Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d’œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr)**
- **la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l’objet d’une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.**

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- **les reproductions de documents protégés par le droit d’auteur, uniquement consultables dans l’enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l’autorisation préalable du titulaire des droits.**

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

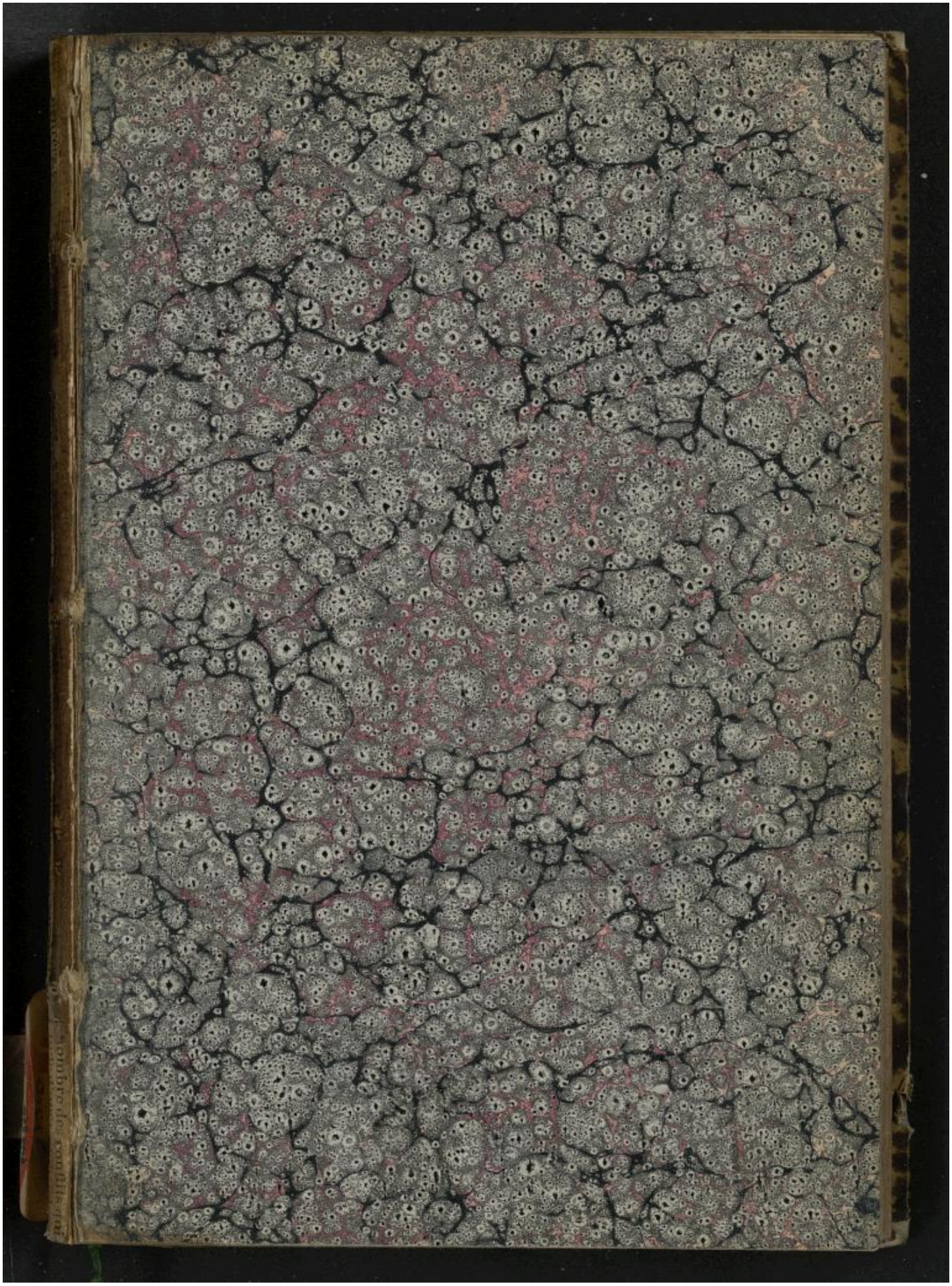
5- L’utilisateur s’engage à respecter les présentes conditions d’utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d’une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

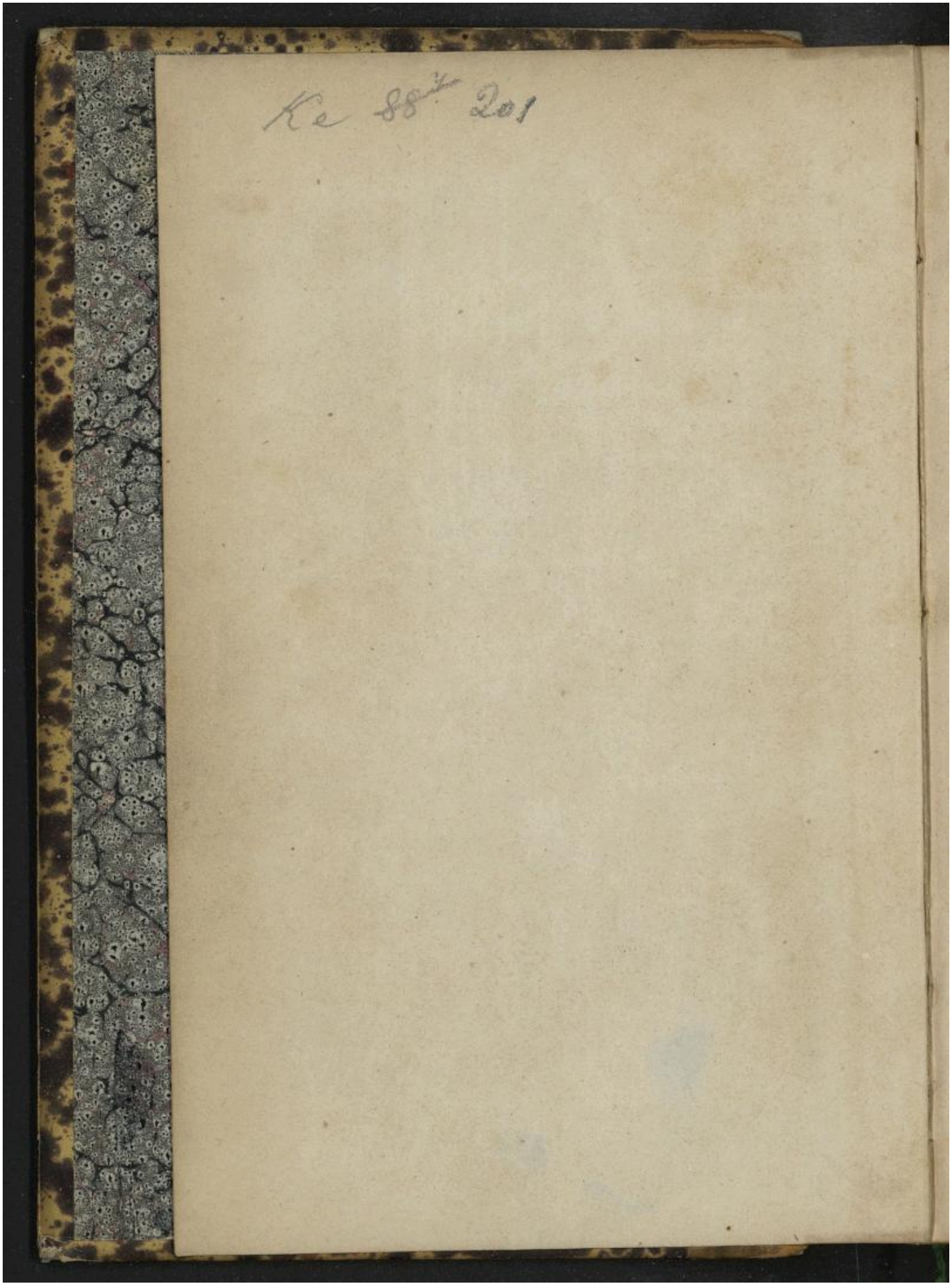
NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	**Peligot, Eugène-Melchior (1811-1890)**
Titre	**Rapport adressé le 17 juin 1842 à M. l'amiral Duperré, ministre de la Marine et des colonies, sur des expériences relatives à la fabrication du sucre et à la composition de la canne à sucre**
Adresse	**Paris : Librairie scientifique-industrielle de L. Mathias (Augustin), 1843**
Collation	**1 vol. (93 p.) ; 22 cm**
Nombre d'images	**101**
Cote	**CNAM-BIB 8 Ke 201 (1)**
Sujet(s)	**Canne à sucre -- Composition** **Sucre -- Fabrication et raffinage** **Sucre -- Industrie et commerce**
Thématique(s)	
Typologie	**Ouvrage**
Langue	**Français**
Date de mise en ligne	**20/05/2021**
Date de génération du PDF	**20/05/2021**
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8KE201.1

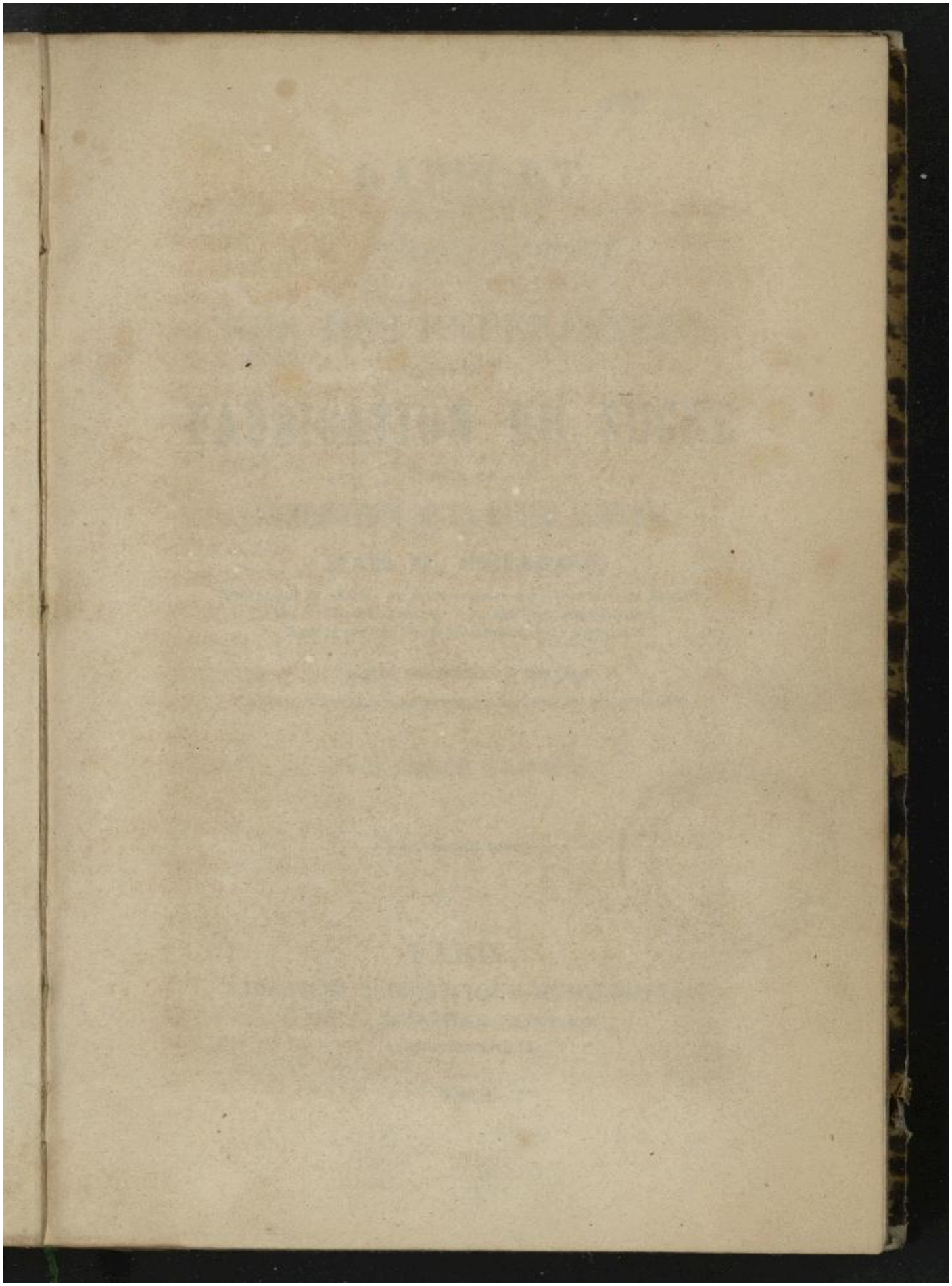
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



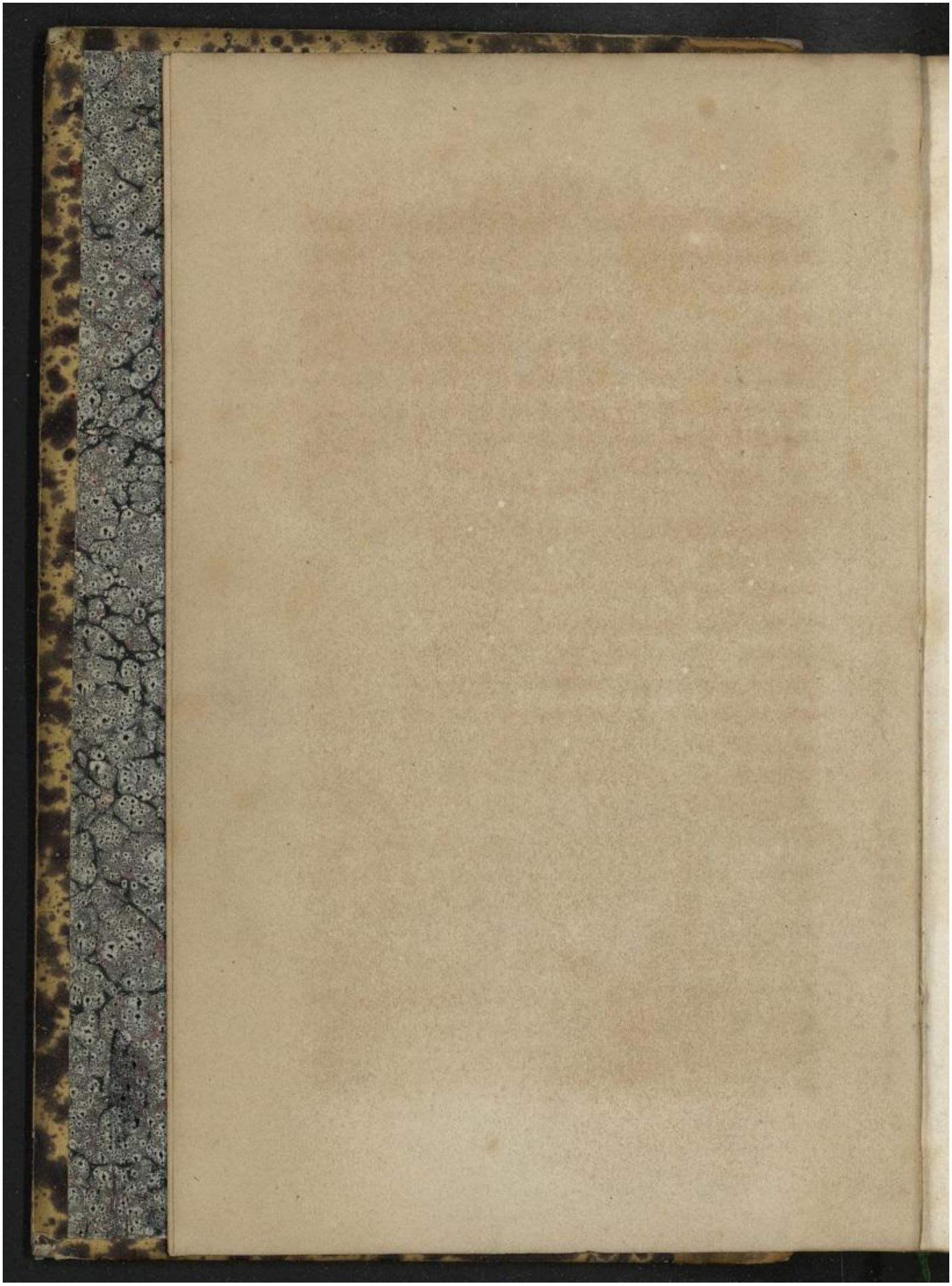
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8° Ke 201 (1)

RAPPORT

ADRESSÉ LE 17 JUIN 1842

A M. L'AMIRAL DUPERRÉ,

MINISTRE DE LA MARINE ET DES COLONIES,

SUR DES EXPÉRIENCES

RELATIVES A LA

FABRICATION DU SUCRE

ET A LA

COMPOSITION DE LA CANNE A SUCRE.

