

XIII

AGRICULTURE.

I

Le soufrage des vignes.

Nous disions, dans le volume précédent de *l'Année scientifique*, en faisant connaître les premiers résultats, encore contestés à cette époque, de l'emploi du soufre contre l'*oidium* : « Nous avons la conviction que cet agent, employé d'une manière générale, doit avoir pour résultat d'anéantir, dans un temps donné, la maladie qui désole, dans notre pays, la propriété viticole, et nous désirons vivement contribuer à répandre la connaissance d'une méthode qui nous apparaît comme un bienfait public. » Cet heureux pressentiment a été confirmé de la manière la plus complète par les résultats de la campagne viticole de 1857, et par l'emploi général qui a été fait du soufrage dans le midi de la France pour combattre l'*oidium*. C'est dans le département de l'Hérault, aux environs de Montpellier et de Cette, c'est-à-dire dans le plus grand centre de production viticole du monde entier, qu'ont été recueillies les observations qui vont suivre et qui mettent en évidence l'admirable vertu du soufre contre la maladie de la vigne.

On ne peut pas estimer à moins de 70 000 hectares la surface de vignes qui, en 1857, a été soumise au soufrage dans le département de l'Hérault; et comme chaque

hectare a reçu en moyenne 150 kilogrammes de soufre, il en résulte que plus de dix millions de kilogrammes de soufre ont été jetés sur le terrain. Jamais, on le voit, expérience agricole n'a été faite sur de plus vastes proportions. Jamais aussi, peut-on ajouter, résultat plus net et plus éclatant n'est sorti d'une expérience de ce genre. Partout, en effet, où le soufrage a été pratiqué dans les conditions convenables et qui sont d'ailleurs de la plus grande simplicité, partout l'*oidium* a été anéanti et ses ravages prévenus. Au contraire, dans d'autres parties de la France, où les agriculteurs, moins confiants, avaient négligé d'avoir recours à ce moyen curatif, par exemple dans tout le Roussillon, la maladie, non combattue, a causé d'universels désastres. Il faut donc proclamer que la science a découvert le spécifique, le remède héroïque contre la maladie terrible qui, depuis tant d'années, désolait nos vignobles, menaçait de ruiner la propriété viticole, de supprimer l'une des branches les plus importantes du revenu public, et de placer les consommateurs de vin dans une situation sans analogue dans le passé.

Les preuves de cette assertion consolante résultent du témoignage de tous les producteurs viticoles du Midi de la France. A la rigueur, cet argument pourrait suffire; mais nous rapporterons ici quelques faits dont nous avons été témoin.

Nous avons vu plusieurs vignes dont on avait, à dessein, et dans un but d'expérimentation, laissé quelques portions non soufrées au moment de la maladie, tandis que le reste avait été soumis à l'action du soufrage. La partie du terrain contenant les ceps soufrés était couverte d'une magnifique récolte, tandis que la partie abandonnée à elle-même avait été ravagée par l'*oidium*.

On a fait plus d'une fois cette expérience bien convaincante : une vigne en espalier étale à droite et à gauche ses deux branches principales; au moment où la maladie vient

à l'envahir, on soufre l'un des rameaux et l'on abandonne l'autre sans aucun traitement. On voit alors l'*Oidium* continuer ses ravages sur la partie non soufrée du cep, dont il anéantit feuilles et fruits; au contraire, la maladie s'arrête sur le rameau soufré, qui donne, à la récolte, des fruits irréprochables.

Pendant deux semaines, nous avons eu sous les yeux, à Gigean, chez M. J. Bouscaren, l'un des premiers viticulteurs du Midi, une preuve assez piquante de cette vertu extraordinaire du soufre. Le treillage d'une tonnelle, formant un cabinet à quatre côtés, était tapissé par une vigne qui en entourait toute la surface ainsi que le plafond. A l'époque voulue, on avait soufré les quatre côtés de la tonnelle à hauteur d'homme; mais comme le plafond en était un peu élevé, faute d'instruments propres à lancer à une certaine hauteur la bienfaisante rosée de soufre, on avait laissé sans y toucher cette partie de la vigne. Il en est résulté, la récolte venue, que la treille était couverte, à hauteur d'homme, de magnifiques chasselas, tandis que du plafond pendaient, noirs et desséchés, quelques squelettes de raisins, tristes victimes de la maladie non combattue. On avait ainsi sous les yeux, par la comparaison de ces deux parties du même cep, un spécimen visible et irrécusable du passé et de l'avenir de la propriété viticole.

Il n'est personne, dans le midi de la France, qui ne se soit trouvé en mesure de constater quelques faits de ce genre; aussi les convictions sont-elles unanimes en ce qui concerne la précieuse spécificité du soufre pour le traitement de la maladie de la vigne. Nous pourrions citer ici, à titre de confirmation, le nom d'un agriculteur d'un grand crédit, qui, après s'être montré l'un des plus ardents adversaires du soufrage, a signalé sa conversion solennelle en publiant en 1857 une *Instruction sur l'emploi du soufre*.

Après l'énoncé de ce résultat général, nous ferons con-

naitre les faits de détail qui ont été constatés par suite de l'emploi du soufre dans les vignobles du Midi.

Il est maintenant bien établi que le soufrage donne à la vigne, lorsqu'elle est bien cultivée et entretenue, une vigueur de végétation des plus remarquables. Chacun a pu constater que les vignes soumises depuis trois ans consécutifs à l'action méthodique du soufre montrent un accroissement marqué dans la coloration verte des feuilles, dans le nombre et la longueur des rameaux ou sarments. Sous l'influence du soufre, le rameau devient plus promptement ligneux; dès le mois d'août, la tige herbacée devient ligneuse, en même temps elle jette des pousses plus vigoureuses.

