à cristalliser, on peut employer à cet usage une chaudière plate, ou les bassins qui servent à la cristallisation dans les raffineries actuelles de la République.

Séchage du salpêtre.

Pour disposer le salpêtre à être employé à la fabrication de la poudre : dès qu'il est raffiné, on peut le dessécher par deux procédés : 1^o. en l'exposant au grand air, ou au soleil, pendant quelques heures, sur les tables à sécher la poudre ; 2^o. en le mettant dans une chaudière plate, et le tenant à une chaleur de quarante ou cinquante degrés, pendant deux heures.

Dans l'un et dans l'autre cas, il faut l'agiter, le remuer, presque sans interruption, pour le dessécher promptement et également.

Une assez longue expérience nous a présenté le procédé que nous venons de décrire, comme le plus simple et le plus économique.

Mais, pour éviter à nos préposés la peine de tenter des moyens d'amélioration qui ont pu fixer notre attention, et que nous avons cru devoir rejeter, nous leur soumettrons les réflexions suivantes :

1^o. On a essayé de dissoudre le salpêtre, de le faire cristalliser et de le laver ensuite pour en séparer le sel marin.

Ce procédé paroît plus avantageux, au pre-

mier coup-d'œil, parce qu'il supprime le battage: mais il présente de grands inconvéniens: 1°. le salpêtre brut dissous dans cinquante pour cent d'eau, et versé dans le cristalliseur, ne dépose pas la même quantité de salpêtre que lorsqu'il a été lavé avant d'être dissous. Cette différence tient à ce que le muriate de soude qui existe dans le salpêtre brut, facilite la dissolution du nitrate de potasse; et, par conséquent, l'eau des cristalliseurs doit retenir en dissolution plus de nitrate de potasse lorsqu'on fait dissoudre le salpêtre brut, que lorsqu'on l'a préalablement lavé à l'eau froide et dégagé du sel marin qu'il contient; 2°. le lavage du salpêtre, opéré après la dissolution et cristallisation, exige quarante à cinquante pour cent d'eau, au lieu de trente-cinq.

3°. On a tenté de dissoudre le salpêtre, dans vingt ou vingt-cinq pour cent d'eau bouillante; d'enlever le sel marin, à mesure qu'il se précipite par l'ébullition de la liqueur; d'étendre cette dissolution de trente pour cent de nouvelle eau, et de la porter ensuite dans le cristalliseur. On avoit cru, par ce moyen, éviter ou diminuer considérablement les lavages à l'eau froide; mais, outre qu'une ébullition soutenue pendant quatre à cinq heures pour enlever le sel marin, nécessite une très-grande

perte de tems, de combustible et de salpêtre; les lavages sont encore indispensables, tant pour enlever le principe colorant, que pour extraire les dernières portions de muriate de soude.

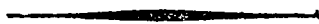
4°. On pourra croire qu'il seroit peut-être possible de diminuer la quantité d'eau de lavage, mais on doit observer qu'il est à craindre que, lorsque les salpêtres sont chargés de sel marin, le raffinage n'en soit pas parfait, en employant une moins grande quantité d'eau que celle que nous avons prescrite.

5°. On sera peut-être encore tenté de diminuer la proportion de l'eau employée à la dissolution: mais nous sommes convaincus, par des expériences multipliées, que c'est-là la proportion la plus convenable: si on l'augmente, le salpêtre reste en dissolution dans la liqueur; si on la diminue, il se fige ou se précipite en masse. L'observation a prouvé, que le degré de saturation, le plus propre à nos travaux, étoit entre le soixante-six et le soixante-huitième du pèse-liqueur.

6°. On pourroit encore regarder, comme plus simple et plus économique, de traiter, avec la potasse, les dissolutions de salpêtre brut; mais il est à craindre que, dans ce cas, une partie de cet alcali ne soit employée à décomposer

décomposer le muriate de soude pour le convertir en muriate de potasse ; et l'on doit observer que ce dernier sel n'est pas du tout propre à décomposer les nitrates terreux, quoi qu'en aient dit des chimistes habiles.

Il paroît donc plus convenable de ne traiter les *eaux-mères*, et de n'employer la potasse, que lorsqu'on a séparé tout le sel marin par l'évaporation.



R A P P O R T

Fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national.

Séance du 6 Prairial, an 4^e de la République.

Nous avons été chargés d'examiner des crayons, adressés à l'Institut par le ministre de l'intérieur, et dont le cit. *Conté*, peintre et physicien, est inventeur. Le but de l'auteur a été de substituer aux crayons d'Angleterre et d'Allemagne, que la guerre a rendus plus rares et plus chers, de nouveaux crayons artificiels, qui, en multipliant nos ressources en ce genre, pussent en même tems affranchir la France d'un tribut qu'elle a payé jusqu'ici à ses voisins, et créer une branche d'industrie trop peu ou trop mal cultivée jusqu'à ce moment dans la république française.