PAR E. PELIGOT,

Professeur de Chimie au Conservatoire royal des Arts et Métiers,
et à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures,
Agrégé près la Faculté des Sciences de Paris, etc.

INSÉRÉ PAR ORDRE DU MINISTRE

DANS LES ANNALES MARITIMES ET COLONIALES D'AOUT 1842.

NOUVELLE ÉDITION.

Don de l'auteur

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

PARIS,

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

DE L. MATHIAS (AUGUSTIN),

QUAI MALAQUAIS, 15.

1843

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IMPRIMERIE DE GUIRAUDET ET JOUAUST,
315, rue Saint-Honoré.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RAPPORT

RELATIF

A LA FABRICATION DU SUCRE

ET A LA

COMPOSITION DE LA CANNE A SUCRE.

Monsieur le ministre, à la suite du travail que j'ai publié au mois de novembre 1839 *sur la composition chimique de la canne à sucre de la Martinique*, vous avez chargé M. Dupuy, pharmacien de 1re classe de la marine, d'une mission spéciale ayant pour objet de faire à la Guadeloupe une série de nouvelles expériences relatives à la composition de la canne, et d'envoyer en France des échantillons destinés à me permettre de continuer les recherches que j'avais commencées sur cette plante.

Je vous ai adressé au mois de décembre 1839 les instructions que vous m'avez fait l'honneur de me demander, et que j'ai rédigées de concert avec M. de Jabrun, alors délégué de la Guade-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

loupe, pour guider M. le pharmacien de la marine Dupuy dans le choix, dans la préparation et dans l'expédition de ces produits; ces instructions contenaient une indication sommaire des travaux auxquels il avait à se livrer sur les lieux dans le but de compléter les notions acquises sur la composition de la canne, et sur la quantité de sucre que l'on extrait de cette plante à la Guadeloupe.

M. le pharmacien de la marine Dupuy a accompli sa mission avec zèle et avec talent; j'ai reçu au mois d'octobre 1840 de M. le baron Roussin, ministre à cette époque, les produits de la canne expédiés par M. Dupuy; ils étaient accompagnés d'un premier mémoire qui traitait de leur origine, de leur préparation, et du rendement moyen de l'industrie sucrière à la Guadeloupe; j'ai reçu également le 7 avril 1841, par l'entremise de M. le ministre du commerce, le deuxième mémoire envoyé de la Guadeloupe par M. Dupuy, pour faire suite à ses premiers travaux; enfin M. le ministre du commerce m'a adressé le 13 décembre 1841 le troisième rapport que M. Dupuy vous a envoyé au mois de septembre dernier, et qui contient des renseignements utiles sur des essais tentés pour la dessiccation de la canne et pour l'extraction manufacturière du sucre que renferme cette plante desséchée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Conformément au désir que vous m'avez exprimé, je vais, Monsieur le ministre, vous présenter une analyse succincte des trois mémoires de M. Dupuy; je discuterai les résultats qu'ils présentent en faisant ressortir les points qui me semblent offrir le plus d'intérêt; je ferai intervenir dans cette discussion les expériences que j'ai faites sur les produits dont vous m'avez confié l'examen, et celles qui ont été entreprises par d'autres chimistes depuis la publication de mon premier travail.

Je répondrai en outre à diverses questions et à quelques critiques qui m'ont été adressées à l'occasion de ces premières analyses; en un mot je chercherai à éclairer, à l'aide des documents assez nombreux que nous possédons aujourd'hui, ces deux points les plus essentiels de la fabrication du sucre : la quantité de sucre qu'on extrait de la canne; celle qu'on pourrait en extraire par un travail mieux entendu.

Première partie du mémoire de M. Dupuy.

Dans son premier travail, M. le pharmacien de la marine Dupuy, après avoir tracé la description botanique de la canne à sucre, rappelle tous les services rendus à l'homme par cette plante, qui, outre le sucre et le sirop si utiles à son ali-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mentation, fournit par son tissu ligneux un précieux combustible, par sa paille un engrais, par ses têtes vertes une nourriture abondante pour le bétail, par ses sommités desséchées une couverture pour les habitations des nègres et pour les cases à bagasses; il établit qu'à la Guadeloupe la variété de cannes originaire d'Otaïti forme la presque-totalité des plantations du pays; cette variété, grande et robuste, réussit aussi bien dans les terrains bas et humides que sur le versant des lieux secs et plus ou moins élevés de la colonie. Mais, ajoute M. Dupuy, depuis environ cinquante ans qu'elle est cultivée et multipliée par plants aux Antilles, elle a déjà beaucoup dégénéré; aussi des ordres ministériels sont donnés pour que le plant en soit renouvelé en allant le chercher de nouveau dans les plaines fertiles de l'île d'Otaïti.

Cette dégénération de la canne aux Antilles est-elle réelle? Des colons expérimentés, au nombre desquels se trouve M. Jollimont de Marolles, de la Martinique, la révoquent en doute; beaucoup d'autres l'admettent en se fondant sur ce fait, que personne ne conteste, que l'extraction du sucre était plus facile et plus abondante autrefois qu'aujourd'hui; de sorte qu'il paraît constant que la canne, ou bien la fabrication du sucre, a dégénéré dans nos colonies depuis une cinquantaine d'années.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y aura, dans tous les cas, un grand intérêt à analyser les cannes récoltées à Otaïti et celles qui viendront les premières dans nos colonies du plant recueilli dans cette île : si ces analyses sont faites avec exactitude, on pourra plus tard, en les continuant, suivre pas à pas la décadence de la canne, et l'expliquer peut-être en faisant intervenir la comparaison du climat et du sol de chacune de ces localités.

M. Dupuy, attachant une juste importance à la quantité de jus sucré, de *vesou*, qu'on extrait de la canne, quantité qui varie avec la pression plus ou moins grande exercée par les cylindres entre lesquels cette plante est écrasée, décrit ensuite avec détail les expériences qu'il a faites pour établir le rendement en vesou dans les nombreuses habitations qu'il a parcourues.

Ces expériences ont été faites dans les circonstances ordinaires de la fabrication et sur des poids de canne qui ont varié entre 100 et 6,000 kilogrammes ; ces cannes étant pesées, on les passait au moulin, et, en mesurant le vesou obtenu, ou bien en pesant les bagasses desséchées, quelquefois en employant l'un et l'autre de ces procédés, on obtenait la quantité de vesou produite par ces cannes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En résumant ces expériences, qui ont été faites dans les différentes communes de la Guadeloupe, savoir : dans les communes de la Basse-Terre, des Trois-Rivières, de la Capesterre, de la Baie-Mahault, de l'Anse-Bertrand, du Port-Louis, du Morne-à-l'Eau, des Abymes, de Sainte-Anne et du Moule, M. Dupuy établit que l'extraction moyenne du vesou, faite en passant une fois les cannes aux moulins, ainsi que cela se pratique constamment, a fourni les données numériques suivantes :

On obtient, en moyenne,

61,8 de vesou pour 100 de cannes par les moulins hydrauliques ;
61,2 par ceux à cylindres horizontaux ;
60,9 par les moulins à vapeur ;
59,3 par les moulins à eau et à vent ;
59,2 par les moulins à cylindres verticaux ;
58,5 par les moulins à bêtes ;
56,4 par les moulins à vent, qui sont encore employés en grand nombre à la Guadeloupe.

Ces nombres expriment le résultat de 44 essais exécutés sur 17 moulins à eau, 15 à vent, 7 à cylindres horizontaux et 5 à vapeur. Les moulins qui fonctionnent à la Guadeloupe sont au nombre de 600 environ.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En discutant ce rendement, et en prenant pour base le chiffre de 59,3 p. 100 comme étant celui qui est fourni par les moulins les plus nombreux, ceux à eau et à vent, M. Dupuy fait remarquer que la perte, qui s'élève au tiers de la quantité totale du jus contenu dans la canne, pourrait être facilement diminuée par des moulins mieux construits ou même plus solidement établis; il fait observer en même temps que, dans le mode de travail actuellement suivi, le fabricant de sucre semble apprécier d'autant moins la nécessité de produire une pression plus forte qu'il est intéressé à ménager la bagasse, à ne pas trop la briser, afin qu'elle puisse lui servir comme combustible, le seul qu'il emploie dans sa fabrication. Néanmoins M. Dupuy estime que, si la pression habituellement exercée par les moulins pouvait fournir 65 à 66 p. 100 de jus, on aurait atteint le point le plus convenable pour ménager tout à la fois le combustible et pour augmenter la quantité de sucre.

En effet, cette différence de 59 à 65 en vesou suffit, ainsi que le démontrent les calculs de M. Dupuy, pour produire un excédant de 14,000 kilog. de sucre dans une habitation qui en produit annuellement 200 boucauts de 500 kilog.

Or ces 14,000 kilog., à 250 fr. les 500 kilog.,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

produiraient 7,000 fr., sans compter le prix du sirop d'égout. La récolte totale de la colonie, qui est de 70,000 boucauts, subirait une augmentation dans les ventes de 1,837,500 fr., et cela sans comprendre la valeur des sirops. Cette augmentation aurait lieu d'ailleurs sans presque aucun accroissement de frais.

Ces résultats sont assez positifs pour que les colons doivent les prendre en grande considération; leur importance est telle, qu'en restant dans les limites fixées par la pratique journalière, la pression plus ou moins grande exercée par les moulins doit contribuer avant toute autre cause à la fortune ou à la ruine d'une habitation.

Rien n'est plus contradictoire d'ailleurs que les documents que nous possédons sur cette question si essentielle de la fabrication du sucre, le rendement des cannes en vesou.

J'ai cité dans mon premier travail des expériences faites à la Nouvelle-Orléans par M. Avequin, habile pharmacien, qui établissent que ce rendement est de 50 de vesou pour 100 de cannes dans cette localité.

M. Sénez, de Caïenne, a obtenu, au moyen d'un moulin mû par une machine à vapeur de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

force de 8 chevaux, 36 de vesou pour 100 de cannes.

M. Dupuy a constaté qu'à la Guadeloupe ce rendement varie entre 68,5 et 54,0 p. 100. La moyenne des rendements constatés par M. Dupuy est de 56 p. 100.

Un habitant de la Martinique qui a publié dans les Annales de la société d'agriculture de cette colonie plusieurs articles qui offrent une critique quelquefois juste, toujours acerbe et passionnée, de mes premiers essais sur la canne, M. Guignod, a obtenu par une première pression 63 et par une seconde pression 7 p. 100 de vesou, ce qui fait un total de 70 de vesou fournis par 100 de cannes.

M. Guignod, qui est sans contredit un fabricant habile et expérimenté, conteste l'exactitude du rendement annoncé par M. Sénez ; mais, comme il ne s'appuie que sur des conjectures et sur la différence des résultats incomplets obtenus chez lui et à Caïenne, son opinion sur ce point n'a pas grande valeur. Il pense que le moulin qui lui a donné ces 70 p. 100 est inférieur aux 9 dixièmes des moulins de la Martinique, et il estime à 76 p. 100 du poids des cannes le vesou que peuvent fournir, par la première et la deuxième pression,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plusieurs des moulins le mieux établis de cette colonie.

On sait d'ailleurs que dans presque toutes les habitations on ne passe les cannes au moulin qu'une seule fois. On perd ainsi constamment une quantité de vesou qui varie de 4 à 7 p. 100 du poids des cannes, et que l'on obtiendrait au moyen d'une seconde pression. A la vérité, on a l'habitude, à la Martinique, de passer, en même temps que les cannes fraîches, les bagasses fournies par la première pression; mais cette méthode ne peut augmenter en aucune façon le rendement du vesou, puisque ces bagasses, se trouvant mouillées comme la première fois par le jus qui sort des cannes fraîches, doivent reprendre, au moment où elles échappent à l'action des cylindres qui les compriment, tout le vesou que leur tissu spongieux peut absorber en se dilatant.

Enfin M. Paul Daubrée, dans une brochure remarquable publiée en 1841, ayant pour titre : *Question coloniale sous le rapport industriel*, s'exprime ainsi : « Ayant été à même de contrôler ce chiffre (celui de M. Dupuy) sur des habitations mal outillées, et le nombre en est considérable, nous sommes restés convaincus que la moyenne n'est en réalité que 50 pour 100 : 5 dixièmes seulement sont donc obtenus, et 4 dixièmes restent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les parties ligneuses qu'on appelle vulgairement bagasses. »

Quel que soit d'ailleurs le rendement exact, il est évident que la partie la plus essentielle du travail colonial, l'extraction du vesou, laisse en ce moment beaucoup à désirer. Cette extraction peut-elle être perfectionnée? Tout le monde est d'accord sur cette question, et déjà quelques moulins fournissent un rendement très supérieur à celui qu'on obtient généralement.

Mais il est essentiel d'insister sur ce point, que le traitement de la canne, pour en tirer le plus de jus possible, peut s'exécuter rationnellement par plusieurs méthodes différentes. Nous les indiquerons succinctement.

1° Le procédé le plus direct consistera toujours à employer des moulins puissants, produisant du premier jet la plus forte proportion de vesou possible, proportion qu'on peut estimer en pratique à 70 p. 100 du poids des cannes, et à 76 par suite d'une seconde pression.

Mais l'état précaire dans lequel se trouve depuis long-temps l'industrie coloniale ne permet qu'à un petit nombre de fabricants l'acquisition d'un moulin mieux construit et souvent aussi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une force motrice plus puissante. Ce procédé se trouve donc aujourd'hui assez limité dans son application.

2° L'addition d'un quatrième cylindre à ces moulins mieux construits, ou même aux moulins actuels, semble d'ailleurs devoir être fort utile; elle a pour effet de produire immédiatement, sans ralentir le travail, cette deuxième pression, qui augmente de 4 à 7 p. 100 la proportion du vesou. M. Guignod lui-même conseille cette addition, tout opposé qu'il est aux tentatives d'améliorations, qu'il considère comme inutiles, les colons travaillant, selon lui, aussi bien que possible.

En faisant arriver sur la bagasse, au moment où elle va subir cette seconde pression, un petit filet d'eau, on rendrait cette opération plus efficace encore.

3° Dans mon Mémoire sur l'analyse de la canne, j'ai avancé qu'en immergeant les bagasses dans l'eau et en les passant une seconde fois au moulin, on augmenterait beaucoup le rendement en sucre. Cette dernière méthode semble être celle qui convient le mieux aux moulins actuels à trois cylindres, lorsqu'ils ne peuvent exercer qu'une insuffisante pression.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En supposant en effet que la quantité d'eau qu'absorbe la plante exprimée soit égale à la quantité de vesou qu'elle a déjà donnée, on voit que par cette macération elle fournira, en passant une seconde fois au moulin, un liquide renfermant moitié moins de sucre que le vesou primitif : de sorte que, si le vesou d'abord exprimé marquait 10 degrés à l'aréomètre de Beaumé, le nouveau marquera 5 degrés au même instrument.

Si maintenant la pression exercée sur ces bagasses lavées fournit une quantité de liquide égale à celle déjà obtenue, 56 p. 100 par exemple, on obtiendra, en réunissant ces deux quantités, 112 de vesou, marquant 7 degrés et demi à l'aréomètre de Beaumé; de sorte que, si la quantité de liquide sucré, supposée à densité égale, est représentée par 56 dans le premier traitement, elle deviendra, par suite de ce lavage, égale à 79.

