

INTRODUCTION PRÉLIMINAIRE.

MARGRAFF, chimiste prussien, avait annoncé et prouvé le premier, en 1747, l'existence du sucre cristallisable dans plusieurs racines indigènes. Dès cette époque il avait entrevu les grands avantages qu'on pourrait un jour retirer du sucre extrait de ces racines, et conseillait au pauvre paysan prussien de se livrer à ce genre d'industrie qui devait lui procurer une matière qui remplacerait très-avantageusement pour lui le sucre trop cher des colonies, et des mélasses d'un goût très-désagréable. Ce chimiste affirmait positivement que le sucre pouvait être extrait dans nos contrées tout aussi bien que dans celles où on cultivait la canne à sucre.

Margraff, il est vrai, n'est point entré dans le détail des frais qu'exigerait la fabrication de ce sucre indigène; mais il est facile de se convaincre par la lecture de sa Dissertation (1), qu'il regardait cette fabrication comme étant susceptible de devenir un grand objet de commerce.

On pourrait croire que Margraff s'est borné à extraire par le moyen de l'alcool, c'est-à-dire, par un moyen très-coûteux, quelques atômes de sucre

(1) Voyez la 8^e Dissertation des Opuscules chimiques de Margraff, traduction française en 2 vol. imprimés à Paris en 1762, chez Vincent, libraire; et le tome III^e de la collection des Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin pour l'année 1747.

contenus dans nos racines indigènes ; ce serait une erreur. Margraff a décrit très-exactement le procédé qu'il a suivi (2), et est entré dans tous les détails des manipulations qui l'ont amené à extraire très-facilement une assez grande quantité de sucre des racines soumises à ses expériences.

Ces racines étaient la bette blanche ou poirée, *ciela officinarum* (3), le chervi, et la betterave rouge, *beta vulgaris*. Margraff dit positivement que c'est la bette blanche qui lui a donné le sucre le plus pur et le plus abondant. Il promet dans la suite de sa Dissertation de continuer ses recherches et de donner plus de développement aux expériences qu'il se propose de faire plus en grand. Ce travail a-t-il été continué ? c'est ce dont il ne reste aucune preuve. Il est vraisemblable que le vil prix auquel se vendit le sucre des colonies depuis 1747 jusqu'à la guerre d'Amérique, empêcha Margraff de donner plus de suite au travail qu'il avait projeté. Ainsi, ses premiers essais furent comme perdus, et de toutes ses recherches et expériences il resta de bien connu pour les personnes qui se livraient à l'étude de la chimie, seulement qu'au moyen de l'alcool on

(2) Ce n'est pas sans étonnement qu'on trouve que ce procédé de Margraff est absolument le même que celui que la commission de l'Institut en l'an VIII proposa de substituer au procédé de M. Achard, qui, à cette époque, n'était pas celui qu'il a adopté depuis.

(3) Il serait possible qu'ici il y eût erreur de la part du traducteur de l'ouvrage de Margraff, et que par le mot *bette blanche* Margraff entendit la betterave blanche. Ce qui semble confirmer ce soupçon, c'est que cette erreur s'est continuée depuis en Allemagne, et que les divers auteurs qui ont écrit sur la betterave blanche l'ont constamment nommée *beta ciela*, tandis qu'elle appartient réellement à l'espèce *beta vulgaris*.

pouvait extraire quelques particules de sucre contenues dans les racines indigènes.

Depuis, quelques chimistes ont bien parlé de l'existence du sucre dans plusieurs autres végétaux, et entr'autres M. Parmentier l'a prouvé dans la châtaigne; mais tous n'ont considéré ces expériences que comme des faits bons à recueillir pour l'histoire de la science.

Tel était l'état des choses lorsqu'en l'an VI (1797) M. Achard, chimiste distingué de Berlin, annonça qu'on pouvait extraire de la betterave un sucre égal en qualité à celui retiré de la canne. Au mois de brumaire an VIII (1799) M. Van-Mons publia, dans les *Annales de chimie*, une lettre de M. Achard, dans laquelle ce savant lui communiquait les procédés qu'il suivait alors pour la fabrication du sucre de betteraves. A la fin de cette lettre, M. Achard marquait que la première moscouade ou sucre impur lui revenait à un peu plus de 25 centimes la livre de Silésie(4), ou environ 65 cent. le kilogramme, sans compter les avantages qu'on pouvait retirer des résidus, et qu'en ajoutant ces derniers produits et en perfectionnant la manipulation, il était persuadé que cette moscouade européenne ne reviendrait qu'à la moitié de ce prix. M. Achard attachait beaucoup d'importance à l'emploi des résidus comme propres à nourrir les bestiaux et à la fabrication des eaux-de-vie.

On doit se rappeler la sensation que produisit la

(4) La livre de Silésie, dont il faut 132 pour faire un quintal du même pays, vaut 3 hect. 91 gr.

publicité de cette lettre, dont un extrait fut inséré dans tous les journaux. Toutes les classes de la société s'en occupaient, les uns pour ridiculiser cette découverte qu'on ne craignit point de traiter de charlatanisme; les autres, au contraire, pleins d'enthousiasme, croyaient voir bientôt le commerce affranchi du monopole anglais. Le haut prix auquel la guerre avec l'Angleterre avait élevé le sucre en France, joint à la perte de la presque-totalité de ses colonies, rendait pour cette partie de l'Europe la découverte de M. Achard encore plus précieuse.