L'action du soufre est très-sensible sur les rameaux et le feuillage de la vigne; mais c'est particulièrement sur le fruit qu'elle exerce ses plus précieux effets. Le soufre, administré au moment de la floraison de l'arbuste, facilite singulièrement la fécondation; la vigne *noue* plus vite, selon l'expression consacrée. C'est un fait bien établi que la vigne soufrée, au moment de la floraison, est peu sujette à la *coulture* et forme rapidement son jeune fruit.

C'est encore un résultat qui a été unanimement reconnu en 1857 que la peau du raisin provenant d'une vigne soufrée est plus ferme que celle des raisins non soufrés. Aussi le vin obtenu d'une vigne soufrée est-il toujours plus brillant et plus fortement coloré que celui des vignes ordinaires. Quant au durcissement de la peau du raisin, il a été extrêmement reconnaissable sur le raisin de table particulier au Midi, qui porte le nom d'*aspiran*, et sur l'*aramon*, le cépage le plus répandu dans le département de l'Hérault pour la production du vin. Ce durcissement du tégument externe du fruit a eu, en 1857, pour le dire en passant, un résultat bien précieux pour les vigneron de l'Hérault. L'*aramon*, qui, dans ce département, couvre des espaces immenses, est pourvu d'une peau naturelle-

ment très-peu résistante. Des pluies diluviennes, survenues à l'époque des vendanges, et qui ont duré huit jours consécutifs, auraient infailliblement emporté toute la récolte du pays, si l'influence du soufre n'eût communiqué à l'enveloppe externe du fruit une résistance toute particulière. Grâce à ces conditions, ces pluies, malgré leur persistance et leur intensité, n'ont causé la perte que des raisins traînant sur le sol.

Nous n'avons pas besoin de beaucoup insister pour faire ressortir toute l'importance des faits que nous venons de rapporter. Ces résultats sont immenses pour l'avenir. Il y a un an à peine, dans beaucoup de contrées du midi de la France où la maladie sévissait avec une désolante rigueur, on prenait le triste et extrême parti d'arracher les vignes; et quelle perte n'a pas causée déjà cette mesure désespérée aux propriétaires contraints de s'imposer les frais considérables qui résultent de la plantation à nouveau des vignes arrachées? D'ailleurs, quel produit agricole substituer à la vigne dans un pays dont le sol n'est guère propre, sous le rapport économique, qu'à la culture de cet arbuste? Il est donc de toute évidence que la propriété viticole a été sauvée, par cette admirable découverte, de la ruine et du désespoir. La science, qui leur a rendu un tel service, devra conserver des droits éternels à la reconnaissance des populations.

Voici maintenant quelques indications précises sur les règles qui ont été observées dans le midi de la France et qu'il conviendra sans doute de suivre à l'avenir pour tirer le meilleur parti possible de l'emploi du soufre dans le traitement de la maladie de la vigne.

Une seule règle résume toutes les instructions à donner à cet égard : *Il faut soufrer la vigne toutes les fois que l'oidium apparaît.*

Dans la campagne viticole de 1857, deux à trois sou-

frages ont généralement suffi pour détruire radicalement l'oidium. Très-peu de vignes, celles seulement qui sont exposées sur les coteaux, ont exigé quatre ou cinq soufrages. Dans un assez grand nombre de cas, une seule administration de soufre a suffi pour guérir une récolte menacée. Nous rappelons, en passant, que le seul mode de soufrage dont la réussite soit assurée, et le seul auquel on ait eu recours dans le Midi en 1857, c'est le *soufrage à sec* pratiqué au moyen du soufflet, et en évitant d'opérer par le vent ou la pluie, qui emportent la bienfaisante poudre.

La règle générale du traitement de la vigne est donc fort simple; elle consiste à n'opérer le soufrage qu'autant de fois que se montre la maladie. Nous devons pourtant nous hâter de dire que l'on a pratiqué assez généralement, dans le Midi, un soufrage *anticipé*, c'est-à-dire antérieur à toute manifestation de maladie visible à l'extérieur : ce soufrage a été opéré au moment de la floraison.

Cette dernière pratique nous semble excellente, et voici les motifs de cette opinion : Le soufre n'a aucun effet préventif contre l'oidium, il n'a qu'une action curative, et, sous ce rapport, le mot de *soufrage préventif*, qui a été souvent prononcé dans ce cas, est une expression qu'il importe de bannir, parce qu'elle implique et traduit une idée fautive. Le soufre, nous le répétons, ne prévient pas l'invasion et le développement des sporules de l'oidium; il détruit ce parasite une fois développé sur la vigne; c'est là tout ce qu'il faut lui demander, et ce résultat est bien suffisant par lui-même. Toutefois, et bien qu'il n'exerce aucune action préventive, il sera toujours utile de pratiquer un soufrage à l'époque de la floraison : 1° parce que l'oidium existe souvent à cette époque, bien qu'il ne soit pas encore reconnaissable à l'extérieur, vu son état rudimentaire, surtout pour le cultivateur qui n'a pas encore eu le temps de se familiariser avec cette observation; 2° parce que le sou-

fre facilite d'une manière toute spéciale, ainsi que nous l'avons déjà dit, le passage de la fleur à l'état de fruit, fait *nouer* plus promptement la vigne et prévient la *coulure*. Dans le midi de la France, la floraison de la vigne a lieu du 15 au 20 juin, selon la précocité de l'année et la qualité des cépages; c'est alors qu'il convient de procéder à cette opération que l'on a désignée sous le nom de *soufrage préventif*, et qui, pour les motifs indiqués plus haut, devrait être remplacé par celui de *soufrage anticipé*, afin d'écarter du langage et des esprits l'idée inexacte de la vertu préventive du soufre.