Or, les observations faites sur les lieux par M. Dupuy démontrent que chaque gallon (4 litres) de vesou, marquant 9 degrés à l'aréomètre de Beaumé, pèse 1 kilogr. 90 gr., et fournit 500 gr. de sucre; d'où il suit qu'au lieu de retirer 7,1 de sucre de 100 de cannes, le colon, à l'aide de cette seconde pression, en obtiendrait 10 p. 100,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Appliquant ce calcul à une habitation qui produit 100,000 kilog. de sucre, qui représentent une recette brute de 50,000 fr., cette recette, par suite du nouveau rendement, sera de 70,536 fr.

Restent à discuter les difficultés pratiques de cette opération et les frais qu'elle doit entraîner.

La bagasse soumise deux fois à l'action du moulin se trouvera probablement trop divisée pour qu'il soit possible de l'employer pour le chauffage en suivant les errements habituels de la fabrication. Mais parce que l'emploi de cette substance comme combustible offrira d'abord quelques difficultés à surmonter, faudra-t-il renoncer à une aussi importante augmentation de produits? Peut-être que, dans l'esprit de découragement qui possède actuellement beaucoup de colons, quelques uns répondront affirmativement à cette question; tandis que tous les amis du progrès, tous ceux qui croient que les perfectionnements apportés à une industrie concourent, avant toutes choses, à sa conservation et à sa prospérité, chercheront à connaître et à surmonter ces difficultés.

L'état de division de la bagasse rendra, avons-nous dit, le manîment de ce combustible plus difficile, et en même temps empêchera qu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brûle dans les foyers actuels de la même manière que quand il a conservé la forme primitive de la canne.

Il est d'abord facile de mettre sous une forme compacte la bagasse ainsi déchirée. Déjà, à la Martinique, cette opération s'exécute quelquefois en reliant entre elles les portions de bagasses le plus divisées.

Mais ce combustible deviendra insuffisant pour évaporer la quantité d'eau excédante qu'exigera le nouveau procédé. Cela est probable, quoiqu'il soit possible aussi que, par une disposition mieux entendue des foyers, la bagasse suffise seule à l'évaporation.

En admettant qu'en effet l'emploi d'un autre combustible devienne nécessaire, examinons si son prix rendrait cette opération impraticable.

A la Martinique, le pays étant très boisé dans les parties non cultivées, le bois ne coûte guère aujourd'hui que les frais d'abatage et de transport aux habitations. Cette difficulté n'existe donc pas réellement pour cette colonie; elle existe d'autant moins que, si l'usage du bois devenait général, les frais actuels de transport seraient probablement diminués par la création ou par un meil-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leur entretien de routes devenues d'une utilité générale.

Mais je suppose qu'à la Guadeloupe et dans les autres colonies on soit obligé de faire venir de la houille d'Angleterre, de Belgique ou de France, et que ce combustible revienne au prix très élevé de 5 fr. l'hectolitre : comme 1 kilog. de houille évapore au moins 5 kilog. d'eau, et comme un hectolitre de houille pèse environ 80 kilog., on trouve par le calcul, en supposant que le vesou qui marque 7 degrés et demi à l'aréomètre de Beaumé renferme 15 p. 100 de matières dissoutes, sucre et mélasse, et que ces deux substances soient obtenues dans le rapport de 3 à 1, on trouve, dis-je, que 1 kilog. de houille fournirait 1 kilog. de sucre cristallisé, lequel coûterait, par conséquent, 6 c. de combustible, soit 6,000 fr. pour 100,000 kilog. de sucre.

Or nous avons vu ci-dessus que la quantité de sucre devenait égale à 141,000 kilog. par suite du nouveau rendement. La dépense en houille serait donc de 8,460 fr.

Mais comme cette dépense a été appliquée jusqu'ici à toute la fabrication, tandis que la bagasse doit, comme à l'ordinaire, servir à évaporer au moins la moitié de l'eau contenue dans les 112 de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vesou, il convient de réduire de moitié la quantité de houille à employer.

Ainsi, 141,000 kilog. de sucre exigeraient, pour être obtenus, un accroissement de dépense de 4,230 fr.; et comme les 141,000 kilog. produits en plus de la fabrication ordinaire valent 20,536 fr., le bénéfice résultant de cette opération serait encore de 16,306 fr.

J'ai négligé d'ailleurs, dans ces calculs, les sirops d'égout et la valeur qu'ils représentent.

L'opération du lavage et de la seconde pression que je discute ici, n'est plus d'ailleurs une chimère, ou, ce qui revient au même pour beaucoup de personnes, une opération théorique : car M. Dupuy dit dans son rapport que dans l'habitation de M. de Jabrun il a extrait en grand un cinquième de sucre en sus de la quantité ordinaire au moyen des bagasses fraîches arrosées et repassées au moulin, sans rien changer au travail habituel de la sucrerie et sans que la bagasse soit assez déchirée pour ne plus servir comme combustible. Il est à regretter que M. Dupuy ne soit pas entré dans une discussion plus détaillée des essais qu'il a tentés dans cette voie.

4° Enfin il est probable qu'on pourrait appli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quer avec grand avantage à la canne le système particulier d'extraction du sucre de betteraves qu'on doit à M. Mathieu de Dombasle, et qui est connu sous le nom de *procédé de la macération*. On sait que ce savant agronome poursuit depuis long-temps, avec une persévérance et une conviction aujourd'hui justifiées par des succès réels, l'application d'une méthode qui permet d'extraire de la betterave une quantité de sucre incontestablement plus grande que celle qu'on obtient par les procédés ordinaires. Car cette méthode fournit, d'après son auteur, la totalité du sucre qui existe dans cette plante.

L'introduction de ce procédé dans la fabrication coloniale aurait pour conséquences immédiates :

1° La suppression des moulins devenus inutiles, comme les presses le sont dans l'extraction du sucre de la betterave par la macération ;

2° L'obtention de la presque-totalité du jus sucré de la canne.

On voit que si à ces avantages on joignait les améliorations possibles que comporte le traitement du vesou pour l'extraction du sucre, améliorations que nous discuterons plus loin, la fa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brication du sucre de canne arriverait promptement à un degré de perfection qu'elle ne pourrait plus dépasser, et dont elle est aujourd'hui bien éloignée.

On sait que le procédé de la macération repose sur le principe depuis long-temps connu et employé des lavages méthodiques. Je renvoie à l'une des nombreuses publications de M. Mathieu de Dombasle pour la description de ce procédé, qui, dans mon opinion, est applicable, à quelques modifications près, à la fabrication du sucre de canne.

Le découpage des cannes, par lequel il faudrait débuter, est une opération facile. Le tissu de cette plante, formé de fibres transversales, étant très perméable à l'eau, le mélange de son liquide sucré avec l'eau ajoutée se fera promptement.

Pour la betterave, la macération, faite à chaud dans une première chaudière, s'achève par des lavages successifs à l'eau froide; pour la canne, l'emploi continu de l'eau chaude serait très probablement indispensable. C'est depuis quelques années seulement que M. Mathieu de Dombasle a remplacé l'eau chaude, qui servait pour toutes les macérations, par les immersions dans l'eau froide;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il a dû le faire pour réaliser une condition indispensable à la propagation de son système, l'économie du combustible ; mais, dans mon opinion, il n'est pas démontré que cette modification soit aussi heureuse qu'il le suppose : il est constant que, dans quelques unes des fabriques qui emploient son procédé, le travail ne marche bien qu'autant qu'il est intermittent ; que, quand le travail est continu, il arrive une époque à laquelle, après un certain nombre de *virements*, les sirops refusent de cristalliser ; comme si quelques portions de la matière fermentescible que devait détruire complétement la coction des betteraves à 100 degrés s'étaient néanmoins retrouvées ou régénérées dans les cuviers de macération à froid, et avaient transformé le sucre en un produit non susceptible de cristalliser.

Aussi, comme la fermentation des jus sucrés est d'autant plus active que leur température se rapproche davantage de 30 à 40 degrés ; comme dans les colonies l'air ambiant suffit déjà, à lui seul, pour donner à ces liquides une température qui s'approche de celle-là ; comme on sait que dès que la fermentation a commencé le sucre cristallisable est en partie détruit, il serait très probablement nécessaire de maintenir les liquides, pendant tout le cours des macérations, à un degré de chaleur assez élevé pour que le principe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fermentescible ne puisse pas s'y produire ou y exister.

5° Enfin la dessiccation de la canne à l'étuve ou au soleil, et le traitement de cette plante desséchée soit en France, soit sur les lieux, pourraient peut-être aussi être employés avec avantage. Je discuterai à la fin de ce rapport ce procédé, qui fournira, étant bien exécuté, une quantité de sucre beaucoup plus grande que celle que produit le procédé ordinaire.

Ces différents systèmes peuvent donc conduire à un rendement en sucre supérieur à celui qu'on obtient aujourd'hui. En les indiquant, je n'ai nullement la prétention de croire leur exécution exempte de toute difficulté; mais je crois qu'ils méritent d'être essayés, d'être comparés entre eux, et que leur discussion peut amener des améliorations aussi urgentes que nécessaires. Il est temps que les colons se persuadent qu'il y a plusieurs manières d'extraire le sucre de la canne; qu'il ne leur est pas impossible de sortir leur industrie de l'ornière dans laquelle ils la maintiennent depuis si long-temps; que la routine n'est bonne qu'autant qu'elle protége et conserve des procédés tels que la science, qui n'est que l'expression actuelle de la raison et du bon sens, n'en indique pas de meilleurs; que l'indifférence aux progrès, en matière

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'industrie, n'est pas même permise quand la rivalité et la concurrence n'existent pas pour le fabricant (1).

Le premier rapport que je viens d'analyser, Monsieur le ministre, accompagnait les caisses remplies des produits de la canne à sucre dont vous m'avez confié l'examen : il est terminé par un état nominatif des objets que M. Dupuy a rassemblés.

En analysant la deuxième partie du rapport de M. Dupuy, j'exposerai les expériences que j'ai faites sur ces produits.

Deuxième partie du rapport de M. Dupuy.

Cette deuxième partie, qui m'a été transmise le 7 avril 1841 par M. le ministre de l'agriculture et du commerce, contient des documents intéressants tant sur la composition de la canne fraîche et desséchée que sur les procédés de fabrication usités à la Guadeloupe et sur les modifications utiles et immédiates qu'il serait possible d'introduire dans ces procédés.

(1) En 1816, à leur début, les *Annales maritimes et coloniales* ont publié, page 235 de la 2e partie, un rapport fait au gouvernement de la Martinique sur les procédés *nouveaux* employés par M. Eyma dans la fabrication du sucre.

(Note du rédacteur des Annales maritimes.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Dupuy a répété sur les lieux les expériences que j'ai publiées sur la composition de la canne et sur la non-préexistence du sucre incristallisable dans cette plante. Ces expériences ont été, tant en France qu'à la Martinique, l'objet d'une active polémique : les uns en ont contesté l'exactitude, les autres la nouveauté. Mes premiers essais, ayant été exécutés sur des matériaux insuffisants, devaient, en effet, donner lieu à des critiques dont je suis loin de me plaindre, quoiqu'elles aient été quelquefois injustes et passionnées ; car ces critiques ont provoqué de nouvelles recherches et ont ainsi contribué à la découverte de la vérité.

En suivant des procédés d'analyse fort simples, et qui paraissent devoir fournir des résultats exacts, M. Dupuy a trouvé que des cannes à sucre dont le vesou marque 10,5 à l'aréomètre de Beaumé, à la température de 28 degrés centigrades, laissent, par la dessiccation à la température de 100 degrés, 28 p. 100 de résidu solide : elles contenaient donc 72 d'eau.

Le traitement d'une partie de ce résidu par l'eau, l'incinération d'une autre portion afin d'avoir les sels fixes qu'il renferme, ont conduit M. Dupuy à assigner aux cannes qu'il a analysées la composition suivante :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Eau	72,0
Substance ligneuse.	9,8
Matières solubles	17,8
Sels	0,4
	100,0

Cette composition se rapproche beaucoup de celle que j'ai déduite de l'examen du vesou et des cannes sèches que j'ai reçus de la Martinique en 1839, puisque j'ai trouvé :

Eau	72,1
Substance ligneuse.	9,9
Matières solubles	18,0
	100,0

Cette dernière analyse avait, d'ailleurs, grandement besoin d'être soumise à un contrôle attentif, puisqu'elle a été déduite, par voie indirecte, de la composition du vesou d'une part, et d'autre part de celle de cannes desséchées sur les lieux avec tous les soins convenables, à la vérité (l'expérience et l'habileté de M. Peraud en sont garants), mais néanmoins sans ma participation.

Je pense qu'on peut admettre aujourd'hui comme un fait bien établi que la substance insoluble, le ligneux, qui forme la charpente solide de la canne, y existe dans la proportion moyenne de 9 à 11 p. 100 · je ne veux parler ici que des cannes en âge d'exploitation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette conclusion ne semble pas d'accord avec les résultats obtenus à la Martinique par M. Guignod, assisté de plusieurs délégués de la société d'agriculture de cette colonie: car M. Guignod a trouvé que 150 kilogrammes de cannes ont fourni 18,5 kilogrammes de bagasse, après qu'elles ont été d'abord passées au moulin, ensuite lavées avec de l'eau pour en retirer tout le sucre, et enfin amenés à dessiccation ; de sorte que, d'après ce résultat, 100 de cannes contiendraient 13 de ligneux.

Mais il est très probable que ce désaccord n'est qu'apparent : car, M. Guignod ne disant pas si sa bagasse lavée a été séchée à l'air ou bien à l'étuve, à la température de 100 degrés, il est vraisemblable qu'il a opéré cette dessiccation à la température de l'air ambiant; or, quelque prolongé que soit au contact de l'air, même sous l'influence des rayons solaires, le séjour d'une substance aussi poreuse que la bagasse, cette substance retient quelques centièmes d'eau que la température de 100 degrés est seule capable de lui enlever; de sorte que si, en effet, M. Guignod a obtenu sa dessiccation au moyen de l'air seulement, les résultats qu'il a publiés n'infirment pas ceux qui ont été obtenus par M. Dupuy et par moi, lesquels s'accordent d'ailleurs avec les observations faites en 1825 par M. Avequin, pharmacien à la Nouvelle-Orléans.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Néanmoins, malgré cette concordance entre des analyses faites dans des circonstances fort différentes, j'ai dû tirer parti des échantillons recueillis et préparés à la Guadeloupe par M. Dupuy, pour assurer par de nouvelles expériences la composition de la canne à sucre.

Ces produits, que M. Dupuy a recueillis et préparés avec beaucoup de soin, sont de diverses sortes; ils répondent aux *desiderata* exprimés dans les instructions que nous avons rédigées, M. de Jabrun et moi, pour guider M. Dupuy dans sa mission; ils consistent principalement :

1° En vesou de différentes origines, conservé par le procédé d'Appert (1);

2° En cannes desséchées;

3° En cannes fraîches.

A chacun de ces échantillons est attaché un numéro gravé sur une lame en plomb qui a son correspondant dans l'état nominatif des objets expédiés qui termine la première partie du rapport de M. Dupuy : cet état indique sa pro-

(1) Voir la note publiée dans les *Annales maritimes* de 1840, page 163 de la 2e partie, t. 1er.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

venance, les circonstances de sa récolte, etc.

Ainsi qu'on devait s'y attendre, ces produits n'étaient pas tous également bien conservés. Si l'état de conservation des cannes desséchées n'a rien laissé à désirer, il n'en a pas été de même du vesou, dont la plupart des bouteilles offraient un degré d'acidité très marqué, et une saveur vineuse à la fois piquante et alcoolique, indice d'une fermentation plus ou moins avancée. Ce vesou était assurément fort différent de celui que j'ai analysé en 1840, lequel était et est même aujourd'hui (j'en possède encore une bouteille) dans un parfait état de conservation.