En effet, on sait que l'art imitatif en ce genre de travail, se bornoit presque à mêler de la poudre grossière, quelquefois même des fragmens inégaux de plombagine native avec de la gomme délayée dans l'eau, du soufre ou de la résine fondus, du blanc d'œuf, de la glaise détremée, à couler ce mélange

inexact dans des roseaux ou des moules de bois mal préparés, ou à les coller dans des planchettes à rainure grossièrement disposées ; de sorte qu'il n'en résultoit que des simulacres de crayons à grains rudes, inégaux, durs, cassans, ou, au contraire, mous, sans consistance, fusibles au feu, dissolubles ou délayables au moins dans l'eau, laissant sur le papier des traces ou peu visibles, trop ou trop peu adhérentes, ou trop épaisses, ne remplissant en un mot presque aucune des conditions que l'on recherche dans les crayons de bonne qualité. Au milieu de ces imitations imparfaites ou fort éloignées de la nature, quelques essais plus heureux avoient été tentés, quelques productions plus utiles avoient été fournies, aux arts du dessin, à différentes époques. Il y a plus de trente ans que le cit. *Lafosse*, graveur habile, s'étoit occupé de fabriquer des crayons factices d'une pâte bien liée, bien finie, bien égale, d'une consistance requise et même variée, et qui ont rempli, à beaucoup d'égards, les vœux des artistes, comme il résulte des rapports avantageux faits sur ces crayons en 1771, par l'académie des sciences, par celle de peinture, et celle d'architecture, ainsi que des attestations favorables qui lui ont été données par des peintres

Aa 2

et des dessinateurs très-distingués. Mais les crayons du cit. *Lafosse* n'étoient pas le produit d'une grande fabrication, et ne sortoient pas d'un atelier qui pût satisfaire, à beaucoup près, à tous les besoins; sa fabrique a cessé depuis long-tems d'être en activité; et nous devons ajouter que la pâte des crayons du citoyen *Lafosse*, quoique douce, fine, bien liée, et très-propre au dessin, avoit cependant l'inconvénient de se délayer facilement et promptement dans l'eau.

Le cit. *Bachelier*, peintre très-connu, à qui plusieurs de nos manufactures nationales doivent et des idées utiles, et des perfectionnemens notables, qui est sur-tout si recommandable par l'établissement et le soutien de l'école gratuite de dessin, qui nous a fait connoître, par une juste réclamation, le produit des recherches du cit. *Lafosse*, n'a pas négligé lui-même la préparation des crayons artificiels. Il nous a communiqué un procédé qu'il a imaginé et suivi avec succès, pour faire des crayons artificiels de plombagine, dont la qualité nous a paru très-bonne, et dont il s'est servi long-tems avec avantage; il a même désiré que l'institut national voulût bien être dépositaire de son procédé, qu'il nous a chargé de remettre, sous son cachet et sous celui de

l'institut, dans les archives de cet établissement. Mais le procédé du citoyen *Bachelier* n'a jamais été pratiqué en grand; il ne l'a mis à exécution que pour son propre usage, et il n'a pas prétendu en faire l'objet d'une spéculation.

Enfin nous savons que le cit. *Desmarais* a obtenu, du bureau de consultation, une récompense pour le même objet, et que les crayons artificiels de ce citoyen, ont été employés avec succès par les artistes; on assure même que son procédé est exécuté par un particulier auquel il l'a cédé. Comme nous ne connoissons pas la nature et les qualités de ses crayons, nous ne pouvons rien en dire de plus; et dans l'esquisse historique que nous vous traçons, il en est de ce procédé comme de plusieurs autres qui existent, sans doute, et qui sont pratiqués dans plusieurs fabriques sans que nous en ayons connoissance, et sans qu'il nous soit conséquemment permis d'en comparer les avantages à ceux que présente l'industriel produit, dont l'institut nous a chargés de faire l'examen.

Tel est l'état exact des notions que nous avons pu recueillir sur les diverses fabrications de crayons artificiels, c'étoit sans doute celui de l'art qui les concerne, lorsque le cit.

A a 3

Conté en fit l'objet de ses recherches. Il y a aujourd'hui plus de deux ans qu'il fit part au gouvernement des essais qu'il avoit déjà entrepris sur cette fabrication, et des premiers succès qu'il avoit obtenus de ses tentatives. Pour bien faire connoître à l'institut le degré de confiance que méritoit dès lors le travail préliminaire de ce citoyen, et l'espérance qu'il devoit faire concevoir, nous observerons que *Conté*, livré long-tems à la peinture, avoit, en même tems, cultivé la physique, la mécanique et la chimie; qu'il avoit fait des applications particulières et suivies de ces sciences, aux procédés de la préparation des émaux, des lacques, des pastels, et que plus d'une découverte intéressante, sur-tout dans les couleurs des émaux, avoit déjà couronné ses efforts. Un goût décidé l'entraînoit vers la recherche de pratiques et de moyens nouveaux, soit pour les instrumens, soit pour les matières applicables aux procédés des arts, et sur-tout à ceux qui tiennent au dessin. Habile à perfectionner tous les genres d'industrie, il s'étoit aussi distingué dans la fabrication des ballons aérostatiques, et il avoit trouvé plusieurs faits importans sur les enveloppes de ces ingénieuses machines et sur l'exactitude des formes qu'il savoit leur donner. Ce fut .