En ce qui concerne la pratique du soufrage, il est une question qui a beaucoup préoccupé les viticulteurs du Midi, et qui a reçu, d'ailleurs, sa pleine solution; il s'agit de la préférence à accorder au *soufre sublimé* ou seulement *trituré*. On avait admis, au début, nous ne savons trop sur quels fondements, que le soufre divisé par une simple trituration et un tamisage, était bien inférieur, pour ses effets sur la vigne, au soufre divisé par la distillation, c'est-à-dire au *soufre sublimé* ou *en fleurs*, selon une absurde et vieille expression tirée de la nomenclature chimique du dernier siècle, et qu'il serait bien temps de rayer de notre langue. Il est maintenant bien reconnu que le soufre divisé par la sublimation n'a aucune supériorité sur le soufre divisé par des moyens mécaniques. L'expérience a fait justice de ce préjugé, qui était d'ailleurs fort préjudiciable aux intérêts des agriculteurs, car le soufre sublimé a valu en 1857 de 40 à 50 francs les 100 kilogrammes, tandis que le soufre trituré n'a point dépassé le prix de 30 francs.

Ce qu'il faut rechercher dans le soufre employé pour la vigne, c'est son état le plus parfait de division. En effet, plus il est divisé, plus il *couvre* la surface foliacée de la vigne, et par conséquent moins il en faut, à poids égal, pour revêtir une surface donnée. M. Chancel, professeur de

chimie à la Faculté des sciences de Montpellier, a rendu un grand service aux agriculteurs du Midi en imaginant un moyen simple et ingénieux d'apprécier comparativement le degré de division du soufre. Voici le procédé à suivre :

On pèse très-exactement 5 grammes de soufre que l'on place dans un petit tube gradué en cent divisions représentant 25 centimètres cubes. On remplit ensuite ce tube d'éther sulfurique, et, le tenant fermé avec le pouce, on l'agite vivement pour mélanger les deux corps. On place ensuite le tube dans une position verticale et on l'abandonne au repos. Au bout de quelques minutes, le soufre se sépare et se précipite au fond du tube, où il se tasse plus ou moins, suivant son degré de division. Il suffit donc de noter le volume occupé par le soufre pour apprécier son degré comparatif de ténuité. Dans le tube de M. Chancel, le soufre sublimé le mieux divisé, c'est-à-dire le plus riche au point de vue de son emploi pratique, marque 98° ou divisions; les produits ordinaires du commerce qui circulent sous le nom de *fleurs de soufre* marquent de 45 à 75°. Tout acheteur de soufre fera donc bien de mesurer à ce petit instrument la valeur du produit. Nous ferons remarquer néanmoins que le tube-éprouvette de M. Chancel ne peut s'appliquer qu'à l'essai du soufre sublimé; mélangé à l'éther, le soufre trituré se pelotonne, s'agglomère, et ne peut être soumis à cette épreuve comparative. L'auteur de cet ingénieux procédé trouvera, sans doute, une modification propre à combler la regrettable lacune que nous signalons.

Il est donc indifférent de faire usage, pour le cas qui nous occupe, de soufre sublimé ou trituré; le degré le plus complet de division est la seule qualité à rechercher. Ajoutons toutefois, qu'à ténuité égale, il faudrait préférer le soufre trituré, par ce motif que le soufre obtenu par sublimation contient presque toujours de l'acide sulfurique libre, composé très-nuisible à la végétation.

Cette notice est déjà bien longue, et pourtant nous n'avons pas tout dit; bien plus, nous n'avons pas encore énoncé le fait le plus important, le résultat capital que nous désirons faire connaître ici.

Cet effet merveilleux de stimulation, d'excitation que produit le soufre sur la végétation de la vigne, cette influence étonnante qu'exerce cet amendement nouveau sur la formation, le développement et la qualité du raisin, s'étend aussi à un grand nombre d'autres végétaux cultivés de telle sorte que le soufre, employé en insufflations sèches, apparaît, s'il est permis de s'exprimer ainsi, comme le grand *fructificateur* de la culture.

L'observation n'a pas encore permis de prononcer avec toute précision sur ce fait si remarquable et si riche d'avenir, mais on peut annoncer en toute confiance aux agriculteurs que le soufre administré à l'époque de la floraison ou plus tard, par un temps sec et chaud, a pour effet d'augmenter notablement le nombre des fruits, leur qualité et leur force. Les cognassiers, les cerisiers, les pruniers, les pommiers, les poiriers, et en général tous les arbres fruitiers de la famille des rosacées, reçoivent particulièrement cette influence heureuse. Les céréales ont paru jusqu'ici peu sensibles à cette action. La pomme de terre, au contraire, s'est très-bien trouvée de l'emploi d'insufflations de soufre. Il paraît, enfin, que les plantes florales, sous l'influence du même agent, donnent des fleurs beaucoup plus richement colorées que dans les conditions ordinaires.

Le plus court, au reste, sera de rapporter ici les termes mêmes d'une Note qui a été publiée sur ce sujet, au mois de février 1857, dans le *Bulletin de la Société d'agriculture de l'Hérault*, par M. Henri Marès, à qui l'on doit les premières observations sur ces nouveaux faits. Cet agriculteur distingué, qui a contribué d'une manière puissante, par ses études, ses conseils et son exemple, à pro-

pager dans le midi de la France l'emploi du soufre pour combattre l'*oïdium* dans la grande culture de la vigne, s'exprime en ces termes au sujet de ce nouvel usage du soufre :

« J'ai appliqué, dit M. Henri Marès, le soufrage à des cognassiers, des pommiers, des poiriers, des pruniers. J'ai obtenu les mêmes résultats que sur les vignes, en les soufrant comme elles au moyen du soufflet.