On attendait donc avec impatience que quelque autorité recommandable prononçât sur le mérite réel de cette découverte. La chose parut assez importante pour que l'Institut national crût devoir charger une commission extraordinaire choisie parmi les membres les plus marquans des sections de chimie, d'agriculture et d'économie rurale, de lui en faire un rapport sur le procédé de M. Achard. Ce rapport fut fait en messidor an VIII (1800) par l'organe de M. Deyeux, rapporteur. Il en résultait qu'en supposant le produit moyen de l'ancien arpent de Paris, 34 ares 19 centiares à 25,000 kilogrammes de betteraves, les frais de culture de 250 fr., et ceux de fabrication de 150 fr. déduits, on pourrait espérer 224 kilogrammes de cassonade blanche, ce qui en établissait le prix à 1 fr. 80 cent. le kilogramme ou 18 sols l'ancienne livre.

Lorsqu'on considère l'importance dont devait être pour toute l'Europe, et principalement pour la France, le résultat du rapport de la Commission de l'Institut, il y a lieu de s'étonner que l'industrie nationale n'ait

point été plus excitée et ne se soit point exercée avec plus d'ardeur sur ce nouveau genre de fabrication. Quoique les conclusions des commissaires fussent loin d'être aussi séduisantes que celles de M. Achard, elles offraient encore une perspective assez belle pour engager les chimistes et les capitalistes à multiplier les essais et à élever des fabriques.

A cette époque le prix du sucre était très-élevée; il y avait encore un bénéfice très-considérable pour le fabricant qui se serait livré à ce genre d'industrie, mais point assez fort pour lui permettre de courir la chance de la paix avec l'Angleterre, rendue probable par les succès étonnans de l'armée d'Italie, commandée par S. M. l'Empereur, alors Premier Consul. Il ne se forma donc que deux établissemens aux environs de Paris, l'un à Saint-Ouen, l'autre dans l'ancienne abbaye de Chelles. Ces deux fabriques ne réunissant point assez de connaissances pour tirer un parti avantageux des betteraves de mauvaise qualité, qui seules pouvaient être à leur disposition, échouèrent dans leur entreprise.

Depuis ce moment il ne fut plus question de sucre de betteraves en France, ou si dans quelques ouvrages, d'ailleurs très-recommandables et très-répandus, il en fut encore mention, ce ne fut que pour détourner les spéculateurs de se livrer à une entreprise aussi téméraire que ruineuse (5).

(5) On doit cependant en excepter M. Cadet-de-Vaux qui, dans un article inséré dans la *Bibliothèque des propriétaires ruraux*, en juillet 1807, provoqua très-formellement un nouvel examen de la question,

Il est donc probable qu'il n'aurait plus, ou du moins de long-tems, été question en France du sucre de betteraves, sans les circonstances extraordinaires qui ont résulté des décrets politiques de Sa Majesté l'Empereur en date de Berlin et de Milan.

La prohibition subite dont toutes les denrées coloniales furent frappées par ces décrets, les droits considérables imposés sur celles répandues sur le continent triplèrent en quelques mois de tems la valeur de ces marchandises. Dès ce moment les économistes s'appliquèrent à l'envi à la recherche des matières propres à remplacer le sucre, et le beau travail de M. Proust sur la matière sucrée du raisin, travail tout récent alors, fit naturellement jeter les yeux sur les avantages qu'on pourrait en retirer comme succédanée du sucre.

Le vétéran de l'économie rurale et domestique, M. Parmentier, nom que l'on retrouve toujours lorsqu'il s'agit d'objets d'une grande utilité, en reprenant le travail de M. Proust, donna à la fabrication des sirops de raisins cette impulsion mémorable dans les annales du midi. Ce fut par millions qu'en moins de deux ans on fabriqua ce sirop.

A cette époque il ne pouvait guère être question du sucre de betteraves; on était trop plein d'espérances pour le sucre de raisin, qu'on croyait alors pouvoir ramener à l'état de sucre parfait, et pour son sirop dont on retirait, suivant les circonstances,

en citant les expériences faites par M. Fouques, expériences qui sont les mêmes que celles de M. Gottling, auquel, dit-on, appartient la priorité.

depuis 20 jusqu'à 33 kil. par quintal métrique de moût, tandis que les sirops de betteraves, obtenus en France, avaient un goût si désagréable, que c'était avec beaucoup de peine que dans le commerce on avait essayé de les substituer à la mélasse, et que la commission de l'Institut, dans son rapport en l'an VIII, avait déclaré n'avoir point obtenu même un kilogramme de sucre parfaitement pur d'un quintal métrique de betteraves.

Le gouvernement à cette époque n'avait donc point encore des données assez positives pour qu'il crût devoir encourager la fabrication du sucre de betteraves.

Cependant on annonçait qu'on avait élevé en Allemagne des manufactures dans lesquelles, au moyen de nouveaux procédés communiqués par M. Achard, on fabriquait avantageusement du sucre de betteraves. On citait particulièrement la fabrique de ce savant à Cunern en Silésie, et celle plus considérable encore de M. le baron de Koppi à Krayn, près la ville de Strehlen en Silésie, dans laquelle on assurait retirer depuis 4 jusqu'à 6 pour 100 de sucre brut de betteraves (6), et beaucoup d'autres produits d'une vente facile dans le pays.

M. Hermstaedt, chimiste très-distingué de Berlin, avait aussi publié en 1809 un Mémoire dans lequel il déclarait avoir obtenu, au moyen de la chaux seule, plusieurs milliers de sucre de betteraves, et

(6) Voyez le *Bulletin de Pharmacie*, N° II, février 1809. — Extrait d'un Mémoire de M. Boudet, pharmacien en chef de l'armée du Rhin, sur la fabrique du baron de Koppi.

fixait à 5 pour 100 la moyenne qu'on devait espérer retirer de ce sucre (7).