avec tous ces moyens, toutes ces ressources, puisées dans une connoissance exacte des sciences physiques, et sur-tout dans celle des instrumens et des procédés expérimentaux qui servent à leurs démonstrations, que, pour rémédier à la pénurie où l'on étoit de bons crayons, et à l'extrême besoin qu'on en avoit, ainsi que par l'importance d'égaliser, de surpasser même ce que les pays voisins nous fournissoient dans ce genre, le cit. *Conté* se livra avec ardeur à des essais multipliés sur la fabrication de crayons artificiels. Instruit de tout ce qu'on avoit fait avant lui, averti par l'infériorité de la plupart de ces productions sur celles de l'Angleterre, et de l'excessive rareté de quelques-unes d'entre elles, qui sembloient s'en rapprocher d'avantage, cet artiste-physicien sentit bien qu'il devoit s'éloigner des sentiers battus, se faire une route nouvelle, et travailler sur un plan tout différent de ceux qui avoient été suivis jusque-là. Il conçut encore qu'une composition différente de celles qu'on avoit faites avant lui, une pâte parfaitement homogène, extrêmement fine, d'une consistance et d'une couleur variée, n'étoit pas le seul problème qu'il eût à résoudre; qu'il devoit encore trouver une composition inatta-

A a 4

quable à l'eau à diverses températures, infusible, non susceptible de se ramollir par les liquides, inaltérable par l'air, qui, avec tous les avantages de la meilleure plombagine anglaise, pût l'emporter même sur elle par l'égalité parfaite de son grain, de son tissu, et de sa consistance dans toute la continuité du crayon ; et cela non-seulement dans un seul crayon, mais dans tous ceux qui sortiroient de sa fabrique. Enfin, il pensa qu'il n'auroit point encore atteint le but qu'il vouloit frapper, s'il ne rendoit pas sa fabrication sûre, constamment égale, facile dans tous ses détails, et s'il ne confioit pas à la stabilité et à la rectitude des machines, tout ce qui, dans les procédés de cette fabrication ; pouvoit en être susceptible. Vingt-six mois d'expériences, de recherches, aussi variées que nombreuses, d'applications heureuses des sciences, sur tous les points de cette nouvelle fabrication, ont conduit le cit. *Conté* à la solution complète du problème qu'il s'étoit proposé. Composition et fabrication d'un mélange nouveau, parfaite homogénéité, et constante identité de sa pâte, densité variée à volonté, mais graduée suivant les divers besoins des arts, pâte qui imite et qui surpasse même la plombagine

native, couleur diversifiée et nuée au gré de l'artiste, depuis le gris ordinaire de cette substance jusqu'au noir mat; diminution de ce brillant métallique, qui est un défaut pour le dessin, dans le produit naturel, instrumens nouveaux, mécaniques ingénieuses et simples pour toutes les modifications, les formes, et en général les préparations diverses qu'exige, soit la composition, qui fait la base de ses crayons, soit l'enveloppe de bois dont ils sont recouverts pour leur conservation et leur usage, rien ne manque aux procédés imaginés par le citoyen *Conté*. Nous assurons l'institut que cet artiste a véritablement créé un art nouveau, ingénieux, fondé sur les connoissances les plus exactes de la chimie et de la mécanique, bien supérieur aux pratiques employées jusqu'ici dans la fabrication des crayons artistiques, et que n'effacent certainement pas les procédés mis en usage par les Anglais. Nous regrettons que la discrétion qui doit circonscrire notre rapport dans ces généralités, puisqu'il pourroit, sans elle, porter préjudice aux droits sacrés de la propriété que le secret seul peut lui assurer, nous défende impérieusement d'en dire davantage à l'institut; il seroit frappé, comme nous l'avons été nous-mêmes,

de la perfection où le cit. *Conté* est parvenu, des inventions ingénieuses qu'il a réunies dans toutes les parties de sa fabrique, de la certitude, de la constance d'effets, de la simplicité et de la promptitude qu'il a mises dans la pratique de ses procédés, et de la méthode aussi régulière qu'industrielle, qui dirige toutes les branches de son nouvel art. Il nous suffira d'ajouter à cet exposé, qu'au sortir de sa fabrique les crayons sont aussi bien faits que ceux qui nous viennent de l'Angleterre; et que les qualités qu'il a su leur donner, promettent, à toutes les professions où les crayons sont nécessaires, ainsi qu'aux différens genres de dessin, une matière nouvelle qui remplacera celle que les Anglais ne doivent qu'à la nature.

Le cit. *Conté* prépare une suite de crayons différens, les uns pour tirer des lignes, les autres pour le dessin; leur consistance, leur grain, leur couleur, varie comme nous l'avons dit. Ils se taillent avec facilité; ils ne se brisent pas comme la plumbagine naturelle; leurs traces s'effacent comme la sienne par le frottement de la gomme élastique et de la mie de pain. Une chaleur même assez forte ne les dénature pas; l'eau ne les ramollit, ni ne les

délaie en aucune manière; l'air ne les altère point: voilà tous les avantages qui les caractérisent, et qui, sous certains rapports, les élèvent même au-dessus de ceux de plombagine.

Tout annonce que le tems, et une longue pratique de ce nouvel art, doivent y faire naître encore des perfectionnemens ultérieurs, tels que des additions pour les crayons de diverses couleurs et de diverses nuances; et que la méthode imaginée par le cit. *Conté*, promet à cet égard une extension que les lumières de la chimie et de la mécanique ne permettent pas de limiter.