Cette différence est sans aucun doute indépendante du procédé de conservation d'Appert, qui a été employé pour l'un et pour l'autre envoi, et qui d'ailleurs assure la conservation indéfinie de substances bien autrement altérables que le jus de cannes; je crois qu'elle est due surtout à la manière dont les bouteilles expédiées par M. Dupuy étaient bouchées : la plupart avaient des bouchons de liége trop petits, de mauvaise qualité, qu'on enlevait par le moindre effort; de plus le mastic qui les entourait était cassant et était en partie détaché avant l'arrivée des bouteilles à destination. On sait que le procédé d'Appert n'est efficace qu'autant que les substances qu'on a pla-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cées sous sa sauvegarde sont constamment maintenues à l'abri de tout contact ultérieur avec l'air.

Cette altération du vesou expédié de la Guadeloupe est infiniment regrettable ; elle m'empêche de réaliser le projet que j'avais d'étudier avec attention les substances étrangères au sucre qui existent dans le jus de cannes, en quantités minimes à la vérité, mais en quantités suffisantes peut-être pour avoir quelque influence sur le rendement, lorsqu'elles s'accumulent dans les résidus, dans les mélasses. L'examen, la séparation de ces substances, de la matière albumineuse en particulier, n'est possible qu'autant qu'on a à sa disposition une assez grande quantité de vesou. Cette condition était remplie pour moi, puisque j'ai reçu une trentaine de litres de ce liquide ; mais son mauvais état de conservation a permis d'autant moins cet examen qu'il faut craindre surtout de confondre les produits préexistants dans le suc de la plante avec ceux qui naissent de son altération spontanée. Cette confusion n'est pas toujours facile à éviter quand on opère sur un liquide normal ; il est impossible de s'y soustraire quand déjà le liquide est altéré.

Comme d'ailleurs quelques bouteilles étaient intactes, j'ai pu les employer utilement, ainsi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on le verra plus loin, pour avancer la solution de quelques unes des questions que je m'étais proposé de résoudre.

Les cannes fraîches étaient de différents âges et de différentes pousses : mastiquées à leurs extrémités aussitôt après avoir été coupées, puis stratifiées dans du sable sec, elles se trouvaient dans une caisse oblongue en zinc, dont le couvercle était soudé. Cette soudure, à la vérité, a été rendue inutile par suite d'une large ouverture qui a été pratiquée à l'un des côtés probablement par les employés de l'octroi, destructeurs habituels des envois scientifiques.

La bonne conservation de ces cannes, avec toute leur eau de végétation, pouvait être d'avance révoquée en doute; mais, quel qu'en fût le résultat, cette tentative était utile à faire. Elle n'a pas réussi; ces cannes étaient toutes profondément altérées; mais les circonstances mêmes de leur altération ont offert de l'intérêt.

Ces cannes, analysées aussitôt après que la boîte de zinc a été ouverte, ont fourni par une pression assez faible une grande quantité de jus. Ce liquide était un peu visqueux, d'un jaune clair, peu acide, d'une saveur sucrée franche et d'une odeur analogue à celle des pommes de rei-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nette. Soumis à l'évaporisation, pur ou déféqué, il n'a pas fourni de cristaux de sucre, même après un laps de temps considérable ; l'alcool en séparait une matière visqueuse assez abondante.

J'ai desséché quelques échantillons de ces cannes ; le résidu sec a varié entre 20 et 24 p. 100 de leur poids. Cette proportion est moindre que celle des cannes normales, puisque dans celles-ci ce résidu représente les 28 centièmes environ de la plante fraîche ; comme il n'est pas probable qu'elles aient absorbé de l'eau, étant placées dans du sable sec et dans une boîte en métal, il faut admettre qu'elles ont subi un genre d'altération tout particulier, leur sucre s'étant en partie transformé en éléments volatils ou gazeux, sans passer par la fermentation alcoolique : car la presque-neutralité de leur vesou prouve que l'acide carbonique, l'alcool et l'acide acétique, ne s'étaient point formés aux dépens du liquide sucré.

Il faudra qu'une étude ultérieure de ce genre d'altération, si importante à approfondir et si mal connue, nous apprenne si, contrairement à ce que nous croyons aujourd'hui, les produits qui restent après la fermentation visqueuse offrent un poids inférieur à celui du sucre qui a été détruit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Enfin une douzaine de bouteilles contenaient des cannes desséchées : la bonne conservation de celles-ci n'a rien laissé à désirer, et j'ai pu en tirer un utile parti.

Outre ces objets principaux, ces caisses renfermaient des échantillons des terres dans lesquelles avaient poussé les cannes expédiées, des échantillons de sucres produits par les vesous, enfin un échantillon d'un sable ferrugineux qui existe en grande quantité à l'Anse-Saint-Sauveur.

J'exposerai maintenant, Monsieur le ministre, les résultats des expériences que j'ai faites sur ces divers produits.

La question la plus importante à résoudre est sans contredit celle qui concerne l'état primitif du sucre dans la canne : quelques détails sur la position de cette question me paraissent utiles à donner.

Les chimistes avaient admis jusque dans ces derniers temps que le sucre qui existe dans la canne et dans la betterave se trouve dans ces plantes, partie à l'état cristallisable, partie à l'état liquide ou incristallisable : c'est le sucre, sous ce dernier état, qui constitue les sirops, les mé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lasses, produits constants de l'exploitation manufacturière de ces plantes.

Des expériences précises ayant démontré, il y a quelques années, que tout le sucre préexiste à l'état cristallisable dans la betterave, il était probable qu'il devait en être de même pour la canne à sucre; néanmoins tous les chimistes qui s'étaient occupés de cette plante y avaient au contraire signalé la préexistence d'une quantité plus ou moins considérable de sucre liquide : ainsi Cazeaux, dans un livre publié il y a cinquante ans, admet que la proportion la plus ordinaire, *la plus désirable*, entre le sucre et la mélasse dans les cannes, c'est l'égalité de poids de ces deux substances. Dutrône-Lacouture, dont l'ouvrage, quoique publié en 1790, fait encore aujourd'hui loi pour certains colons, non seulement n'émet pas le plus léger doute sur cette préexistence de la mélasse, mais même donne des tables pour apprécier par la densité la proportion dans laquelle elle se trouve mêlée avec le sucre. Plus tard, un illustre chimiste français, Proust, arrive aux mêmes conséquences par l'analyse des cannes de Malaga. Enfin M. Avequin, habile pharmacien de la Nouvelle-Orléans, publie en 1835 l'analyse de la canne d'Otaïti et de la canne à rubans, et admet que, dans ces plantes, *le tiers du sucre* existe constamment à l'état liquide, à l'état de mélasse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une occasion heureuse m'a permis de rectifier, il y a deux ans, cette vieille erreur de l'existence de la mélasse toute formée dans la canne ; erreur qui, sans aucun doute, a causé et causera encore un immense préjudice à la fabrication du sucre qu'on en extrait, en persuadant aux fabricants que la formation constante de la mélasse tient à la nature même de la canne, tandis qu'elle ne dépend, au moins pour la plus grande partie, que des procédés imparfaits qu'ils emploient.

En soumettant à l'analyse le vesou qui m'avait été adressé de la Martinique, et dont la bonne conservation était due au procédé d'Appert, très bien exécuté par M. Peraud, j'ai trouvé que ce liquide, dont la densité était représentée par 108,8, fournissait, par une simple évaporation, une masse solide presque entièrement composée de sucre : j'ai évalué à 21,3 p. 100 le poids de ce résidu et à 20,9 celui du sucre qu'il contenait.

La plupart des chimistes regardèrent ce résultat comme suffisant pour admettre la non-préexistence du sucre liquide dans la canne ; l'analyse du même vesou fut d'ailleurs répétée par M. Pelouze, qui arriva aux mêmes conséquences que moi ; elle fut également vérifiée par M. Biot.

Ce célèbre académicien, mettant à profit ses

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

belles observations relatives à l'action qu'exerce sur certaines substances organiques en dissolution dans l'eau la lumière polarisée, trouva que le jus de canne que j'ai analysé offrait une action telle, « qu'elle est exactement celle que devait produire une solution aqueuse de sucre de cannes cristallisé où ce sucre entrerait dans la proportion pondérale de 20,21 pour 100. »

« Cette épreuve physique, ajoute M. Biot, confirme donc l'analyse de M. Peligot, d'autant plus sûrement qu'elle est calculée d'après des déterminations tout à fait indépendantes des siennes; et le résultat qu'elle a donné était une conséquence nécessaire de celui qu'il a obtenu; aussi n'en aurais-je pas entretenu l'Académie, s'il n'offrait une occasion de montrer combien ce genre d'observation physique, si facile, pourrait rendre de services aux colons et aux raffineurs (1). »

En outre, à la suite de ces publications, M. Plagne, pharmacien en chef de la marine à Brest, chargé, en 1826, par le ministre de la marine, d'une mission aux Antilles, ayant principalement pour but d'améliorer la fabrication du sucre dans ces colonies, fit connaître que, dès cette époque,

(1) Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences, t. 10, p. 264.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il avait montré, dans la partie de son travail qui concerne l'analyse du vesou, que ce liquide contient au delà de 20 p. 100 de sucre cristallisable, tandis que la mélasse ou le sucre liquide y existe en quantité presque inappréciable.

Le résumé du travail de M. Plagne n'a été publié qu'en mai 1840. Il est à regretter que ce chimiste n'ait pas fait connaître beaucoup plus tôt les faits qu'il a observés : ces faits sont, à mon avis, importants; les recherches que j'ai faites, et que je n'eusse pas entreprises, assurément, s'ils avaient été connus, s'accordent entièrement avec les résultats obtenus, il y a quinze ans, par M. Plagne.

Enfin un jeune chimiste qu'un affreux accident a enlevé à la science qu'il devait cultiver et qu'il cultivait déjà avec succès, M. Hervy, a laissé sur l'analyse de la canne venue en France des observations pleines d'intérêt : elles ont été publiées dans le premier numéro du Journal de pharmacie de l'année 1841.

Les cannes qui ont servi aux expériences de M. Hervy avaient été cultivées soit dans les serres chaudes du domaine royal de Neuilly, soit en pleine terre dans le jardin botanique de Bordeaux; elles furent coupées en rouelles très minces et desséchées à une douce chaleur; en les traitant par de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'alcool froid à 95 centièmes, M. Hervy en sépara 3 centièmes d'une matière déliquescente, nullement sucrée ni salée, dont l'éther isola une petite quantité de cire ; le résidu épuisé par l'alcool bouillant a fourni seulement du sucre cristallisable.

« Nous croyons donc pouvoir déclarer, dit M. Hervy : 1° qu'il n'y a pas de *sucre incristallisable* préexistant dans la canne à sucre ; 2° que les sels réagissent sur le sucre cristallisable de manière à produire la mélasse ; que leur action n'a pas lieu pendant la végétation, mais bien par suite des manipulations. »

Ainsi le fait essentiel de la non-préexistence de la mélasse dans la canne paraît être aujourd'hui définitivement acquis à la science et à l'industrie ; néanmoins les vieilles idées sur cette préexistence, si commode à invoquer pour justifier de mauvais procédés de fabrication, ont acquis un tel empire, qu'elles dominent encore beaucoup de colons : M. Guignod, par exemple, admet (1) que les cannes desséchées contiennent pour 1000 de sucre 540 parties de mélasse *à l'état sec ;* et, s'appuyant sur les tables données par Dutrône-Lacouture, pour apprécier, par la densité, le sucre et la mé-

(1) *Annales de la Société d'agriculture et d'économie rurale de la Martinique.* Avril 1840, page 287.]

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lasse du vesou, il repousse comme dangereuses et tout à fait erronées les expériences que j'ai publiées.

L'exposé qui précède me dispense d'insister sur les raisons que M. Guignod fait valoir pour prouver que ces expériences, selon lui inexactes, ne peuvent que nuire aux intérêts des colonies, dont le travail laisse, à son sens, fort peu de chose à désirer (1).

(1) Parmi les nombreux griefs que M. Guignod présente contre mon travail se trouve celui-ci : « Il est dit que le vesou qu'a reçu M. Peligot avait de 12 à 13° aréométriques. C'est bien vague de dire 12 ou 13 ; ce vesou avait 12° ou 12° 1/2 ou 13°, car sait-on ce qu'un degré établit de rendement de sucre ? etc. »

Il est regrettable que M. Guignod, avant de publier ses articles critiques, n'ait pas pris connaissance de mon mémoire ; il y eût lu, page 13 : « La densité de ce vesou, prise avec précision, est égale à 108,8, la densité de l'eau étant 100,0. Il marque 11,8° à l'aréomètre de Beaumé. »

M. Guignod ajoute « que le vesou à 12° est fort rare, que le 11° n'est pas bien commun, et qu'on ne peut accorder à notre jus, en medium, que 10°. »

Cette remarque est assurément fort exacte ; mais M. Guignod aurait dû songer en même temps que mon vesou avait la température de l'air, laquelle, quand elle est tempérée, est plus basse en France de 10 à 15° centigrades qu'à la Martinique ; de sorte que cette différence de température fait que le vesou, à égal degré aréométrique dans les deux pays, contient des quantités de sucre variables. Ainsi j'ai constaté que les vesous les moins altérés que j'aie reçus de M. Dupuy offraient un accroissement de plus d'un degré de l'aréomètre de Beaumé au delà du degré indiqué, avec la température, dans le mémoire qui les accompagnait. Les vesous expédiés de la Martinique marquaient pour la plupart, d'après M. Dupuy, de 9 à 10° de l'aréomètre de Beaumé, la température étant de 29 à 30° centigrades ; les mêmes, à 20° centigrades, indiquaient 10 à 11° au même instrument. Un vesou de cannes et seconds rejetons a fourni, par exemple, à M. Dupuy, 10° à l'aréomètre de Beaumé, à [illegible]

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'ai déterminé, au moyen du vesou intact ou qui n'avait subi qu'une très faible altération, d'une part la proportion de substances étrangères au sucre et précipitables par le sous-acétate de plomb, d'autre part celle des produits fixes contenus dans ce liquide.

En traitant par le sous-acétate une quantité déterminée de ce vesou, en desséchant le précipité blanc verdâtre ainsi obtenu et en le pesant, puis en l'incinérant de manière à détruire les substances organiques ou volatiles qu'il contient, j'ai trouvé que la quantité de ces dernières était de 3 à 6 p. 1000 de vesou. Le jus de betterave contient de 15 à 25 p. 1000 de ces mêmes substances.

Les produits fixes du vesou, qui consistent en silice, sel marin, sulfates de chaux, de potasse, etc., ont été obtenus en incinérant le résidu de l'évaporation de ce liquide; leur poids a varié entre 15 et 20 p. 1000 de vesou.

Ces divers résultats s'accordent avec ceux que j'ai consignés dans mon mémoire sur l'analyse du vesou de la Martinique.

température de 29° ; j'ai trouvé 11,0 à 20° et 108,1 pour sa densité prise exactement ; pour un autre j'ai trouvé 11,8 à 17°, et 108,9 pour la densité exacte : il marquait 10,5 à l'aréomètre de Beaumé, la température étant de 27° centigrades.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'ai fait un examen soigné des cannes sèches, qui, renfermées dans des bouteilles bien bouchées, étaient dans un parfait état de conservation; l'état nominatif des produits qui termine le premier rapport donne leur origine, leur mode de préparation, et la quantité d'eau qu'elles ont perdue par une douce dessiccation.

J'ai fait leur analyse en traitant par l'eau une quantité pesée de ces cannes jusqu'à dissolution complète des produits solubles : le produit obtenu par l'eau a été analysé à son tour; le produit insoluble étant bien desséché a fourni, par son poids, la quantité de substance ligneuse.

Comme il avait été impossible à M. Dupuy d'obtenir sur les lieux une dessiccation complète, celle-ci étant très difficile à atteindre quand on n'est pas pourvu des appareils à dessécher qui existent dans nos laboratoires, j'ai dû commencer par déterminer la perte d'eau que subissait encore chaque échantillon maintenu dans l'étuve à une température de 60 à 80 degrés, jusqu'à ce que son poids restât stationnaire : pour avoir la quantité totale d'eau contenue dans ces cannes, on a ajouté cette nouvelle perte à celle qui avait été déjà constatée à la Guadeloupe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici les résultats de mes analyses :

Cannes plantées. (N° 17 de l'état nominatif.)