MM. Lampadius de Fryberg, et Gottling avaient également chacun publié à d'autres époques de nouveaux procédés pour l'extraction de ce sucre; mais tous les produits annoncés par ces savans, se trouvaient si peu en rapport avec la petite quantité de sucre obtenue par la commission extraordinaire de l'Institut, qu'on pouvait se croire suffisamment autorisé à les taxer d'exagération.

Enfin, dans l'hiver de 1809 à 1810, de nouveaux essais furent recommencés en France, entr'autres par M. Deyeux, membre de l'Institut, qui suivit exactement le procédé indiqué par Margraff en 1747, procédé qu'il avait également suivi en l'an VIII, et indiqué dans le rapport qu'il fit à l'Institut, comme organe de la commission. Ses essais, comme les précédens, furent faits sur des betteraves des environs de Paris. M. Deyeux n'a point indiqué la quantité de sucre qu'il avait retirée de ces racines; mais il opéra assez en grand pour qu'il pût obtenir une quantité suffisante de sucre brut qu'on amena à l'état de sucre blanc par le raffinage. Son travail fut lu à l'Institut le 19 novembre 1810 (8). Dans ce même hiver 1809 et 1810, je fis un essai sur près de mille kilogrammes de betteraves des environs de Paris; je suivis exactement le procédé d'Harmstaedt, et j'obtins environ 2 pour 100 d'une moscouade très-brune,

(7) Voyez le tome LXXII, novembre 1809, des *Annales de chimie*. — Dissertation sur la manière d'extraire le sucre, par Hermstaedt.

(8) Voyez le tome LXXVII, janvier 1811, des *Annales de chimie*. — Mémoire de M. Deyeux, sur l'extraction du sucre de betteraves.

dont une partie fut amenée à l'état de sucre sec Martinique par mon procédé de terrage avec l'alcool. Des échantillons de ce sucre ainsi purifié furent envoyés en juillet 1810 à Son Excellence le Ministre de l'intérieur, et la totalité fut présentée, à la même époque, à la commission nommée par le Ministre de l'intérieur pour l'examen des sucres indigènes (9).

De 1810 à 1811 des essais beaucoup plus considérables furent faits par M. Barruel, préparateur du laboratoire de M. Deyeux, et M. Max. Isnard, qu'il associa à son travail; et quoique ces messieurs aient opéré sur 5000 kilogr. de betteraves, toujours des environs de Paris, et qu'ils aient eu recours au même procédé que celui suivi par M. Deyeux, à l'exception du carbonate de chaux qu'ils ont employé, la quantité de sucre brut obtenue ne dépassa pas un et demi pour cent, quantité qui ne correspond pas même entièrement à celle obtenue en l'an VIII par la commission de l'Institut.

Les essais publiés en 1811 par M. Drappiez de Lille, furent beaucoup plus heureux; il annonça (10)

(9) Cette commission était composée de MM. les comtes Chaptal, Bertholet, de MM. Parmentier, Vauquelin et Proust.

Je dois observer que dans le procédé d'Hermstaedt, consigné dans les *Annales de chimie*, il s'est glissé une erreur très-grave sur la quantité de chaux à ajouter dans le suc de betteraves. Il y est dit de faire cette addition dans la proportion de 200 grains de chaux vive par chaque mesure de suc, la mesure de Berlin correspondant à environ trois livres d'eau. Effrayé de cette quantité de chaux, je n'en ajoutai pas même la moitié, et cependant je suis persuadé que j'ai beaucoup altéré le sucre et que je n'en ai pas obtenu la quantité et la qualité que je devais en retirer sans cette erreur. Il est très-probable qu'on a mis 200 grains au lieu de 20.

(10) Voyez le *Bulletin de la Société d'encouragement*, Nos 81 et 82, mars et avril 1811, et le *Moniteur* du 11 avril.

avoir travaillé plus de 50,000 kilogrammes de betteraves, et en avoir retiré près de deux et demi pour cent de sucre brut qui lui fournirent 661 kilogr. de sucre parfaitement raffiné. Le procédé suivi par M. Drappiez n'est pas le même que celui de M. Deyeux, mais il est probable que ce n'est point de cette seule cause que provient la grande différence de produit. Dans l'hiver de 1810 à 1811 je continuai mes essais sur mille autres kilogrammes de betteraves des environs de Paris, en suivant le procédé d'Hermstaedt, mais que cette fois je modifiai; j'obtins près de deux et demi pour cent de sucre brut: mais un autre essai fait sur quelques quintaux de betteraves blanches cultivées exprès à vingt lieues de Paris, et sans fumiers, me donna un résultat bien plus satisfaisant, puisque j'en obtins plus de quatre et demi pour cent de sucre brut d'une qualité bien supérieure à l'autre, et qui, raffiné, donna immédiatement un pain de sucre qui fut présenté à la Société d'encouragement le 20 mars 1811 (11). Ce dernier essai se rapprochait beaucoup, comme l'on voit, des résultats obtenus et annoncés par M. Achard, et en était la confirmation.