« Le premier soufrage, lorsqu'il a eu lieu lors de la floraison, a favorisé la fructification d'une manière remarquable; les autres, donnés en juin, juillet et août, à un mois ou trois semaines d'intervalle, ont constamment donné plus de vigueur aux arbres.

« J'ai toujours opéré comparativement, et j'ai pu constater que les sujets soufrés portaient des fruits plus nombreux, plus beaux et plus savoureux.

« J'ai soufré en plein été, et à diverses reprises, de juillet en septembre, des touffes de pensées et de glaïeuls placés isolément dans des vases sur la terrasse de mon jardin, et journellement arrosés; leurs parties vertes sont devenues d'un vert intense; les fleurs ont acquis un éclat si remarquable qu'elles frappaient l'œil le moins prévenu, et les plantes ont pris une vigueur exubérante. Les mêmes plantes placées dans les mêmes conditions et non soufrées, qui me servaient de point de comparaison, étaient loin d'avoir atteint la même force et surtout le même éclat de feuillage et de couleurs.

« J'ai soufré des citrouilles en plein été et à cinq reprises; j'en ai obtenu des fruits d'un volume parfois double de ceux que m'ont fournis les mêmes plantes non soufrées; le feuillage et les tiges ont été incomparablement plus beaux et plus développés.

« J'ai soufré à deux reprises différentes, d'abord en juillet, lorsque les plantes étaient en fleurs, et plus tard en août, de petits carrés de luzerne destinés à grener, et j'en ai obtenu une quantité de graine plus considérable que des parcelles d'égale grandeur non soufrées.

« J'ai soufré des pommes de terre avec un plein succès. Voici le détail de cette opération, qui présente un intérêt particulier :

« Le soufre a été répandu trois fois au soufflet, en juillet, août et septembre, sur quarante-sept touffes de pommes de

terre, occupant, dans un champ fumé et semé le 26 mai, un carré de cinq mètres de côté, soit vingt-cinq mètres carrés. J'ai employé un kilogramme de fleur de soufre pour cette opération. Arrachées le 26 octobre, les plantes ont donné 41 kilogrammes de tubercules. Le même nombre de touffes prises à côté, et occupant la même surface, n'ont donné que 35 kilogrammes de tubercules. Les plantes soufrées ont fourni des tubercules plus gros et de qualité parfaite; leurs feuilles ne se sont montrées plus vertes et un peu plus larges qu'à partir du 15 septembre environ. Les pommes de terre ont été saines dans l'une et l'autre partie. Il serait intéressant d'essayer le soufrage sur les champs où sévit la maladie des pommes de terre, et de l'appliquer dès les premiers symptômes d'invasion; on en obtiendrait probablement de très-bons effets. Dans tous les cas, il augmente notablement les produits de la culture et payerait les dépenses qu'il occasionnerait. »

Des observations qui précèdent, M. Marès tire la conclusion suivante :

1° « Le soufre en poudre favorise la fructification et développe la végétation d'un grand nombre de plantes, lorsqu'il est appliqué sur leurs parties vertes en temps utile ;

« 2° Son emploi peut offrir en agriculture et en horticulture de précieux avantages, en fournissant un moyen nouveau et relativement peu coûteux d'augmenter le nombre et la qualité des produits de la plupart de nos arbres fruitiers, d'accroître la vigueur d'une foule de plantes cultivées; de plus, qu'il paraît susceptible de rehausser l'éclat des fleurs d'ornement, en agissant sur elles comme sur les autres parties colorées des végétaux, dont il augmente la coloration'. »

Les faits qui précèdent ne sont peut-être pas assez nombreux pour être généralisés avec certitude. Il est pourtant manifeste qu'ils ouvrent à la culture horticole une voie imprévue et nouvelle, et que toute une révolution dans la culture des fruits sortira peut-être de l'étude attentive de ces faits. Qui eût prévu que la maladie de la vigne devint l'ori-

1. *Bulletin de la Société centrale d'agriculture du département de l'Hérault*, 1857, p. 33-36.

gine d'une découverte susceptible d'étendre ses bienfaits à presque tout l'ensemble des produits de nos cultures! L'emploi du soufre, qui n'a été proposé primitivement que pour combattre et détruire un état morbide accidentel de la vigne, survivra, sans nul doute, à la disparition générale de cette affection. On continuera de soufrer la vigne même après l'entier anéantissement de l'*oidium*; on s'en servira pour donner à la végétation de cet arbuste la stimulation, l'excitation particulière dont les résultats sont si heureux et si frappants. De la vigne elle-même, ce même moyen passera à toute la variété des arbres fruitiers cultivés dans nos jardins, où il est appelé à produire des effets tout aussi remarquables. Quelle preuve plus éclatante à citer de l'utilité de l'intervention des sciences dans le domaine de l'agriculture! A ceux qui seraient tentés de nier encore les services rendus de nos jours par les savants dans l'étude des questions agricoles, on pourra victorieusement répondre par les faits dont nous venons de présenter l'exposé.

2

Moyen de préserver la vigne des gelées et de la coulure.

On remarqua beaucoup à l'Exposition agricole universelle de 1856 le système de paillage en plein champ imaginé par M. le docteur Jules Guyot pour préserver de la gelée les plantes de la petite et de la grande culture. M. J. Guyot ne s'est pas contenté d'expérimenter ce système sur une étendue de quelques ares, il l'a appliqué sur douze hectares de vigne et sur les immenses cultures maraîchères et espalières du beau domaine de Sillery (Marne).

Le Comice agricole de la Marne a fait suivre, en 1856, les expériences du docteur Jules Guyot par une com-

mission composée d'hommes compétents et présidée par l'ingénieur en chef du département. Cette commission, qui a constaté l'excellence de ce moyen de préservation, a déjà réuni assez de faits pour poser les principes généraux de la préservation de la gelée et de la coulure de la vigne par ce moyen. Voici, d'après l'*Ami des sciences*, les principes posés sur ce point par M. Jules Guyot :

Pour préserver de la gelée, il faut que l'abri soit placé au-dessus et le plus près possible de la plante, de façon à lui dérober la vue directe et verticale du ciel.

Pour préserver de la coulure, il faut que l'abri soit placé de façon à garantir la plante des pluies, des giboulées, de la grêle, par conséquent à l'ouest de la plante, et incliné à 45 degrés au-dessus en plein champ.

Pour atteindre ce double but, tous les abris doivent s'élever au-dessus de la plante vers l'orient et s'abaisser près de la terre à l'occident; un ados de terre dans ce sens complète avec avantage la clôture de cette espèce d'appentis.

Du 1^{er} avril au 31 mai, les appentis ou abris contre la gelée doivent être presque horizontaux; du 31 mai au 15 juillet, ils doivent être relevés de façon à n'offrir qu'une inclinaison de 15 à 20 degrés au-dessus de la plante.

L'expérience prouve que l'apparition du soleil n'entre pour rien dans la destruction des bourgeons. Des abris contre les rayons du soleil, disposés avant son lever, n'ont pas sauvé un seul bourgeon dans les vignes non préservées de la gelée; et le soleil dans tout son éclat n'a pas flétri un seul bourgeon dans les vignes protégées.

M. Jules Guyot a donné la préférence à des paillassons de 40 centimètres de large pour la vigne et les cultures maraîchères; de 50 à 60 centimètres pour les chaperons d'espaliers, les cordons de contre-espaliers, les cloches, etc., etc. Ces paillassons étroits se roulent très-facilement en rouleaux de 50 mètres de longueur, et ils se posent avec une

telle rapidité que dix hommes couvrent dix hectares de vigne en un jour. Ils se fabriquent si vite avec l'ingénieux métier inventé à cet effet, par M. Guyot, qu'une femme et un enfant peuvent en tisser 200 mètres par jour.

Si, comme l'affirme la commission du Comice agricole de la Marne à qui l'on doit les indications qui précèdent, on peut poser ces paillassons avec assez de rapidité pour que dix hommes puissent couvrir en un jour dix hectares de vigne, il nous semble que les vigneron du Midi de la France, où les gelées tardives du printemps occasionnent chaque année de cruels désastres, pourraient tenter sur une grande échelle l'essai de ce moyen si simple de préservation. La dépense qui serait occasionnée par la confection et la pose momentanée de ces abris pendant l'époque critique de la vigne, c'est-à-dire au début du printemps, serait bien contrebalancée par la certitude d'éviter les pertes immenses qu'occasionnent chaque année la gelée et la coulure, ces deux ennemis aussi terribles sans nul doute que le terrible *oidium*.

3

Multiplication des boutons et des branches des arbres à fruits.

Un habile arboriculteur de Rethel (Ardennes), M. Millot-Brulé, a fait une découverte d'une originalité remarquable. Il a trouvé le moyen de déterminer à son gré le nombre, la forme et la disposition des branches d'un arbre ou d'un arbrisseau. Ce problème singulier, dont la solution a été cherchée par un grand nombre d'horticulteurs, a été résolu à l'aide du moyen le plus simple, le plus prosaïque que l'on puisse imaginer.

A quelle cause, à quelle origine faut-il attribuer la bifurcation des branches d'un arbre? Personne n'avait songé, avant l'arboriculteur de Rethel, à se poser cette question, ni surtout à la résoudre. M. Millot-Brulé a fait l'un et

l'autre. De ses patientes et attentives observations, il résulte que la cause mystérieuse de cet accident de la végétation tient tout simplement, le croirait-on ? à la morsure d'une chenille ou d'un insecte rongeur quelconque. Il suffit qu'un insecte vienne à ronger un bouton à sa pointe pour qu'il se trouble, se triple, se quadruple, etc., se transforme, en un mot, en plusieurs boutons, désormais distincts et séparés, aptes à parcourir isolément toutes les phases de leur végétation.

En partant de l'observation de ce fait capital, M. Millot-Brulé s'est naturellement demandé s'il ne pourrait pas faire avec intelligence et volonté ce que la chenille a fait par instinct ; si, en rongant avec la lame d'un canif la pointe ou les flancs d'un bouton, on ne le forcerait pas à se bifurquer, à se trifurquer ; si l'on ne pourrait, en un mot, faire naître à volonté les boutons opposés et multiples. Cette question posée, M. Millot ne tarda pas à se mettre à l'œuvre, et il réussit au delà de ses espérances. Ses essais dans cette direction commencèrent en 1849. En 1851, à Strasbourg, il rendait une réunion nombreuse, composée d'amateurs d'horticulture, témoin des curieux résultats qu'il avait obtenus. Trois ans plus tard, une commission déléguée par le ministre de l'agriculture et des travaux publics pour s'assurer de l'efficacité d'une méthode curative de la vigne, proposée par M. Millot-Brulé, décrivait en ces termes ce qu'elle avait vu dans les jardins de l'inventeur de la découverte du bouton opposé :

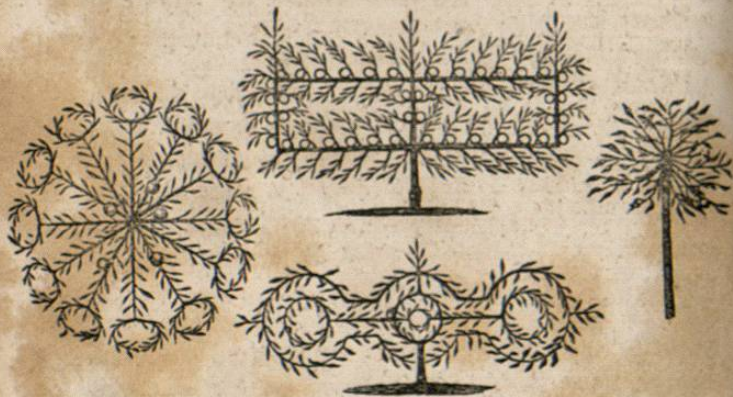
« Plusieurs tiges de pêcher présentent une multitude de branches sortant d'un même centre avec une symétrie et une régularité mathématiques. Par l'ébourgeonnement, les incisions et le pincement habilement pratiqués sur les boutons ou bourgeons, il dispose les arbres de la manière la plus pittoresque à la fois et la plus bizarre. Les rameaux obéissants prennent, sous ses doigts, les formes les plus variées et les plus élégantes ; il accroît la fructification et développe, au gré de ses désirs, l'éclosion des boutons à fruit. »

Comment s'y prendre pour subdiviser ou multiplier ainsi un bouton quelconque à bois ou à fruit ? Les moyens employés par M. Millot-Brulé sont très-primitifs et très-simples. L'inventeur s'est servi, d'abord, d'un simple canif. Au printemps, dès que la sève commençait à circuler, il tranchait, un peu au-dessous de sa base, de manière à la découronner ou à la décapiter, la pointe interne du cône qu'il s'agissait de doubler pour faire naître deux branches opposées : quelques jours après, il voyait apparaître au talon du bouton amputé deux nouveaux boutons, épanouis bientôt en bourgeons, dont il ne restait plus qu'à bien équilibrer la végétation par des pincements adroitement exécutés. L'équilibre établi, et s'il s'agissait d'obtenir, non pas deux branches, mais quatre, l'opérateur tranchait, près de leurs talons, les deux bourgeons déjà obtenus, et il voyait naître à chaque talon deux nouveaux boutons d'abord, ensuite deux bourgeons, qu'on équilibrait encore, et qui bientôt se trouvaient prêts à être subdivisés à leur tour, pour obtenir huit, seize branches, etc. Sur des arbres vigoureux, on a pu pousser les subdivisions assez loin pour transformer le bouton primitif terminal et unique en une sorte de chevelure épaisse.

Nous venons de décrire l'opération dans son principe. Voyons comment, en la mettant en pratique, on peut, sur un point donné, faire partir plusieurs branches dans différentes directions. On attend que la végétation ait amené un peu au-dessus de ce point l'extrémité du bourgeon terminal ; on pince alors cette extrémité au-dessus de l'une de ses feuilles, placée de face sur la tige, en avant ou en arrière, entre l'observateur et le mur, et si, comme dans le cas d'un espalier, il s'agit d'obtenir des branches parallèles au mur ; sur une feuille placée, au contraire, de côté, à droite ou à gauche, si le plan des deux nouvelles branches doit être perpendiculaire au mur ; car, règle générale, les deux boutons multipliés naissent sur les côtés, à droite et

à gauche du bouton amputé. Le pincement du nouveau sous-bourgeon enfante, à son talon, deux boutons opposés en sens parallèle au mur, qui bientôt s'allongent et se reproduisent en deux sous-bourgeons. En amenant peu à peu les deux branches de la fourche par des liens ou des épines galvanisées, plantées convenablement, de manière à pousser de dedans en dehors les bourgeons encore tendres ou herbacés, on leur fait prendre une direction à angle droit ou aigu avec le bourgeon terminal ou supérieur, et l'on obtient de cette manière une croix parfaite à branches droites ou inclinées. C'est ainsi que d'échelon en échelon, en s'aidant de fils de fer horizontaux préalablement tendus sur le mur ou sur un châssis en plein vent, on réussit à constituer sans écussonnage, des palmettes à branches rigoureusement opposées, perpendiculaires à la tige principale, ou faisant avec elle un angle quelconque assigné à l'avance.

La figure suivante représente l'un des effets obtenus par la méthode de M. Millot-Brulé, sur un arbre à fruits.



A l'emploi du canif M. Millot-Brulé a substitué avec de grands avantages l'emploi du papier de verre, pour exercer sur chaque bouton proéminent de légers frottements

faibles et répétés qui, par l'usure qu'ils produisent, remplacent l'action du canif.

Tel est le moyen simple et bien original, on le voit, qui a servi à notre inventeur à réaliser à volonté les accidents de végétation les plus singuliers et les plus étranges, à donner aux branches des arbres les directions et les formes les plus bizarres, à faire des dessins au moyen des branches, etc., etc.

Si l'on demande maintenant quelle est l'utilité, quels sont les avantages de l'ingénieuse découverte que nous venons de décrire, il ne nous sera pas difficile de répondre à cette question.

Les arbres ou arbustes qui sortent aujourd'hui des pépinières n'ont qu'une très-faible valeur, parce qu'on les livre tels que la nature les a produits, greffés seulement ou écussonnés, et presque sans éducation aucune. Il n'en sera plus ainsi désormais : le pépiniériste, initié aux secrets de M. Millot-Brulé, donnera à ses jeunes plants, dès le premier âge, une forme régulière et artistique ; il les appropriera d'avance à leur destination spéciale ; ce seront, dès le départ, des palmettes nettement dessinées ou des quenouilles à branches régulièrement disposées, etc.

Une fourche naturelle, appropriée aux besoins de l'agriculture, est un jeu du hasard, une sorte de rareté ; aussi faut-il la payer quinze ou vingt fois sa valeur intrinsèque. Grâce à la méthode de M. Millot-Brulé, en substituant l'intelligence et l'adresse des doigts au caprice instinctif des mandibules de la chenille, on produira à volonté des fourches de toute forme.

Ce que nous venons de dire des fourches s'étend tout naturellement aux bois courbes ou d'équerre, que réclament une foule d'industries : l'agriculture, pour les atelles et les mancherons de ses charrues ; l'ébénisterie, pour ses mille fantaisies ; la marine pour ses angles, ses coudes et ses genoux. Pour obtenir des bois d'équerre, courbes

quelconques, il suffira de faire partir à volonté, d'un point donné, une ou plusieurs branches, et de les guider dans leur développement; or, tout cela est un jeu d'enfant avec la méthode que nous venons d'exposer. Ces bois, artificiellement façonnés, pourront donc devenir aussi communs qu'ils sont rares aujourd'hui; on ne sera plus obligé, pour obtenir ces divers instruments, de recourir à de mauvaises imitations obtenues à la scie et qui n'ont aucune solidité, ou à l'action de machines qui ne sont pas encore tombées dans le domaine public.

4

Découverte du mode de reproduction des orchidées.

Tout le monde connaît ces plantes bizarres et charmantes, les *orchidées*, qui, par leurs formes capricieuses, étranges, et sans aucun analogue dans la végétation, par leurs fleurs ailées et découpées de mille manières, par leurs feuilles veloutées et pourvues de mille couleurs, qui rappellent les plus riches étoffes de l'Orient, par les parfums qui s'en exhalent, par leur étonnante propriété de végéter sans le concours du sol, de croître et de se développer sur un fragment d'écorce d'arbre, sur un morceau de liège ou sur un rocher nu, forment la plus curieuse, la plus intéressante des tribus du règne végétal. Malheureusement, ces plantes si remarquables sont d'une rareté et d'une cherté extrêmes par suite de l'impossibilité reconnue de les reproduire par les semis sous nos latitudes. Un grand pas vient d'être fait pour la reproduction de ces épiphytes par les semis. Il est dû à M. A. Rivière, attaché au jardin botanique de la Faculté de médecine de Paris, jardin qui possède une des collections d'orchidées les plus curieuses de l'Europe. M. Rivière a trouvé le moyen de

soumettre ces capricieuses végétations des *pampas* du Brésil à la loi générale qui veut que le fruit succède à la fleur, et que dans ce fruit se forme la graine génératrice. Et c'est un pauvre insecte, un grossier hyménoptère, le *bourdon noir*, puisqu'il faut l'appeler par son nom, qui a mis notre botaniste sur la voie de cette découverte.

Un jour, M. Rivière se trouvant dans sa serre d'orchidées, soulevait un châssis pour donner de l'air à ses verts pensionnaires, lorsqu'il fut assailli par le bourdonnement de l'insecte hyménoptère sus-nommé, qui, entrant brusquement et sans se donner le temps de choisir, se jeta sur la fleur d'une *cattleya Mossii*. M. Rivière, qui ne perdit pas de vue l'intrus, remarqua que cet insecte indiscret soulevait le fort opercule qui, dans les fleurs des orchidées, tient renfermés le pistil et les étamines dans une gaine close à son sommet par ce couvercle. Il le vit ensuite pénétrer dans la fleur même et la butiner de sa trompe, de ses pattes et de ses antennes.

Quelques jours après, M. Rivière remarqua que la fleur de l'orchidée, qui avait reçu la visite du bourdon noir, prenait une forme nouvelle. Les sépales étaient élargis et retournés à leur base, et rapprochés à leur sommet: l'ovaire avait grossi, on eût dit que le fruit allait se former. En effet, la fleur tomba bientôt, et fut remplacée par le fruit. Il était donc évident qu'elle avait été fécondée à la suite de la visite d'un insecte assez fort pour soulever l'opercule qui emprisonne les organes reproducteurs de cette plante. Cette espèce de capsule, étant soulevée par la trompe du bourdon noir, avait mis à nu les étamines chargées du pollen visqueux de la plante; le pistil avait reçu ce pollen et ainsi s'était opérée la fécondation.

Après s'être rendu compte du phénomène, il restait à M. Rivière à essayer d'obtenir lui-même la fécondation d'une orchidée.

Il y a dix ans aujourd'hui, M. Rivière fit un premier

essai sur la fleur d'un *epidendrum crassifolium*. Il commença par détacher et soulever délicatement, à l'aide d'une petite spatule de bois, l'opercule qui couvrait les organes. Il enleva ensuite, avec la même spatule, le pollen visqueux dont s'entouraient les étamines, et le transporta sur la partie stygmatisée du pistil. Puis il attendit curieusement le résultat de son opération. Ce résultat fut des plus heureux : la fécondation avait réussi, le fruit se forma ; il mûrit en huit ou neuf mois ; et, en juillet 1848, M. Rivière put recueillir des graines qui offraient toutes les apparences d'une maturité parfaite.

Ainsi l'on avait obtenu de la graine d'une orchidée, mais ce n'était encore qu'une première difficulté vaincue. Cette graine était-elle fertile et sa germination devait-elle s'accomplir ? On ne tarda pas à savoir à quoi s'en tenir sur ce dernier point, car à la fin du même mois de juillet, après quelques semaines seulement d'enfouissement de cette graine, de nombreux embryons commencèrent à se montrer, et bientôt de jeunes bourgeons, sortant de la partie supérieure des embryons, apparurent parfaitement formés et disposés à se développer et à grandir. Ainsi, pour la première fois dans notre hémisphère, on était parvenu à obtenir la reproduction d'une orchidée.

En 1854, M. Rivière, ayant associé à ses études un jeune naturaliste, M. Ed. Prilleux, féconda, par la même méthode et avec le même succès qu'en 1848, non plus un *epidendrum crassifolium*, car il voulait étendre ses expériences et les appliquer à des variétés différentes, mais un *anagræcum maculatum*, placé dans la serre sur une tablette sur laquelle on avait étendu une couche de sable de rivière. Lorsque la graine fut parvenue à sa maturité, au mois de juin 1855, les capsules s'ouvrirent d'elles-mêmes, et les graines se répandirent sur le sable de la tablette. Elles germèrent au bout d'un mois et devinrent aussitôt l'objet d'observations suivies et minutieuses. Au fur et à

mesure de leur développement, M. Prilleux les dessinait et les reproduisait avec précision. Tous ces dessins ont été gravés et publiés dans les *Annales des sciences naturelles*.

MM. Rivière et Prilleux continuent de se livrer à ces intéressantes études ; ils se proposent de traiter de la même manière les diverses espèces d'orchidées auxquelles pourra s'appliquer la méthode qui a si bien réussi sur l'*anagræcum* et sur l'*epidendrum*.

Nous croyons, d'après ce qui a été observé dans nos climats, que les horticulteurs de l'Algérie pourraient tenter avec grand espoir de succès la reproduction des orchidées par les semis. Sous le ciel de l'Algérie, ces plantes peuvent retrouver la lumière et la chaleur de l'Amérique méridionale d'où elles sont originaires, et les horticulteurs de notre colonie d'Afrique seront peut-être les premiers à profiter de la découverte intéressante dont la botanique vient de s'enrichir.

5

Procédé pour la destruction des insectes qui attaquent le blé et les autres céréales.

M. Doyère, naturaliste connu par une foule d'ingénieuses découvertes, a constaté que le chloroforme et le sulfure de carbone ont la propriété de faire périr promptement tous les insectes qui attaquent les grains, sans jamais produire d'ailleurs aucun effet nuisible sur les grains eux-mêmes.

C'est M. Milne-Edwards qui a eu le mérite d'ouvrir le premier la voie qui a été suivie par M. Doyère avec tant de succès. Il y a plusieurs années, le savant professeur du Muséum découvrit que la vapeur de benzine exerce une action toxique très-marquée sur tous les insectes. Il proposa

de se servir des vapeurs de benzine pour l'étouffement des cocons de vers à soie, et cette méthode a été même employée avec succès à Lyon. M. Milne-Edwards signala aussi cette propriété de la benzine comme digne d'être étudiée au point de vue de la conservation des céréales. Il montra en même temps l'efficacité réelle et durable de cette action de la benzine, en se servant des vapeurs de ce liquide pour conserver les collections d'histoire naturelle.

Les résultats obtenus par M. Milne-Edwards ont servi de guide aux recherches de M. Doyère. Ce naturaliste a reconnu que la propriété insecticide de la benzine appartient, à titre général, à l'ensemble de ces produits nombreux qui déterminent sur l'économie animale un effet d'anesthésie. Le chloroforme et le sulfure de carbone sont, d'après M. Doyère, les substances qui se prêtent le mieux à cette application¹. Des expériences, dont les résultats sont aussi concluants que possible, ont été faites en Algérie, sous les auspices du ministère de la guerre, dans les magasins de l'administration et sous les yeux d'une commission nommée à cet effet.

Deux grammes de chloroforme ou de sulfure de carbone par quintal métrique de blé suffisent pour faire périr tous les insectes en quatre ou cinq jours, dans l'intérieur de silos hermétiques comme ceux qui font partie du système d'ensilage des blés dû à M. Doyère. Avec 5 grammes de sulfure de carbone par quintal métrique, répartis convenablement dans l'intérieur du silo, la destruction est complète et définitive en vingt-quatre heures. L'action du chlo-

¹ M. Garraud, professeur de toxicologie à l'École préparatoire de médecine de Lille, dans une notice insérée en juillet 1854, dans les *Archives de l'agriculture du nord de la France*, avait déjà signalé la propriété insecticide du sulfure de carbone. Mais ses observations sur ce composé, dont M. Doyère n'avait aucune connaissance, n'enlèvent rien au mérite ni à l'intérêt des recherches de ce dernier naturaliste concernant le rôle général des anesthésiques au point de vue dont il est ici question.

roforme est un peu plus lente, à cause de la densité particulière de sa vapeur, qui la fait descendre et la retient dans les parties les plus basses. On peut rendre l'action plus prompte encore, et en quelque sorte foudroyante, avec des proportions plus élevées de sulfure de carbone.

La grandeur des masses oppose souvent des obstacles invincibles à l'application des principes découverts par la science, et c'est la première des objections auxquelles on ait à répondre lorsqu'on se livre à ce genre de travaux. Mais ici, loin d'être une difficulté, elle a simplifié au contraire les opérations. On a opéré à Alger sur 11 600 hectolitres d'orge d'un seul coup. L'introduction du sulfure de carbone a exigé vingt minutes, et il en a été employé 59 kilogrammes.

Les larves dans l'intérieur des grains, les germes dans les œufs, sont tués comme les insectes eux-mêmes; rien de vivant ne reparait dans les grains qui ont été soumis à l'action du sulfure de carbone.

Nous n'avons pas besoin de dire que les grains conservent, après cette opération, toute leur propriété germinative; l'odeur fétide du sulfure de carbone se dissipe rapidement; après deux ou trois jours d'exposition à l'air et après quelques pelletages, les grains n'en présentent plus aucune trace.

Les produits de la mouture et de la panification n'offrent rien qui permette de reconnaître que le blé a été soumis à un traitement particulier.

Enfin, les animaux mangent l'orge, même sortant du silo où elle a été traitée et encore fétide; ils la mangent de manière à faire croire que l'odeur et la saveur qu'elle conserve sont loin de les repousser, et ils n'éprouvent aucune sorte d'effet nuisible de cette alimentation avec les graines traitées par le sulfure de carbone. Une expérience répétée a démontré aussi, nous n'avons pas besoin de le dire, que le pain provenant du blé ainsi traité ne diffère en rien du pain ordinaire quant à ses qualités alimentaires.