Nous terminerions ce rapport par exposer le résultat des essais déjà faits sur les crayons qui nous occupent, sur les succès que des dessinateurs habiles en ont déjà obtenus; nous présenterions en particulier la notice très-favorable que les commissaires de l'école Polytechnique en ont déjà donnée dans leur rapport, au conseil de cette école, si nous ne pensions que cette partie n'est pas essentiellement de notre ressort, et que nous devons en référer à la classe de l'institut qui renferme les beaux-arts. Quant à la nature et à la fabrication des crayons du cit. *Conté*, dont l'examen nous a été confié, nous pensons qu'on

doit les ranger parmi les inventions utiles et ingénieuses, et qu'elles méritent l'accueil et les encouragemens du gouvernement.

Signé à la minute, FOURCROY et BAYEN.

La classe approuve le rapport, et en adopte les conclusions.

Certifié conforme à l'original, à Paris, ce quatorze Messidor, an 5^e de la République française.

R. G. É. L. LACEPÈDE.

R A P P O R T

De la classe de littérature et beaux-arts, du 13 Prairial, an 4^e de la République française.

Les commissaires chargés par la classe de littérature et beaux-arts de l'institut, d'examiner les crayons présentés par le cit. *Conté*, sur la fabrication et composition desquels il a déjà été fait un rapport avantageux à la classe des sciences mathématiques et physiques, se sont occupés des essais propres à constater la qualité des différentes espèces de crayons

qui leur ont été soumises. Il résulte de leurs essais :

1°. Que les quatre natures de crayons, *mine de plomb*, destinés à tracer des lignes, et qui diffèrent dans leur fermeté suivant les effets divers qu'on veut leur faire produire, depuis le *tirer* grossier des lignes par des mains peu exercées, jusques à la formation des lignes fines et légères, nécessaires au tracé des cartes, des plans et des dessins d'architecture, remplissent parfaitement tout ce que l'on peut désirer dans ces différens genres de travaux :

2°. Que des quatre autres espèces de crayons consacrés plus particulièrement au dessin, les deux premières, *mine de plomb*, réunissent la fermeté au moelleux, et à la vigueur, que les dessinateurs recherchent ; et les deux dernières offrent aux artistes, avec les mêmes avantages que les précédentes, de nouveaux moyens qui permettent de pousser la vigueur de l'effet plus loin qu'on ne l'a fait jusqu'ici avec les crayons connus :

3°. Que les crayons sans enveloppe ont, comme la pierre d'Italie, et les autres crayons de pierre naturelle, le mérite de pouvoir être taillés, mis dans tous les portes-crayons, et conséquemment employés aux dessins de la

plus grande proportion, et dans la manière la plus large; tandis que ceux qui sont enveloppés de bois, présentent une fabrication aussi exacte, et des avantages aussi marqués que ceux d'Angleterre.

En conséquence nous estimons que les crayons du cit. *Conté* sont propres à remplir toutes les conditions pour lesquelles il les propose, et qu'ils méritent l'approbation de l'institut national, ainsi que les encouragemens du gouvernement.

Signé à la minute, VINCENT, VANS-PAENDONCK, DEWAILLY, JULIEN, PEYRE, et HOUDON.

La classe approuve le rapport, et en adopte les conclusions.

Certifié conforme à l'original, à Paris, ce quatorze Messidor, an 5^e de la République française.

MONGEZ.

E X T R A I T

*Des douze cahiers des Annales chimiques
de Crell, année 1794;*

PAR C. G.

§ P R E M I E R.

M. *Gmelin* a donné l'analyse de l'oxide de nickel qui se trouve dans les mines de Riegelsdorff en Hesse; il contient de l'oxigène, de l'acide arsenique, et très-peu d'alumine; il diffère donc essentiellement des oxides de nickel que *Bergman* et *Cronstedt* avoient analysés en Suède. *M. Viegleb* a fait connoître les parties constituantes de la terre verte de Prague, dont se servent les peintres pour les couleurs en détrempe. Huit gros de cette terre contenoient: silice, 3 gros 20 grains; oxide de fer, 2 gros 35 grains; carbonate calcaire, 1 gros 58 grains; eau, 22 grains. *M. Viegleb* observe que cctte terre contient presque les mêmes principes que les grenats verts de Bohême, dont l'analyse se trouve décrite dans les annales de *Crell*, année 1788.

§ I I.

M. Bruckmann parle de plusieurs coquilles pétrifiées qu'il a rencontré dans le basalte, et dont le chanoine de Beroldingen conserve les échantillons. Les fragmens de basalte qui receloient ces corps marins, annonçoient une figure prismatique et des articulations telles qu'on les trouve dans la plupart des basaltes colonnaires. M. de Beroldingen les avoit apportés de Suisse et de France. M. Nystrom recommande l'acide sulfurique pour enlever aux eaux-de-vie de grains le goût empyreumatique, qui en rend l'usage désagréable. On trouvera facilement les justes proportions de ces deux ingrédiens, qui se règlent sur la force de l'un, et la plus ou moins concentration de l'autre.

§ I I I.

M. Crell a donné un extrait d'un mémoire de M. Scvergin, professeur de Minéralogie à Pétersbourg, sur plusieurs espèces nouvelles de zéolithes qu'il a rencontrées à Ochozk en Sibérie. Ces espèces, décrites par M. Scvergin, sont *la zéolite vitreuse*, *la zéolite en forme de scories*, et *le sable zéolitique*; elles possèdent toutes les trois les qualités qui distinguent

tinguent cette substance des productions analogues. M. Kastelyn, d'Amsterdam, communie, à M. Crell, la suite des expériences que MM. Deimann, Van-Troostwyck, Nieuwe-land, etc., ont entrepris sur la combinaison des métaux avec le soufre, par la voie humide. Nous nous contentons d'indiquer ici simplement ce travail des physiciens hollandais, dont plusieurs journaux français ont rendu compte dans le tems.

§ I V.

M. Wiegleb a publié l'analyse du bol d'Arménie, dont les parties constituantes avoient été assez mal déterminées par les minéralogistes. Une once de cette substance a donné à M. Wiegleb; silice, 5 gros 6 grains; alumine, 1 gros 47 grains; fer, 51 $\frac{1}{4}$ grains; perte, 15 $\frac{3}{4}$ grains.

§ V.

M. Roose, à Berlin, a fait plusieurs expériences par lesquelles il contredit ce que Van-Mons avoit dit sur la solubilité de la baryte dans les lessives alcalines. M. Roose croit que l'estimable chimiste de Bruxelles a été induit en erreur par un de ces accidens auxquels le chimiste le plus exercé ne sauroit se soustraire.

M. Vogler, à Weilbourg, a continué ses

Tome XX.

Bb

essais tinctoriaux, dont nous avons déjà parlé plusieurs fois. Il a communiqué à la toile, ainsi qu'au coton, une couleur très-constante gris de lin, en employant dans son travail le sumac ordinaire avec le sulfate de fer. Il promet de suivre ces essais et d'en faire connaître le résultat par la voie des Annales.

§ V I.

M. Bornemann, médecin des hôpitaux militaires à Reval, a fait plusieurs essais sur l'effet topique de la poudre de charbon. Dans plusieurs cas, sur-tout dans les ulcères gangréneux, elle a accéléré la séparation des parties gangréneuses, en procurant une suppuration abondante et de la meilleure qualité. Plusieurs ulcères phagédéniques, qui avoient résisté pendant plusieurs mois à tous les moyens de l'art, ont été parfaitement guéris après les avoir pansés, pendant quelques jours, avec cette poudre.

§ V I I.

L'assertion de feu Macquer, d'après laquelle le rouge que l'on tire de la cochenille ne se communiquoit ni à la toile, ni au coton, avoit engagé M. Vogler à suivre de près le travail du chimiste français. M. Vogler rejette actuellement ce qu'il a dit sur cette couleur dans

les Annales de Crell, année 1784; une dissolution concentrée d'étain, qu'il avoit alors proposée, lui paroît également trop coûteuse pour être employée sur des étoffes communes, dont la valeur seroit plus que triplée en employant son ancienne méthode. Jaloux de trouver un mordant qui ne seroit ni trop coûteux, ni trop foible, M. Vogler en a essayé plusieurs. D'après des expériences répétées, il a trouvé qu'une dissolution d'arsenic dans une lessive concentrée de potasse, rempliroit parfaitement le but qu'on pouvoit attendre de la dissolution d'étain. En ajoutant à la dissolution de l'arsenic, une dissolution de sulfate de fer, on obtient également une couleur très-agréable et solide. Un second mémoire, du même chimiste, s'occupe des essais pour déterminer la bonté de différens bois de teinture, et des causes qui leur enlèvent la propriété tinctoriale. Le bois de Fernambouc, de la meilleure qualité, et qui avoit produit les plus belles couleurs rouges et violettes, avoit perdu en entier cette qualité, après avoir été exposé pendant un an à l'accès de l'air et de la lumière; après ce tems M. Vogler n'en retiroit que des couleurs ternes, la plupart noires ou bruns. Ces mêmes bois perdent également, en les tenant long-tems dans des endroits lu-

mides. Les endroits que M. Vogler recommande pour leur conservation, doivent être secs, frais, et à l'abri de la lumière.

§ V I I I.

M. Crell a donné la traduction du mémoire italien de M. Fabroni, sur une espèce de briques qui surnagent l'eau. Ces briques étoient déjà connues aux anciens, et selon Pline, plusieurs villes en faisoient usage; mais il ne dit pas dans quel endroit on trouvoit la terre qui servoit à leur fabrication. M. Fabroni a eu le mérite de rappeler à la mémoire de ses contemporains cette importante découverte des anciens. Il a découvert, dans les environs de Siéne à S.^{te} Fiora, cette espèce de terre, que plusieurs minéralogistes désignent sous le nom de *farine de montagne*, à cause de sa blancheur et de sa grande légèreté. Il en a fait faire des briques de sept pouces de long sur quatre et demi de large, et d'un pouce huit lignes d'épaisseur, et du poids de quatorze onces, qui surnageoient parfaitement l'eau; le poids d'une brique ordinaire de ces dimensions, étoit de cinq livres, six onces, six gros. Cent parties de la terre légère, contiennent, d'après l'analyse de M. Fabroni, silice, 55 — magnésie, 25 — alumine, 12 — chaux, 3 — eau, 14 — fer, 1.

§ IX.

M. Severgin a donné un nouveau supplément à la lithographie de l'empire Russe; il décrit plusieurs nouvelles espèces de pierre néphrétique (*Serp. Nephriticus. L.*) et de serpentine commune, toutes de Sibérie. Parmi les serpentines il y a plusieurs nouvelles variétés, dont l'analyse seule pourroit déterminer la place qu'elles doivent occuper dans le système minéralogique.

§ X.

M. Fabroni a publié ses nouveaux essais tinctoriaux. Il s'est principalement attaché à donner une plus grande solidité aux fausses couleurs que l'on tiroit jusqu'ici du bois de Fernambouc et de Campêche. Il paroît avoir suivi le même procédé que Dambournay et Déctozilles avoient introduit en France depuis plusieurs années.

§ XI.

M. Westrumb publie une lettre de M. de Unger, dans laquelle ce dernier rend compte de l'emploi utile qu'il fait actuellement de la *Pierre de sel* ou *schelot*, qui s'attache ordinairement aux poêlons dont on se sert dans les salines. Cette pierre, dont on n'avoit tenu aucun compte jusqu'à présent, contient sou-

Bb 3

vent plus de 30 pour cent de sel. M. de Unger s'en sert actuellement avec beaucoup d'avantage en faisant dissoudre, par les eaux salées, pauvres en sel, tout celui que la pierre de sel contient encore. Il recommande la même méthode à tous les préposés des salines.

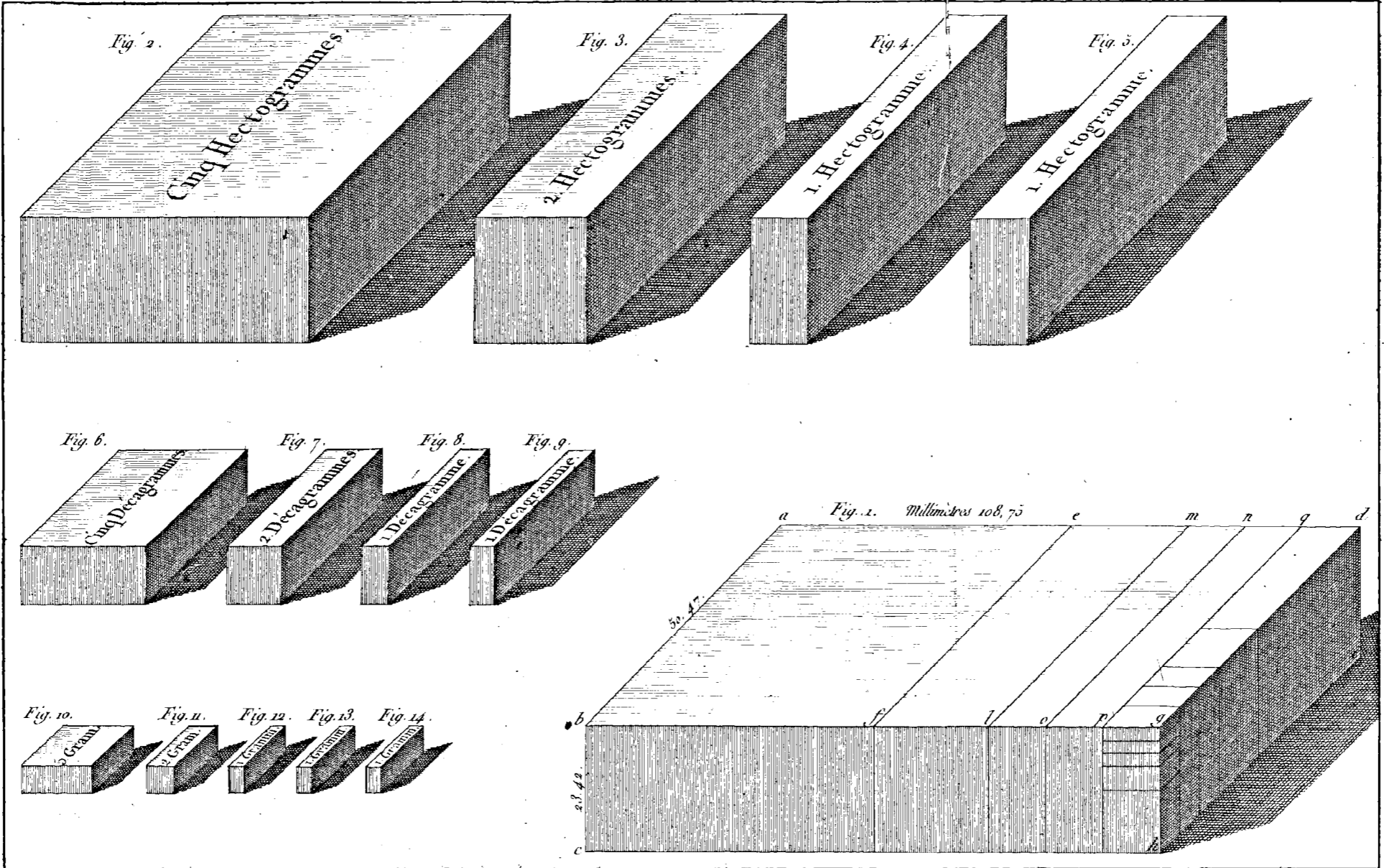
§ XII.