Il démontrait combien peu en France nos connaissances étaient avancées sur le mode de culture à donner aux betteraves, sur le choix de l'espèce et sur les procédés qu'il fallait adopter pour extraire le sucre de ces racines. Je formai alors le projet d'un ouvrage assez considérable sur cette culture et sur la

(11) Voyez le *Bulletin de la Société d'encouragement* du mois de mars, N° 81, et le *Moniteur* du 12 avril.

fabrication du sucre de betteraves. Cet ouvrage était très-avancé lorsque j'appris que M. Achard avait publié en Prusse un ouvrage très-volumineux et très-détaillé sur cette partie. Je devais croire que personne ne pouvait traiter cette matière d'une manière plus satisfaisante que M. Achard qui, depuis plus de 15 ans, s'en occupait pour ainsi dire exclusivement, et avait mis la plus grande persévérance dans son travail en cherchant à envisager sous toutes leurs faces les avantages qu'on pourrait retirer de la betterave en la cultivant spécialement pour en extraire le sucre. Je renonçai donc au mérite d'être auteur, souhaitant avec impatience qu'on pût promptement nous faire jouir de la traduction de l'ouvrage de M. Achard.

Le beau produit que j'avais obtenu des betteraves blanches que j'avais fait cultiver à vingt lieues de Paris sur une propriété appartenant à ma famille, nous détermina mon frère et moi à établir une fabrique en grand de sucre de betteraves. Les soins qu'exige notre pharmacie à Paris ne nous permettant pas de donner à cette fabrication tous ceux dont elle pourrait avoir besoin, nous y associâmes M. D. Angar, notre ami, dont les connaissances dans la langue allemande nous déterminèrent à faire venir de Léipsick l'ouvrage de M. Achard. Nous attendîmes longuement après cet ouvrage, dont aussitôt M. D. Angar voulut bien faire la traduction littérale. Cette traduction me convainquit complètement de l'inutilité du travail que j'avais d'abord entrepris; je vis que dans ce qui en était fait j'avais à-peu-près suivi le même plan que celui adopté par M. Achard, et

qu'en le continuant je n'aurais pu que répéter ce que ce savant avait publié, sans avoir, comme lui, en ma faveur, une expérience acquise par treize années de travaux, que par conséquent je n'aurais pu qu'indiquer ce que j'eusse présumé devoir être fait, tandis que M. Achard était en droit de l'assigner positivement. Nous nous déterminâmes alors, M. D. Angar et moi, à publier la traduction de l'ouvrage de M. Achard; mais son volume considérable, les répétitions fréquentes qu'on y trouve, la multiplicité des gravures peu utiles nous firent préférer d'en publier une traduction abrégée, qui renfermerait cependant tout ce qui regarde la fabrication, plutôt qu'une traduction complète, dont le prix n'eût point été à la portée de tous les amateurs. Jamais moment ne nous parut plus favorable pour la publication de cet ouvrage.

S. M. l'Empereur convaincu des avantages que la culture de la betterave et la fabrication de son sucre doivent procurer à l'agriculture et à l'industrie française, vient de prendre l'initiative et d'ordonner la culture de la quantité d'hectares présumée nécessaire pour fournir le sucre à la consommation habituelle de la France. Une foule de propriétaires se sont empressés de répondre à l'appel du souverain, et sur tous les points de la France on a essayé en plus ou moins grande quantité la culture de la betterave. L'établissement de manufactures pour exploiter cette racine pourrait être plus lent à se former. Les capitalistes auront pu se méfier des estimations beaucoup trop basses des avances jugées nécessaires pour monter des manufactures de ce genre.

Comment croire, en effet, qu'avec une somme de

18,200 fr. ou puisse subvenir à toutes les avances nécessitées par une fabrique où on exploiterait au moins six millions de kilogrammes de betteraves, et qu'une dépense annuelle de 22,000 fr. suffirait pour payer la main-d'œuvre, le combustible, l'intérêt du capital, et la dégradation de ce même capital (12)? N'est-il point à craindre qu'en exagérant ainsi les avantages de la fabrication du sucre de betteraves on ne finisse par rendre incrédule sur son mérite réel (13)?

L'ouvrage de M. Achard renferme les données les plus positives sur cette fabrication en grand. Il ne forme point de projets chimériques et inexécutables; il décrit tout simplement ce qui a été fait par lui-même ou par M. le baron de Koppy, dont la manufacture, établie sur ses principes, se trouve continuellement citée dans son ouvrage.

M. Achard n'est point d'avis de former d'établissement gigantesque; il pense qu'une fabrique où on exploiterait annuellement un million pesant de betteraves serait suffisamment étendue; et toujours éloigné de l'exagération, il ne fixe qu'à 24,000 kilogrammes le produit d'un hectare de terrain, et estime que 22 hectares cultivés en betteraves four-

(12) Voyez le *Moniteur* du 21 mars 1811.

(13) Dans un aperçu des frais d'une fabrique de sucre de betteraves remis à S. Exc. le Ministre de l'intérieur en avril 1811, j'ai porté ces frais pour 900,000 kilogrammes de betteraves par an, à 18,000 fr. de capital, et à 14,000 fr. d'entretien calculés sur 94 fr. par jour pendant 150 jours, et j'ai déclaré positivement (ce dont je suis convaincu maintenant) que je croyais cette estimation plutôt au-dessous qu'au-dessus de sa valeur réelle. (Voyez les Observations.)

niront au fabricant la matière première en suffisante quantité pour son établissement.

M. Achard a divisé son ouvrage en trois parties très-distinctes. La première traite de la culture de la betterave et des avantages qu'elle procure, considérée d'abord sous le seul rapport agricole; et en suite sous ce rapport joint à celui d'une exploitation manufacturière. La seconde partie traite de la manufacture proprement dite, et embrasse tout ce qui a rapport aux machines et aux procédés chimiques que M. Achard a appliqués à la fabrication du sucre de betteraves. La troisième partie est le complément de la seconde, et renferme toutes les pièces justificatives que M. Achard croit devoir présenter au public comme une garantie de la bonté de ses procédés.