Première pousse. Coupées et desséchées en 24 heures par une température de 60 à 80 degrés centigrades.

1 kil. a laissé, par la dessiccation à la Guadeloupe, un résidu de 0,270 gr. : soit 27 p. 100.

100 parties de ces cannes desséchées de nouveau ont perdu encore 3,3 eau.

Elles contenaient donc :

26.1 résidu sec	sucre, ligneux, sels.
73.9 eau.	
100.0	

3,132 grammes cannes sèches, à 27 p. 100 de résidu sec, ont laissé 1,03 ligneux séché à l'étuve.

D'où il suit que ces cannes à l'état frais étaient ainsi composées

Eau	73.9
Matières solubles	17.2
Ligneux	8.9
	100.0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 18. *Premiers rejetons* (2e pousse). Coupées et desséchées comme ci-dessus.

1 kil. a laissé, à la Guadeloupe, 290 gr. : soit 29,0 p. 100.

Par une nouvelle dessiccation, cette quantité devient égale à 28,3.

3,041 grammes cannes à 29,0 ont laissé par les lavages

1,113 ligneux sec.

Ce qui donne :

Eau	71.7
Matières solubles	17.8
Ligneux	17.5
	100.0

N° 19. *Deuxièmes rejetons* (3e pousse). Coupées et desséchées comme ci-dessus.

Le résidu de la dessiccation, à la Guadeloupe, a été de 29 p. 100; il est devenu égal à 26,4.

On a obtenu (par le lavage de ces cannes) :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Eau	71.6
Matières solubles	16.4
Ligneux	12.0
	100.0

N° 20. *Troisièmes rejetons* (4e pousse).

La dessiccation, à la Guadeloupe, a fourni un résidu de 29,3 p. 100.

Ce résidu, desséché de nouveau, s'est réduit à 27,9.

On a obtenu :

Eau	73.0
Matières solubles	16.8
Ligneux	10.2
	100.0

N° 21. *Nœuds de cannes* coupées et desséchées séparément.

Le résidu, à la Guadeloupe, a été de 29,4 p. 100 : il est devenu égal à 29,2.

On a obtenu :

Eau	70.8
Matières solubles	12.0
Ligneux	17.2
	100.0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 22. Cannes de 8 mois.

Le résidu, à la Guadeloupe, a été de 28,6 p. 100; il s'est réduit à 26,1.

On a obtenu :

Eau	73.9
Matières solubles	18.2
Ligneux	7.9
	100.0

N° 23. Cannes de 10 mois d'âge.

Le résidu, qui était à la Guadeloupe de 29,0, s'est réduit à 27,7.

Ces cannes à l'état frais contenaient :

Eau	72.3
Matières solubles	18.5
Ligneux	9.2
	100.0

N° 24. Partie inférieure de la canne.

Le résidu était d'abord de 28,8 p. 100; il s'est réduit à 26,3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette portion de la canne contenait :

Eau	73.7
Matières solubles	15.5
Ligneux	10.8
	100.0

N° 25. *Partie centrale de la canne.*

Le résidu était. 28,6

Il s'est réduit à. 27,4

Cette portion de la canne contenait :

Eau	72.6
Matières solubles	16.5
Ligneux	10.9
	100.0

N° 26. *Partie supérieure de la canne.*

Le résidu était de 28,2 p. 100.

Il s'est réduit à 27,2.

Cette portion de la canne contenait :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Eau	72.8
Matières solubles	15.5
Ligneux	11.7
	100.0

En traitant ces cannes par l'alcool ou par l'eau, j'ai constaté que la presque-totalité des matières solubles qu'elles contenaient était du sucre cristallisable. J'ai constaté également l'existence de la matière déliquescente signalée par M. Hervy. Cette matière se dissout dans l'alcool froid très concentré; mais il m'a été impossible d'en apprécier la quantité exacte, parce qu'une petite quantité de sucre se dissout toujours en même temps, quelque concentré que soit l'alcool. M. Hervy dit qu'il a retiré de la canne sèche 3 p. 100 de matière déliquescente. Cette quantité est évidemment exagérée : d'abord M. Hervy, assurant que ces cannes étaient séchées en 15 minutes par une température de 60 degrés centigrades, ne paraît pas s'être rendu un compte exact de la difficulté que présente une dessiccation absolue; ensuite, ayant traité ces cannes par de l'alcool à 95 centièmes, il est impossible qu'il n'ait pas dissous un peu de sucre, bien que sa matière déliquescente ait été dépourvue de la saveur sucrée.

On voit, en comparant les analyses que je viens de citer, qu'elles diffèrent assez peu entre elles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les cannes plantées et les rejetons offrent sensiblement la même composition.

Les cannes de 10 mois contiennent à peu près 1 p. 100 de ligneux de plus que celles de 8 mois : elles paraissent contenir en même temps un peu plus de sucre.

Les nœuds de la canne contiennent beaucoup plus de substance ligneuse que les autres parties de cette plante. Ce résultat était assurément prévu; mais ce qui ne l'était pas, c'est que la proportion d'ean contenue dans ces nœuds est la même que dans les autres parties, de sorte que la différence porte tout entière sur le sucre. Le vesou provenant de l'écrasement de ces nœuds, outre qu'il est moins abondant, doit être sensiblement plus pauvre en principes sucrés que le vesou ordinaire.

L'analyse comparative de la canne coupée en trois portions devait offrir de l'intérêt. Les résultats que j'ai obtenus prouvent que les différences dans la proportion du sucre sont assez minimes pour qu'elles puissent dépendre des erreurs inhérentes au procédé d'analyse indirect que j'ai employé. Ces différences ne seront appréciées d'une manière certaine que par des analyses faites sur les lieux par un chimiste expérimenté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ensemble de ces résultats conduit à admettre qu'on connaît aujourd'hui la composition moyenne de la canne : il établit d'une manière définitive que les substances gommeuses, mucilagineuses, etc., dont on supposait l'existence, ne se trouvent pas dans cette plante, pas plus que le sucre incristallisable.

J'aborderai maintenant, Monsieur le ministre, la discussion de plusieurs questions, importantes à beaucoup d'égards, qui se rattachent aux résultats que je viens d'établir.

La mélasse ne préexiste pas dans la canne, cela est aujourd'hui certain ; d'où vient donc celle qu'on obtient constamment dans l'extraction de son sucre ? quels sont les moyens, sinon d'éviter entièrement sa production, au moins d'en diminuer la proportion ?

Je ne pense pas qu'aucun chimiste ou fabricant puisse répondre aujourd'hui à ces questions d'une manière entièrement satisfaisante : néanmoins on doit convenir que depuis quelques années elles ont été singulièrement élaborées, soit par l'expérience directe, soit par le raisonnement et l'analogie.

Je crois qu'il est d'autant plus utile de les trai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ter ici avec quelque détail qu'elles concernent non seulement la fabrication, mais même la culture coloniale, et que les considérations que je puis soumettre sur ce sujet, alors même qu'elles ne seraient pas nouvelles pour tout le monde, semblent avoir trop peu fixé jusqu'ici l'attention des personnes le plus intéressées à en apprécier la valeur.

Si la composition chimique de la canne à sucre n'est pas constante, si elle varie avec l'âge de la plante, avec la nature du terrain, et surtout avec les circonstances climatériques qui ont présidé à sa naissance et à son développement, la proportion du sucre et de la mélasse qu'on obtient dans le travail manufacturier varie à son tour dans des limites bien autrement étendues.

Ainsi il résulte des renseignements pris à la Guadeloupe par M. Dupuy, et développés dans la première partie de son rapport, qu'en produisant dans cette colonie 100 parties de sucre marchand, on obtient 30 à 60 parties de mélasse. M. Guignod dit que 100 parties de vesou ayant le degré colonial 11 peuvent donner, par un travail soigné, 17,50 de sucre de premier et de second jet, ce qui suppose un résidu de 25 de mélasse environ pour 100 de sucre produit; enfin je tiens d'un très habile fabricant de sucre de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bourbon, de M. Vincent, qu'en employant le noir et les appareils à cuire dans le vide, le sirop qui accompagne le sucre est en quantité à peu près nulle.

Ces différences, obtenues avec des cannes qui ont à peu près le même degré saccharimétrique, montrent que les procédés d'extraction exercent une influence très variable sur la production de la mélasse; elles prouvent aussi à leur tour que cette dernière n'est pas toute formée dans la canne, mais qu'elle résulte de la destruction d'une quantité de sucre qui est sensiblement égale au poids même de la mélasse produite.

Parmi les causes de cette incontestable destruction, les unes peuvent être évitées, au moins en partie, les autres doivent continuer à exercer leur fâcheuse influence, parce qu'elles tiennent moins aux procédés de travail qu'à la nature même de la canne et du sucre qu'on en retire.

J'indiquerai et je discuterai successivement ces diverses causes.

1° *La fermentation visqueuse.*

Lorsque le jus de canne est abandonné à lui-même, le sucre qu'il renferme se transforme spon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tanément en une substance non sucrée qui le rend épais, visqueux, filant comme s'il contenait une forte proportion de gomme. Cette substance se développe d'autant plus facilement que la température de l'air est plus élevée; sa quantité croît avec le temps pendant lequel le vesou, au sortir du moulin, séjourne dans les bacs de réception.

Sa formation est si fréquente dans les colonies, qu'on a long-temps admis que cette matière préexiste dans le jus à l'état sain : c'est *la gomme* dont tous les auteurs signalent l'existence dans la canne en proportions variables.

Les propriétés de cette matière sont fort peu connues; j'ai l'intention d'en faire prochainement le sujet d'un travail spécial : on sait seulement qu'elle est insoluble dans l'alcool; que ce liquide la précipite de sa dissolution aqueuse sous forme d'un réseau d'un blanc nacré flexible qui, par la dessiccation, prend l'aspect de la mie de pain pétrie et séchée; ses propriétés et sa composition élémentaire lui établissent une sorte de parenté avec l'amidon.

J'ai constaté, à l'aide du microscope, que sa formation a lieu sous l'influence ou bien en la présence d'une substance qui existe en très petits globules dans les jus sucrés non acides et qui les rend louches : aussi, quand le vesou a été déféqué

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou passé au noir, il devient impropre à subir aussi rapidement cette fermentation particulière.

Cette substance est nuisible pour plusieurs raisons : elle se forme aux dépens d'une certaine quantité de sucre; elle rend difficile l'évaporation des sirops ; lorsque la concentration est faite, elle empêche de cristalliser une partie du sucre qui est resté intact ; enfin, en même temps qu'elle se forme, elle détermine ou elle précède la production d'un acide qui , à son tour, contribue peut-être à la destruction d'une autre portion de sucre.

On peut empêcher qu'elle prenne naissance en chauffant le vesou ou en le déféquant le plus tôt possible après son extraction : l'action de la substance qui agit comme ferment est détruite par la température de l'ébullition de l'eau. Il est possible qu'on arrive au même résultat en passant le vesou au noir au sortir du moulin ; une fois bien limpide par cette méthode ou par toute autre, il peut se conserver plus long-temps sans s'altérer.

L'un des avantages du procédé de la macération dont j'ai parlé ci-dessus serait d'éviter plus facilement cette fermentation visqueuse.

2° *L'emploi d'une température parfois trop élevée à la concentration des jus.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette cause d'altération est si connue, qu'il n'est pas utile d'y insister.

On sait que dans les appareils à feu nu il arrive souvent que les jus soumis à l'action de la chaleur sont portés à une température assez élevée pour qu'une certaine quantité de leur sucre soit transformée en une substance brune, incristallisable et déliquescente, qu'on appelle *caramel*. L'existence du caramel dans les cuites a également pour effet d'empêcher la cristallisation d'une portion du sucre, et, par suite, de produire une quantité nouvelle de sirop, de mélasse.

Personne ne doute aujourd'hui que les appareils dans lesquels les cuites ne peuvent pas être caramélisées fournissent un sucre plus abondant, plus sec et moins coloré. A part les inconvénients qu'ils peuvent offrir quant aux prix d'acquisition et quant à l'entretien, les appareils à cuire dans le vide paraissent réunir les meilleures conditions pour assurer la bonne conservation des jus, puisque la concentration s'y fait rapidement et à une température inférieure à 100 degrés.

3° *L'acidité ou l'alcalinité trop grande du vesou.*

Le vesou devient, dans des circonstances assez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mal connues, fortement acide, tandis qu'il l'est à peine dans la canne fraîche et saine ; cette acidité est due aux acides acétique et lactique qui se forment lors de cette altération.

Dans mon opinion, l'action de ces corps a été mal appréciée : on admet qu'ils déterminent la transformation du sucre de cannes en sucre de fruits, en *glucose ;* on sait que cette variété de sucre est incristallisable quand elle renferme une petite quantité de substanees étrangères.

Sans doute, si les acides acétique et lactique étaient plus énergiques, il en serait ainsi ; mais l'expérience directe prouve que, lorsqu'on les met en contact, même pendant un laps de temps considérable, avec une dissolution sucrée pure, ils ne lui font subir aucun changement.

L'action directe de ces acides n'est donc pas à redouter ; ce qu'il faut craindre c'est leur formation même, parce qu'elle indique toujours une altération antérieure du vesou.

On sait en effet que, dès qu'un liquide sucré commence à subir la fermentation alcoolique, son sucre, avant d'être métamorphosé en acide carbonique et en alcool, subit une première et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

profonde modification : il devient sucre de fruits, il cesse d'être cristallisable; l'alcool prend ensuite naissance; ce corps est transformé à son tour, sous l'influence oxydante de l'air, en acide acétique; de sorte que cet acide suit, indique, mais ne détermine pas la formation de la mélasse, qui est due surtout à l'existence du sucre de fruits.

Il ne paraît pas d'ailleurs que la fermentation alcoolique se développe habituellement dans le jus de canne non travaillé, lequel est au contraire fort sujet à la fermentation visqueuse, ainsi que nous l'avons vu précédemment. Celle-ci est accompagnée ou suivie d'une certaine quantité d'acide lactique, qui se produit, ainsi que la matière visqueuse, aux dépens des éléments du sucre. Des travaux récents autorisent à établir la filiation de ces produits de la manière suivante :

L'examen analytique des substances azotées a dernièrement démontré que celles qui abondent dans les animaux, telles que l'albumine, la fibrine, le caséum, sont identiques avec celles qu'on rencontre en beaucoup plus petite quantité dans les végétaux; ainsi la substance azotée qu'on a appelée albumine végétale, qui existe dans la canne, dans la betterave surtout, paraît avoir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tous les caractères de la substance caséeuse du lait des animaux.

D'un autre côté, les expériences de M. Thénard, celles de MM. Boutron et Frémy, ont fait voir que lorsqu'une substance animale en décomposition spontanée est mise en contact avec les matières neutres végétales, comme le sucre, la gomme, l'amidon, etc., elle les transforme en acide lactique : c'est ainsi qu'agit le caséum sur le sucre de lait; c'est ainsi que le sucre de canne mis en contact avec une membrane animale se convertit en acide lactique.

Or, puisque l'identité entre les matières azotées du règne végétal et du règne animal paraît démontrée, puisque le jus de la canne contient du caséum, il est vraisemblable que c'est la décomposition spontanée, la putréfaction de ce corps, qui produit la fermentation lactique et aussi la fermentation visqueuse.

Quoi qu'il en soit d'ailleurs à cet égard, il est certain que l'enivrage du vesou par la chaux le préserve au moins pendant quelque temps de ces altérations.

L'action de cet alcali sur les jus sucrés offre différentes phases sur lesquelles il est peut-être utile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'appeler l'attention, car là aussi il y a plusieurs écueils mal connus à éviter.

Et d'abord il importe d'établir une différence entre les effets de la défécation sur le jus de la canne et les effets de la même opération sur le jus de la betterave. Pour ce dernier la défécation est indispensable : la chaux sépare de ce jus une forte proportion de substances étrangères qui, tant qu'elles ne sont pas isolées, empêchent entièrement la cristallisation de son sucre; pour le vesou de cannes la défécation est utile, elle est nécessaire même, mais pas au même degré ni au même titre : car les corps étrangers qui existent dans ce liquide sont en assez petite proportion pour que, sans l'intervention de la chaux, il puisse fournir tout son sucre à l'état cristallin. J'ai démontré ces faits dans des travaux antérieurs.