La méthode proposée par Lowitz, d'épurer l'eau corrompue par le moyen du poussier de charbon, a été entreprise en grand auprès de l'armée Russe, pendant son dernier séjour en Moldavie. Le commandant de cette armée vient d'adresser, à ce sujet, un mémoire détaillé à la société économique de Saint-Petersbourg, dont M. Lowitz a communiqué l'extrait au docteur Crell. M. Lowitz annonce un travail suivi, par lequel il s'engage de prouver que la vertu dépurative du charbon, n'est pas due à une simple propriété mécanique. Depuis plusieurs années M. Lowitz se sert du poussier de charbon comme hygromètre, d'après une méthode particulière, dont la description et l'instrument se trouvent dans le magasin de Goettingue.

Fin du Tome XX.

Nouveaux Poids de forme Parallépipèdes.

Annales de Chimie, Tom. XX.



Sellier Sc.

 TABLE DES MATIÈRES.

EXTRAIT d'un rapport, sur les essais faits à Romilli, pour opérer en grand l'affinage du métal de cloche, etc.; par les citoyens *Pelletier* et *Darcet*, page I

RAPPORT sur les nouveaux moyens de tanner les cuirs, proposés par le cit. Armand Séguin; par les cit. <i>Lelièvre</i> et <i>Pelletier</i> ,	15
<i>Tannage à la chaux</i> ,	18
<i>Cuirs à l'orge</i> ,	21
<i>Cuirs à la jusée</i> ,	23
<i>Tannage au sippage</i> ,	26
<i>Travail de Pseiffer sur le tannage</i> ,	28
<i>Travail de Macbride</i> ,	32
<i>Travail de Saint-Réal</i> ,	35
<i>Méthode du cit. Séguin</i> ,	58
<i>Tannage d'après cette méthode</i> ,	48
<i>Examen des divers avantages de cette méthode</i> ,	58
<i>Tableau du tems qu'a exigé, par cette méthode, le tannage de plus de cent peaux</i> ,	65
<i>Résumé de la quantité de peaux et de la durée de leur tannage</i> ,	73

EXTRAIT d'un mémoire sur les salines de la Meurthe, du Jura, du Doubs, et du Mont-Blanc; par le cit. *Nicolas*,

78

PREMIÈRE PARTIE, *ibid.*

<i>Saline de Château-Salins</i> ,	79
<i>Analyse de ses eaux</i> ,	84
<i>Manière d'y faire le sel</i> ,	87
<i>Saline de Moyenvic</i> ,	93
<i>Saline de Dieuze</i> ,	94

392 TABLE DES MATIÈRES.

<i>Saline de Salins, département du Jura,</i>	pag. 96
<i>Diverses manières d'y former le sel,</i>	98
<i>Saline d'Arc, (ci-devant chaux) département du Doubs,</i>	102
<i>Saline de Mont-Morot, département du Jura,</i>	108
<i>Manière de faire le sel, mal-à-propos dit, d'Épsom, dans la saline de Mont-Morot,</i>	116
<i>Saline de la Tarentaise, dans le département du Mont-blanc,</i>	121
<i>Saline de Conflans,</i>	127
<i>Bâtiment de graduation à cordes,</i>	129
<i>Machine à casser le sel cristallisé sur les cordes,</i>	132
<i>Roc salé de la Montagne d'Arbonne,</i>	133

S E C O N D E P A R T I E.

<i>Observations,</i>	137
<i>Fourneaux,</i>	138
<i>Poêles ou chaudières,</i>	139
<i>Maréchallerie,</i>	141
<i>Tirans et bourbons,</i>	142
<i>Manipulations,</i>	ibid.
<i>Schelotage,</i>	143
<i>Écaillage,</i>	144
<i>Améliorations,</i>	ibid.
<i>Instruction pour le service des salines de la République,</i>	151
<i>Essais faits à Arc et à Mont-Morot, avec du charbon de terre et du bois,</i>	163
<i>Essais faits à la saline d'arc ou Chaux,</i>	167
<i>Instrumens nécessaires aux ateliers des maréchaux travaillant aux Salines,</i>	174
<i>Moyen de tirer parti des matières salées que l'on</i>	

TABLE DES MATIÈRES. 393

<i>rejetée, comme inutiles, dans les salines de la Meurthe,</i>	175
<i>Lessivage des écailles de sel,</i>	181
<i>Formation du sulfate de soude,</i>	184
<i>Écaillage des poêles ou chaudières,</i>	185
<i>Conversion du sulfate de soude, en soude,</i>	186
<i>Production de sel ammoniac,</i>	ibid.
<i>Résultat général,</i>	187
 RECUEIL de pièces relatives aux nouveaux poids et mesures de la République française,	189
<i>Avertissement,</i>	<i>ibid.</i>
 INSTRUCTION sur les nouveaux poids et mesures, suivie d'un vocabulaire et de tables de rapports, etc.; par C. A. Prieur,	191
<i>Vocabulaire des mesures républicaines, contenant l'indication de leurs valeurs et de leurs principaux usages,</i>	242
<i>Première table de rapports. Évaluation des mesures anciennes en mesures nouvelles,</i>	249
<i>Seconde table de rapports. Évaluation des mesures républicaines en mesures anciennes,</i>	251
 RAPPORT sur la vérification du mètre qui doit servir d'étalon pour la fabrication des mesures républicaines; par les commissaires chargés de la vérification de ces mesures,	253
 VÉRIFICATION de l'étalon qui doit servir à la fabrication des poids républicains. Extrait des registres de l'institut national,	269
 DESCRIPTION d'un assortiment des nouveaux poids, très-commodes, et propres aux expériences les plus délicates des physiciens; par C. A. Prieur,	274