M. Achard commence par donner dans les chapitres I et II la description botanique de la betterave et de ses espèces et variétés, et désigne celles qu'une expérience de treize années lui a démontrées être les meilleures pour la fabrication du sucre. Cet objet était d'autant plus important qu'avant la publication d'une partie des travaux de M. Achard on ne connaissait point en France la variété à laquelle sous tous les rapports il croit devoir assigner la préférence: cette variété est la betterave blanche (14). M. Achard, dans le chapitre III, entre dans les plus grands détails sur la culture que cette

(14) Nous avons fondu ces deux chapitres en un seul et supprimé la gravure qui représente la betterave sous diverses formes depuis son état de semence jusqu'à celui de racine parfaite, ayant présumé que cette plante devait être connue de tout le monde.

plante exige, et se croit assez instruit par l'expérience pour prescrire les soins à donner à cette culture, soins qui, selon lui, contribuent à augmenter la quantité de sucre, et à diminuer la proportion des matières qui s'opposent à son extraction. Cette augmentation de la matière sucrée dans la betterave dépend principalement du sol où elle croît, et sur-tout de l'espèce d'engrais et des façons multipliées qu'on doit lui donner.

Cette partie renferme des observations neuves et très-importantes; elle montre combien il a fallu de tems et de persévérance de la part de M. Achard avant qu'il pût donner des notions aussi positives sur cette culture.

Dans le quatrième chapitre il traite de la récolte et de la conservation des betteraves. Parvenu au terme de ses travaux comme agriculteur, le manufacturier risquerait de perdre le fruit de tous ses soins et de ses avances, s'il ne prenait toutes les précautions nécessaires pour assurer la conservation de sa matière première. La nature aqueuse de la betterave et sa disposition à germer lui font également craindre et la gelée et une température trop chaude. M. Achard prescrit ce que son expérience lui a indiqué devoir être suivi pour la récolte et la conservation de cette racine.

Le chapitre V traite de la méthode qu'il faut suivre pour se procurer les graines de betteraves.

La beauté des récoltes dépendant de la qualité des graines, on doit sentir de quelle importance il est pour le cultivateur d'être assuré de celle qui lui est nécessaire. La grande ressemblance qu'ont entr'elles

toutes les graines de betteraves, de quelques variétés qu'elles soient, exige impérieusement que le cultivateur récolte lui-même sa semence, s'il ne veut pas se trouver dans le cas d'être trompé. M. Achard prescrit à cet égard tout ce qu'on doit faire pour que la graine qu'on cultive soi-même ne dégénère pas, et parvienne au dernier degré de maturité. Il indique aussi les précautions nécessaires pour la conservation de ces graines.

Dans le chapitre VI, il est question des avantages accessoires que procure la betterave sous le rapport économique.

L'auteur fait voir de quelle importance est pour la nourriture des bestiaux la culture en grand de la betterave; il traite encore de l'emploi des feuilles de cette plante pour être mélangées dans le tabac. Nous avons passé rapidement sur cet objet, que, pour plusieurs raisons, nous n'avons pas cru susceptible d'application en France.

Dans le chapitre VII, l'auteur donne le tableau comparatif des frais et du rapport de la culture de la betterave.

Il résulte de ce tableau qu'un hectare de terrain cultivé en betteraves coûterait environ 175 fr., et produirait près de 24,000 kilogrammes de betteraves, dont le quintal métrique ne reviendrait qu'à 73 cent. environ. La quantité de betteraves que M. Achard fait produire à un hectare de terrain paraîtra peu correspondre à celle fixée en France par la commission de l'Institut, lorsqu'elle fit son rapport sur le sucre de betteraves en l'an VIII. Cette quantité, d'après l'estimation moyenne, s'élevait à plus de

72,000 kilogrammes ; mais l'étonnement cessera lorsqu'on saura que M. Achard prescrit de ne mettre la betterave dans un terrain fumé que comme troisième récolte, c'est-à-dire, comme remplaçant l'année de jachère, tandis que la commission de l'Institut avait basé son produit sur une première récolte faite sur un terrain fumé comme c'est l'usage aux environs de Paris, c'est-à-dire, considérablement. Il résulte aussi de cette différente manière d'établir son produit que M. Achard ne fixe point de valeur à la location de son terrain et à la fumure qu'on lui a donnée, ce qui diminue considérablement les frais qui, d'après son estimation, ne s'élèvent qu'à 175 fr. par hectare, au lieu de 730 fr., non compris la location, auxquels ils se montent dans le calcul de la commission. Il faut encore ajouter à ces considérations celle de la main-d'œuvre d'une moindre valeur en Silésie qu'en France. On doit sentir de quelle importance tout ce chapitre doit être pour les personnes qui veulent se livrer à cette branche d'industrie.

Dans le chapitre VIII l'auteur traite des principes constituans de la betterave, et a la bonne-foi de convenir du peu d'utilité de l'analyse chimique de cette plante, dont les produits sont extrêmement variables en raison d'une foule de circonstances. Il divise les principes constituans de la betterave en deux sections : la première renferme les principes immédiats qu'on trouve toujours dans les betteraves ; la seconde ceux qui ne s'y trouvent qu'accidentellement, et c'est par ce chapitre très-intéressant qu'il termine la première partie de son ouvrage.

Le chapitre IX, qui commence la seconde partie

et qui en forme plus des deux tiers, est sans contredit le plus utile et le plus intéressant de tous. Il contient la description de toute la partie technique de la fabrication du sucre de betteraves, que l'auteur a divisée en sections.

La première traite du lavage des betteraves, qui s'opère au moyen d'une machine dont l'auteur donne une description très-détaillée, et une figure gravée. Nous avons cru pouvoir supprimer la planche que nous avons jugée être d'une moindre utilité, et nous avons beaucoup abrégé la description.

La deuxième traite de la trituration de la betterave, et M. Achard donne la gravure de la machine qu'il y a appliquée. Cette opération qui, au premier abord, paraît très-simple, a jusqu'à ce moment été l'objet des recherches inutiles de divers artistes, et il n'est point à notre connaissance qu'aucun d'eux ait encore imaginé une machine qui remplisse le but désiré avec autant de perfection que celle de M. Achard. Quelques-uns qui avaient connaissance de la gravure de cette machine l'ont copiée plus ou moins dans son ensemble ou dans ses parties; mais nonobstant des annonces fastueuses jusqu'à ce moment 1^{re} octobre 1811, nous n'en avons vu aucune qui égale en bonté celle de M. Achard, adoptée dans les divers établissemens formés en Allemagne, et dans celui de M. de Scey qui le premier, avant le décret de S. M. l'Empereur, éleva une grande manufacture de ce genre en Franche-Comté. Nous avons donné avec toute l'exactitude possible la description de cette machine et en avons conservé la gravure.

Le pressurage des betteraves forme l'objet de la

troisième section. Cette opération étant presque aussi simple que le lavage, la machine indiquée par M. Achard nous a paru beaucoup trop compliquée et trop coûteuse. D'après des renseignements que nous avons pris et le propre témoignage de M. de Scey, qui a fait construire cette machine dans sa fabrique, nous nous sommes déterminés à en supprimer la gravure, et à n'en donner qu'une description sommaire. Nous avouons cependant que ce n'est qu'avec regret que nous nous sommes déterminés à ces suppressions, dans la crainte que, faute d'une machine plus commode et plus expéditive, les manufacturiers ne soient obligés d'y revenir.

La quatrième section traite des premières opérations qu'on fait subir au suc de betteraves, c'est-à-dire, de l'épuration et de la clarification de ce suc. Elle contient la description des appareils que M. Achard a appliqués à ces diverses opérations.

Tout son système paraît très-bien coordonné, et nous avons conservé cette section presque en entier, nous réservant d'insérer dans des notes à la suite de l'ouvrage les diverses observations auxquelles cette section donnera lieu.

Nous nous contenterons de consigner ici que le principal reproche que nous faisons à l'appareil de M. Achard consiste dans sa cherté, inconvénient qui empêchera beaucoup de fabricans de le faire chez eux. Nous avons conservé la planche qui représente cet appareil, qui d'ailleurs réunit de très-grands avantages.

La cinquième section traite de l'épaississement du suc de betteraves pour en faire le sirop. L'appareil

pour faire évaporer le suc de betteraves est absolument le même que celui employé pour la clarification et présente les mêmes avantages. Cette section renferme des instructions précieuses pour diriger le fabricant dans la marche qu'il doit suivre pour éviter de brûler les sirops, accident qui s'est renouvelé très-fréquemment dans les divers essais qu'on a faits pour fabriquer le sucre de betteraves. M. Achard y assigne précisément le degré auquel il faut s'arrêter pour que le sirop puisse laisser déposer les impuretés qu'il tient en suspension, et acquérir le degré de limpidité nécessaire pour donner ensuite un sucre brut d'une pureté convenable.

Dans la sixième section M. Achard donne la description des procédés pour obtenir ce sucre brut. Il prescrit deux manières différentes d'opérer : la première, qu'il nomme *extraction par la cristallisation régulière*, et la seconde, qu'il appelle *extraction par la cristallisation irrégulière*. Ce dernier mode se rapproche le plus des procédés suivis en Amérique et dans les raffineries d'Europe pour faire cristalliser le sucre extrait des cannes. M. Achard termine cette section très-importante en balançant les avantages que présentent l'une et l'autre de ces deux manières d'opérer, et semble donner la préférence à celle qu'il nomme *cristallisation régulière*. Cette section est la dernière du chapitre très-intéressant de la fabrication.

Il serait difficile de donner des préceptes plus clairs que ceux de M. Achard. Beaucoup de chimistes pourront ne point approuver ses procédés et en prescrire d'autres, pour lesquels il faudra attendre que

l'expérience ait parlé. Cependant il est nécessaire de mettre tant de circonspection dans la publication de procédés nouveaux qu'une longue expérience n'a point encore sanctionnés que, sauf amendement, les manufacturiers qui n'ont point de connaissances positives en chimie agiraient peut-être plus prudemment en adoptant d'abord des procédés qui ont en leur faveur une longue expérience, plutôt que de risquer des routes nouvelles auxquelles on pourra toujours revenir lorsqu'on en aura fait l'essai en petit. Jusqu'à ce moment, en suivant des procédés beaucoup plus simples que ceux de M. Achard, on n'a obtenu en France que des résultats tellement éloignés de ceux annoncés par ce savant, qu'on peut se croire en quelque sorte autorisé à appeler des jugemens qu'on a prononcés contre sa méthode. Il peut objecter que tant qu'on ne lui présentera pas des produits plus considérables et plus beaux que les siens, il a droit de croire sa méthode préférable. La quantité de sucre obtenue d'un poids donné de betteraves ayant souvent variée d'un à 6, et même de 0 à 6 pour 100, il est à regretter que lors de l'annonce des procédés de M. Achard, la commission de l'Institut n'ait pu parvenir à faire ce qu'ont fait depuis plusieurs simples particuliers qui ont tiré directement de la Silésie plusieurs quintaux de betteraves de la même qualité que celles qui avaient servi aux expériences de M. Achard. Ce moyen peu coûteux, en prenant les précautions convenables, aurait épargné bien des années d'expériences, et la question se fût bornée alors à savoir si la betterave blanche employée en Silésie et cultivée en France était susceptible de