Je suis convaincu que, si on pouvait travailler le vesou sans qu'il ait déjà subi ou sans qu'il puisse subir aucune altération, sa défécation serait inutile : car elle a pour objet principal ou d'assurer sa bonne conservation, ou le plus souvent d'arrêter, de limiter les modifications spontanées qu'il éprouve.

C'est d'ailleurs surtout pour clarifier le vesou, pour le dépouiller des substances qui le rendent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trouble et qui agissent ensuite comme des ferments sur le sucre, que la défécation est utile : elle équivaut à une filtration rapide ; elle ne sépare pas complétement la substance azotée qui produit la fermentation visqueuse, car le vesou déféqué devient épais quand il est conservé quelques jours ; mais elle en retarde l'action, surtout parce qu'elle oblige à échauffer le liquide, souvent même à le faire bouillir.

Lorsque le vesou renferme des quantités notables d'acides libres, la chaux, en les saturant, introduit dans le jus des sels calcaires incristallisables, qui maintiennent une portion du sucre à l'état liquide : de là, sans nul doute, la cause qui produit la forte proportion de mélasse.

Si le vesou a éprouvé un commencement de fermentation alcoolique, la défécation agit d'une manière différente ; elle a une autre utilité et en même temps d'autres inconvénients : elle sature l'acide carbonique ; elle se combine avec la glucose (sucre de fruits) qui accompagne ou qui précède la formation de cet acide ; puis cette combinaison se détruit presque immédiatement, la glucose devenant un acide (acide glucique) sous l'influence de la chaux. L'action ne s'arrête pas à la formation du glucate calcaire : ce sel, par la chaleur, se transforme en un autre qui est forte-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment coloré en brun (mélasate de chaux), et qui est avec le caramel le principe colorant des sucres bruts et des sirops.

Il semblerait d'après cela que l'emploi de la chaux à forte dose n'est pas aussi avantageux qu'on le pense, lorsqu'on traite des jus sucrés altérés; mais la pratique journalière semble démontrer le contraire : on sait notamment que, dans la fabrication du sucre de betterave, on emploie plus de chaux à la fin de la saison de travail qu'au commencement; on sait aussi, à la vérité, qu'on obtient toujours alors des produits moins abondants et beaucoup plus colorés.

On peut concevoir l'avantage qu'on trouve à forcer la proportion de chaux lorsque les jus sont altérés, en considérant que le glucate et le mélasate de chaux sont plus fluides dans les jus évaporés que la glucose elle-même, de sorte que la destruction de cette dernière est préférable à son maintien, parce qu'elle s'oppose par son état sirupeux à la cristallisation d'une plus forte proportion de sucre.

J'ai constaté par des expériences directes que les mélasses contiennent toujours beaucoup des deux sels calcaires dont je viens d'établir la formation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les jus défégués doivent être aussi neutres que possible. Comme cette neutralité est impossible à obtenir en pratique, ils sont, dans les bonnes défécations, très légèrement alcalins. L'excès de chaux produit du glucate de chaux si le jus est altéré, du saccharate de chaux s'il est sain. Ce dernier sel est aussi incristallisable; il se coagule par la chaleur; quand il se trouve en assez forte proportion dans le jus concentré, il rend l'évaporation dormante et difficile. Il contribue aussi à empêcher la cristallisation d'une partie du sucre.

La chaux employée en excès doit être surtout nuisible dans les sucreries coloniales, dans lesquelles le noir animal n'est pas employé: car, il faut bien le remarquer, c'est beaucoup plus en absorbant la chaux en excès qu'en décolorant les jus que le noir est devenu un auxiliaire si puissant de la fabrication des sucres de canne et de betterave.

Un autre inconvénient est inhérent à l'emploi de la chaux, au moins dans certaines localités : c'est la production d'une croûte calcaire dans l'intérieur des chaudières d'évaporation.

M. Avequin, dans un mémoire récent, a appelé l'attention sur la formation du *cal* (c'est de ce nom qu'on désigne cette croûte) pendant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la fabrication du sucre dans la contrée qu'il habite, la Nouvelle-Orléans.

D'après M. Avequin, il suffit qu'un équipage ait servi pendant quelques jours pour qu'il se forme dans les chaudières une croûte qui adhère fortement à leurs parois, à mesure que l'on se sert plus long-temps de l'équipage sans le nettoyer. Ce *cal* empêche ou retarde l'ébullition des jus, car il conduit très mal la chaleur. Son fendillement pendant le travail s'annonce par un sifflement particulier qui se produit dans l'intérieur de la chaudière : en même temps, le liquide sucré venant à s'introduire entre le cal et les parois de celle-ci, qui, n'étant pas assez conductrices de la chaleur, sont à une température bien supérieure à celle du liquide, on voit apparaître des bouffées de vapeur blanches dues à la décomposition d'une certaine quantité de sucre.

Pour enlever le cal d'une chaudière, les sucriers sont obligés de la chauffer au rouge, de la *brûler*, comme ils le disent. Cet enduit se carbonise et se détache en larges plaques qui ont quelquefois, dit M. Avequin, 6 à 8 centimètres d'épaisseur. Le cal est tellement dur, que le ciseau et le marteau sont, pour ainsi dire, de nul effet sur lui.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Avequin attribue la formation si fâcheuse de cette substance au biphosphate de chaux, qui, selon lui, existe en très grande quantité dans la canne; mais, outre que cette dernière assertion est en contradiction avec toutes les analyses qui prouvent que le phosphate de chaux n'existe pas en plus forte portion dans cette plante que dans les sucs séveux des autres végétaux, l'examen qu'il a fait de cette substance, examen qui laisse, d'ailleurs, beaucoup à désirer, conduit à une conclusion toute différente de la sienne. M. Avequin a trouvé, en effet, que 1,000 grammes de cal fournissent, par une calcination convenable, pendant laquelle il se dégage beaucoup de gaz inflammable, 492 grammes d'un produit calcaire; et, parce que 100 grammes de ce produit calciné laissent, par l'action successive de l'acide nitrique et de l'ammoniaque, 92 grammes d'une substance qui paraît avoir les caractères du phosphate de chaux, il admet que la formation du cal est due essentiellement au dépôt du phosphate de chaux pendant la concentration des jus déféqués.

Il est clair, d'après ces analyses mêmes, que le cal est réellement formé d'une substance organique, qui y entre dans la proportion de 51 p. 100. Cette substance est combinée avec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la chaux, et est mélangée de phosphate calcaire.

Quelle est cette substance? D'où vient cette forte proportion de phosphate de chaux? C'est pour réclamer la solution de ces questions que j'ai rapporté les expériences de M. Avequin. Le phosphate de chaux ne provient-il pas, par exemple, de l'emploi, pour la défécation, d'une chaux préparée par l'incinération de coquilles marines, lesquelles, comme on sait, contiennent une forte proportion de phosphate calcaire? On emploie, m'a-t-on assuré, dans certaines localités, de la chaux de cette origine. On comprend alors que celle-ci, mise en contact avec des vesous acides en quantité insuffisante pour les saturer, introduirait dans ce vesou du phosphate de chaux. De même ce cal ne contient-il pas du carbonate de chaux qui, dissous à la faveur de l'acide carbonique libre des jus fermentés et mal défégués, se déposerait lorsque cet acide serait chassé par l'ébullition du liquide, comme cela arrive pour les eaux dites incrustantes?

Ces questions étant résolues, on arrivera facilement, sans aucun doute, à empêcher la formation d'une substance accidentelle si nuisible à la fabrication du sucre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° L'existence des sels minéraux dans la canne.

Les sels qui existent en dissolution dans le vesou contribuent aussi à la formation de la mélasse ; leur influence est peut - être moins grande que celle des causes que nous venons d'énumérer, mais elle est assurément plus difficile à éviter.

Parmi ces sels se trouve le sel marin, qui forme, en se combinant avec le sucre, un composé déliquescent dans lequel une partie de sel unie déjà avec six parties de sucre environ rend incristallisable une autre quantité de sirop. On peut estimer, je pense, de 10 à 15 centièmes la quantité de sucre que doivent empêcher de cristalliser les 1 à 2 p. 100 de sels dissous dans le vesou.

Le poids de ces sels est-il proportionnel à celui du sucre? Cette question est d'une haute importance, et les éléments que nous possédons aujourd'hui pour la résoudre sont insuffisants. L'analyse comparative des vesous riches et pauvres en sucre, et la détermination de leurs sels, en amèneraient, sans nul doute, la solution.

Si, comme cela est infiniment probable, la sécrétion de ces composés salins, qui sont dans la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

canne les mêmes que dans la plupart des sucs végétaux, est indépendante de la formation du sucre, il y aurait lieu de soumettre à un examen bien attentif les engrais dont on fait usage dans la culture de cette plante. Il est essentiel, en effet, de distinguer parmi les plantes cultivées celles qui doivent servir directement à la nourriture de l'homme ou des animaux, de celles qui ne sont exploitées que parce qu'elles élaborent des produits qu'il faut extraire ensuite par des procédés spéciaux. Si l'action que les engrais exercent sur le développement des premières est assez bien connue, l'influence de ces mêmes engrais, sinon sur la quantité, du moins sur la qualité des secondes, n'a pas jusqu'ici été suffisamment étudiée. Cependant on sait que les engrais les plus énergiques sont ceux qui conviennent le moins à la betterave destinée à fournir son sucre. On sait que cette plante s'approprie et s'assimile avec une merveilleuse avidité tous les sels qui sont contenus dans le terrain qui l'environne.

J'ai analysé, par exemple, des betteraves qui, venues dans un sol trop fumé, contenaient 2 p. 100 de nitre. En les traitant à chaud par de l'alcool dilué, après les avoir desséchées, on en séparait ce sel, avant le sucre, à l'état de cristaux.

C'est probablement à la même cause, à la pré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sence des sels solubles en trop grande quantité dans le sol, qu'il faut attribuer la difficulté d'exploiter les cannes dites folles, venues dans des terrains vierges, nouvellement défrichés et rendus trop fertiles par les sels fournis par l'incinération des arbres qui les couvraient. Ces cannes, tout en offrant un grand développement, une végétation luxuriante, fournissent des sirops à peu près incristallisables.

L'influence des cannes non mûres sur la qualité du vesou, influence que les colons s'accordent à considérer comme très pernicieuse, paraît devoir être attribuée à la même cause. Je ne pense pas qu'on doive admettre qu'il existe, à aucune époque de la croissance de la canne, une substance organique qui précède la formation du sucre, et qui diminue ou empêche même, par sa présence, la cristallisation de celui-ci. On croit généralement à l'existence de cette substance dans les colonies : on l'appelle gomme, mucilage, etc.; mais il est infiniment probable que, dans la canne et dans les autres végétaux sucrés non acides, les circonstances de la formation du sucre sont les mêmes. J'ai montré, il y a quelques années, qu'à toutes les époques du développement de la betterave, le sucre y existe et s'y trouve même à peu près dans les mêmes proportions, quant à l'eau et aux autres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

produits solubles ; de sorte que, dans des betteraves très petites, du diamètre d'un tuyau de plume, j'ai trouvé un jus aussi sucré que celui de betteraves beaucoup plus grosses et plus âgées. Ce n'est qu'après que la betterave est arrivée à son maximum de grosseur, quand son accroissement est demeuré stationnaire pendant un certain temps, que la proportion de sucre augmente d'une manière notable.

Il est vraisemblable qu'il en est de même pour la canne : les cannes non mûres contiennent toujours et seulement du sucre cristallisable ; le mucilage n'y existe à aucune époque ; et, si elles sont plus difficiles à travailler, si elles rendent moins de sucre, c'est à la prédominance des sels, dont la sécrétion est antérieure à celle du sucre, qu'il faut attribuer ces difficultés et ces pertes : ce sont eux qui rendent incristallisable une plus forte proportion de sucre.

La même explication peut être donnée pour les différences qu'on trouve, quant à la saveur, dans les diverses parties de la canne : le sommet offre une saveur moins sucrée, parce qu'il contient plus de sels que la partie inférieure, qui est plus rapprochée de la maturité.

Il y aurait donc, si ces conjectures sont fon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dées, un choix et un triage attentifs à faire pour les engrais ; ceux qui sont riches en substances végétales, d'une facile décomposition, pauvres en sels minéraux, conviennent probablement le mieux. On emploie beaucoup à la Guadeloupe un engrais connu sous le nom de *boue de mer*, qui existe en bans plus ou moins considérables sur divers points du littoral, et qui se compose d'une terre argileuse mêlée de débris de végétaux, de la famille des algues, et de coquillages. Cet engrais, d'après l'examen qu'en a fait M. Dupuy, qui vante beaucoup son efficacité, contient à l'état sec 2,5 p. 100 de sels solubles, parmi lesquels le sel marin prédomine (1).

Que cet engrais soit très convenable pour favoriser le développement des cannes, cela n'est pas douteux ; une expérience prolongée le démontre ; mais les sels qu'il contient ne contribuent-ils pas à diminuer le rendement en sucre du vesou, de telle sorte qu'avec un engrais moins salé on aurait moins de cannes peut-être, mais en somme plus de sucre ? C'est là une question qu'il est utile de poser, car des observations soignées de la part des colons peuvent la résoudre. Engraisser en

(1) J'ai trouvé, en analysant cet engrais, qu'il contient 4 p. 100 de matières solubles, parmi lesquelles 1,5 p. 100 de sel marin. Il renferme 27 p. 100 de débris organiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même temps deux champs de cannes égaux : l'un avec de la boue de mer ordinaire, l'autre avec le même engrais lavé par les eaux pluviales ; estimer le poids des cannes et du sucre fourni par chacun de ces champs, en opérant toujours dans des circonstances pareilles : c'est là une expérience qui, assurément, peut se faire sans beaucoup de frais ni de difficultés.

Il y aurait probablement un compte à faire entre l'avantage qu'on doit aux engrais quant au développement de la canne, et les inconvénients qu'ils présentent quant aux sels qu'ils introduisent dans la plante. On fait venir d'Europe à grands frais certains engrais d'une vertu très contestable d'après leur composition ; l'avantage qu'on trouve à les employer dans les colonies n'est-il pas dû surtout à leur peu d'efficacité réelle?

Je viens d'énumérer les principales causes de la formation de la mélasse dans l'extraction du sucre. Si la dernière, qui tient à la nature même de la canne, ne peut pas être évitée, au moins dans l'état actuel de nos connaissances sur la formation des sucs végétaux et sur la culture rationnelle des plantes, les autres peuvent disparaître en grande partie devant un travail intelligent. En discutant ces causes, je n'ai point eu la préten-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion de dire autre chose que ce qui est à peu près admis par les chimistes, au moins par ceux qui se sont occupés de ces questions. Mais ce n'est pas pour eux que ce travail a été fait : s'il doit recevoir quelque publicité, les colons auxquels il s'adresse me sauront gré peut-être d'avoir précisé quelques points vagues de leurs opérations, d'avoir soulevé diverses questions dont la solution, qu'ils peuvent donner, les intéresse à un haut degré.

Cette discussion des faits probables ou certains qui amènent la production de la mélasse serait incomplète si je n'y ajoutais quelques réflexions sur le rôle qu'exerce cette substance sur la cristallisation même du sucre.

Quoiqu'il soit bien évident que la proportion de mélasse qu'engendre la fabrication du sucre de canne soit aujourd'hui beaucoup trop considérable, je suis loin de prétendre que la production de ce résidu doive être évitée tout entière. Je crois même qu'alors que toutes les causes d'altération du sucre qui ont été précédemment énumérées pourraient être écartées, le sucre ne serait produit avec *son aspect marchand* qu'autant qu'on ferait naître, alors à dessein, une certaine quantité d'eau mère, de sirop incristallisable de mélasse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette proposition exige quelques développements : le sucre, comme toutes les substances susceptibles de cristalliser, peut offrir divers aspects selon les circonstances dans lesquelles il s'est solidifié. Son passage de l'état liquide à l'état solide est-il subit, il a une apparence vitreuse analogue à celle du sucre d'orge; ce passage est-il au contraire très lent, il forme des cristaux prismatiques, transparents, volumineux comme ceux du candi : entre ces points extrêmes il y a des états intermédiaires.