394 TABLE DES MATIÈRES

1^o. *Kilogramme de forme parallépipède, avec ses divisions jusqu'au gramme,* 274

2^o. *Boîte de poids d'essai, comprenant le gramme et ses divisions jusqu'à sa dix-millième partie,* 278

Addition relative à la division des petits poids, par le moyen de fils métalliques très-minces, 279

EXTRAIT du compte rendu au Corps législatif, des travaux faits par l'Institut national, pendant l'an 4 de la république, relativement à la fixation de l'unité des poids et mesures 282

EXTRAIT d'un message adressé, par le Directoire exécutif, au Conseil des cinq-cents, le 7 Brumaire, an 5^e, pour lui rendre compte de tout ce qui a été fait, jusqu'à cette époque, pour l'établissement des nouveaux poids et mesures, en exécution des loix, 294

NOTICE sur l'exploitation extraordinaire de salpêtre, qui a eu lieu en France, pendant les années 2 et 3 de la république; ainsi que sur le nouveau procédé du raffinage de ce sel; par C. A. Prieur, 298

VUES GÉNÉRALES sur la formation du salpêtre, et sur l'établissement des nitrières artificielles; par J. A. Chaptal; 308

Principes chimiques sur la formation du salpêtre, 310

Choix des plantes pour les nitrières, 318

Choix des matières animales pour les nitrières, 319

Choix des matières ferreuses pour les nitrières, 320

Manière de gouverner une nitrière, 324

TABLE DES MATIÈRES. 395

<i>Procédés connus pour former des nitrières ,</i>	331
<i>En Prusse ,</i>	332
<i>Dans l'Isle de Malthe ,</i>	333
<i>En Suède ,</i>	ibid.
<i>Dans le canton d'Appenzel, en Suisse ,</i>	354
<i>Idées générales sur l'établissement des nitrières</i>	
<i>en France ,</i>	335
<i>Art du salpêtrier, ou procédés pour extraire le</i>	
<i>salpêtre des principes terreux qui le con-</i>	
<i>tiennent ,</i>	351

INSTRUCTION sur le raffinage du salpêtre, nouvellement adopté dans les fabriques nationales, rédigée par l'administration chargée de ce service, 356

RAPPORT, sur les crayons artificiels du cit. Conté, fait à la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut national, par les cit. *Fourcroy* et *Bayen*, 370

RAPPORT, sur les mêmes crayons, par les commissaires de la classe des beaux-arts de l'Institut, 380

EXTRAIT des douze cahiers des annales chimiques de *Crell*, année 1794; par *C. G.* 383

§ I^{er}. Sur l'oxide de Nickel, des mines de *Riegelsdorff*. Analyse de la terre verte de *Prague*, *ibid*,

§ II. Sur des coquilles pétrifiées, trouvées dans le basalte, et apportées de Suisse et de France par le chanoine de *Beroldingen*. — Moyen d'enlever aux eaux-de-vie de grain leur goût empyreumatique, 384

§ III. Extrait d'un mémoire sur plusieurs nouvelles espèces de zéolites, trouvées en Sibérie. Suite des expériences des chimistes *Hollandais*,

396 TABLE DES MATIÈRES.

- sur la combinaison des métaux avec le soufre ;
par la voie humide, *ibid.*
- § IV. Analyse du bol d'Arménie, par M. Wie-
gleb, 385
- § V. Expérience de M. Roose, sur la solubilité
de la baryte dans les lessives alcalines. Suite
des essais tinctoriaux de M. Vogler, *ibid.*
- § VI. Essais sur les effets topiques de la poudre de
charbon appliquée sur les ulcères, 386
- § VI. Travail de M. Vogler, sur les moyens
de fixer, sur la toile et le coton, la couleur
de la cochenille. Second mémoire du même
chimiste sur la couleur des différens bois de
teinture, *ibid.*
- § VIII. Traduction du mémoire Italien de
M. Fabroni, sur les briques légères surnageant
l'eau, 388
- § IX. Supplément à la lithographie de l'empire
Russe, par M. *Severgin*, 389
- § X. Nouveaux essais de M. Fabroni, sur les
couleurs des bois de teinture, *ibid.*
- § XI. Lettre de M. Unger, sur le moyen d'uti-
liser, dans les salines, la pierre de sel, ou le
schelot, *ibid.*
- § XII. Épreuve en grand, faite dans une armée
Russe, de la dépuration de l'eau par la pou-
sière de charbon. M. Lowitz annonce un mé-
moire sur la théorie de cette opération. Le
même auteur emploie la poussière de charbon
comme hygromètre, 390

Fin de la table des matières.

De l'Impr. de DUCROS et HOUËL, rue du Bacq, N^o. 940.