donner les mêmes produits en sucre. Les expériences que l'un de nous a faites dans l'hiver de 1810 à 1811, sur des betteraves blanches crûes dans le département de Seine et Marne, et dont la graine, mûrie en Franche-Comté, provenait de betteraves tirées originairement de Silésie par M. de Scey, semblent trancher la question, et ne plus laisser aucun doute à cet égard.

Dans le chapitre X, M. Achard parle des différentes manières d'utiliser le résidu des betteraves. Il regarde cet objet comme étant d'une grande importance, et prétend qu'à lui seul il couvre en entier ou au moins en très-grande partie tous les frais de la fabrication du sucre.

M. Achard assigne cinq manières différentes d'utiliser les résidus des betteraves ; 1° pour en fabriquer des eaux-de-vie et des vinaigres de différentes qualités, et dans ce cas le marc sert encore à nourrir les bestiaux ; 2° pour en fabriquer un surrogat de café ; 3° pour en faire une boisson comparable à une bonne bière ; 4° seulement pour nourrir et engraisser les bestiaux ; 5° pour en faire un engrais pour les terres. Il s'étend beaucoup plus longuement sur la première manière d'utiliser ce résidu, comme étant la plus avantageuse ; et quoique nous ayions considérablement abrégé ce chapitre, nous en avons cependant conservé tout ce que nous avons cru susceptible d'application en France, et avons passé rapidement sur la fabrication des vinaigre et bière, dans l'opinion que ces deux branches d'industrie s'introduiraient difficilement dans un empire dont les productions de ce genre sont déjà recherchées pour la consom-

mation de l'Europe. Quant au café, nous nous sommes bornés à décrire celle des manières de le préparer que M. Achard regarde comme la meilleure, persuadés que ce café n'aura guères plus de débit que celui de chicorée. M. Achard convient lui-même que cette préparation n'a aucune des propriétés aromatiques et stimulantes du véritable café.

Si l'expérience peut prouver que le manufacturier retirera de ces divers produits toute la valeur que leur assigne M. Achard, on ne peut qu'avoir beaucoup de reconnaissance pour ce savant qui s'est appliqué à faire ressortir de la culture d'une seule racine un aussi grand nombre de denrées d'une consommation immense en Europe; car, en récapitulant les diverses matières que M. Achard retire de la betterave, outre un fourrage extrêmement abondant, on trouve le tabac, le sucre, la mélasse, le café, l'eau-de-vie, le rhum, le rack, un vinaigre de deux qualités différentes, et enfin la bière; en sorte qu'on pourrait prononcer que la betterave est un des plus grands dons qu'il ait plu à la bienfaisance céleste d'accorder à l'homme sur la terre; car le fameux cocotier des Indiens est loin de réunir autant d'avantages que la betterave (15).

(15) Il est bon de remarquer ici qu'aucun écrivain n'a traité jusqu'à présent cette matière comme elle était susceptible de l'être; on n'a fait qu'indiquer une partie de ces produits, tandis que M. Achard estime, et avec raison, que le dernier résidu et les feuilles consommées par les bestiaux paient les frais de culture, et que les autres produits font plus que payer ceux de fabrication; d'où il s'ensuit que tout le sucre obtenu est en pur bénéfice. M. Achard n'était donc point trop dans son tort lorsqu'il annonça que le sucre de betteraves pouvait être donné à 50 centimes le kilogramme. Puisse l'expérience réaliser ses assertions!

Dans le chapitre XI, M. Achard, afin de prouver qu'il ne présente pas, comme il le dit lui-même, *un projet qui n'est beau que sur le papier*, donne la description de la manufacture du baron de Koppy, montée pour une fabrication d'un million pesant de betteraves, et dans laquelle on retire du résidu les divers produits indiqués par M. Achard. Nous avons peu abrégé ce chapitre, parce qu'il renferme des calculs précieux pour les personnes qui se proposent de se livrer à ce genre d'industrie, et qu'elles pourraient même, à la rigueur, se borner à copier cette manufacture.

M. Achard a divisé ce chapitre en quatre sections. La première traite du bâtiment très-vaste et nécessaire pour la fabrication; la seconde, des machines, vases et ustensiles; la troisième, des matières ou ingrédients indispensables pour les diverses opérations; la quatrième enfin, du nombre d'ouvriers qu'une telle exploitation exige.

Ce chapitre termine l'ouvrage, proprement dit, de M. Achard qui, par la manière dont il l'a rédigé, a complètement rempli l'obligation qu'il avait contractée avec le public, et comme savant, et comme manufacturier.

Les doutes qu'on a élevés, et osons le dire le ridicule que pendant long-tems on a voulu jeter sur le travail de M. Achard, ont eu du moins cet avantage qu'ils ont stimulé l'activité de ce savant estimable, et l'ont, pour ainsi dire, forcé à mettre dans ses travaux cette noble persévérance qui fait jouir maintenant toute l'Europe du fruit de sa dé-

couverte, et d'une manière dont M. Achard lui-même ne pouvait originairement se flatter.

La troisième partie de l'ouvrage commence par le procès-verbal rédigé par M. de Neubeck, d'après l'ordre de S. M. le roi de Prusse qui, pour lever tous les doutes qui pourraient encore rester sur cette branche d'industrie, crut devoir, en mars 1806, ordonner un examen officiel des procédés suivis par M. Achard.

Le 1^{er} avril de cette même année on commença un essai sur quatre quintaux de betteraves, et le détail très-exact de cette expérience se trouve consigné dans le procès-verbal rédigé par M. de Neubeck, qui y discute le travail dans toutes ses parties, et assigne les raisons qui ont déterminé M. Achard à adopter les procédés chimiques suivis dans sa fabrique. On doit juger par là de quel intérêt doit être toute cette partie. Nous ne l'avons donc abrégée que dans les endroits que nous avons jugés être hors du sujet; nous nous sommes permis d'en changer la marche, afin que le lecteur pût suivre facilement chacune des expériences, et qu'il ne fût point obligé de chercher péniblement dans l'ensemble du procès-verbal ce qui avait été fait jour par jour. A la fin de ce procès-verbal se trouve l'extrait d'une lettre de M. le baron de Koppy à M. de Neubeck, qui contient le détail des dépenses annuelles d'un établissement où on fabriquerait un million pesant de betteraves, et le montant de la première mise dehors nécessaire pour une pareille fabrique.

Vient ensuite le rapport de M. de Neubeck à S. M.

le roi de Prusse sur les procédés suivis par M. Achard dans sa fabrique de Cunern.

Nous croyons inutile d'insister sur l'importance de ces pièces, dont le titre seul suffit pour les recommander à l'attention des lecteurs.

Le chapitre XIII renferme les questions que M. de Neubeck, après l'examen de la méthode de M. Achard, crut devoir proposer à ce savant, et les réponses qu'y fit M. Achard.

Toutes ces questions roulent en général sur des objets d'une importance telle que nous ne saurions trop en recommander la lecture à toutes les personnes qui aiment à s'occuper spéculativement des grands intérêts des nations, à celles qui parcourent la carrière administrative, et généralement à tous les agriculteurs et manufacturiers qui s'intéressent à la prospérité de l'industrie européenne.

La réponse à la dernière de ces questions sur-tout, sera lue avec empressement; elle fixe les bénéfices qu'un fabricant sera assuré d'obtenir d'une fabrique de sucre de betteraves; et après avoir établi ces bénéfices au plus bas prix possible, M. Achard estime qu'en suivant exactement sa méthode le fabricant, en retirant ses frais annuels, aura un profit net de 136 pour 100, ce qui récompense amplement (comme il le dit fort bien) des peines et des avances qu'on aurait été dans le cas d'employer à cette fabrication.

Le chapitre XIV traite des avantages qu'un Etat européen peut retirer de la fabrication du sucre de betteraves.

Dans le chapitre XV et dernier, M. Achard envisage la fabrication du sucre de betteraves sous le rapport de l'humanité. Nous avons beaucoup abrégé ces deux derniers chapitres que nous avons refondus en un seul. Nous avons plus particulièrement retranché dans ce dernier, qui contient un long exposé de la triste situation des nègres dans les colonies.

Un grand nombre de publicistes a déjà écrit sur cette matière, et l'a envisagée sous plusieurs points-de-vue très-différens. Malheureusement toutes ces discussions, plus ou moins éloquentes, n'ont point encore donné la solution complète de la question, s'il fallait renoncer ou non à l'esclavage des nègres; ou tout du moins le triste résultat de ce qui a été fait dans les colonies françaises, semble exiger qu'on ajourne la question à une autre époque où toutes les passions seront complètement éteintes, et où l'intérêt personnel ne sera plus dans le cas d'aveugler qui que ce soit.

Quoi qu'il en puisse arriver, il n'en sera pas moins vrai que l'introduction de la fabrication du sucre en Europe sera un des moyens les plus efficaces de mettre fin à l'esclavage des nègres, ou au moins de diminuer considérablement le nombre de ces malheureux dans les colonies; et si cette heureuse révolution peut un jour s'opérer, ce ne sera qu'insensiblement, et on ne pourra alors lui reprocher d'avoir fait couler à grands flots le sang humain.

Nous croyons devoir terminer cet exposé de l'ouvrage de M. Achard en sollicitant l'indulgence du public pour sa traduction. Sentant combien il était urgent d'en hâter la publication, et d'un autre côté

y trouvant un grand obstacle dans sa longueur, nous nous sommes permis d'y faire plusieurs retranchemens, et de refondre plusieurs chapitres en un seul. Nous n'avons également fait graver que les trois planches que nous avons jugées les plus nécessaires pour donner une idée claire des procédés de M. Achard, et nous avons cru pouvoir supprimer sans inconvénient toutes les autres.

M. Achard avait divisé tout son ouvrage en un très-grand nombre de paragraphes afin de faciliter les citations et les renvois; ce n'est qu'à regret que nous nous sommes vus forcés de renoncer à cette division, rendue impossible par les retranchemens que nous avons jugés nécessaires. Malheureusement le style de cette traduction se ressentira de ces hachures et de la précipitation que nous avons été forcés de mettre dans sa rédaction, précipitation commandée par le désir de publier cette traduction de manière qu'elle pût être utile aux personnes qui comptent exploiter les betteraves de la récolte de cette année, et par les soins que nous-mêmes nous sommes forcés de donner à l'établissement que nous formons en ce moment.