L'aspect cristallin du sucre marchand ne peut être obtenu qu'autant que les cristaux se développent rapidement et librement dans un milieu dense et liquide ; si ce milieu lui-même venait à cristalliser, la masse serait confuse, les grains cristallins ne seraient pas isolés, et le sucre ainsi produit serait repoussé par le commerce, habitué à n'apprécier guère la nature et la valeur des choses que par leur forme.

C'est donc au sein de cette masse liquide que le sucre marchand prend et doit prendre naissance; mais cette masse peut exister sans être privée de la faculté de cristalliser plus tard à son tour. Qu'on dissolve dans l'eau du sucre très pur et qu'on concentre la dissolution au point convenable pour que la chaleur ne l'altère pas, la moi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tié du sucre cristallise seulement; mais l'eau mère, le sirop, qui devient une dissolution saturée du sucre à la température ordinaire, peut, par une nouvelle évaporation rapide ou lente, fournir de nouveaux cristaux; de sorte que par des décantations et par des évaporations successives tout le sucre employé peut être obtenu de nouveau à l'état solide.

Si ce même sucre, pris à l'état de sirop, est traité par un mélange d'alcool et d'éther qui détermine sa précipitation rapide, le liquide dense qu'on obtient ainsi se prend en masse en peu de temps; cette précipitation rapide fait que le sucre obtenu de cette manière manque, bien qu'il soit pur, de la transparence, de l'aspect cristallin particulier, qui caractérisent le sucre marchand.

Aussi, à cette question que M. Guignod m'adresse dans un de ses articles relatifs à mon premier travail: « Mais M. Peligot a-t-il réellement obtenu 20 p. 100 de sucre marchand? » Je répondrai: Non, je n'ai pas obtenu 20 p. 100 de sucre marchand; cela résulte de la description même que j'en ai donnée. Mais ce sucre eût été marchand si, au lieu d'opérer en petit sur quelques centaines de grammes de vesou, au moyen de l'alcool ou d'une évaporation rapide, j'avais pu opérer sur une échelle plus grande: car ce sucre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

je le répète, était exempt de sucre incristallisable, de mélasse.

Ce que, d'ailleurs, je n'ai pas pu faire, M. Plagne l'a exécuté; en opérant sur 4 kil. de vesou, il a obtenu, par des cuites et par des cristallisations successives, 832 grammes de sucre cristallisé, d'un blanc paille, plus sec que les cassonnades ordinaires de la Martinique; ces 20,8 de sucre avaient les caractères du sucre marchand.

Enfin M. Guignod lui-même s'exprime ainsi :

« M. Peligot a dû obtenir ce que j'ai souvent eu en opérant en petit, ma forme étant un entonnoir à bouteilles, une espèce de concrétion; je dis espèce, parce que la concrétion véritable donne un air d'absence de mélasse par une très forte cuite qui la caramélise et atténue la cristallisation que l'on eût obtenue par une cuite modérée. Ici il y a aussi atténuation de la cristallisation, avec cette différence qu'il n'y a pas de caramélisation et que la nuance reste belle. Mes nuances étaient belles aussi et je n'avais pas non plus de mélasse, ou, pour mieux dire, je semblais n'en pas avoir; mais ai-je pris le change? ai-je cru avoir cristallisé toute la matière qui avait survécu à l'évaporation de l'eau et à l'expulsion des matières saisissables par nos

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyens d'épuration? ai-je cru avoir obtenu du sucre marchand? non, certes. J'ai obtenu ce qui est le résultat ordinaire et prévu dans des cristallisations en très petits vases, ce que l'on a en bac, dans la fabrication en masse, quand on y met une trop petite couche de sirop cuit, un quart de pouce, par exemple, au lieu d'un pouce et demi; j'obtenais une cristallisation atténuée à l'excès, se faisant dans un tel état de division que la mélasse, divisée elle-même dans une immense quantité d'interstices, ne peut se séparer, ne peut s'écouler. On conçoit, en effet, que les infiniment petits noyaux rudimentaires de la cristallisation saisis par un refroidissement trop prompt de la masse, au milieu d'une mélasse vivement épaissie, ne peuvent se rapprocher pour former de plus gros cristaux par superposition. Un tel sucre prend une dureté de marbre. Est-ce cela qu'on a pris pour du sucre marchand? est-ce cela qui est du 20 p. 100 de sucre? »

On voit par ce passage, dont quelques parties sont, à la vérité, fort peu intelligibles pour moi, que M. Guignod a obtenu 20 p. 100 de sucre non marchand; or je crois avoir établi ou plutôt rappelé que l'aspect marchand dépend seulement du milieu dans lequel le sucre cristallise: de sorte qu'en faisant cristalliser le sucre dans la mélasse par exemple, celle-ci ne fournissant pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de cristaux, on obtiendrait à l'état marchand les 20 p. 100 de sucre que le vesou renferme réellement. J'ajouterai que souvent la mélasse, nécessaire à la cristallisation du sucre, peut à son tour cristalliser; tel est le *sirop d'égout* qui provient d'une bonne fabrication. Il est difficile de comprendre pourquoi les colons ne profitent pas du sucre qu'ils peuvent facilement produire par une nouvelle cuisson de ce sirop, pourvu qu'elle soit immédiate : car, en le conservant long-temps comme on le fait le plus souvent, il devient décidément incristallisable, et on conçoit qu'il devienne alors plus avantageux de l'employer, comme mélasse, à la fabrication du rhum ou à la nourriture du bétail.

Il est certain que c'est surtout à cette incurie qu'il faut attribuer la forte proportion de mélasse qu'ils accusent, puisque leur vesou ne rend guère que 10 à 12 p. 100 de sucre marchand. Il semble qu'en ajoutant aux cuites nouvelles le sirop d'égout récent, de manière à ne pas conserver de mélasse, le rendement en sucre se trouverait beaucoup augmenté, et par suite le revenu, puisque le sucre cristallisé a toujours une valeur au moins cinq fois plus grande que celle de la mélasse. Cette pratique réussit même dans la fabrication du sucre de betterave, où les substances non cristallisables existent dans une pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

portion bien plus forte. Elle n'est possible, d'ailleurs, dans tous les cas, qu'autant que ces mélasses proviennent d'une fabrication dans laquelle on a évité le mieux possible les causes accidentelles de destruction du sucre qui ont été précédemment discutées.

Après cette longue mais utile digression, je reviens aux travaux de M. Dupuy.

Dans la suite de la deuxième partie de son mémoire, il fait connaître des essais tentés sur une petite échelle pour l'extraction du sucre des cannes desséchées. Ces essais ont été satisfaisants quand il a opéré sur des cannes séchées depuis peu: le rendement en sucre s'est élevé jusqu'à 60 p. 100; mais des cannes sèches, abandonnées depuis quatre mois aux influences ordinaires de l'atmosphère, ont fourni 34 centièmes seulement d'un sucre gras, coloré, n'ayant pas les qualités du sucre marchand. En analysant la troisième partie du mémoire de M. Dupuy, je reviendrai sur cette importante question des cannes desséchées.

M. Dupuy discute ensuite les procédés à employer pour le traitement manufacturier des cannes sèches; il signale les avantages et les inconvénients de cette méthode de fabriquer le sucre.

Enfin il décrit la fabrication coloniale actuel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le; il fait ressortir ses vices, et il indique les différents moyens qui lui semblent les plus propres à diminuer immédiatement et à peu de frais la perte énorme de sucre qu'entraîne un travail aussi peu en harmonie avec les progrès incessants de toutes les autres industries.

Cette dernière partie du travail de M. Dupuy est bien traitée: les préceptes qu'il donne aux colons sont sages et rationnels; suivis déjà par plusieurs fabricants dont il cite les noms, ils ont porté des fruits que ceux-ci commencent à recueillir.

Il ne serait pas possible, d'ailleurs, d'analyser cette discussion, tout intéressante qu'elle est, sans entrer dans des détails que ne permettent pas les limites déjà trop étendues de ce mémoire. La publicité donnée aux renseignements de M. Dupuy serait, sans aucun doute, profitable aux progrès de l'industrie coloniale.

Je passe donc à la troisième partie du rapport de M. Dupuy, laquelle m'a été adressée, il y a cinq mois, par l'intermédiaire de M. le ministre de l'agriculture et du commerce.

Troisième partie du Mémoire de M. Dupuy, en date du 10 septembre 1841.

M. Dupuy rappelle qu'il a démontré précédem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment que les moulins laissent perdre une moyenne de 12 à 15 p. 100 de vesou ; il assure qu'aujourd'hui ce fait est plus généralement admis parmi les habitants sucriers, par suite de ses épreuves de 1840 sur la pression des cannes, épreuves dont il a de nouveau vérifié l'exactitude dans la dernière récolte. Quelques colons, ajoute-t-il, viennent d'adopter récemment de bons et solides moulins en fer, à cylindres horizontaux, dont l'effet, plus régulier et plus puissant, leur donne 70 à 72 de jus de cannes au lieu de 55 à 60 que fournissaient leurs anciens moulins.

Il revient sur le procédé de la dessiccation de la canne et de l'exportation en France des cannes desséchées. Ce procédé a dernièrement reçu un commencement d'exécution de la part d'une société de la métropole, dans un établissement formé exprès sur une propriété de M. de Jabrun, à la baie Mahault. Il donne d'abord les essais qu'il a faits sur les cannes desséchées pour apprécier leur richesse saccharine aux diverses époques de l'année.

Les cannes avaient été coupées obliquement dans leur longueur en tranches minces de deux à trois millimètres d'épaisseur, puis desséchées par le feu, en 12 et 15 heures, à 60 ou 80 degrés centigrades ; d'autres avaient été séchées par l'inso-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lation, en deux et trois expositions au soleil, à la température de 45 degrés centigrades.

Ces cannes étaient mises à macérer dans de l'eau froide pendant plusieurs heures. M. Dupuy a établi que 100 parties de ces cannes desséchées à 30 p. 100 de résidu, étant traitées pendant trois heures de macération par 500 parties d'eau à la température moyenne de 26 degrés centigrades, donnent un liquide qui marque depuis 102,5 jusqu'à 103,5 degrés au densimètre de Collardeau ; en faisant ainsi plusieurs macérations successives et en évaporant les liqueurs réunies, il obtint une quantité de sucre marchand comprise entre 24 et 30 p. 100 du poids des cannes.

Ce sucre a été produit sans que la défécation par la chaux ait été faite ; les liqueurs obtenues étaient neutres au papier de tournesol.

M. Dupuy fait remarquer que, par cette méthode et d'après ses essais, on tire de 100 kilogr. de cannes vertes 9 kilogr. de sucre, au lieu de 7 kilogr. qu'obtiennent aujourd'hui les sucreries le mieux installées. Il est évident que cette augmentation de produit n'est pas encore aussi considérable qu'elle devrait être, puisque les cannes qui ont perdu 70 p. 100 de leur poids d'eau contiennent deux parties de sucre environ pour une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ligneux. L'emploi des lavages méthodiques jusqu'à complet épuisement aurait sans aucun doute fourni à M. Dupuy un rendement plus considérable, par un procédé tout aussi manufacturier.

M. Dupuy décrit ensuite l'atelier construit à la Guadeloupe pour couper et dessécher les cannes fraîches et pour presser les cannes sèches ; c'est dans cet atelier, qui offre de vastes dimensions et des dispositions qui semblent bien entendues, que la société de dessiccation se proposait de préparer et d'expédier en France, au mois de juillet 1841, cinquante milliers de cannes desséchées, destinées à faire un essai très en grand dans une sucrerie des environs de Paris. Malheureusement, la confection trop négligée des tiroirs destinés à recevoir les cannes à dessécher a empêché l'appareil de fonctionner en temps utile; de sorte qu'il a fallu renvoyer cette épreuve à une autre saison, après avoir constaté, par la dessiccation de quelques milliers de cannes, qu'à l'exception du mécanisme vicieux des tiroirs, le reste de l'appareil donnait de bons résultats.

La question importante des cannes desséchées est donc encore pendante: car l'ajournement de cette opération ne saurait être pris, sans injustice, comme un insuccès. Tout en désirant vive-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment que cette opération réussisse, qu'elle donne à la marine un fret plus considérable, aux colons un rendement, et, par suite, des bénéfices plus grands, à la métropole du sucre à meilleur marché, je ne puis m'empêcher de faire ici quelques observations sur les chances de succès qu'elle me semble avoir, au moins telle qu'elle est conçue aujourd'hui.

On a pu remarquer qu'en indiquant les divers moyens qui semblent propres à réaliser un rendement plus considérable en vesou et en sucre, j'ai à peine mentionné ce procédé de dessiccation, qui est néanmoins celui qu'on a, dans ces derniers temps, le plus vanté, et qui le premier a donné lieu à des tentatives faites sur une assez grande échelle.

Les motifs de cette réserve sont déjà indiqués dans le mémoire que j'ai publié en 1840 sur la composition de la canne à sucre de la Martinique; en effet, je m'exprimais ainsi, en parlant de l'altération évidente qu'avaient subie les cannes sèches que j'avais reçues de cette colonie :

« Ces diverses circonstances rendent illusoire, dans mon opinion, la dessiccation de la canne comme devant servir de base à une nouvelle méthode d'extraction des sucres; je ne discuterai pas ici toutes les autres raisons qui font que le pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cédé de la dessiccation, avantageux dans certains cas pour la betterave, devient inutile au contraire, peut-être nuisible pour la canne à sucre; mais, comme il a été question, dans ces derniers temps, de faire venir des colonies des cannes desséchées, pour en extraire le sucre en France, j'ai dû indiquer sommairement les principales causes qui s'opposent, selon moi, au traitement économique de cette future denrée coloniale. »

Malgré cette opinion émise dans ce premier travail et répétée depuis, on a affecté de confondre mon nom avec celui de M. Pelletan pour l'invention du procédé de la dessiccation des cannes. Que M. Pelletan se soit basé sur mes analyses pour établir son procédé, cela est possible; mais que j'aie participé à la propagation de ce procédé, cela est faux, puisque au contraire je me suis prononcé d'avance, d'une manière peut-être trop affirmative, sur les inconvénients qu'il me semble présenter.

Ces inconvénients sont de plusieurs sortes : quelques uns sont discutés dans les Annales de la société d'agriculture de la Martinique par M. Guignod, avec lequel je me trouve, cette fois seulement, à peu près d'accord. M. Guignod établit par des chiffres que cette opération n'est pas économique. Cette conclusion est vrai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

semblable ; néanmoins les raisons que fait valoir M. Guignod la rendraient contestable.

En effet ce colon suppose que les cannes sèches contiennent :

Bagasse	50
Sucre	33
Mélasse	17
	100

Il admet que cette mélasse est à l'état sec, et il en calcule hardiment la quantité d'après les vieilles tables, essentiellement fausses et erronées, de Dutrône-Lacouture.

On sait que plusieurs colons éclairés, parmi lesquels se trouve en première ligne M. de Jabrun, ne partagent pas l'opinion que je viens de rappeler sur l'impossibilité de fonder sur la dessiccation un procédé d'exploitation avantageux pour leur pays. Sans discuter ici les motifs qu'ils font valoir en faveur de cette méthode, je dirai seulement qu'ils n'ont pas attaché jusqu'ici une importance suffisante au point qui, selon moi, domine toute la question : la conservation du sucre à l'état inaltéré dans les cannes desséchées.

Cette conservation me paraît être très douteuse au point de vue pratique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sans doute des cannes sèches maintenues dans un endroit sec peuvent fournir indéfiniment à l'extraction presque tout leur sucre à l'état cristallisable ; sans doute les 17 p. 100 de mélasse préexistante sont pour tout le monde aujourd'hui, excepté pour M. Guignod, une absurdité dont il n'y a pas lieu de se préoccuper ; mais cette dessiccation complète, facile à exécuter en petit, peut-elle être réalisée quand on opère sur une très vaste échelle? En admettant qu'on l'obtienne, est-il possible que les ballots ou les barriques de cannes desséchées, comprimées même par la presse hydraulique, soient entièrement garantis, pendant une longue traversée, de l'humidité atmosphérique et du contact accidentel de l'eau pluviale ou salée ? Or il est notoire que l'humidité, quelle que soit son origine, dont il sera si difficile de préserver entièrement une substance aussi poreuse, aussi encombrante et d'aussi peu de valeur que la canne desséchée, est une cause de destruction permanente dont les progrès sont rapides et désastreux. Sous l'influence de l'eau, la substance organique se moisit et devient acide ; sous l'influence de l'acide, le sucre disparait.

L'expérience a malheureusement démontré déjà combien cette cause de destruction est à craindre : car les échantillons de cannes desséchées que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

j'ai reçus à diverses époques des colonies (sauf ceux qui étaient placés dans des bouteilles bien fermées) ont tous offert une acidité très prononcée, et, par suite, une absence presque totale de sucre cristallisable.

C'est de cette conservation de la canne desséchée pendant la traversée qu'il eût fallu s'assurer, si mes avis avaient été écoutés avant de faire les frais du matériel nécessaire à ce nouveau mode d'extraction du sucre. Ce problème domine tous les autres par son importance; je ne crois pas qu'il soit résolu.

Il est d'ailleurs bien à regretter que parmi les différentes voies qui pouvaient amener à tirer de la canne une quantité de sucre supérieure à celle qu'on en obtient on ait choisi tout d'abord la moins sûre et la plus longue. Je reste convaincu qu'à part la difficulté principale que je viens de signaler, la séparation sur les lieux mêmes de production de la substance utile, le sucre, d'avec celle qui est sans valeur, la bagasse, sera toujours préférable quant à l'économie, au transport lointain de mélange de ces deux produits.

Ainsi, dans mon opinion, si la dessiccation de la canne peut offrir des avantages, c'est à condition que l'extraction de son sucre s'y fera sur place.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les expériences de M. Dupuy sont utiles en ce qu'elles prouvent que par des macérations évidemment insuffisantes on tire déjà, sans même employer la chaux, un tiers de plus des cannes sèches que des cannes fraîches soumises au procédé ordinaire. Quoi qu'on en ait dit, la nécessité d'aller faire au loin ces macérations n'existe pas. Aller quérir en France de bons procédés d'extraction pour les rapporter aux colonies sera toujours plus raisonnable que d'envoyer les produits eux-mêmes à la recherche de ces procédés. On a espéré que la bagasse aurait ici une valeur qui couvrirait en partie ses frais: on l'emploiera, a-t-on dit, à la fabrication du papier; les essais tentés dans cette voie prouvent qu'elle convient à cet usage.

Il faut remarquer d'abord que la bagasse devra être remplacée par un combustible d'une valeur assurément plus grande que celle qu'elle représente aux colonies; ensuite, qu'elle ne servira à la fabrication du papier qu'autant que sa valeur en France sera à peu près nulle. Les essais heureux qu'on a faits ne prouvent rien quant à son emploi; avec quelle substance, hélas! ne fait-on pas du papier aujourd'hui? ce qui n'empêche pas que les chiffons soient chers et rares, parce que seuls ils font du bon papier. La bagasse vaut pour cette industrie beaucoup moins que le coton, un peu plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut-être que la paille et les autres substances naturelles fibreuses ; elle ne peut être acceptée que comme résidu d'opération, comme n'ayant par conséquent qu'une très petite valeur.

Ici se termine, Monsieur le ministre, la tâche que vous avez bien voulu confier à mon zèle. J'ai cherché, par la discussion attentive des documents que nous possédons aujourd'hui tant sur la fabrication du sucre que sur la composition de la canne, à établir nettement la position actuelle et la position future de la plus grande industrie coloniale. Les faits que j'ai énoncés, les opinions que j'ai émises trouveront des contradicteurs, je n'en doute pas ; chacun, selon son intérêt, leur donnera une interprétation différente, ainsi que cela est arrivé pour mes précédents mémoires sur la betterave et sur la canne : les uns verront dans ce travail un plaidoyer pour les colonies; les autres y verront au contraire des arguments en faveur du sucre de betterave. Quant à moi, je n'émettrai aucune opinion sur l'influence que ces résultats peuvent avoir sur la question si controversée des sucres. Etranger à toute préoccupation de localité ou de position, je n'ai eu, dans l'accomplissement de ma tâche, qu'un seul but, la recherche de la vérité.

Permettez-moi, Monsieur le ministre, au nom

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du progrès que chacun de nous cherche à favoriser, d'appeler votre attention sur un point de la législation qui s'oppose, à mon avis, à toutes les améliorations actuelles que votre sollicitude éclairée s'efforce d'introduire dans la fabrication du sucre aux colonies ; permettez-moi d'aborder avec franchise la question de droit de la surtaxe qui frappe les sucres blancs et les sucres terrés.

Je ne connais pas sans doute les raisons qui ont déterminé l'administration à établir les différences suivantes dans les droits que les sucres de nos colonies, d'Amérique par exemple, paient à leur entrée en France.

Sucre brut	45f 00c par 100 k.
—— brut blanc	52 50
—— terré de toutes nuances	66 50

Il est probable que ces différences, qui, n'étant pas proportionnelles à la valeur de ces sucres sur le marché, équivalent presque à une prohibition pour les deux dernières qualités, ont été établies dans le but de favoriser tout à la fois la marine en lui faisant transporter un poids plus considérable de marchandise à l'état de sucre brut, et la métropole en lui concédant exclusivement le raffinage de ce sucre.

Mais il paraît certain que cette mesure a été prise

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous l'empire de convictions anciennes, erronées, qui attribuaient à la fabrication coloniale des conditions d'existence et de stabilité différentes de celle qu'elle offre aujourd'hui.

Si en effet, comme on le croyait il y a quelques années, la canne ne peut fournir qu'un sucre coloré; si la mélasse qui imprègne et colore ce sucre ne peut être évitée; si la production du sucre colonial brut doit rester stationnaire quant à la quantité; si la qualité ne peut pas en être améliorée, la surtaxe des sucres blancs peut, jusqu'à un certain point, être comprise et justifiée.

Mais si loin de là cette coloration est la conséquence d'un travail vicieux; s'il est démontré que le sucre qui préexiste dans la canne est blanc, qu'on l'obtient blanc quand on n'en détruit pas une partie; que la proportion qu'on en tire est par conséquent d'autant plus forte qu'il est moins coloré, que doit-on penser d'une mesure législative qui impose à l'industrie l'obligation exorbitante de produire peu et mal, et qui place une barrière devant l'une des choses que les lois doivent le plus respecter, la perfectibilité?

Il est démontré que depuis l'élévation du droit qui frappe les sucres blancs et terrés la fabrication coloniale, au lieu de suivre la pente naturelle du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

progrès, a suivi une marche rétrograde ; il est probable que c'est surtout à cette surtaxe que ce fâcheux résultat doit être attribué, bien que les colons eux-mêmes ne se rendent pas tous un compte bien exact du tort que cette législation leur a causé.

Je trouve un argument en faveur de cette opinion dans ces mots qui terminent une note qu'un colon expérimenté, M. Jollimont de Marolles, m'a remise, et qui concerne ses observations pratiques sur la nature des vesous :

« Il n'y a pas de doute qu'on obtiendrait aussi de meilleurs résultats si on adoptait quelques uns des nouveaux procédés. Il y a soixante ans, on faisait sur plusieurs habitations du sucre aussi beau que possible avec les mêmes appareils dont on se sert à présent. Ces mêmes habitations n'en font plus que de fort ordinaire, souvent même de mauvais. Les raffineurs qui faisaient ce beau sucre sont morts. »

Il est certain que par suite des bases adoptées par la législation les colons sont aujourd'hui dans la triste nécessité de faire du sucre d'une qualité inférieure : car, si leur sucre est beau, il est frappé d'un droit qui équivaut à une prohibition ; or nous savons maintenant que la qualité réagit sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la quantité : moins le sucre est beau et moins on en obtient.

Le raffinage, alors même qu'on devrait continuer à le prohiber aux colonies, est-il d'ailleurs nécessaire à la consommation du sucre? Le sucre *brut* ne peut-il pas être obtenu assez beau et assez bon pour que le consommateur l'achète aux colons sans qu'il passe par les chaudières du raffineur ?

Tout le monde sait aujourd'hui que le raffinage n'est pas indispensable à la production du sucre blanc. Il est notoire qu'à Bourbon M. Vincent a fait du sucre brut d'une qualité égale à celle du plus beau sucre raffiné. Pour arriver à ce remarquable résultat, il n'a fait qu'emprunter à la fabrication du sucre de betterave ses meilleures méthodes de travail.

On sait aussi que le problème difficile de la transformation directe du sucre de betterave brut en sucre raffiné sans le sortir de la forme, problème qui a été proposé, il y a quelques années, par la Société d'encouragement, est aujourd'hui complétement résolu. M. Boucher, fabricant à Pantin, près Paris, qui a remporté le prix, a livré et livre au commerce une très grande quantité de sucre de betteraves purifié dans la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forme même qui a reçu le jus évaporé, et purifié de telle manière qu'il sort de cette forme avec toutes les qualités du sucre raffiné.

Ce qui est surtout remarquable dans la méthode de M. Boucher, c'est qu'elle n'offre rien de bien particulier : elle consiste en un ensemble de soins rationnels qui s'appliquent à toutes les parties de l'opération ; les cuites étant moins colorées que d'habitude, on obtient fort peu de mélasse ; le sucre brut provenant de ces cuites est immédiatement terré, claircé et étuvé.

M. Boucher assure, en outre, que la betterave lui fournit, par son procédé, les 8 dixièmes du sucre total qu'elle contient.

Il n'est pas douteux que cette amélioration dans le travail ne soit beaucoup plus facile à réaliser sur la canne que sur la betterave ; elle aurait pour conséquence immédiate de produire une plus grande quantité de sucre et d'en augmenter la consommation, le prix de revient du sucre blanc se trouvant abaissé par la suppression presque totale des frais du raffinage et des profits de tous les agents qui sont interposés entre le producteur et le consommateur.

Mais pour arriver à ce résultat si désirable, il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faut que la surtaxe qui frappe les sucres blancs soit supprimée ; il faut laisser à la fabrication le droit de bien travailler. La marine, loin de perdre à ce changement, y gagnerait, au contraire, probablement beaucoup : car elle transporterait bientôt plus de sucres blancs qu'elle n'apporte aujourd'hui de sucres bruts ; les raffineurs seuls se trouveraient lésés.

Il y aurait même lieu d'examiner si l'intérêt général bien entendu ne demanderait pas qu'on accordât au sucre blanc un avantage sur le sucre brut, afin de hâter les perfectionnements rationnels de la fabrication coloniale. Quoi qu'il en soit à cet égard, il ne faut pas perdre de vue les nombres suivants, qui expriment le présent et l'avenir plus ou moins éloigné de l'industrie de nos colonies :

Bourbon, la Guadeloupe, la Martinique et Cayenne, fournissent aujourd'hui 80 millions de kilogr. de sucre, qui rapportent au Trésor 40 millions de francs.

Cette quantité de sucre est produite par des cannes qui contiennent, en moyenne, 18 parties de sucre, et qui en fournissent 7 parties au plus (1).

(1) Beaucoup de personnes bien renseignées admettent que le nombre 5 représente le rendement moyen de la canne aux colonies.

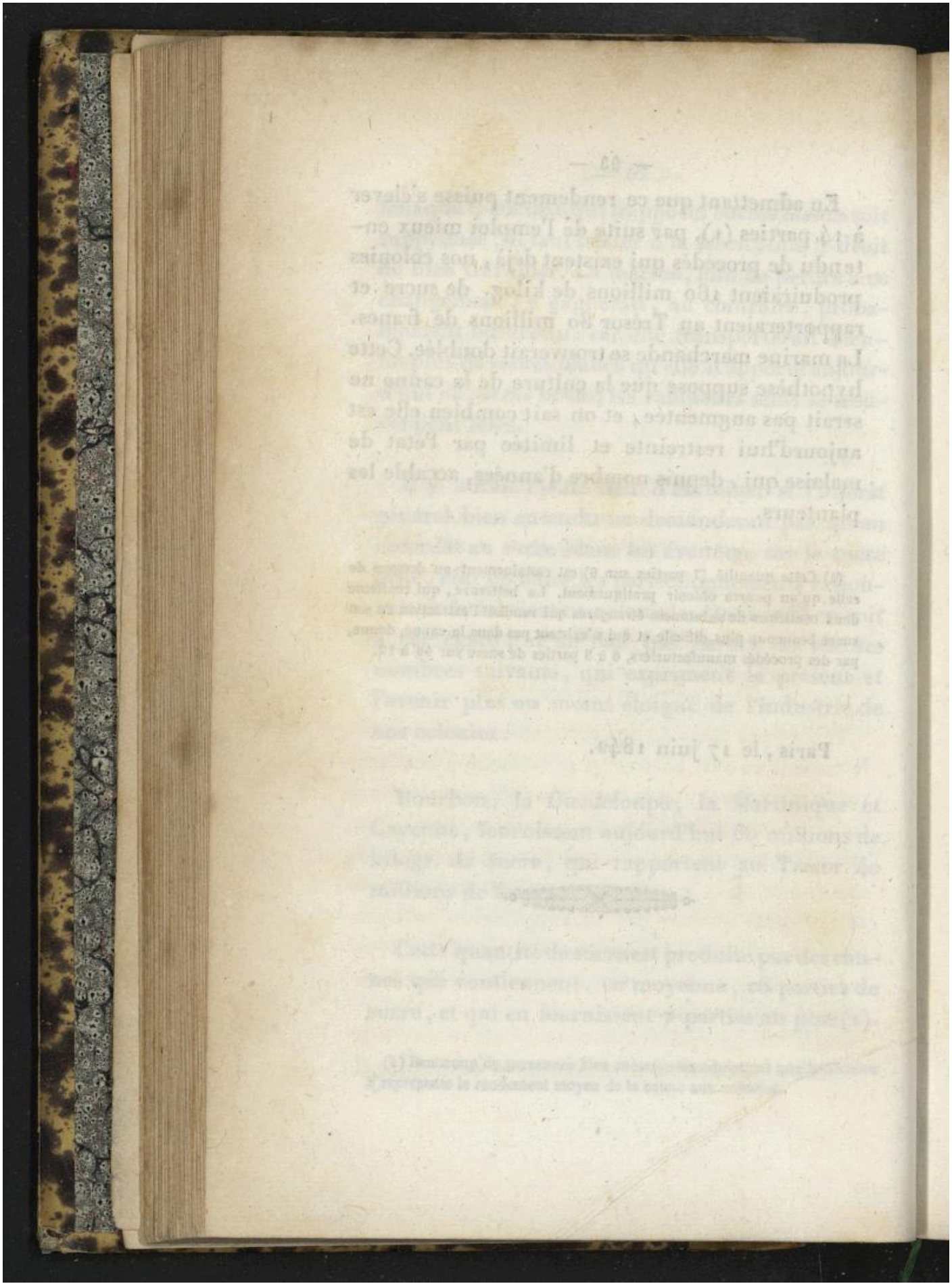
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En admettant que ce rendement puisse s'élever à 14 parties (1), par suite de l'emploi mieux entendu de procédés qui existent déjà, nos colonies produiraient 160 millions de kilog. de sucre et rapporteraient au Trésor 80 millions de francs. La marine marchande se trouverait doublée. Cette hypothèse suppose que la culture de la canne ne serait pas augmentée, et on sait combien elle est aujourd'hui restreinte et limitée par l'état de malaise qui, depuis nombre d'années, accable les planteurs.

(1) Cette quantité (7 parties sur 9) est certainement au dessous de celle qu'on pourra obtenir pratiquement. La betterave, qui renferme deux centièmes de substances étrangères qui rendent l'extraction de son sucre beaucoup plus difficile et qui n'existent pas dans la canne, donne, par des procédés manufacturiers, 6 à 8 parties de sucre sur 10 à 12.

Paris, le 17 juin 1842.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires