634.15
R76

UNIVERSITY OF ILLINOIS
LIBRARY

Class

634.15

Book

R76

Volume

Ja 09-20M

Digitized by the Internet Archive
in 2015

<https://archive.org/details/recherchessurlac00rous>

MÉMOIRES

PUBLIÉS PAR LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR

L'INDUSTRIE NATIONALE

ANNÉE 1906

MÉMOIRES
PUBLIÉS PAR LA
SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT
POUR
L'INDUSTRIE NATIONALE

1221
1534 of 4

RECHERCHES
SUR
LA CULTURE DE L'ASPERGE
DANS L'AUXERROIS

PAR
E. ROUSSEAU
DIRECTEUR

et

CH. BRIOUX
PRÉPARATEUR DE LA STATION AGRONOMIQUE DE L'YONNE

MDCCCI

PARIS
SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ, RUE DE RENNES, 44

1906

634.15

R76

RECHERCHES

SUR

LA CULTURE DE L'ASPERGE DANS L'AUXERROIS

PAR MM. EUG. ROUSSEAUX, DIRECTEUR,
ET CH. BRIOUX, PRÉPARATEUR DE LA STATION AGRONOMIQUE DE LYONNE

INTRODUCTION

L'asperge est cultivée depuis un temps immémorial; c'est ainsi que des auteurs et des agronomes qui vivaient il y a environ deux mille ans en font mention ou s'étendent assez longuement sur sa culture; tels sont Pline, Caton, Columelle, Palladius, etc.

Plus près de nous, Olivier de Serres donne des observations très judicieuses à son sujet dans son « *Théâtre d'agriculture* ».

Dans tous ces auteurs, et jusqu'à une époque très rapprochée, il n'est question que de la culture de l'asperge dans les jardins, mais non pas en plein champ.

Aujourd'hui, dans beaucoup de régions où les terrains se prêtent à sa production, elle a pris en plein champ une extension considérable. Elle est, en effet, peu aléatoire, compromise beaucoup moins que d'autres par les maladies qui réduisent dans de si notables proportions le rendement de nos récoltes.

Les intempéries n'altèrent pas sa vitalité; elles retardent seulement de quelques jours sa production, comme la gelée, ou elles n'ont sur elle qu'une action très restreinte, comme la grêle.

Elle n'entraîne pas le cultivateur dans l'acquisition de machines coûteuses, exige un capital et des frais moins onéreux que les autres cultures les plus rémunératrices.

Ses débouchés se sont très étendus. Longtemps l'apanage des tables seigneu-

riales, sa consommation s'est démocratisée, et elle est actuellement à la portée de toutes les bourses. Sa production est surtout entre les mains du petit cultivateur; c'est encore une raison qui la rend particulièrement intéressante.

Ces considérations nous ont engagés à lui consacrer quelques recherches. Nous devons forcément nous limiter dans notre programme et nous restreindre à quelques points spéciaux se rapportant plus particulièrement à l'emploi judicieux des matières fertilisantes.

Ayant constaté combien la plupart des cultivateurs de notre région manquaient de bases précises pour l'établissement de sa fumure, et observé d'autre part que les pratiques culturales étaient susceptibles d'améliorations, nous avons pensé que des recherches sur ces questions pouvaient leur être utiles.

Il n'est pas douteux que l'emploi raisonné des engrais a été un des leviers les plus puissants, dans les progrès récents qui ont modifié d'une façon si heureuse notre agriculture. Par son intervention, des régions entières ont vu leur agriculture se transformer avantageusement; le rendement et la qualité de nos récoltes se sont notablement accrus. Mais de pareils résultats n'ont été possibles que grâce à un emploi mieux raisonné des matières fertilisantes, lequel doit obéir à des règles déterminées, dont l'ensemble constitue l'un des chapitres les plus importants de la science agricole.

C'est ainsi qu'on doit tenir compte de la composition des sols, de la physiologie de la plante et de ses exigences en principes fertilisants. Ce sont ces divers points de vue que nous examinerons.

Quelques détails ne seront pas superflus au début de cette étude pour fixer à ce sujet les idées de nos lecteurs.

Les plantes sont constituées par un certain nombre d'éléments indispensables à leur développement. Les travaux des agronomes ont établi quels sont ces éléments et l'importance respective de chacun d'eux. Les végétaux prélèvent les uns dans l'atmosphère, et les autres dans le sol par leur système racinaire.

Nous n'avons aucune action sur l'atmosphère qui, d'ailleurs, contient en proportion inépuisable certains des principes constitutifs des végétaux; mais nous pouvons agir sur le sol, lorsqu'il ne contient pas en suffisance les éléments nécessaires à une production agricole abondante et rémunératrice.

Les substances que le sol doit renfermer n'ont pas toutes une importance égale; les unes ne sont contenues dans les plantes qu'en proportion infinitésimale, et l'agriculteur n'a pas à s'en préoccuper, pas plus qu'il n'a besoin d'introduire les matières que le sol contient toujours en très grand excès (sable, fer, etc.). Il n'y a en somme qu'un nombre d'éléments restreint qui jouent un rôle prépondérant dans la production végétale, et dont le sol est parfois insuffisamment pourvu; ce sont l'azote, l'acide phosphorique, la potasse, la chaux, désignés sous le nom de principes fertilisants.

D'autre part, toutes les plantes n'ont pas les mêmes besoins; les unes nécessitent des sols très riches ou d'abondantes fumures; d'autres, au contraire, se contentent de sols plus pauvres; les unes préfèrent tel élément à tel autre. Enfin, il est certaines plantes qui n'occupent le sol que pendant un court espace de temps et n'en emportent pas moins de très grandes quantités d'éléments fertilisants; il convient de tenir compte de ces circonstances dans la fumure.

Dans ces dernières années, des travaux ont été effectués dans le but de déterminer principalement les exigences de nos principales cultures. L'on sait aujourd'hui, pour plusieurs d'entre elles, la nature et la quantité des substances qu'elles enlèvent au sol. Les travaux les plus complets qui ont été exécutés sur ce sujet sont ceux que M. Müntz, membre de l'Institut, a entrepris sur la vigne, avec la collaboration de l'un de nous (1), et ceux de MM. Girard et Rousseaux sur le tabac (2).

Mais, en raison des variations que l'on rencontre dans la culture, suivant le climat, les pratiques locales, la nature des sols, les variétés adoptées, on risquerait de commettre une erreur d'interprétation si l'on généralisait, à toutes les régions, des données recueillies en un seul point. Aussi les travaux de ces auteurs ont-ils été effectués, durant plusieurs années, dans les diverses régions de la France où les conditions de la culture sont nettement différentes.

Notre travail n'a pu embrasser les nombreuses régions où l'asperge est cultivée en grand; nous avons dû nous borner à celle où nous sommes placés; c'est donc une étude locale que nous avons entreprise. Il convient de dire que plusieurs de nos observations pourront être généralisées, car l'asperge est bien loin d'offrir les différenciations que l'on constate pour les plantes que nous citions précédemment, comme la vigne et le tabac. La variété est à peu près unique; les sols qu'on lui destine présentent de grandes analogies de constitution; les pratiques culturales sont semblables; nous croyons donc que nos conclusions pourront être appliquées dans les nombreuses régions où l'asperge se trouve exploitée dans des conditions analogues aux nôtres, et que, par conséquent, d'autres cultivateurs que les planteurs de l'Auxerrois sauront en tirer parti.

Plan du travail. — Nous commencerons par signaler brièvement les pratiques culturales, en insistant sur celles qui seraient susceptibles d'améliorations; nous y rattacherons un paragraphe sur les insectes nuisibles et maladies, et un aperçu sur les conditions de vente du produit.

Nous étudierons ensuite les sols qu'on réserve à l'asperge, afin d'en bien

(1) *Recherches sur les Exigences de la vigne en principes fertilisants*, par MM. Müntz et Eug. Rousseaux, *Bulletin du Ministère de l'Agriculture*, 1893 et suivantes.

(2) *Recherches sur les Exigences du tabac en principes fertilisants*, par MM. A. Ch. Girard et Eug. Rousseaux, *Annales de la Science agronomique française et étrangère*, 1902-1903; 1904.

connaître leur constitution physique et leur composition chimique, documents indispensables pour fixer les quantités, la nature et le mode d'application des engrais qui lui conviennent.

Nous examinerons les exigences de la plante en principes fertilisants, c'est-à-dire les quantités qu'elle en enlève au sol pendant le cours de sa végétation.

Dans un autre chapitre, nous discuterons les procédés de fumure employés dans la région, et nous verrons s'ils peuvent être avantageusement modifiés; nous établirons une fumure plus rationnelle, basée sur les données étudiées dans les paragraphes précédents.

Enfin, nous rendrons compte des résultats obtenus dans les plantations où nous avons expérimenté ces fumures rationnelles.

Nous espérons que, par une étude approfondie de ces divers sujets, nous pourrons en déduire des conclusions pratiques, que nous résumerons succinctement, en terminant notre travail.

I. — CULTURE DE L'ASPERGE DANS L'AUXERROIS

Dès le début de cette étude, nous croyons devoir faire précéder les chapitres qui concernent l'étude des sols et des exigences de la plante, d'une courte monographie de la culture de l'asperge, telle qu'elle est généralement pratiquée dans l'Auxerrois.

Nous signalerons, au cours des opérations culturales qui vont être énoncées, celles d'entre elles qui seraient susceptibles d'améliorations; nous comprendrons de même dans ce paragraphe les traitements préconisés pour combattre les maladies cryptogamiques ou les insectes qui s'attaquent à la plante; nous dirons enfin quelques mots des conditions économiques de la production et de la vente des asperges.

Variétés. — Les variétés les plus cultivées sont l'asperge *rose et violette hâtive d'Argenteuil*, et, sur une moindre échelle, la variété dite *Grosse de Hollande*.

Les diverses variétés ne sont d'ailleurs pas aussi distinctes que l'on pourrait le croire; c'est surtout le traitement et les soins culturaux qui donnent à l'asperge son caractère. Ce qui contribue le plus à faire de grosses et belles asperges, c'est l'espacement entre les touffes, l'abondance et le choix de la nourriture, et surtout la sélection des graines et des griffes. En améliorant notablement les conditions de culture, on peut introduire partout les variétés améliorées.

On ne saurait trop appeler l'attention des planteurs sur cette observation et leur conseiller d'apporter à la culture et à la fumure les meilleurs soins.

a) CRÉATION D'UNE ASPERGERIE

Sélection des graines et soins à donner à la pépinière. -- La question du choix du plant est à notre avis de première importance. Nous pensons que les planteurs de notre région doivent s'attacher beaucoup plus qu'ils l'ont fait jusqu'à présent en général, à une meilleure sélection; de celle-ci dépend l'avenir de la plantation, laquelle dure d'assez longues années pour qu'on ne néglige rien qui puisse en assurer la réussite.

La sélection est le plus souvent tellement négligée de la majorité des planteurs, que nous n'hésitons pas à décrire ici la façon d'opérer pour obtenir des graines et, par suite, des griffes de première qualité.

Les pieds choisis comme porte-graines rempliront les conditions suivantes : pieds sains, produisant abondamment des asperges les plus hâtives ou les plus tardives, suivant la variété recherchée, en tous les cas les plus belles; grande régularité dans la forme des turions, dans la couleur, qui doit être rose et violacée.

Les pieds paraissant remplir ces conditions doivent les avoir présentées pendant plusieurs années successives, soit de la quatrième à la huitième année.

On laisse croître librement les asperges et les tiges des pieds femelles et des pieds mâles choisis à proximité les uns des autres et devant servir de porte-graines.

On continue à couper les asperges des pieds non marqués pendant environ trois semaines de plus que d'ordinaire, afin qu'ils n'arrivent à fleurir que beaucoup plus tard, et qu'ils ne risquent pas de féconder les pieds femelles marqués dans le voisinage.

On recommande aussi, une fois les fruits noués, de rogner l'extrémité des ramilles fructifères des pieds porte-graines, pour obtenir de plus beaux fruits avec les graines restantes.

A l'époque de la maturité des graines, c'est-à-dire quand elles sont complètement rouges, on coupe les tiges, on en sépare les graines, à la main, et l'on débarrasse celles-ci de leur pulpe, de la façon suivante :

On les verse dans une terrine contenant de l'eau, en quantité suffisante pour les recouvrir, on frotte les baies entre les doigts pour isoler les graines de la pulpe; on remplit d'eau le vase, on agite le tout et on laisse déposer; la pulpe reste à la partie supérieure, on la décante avec précaution, on remplit à nouveau le vase avec de l'eau, on recommence l'agitation, puis la décantation, et l'on renouvelle cette opération jusqu'à ce que les graines qui se déposent au fond de la terrine soient complètement propres.

On les étend sur un linge placé dans un endroit sec, et on les remue de temps

en temps jusqu'à complète dessiccation. On admet que cette graine conserve sa faculté germinative pendant environ cinq ans.

Au lieu de s'astreindre à ces précautions indispensables, la plupart des planteurs se bornent à recueillir leurs graines sur les plus belles tiges, mais sans se préoccuper qu'elles ont pu être fécondées par des pieds très inférieurs placés dans le voisinage. Nous ne saurions donc trop insister auprès d'eux pour qu'ils suivent les précédentes indications.

Nous avouons que pour beaucoup de planteurs, une sélection aussi soignée paraîtra peu praticable, en raison du peu de temps dont souvent ils disposent; il y a pour ceux-ci un moyen de se pourvoir de graines de premier choix, c'est de les acheter à un asparagiculteur spécialiste d'une réputation depuis longtemps justifiée.

L'un de nos collaborateurs ayant agi de la sorte, et ayant apporté à son semis et à sa pépinière tous les soins désirables, en a obtenu des griffes remarquables, et dans la suite une plantation incontestablement très supérieure à celles de la région.

Dans le cas de nouvelles plantations, ce serait un très mauvais calcul que de faire des économies soit sur les griffes, soit sur les graines. Le supplément de dépense occasionné par l'achat de griffes, ou de préférence de graines sélectionnées de premier choix, est très largement compensé, pendant toute la durée de l'aspergerie, par la beauté et l'abondance des produits obtenus.

Que les graines aient été obtenues, comme nous l'avons dit, par le planteur lui-même, ou qu'elles aient été achetées dans le commerce, le semis pour l'obtention des griffes doit être fait dans les conditions suivantes :

On l'effectue en mars-avril, en lignes, afin de permettre les façons culturales auxquelles il doit être soumis.

Le sol de la pépinière doit être fin, assez léger, dans le plus grand état de propreté et d'ameublissement, fertile ou fumé assez longtemps à l'avance, en automne, par exemple; on exécute un deuxième labour au moment du semis; il n'est pas nécessaire que le sol soit défoncé, un labour de 15 centimètres suffit.

La question de la fumure de la pépinière est très discutée; les uns vont même jusqu'à prétendre qu'il serait préférable d'effectuer le semis en sol pauvre, afin que le plant repousse mieux lors de sa transplantation dans l'aspergerie bien fumée. Nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire d'agir ainsi, si le jeune plant, sortant d'une pépinière enrichie, ne doit pas être transplanté en terre pauvre.

Il est évident que si le plant produit dans une pépinière particulièrement riche était transplanté dans une aspergerie établie en sol très pauvre, comme c'est le cas de beaucoup de terres essentiellement sableuses, ou dans une aspergerie insuffisamment fumée, il pourrait souffrir, et l'avenir de la plantation se trouverait compromis.

Nous conseillons donc d'effectuer le semis en terre bien fumée, à la condition de faire la plantation en sol également enrichi par des fumures appropriées; si la pépinière est fertile, les plants n'en auront acquis qu'une meilleure végétation.

Les lignes de semis sont espacées de 35 à 40 centimètres, et disposées dans de petites rigoles de 20 centimètres de large et de 5 centimètres de profondeur; les graines sont distantes les unes des autres, sur les lignes, de 5 à 10 centimètres; on les recouvre de 5 centimètres de terre légèrement tassée.

Jusqu'au mois d'août environ, on effectue de nombreux binages légers, car le semis doit être toujours entretenu dans le plus grand état d'ameublissement et de propreté, et défendu par des sulfatages ou pulvérisations, contre les insectes qui l'attaquent.

A l'automne, on coupe les petites tiges desséchées à environ 5 centimètres du sol, et on ne se préoccupe plus du semis pendant l'hiver.

Préparation du terrain. — L'aspergerie devra être établie en terre saine, ne retenant pas l'eau, et bien ameublie. Les terres trop compactes, trop caillouteuses ou trop calcaires devront être éliminées, si les défauts qu'elles doivent à leur nature même sont trop accentués. Le sol choisi aura été cultivé généralement en légumes pendant les années précédentes; il présente alors toutes les conditions de constitution physique et de propreté désirables.

Dans l'hiver précédant la plantation, il est labouré à la charrue en autant de petites planches qu'il doit comporter de lignes d'asperges; au mois d'avril, on ameublit le terrain par un hersage, on fend les planches à l'aide d'une charrue ordinaire en y ouvrant de petites fosses, dans lesquelles les asperges seront plantées.

Ces lignes sont espacées les unes des autres de 1 mètre à 1^m,10, mais le plus souvent de 1 mètre; la profondeur de ces fosses est obtenue à l'aide d'une charrue à vigne à deux oreilles, que l'on fait passer plusieurs fois, si c'est nécessaire, pour vider complètement la fosse.

Avec cette façon de procéder, le fond de la fosse est constitué par une terre ferme, qui n'a jamais été travaillée par les instruments aratoires; c'est là une condition de réussite: les asperges demandent à reposer sur un sol ferme. On a l'habitude, dans certaines communes, à Appoigny, par exemple, de laisser au fond de la fosse un peu de terre meuble, que l'on y fait tomber avec le soc de la charrue butoir débarrassée de ses oreilles.

On termine ces opérations préliminaires en ratissant la terre des buttes pendant qu'elles sont encore fraîches, car il est indispensable de laisser tomber le moins possible de terre.

Quelques jours plus tard, on sème sur les buttes un ou deux rangs de haricots ou autres légumes; c'est une habitude très fréquente et très générale d'utiliser

ainsi, pendant les deux premières années de la plantation, la terre des ados. Le champ, d'ailleurs, n'a reçu aucune fumure.

Certains auteurs recommandent de fumer pendant l'hiver précédant la plantation, à la dose de 1 mètre cube par are, soit environ 60 000 kilogrammes à l'hectare; c'est une forte fumure qui doit assurer à la plantation une vigoureuse poussée.

D'autres, au contraire, ont renoncé à cette fumure; dans l'Auxerrois, on ne fume pas avant la plantation; les communes qui cultivent l'asperge sont voisines des bois, et l'on craint que la fumure attire les insectes, ou plus particulièrement les vers blancs, et d'autre part qu'elle maintienne de l'humidité préjudiciable aux jeunes plants, ou enfin que, pendant les sécheresses, elle isole la griffe. Ce dernier inconvénient pourrait se produire avec les fumiers de la région, en général insuffisamment décomposés, et dans lesquels entrent des litières de bois qui divisent le sol.

Le fait de la suppression de la fumure précédant immédiatement la plantation est donc justifié, dans ces communes, par les conditions spéciales où elles se trouvent placées.

Mais nous pensons cependant qu'en dehors des régions où on peut craindre le ver blanc en raison de la proximité des bois, et lorsque les fumiers sont suffisamment riches et décomposés, la fumure précédant la plantation est recommandable; si on l'effectue, elle doit être faite aussitôt les fortes gelées passées, et enfouie à la charrue. A proximité des grandes villes, les gadoues ou boues de villes sont souvent d'un emploi avantageux.

Choix des griffes et plantation. — Le plant ou griffe est retiré de la pépinière au printemps qui suit le semis, c'est-à-dire vers mars ou avril, avant toute végétation. On l'enlève à l'aide d'une fourche ou d'un crochet à dent plate.

On choisira de préférence les griffes d'un an les plus saines, à bourgeons gros et vigoureux, à racines assez abondantes; la beauté des griffes dépend d'ailleurs beaucoup des soins donnés au semis et à la pépinière. On conseille assez généralement de faire la levée du plant quelques jours avant la plantation, et de le placer en attendant dans un endroit frais sans être humide, tel un cellier ou une cave. On doit rejeter, pour la beauté future de l'aspergerie, toutes les griffes faibles ou défectueuses.

Si nous avons insisté aussi longuement sur la sélection des graines et des griffes, c'est en raison de l'importance qu'elle présente et des négligences fréquentes qu'on observe souvent à leur égard.

Voici maintenant, en quelques lignes, comment se pratique la culture dans la région qui nous intéresse.

Les griffes sont plantées au fond des tranchées, à une distance d'environ 45 à 50 centimètres, dans quelques communes telles qu'Appoigny, mais à dis-

tance supérieure dans d'autres, soit 1 mètre à 1^m,10 (Lindry, Charbuy, etc.).

La griffe est posée à plat, sur un peu de terre meuble, après avoir eu soin de rafraîchir à la serpette l'extrémité des jeunes racines; on la maintient à la main et on la recouvre d'une petite pelletée de terre bien meuble que l'on tasse ensuite assez fortement à la main; il est bon de renoncer au système des petites buttes coniques sur lesquelles on étale la griffe; la terre, en s'affaissant, laisse un vide sous la griffe, ce qui est préjudiciable à la bonne reprise du plant; en outre, les racines prennent une direction trop oblique.

Une fois la plantation terminée, on a soin de rabattre dans les tranchées un peu de la terre meuble des ados, sur une épaisseur de 5 à 6 centimètres, afin de retenir une certaine fraîcheur favorable au développement des griffes.

b) TRAVAUX CULTURAUX

Première année. — Pendant l'été, on effectue des binages peu profonds et des sarclages, faits les uns et les autres avec beaucoup de précaution, pour ne pas endommager les jeunes plants et leurs racines, et en ayant soin de laisser couler le moins possible de terre dans le fond des fosses. On en pratique trois au minimum, pour que le sol des tranchées soit toujours entretenu dans le plus grand état de propreté, d'aération et de perméabilité.

En octobre-novembre, les tiges se dessèchent, on les coupe et on les utilise, soit comme litière, soit en les brûlant sur place et en répandant leurs cendres. Nous reviendrons plus loin sur l'utilisation de ces résidus.

C'est également au mois d'octobre, alors que les jeunes tiges sont encore très visibles, qu'on a soin de marquer les griffes manquantes, soit qu'elles aient été pourries, soit que les vers blancs et divers insectes les aient fait périr. On pique à leur place de petites baguettes de bois et, au printemps suivant, les manquants sont remplacés par de belles griffes d'un an.

Il arrive que, dans les années dites de vers blancs, les dégâts sont si considérables qu'on a avantage à détruire complètement la plantation pour la refaire à nouveau l'année suivante; cela est préférable que de s'obstiner à la conserver par le remplacement des pieds manquants, car il est rare, dans de semblables conditions, qu'une aspergerie ainsi éprouvée donne des résultats satisfaisants.

Au cours de cette première année, il y a d'ailleurs lieu de lutter contre les autres ennemis de l'asperge, criocères, etc., par les moyens que nous indiquons plus loin.

Les asperges ne craignent pas la gelée et ne nécessitent aucun soin particulier pendant l'hiver.

Deuxième année. — Nous avons vu que, lors de la plantation, l'aspergerie

n'avait pas été fumée. C'est, en effet, seulement un an après la plantation, vers février-mars, que le fumier est porté dans le champ; à cette époque, la terre est encore assez résistante pour que les griffes ne souffrent pas du passage du cheval dans la fosse même.

Les fumurons sont répartis de façon à répandre environ 40 mètres cubes de fumier à l'hectare; après les gelées, on approprie le fond des fosses en retirant à la pioche la terre que les sarclages y avaient entraînée, et on laisse sur les têtes d'asperges le moins de terre possible; la griffe se trouvera alors presque au ras du sol pendant toute la seconde année de la culture.

A cette même époque, on procède à l'épandage du fumier, qui sera simplement légèrement recouvert par les opérations postérieures de sarclage et de ratissage des **buttes**.

En mars-avril, on procède au remplacement des pieds manquants et, au cours de cette deuxième année, on effectue les binages et les sarclages nécessaires pour maintenir le sol en parfait état d'ameublisement et de propreté.

L'exécution de ces façons d'entretien exige, on le comprend, moins de ces précautions minutieuses que dans le cours de la première année où les asperges étaient beaucoup plus délicates.

Après la période active de la végétation, c'est-à-dire en novembre, les tiges sont coupées, et on laboure les buttes; l'aspergerie offre alors l'aspect d'une surface plane et passe l'hiver sans aucun soin.

Troisième année. — La fumure de l'aspergerie au commencement de la troisième année de culture s'effectue d'une façon différente de la précédente; les asperges ne sont plus fumées sur la ligne même, mais au contraire entre les lignes. A cet effet, la butte est formée sur la ligne, à l'aide de la charrue buttoir, et on ouvre ainsi entre les lignes un petit fossé dans lequel le fumier est répandu: il est enterré par un ados formé de la terre de deux raies faites avec la charrue ordinaire. Quant à la terre restant sur la ligne, elle est enlevée à la pioche un peu plus tard; puis fin mars ou avril, suivant l'état d'avancement de la végétation, on butte les lignes d'aspergés en y adossant la terre de deux raies de charrue. On fait suivre cette opération d'un coup de rateau pour briser les mottes, et, un peu plus tard, on détruit les mauvaises herbes.

Le buttage a pour but de soustraire les asperges à l'action de la lumière et de les conserver blanches sur presque toute leur longueur.

Vers le 20 avril, les asperges commencent à sortir de terre et on procède à la cueillette à l'aide d'un couteau à dents et plus rarement de la gouge. On peut procéder à la cueillette sans se servir d'un couteau spécial quand la terre est particulièrement meuble; après avoir écarté la terre, on opère une pesée sur la base à l'aide du pouce et l'on arrive à décoller l'asperge de la souche sans risquer d'endommager la griffe.

La cueillette s'effectue d'abord tous les trois ou quatre jours, puis tous les deux jours en général, suivant les conditions climatiques, les cueillettes étant d'autant plus rapprochées que la température est plus élevée.

Au cours de cette première année de récolte, on ne cueille guère les asperges que pendant trois semaines ou un mois, suivant que la plantation est plus ou moins bien réussie.

Quand elle est peu vigoureuse, on se borne à couper très peu d'asperges pour ne pas l'épuiser prématurément; il est d'ailleurs recommandable de n'effectuer la récolte que sur les pieds de belle venue et de ne couper sur ceux-ci que deux ou trois asperges par pied.

Après la cueillette, fin mai ou commencement de juin, on reforme l'ados entre les lignes et, à la fin de juin, on rehausse celles-ci à la charrue buttoir.

Certains planteurs écimant les tiges aux deux tiers de leur hauteur, lorsqu'elles ont atteint leur complet développement, afin d'empêcher que le vent ait sur elles autant de prise et ne risque de les coucher par terre; cet écimage dispense de l'emploi de tuteurs dont on se sert dans certaines régions, mais qui ne sont pas pratiques en grande culture.

Dans le courant de novembre, les tiges sont coupées à la faux au ras du sol, réunies en tas, et le plus souvent brûlées sur place; quelques planteurs se servent de ces tiges pour couvrir leurs silos et les font entrer après l'hiver dans la confection des composts où elles se décomposent.

Quatrième année et suivantes. — Les lignes d'asperges sont, comme l'année précédente, déchaussées par un labour et fumées dans le courant de l'hiver.

Vers le mois de mars-avril, les lignes sont rebutées comme il a été dit, l'aspergerie est considérée alors comme en plein rapport, et la cueillette, qui commence vers le 15 avril, se prolonge jusque vers le 24 juin ou les premiers jours de juillet.

Pendant les mois de cueillette, l'aspergerie est l'objet de légers labours, ratissages et sarclages qui ont pour but de maintenir l'ados dans un grand état d'ameublissement et de propreté qui, d'ailleurs, lui-même, facilite la récolte.

Pour les années suivantes, les soins à donner à l'aspergerie en plein rapport se résument ainsi : buttage vers le mois de mars, avant la végétation des turions, cueillette de fin avril à fin juin, le matin de préférence, façons de propreté (sarclages, ratissages, pincement des tiges) en août, coupe des tiges (novembre), débutage, fumure, dans le courant de l'hiver.

L'aspergerie peut durer de dix à douze ans en terre saine, fournissant, lorsqu'elle est en plein rapport, 2 à 2 500 bottes, soit environ 4 000 kilogrammes par hectare et par an.

c) INSECTES NUISIBLES ET MALADIES. TRAITEMENTS

L'asperge est attaquée par divers invertébrés (limaces, escargots), et par des insectes et leurs larves (criocères, platyparea), qui causent parfois des dégâts importants.

Les limaces et escargots compromettent surtout les jeunes semis et plantations; il est inutile de les décrire; nous nous bornerons à indiquer les principaux modes de destruction auxquels on peut recourir.

Le matin, et par les temps humides, on les recueille sur le sol des pépinières et on les tue par l'eau bouillante ou en les écrasant; on peut encore entourer les jeunes plants d'un cordon de chaux vive en poudre d'une largeur de 8 à 10 centimètres; on emploie aussi à cet effet la sciure de bois, les cendres ou encore le sulfate de fer, finement pulvérisés.

Criocères de l'asperge (crioceris asparagi). — Ce sont de petits coléoptères de 4 à 5 millimètres de longueur, à tête bleue, corselet rouge, aux élytres de couleur ferrugineuse, avec des barres noires. Ils font leur apparition au mois de mai, lorsque les jeunes asperges commencent à sortir de terre.

Une autre espèce : criocère à douze points, porte sur chaque élytre six points noirs qui la caractérisent.

Les insectes parfaits déposent leurs œufs sur les asperges; il en sort au bout de quelques jours des larves verdâtres qui grossissent assez rapidement, en rongant les jeunes tiges. Après avoir achevé leur croissance, ces larves disparaissent dans le sol, se transforment en nymphes et restent dans cet état jusqu'à l'année suivante où ils deviennent insectes parfaits.

Ce sont surtout les larves qui causent le plus de ravages dans les plantations.

Pour détruire les criocères, on a d'abord recommandé de secouer les tiges, garnies d'insectes, au-dessus d'un large récipient à large ouverture contenant une certaine quantité d'eau, mais il est préférable de recourir à des pulvérisations solides ou liquides.

On a essayé, sans beaucoup de succès, des pulvérisations de poussière de chaux vive, de cendre, d'un mélange de plâtre et de soufre. M. Zacharewicz, professeur départemental d'agriculture du Vaucluse, a obtenu d'excellents résultats avec la poudre suivante :

Chaux en poudre.	74
Soufre sublimé.	25
Poudre de pyrèthre	1
	<hr/> 100

Cette poudre a été employée au moyen du soufflet, de très bon matin ; après trois poudrages à trois jours d'intervalle, on a complètement détruit toutes les

larves. La poudre doit être préparée au moment de son emploi, pour avoir son maximum d'action.

Nous avons nous-mêmes fait essayer par M. Joly, à Lindry, la formule suivante, répandue en pulvérisation :

Jus de tabac riche.	1 litre
Savon noir.	2 kgs à 2 ^{kg} ,500
Eau	100 litres

On fait d'abord fondre le savon noir dans l'eau chaude en agitant constamment, et on ajoute le jus de tabac que l'on se procure en boîtes de un litre ou d'un demi-litre chez les entrepositaires de tabac. Les pulvérisations ont été faites le matin à l'aide d'un pulvérisateur ordinaire, en évitant l'action directe du soleil qui pouvait occasionner des brûlures. Cette solution a été efficace contre les larves et contre les insectes parfaits.

Signalons encore une autre formule recommandable (formule Dufour) :

Savon noir.	3 kilogrammes
Poudre de pyrèthre.	1 ^{kg} ,500
Eau	100 litres

Cette formule a l'inconvénient d'être un peu plus coûteuse que la précédente, en raison de la poudre de pyrèthre qui entre dans sa composition.

On ne saurait trop engager tous les planteurs à faire usage de ces insecticides, car le criocère, en dévorant avec rapidité les jeunes tiges, arrête la végétation et occasionne un grand épuisement de la griffe, qui doit lancer de nouveaux bourgeons; la plantation peut être totalement compromise.

Mouche de l'asperge (platyparea poeciloptera). — Cette mouche, décrite il y a déjà longtemps par plusieurs auteurs, notamment par le docteur Brocchi, professeur à l'Institut agronomique, a été l'objet, dans le courant de ces deux dernières années, d'intéressantes études à la suite des dégâts considérables qu'elle occasionna dans les environs de Paris.

Comme, d'autre part, son apparition a été signalée en quelques points des aspergeries de l'Auxerrois, nous croyons devoir entrer dans quelques détails à son sujet.

Voici d'abord la description qu'en donne le docteur Brocchi : « Cette mouche est d'un rouge brun sur la tête, les côtés du thorax et les pattes. La partie supérieure du thorax est traversée par trois raies longitudinales noires; les ailes sont noirâtres avec des taches blanches disposées en zigzags, elle est un peu plus petite que la mouche d'appartement. »

Les conditions de son évolution n'en étaient pas moins assez peu connues;

elles furent déterminées en cours de 1904 par des entomologistes distingués, MM. Giard, Bouvier, Lesne (1), à la suite d'une communication de M. Vincey, professeur départemental d'agriculture de la Seine, qui, en février 1904, avait appelé l'attention de la Société nationale d'Agriculture sur les dégâts considérables occasionnés par cette mouche dans les environs de Paris.

Il résulte de ces recherches que cette mouche pond depuis le mois d'avril jusqu'en juin, et dépose ses œufs non seulement sur les asperges lorsqu'elles sortent du sol, mais aussi sur les tiges déjà hautes et ramifiées.

Les jeunes larves sorties des œufs descendent directement vers la base des tiges en creusant une galerie rectiligne, et parviennent ainsi jusque dans les parties souterraines de la tige.

Arrivées au voisinage de la griffe, elles ont généralement atteint toute leur taille; elles remontent jusqu'à un point situé un peu en dessous du niveau du sol; elles ne tardent pas alors à se transformer en nymphes, qui éclore sous forme de mouches au mois d'avril suivant.

Le signe le plus remarquable et très caractéristique de la présence de la larve est l'avortement du sommet de la tige, qui se dessèche, brunit et se recourbe en crosse sur lui-même.

Le remède peut se déduire du mode de développement de la larve qui passe l'hiver à l'état de nymphe dans le chicot de la tige, au voisinage du sol.

Il faut avoir grand soin d'enlever et de détruire par le feu toutes les vieilles tiges avant le mois d'avril.

Rouille de l'asperge (puccinia asparagi). — Cette maladie se présente à la surface des asperges atteintes sous forme de taches poussiéreuses de couleur rouille; elle est due à un champignon microscopique qui attaque l'asperge d'avril en octobre, en présentant successivement trois formes de fructification différentes.

Les asperges malades prennent un aspect contourné et restent chétives.

M. Zacharewicz conseille, pour combattre la maladie, la formule suivante :

Sulfate de cuivre.	0kg.500
Ammoniaque ordinaire.	0lit.750
Eau.	100 litres

On fait d'abord dissoudre le sulfate de cuivre dans quelques litres d'eau chaude, et après refroidissement on y verse l'ammoniaque; les traitements se font à l'aide du pulvérisateur, dès que les asperges montent en branches. On effectue deux traitements à huit jours d'intervalle.

(1) *Bulletins de la Société nationale d'Agriculture*, nos 2, 6 et 8 de 1904.

Pour atténuer la propagation de la maladie d'une année à l'autre, il faut avoir grand soin de couper et de brûler à l'automne toutes les tiges d'asperges attaquées par la rouille.

Pourriture des griffes (rhizoctonia violacea). — Cette sorte de pourridié, que nous avons observée dans plusieurs communes de l'Auxerrois, a été récemment l'objet d'intéressantes recherches de la part de M. le docteur Delacroix, directeur de la Station de pathologie végétale du Ministère de l'Agriculture ; il a adressé à M. le Ministre un long rapport d'où nous extrayons ce qui suit :

Sous l'influence de cette maladie, le nombre des turions diminue ; ils sont chétifs et tachetés de jaune sale ; les pousses vertes prennent un faible développement et cessent de produire ; quant aux racines, la plupart sont mortes et présentent les caractères suivants : elles portent à leur surface un revêtement de couleur violacée, qui est tantôt mince et peu apparent, tantôt condensé en petites masses de dimensions variables.

La racine d'asperge tuée par le rhizoctone se montre sous l'aspect d'un tube creux, flétri, où l'on ne trouve plus que l'enveloppe extérieure couverte de petites houppes violacées ou noirâtres.

La maladie est propagée par le mycélium souterrain qui, à lui seul, suffit pour réaliser indéfiniment l'extension du parasite. Celui-ci s'attaque à un très grand nombre de plantes. D'abord observé sur le safran, où il a causé la maladie de *la mort*, on le trouve aussi sur la luzerne, le trèfle, la betterave, la pomme de terre, la carotte, et, dans certains pays, sur le haricot, le chou-fleur, etc.

Il paraît donc logique, comme le proposait déjà Duhamel du Monceau, puisque le champignon se développe et s'étend dans le sol, à la façon d'une tache d'huile, d'arrêter sa progression par l'établissement de fossés, dont le fond sera plus bas que le niveau où parviennent les racines des plantes attaquées.

En les creusant, il sera indispensable de rejeter la terre dans l'intérieur du cercle contaminé, pour éviter de propager la maladie à l'extérieur du fossé.

Le cercle limité par le fossé devra englober au moins deux rangées de plantes reconnues absolument saines à la suite d'un examen attentif. Dans l'intérieur du cercle, les pieds d'asperges sont arrachés d'une façon complète ; tous les fragments, racines entières, radicules, etc., seront réunis en tas, et de suite complètement incinérés sur place, en les arrosant de pétrole pour faciliter la combustion.

Malgré ces précautions, il reste dans le sol des foyers d'infection ; il conviendra alors, pour plus de sûreté, de procéder à la désinfection du sol à l'aide de substances chimiques appropriées.

Celles qui ont donné le meilleur résultat à M. le docteur Delacroix sont le sulfure de carbone et le formol du commerce. Elles sont entièrement volatiles.

et après avoir accompli leur action désinfectante, elles ne laissent subsister dans le sol aucun produit capable de gêner la végétation subséquente.

L'action du sulfure, pour être complète, exige une dose de 250 grammes environ par mètre carré. Pour le formol, une dose de 60 grammes par mètre carré est suffisante.

Le sulfure de carbone ne donne de bons résultats que dans les sols légers où il se diffuse facilement et avec rapidité. C'est précisément dans cette catégorie de terres que l'asperge est cultivée dans la plupart des régions.

La qualité physique du sol a moins d'importance pour le formol.

Ces insecticides sont introduits dans le sol à l'aide du pal injecteur qui sert pour le traitement des vignes phylloxérées. Pour le sulfure de carbone, le pal déversant 10 grammes par coup de piston doit fonctionner 24 fois par mètre carré, à la profondeur moyenne de 35 centimètres environ. On pourra donc faire 8 trous équidistants par mètre carré et le faire fonctionner trois fois dans chacun d'eux sans le retirer.

Pour le formol, chaque coup de piston déversant 12 à 13 grammes, 5 coups de piston par mètre carré sont suffisants. Le prix de revient de ces traitements est de 0 fr. 10 à 0 fr. 12 par mètre carré.

Ces produits se volatilisant vite, il est nécessaire, dès que la tige est retirée du sol, de tasser celui-ci d'un coup de talon à l'endroit même où le pal a été enfoncé. Pour la même raison, le traitement sera fait à une époque où la température ne sera pas très élevée (15° au plus); une humidité légère du sol est plutôt avantageuse.

On sait que ces insecticides détruisent les organismes nitrifiants du sol, en même temps que les parasites; aussi, lorsqu'on replante peu de temps après leur application, est-il nécessaire d'ajouter au sol, au moment du départ de la végétation, environ 300 kilogrammes de nitrate de soude par hectare.

D'ailleurs, M. le docteur Delacroix ne conseille ces traitements que dans le cas de foyers bien circonscrits, peu nombreux et de faible surface, car ils seraient trop onéreux et incertains s'ils devaient être faits sur des surfaces considérables; aussi ne saurait-on trop engager les cultivateurs à ne pas attendre, pour faire ces traitements d'extinction, que le mal se soit totalement propagé.

D'autre part, M. Zacharewicz a employé avec succès dans le Vaucluse le sulfo-carbonate de potassium, à la dose de 300 grammes par 100 litres d'eau. On a soin de débiter les plantes atteintes, ainsi que les voisines, et on les désinfecte en versant le liquide avec un arrosoir à pomme très fine; un va-et-vient suffit. Un deuxième traitement est effectué l'année suivante, avant le buttage des plantes.

Si l'on désire repiquer les places disparues, il faut, dès l'hiver, désinfecter le

sol par un arrosage énergique avec le liquide; puis, au moment de la plantation, y tremper simplement les griffes.

Pour la même raison que celle précédemment indiquée, il est à conseiller, quelques jours après le deuxième traitement, d'employer une bonne fumure aux engrais chimiques.

Le sulfate de fer est recommandable dans certains cas. Même employé à forte dose, il est inoffensif pour les cultures ultérieures, les produits qui résultent de sa décomposition (oxyde de fer) n'ayant postérieurement aucune action nocive.

Son emploi exige avant tout, pour être efficace, que le sol soit dépourvu de calcaire ou très pauvre en cet élément; c'est heureusement le cas pour la plupart des aspergeries de l'Auxerrois que nous avons examinées.

La solution de sulfate de fer étant caustique assez fortement, détruit le mycélium du champignon, à la condition qu'elle soit assez concentrée; il n'en faut mettre que sur les endroits contaminés, après arrachement et incinération des pieds atteints. On devra attendre deux ou trois ans avant de replanter et il serait nécessaire de circonscrire, comme il a été dit, chacune des places envahies, par un fossé de 40 centimètres de large, plus profond que les racines de l'asperge.

Dans les places à désinfecter, le sulfate de fer sera employé à la dose de 100 grammes par mètre carré, en solution, de préférence.

Cette maladie qui, dans ses effets, a beaucoup d'analogie avec les pourridiés, est particulièrement dangereuse; elle s'étend assez rapidement comme une tache d'huile; le mycélium persiste pendant de longues années dans le sol; il est par conséquent susceptible d'infecter de nombreuses plantes auxquelles il s'attaque également. Ce sont là des raisons qui justifient des moyens d'extinction radicaux, tels que les précédents, auxquels on ne saurait trop engager les planteurs de recourir.

d) VENTE DES ASPERGES

Nous nous sommes efforcés, dans les chapitres précédents, d'étudier les améliorations dont la culture de l'asperge est susceptible, afin que le planteur puisse tirer de son sol le meilleur rendement, tant en quantité qu'en qualité.

Mais le but à obtenir, qui est en somme d'en retirer le bénéfice le plus avantageux, ne serait pas complètement atteint, si le produit était vendu dans des conditions défectueuses. Il ne s'agit pas seulement de récolter plus et mieux; il s'agit encore et surtout de vendre à des prix aussi rémunérateurs que possible.

Cela nous amène naturellement à dire quelques mots des systèmes de vente adoptés dans la région, de les comparer avec ceux pratiqués ailleurs; si d'autres

contrées ont réalisé des progrès dans leur système de vente, nous devons les signaler comme exemple à nos cultivateurs.

Une partie des asperges approvisionne directement les marchés des environs immédiats des lieux de production (Auxerre, Joigny, Saint-Florentin, etc.).

Mais les quantités vendues dans ces conditions sont forcément très limitées. Seuls, les maraîchers proprement dits fréquentent régulièrement les marchés; ils ont chacun leur clientèle attirée, ils connaissent approximativement les besoins probables pour le marché suivant; ils n'apportent donc que la quantité qui peut être vendue; s'il en était autrement, les prix s'aviliraient.

Ceux-ci sont très variables; ils atteignent ou dépassent même 1 fr. 50 la botte d'environ 1^{kg},500 dès le début de la saison, ou lorsque la production se ralentit; mais quand celle-ci bat son plein, le prix de la botte est d'environ 0 fr. 60 à 0 fr. 80, s'abaissant parfois à 0 fr. 40 ou 0 fr. 50 quand il y a surproduction.

Mais on peut admettre que le prix moyen pendant tout le cours de la cueillette est de 0 fr. 80 pour la belle et de 0 fr. 65 pour la petite.

La presque totalité des asperges doit donc être exportée, et jusqu'ici c'est Paris qui est de beaucoup le principal débouché, pour nos régions tout au moins.

La vente directe est l'exception. La végétation de l'asperge étant extrêmement variable suivant les conditions climatiques, le cultivateur ne peut prévoir son rendement d'un jour à l'autre.

Le restaurateur lui-même ne saurait fixer un écoulement, car il n'est pas maître de la consommation, qui, elle-même, varie à l'infini. Aussi, ni le producteur, ni le commerçant ne peuvent s'aventurer à prendre des engagements.

D'autre part, l'abondance et le choix des produits sont tels aux Halles de Paris que la consommation préfère venir s'y approvisionner au fur et à mesure de ses besoins. Les Halles sont donc le marché où converge la presque totalité des asperges cultivées en grand.

Elles y sont vendues sur le carreau forain; on entend par là l'emplacement des ventes qui se font en plein air, autour des pavillons, par les maraîchers et cultivateurs des environs de Paris, et par les approvisionneurs qui y apportent ou reçoivent leurs marchandises des diverses régions de production.

Cependant, les asperges de l'Yonne ne se rencontrent pas sur le carreau forain; on les trouve pour ainsi dire exclusivement dans les grandes maisons de commission avoisinant les Halles.

Elles y sont envoyées, soit par des courtiers établis dans les régions productrices, soit par les cultivateurs qui les y expédient isolément ou en se réunissant en plus ou moins grand nombre.

Le courtier est un commerçant qui achète les asperges chez le cultivateur et qui, ensuite, les vend pour son propre compte à la maison de commission.

En raison de la variabilité des rendements, il est contraint de n'effectuer ses achats qu'au jour le jour, au fur et à mesure des apports. Il demande à sa maison de commission de le renseigner journallement par dépêche sur les cours pratiqués et sur les dispositions du marché; ce sont ces renseignements qui lui servent de base pour l'évaluation du quantum de ses offres aux propriétaires.

En outre du bénéfice personnel qu'il se réserve, il se ménage toujours une marge suffisante pour le couvrir des frais de vente notables qui sont retenus par sa maison, de ses dépenses personnelles, risques ou imprévus.

C'est à ces commerçants qu'est vendue la majeure partie des asperges récoltées dans notre région. Elles sont achetées par eux le plus souvent au cours du jour; quelques marchés se font cependant à l'année, mais surtout pour les asperges de qualité supérieure à la moyenne.

Dans ce cas, le commerçant s'engage à prendre la totalité de la récolte du planteur, quelle qu'en soit l'importance, tantôt au prix de tant la botte d'après sa qualité, tantôt à un prix unique de tant la botte, petite ou belle.

Cette dernière forme de marché a l'avantage d'éviter les contestations qui se produisent souvent dans le triage; mais elle n'avantage pas ceux dont la récolte est constituée par des asperges de qualité supérieure à la moyenne.

Quoique ces marchés soient conclus verbalement, ils sont en général respectés de part et d'autre.

Voici quelques prix moyens de la botte d'asperges à Appoigny et aux Bries, au cours de ces dernières années :

Années.	Asperges communes.	Asperges belles.
	Francs.	Francs.
1897	0,464	0,756
1898	0,430	0,763
1899	0,379	0,720
1900	0,445	0,661
1901	0,444	0,643
1902	0,485	0,718
1903	0,417	0,627
1904	0,340	0,535
1905	0,400	0,700

Il est évident que le courtier qui cherche à retirer de son commerce le plus grand bénéfice doit acheter aux cultivateurs le prix le plus bas possible. Nous avons eu l'occasion de voir chez plusieurs planteurs des asperges classées parmi les plus belles de la région, achetées par les courtiers à raison de 0 fr. 55 la botte d'environ 1 800 grammes, soit 0 fr. 30 le kilogramme pour toute la saison.

Pour tout autre système de vente, il est certain que cette récolte, très notablement supérieure à la moyenne comme qualité, eût été payée plus cher.

Aussi, beaucoup de cultivateurs ont-ils adopté l'un des systèmes de vente suivants :

Le courtier devant réclamer aux cultivateurs, en outre des frais élevés qui lui sont retenus pour la vente par la maison de commission, ceux qu'il prélève pour son bénéfice personnel, des producteurs ont cherché à livrer leur récolte directement à la maison de commission, sans passer par l'intermédiaire du courtier.

Celle-ci doit la vendre au mieux des intérêts de ses correspondants.

Les asperges classées en diverses qualités sont vendues au cours du jour. Du produit de la vente, il est retranché les frais de transport, de commission (6 à 8 p. 100), de décharge et de manutention (0 fr. 20 par colis), de location de paniers (0 fr. 15), de retour des paniers vides (0 fr. 10), de correspondance.

Le total des frais, transport compris, est d'environ 20 à 21 p. 100 du produit brut de la vente.

Mais ne peuvent recourir à ce mode de vente que les propriétaires qui ont une récolte assez abondante et de qualité satisfaisante; beaucoup de producteurs ne sont pas dans ce cas et ne sauraient se charger eux-mêmes de leurs expéditions; aussi se groupent-ils pour faire leurs envois collectivement.

Un groupe plus ou moins important de cultivateurs apporte chez l'un d'eux (qui est l'agent de la maison de commission) les asperges récoltées.

Chaque panier ou colis est étiqueté au nom du cultivateur récoltant et expédié à la maison de Paris. La vente est faite par les soins de cette dernière, qui établit pour chacun des propriétaires une facture indiquant le nombre et le poids des colis qu'il a envoyés, le prix de vente, le montant total de la vente.

De celui-ci, il est déduit les frais afférents à la rétribution de l'expéditeur (environ 5 p. 100), au transport des colis par chemin de fer, aux droits de la commission (6 à 8 p. 100), et à un tant pour cent pour le vendeur spécial, à la décharge et manutention des colis (0 fr. 20), à la location des paniers (0 fr. 10), à leur transport (0 fr. 05) et à la correspondance.

Le total des frais à déduire de la vente s'élève en général de 25 à 28 p. 100.

L'expéditeur reçoit de la maison, avec la facture de chacun des membres du groupe, la somme nette à leur verser.

Des groupements de ce genre existent dans la région; leurs statuts présentent quelques variantes dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer ici.

Un dernier système de vente est la vente directe aux Halles, non plus par l'intermédiaire d'une maison de commission, mais par le syndicat lui-même, représenté sur le carreau forain par un vendeur. Nous citerons comme exemple la vente organisée par le syndicat des agriculteurs de Loir-et-Cher.

La culture de l'asperge est très importante en Loir-et-Cher; elle y prit une grande extension, surtout lors de l'invasion phylloxérique. A cette époque, l'asperge se vendait encore bien, la main-d'œuvre était abondante; aussi sa culture enrichit-elle de nombreux cultivateurs.

Mais l'extension même des plantations amena un encombrement du marché; la maladie de la rhizoctone fit de grands ravages, et la reconstitution du vignoble raréfiant la main-d'œuvre, la culture devint très onéreuse et les prix peu rémunérateurs. En raison de cette crise, le syndicat des agriculteurs fut amené en 1901 à s'occuper de la question de la vente, dans le but de chercher à supprimer une partie des frais énormes résultant des modes de vente en usage.

Celle-ci est organisée de la manière suivante : dans chacun des principaux centres de production, un syndiqué, généralement le dépositaire, a été chargé, moyennant une petite rémunération, fixée par les syndiqués eux-mêmes, de la centralisation, de l'emballage et de l'expédition.

Pour faciliter la vente, l'asperge est classée en trois catégories : 1° le balai, petites asperges vertes et dures; 2° la qualité courante; 3° l'extra, belles asperges d'un diamètre fixé en réunion.

Chaque syndiqué est muni d'un appareil à bottelet de dimensions uniformes, donnant des bottes d'un poids à peu près régulier de 1^{kg},500.

Chaque jour, à heure convenue, les syndiqués amènent leurs asperges chez le dépositaire; celui-ci enregistre sur un carnet à souche la quantité de bottes apportée par chaque cultivateur en spécifiant la qualité ainsi que le poids. Un feuillet daté et signé par le dépositaire est remis aux syndiqués.

On comprendra que le paiement s'effectuant d'après le nombre de bottes, certains syndiqués aient cherché à en diminuer le poids pour en augmenter le nombre. C'est pour parer à ce subterfuge que tous les apports sont pesés; chaque manquant est noté pour l'établissement d'une réfaction proportionnelle, lors du partage des fonds provenant de la vente.

L'emballage s'effectue dans un matériel de paniers *ad hoc* achetés par le syndicat, et qui s'amortit par le prélèvement de 0 fr. 10 par panier de 12 bottes.

Les asperges ainsi centralisées sont pour la plus grande partie expédiées au carreau des Halles de Paris, où elles sont reçues et vendues chaque matin par une personne spécialement désignée à cet effet; ce vendeur est naturellement choisi parmi les personnes qui inspirent le plus de confiance aux syndiqués, car il est chargé d'opérations dont le contrôle est presque impossible.

La rétribution qui lui est allouée est proportionnelle au produit brut des ventes.

Chaque jour, dès que la vente est terminée, le vendeur envoie à chaque expéditeur une feuille de vente sur laquelle sont enregistrés le nombre de colis et le nombre de bottes reçues le matin, puis le détail de la vente.

Du total, il est déduit les frais de transport, de camionnage, de déchargement, la rétribution au vendeur et quelques menues dépenses. La différence est envoyée par mandat-poste tous les deux ou trois jours aux dépositaires expéditeurs.

Chaque dépositaire communique aux syndiqués la feuille indiquant les résultats de la vente, et il établit alors le prix net des bottes d'extra, de moyennes et de petites. Il fait ensuite le compte de chaque syndiqué et verse à chacun la somme qui lui est due, et ce, en échange du récépissé délivré au moment de la centralisation de la marchandise.

Le syndicat se préoccupe enfin de rechercher de nouveaux débouchés, soit auprès des fabriques de conserves qui existent en Loir-et-Cher, soit dans les principales villes de France ou de l'étranger.

On voit quels services ce syndicat a rendus en établissant cette organisation et en faisant l'avance des fonds nécessaires à l'achat du matériel d'expédition.

Tels sont les divers systèmes de vente en usage. Nous pensons que, de leur exposé, chaque planteur pourra tirer une conclusion. Nous insistons à nouveau sur ce fait qu'il ne s'agit pas seulement d'augmenter la production et la qualité par les procédés que nous avons décrits ou que nous examinerons plus tard; faute d'un système de vente avantageux, ces efforts manqueraient en partie leur but, qui est de procurer aux cultivateurs un rendement argent aussi rémunérateur que possible.

e) COMPTES DE CULTURE D'UNE ASPERGERIE

Nous avons demandé à plusieurs de nos collaborateurs de bien vouloir nous établir, de concert avec quelques-uns des meilleurs planteurs de leur commune, les dépenses et recettes d'une aspergerie, afin de déterminer approximativement le bénéfice qu'elle laisse par hectare.

La rédaction d'un tel compte est, d'une manière générale, très laborieuse, surtout pour les cultures qui, comme l'asperge, nécessitent des frais de premier établissement, et, pour chaque année de production, une main-d'œuvre relativement considérable. Mais nos collaborateurs ont préparé ce travail avec assez de conscience pour que nous devions considérer comme aussi exacts que possible les chiffres que nous communiquons ci-après.

Nous devons dire au préalable que les écarts parfois sensibles qu'on observe d'un endroit à l'autre sont explicables par les conditions locales plus ou moins différentes.

En ce qui concerne, par exemple, la main-d'œuvre, les frais de celle-ci varient avec le morcellement de la propriété, avec la nature des terres; pour tenir cons-

talement le terrain en parfait état d'ameublement, de propreté, les binages ou sarclages n'ont pas besoin d'être aussi nombreux dans les terres sableuses que dans les terres plus fortes; en outre, ils sont plus faciles dans les premières que dans les dernières; par suite, les frais qu'ils nécessitent sont plus faibles dans les sols légers. Les circonstances atmosphériques influent également sur l'opportunité des opérations, qui seront plus fréquentes dans une année pluvieuse que dans une saison sèche; si une pluie battante et assez prolongée survient après une façon, il est utile, dans certains sols tout au moins, de la recommencer dès que possible pour empêcher la terre de se prendre et de durcir, ce qui rendrait la cueillette plus pénible et augmenterait le déchet dû aux asperges rouillées, tordues, cassées, plus nombreuses dans le cas de durcissement du sol.

En ce qui concerne les fumures, les fumiers sont, dans certaines communes, à peu près purs; dans d'autres, nous avons vu qu'ils sont mélangés à des litières et, dans ce dernier cas, ils sont évidemment moins riches et un peu moins chers; mais il en faut employer davantage, d'où une augmentation de frais de transport.

Il y a également lieu de signaler des habitudes locales, qui sont à prendre en considération dans l'établissement de ces comptes de culture : c'est ainsi que dans certaines communes, on plante des légumes (haricots) pendant la première année de la plantation et de même pendant les deux dernières; on supprime l'apport du fumier pendant celles-ci et on simplifie certaines façons.

Enfin, un des facteurs les plus importants dans un travail de ce genre, c'est le prix de vente du produit, ce prix étant assez variable, d'un endroit à l'autre.

Nous avons trouvé, dans diverses publications ou articles, des comptes de culture dont les chiffres sont assez différents. Nous répétons qu'il n'y a rien là qui puisse surprendre. C'est ainsi que, dans quelques-uns, il était fait usage, outre le fumier, d'engrais chimiques qui augmentent, comme nous le montrerons, le rendement, et, par suite, le bénéfice net, ou bien encore le kilogramme d'asperges est compté sensiblement plus cher.

Nos chiffres s'appliquent à la culture moyenne de nos régions qui se fait jusqu'ici sans l'adjonction d'engrais complémentaires.

L'un de nos comptes a été dressé pour la culture d'Appoigny, en terres diverses silico-argileuses formées de sables mélangés à des alluvions ou d'alluvions presque pures; l'autre, pour la culture de Charbuy, dans des sables plus légers que les terres précédentes. Nous nous sommes bornés à ces deux exemples et nous remercions vivement MM. Deschamps, des Bries, et Rollinat, de Charbuy, grâce à qui nous avons pu les établir.

1^o Comptes de culture d'une aspergerie à Appoigny et aux Bries.

PREMIÈRE ANNÉE

	Francs.
Loyer du sol.	70
Labour préparatoire d'hiver (trois journées d'homme et de cheval). .	24
Ouverture des fosses (4 journées, 2 chevaux et deux hommes) . . .	64
Obtention des griffes chez le planteur, achat de graines, fumures et soins à la pépinière	80
Plantation des griffes (4 journées à 4 hommes)	64
Ratissage des buttes (4 journées).	16
Trois sarclages à 60 francs l'un	180
Total	498

DEUXIÈME ANNÉE

Loyer du sol.	70
Remplacement des pieds manquants (2 journées).	8
Prix des griffes (1000 à 0 fr. 40 le cent)	4
Rafraichissement des fosses pour mettre le fumier	40
Fumier (compost) 20 mètres cubes à 8 francs	160
Transport (10 journées avec un cheval).	80
Épandage et enfouissement	36
Trois sarclages (24 journées à 4 francs).	96
Coupage des tiges en automne.	6
Total	500

TROISIÈME ANNÉE

	Francs.
Loyer du sol	70
Labour pour déchausser les griffes (2 journées d'homme et de cheval). .	16
Débuttage à la pioche (8 journées à 3 francs)	24
Fumier (compost) (16 mètres cubes à 8 francs).	128
Transport (six journées d'homme et de cheval)	48
Épandage et enfouissement	28
Buttage à la charrue (2 journées d'homme et chevaux).	16
Ratissage des buttes (4 journées à 4 francs).	16
Trois binages à la charrue (6 journées à 8 francs).	48
Trois binages à la main (18 journées à 4 francs).	72
Coupage des tiges en automne (4 journées à 3 francs).	12
Débuttage à la charrue (2 journées à 8 francs)	16
Frais de récolte des asperges.	80
Bottelage	24
Total	598

QUATRIÈME ANNÉE ET SUIVANTES JUSQU'À LA DIXIÈME INCLUSE

Loyer du sol	70
Débuttage à la pioche (8 journées à 4 francs).	32
Fumier (compost) 16 mètres à 8 francs.	128
Transport (6 journées à 8 francs).	48
Épandage, ratissage et enfouissement.	28
Buttage à la charrue (2 journées à 8 francs).	16
Ratissage (4 journées à 4 francs).	16

PENDANT LA RÉCOLTE

Trois binages à la charrue.	48
Ratissage.	16
Deux binages à la main	32
Récolte	264
Bottelage.	70

APRÈS LA RÉCOLTE

Deux binages à la charrue.	32
Un binage à la main	40
Coupage des tiges.	14
Débuttage à la charrue	16
Total.	870

ONZIÈME ET DOUZIÈME ANNÉES

Mêmes dépenses que les années précédentes, en diminuant les frais de buttage à la main, qui se font alors à la charrue, et les frais de fumure, laquelle est supprimée, soit en moins 232 francs par hectare et par an :

$$870 - 232 = 638 \text{ francs, soit pour 2 années. } 1\,276$$

En résumé, les dépenses totales sont de : :

	Francs.
1 ^{re} année.	498
2 ^e année.	500
3 ^e année.	598
4 ^e année et suivantes, jusqu'à la dixième année incluse : $870 \text{ fr.} \times 7 =$	6 090
11 ^e et 12 ^e années : $638 \text{ fr.} \times 2 =$	1 276
Total des dépenses	8 962

RECETTES

	Francs.
1 ^{re} année : Légumes cultivés entre les lignes.	400
2 ^e année : Néant.	
3 ^e année (4 à 600 bottes d'asperges vendues de 0 fr. 70 à 0 fr. 75 en moyenne).	420
4 ^e année (2 000 à 2 400 bottes à 0 fr. 60 la botte, par abonnement) .	1 320
5 ^e , 6 ^e et 7 ^e années (2 400 à 3 200 bottes) soit : $1\,680 \text{ fr.} \times 3 =$	5 040
8 ^e , 9 ^e et 10 ^e années (de 2 400 à 1 200 bottes seulement) soit $1\,200 \text{ fr.} \times 3 =$	3 600
11 ^e et 12 ^e années (1 200 bottes, plus quelques légumes, même valeur que les années précédentes) $1\,200 \text{ fr.} \times 2 =$	2 400
Total des recettes.	13 180
Bénéfice net pour les 12 ans : $13\,180 \text{ fr.} - 8\,962 \text{ fr.} =$	4 218
Soit en moyenne pour une année, $4\,218 \text{ fr.} : 12 =$	351,50

2° Comptes de culture pour une aspergerie à Charbuy.

PREMIÈRE ANNÉE.

	Francs.
Loyer du sol et impôts	70 .
Griffes récoltées par le planteur	20
Défonçage du terrain à planter (3 journées d'homme et de cheval) . .	24
Creusement des tranchées et plantation (15 journées d'homme). . . .	60
Cinq binages (30 journées d'hommes)	120
Total	294

DEUXIÈME ANNÉE

Loyer du sol et impôts	70
Remplacement des griffes manquantes	5
Rafraichissement des fosses pour mettre le fumier (4 journées). . . .	16
Achat de 16 mètres cubes de fumier à 6 francs	96
Transport du fumier (4 journées d'homme et de cheval).	32
Épandage et enfouissement (8 journées)	32
Cinq binages (30 journées).	120
Coupage des tiges (2 journées).	8
Total	379

TROISIÈME ANNÉE

Loyer du sol et impôts	70
Achat de 24 mètres cubes de fumier à 6 francs	144
Transport de fumier (6 journées d'homme et de cheval).	48
Épandage et enfouissement à la charrue	30
Trois binages à la main (18 journées d'homme).	72
Deux binages à la charrue (6 journées d'homme et de cheval).	48
Coupage des tiges en automne (2 journées).	8
Total	420

QUATRIÈME ANNÉE ET SUIVANTES (1)

Loyer du sol et impôts	70
Fumier (30 mètres cubes à 6 francs)	180
Transport (8 journées d'homme et de cheval).	64
Épandage et enfouissement à la charrue	30
Deux hersages (2 journées d'homme et de cheval).	16
Deux binages à la main (12 journées).	48
Deux binages à la charrue (y compris le débutage).	48
Buttage des pieds (3 journées d'homme et de cheval)	24
Frais de cueillette et de bottelage	240
Coupage des tiges	12
Total	732

(1) La dernière année, il est d'usage de supprimer le fumier, d'où diminution de frais de $180 + 64 + 30 = 274$ francs.

DÉPENSES GÉNÉRALES POUR LA DURÉE DE L'ASPERGERIE

	Francs.
1 ^{re} année.	294
2 ^e année.	379
3 ^e année	420
4 ^e année (jusqu'à la 14 ^e inclus) : 732 fr. $\times$ 11 =	8 052
15 ^e année (pas de fumier) 732 fr. — 274 fr. =	458
Total	<u>9 603</u>

RECETTES

	Francs.
1 ^{re} année : récolte de légumes.	400
2 ^e année. Néant.	
3 ^e année. —	
4 ^e année (1 700 à 1 800 bottes à 0 fr. 60 la botte).	1 050
5 ^e année, jusqu'à la 12 ^e inclus, 2 400 à 2 500 bottes à 0 fr. 60, soit 1 470 fr. $\times$ 8. =	11 760
13 ^e année, 14 ^e et 15 ^e , en moyenne 2 000 bottes, soit 1 200 fr. $\times$ 3 =	3 600
Total	<u>16 810</u>
Bénéfice net pour la durée totale de l'aspergerie 16 810 — 9 603 =	7 207
Soit, pour un an, 7 207 : 15. =	480,40

Dans les aspergeries particulièrement bien entretenues et mieux fumées, comme le sont d'ailleurs celles de nos dévoués collaborateurs, où le rendement et la qualité sont supérieurs et le prix de vente un peu plus élevé, le bénéfice net par hectare est plus considérable. Mais, par contre, il est aussi des aspergeries négligées, d'autres, à Appoigny, par exemple, établies sur des sols qui paraissent être fatigués par d'anciennes cultures, où leur production et leur durée sont moindres, et qui, par conséquent, donnent un bénéfice inférieur.

Les exemples que nous avons donnés s'appliquent à la culture moyenne d'une aspergerie de production et de durée normales et cultivée comme on a l'habitude de le faire, sans engrais chimiques complémentaires.

A la fin de notre étude, nous aurons le plaisir de constater que l'apport d'engrais assimilables est susceptible d'augmenter sensiblement le bénéfice par hectare.

Les bénéfices ci-dessus sont calculés en supposant que le planteur ait recours à une main-d'œuvre étrangère payée aux cours du pays, soit 3 francs la journée de femme, 4 francs la journée d'homme, et 8 francs la journée d'homme et de cheval.

Cette façon de comprendre ces comptes de culture est très naturelle. Mais il convient d'observer que, dans la pratique, le planteur ne donne pas ces travaux à la tâche; il les effectue lui-même avec l'aide de sa famille; dans ces condi-

tions les frais de culture lui reviennent en réalité moins cher que s'il les donnait à faire, et les bénéfices nets précédemment indiqués se trouvent par ce fait sensiblement augmentés.

Pour clore ce paragraphe, nous devons ajouter que la culture de l'asperge est notablement moins rémunératrice qu'il y a une vingtaine d'années. A cette époque, la main-d'œuvre était moins rare et meilleur marché qu'aujourd'hui, en même temps que les recettes étaient plus considérables; la culture ne s'était pas encore étendue dans certaines communes qui ne l'ont introduite que récemment; les marchés, et particulièrement celui de Paris, n'étaient pas encombrés comme ils le sont maintenant et les prix de vente étaient bien supérieurs. Il y avait donc à la fois de moindres dépenses et plus de recettes, d'où un bénéfice beaucoup plus rémunérateur.

C'est une raison de plus, pour ceux qui se livrent à cette culture, de la pratiquer plus judicieusement.

Par une meilleure sélection des graines et des griffes, par un emploi raisonné d'engrais assimilables bien appropriés, et par la recherche de meilleurs débouchés, ils augmenteront leur bénéfice. Il nous reste à établir précisément les fumures susceptibles d'obtenir ce résultat éminemment pratique.

II. — ÉTUDE DES SOLS

La culture de l'asperge en plein champ est relativement récente dans le département de l'Yonne; il n'y a guère qu'à Appoigny où elle a été introduite anciennement.

D'autres communes s'adonnent à la culture depuis trente à quarante ans. Lordonnois (1865), Vergigny et Jaulges (1870), Saint-Florentin et Chéu (1875), Rouvray et Héry (1877).

Plusieurs communes ne la cultivent que depuis peu d'années, telles que Fleury (1880), Charbuy (1889), Lindry (1890).

Enfin, elle s'est introduite tout récemment à Villefargeau, hameau des Bruyères (1893), Saint-Maurice-Thizouailles et Saint-Maurice-le-Vieil (1897-1898), etc.

Dans certaines communes, elle couvre des surfaces assez étendues, telles, par exemple, Appoigny (près de 100 hectares), Vergigny (50 hectares), Chéu (38 hectares), Jaulges (40 hectares), Lindry (25 hectares), Charbuy (20 hectares), Héry (15 hectares), Lordonnois (15 hectares), etc.

D'après les renseignements que nous avons recueillis, la culture de l'asperge serait faite dans le département de l'Yonne sur une surface totale d'environ 500 hectares.

Cette superficie n'est pas disséminée dans les diverses régions du département; les communes précédemment citées sont groupées sur une zone bien délimitée, en raison des caractères particuliers de leurs sols, qui conviennent d'une façon remarquable à la culture que nous envisageons.

Si l'on jette un coup d'œil sur la carte géologique du département, on observe que les communes ci-dessus sont comprises dans la région sableuse de l'étage des sables verts. Celle-ci forme une zone inclinée du Sud-Ouest au Nord-Est, limitée au Sud par le Néocomien en bordure de la Basse Bourgogne, et au Nord et au Nord-Ouest par les assises inférieures de l'étage de la craie, qui forment la base des plateaux du Sénonais et du Gâtinais.

La zone qui nous intéresse, entre Germigny au Nord-Est et Saint-Maurice au Sud-Ouest, a environ 22 kilomètres de longueur; sa largeur moyenne est d'environ 7 à 8 kilomètres.

Dans la partie Nord-Est de cette zone, c'est-à-dire de l'Yonne au Serein et à l'Armançon, les sables sont gris jaunâtres ou verdâtres, verts à la partie inférieure, où ils renferment des couches d'argile grise et quelques bancs de grès; mais dans la partie Sud-Ouest, au delà de l'Yonne et vers la Puisaye, les sables verts se trouvent seulement à la partie inférieure; quant à la presque totalité de la masse, elle est formée par des sables jaunâtres, souvent ferrugineux, renfermant à diverses hauteurs des argiles le plus souvent jaunes ou rouges.

En outre des sols essentiellement sableux de cet étage, il y a lieu de signaler comme terres à asperges celles, assez légères, constituées par les alluvions des principales rivières; le plus souvent, elles sont mélangées aux sables de l'étage supérieur qui leur ont donné une légèreté plus grande que celle des alluvions proprement dites; beaucoup d'aspergeries d'Appoigny, de Chemilly, de Seignelay et des environs de Saint-Florentin, reposent sur ces terrains sablo-argileux dont nous parlons.

Nous avons entrepris une étude de ces sols pour nous renseigner sur leurs propriétés physiques et sur les ressources qu'ils offrent en éléments nutritifs. Par cela même qu'ils ont une origine commune, et que leur composition présente une grande analogie, les résultats très nombreux que nous avons recueillis nous donneront une idée exacte de la constitution de la grande généralité des sols à asperges de l'Auxerrois.

Propriétés physiques. — Nous commencerons cette étude des terres par l'examen de leurs propriétés physiques, qui dépendent des proportions du sable grossier, du sable fin, de l'argile et de l'humus qu'elles renferment.

Nous ferons abstraction des cailloux et des graviers qui, dans les terres à asperges de notre région, sont toujours en proportion très peu élevée, comme on pourra s'en rendre compte dans le tableau qui suit; nous considérerons donc spécialement la terre fine passant au tamis à mailles de 1 millimètre.

On comprend que le sable grossier étant un élément qui divise le sol, plus une terre en contiendra, plus elle sera légère et de culture facile. Au contraire, une terre sera d'autant plus forte et difficile à travailler qu'elle renfermera une plus grande quantité d'éléments fins, tels que le sable fin et surtout l'argile, dont dépendent la compacité et l'imperméabilité des sols.

Pour fixer les idées, nous nous bornerons aux chiffres suivants. On admet que les terres franches, c'est-à-dire celles qui ne sont ni trop légères, ni trop compactes, renferment environ, pour 1 000 de terre :

650 parties de sable grossier ;
250 — fin ;
80 parties d'argile ;
et quelques millièmes d'humus.

Les cailloux et graviers ne s'y trouvent contenus qu'en faible proportion.

Dans les terres légères, la proportion du sable grossier dépasse sensiblement le chiffre précédent, tandis que celle du sable fin et de l'argile sont notablement moindres, soit :

Plus de 700 parties de sable grossier,
moins de 200 parties de sable fin,
moins de 70 parties d'argile.

Quant aux terres fortes, où l'argile prédomine, ainsi que le sable fin, elles peuvent renfermer jusqu'à près de 400 parties d'argile, plus de 300 parties de sable fin, et une proportion de sable grossier, qui est généralement de 200 à 300 p. 1 000.

Enfin, il est bon d'ajouter que certaines terres, dites battantes, qui renferment très peu de sable grossier (moins de 200 p. 1 000), et d'argile (moins de 50 p. 1 000), renferment une proportion de sable fin extrêmement élevée, plus de 700 p. 1 000.

Les fortes pluies, sur ces sables très fins, ont pour effet de les agglomérer, comme s'ils avaient été battus, et de les rendre imperméables à l'air et à l'eau.

Ces quelques explications préliminaires vont nous permettre d'interpréter les résultats de l'analyse mécanique des terres à asperges que nous avons examinées, et qui sont consignées dans le tableau suivant :

Analyse physique des terrains à asperges.

4^o CHAMPS D'EXPÉRIENCES (SABLES DE LA PUISAYE). 2^o AUTRES TERRES À ASPERGES

ÉLÉMENTS de LA TERRE.	LINDRY.	CHARBUY.	CHARBUY. (LES COURLIS).		LES BRIES.		APPOIGNY.	HÉRY SABLES FORTS.		HÉRY	SABLES LÉGERS.		APPOIGNY.				JAVILGES.
	Sol.	Sol.	Sol.	Sous-sol.	Sol.	Sous-sol.	Sol.	Sol.	Sous-sol.	Sol.	Sol.	Sous-sol.	REVERS des grès.	RUE d'en haut.	Sol.	Sous-sol.	Sol.
Cailloux et graviers. . . .	60	148	104	67	43	34	60	30	39	20			60	0	160	90	30
Terre fine.	940	852	896	933	957	966	940	970	961	980			940	1000	840	910	970
Pour 1 000 de terre fine.																	
Sable grossier. { calcaire. . .	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,4	0,6	1,2	traces	0,2			0,0	0,0	0,0	0,0	traces
{ siliceux. . .	853,2	842,3	894,0	902,0	749,2	678,1	780,9	781,3	543,0	867,8			847,0	827,5	841,0	784,0	831,0
Sable fin. . . . { calcaire. . .	2,4	2,3	3,3	4,2	2,5	3,1	4,0	3,5	6,3	1,9			2,5	2,7	2,4	2,8	5,8
{ siliceux. . .	126,6	440,4	83,0	76,5	496,0	204,3	167,7	173,5	241,0	109,1			108,0	30,0	119,0	102,0	135,0
Argile.	14,4	11,0	19,7	20,3	48,7	144,1	33,3	37,3	209,7	18,3			42,5	139,8	37,6	111,2	28,2
Humus.	3,4	4,4	traces	traces	3,3	traces	4,5	3,2	traces	2,7			traces	traces	traces	traces	»

Nous avons vu précédemment qu'une terre est classée parmi les terres légères, lorsqu'elle contient, pour 1 000, plus de 700 parties de sable grossier. Or, toutes les terres analysées rentrent dans cette catégorie; l'une d'elles, celle des Courlis, renferme même 900 parties de sable grossier siliceux, proportion exceptionnellement élevée, qui la range parmi les terres extrêmement légères.

La proportion de sable fin siliceux qui, dans les terres légères, est inférieure à 200 millièmes, ne dépasse pas cette proportion dans les échantillons examinés, et elle s'abaisse souvent aux environs de 100 millièmes.

Enfin, l'argile qui, dans les terres légères, entre dans la proportion d'environ 50 millièmes, se trouve aux environs de 10 à 40 millièmes, sauf dans quelques sous-sols, où elle atteint environ 120 p. 1 000.

Fréquemment, les sables de la Puisaye reposent ainsi sur des sous-sols moins perméables que les sols, et parfois même argileux, comme nous avons eu l'occasion de le dire plus haut. Ces sous-sols, lorsqu'ils sont à une faible profondeur, retiennent parfois l'humidité, au point de s'opposer à l'égouttement du sol. Il va sans dire que ces terres trop humides, en raison du sous-sol, sont par cela même froides et ne conviennent pas à la culture de l'asperge, qui redoute tout excès d'humidité.

En résumé, les résultats qui figurent dans le tableau ci-dessus rangent les terres examinées dans la catégorie des *terres légères ou très légères*, qui doivent à la proportion élevée de sable grossier qu'elles renferment, une grande perméabilité pour l'air et pour l'eau, et une grande facilité dans l'exécution des travaux culturaux; ce sont en somme des propriétés qui conviennent à l'asperge, les différentes façons culturales auxquelles elle doit être soumise nécessitant un sol d'un grand ameublissement et suffisamment chaud pour permettre une production aussi précoce que possible.

Le sous-sol présente dans la pratique, malgré une constitution très voisine de celle des sols, une certaine dureté, qui n'est pas due, comme on pourrait le croire, à une proportion trop élevée d'argile, mais à ce fait qu'il n'a pas été ameubli par les instruments de labour, et que, d'autre part, le sable est agglutiné dans certains endroits, par une sorte de ciment ferrugineux. Cette propriété de résistance du sous-sol n'est pas nuisible à l'asperge, dont les griffes aiment assez reposer sur un sous-sol ferme, sur lequel elles s'étendent et courent horizontalement.

Telles sont les indications qui se dégagent de l'interprétation des analyses mécaniques de ces terres.

Composition chimique. — Examinons maintenant leur teneur en principes fertilisants. Nous ferons précéder les tableaux d'analyse des brèves explications suivantes, qui en rendront plus facile l'interprétation.

On admet, d'après les travaux analytiques et les expériences culturales des

agronomes, qu'une terre est d'une richesse satisfaisante lorsqu'elle renferme :

1 pour 1 000 d'azote,
1 pour 1 000 d'acide phosphorique,
1,5 à 2 pour 1 000 de potasse.

Quant à la chaux, quelques millièmes seulement suffisent pour l'alimentation proprement dite des plantes; mais des quantités plus élevées de chaux sont nécessaires pour suffire aux réactions chimiques du sol, et pour assurer à ce dernier un certain degré d'ameublissement; et il en faut d'autant plus à ce dernier point de vue que les sols sont plus argileux, plastiques et imperméables.

L'analyse chimique n'indique donc que d'une façon incomplète si le sol a besoin d'amendements calcaires; ce n'est guère que si le calcaire est en proportion par trop minime que l'on doit regarder son apport comme réellement utile.

Enfin, l'on considère comme terres pauvres celles qui ne contiennent qu'environ 0,5 p. 1 000 d'azote, moins de 0,5 p. 1 000 d'acide phosphorique et moins de 1 p. 1 000 de potasse.

Voici maintenant la composition de nombreuses terres à asperges que nous avons analysées :

Analyse chimique des terres à asperges.

PROVENANCE DES TERRES.		CAILLOUX ET GRAVIERS.	TERRE FINE.	COMPOSITION DE 1000 KILOS																
				DE TERRE FINE.					DE TERRE BRUTE.											
				Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Magnésie.	Chaux.	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Magnésie.	Chaux.							
1 ^o Champs d'expériences.																				
Lindry (les Ouches).	{ Sol . . .	60	940	0,69	0,37	0,37	0,34	1,24	0,65	0,35	0,35	0,32	1,26							
	{ Sous-sol.	22	978	0,20	0,25	0,26	0,27	1,06	0,19	0,24	0,25	0,26	1,04							
Charbuy (La Bretagne).	{ Sol . . .	148	852	0,74	0,44	0,38	0,38	1,10	0,63	0,35	0,32	0,32	1,19							
	{ Sous-sol.	158	842	0,25	0,32	0,23	0,38	1,12	0,21	0,27	0,19	0,32	0,94							
Charbuy (les Courlis).	{ Sol . . .	104	896	0,46	0,58	0,34	„	1,85	0,41	0,52	0,30	„	1,65							
	{ Sous-sol.	67	933	0,18	0,20	0,30	„	0,67	0,17	0,18	0,28	„	0,62							
Les Bries.	{ Sol . . .	43	957	0,64	0,38	0,48	0,56	1,57	0,61	0,36	0,46	0,53	1,50							
	{ Sous-sol.	34	966	0,43	0,40	0,89	0,58	1,99	0,41	0,38	0,86	0,56	1,92							
Appoigny.	{ N ^o 1 Sol.	60	940	0,70	0,81	0,68	0,70	2,57	0,66	0,76	0,64	0,66	2,41							
	{ N ^o 2 Sol.	56	944	0,64	0,78	0,75	0,49	2,52	0,60	0,74	0,71	0,46	2,38							
Héry (Sables forts).	{ Sol . . .	30	970	0,63	0,72	0,65	0,45	2,63	0,61	0,70	0,63	0,44	2,55							
	{ Sous-sol.	39	961	0,56	0,78	1,67	0,50	3,53	0,54	0,75	1,60	0,48	3,39							
Héry (Sables légers).	{ Sol . . .	20	980	0,39	0,35	0,32	0,28	1,18	0,38	0,34	0,31	0,27	1,15							
	{ Sous-sol.	24	976	0,19	0,15	0,22	0,21	0,73	0,18	0,14	0,21	0,20	0,71							
2 ^o Terres diverses.																				
Appoigny. (Revers des grès).	{ Sol . . .	60	940	0,60	0,44	0,92	„	1,40	0,56	0,41	0,86	„	1,31							
	{ Sous-sol.	0	1000	0,18	0,29	4,83	„	1,51	0,18	0,29	4,83	„	1,51							
Appoigny. (Rue d'en haut).	{ Sol . . .	160	840	0,59	0,55	0,76	„	1,32	0,49	0,46	0,64	„	1,11							
	{ Sous-sol.	90	910	0,38	0,74	1,40	„	1,57	0,34	0,67	1,27	„	1,43							
Jaulges.	{ Sol . . .	30	970	0,97	0,55	1,33	„	3,30	0,94	0,53	1,29	„	3,20							
	{ Sous-sol.	40	960	0,41	0,35	0,47	„	1,60	0,39	0,33	0,45	„	1,53							

Analyse chimique des terres à asperges (Suite).

PROVENANCE DES TERRES.		CAILLOUX ET GRAVIERS.	TERRE FINE.	COMPOSITION DE 1000 KILOS							
				DE TERRE FINE.				DE TERRE BRUTE.			
				Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Calcaire CaO, CO ² .	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Calcaire CaO, CO ² .
1 ^o APPOIGNY											
a. — Sables de la Puisaye.											
Climats.	La Baillie.	110	890	0,50	0,56	0,46	traces	0,44	0,50	0,41	traces
—	Les Poteaux.	85	915	0,48	0,50	0,43	—	0,44	0,46	0,39	—
—	Les Courtils.	90	910	0,66	0,86	0,72	»	0,60	0,78	0,65	»
—	La Couarde n ^o 1.	90	910	0,50	0,34	0,40	»	0,45	0,31	0,36	»
—	Concise de Charbuy	95	905	0,90	0,56	0,55	1,30	0,81	0,51	0,50	1,17
—	Beaulieu.	375	625	0,53	0,53	0,32	2,00	0,33	0,33	0,20	1,25
—	Les Épinieres.	190	810	0,66	0,29	0,36	traces	0,53	0,23	0,29	traces
—	Les Bruyères.	85	915	0,53	0,24	0,27	—	0,48	0,22	0,25	—
—	La Couarde n ^o 2.	80	920	0,83	0,27	0,24	»	0,76	0,25	0,22	»
—	Bois des Demoiselles. . . .	120	880	0,34	0,40	0,80	»	0,31	0,35	0,70	»
—	Le Poncelot.	65	935	0,31	0,41	0,38	»	0,29	0,38	0,35	»
—	Billerot.	120	880	0,62	0,47	0,84	»	0,54	0,41	0,74	»
b. — Alluvions anciennes.											
—	Les Ruelles.	260	740	0,70	0,80	0,61	1,00	0,52	0,59	0,45	0,74
—	Fossés du Bois.	70	930	0,54	0,38	0,32	traces	0,50	0,35	0,30	traces
c. — Alluvions modernes.]											
—	Devant Néron.	270	730	0,92	1,03	2,05	1,00	0,67	0,75	1,49	0,73
—	Le Marais.	125	875	0,77	1,10	0,46	traces	0,67	0,96	0,40	traces
2 ^o HÉRY											
—	La Prière	70	930	0,61	1,07	1,31	1,20	0,57	0,99	1,22	1,11
—	Côte chaude	65	935	0,23	0,48	0,34	traces	0,21	0,45	0,32	traces
—	Les Criminel.	210	790	0,93	0,62	1,20	3,20	0,73	0,49	0,95	2,53
—	Côte dorée	75	925	0,71	0,73	1,10	traces	0,65	0,67	1,02	traces
3 ^o LES BAUDIÈRES.											
—	Champ de la Médecine. . . .	140	860	0,65	0,40	0,66	—	0,55	0,34	0,56	traces
—	Grand-Goulot.	210	790	0,83	1,17	1,50	12,0	0,65	0,92	1,18	9,48

Il s'agit maintenant d'interpréter ces résultats.

Les deux premières colonnes concernent les proportions de cailloux ou graviers et de terre fine, que les échantillons renferment par kilogramme de terre naturelle sèche.

On entend par terre fine celle qui passe au travers d'un tamis en fils de laiton ayant 10 mailles par centimètre, ce qui présente par suite entre les mailles un écartement un peu inférieur à 1 millimètre. Ce qui a passé à ce tamis contient les éléments les plus assimilables; si son emploi a été adopté dans la préparation des échantillons de terre pour l'analyse, c'est qu'il a servi aux savants dont les études sur la terre ont le plus d'autorité.

L'analyse ne porte que sur la terre fine; mais il est indispensable de faire subir aux chiffres trouvés une correction d'après la proportion de terre fine que renferment les échantillons.

Supposons deux champs différents dont la terre fine ait la même composition et contient par exemple 1 p. 1 000 d'azote; l'un des champs n'est formé que de terre fine, sans aucun caillou ou gravier; le second, au contraire, renferme 50 p. 100 de cailloux; il est certain que, dans le même poids de terre brute, il n'y aura, pour le second champ, que la moitié seulement de terre fine et par conséquent 1 000 de terre naturelle ne contiendront que 0,5 d'azote; le second champ sera en somme moitié moins riche que le premier, puisqu'il renferme 50 p. 100 de cailloux, c'est-à-dire d'éléments grossiers et inertes.

Cet exemple montre pourquoi il est nécessaire de faire subir aux résultats de l'analyse de la terre fine une correction, pour les ramener à la terre naturelle, telle qu'elle est en réalité, avec les cailloux qui y sont mélangés.

C'est d'ailleurs ces derniers résultats qu'il faut considérer lorsqu'il s'agit d'interpréter une analyse de terre.

Ceci dit, nous pouvons résumer ainsi les documents des deux tableaux précédents :

Azote. — 18 échantillons sur 40, soit 45 p. 100, renferment moins de 0,5 p. 1 000 d'azote, et devraient être considérés comme très pauvres en cet élément; 22 échantillons sur 40, soit 55 p. 100, ont une richesse comprise entre 0,5 et 1 p. 1 000, et voisine d'ailleurs de 0,6 p. 1 000, ce qui les rangerait dans la catégorie des terres pauvres en azote. Aucune n'atteint le taux de 1 p. 1 000 que l'on considère comme exprimant une richesse moyenne.

Acide phosphorique. — 25 échantillons sur 40, soit 62,5 p. 100, en renferment moins de 0,5 p. 1 000, et seraient classés parmi les terres pauvres en acide phosphorique; 15 échantillons, soit 37,5 p. 100, sont compris entre 0,5 et 1 p. 1 000 d'acide phosphorique, le plus grand nombre étant d'ailleurs très près de 0,5.

Potasse. — 21 échantillons, soit 52,5 p. 100, en contiennent moins de

0,5 p. 1 000 et sont très pauvres en cet élément; 13 échantillons, soit 32,5 p. 100, renferment 0,5 à 1 p. 1 000 de potasse, proportion qui les classe parmi les terres pauvres en potasse; 6 échantillons, soit 15 p. 100, en renferment de 1 à 1,6 p. 1 000 et sont moyennement riches. Un seul échantillon est nettement riche en potasse, 4,83 p. 1 000; c'est un sous-sol formé par un sable vert d'origine feldspathique, d'une constitution très spéciale et exceptionnelle pour la région.

Quant à la chaux, elle n'existe dans toutes ces terres que dans une proportion très faible, suffisante peut-être, comme nous l'avons vu, pour l'alimentation des plantes, mais qui ne l'est pas pour les diverses réactions chimiques dont le sol est le siège. Cependant, comme les terres considérées sont légères et que d'autre part elles sont pauvres en matière organique, la présence de notables quantités de calcaire n'est pas aussi utile que dans le cas des terres riches en humus, ou encore des terres argileuses, compactes et imperméables.

Enfin, la magnésie, que nous avons dosée dans nos champs d'expériences seulement, est également en faible proportion, ce qui peut rendre utile l'application de matières fertilisantes (telles que la kaïnite), qui en renferment une notable quantité. On est d'ailleurs très peu fixé jusqu'ici à son sujet.

Nous devons enfin faire remarquer que la richesse relative de quelques-uns des échantillons qui figurent dans le tableau précédent tient à ce fait qu'ils ne sont pas des sables purs, mais qu'il entre dans leur constitution, dans une proportion variable, des terres d'alluvion en général plus riches, surtout en potasse. D'autre part, plusieurs d'entre eux ont été prélevés à une faible distance des villages, et l'on sait que les terres placées à proximité des exploitations agricoles sont mieux fumées et par suite mieux pourvues d'éléments fertilisants.

Mais, en somme, si l'on envisage ces terres dans leur ensemble, à un point de vue général, il n'y a pas de doute qu'on doive les considérer comme des terres pauvres en éléments fertilisants; on serait même tenté de s'exagérer leur pauvreté, si on prenait trop à la lettre les chiffres exceptionnellement faibles qu'a fournis leur analyse; mais, dans l'interprétation des analyses de ce genre, il y a lieu de tenir compte d'autres facteurs qui ont parfois une grande importance, tels, par exemple, la profondeur du sol, la perméabilité, etc.

Ces terres sont à la fois assez profondes, et, comme nous l'avons vu, perméables à l'air, à l'eau et aux racines qui peuvent s'y développer avec facilité. Les végétaux peuvent y utiliser un cube de terre beaucoup plus grand que s'il s'agissait de sols peu profonds, moins perméables et difficilement accessibles aux racines.

Ces terres à asperges possèdent donc certains avantages qui compensent dans une assez large mesure leur pauvreté originelle. Ces considérations sur la profondeur et l'ameublissement, parfois même sur la fraîcheur du sol ou du

sous-sol, expliquent que des terres peu pourvues d'éléments fertilisants n'en donnent pas moins des récoltes satisfaisantes.

Il n'en est pas moins vrai que des terres comme les précédentes, si mal pourvues d'éléments de fertilité, nécessitent d'abondantes et fréquentes fumures, pour satisfaire aux exigences de certaines catégories de plantes telles que l'asperge, d'autant plus que quelques-unes de ces terres sont d'une perméabilité excessive. C'est un inconvénient lorsque le sol renferme très peu d'argile et d'humus, en lesquels résident les propriétés absorbantes du sol pour les engrais; ceux-ci ont alors une tendance à se perdre dans les couches profondes et à ne pas profiter aussi complètement aux cultures auxquelles on les destine.

Si toutes ces terres à asperges présentent au point de vue de leur composition chimique et de leur constitution physique une si grande analogie, c'est parce que, ainsi que nous l'avons dit, elles appartiennent à la même formation géologique, celle des sables de la Puisaye.

En résumé, nous pouvons nous faire une idée exacte de l'allure générale des terres à asperges de l'Auxerrois; leur origine géologique commune leur a donné une constitution et une composition assez homogènes; elles sont essentiellement légères, d'une culture facile, perméables, assez profondes, mais peu pourvues d'éléments fertilisants.

III. — DÉTERMINATION DES EXIGENCES DE L'ASPERGE

La connaissance des exigences des plantes en principes fertilisants nécessite la détermination : 1° du poids total de tous les produits de la culture; 2° de la composition de chacun de ces produits.

Pour la détermination du poids des organes végétatifs de l'asperge, nous avons donné à nos collaborateurs les instructions suivantes :

1° *Asperges ou turions*. — Depuis le premier jour de la cueillette jusqu'à la fin de celle-ci, toutes les asperges, sans aucune exception, qui étaient cueillies sur une longueur de terrain de 10 mètres, délimitée par deux forts piquets bien visibles, devaient être envoyées au laboratoire. Là, elles étaient en totalité séchées à 100°, pesées, puis préparées en vue de l'analyse.

On a donc pu obtenir ainsi expérimentalement et dans les conditions de la pratique courante, la totalité des asperges sur une longueur et pour un nombre de pieds connus et déterminés. Comme, d'autre part, on connaissait le nombre de pieds à l'hectare, on en déduisait facilement, pour cette dernière surface, le poids total des asperges récoltées.

2° *Tiges*. — Au mois d'octobre ou novembre, à l'époque où l'on coupe les

tiges, lorsqu'elles commencent à jaunir et que la végétation est complètement terminée, toutes les tiges comprises entre les piquets limitant l'expérience ont été coupées au ras du sol.

On enleva en outre la partie enterrée de la tige restée après le fauchage de celle-ci et comprise entre la surface du sol et la naissance de la griffe; nous la désignerons sous le nom de chicot.

Le produit de ce prélèvement fut partagé en trois lots : 1° les chicots des tiges, qu'on laisse ordinairement pourrir dans le sol; 2° la partie aérienne, ensemble de la tige et de ses ramifications; 3° les fruits récoltés sur les pieds femelles.

Nous aurions pu à la rigueur ne faire qu'un lot moyen de ces trois produits; mais nous avons cru devoir effectuer l'analyse séparée de chacun d'eux, dans l'espoir que l'examen des résultats de l'analyse respective pourrait nous conduire à la constatation de faits intéressants.

Comme pour les asperges, chacune de ces différentes parties de la plante fut séchée à 100°, pesée et préparée pour l'analyse.

Connaissant d'une part le poids sec de chacun de ces produits, et d'autre part leur composition respective, il nous fut possible de calculer la somme des éléments fertilisants que la culture avait enlevés au sol, par hectare, dans le cours de sa végétation annuelle (1).

Nos prescriptions ont été suivies par nos collaborateurs avec une rigoureuse régularité, et nous nous faisons un devoir de les remercier ici du précieux concours qu'ils ont bien voulu nous prêter.

De notre côté, nous avons fait de fréquentes visites à nos champs d'expériences, et procédé nous-mêmes à la récolte des tiges et plus tard à l'épandage des engrais que nous expérimentions.

Nous ne saurions exposer ici, si brièvement que ce soit, le mode opératoire que nous avons suivi dans l'exécution des analyses; nous énumérerons seulement les méthodes employées.

L'azote total a été dosé par le procédé Kjeldahl; l'acide phosphorique par précipitation à l'état de phosphomolybdate; la potasse par pesée à l'état de perchlorate; la chaux par précipitation à l'état d'oxalate de chaux et calcination à l'état de chaux vive.

Quant à la magnésie, elle a été dosée après carbonatation des bases par l'acide oxalique, et précipitation à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien,

(1) Dans cette détermination, nous ne tenons pas compte, comme on le voit, des éléments fertilisants empruntés au sol et fixés dans les griffes, car nous pouvons admettre que dans le cas des aspergeries en plein rapport qui ont fait l'objet de cette étude, la griffe, ayant acquis son complet développement, n'absorbe plus pour elle-même d'éléments fertilisants.

Nous examinerons plus tard dans quelle mesure les exigences que nous aurons déterminées comme nous venons de l'indiquer, sont modifiées si l'on fait intervenir la part qui revient à l'accroissement de la griffe pendant les premières années de l'aspergerie (voir p. 98 et suivantes).

afin d'éviter les surcharges occasionnées dans la méthode antérieure par les impuretés (chaux, baryte, oxyde de fer, etc.), qui avaient échappé aux diverses précipitations du dosage.

a) RÉSULTATS DES EXPÉRIENCES

Commune de Lindry (hameau des Houches). — C'est une de celles où la culture de l'asperge, bien que récente, est pratiquée sur une assez grande échelle. Elle y a été introduite vers 1881, mais elle n'a pris de l'extension que vers 1890. Actuellement, elle y occupe 25 hectares.

On lui réserve les terrains siliceux ou argilo-siliceux : c'est l'asperge hâtive d'Argenteuil qui s'y trouve la plus répandue.

Nos recherches ont été effectuées chez M. Emile Joly, l'un des agriculteurs les plus expérimentés de la région. La plantation de M. Joly est faite en sol très léger : les asperges sont plantées à 1 mètre de distance sur les lignes et celles-ci sont écartées entre elles de 1^m,30, ce qui représente 7 700 pieds par hectare.

Il convient d'ajouter que dans la majorité des plantations du pays, les asperges sont à 0^m,80 de distance sur les lignes au lieu de 1 mètre, mais l'écartement des lignes de 1^m,30 est général.

Il n'y a guère d'aspergeries qui ne présentent un certain nombre de pieds manquants ; notre champ d'expériences en comptait environ un dixième et comprenait par conséquent 6 930 pieds par hectare.

Le sol et le sous-sol du champ d'expériences ont la composition suivante :

	Sol.	Sous-sol.
Cailloux.	16	9
Gravier.	44	13
Terre fine.	940	978

L'analyse physique de *la terre fine du sol* a donné les résultats suivants :

Sable grossier siliceux.	853,2
— calcaire.	0
Sable fin siliceux.	126,6
— calcaire.	2,4
Argile.	14,4
Humus.	3,4

Ces échantillons ne sont pas caillouteux. La composition physique de la terre fine indique une très grande quantité de sable grossier, assez peu de sable fin et très peu d'argile et d'humus.

Il s'agit là d'une terre siliceuse très légère.

La composition chimique est donnée dans le tableau ci-dessous :

	Pour 1 000			
	de terre fine		de terre brute	
	Sol.	Sous-sol.	Sol.	Sous-sol.
Azote	0,69	0,20	0,65	0,19
Acide phosphorique	0,37	0,25	0,35	0,24
Potasse	0,37	0,26	0,35	0,25
Chaux	1,34	1,06	1,26	1,04
Magnésie	0,34	0,27	0,32	0,26

Le sous-sol, qui représente la terre naturelle non transformée par la culture et les fumures, est d'une pauvreté tout à fait exceptionnelle et ne renferme qu'en proportion presque infinitésimale les éléments de fertilité.

Le sol, qui a été modifié par la culture, est un peu moins pauvre, surtout en azote et en humus, mais il n'en doit pas moins être considéré comme faiblement pourvu d'éléments fertilisants.

Ces terres possèdent cependant, au point de vue de leur constitution physique, des avantages, mais en raison de leur pauvreté, elles ont besoin d'abondantes fumures, surtout organiques, pour y obtenir de bons rendements.

Nous appliquerons plus loin ces observations lorsque nous discuterons l'application des engrais à ces sols.

Les données expérimentales, recueillies dans l'aspergerie de M. Joly, sont les suivantes : la cueillette de 1902 a commencé le 28 avril; elle s'est poursuivie jusqu'au 30 juin.

Nous nous dispenserons de donner le détail des cueillettes successives, car ce serait allonger sans utilité notre travail; nous nous bornerons, tant pour la cueillette des turions que pour la récolte des tiges (24 octobre), à indiquer les poids totalisés obtenus, considérés à l'état vert et à l'état sec (à 100°), et rapportés à l'hectare :

	Poids frais. Kilos.	Poids sec. Kilos.	Matière sèche. P. 100.
Asperges	3 609,14	278,24	7,69
Chicots	895,35	168,74	18,85
Tiges et ramifications	2 817,74	891,20	31,62
Fruits	946,63	363,90	37,97
Totaux	8 268,88	1 704,08	

Voici la composition de ces divers produits :

COMPOSITION CENTÉSIMALE DE LA MATIÈRE SÈCHE

	Asperges.	Chicots.	Tiges et ramifications.	Fruits.
Cendres.	8,47	9,72	6,84	4,71
Azote.	3,80	4,27	4,99	2,62
Acide phosphorique	1,29	0,29	0,36	0,65
Potasse	3,37	3,47	1,69	2,08
Chaux.	0,46	1,48	2,03	0,13
Magnésie	0,10	0,08	0,15	0,05
Soude.	0,12	0,15	0,19	0,06
Acide sulfurique.	0,51	0,48	0,35	0,57
Silice.	0,85	0,53	0,29	0,05

Ces chiffres permettent de calculer les quantités de matières fertilisantes absorbées par hectare; nous ne tiendrons compte, dans le tableau ci-dessous, que des principaux éléments fertilisants.

MATIÈRES FERTILISANTES EMPRUNTÉES AU SOL PAR HECTARE

Désignation.	Poids sec.	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Asperges.	278,24	10,573	3,589	9,377	1,280	0,278	1,419
Chicots	168,74	2,143	0,489	5,855	2,497	0,135	0,810
Tiges et ramifications.	891,20	17,735	3,208	15,061	18,091	1,337	3,119
Fruits	365,90	9,586	2,378	7,611	0,476	0,183	2,085
Totaux. . . .	1 704,08	40,037	9,664	37,904	22,344	1,933	7,433

Nous discuterons ces chiffres après avoir successivement passé en revue les déterminations expérimentales effectuées dans nos autres champs d'expériences.

Nous ajouterons seulement quelques considérations relatives à la fumure que répand chaque année M. Joly dans cette aspergerie. Le fumier employé est le fumier de ferme, dans lequel domine celui de vaches; on en répand à l'hectare chaque année 25 mètres cubes en moyenne et 32 mètres cubes pour une forte fumure; le fumier n'étant pas complètement décomposé, on peut admettre que le mètre cube pèse approximativement 700 kilogrammes. La fumure annuelle par hectare est donc de 17 500 kilogrammes.

Jusqu'à présent, on n'a pas employé à Lindry, sur les asperges, les engrais chimiques, si ce n'est très exceptionnellement le nitrate de soude.

Voici les résultats que nous avons obtenus de l'analyse de ce fumier, *pour 1 000 de poids frais* :

	Kil.
Eau.	772,00
Azote.	3,84
Acide phosphorique	1,71
Potasse	4,40
Chaux	9,11
Magnésie.	1,07
Acide sulfurique.	0,75
Matières sableuses insolubles.	119,12

Ce fumier est pauvre en acide phosphorique et en potasse. On sait que la richesse des fumiers est très variable pour diverses causes; l'une des plus importantes tient à la composition des sols et à leur origine géologique; c'est ainsi que dans les régions granitiques où les sols manquent d'acide phosphorique, mais sont riches en potasse, les fourrages et les pailles sont, de même que le sol, peu riches en phosphate et mieux pourvus en potasse.

Le fumier, résidu de l'alimentation des animaux et de la décomposition des litières, ne peut être lui-même que le reflet du sol d'où il provient; par conséquent, il apporte en faible quantité l'élément dont le sol a le plus besoin, et c'est là un de ses principaux inconvénients. Aussi, certaines régions, pauvres, par exemple, en potasse, et ne disposant, par suite, que de fumures insuffisamment riches en cet élément, devaient-elles autrefois recourir à des fumiers produits dans des régions plus riches. On cite l'exemple classique de régions de la Champagne pouilleuse très pauvre en potasse, et dont les habitants n'hésitaient pas à aller chercher les fumiers du Vallage (vallée de l'Aisne), riches en potasse, qui produisaient dans les sols calcaires de la Champagne pouilleuse des résultats incontestablement meilleurs que les fumiers originaires de cette région.

Or, dans l'étage des sables verts de l'Auxerrois, que nous considérons ici, beaucoup de terres sont, comme nous l'avons vu, particulièrement pauvres en acide phosphorique et en potasse.

Ce fait explique donc, dans une certaine mesure, que le fumier que nous avons examiné ne soit pas mieux pourvu de ces éléments de fertilité.

La composition des fumiers employés par M. Joly nous permet d'établir les quantités de matières fertilisantes qu'apporte au sol la fumure moyenne de 25 mètres cubes de fumier par hectare, soit :

	Kil.
Azote.	67,20
Acide phosphorique	29,92
Potasse	77,00
Chaux.	159,42
Magnésie.	18,72
Acide sulfurique.	13,12

Ces documents nous permettent de comparer les quantités de principes fertilisants apportés par la fumure avec ceux qu'a empruntés la culture de l'asperge pendant sa végétation annuelle :

	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Emprunté au sol par hectare.	40,04	9,66	37,90	22,34	1,93	7,43
Apporté par la fumure	67,20	29,92	77,00	159,42	18,72	13,12

On voit que la fumure apporte au sol une quantité de principes fertilisants supérieure à celle que lui enlève la culture, mais il est indispensable qu'il en soit ainsi; en effet, une partie notable de certains éléments fertilisants, notamment de l'azote, est entraînée par les eaux, surtout dans ces sols très perméables et faiblement doués de propriétés absorbantes.

En outre, le développement très rapide des turions pendant la courte période de la cueillette, exige que l'asperge trouve à proximité de ses racines une assez grande quantité de principes facilement assimilables. Nous examinerons en détail ces considérations, lorsque nous devrons établir une formule de fumure rationnelle.

Commune de Charbuy. — La commune de Charbuy cultive l'asperge depuis longtemps déjà; mais celle-ci n'y a pris de l'extension que depuis quinze ans environ; les aspergeries y couvrent actuellement environ 20 hectares; la variété cultivée est l'asperge violette d'Argenteuil. Les lignes sont distantes de 1^m,20 et les griffes sont espacées de 0^m,80 sur la ligne.

Nos déterminations ont été faites dans une aspergerie appartenant à M. J. Rollinat, secrétaire du Syndicat agricole, qui nous a prêté un concours dévoué.

Il y avait dans notre champ d'expériences, déduction faite des manquants, un nombre de pieds correspondant à 9 000 à l'hectare.

L'analyse mécanique de la terre a donné les résultats suivants :

	Sol.	Sous-sol.
	—	—
Cailloux	4	3
Gravier	144	155
Terre fine	852	842

Pour 1 000 de terre fine, il y a dans le sol :

Sable grossier siliceux	842,3
— calcaire	0,2
Sable fin siliceux	140,1
— calcaire	2,3
Argile	11,0
Humus	4,1

La proportion de 842 millièmes de sable grossier et la très faible proportion d'argile, classe cet échantillon parmi les terres très légères, essentiellement sableuses.

La composition chimique est donnée dans le tableau suivant :

	Pour 1 000			
	de terre fine		de terre brute	
	Sol.	Sous-sol.	Sol.	Sous-sol.
Azote.	0,74	0,25	0,63	0,21
Acide phosphorique	0,41	0,32	0,35	0,27
Potasse	0,38	0,23	0,32	0,19
Chaux	1,40	1,12	1,19	0,94
Magnésie	0,38	0,38	0,32	0,31

Comme pour l'échantillon précédent, le sous-sol, non modifié par la culture, est exceptionnellement pauvre en éléments fertilisants; quant au sol, très analogue comme composition à celui de Lindry, il est peu riche en azote, pauvre en acide phosphorique, et surtout en potasse; la chaux s'y trouve également en quantité insuffisante.

La cueillette a commencé le 28 avril 1902 et s'est prolongée jusqu'au 4 juillet; on a obtenu par hectare les quantités suivantes des différents produits :

	Poids frais.	Poids sec.	Matière sèche.
	Kil.	Kil.	P. 100.
Asperges.	8 246,25	655,50	7,95
Chicots.	2 070,00	332,30	15,98
Tiges et ramifications.	7 759,70	2 128,20	27,42
Fruits	473,80	63,00	36,24
Totaux.	18 249,75	3 179,00	

Cette récolte est notablement plus élevée que celle de nos autres champs d'expériences; cela tient à ce que l'aspergerie était en plein rapport et convenablement fumée; dans ces conditions, les chiffres ci-dessus ne sont pas exceptionnels.

La composition de ces divers produits est indiquée dans le tableau suivant :

COMPOSITION CENTÉSIMALE DE LA MATIÈRE SÈCHE

	Asperges.	Chicots.	Tiges et ramifications.	Fruits.
Cendres	7,88	11,04	7,77	4,63
Azote	3,83	0,89	1,76	2,59
Acide phosphorique.	1,19	0,28	0,32	0,70
Potasse.	3,26	4,13	2,05	2,08
Chaux	0,41	1,60	1,79	0,15
Magnésie.	0,05	0,15	0,21	0,06
Soude	0,11	0,18	0,12	0,06
Acide sulfurique.	0,49	0,33	0,27	0,47
Silice.	0,72	0,44	0,50	0,06

Les quantités de principes fertilisants exportés par hectare sont donc les suivantes :

MATIÈRES FERTILISANTES EMPRUNTÉES AU SOL PAR HECTARE

Désignation.	Poids sec.	Acide			Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
		Azote.	phosphorique.	Potasse.			
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Asperges	655,50	25,106	7,800	21,369	2,687	0,328	3,212
Chicots	332,30	2,957	0,930	13,724	5,317	0,498	1,096
Tiges et ramifications.	2 128,20	37,456	6,810	43,628	38,095	4,469	5,746
Fruits	63,00	1,632	0,441	1,310	0,094	0,038	0,296
Totaux	3 179,00	67,131	15,981	80,031	46,193	5,333	10,350

Nous nous bornerons pour l'instant à faire remarquer que cette exportation est la plus élevée de celles que nous avons eu l'occasion de constater au cours de nos expérimentations de 1902. Nous pouvons la considérer comme très voisine de l'exportation maxima que la culture de l'asperge peut fournir dans nos régions dans les conditions où elle est généralement cultivée et fumée.

La fumure ordinairement employée à Charbuy est le fumier de ferme mélangé de litière de bois; quelques propriétaires seulement utilisent exclusivement le fumier de cheval; d'autres, en petit nombre, commencent à recourir au nitrate de soude au moment du buttage.

Le fumier est répandu à la dose d'environ 32 mètres cubes, soit 22 400 kilogrammes à l'hectare; l'analyse de ce fumier a donné les résultats suivants :

	Pour 1000 de poids frais.
Eau	736,00
Azote	3,18
Acide phosphorique	1,14
Potasse	4,31
Chaux	4,53
Magnésie	0,85
Acide sulfurique	0,78
Matières sableuses insolubles	134,10

Ce fumier est, comme le précédent, peu riche en potasse et en azote, pauvre en acide phosphorique; la pauvreté du sol n'est pas étrangère à cette faible teneur du fumier en principes fertilisants.

Cette fumure, à la dose indiquée, apporte au sol par hectare :

	Kil.
Azote	71,23
Acide phosphorique	25,53
Potasse	96,54
Chaux	101,47
Magnésie	19,04
Acide sulfurique	17,47

Si nous mettons en regard les quantités ci-dessus et celles qu'emprunte au sol la culture de l'asperge, on obtient :

	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Emprunté au sol par hectare.	67,15	15,98	80,03	46,19	5,33	10,35
Apporté par la fumure.	71,23	25,53	96,54	101,47	19,04	17,47

Ces résultats seront discutés dans un chapitre spécial, en même temps que ceux des autres champs d'expériences.

Commune d'Appoigny. — La commune d'Appoigny est celle où la culture de l'asperge s'est introduite le plus anciennement dans le département; elle y occupe actuellement environ 100 hectares. C'est de là que cette culture s'est étendue aux communes voisines de la région des sables.

Le finage d'Appoigny comprend des sols assez variés; il n'est pas comme celui de Charbuy, par exemple, entièrement situé dans la région des sables de la Puisaye; il comprend aussi des terrains d'alluvion de l'Yonne, plus ou moins mélangés aux sables, puis des terres beaucoup plus argileuses et calcaires (marnes de Brienne), enfin de la craie à peu près pure (craie de Rouen).

Il va sans dire que c'est dans les sables que l'on rencontre le plus d'aspergeries pour les raisons déjà indiquées; mais les alluvions elles-mêmes permettent la culture de l'asperge, surtout lorsque les sables s'y trouvent mélangés en proportion notable.

Lorsqu'elles sont pures, comme par exemple les alluvions modernes, qui n'ont pas une légèreté suffisante, l'asperge n'y est pas cultivée.

Les marnes de Brienne et les terrains formés par la craie de Rouen ne conviennent pas à cette culture.

Nous avons donné précédemment un grand nombre d'analyses de terres d'Appoigny où l'asperge est plus ou moins cultivée; nous n'y reviendrons pas et nous nous bornerons à rappeler ici la composition de nos champs d'expériences, choisis de façon à représenter les deux types les plus importants des terres à asperges.

L'un appartenant à M. Paul Vigreux est situé à proximité du village; l'autre, à M. Auguste Deschamps (des Bries), repose sur les alluvions anciennes mélangées aux sables, et se trouve aux confins des deux communes d'Appoigny et de Monéteau.

La composition de ces sols et sous-sols est la suivante :

	1 ^o ANALYSE MÉCANIQUE			
	Champ d'expériences de M. Vigreux.		Champ d'expériences de M. Deschamps.	
	Sol n ^o 1.	Sol n ^o 2.	Sol.	Sous-sol.
Cailloux.	23	17	17	7
Graviers.	37	39	26	27
Terre fine.	940	944	957	966

POUR 1 000 DE TERRE FINE SÈCHE

Sable grossier siliceux	789,9	749,2	678,1
— calcaire	0,6	0,3	0,4
Sable fin siliceux	167,7	196,0	204,3
— calcaire	4,0	2,5	3,1
Argile	33,3	48,7	114,10
Humus	4,5	3,3	traces

Les échantillons de sols, d'une constitution physique très analogue, renferment une forte proportion d'éléments grossiers, mais une faible proportion d'argile. Ce sont des terres légères. Le sous-sol de l'aspergerie de M. Aug. Deschamps se fait remarquer par une quantité sensiblement plus élevée d'argile, qu'il doit aux alluvions mélangées aux sables.

Il en résulte une amélioration des propriétés absorbantes, dont nous aurons l'occasion de constater l'effet au cours de nos essais d'engrais.

Voici la composition chimique de ces terres :

POUR 1 000 DE TERRE FINE

	Champ d'expériences de M. Vigreux.		Champ d'expériences de M. Deschamps.	
	Sol n° 1.	Sol n° 2.	Sol.	Sous-sol.
Azote	0,70	0,64	0,64	0,43
Acide phosphorique	0,81	0,78	0,38	0,40
Potasse	0,68	0,75	0,48	0,89
Chaux	2,57	2,52	1,57	1,99
Magnésie	0,70	0,49	0,56	0,58

Dans le champ de M. Vigreux, il n'a pas été prélevé de sous-sol, celui-ci paraissant identique au sol.

L'échantillon n° 2 a été prélevé à un endroit où quelques pieds mouraient; il pouvait être intéressant de rechercher s'il existait des différences dans la composition du sol, portant des pieds sains et des pieds malades.

Les résultats de l'analyse indiquent qu'il n'existe pas de relations avec l'état de santé des asperges; celles-ci étaient atteintes par le *rhizoctonia violacea*, sorte de pourridié très grave, que nous avons décrit dans le chapitre des maladies.

Si l'on tient compte des cailloux et graviers mêlés à la terre et si l'on envisage celle-ci telle qu'elle est en réalité, on trouve la composition suivante :

POUR 1 000 DE TERRE BRUTE

	Champ d'expériences de M. Vigreux.		Champ d'expériences de M. Deschamps.	
	Sol n° 1.	Sol n° 2.	Sol.	Sous-sol.
Azote	0,66	0,60	0,61	0,41
Acide phosphorique	0,76	0,74	0,36	0,38
Potasse	0,64	0,71	0,46	0,86
Chaux	2,41	2,38	1,50	1,92
Magnésie	0,66	0,46	0,53	0,56

Le champ de M. Vigreux n'est pas sensiblement plus riche en azote; mais il est plus riche en acide phosphorique et en potasse que celui de M. Deschamps. Il est d'ailleurs situé à proximité du village et il a dû recevoir, depuis de longues années, des fumures plus copieuses.

S'il n'y a pas plus d'azote dans ce sol, c'est que ce principe est soumis à des déperditions, occasionnées par la grande perméabilité des sables et la rapidité de la nitrification.

La teneur en potasse est peu élevée; si elle est un peu plus forte dans le sous-sol de la terre de M. Deschamps, cela tient à la proportion sensiblement plus grande d'argile qu'il renferme, comme nous l'avons vu plus haut.

Avant de donner les résultats de nos déterminations expérimentales, il convient de faire remarquer que l'aspergerie de M. Vigreux était en plein rapport, tandis que celle de M. Deschamps était une jeune plantation, dans laquelle on effectuait la première récolte.

1° *Champ d'expériences de M. Aug. Deschamps.* — La cueillette a commencé le 21 avril et s'est terminée le 6 juin, comme on a l'habitude de le faire pour les jeunes aspergeries à la première année de la cueillette. On n'a donc récolté qu'une proportion d'asperges plus faible, soit deux à trois fois moins qu'une récolte moyenne.

Voici les résultats obtenus :

	Poids frais. Kil.	Poids sec. Kil.	Matière sèche. P. 100.
Asperges.	1 763,70	141,10	8,00
Chicots.	885,27	188,19	21,26
Tiges et ramifications.	4 604,19	1 425,79	30,96
Fruits.	373,16	178,21	47,76
Totaux.	7 626,32	1 933,29	

COMPOSITION CENTÉSIMALE DE LA MATIÈRE SÈCHE

	Asperges.	Chicots.	Tiges et ramifications.	Fruits.
Cendres	7,76	10,50	7,60	4,02
Azote.	3,73	0,96	1,75	2,35
Acide phosphorique.	1,22	0,23	0,29	0,59
Potasse.	3,02	2,92	1,42	1,80
Chaux	0,50	1,76	2,38	0,45
Magnésie.	0,04	0,20	0,24	0,05
Soude	0,13	0,24	0,10	0,04
Acide sulfurique	0,47	0,67	0,27	0,32
Silice.	1,06	1,55	0,45	0,10

D'après ces données, les quantités de matières fertilisantes absorbées par hectare sont les suivantes :

MATIÈRES FERTILISANTES EMPRUNTÉES AU SOL PAR HECTARE

Désignation.	Poids sec.	Acide			Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
		Azote.	phosphorique.	Potasse.			
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Asperges.	141,10	5,263	1,721	4,261	0,705	0,056	0,663
Chicots	188,19	1,806	0,433	5,495	3,312	0,376	1,261
Tiges et ramifications.	1 425,79	24,951	4,135	20,246	33,934	3,422	3,850
Fruits	178,21	4,188	1,051	3,208	0,267	0,089	0,570
Totaux.	1 933,29	36,208	7,340	33,210	38,218	3,943	6,344

2° *Champ d'expériences de M. Vigreux.* — La cueillette a commencé le 28 avril et s'est terminée le 27 juin; les tiges ont été coupées le 22 octobre, à un état de maturation déjà trop avancé qui a influé sur leur composition, comme nous le verrons plus loin.

Voici les résultats trouvés, rapportés à l'hectare :

	Poids frais.	Poids sec.	Matière sèche.
	Kil.	Kil.	P. 100.
Asperges.	3 638,42	291,00	8,00
Chicots	817,77	175,74	21,49
Tiges et ramifications	3 232,31	1 195,39	36,98
Fruits.	866,06	391,07	45,10
Totaux.	8 554,56	2 053,20	

Ces divers produits ont donné à l'analyse :

COMPOSITION CENTÉSIMALE DE LA MATIÈRE SÈCHE

	Asperges.	Chicots.	Tiges et ramifications.	Fruits.
Cendres.	7,16	5,99	5,01	2,85
Azote.	3,74	0,66	1,22	2,50
Acide phosphorique.	1,32	0,15	0,27	0,70
Potasse	2,90	0,93	0,35	1,08
Chaux.	0,60	1,74	2,48	0,20
Magnésie	0,11	0,11	0,26	0,06
Soude.	0,09	0,05	0,17	0,09
Acide sulfurique	0,35	0,19	0,19	0,24
Silice	0,61	0,37	0,17	0,11

Le tableau suivant résume les quantités de ces éléments exportés par hectare :

Désignation.	Poids sec.	Acide			Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
		Azote.	phosphorique.	Potasse.			
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Asperges.	291,00	10,883	3,841	8,439	1,746	0,320	1,018
Chicots.	175,74	1,160	0,264	1,634	3,058	0,193	0,334
Tiges et ramifications.	1 195,39	14,584	3,227	4,184	26,059	3,108	2,032
Fruits	391,07	9,777	2,737	4,223	0,782	0,274	0,938
Totaux.	2 053,20	36,404	10,069	18,480	31,645	3,895	4,322

On se rend compte, dans les deux tableaux qui précèdent, de la modification notable dont l'exportation en potasse se ressent particulièrement, du fait de la maturation excessive des tiges.

Alors que, dans nos autres champs d'expériences, la proportion de potasse est de 2,01 en moyenne, nous ne trouvons ici que 0,35; cette différence, moins accentuée, il est vrai, existe aussi pour les autres parties de la plante.

L'exportation totale de la potasse n'est alors que de 18^{kg},48, chiffre bien inférieur à la moyenne (58 kilogrammes) qui nous a été fournie par l'ensemble de nos autres champs d'expériences.

(Dans cette moyenne, nous n'avons pas fait entrer le champ d'expériences de M. Vigreux, en raison de cette anomalie très marquée que nous signalons.)

Examinons maintenant la nature et la quantité des fumures distribuées dans nos champs d'expériences d'Appoigny.

La fumure employée couramment est le fumier de vache et de cheval mélangés, en proportion variable, avec des litières et des feuilles recueillies dans les bois avoisinants. La proportion de ces litières est en général élevée, car les cultivateurs d'Appoigny ont grand besoin de fumier pour les cultures maraîchères nombreuses dans la commune; ils sont donc obligés d'augmenter la quantité de leurs fumures au détriment de leur qualité. Ces litières sont coupées pendant l'hiver par les cultivateurs, qui louent, à raison de 5 à 11 francs l'arpent de bois, le droit de les recueillir.

Nous nous sommes procuré un échantillon de ces litières que nous avons prélevé chez notre collaborateur, M. Vigreux. Elles sont composées principalement de feuilles mortes de chêne, de charme, de tiges de bruyère, de mousses, de lichens, etc., souillés d'une certaine proportion de terre sableuse. Elles sont préalablement répandues pendant quelque temps dans la cour de la ferme, où elles sont piétinées et écrasées par les animaux et les voitures, avant d'être successivement incorporées au fumier.

D'autre part, nous avons analysé les composts provenant du mélange de ces litières avec le fumier de ferme.

Le tableau suivant donne la composition de ces produits :

	Pour 1 000 de poids frais.		
	Litière de bois.	Compost prélevé chez M. Deschamps, aux Bries.	Compost prélevé chez M. Vigreux, à Appoigny.
Eau	530,00	688,00	744,00
Azote	3,52	3,74	2,86
Acide phosphorique	0,63	1,34	0,79
Potasse	0,78	3,33	2,25
Chaux	2,10	9,58	3,83
Magnésie	»	0,80	0,77
Acide sulfurique	»	0,59	0,49
Silice et matières sableuses . .	310,00	179,75	121,89

Ces composts sont peu riches; ils renferment une proportion de litière assez élevée; c'est surtout en acide phosphorique et en potasse que leur pauvreté est caractérisée; ils sont employés à raison de 40 mètres cubes par hectare, soit 28 000 kilogrammes environ chez M. Deschamps, et de 50 mètres cubes, soit 35 000 kilogrammes chez M. Vigreux.

Ces quantités apportent par hectare les proportions suivantes de matières fertilisantes :

	Champ d'expériences de M. Deschamps.	Champ d'expériences de M. Vigreux.
	Kil.	Kil.
Azote.	104,72	100,10
Acide phosphorique.	37,52	27,65
Potasse.	93,24	78,75
Chaux.	268,24	134,05
Magnésie	22,40	26,95
Acide sulfurique	16,52	17,15

Comparons maintenant les quantités de principes fertilisants enlevées au sol par l'asperge, et celles qui sont apportées par la fumure :

	Azote.	Acide phos- phorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Emprunté au sol { chez M. Deschamps.	36,208	7,340	33,210	38,218	3,943	6,344
par hectare. . { chez M. Vigreux . . .	36,404	10,069	18,480	31,645	3,895	4,322
Apporté par la { chez M. Deschamps.	104,72	37,52	93,24	268,24	22,40	16,52
fumure. . . . { chez M. Vigreux . .	100,10	27,65	78,75	134,05	26,95	17,15

Comme précédemment, nous observons que la fumure paraît largement suffisante, mais nous verrons plus loin ce qu'il faut en conclure.

Commune d'Héry (champs d'expériences de M. Grapin). — Héry est un centre de culture important où l'asperge a pris de l'extension vers l'année 1880; jusque-là elle n'était cultivée que par un petit nombre de propriétaires, principalement dans le climat appelé « Vignes de la Chapelle », situé au sud de la commune et formé d'un sol et sous-sol extrêmement sablonneux.

A cette époque, on pensait que l'asperge ne pouvait être cultivée avec succès que dans les terrains très légers; mais, plus tard, quelques plantations ayant été effectuées à proximité du village, dans des terrains sablonneux, à sous-sols assez argileux, on constata avec étonnement que ces nouvelles plantations fournissaient une récolte plus abondante et plus précoce d'environ quinze jours que celles établies dans les sables légers à sous-sols sableux.

Ces résultats s'expliquent par ce fait que les terres voisines du village sont en général mieux fumées et, par conséquent, plus riches; que, d'autre part, les éléments argileux y sont en proportion sensible et que le sous-sol relativement

argileux s'oppose dans une certaine mesure à l'entraînement des éléments fertilisants solubles.

On sait, en effet, que le pouvoir absorbant du sol à l'égard des engrais réside dans l'argile et dans l'humus; or, dans les climats dont le sol et le sous-sol sont essentiellement sableux, ce pouvoir absorbant est faible et les engrais sont entraînés avec plus de facilité. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce fait dans un des paragraphes suivants.

Enfin, le sous-sol argileux retient une certaine quantité d'eau et, sans pour cela rendre le sol humide, y maintient une certaine fraîcheur indispensable à la fois à la production de l'asperge, en même temps qu'à l'action bienfaisante des engrais incorporés au sol.

Ces considérations expliquent que les terres sableuses à sous-sol suffisamment argileux et résistant sont parmi celles qui conviennent le mieux à l'asperge; aussi abandonne-t-on une partie des terrains les plus légers produisant moins et moins tôt, et que leur éloignement du village rendait en outre désavantageux, en raison du temps et des frais nécessités par la cueillette.

Les variétés cultivées à Héry sont la rose et la violette hâtive d'Argenteuil, la première étant un peu plus précoce que la seconde.

Nos études ont été effectuées chez M. Grapin, qui nous a prêté, pour toutes ces recherches, un concours dévoué.

Nous avons cru devoir expérimenter dans deux champs différents représentant les deux principaux types des terres à asperges; l'un, situé dans les sables argileux, à proximité du village, l'autre sur les sables légers, dans une région plus éloignée, où l'étagé des sables verts est à l'état de pureté.

Voici la composition de ces sols :

	Sables forts.		Sables légers.	
	Sol.	Sous-sol.	Sol.	Sous-sol.
Cailloux	44	20	9	13
Gravier	49	49	41	41
Terre fine	970	961	980	976

Pour 1 000 de terre fine, il y a :

	Sables forts.		Sables légers.
	Sol.	Sous-sol.	Sol.
Sable grossier siliceux	781,3	543,00	867,8
— calcaire.	4,2	0	0,2
Sable fin siliceux.	173,5	241,00	109,4
— calcaire.	3,5	6,3	4,9
Argile.	37,3	209,7	18,3
Humus.	3,2	traces	2,7

Il y a dans chacun de ces échantillons des proportions de cailloux et de

gravier très faibles, soit 2 à 3 p. 100 seulement; quant à la terre fine, elle doit être considérée comme très légère, surtout dans les sables légers, qui renferment à peine 110 p. 1 000 de sable fin, et 18 p. 1 000 seulement d'argile. Le sous-sol des sables forts, au contraire, a un caractère nettement argileux, puisqu'il contient 209,7 p. 1 000 d'argile et 241,0 p. 1000 de sable fin.

L'analyse chimique a fourni les résultats suivants :

Pour 1 000 de terre fine.				
	Sables forts.		Sables légers.	
	Sol.	Sous-sol.	Sol.	Sous-sol.
Azote	0,63	0,56	0,39	0,19
Acide phosphorique	0,72	0,78	0,35	0,15
Potasse	0,65	1,67	0,32	0,22
Chaux	2,63	3,53	1,18	0,73
Magnésie	0,45	0,50	0,28	0,21

Pour 1 000 de terre brute.				
	Sables forts.		Sables légers.	
	Sol.	Sous-sol.	Sol.	Sous-sol.
Azote	0,61	0,54	0,38	0,18
Acide phosphorique	0,70	0,75	0,34	0,14
Potasse	0,63	1,60	0,31	0,21
Chaux	2,55	3,39	1,15	0,71
Magnésie	0,44	0,48	0,27	0,20

Les sables forts sont sensiblement plus riches que les sables légers, surtout en potasse: le sous-sol des sables forts est nettement plus riche en potasse que le sol, ce qui tient, comme dans le champ d'expériences des Bries, à une plus forte proportion d'éléments argileux.

Quant aux sables légers, on doit les considérer comme très peu pourvus d'éléments nutritifs.

Pour ces deux champs d'expériences, les griffes d'asperges sont plantées sur des lignes distantes de 1^m,33; elles sont à 1 mètre les unes des autres sur les lignes, ce qui représente pour une plantation complète 7 500 pieds à l'hectare, soit 7 275 pieds seulement en tenant compte des manquants, que M. Grapin évalue à environ 3 p. 100 du nombre total des griffes plantées.

La cueillette a commencé le 25 avril et s'est prolongée jusqu'au 4 juillet; la récolte des tiges a été effectuée le 22 octobre 1902.

Les quantités produites ont été les suivantes, par hectare :

1 ^o SABLES FORTS			
	Poids frais.	Poids sec.	Matière sèche.
	Kil.	Kil.	P. 100.
Asperges	6 592,36	541,26	8,21
Chicots	2 220,09	347,98	15,67
Tiges et ramifications	6 661,47	2 000,62	30,02
Fruits	260,69	111,67	42,84
Totaux	15 734,61	3 001,53	

2° SABLES LÉGERS

	Poids frais.	Poids sec.	Matière sèche.
	Kil.	Kil.	P. 100.
Asperges.	5 224,18	381,35	7,30
Chicots.	632,20	131,24	20,75
Tiges et ramifications.	5 077,95	1 454,42	28,64
Fruits.	851,90	351,38	41,24
Totaux.	11 786,23	2 318,39	

Les sables forts, plus riches, ont donné une récolte un peu plus élevée que les sables légers.

Voici, d'après nos analyses, la composition centésimale de ces divers produits :

COMPOSITION CENTÉSIMALE DE LA MATIÈRE SÈCHE

	Asperges.		Chicots.		Tiges et ramifications.		Fruits.	
	Sables forts.	Sables légers.	Sables forts.	Sables légers.	Sables forts.	Sables légers.	Sables forts.	Sables légers.
Cendres.	7,73	7,66	11,15	7,28	7,78	7,57	4,90	4,14
Azote.	3,42	3,51	1,00	0,71	1,69	1,61	2,68	2,04
Acide phosphorique.	1,09	1,15	0,26	0,16	0,33	0,30	0,78	0,64
Potasse.	3,35	3,36	3,93	3,09	2,29	2,60	2,29	1,79
Chaux.	0,43	0,38	1,96	0,52	4,93	1,38	0,18	0,18
Magnésie.	0,09	0,09	0,15	0,08	0,11	0,10	0,10	0,03
Soude.	0,14	0,06	0,08	0,10	0,08	0,13	0,08	0,04
Acide sulfurique.	0,40	0,45	0,45	0,24	0,46	0,32	0,42	0,37
Silice (et sable).	0,74	0,71	0,37	0,24	0,24	0,36	0,07	0,35

Le tableau suivant se rapporte aux proportions de matières fertilisantes absorbées par hectare :

1° SABLES FORTS

Désignation.	Poids sec.	Acide		Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide
	Kil.	Kil.	phosphorique.	Kil.	Kil.	Kil.	sulfurique
Asperges.	541,26	18,511	5,900	18,132	2,327	0,487	2,165
Chicots.	347,98	3,480	0,905	13,675	6,820	0,522	1,566
Tiges et ramifications.	2 000,62	33,810	6,602	45,814	38,612	2,200	9,203
Fruits.	111,67	2,993	0,871	2,557	0,201	0,112	0,469
Totaux.	3 001,53	58,794	14,278	80,178	47,960	3,321	13,403

2° SABLES LÉGERS

Désignation.	Poids sec.	Acide		Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide
	Kil.	Kil.	phosphorique.	Kil.	Kil.	Kil.	sulfurique.
Asperges.	381,35	13,385	4,385	12,813	1,449	0,343	1,716
Chicots.	131,24	0,932	0,210	4,055	0,682	0,105	0,315
Tiges et ramifications.	1 454,42	23,416	4,363	37,815	20,071	1,454	4,654
Fruits.	351,38	7,168	2,249	6,290	0,632	0,140	1,300
Totaux.	2 318,39	44,901	11,207	60,973	22,834	2,042	7,985

DANS L'AUXERROIS.

Les fumures employées par M. Grapin consistent en fumier de cheval non mélangé de litière, répandu à la dose de 20 mètres cubes par hectare, soit environ 14 000 kilogrammes, quantité beaucoup plus faible qu'à Appoigny; mais il faut tenir compte que le fumier est plus riche.

Sa composition est la suivante :

Pour 1 000 de poids frais.	
Eau.	773,00
Azote.	4,72
Acide phosphorique.	3,28
Potasse.	8,58
Chaux.	9,00
Magnésie.	4,30
Acide sulfurique.	4,06
Silice et sable.	87,32

Ce fumier est moyennement riche en azote et en acide phosphorique, mais très riche en potasse, ce qui tient principalement à ce fait qu'il est régulièrement arrosé avec le purin qui renferme, comme on sait, une proportion élevée de potasse. Sa fumure apporte au sol par hectare et par an :

Kilogrammes.	
Azote.	66,08
Acide phosphorique.	43,92
Potasse.	120,12
Chaux.	126,00
Magnésie.	18,20
Acide sulfurique.	14,84

Le tableau suivant concerne la comparaison des matières fertilisantes enlevées par la culture et de celles apportées par le fumier :

		Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
		Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Emprunté au sol.	Sables forts. .	58,794	14,278	80,178	47,960	3,321	13,403
	Sables légers. .	44,901	11,207	60,973	22,834	2,042	7,985
Apporté par la fumure. . .		66,08	43,92	120,12	126,00	18,20	14,84

b) INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans le chapitre précédent, relatif à la détermination des exigences de l'asperge, nous avons déduit celles-ci du poids des différents organes et de leur composition respective. Il nous reste à discuter ces nombreux documents analytiques pour en déduire une fumure rationnelle, dont la recherche constitue le but principal et essentiellement pratique de ce travail.

Nous allons d'abord examiner comparativement la composition de tous les produits de la culture recueillis dans nos divers champs d'expériences.

Composition comparée des divers produits de la culture : 1° Turions. — Le tableau suivant résume la composition des *turions* pour 100 de matière sèche :

CHAMPS D'EXPÉRIENCES.	MATIÈRE sèche p. 100.	CENDRES.	AZOTE.	ACIDE phosphorique.	POTASSE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	SOUDE.	ACIDE sulfurique.	SILICE (1).
Lindry.	7,69	8,47	3,80	1,29	3,37	0,46	0,10	0,12	0,51	0,85
Charbuy.	7,95	7,88	3,83	1,19	3,26	0,41	0,05	0,11	0,49	0,72
Les Bries	8,00	7,76	3,73	1,22	3,02	0,50	0,04	0,13	0,47	1,06
Appoigny	8,00	7,16	3,74	1,32	2,90	0,60	0,11	0,09	0,35	0,61
Héry. { Sables forts. .	8,21	7,73	3,42	1,09	3,35	0,43	0,09	0,14	0,40	0,74
{ Sables légers .	7,30	7,66	3,51	1,15	3,36	0,38	0,09	0,06	0,45	0,71
Moyennes. . .	7,85	7,77	3,67	1,21	3,21	0,46	0,08	0,11	0,44	0,78

Nous remarquons d'abord que l'asperge renferme en moyenne moins de 8 p. 100 de matière sèche, soit plus de 92 p. 100 d'eau; d'ailleurs, cette teneur en humidité est quelque peu variable; c'est ainsi que l'année suivante, en 1903, au cours de nos expérimentations d'engrais, nous n'avons dosé que 6,50 p. 100 de matière sèche pour 100 d'asperges fraîches, lesquelles contenaient par conséquent 93,5 d'eau. Ces légères variations tiennent principalement à la plus ou moins grande humidité du sol et à la rapidité du développement des turions.

Si l'on examine les chiffres qui concernent les principes fertilisants, il ressort nettement que la teneur en ces éléments varie dans des limites très étroites; d'autre part, il ne paraît pas y avoir de relations entre la composition des sols et celle des asperges correspondantes.

Les jeunes asperges de la première récolte, telles que celles de l'aspergerie de M. Deschamps, ont une composition analogue à celles provenant des aspergeries en plein rapport.

Cette similitude dans tous les résultats des analyses précédentes permet de raisonner d'après la moyenne de nos champs d'expériences.

On voit que les turions sont très riches en azote; on sait depuis longtemps que l'asperge renferme une assez grande proportion d'un principe azoté non albuminoïde, l'asparagine, qui entre pour moitié dans la totalité de la matière azotée que contient le turion.

En seconde ligne vient la potasse, qui se trouve contenue dans la proportion

(1) Y compris traces de sable restant adhérentes aux asperges malgré le nettoyage.

de 3,21 p. 100 de la matière sèche, puis l'acide phosphorique (1,21 p. 100); ces éléments sont toujours en assez grande abondance dans les organes jeunes en voie de développement comme l'est l'asperge elle-même.

Par contre, la chaux, et surtout la magnésie, y sont en très faibles proportions (1).

(1) Nous avons incidemment examiné l'asperge au point de vue de sa valeur alimentaire et nous donnons ci-dessous la composition moyenne de plusieurs échantillons récoltés dans nos champs d'expériences de 1903. Dans le même tableau, nous indiquons, à titre documentaire et comparatif, la composition centésimale de quelques-uns des principaux types de légumes.

<i>Légumes.</i>	Eau.	Matières azotées totales.	Graisse.	Cellulose brute.	Sucre.	Hydrates de carbone.	Matières minérales.
Asperges (p. 100 de la matière sèche). . . .	—	—	—	—	—	—	—
Asperges (à l'état frais).	Néant	24,21	2,14	14,08	4,90	45,36	9,31
Graines (Pois, haricots, lentilles, etc.):	93,51	1,57	0,13	0,91	0,35	2,92	0,60
Haricot.	9,90	25,50	2,80	2,90	»	55,70	3,20
Lentille.	12,51	24,81	1,85	3,58	»	54,78	2,47
<i>Tubercules :</i>							
Pomme de terre. . . .	75,48	1,95	0,15	0,75	»	20,69	0,98
<i>Racines :</i>							
Carotte.	89,14	1,07	0,21	0,98	1,28	6,59	0,73
<i>Plantes bulbeuses :</i>							
Oignon.	85,99	1,48	0,10	0,71	2,78	8,04	0,70
<i>Légumes verts herbacés :</i>							
Chou pommé.	87,09	3,31	0,71	1,23	1,29	4,73	1,64
Oseille.	92,18	2,42	0,48	0,66	0,37	3,06	0,83
Épinard.	88,47	3,49	0,58	0,93	0,10	4,34	2,09
Salade (laitue). . . .	94,33	1,41	0,31	0,73	»	2,19	1,03
— (romaine). . . .	92,50	1,26	0,54	1,17	»	3,55	0,98

Tous ces légumes contiennent à la fois des matières azotées, de la graisse et des hydrates de carbone (amidon, fécule, sucre).

Les légumes secs, formés des graines dont le haricot et la lentille sont les principaux types, contiennent de faibles proportions d'eau (10 à 12 p. 100); ils renferment donc à l'état naturel des quantités élevées de substances alimentaires, qui sont surtout des hydrates de carbone (amidon), lesquels constituent plus de la moitié de leur poids; il y a en outre 25 p. 100, soit un quart, de matières azotées (légumine).

Les tubercules, dont nous donnons comme type la pomme de terre, sont aussi, mais avec une teneur en eau beaucoup plus élevée (75 p. 100), des aliments féculents, l'amidon ou la fécule s'y trouvant dans la proportion de près d'un cinquième; il en est de même de la patate, du topinambour, etc., dont nous nous dispensons de donner la composition.

Les racines renferment une quantité d'eau encore plus notable que les tubercules, atteignant près de 90 p. 100; leur valeur alimentaire est donc diminuée d'autant; leurs hydrates de carbone sont en majeure partie des sucres, principalement dans le navet et la carotte, et surtout dans la betterave, qui en contient, selon les variétés, jusqu'à 8 à 9 p. 100. A ce dernier point de vue, on peut en rapprocher les plantes bulbeuses, telles que l'oignon.

Dès que nous considérons les légumes herbacés, formés de tiges ou feuilles en voie de dé-

2° *Chicots et tiges*. — La composition de ces parties de la plante est donnée dans les deux tableaux suivants; nous n'avons pas fait figurer la composition de ces produits pour le champ d'expériences de M. Vigreux, les tiges ayant été récoltées à un état de maturation trop avancée, les résultats de l'analyse se sont trouvés anormaux, surtout en ce qui concerne la potasse; nous avons donc cru devoir les écarter de nos calculs pour l'établissement des moyennes.

COMPOSITION DES SOUCHES OU CHICOTS, POUR 100 DE MATIÈRE SÈCHE

CHAMPS D'EXPÉRIENCES.	MATIÈRE sèche p. 100.	CENDRES.	AZOTE.	ACIDE phosphorique.	POTASSE.	CHAUX.	MAGNÈSIE.	SOUDE.	ACIDE sulfurique.	SILICE.
Lindry.	18,85	9,79	1,27	0,29	3,47	1,48	0,08	0,15	0,48	0,53
Charbuy.	15,98	11,04	0,89	0,28	4,13	1,60	0,15	0,18	0,33	0,44
Les Bries	21,26	10,50	0,96	0,23	2,92	1,76	0,20	0,24	0,67	1,55
Héry. { Sables forts. .	15,67	11,15	1,00	0,26	3,93	1,96	0,15	0,08	0,45	0,37
{ Sables légers .	20,75	7,28	0,71	0,16	3,09	0,52	0,08	0,10	0,24	0,24
Moyennes. . .	18,50	9,95	0,99	0,24	3,51	1,46	0,13	0,15	0,43	0,62

Ces produits ont une richesse en azote trois fois moindre que celle des asperges et contiennent cinq fois moins d'acide phosphorique que ces dernières; leur teneur en potasse est sensiblement la même que celle des turions.

veloppement, nous voyons la proportion d'eau être plus considérable que dans les précédents; ils sont par cela même beaucoup moins nutritifs, et ils perdent encore une partie de certains éléments (hydrates de carbone), sous l'action de la cuisson à l'eau. Ils n'en ont pas moins des qualités culinaires très réelles : leur principale utilité, par exemple, est de servir de véhicule à une quantité notable de graisse, avec laquelle on les consomme le plus généralement.

Pour ce qui concerne l'asperge, afin de mieux se rendre compte des proportions dans lesquelles y entrent ses divers éléments, si on la considère à l'état sec, on voit que 24 p. 100, soit le quart de la matière sèche, est formé de matière azotée, dont la moitié (12,34), s'y trouve à l'état albuminoïde, l'autre à l'état de composés amidés (asparagine) non alimentaires; 45 p. 100 sont des matières hydrocarbonées diverses; il y a près de 15 p. 100 de cellulose brute, inattaquable par les liquides de l'organisme; près de 10 p. 100 constituent les cendres, principalement composées de phosphates et de sels de potasse; le sucre (5 p. 100) et la graisse (2 p. 100) sont éminemment assimilables. Mais si l'on examine la composition de l'asperge à son état normal, on voit qu'elle contient 93 p. 100 d'eau.

Les substances alimentaires y sont donc par ce fait extrêmement diluées; aussi est-elle conséquemment peu nutritive au sens propre du mot; elle n'en est pas moins un légume très estimé pour des raisons d'un autre ordre. Abstraction faite des qualités que lui confèrent la plupart des hygiénistes, principalement comme diurétique, dans le traitement de diverses affections, c'est particulièrement comme légume de primeur qu'elle a été appréciée depuis les temps les plus reculés. Apparaissant peu de temps après l'hiver, elle n'en est consommée qu'avec plus de plaisir, et c'est là son principal titre, qui la fait largement payer sur certaines

La chaux est en proportion notablement supérieure; la magnésie reste très peu abondante.

Les tiges, avec leurs ramifications, ont la composition suivante :

COMPOSITION DES TIGES, POUR 100 DE MATIÈRE SÈCHE

CHAMPS D'EXPÉRIENCES.	MATIÈRE sèche p. 100.	CENDRES.	AZOTE.	ACIDE phosphorique.	POTASSE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	SOUDE.	ACIDE sulfurique.	SILICE.
Lindry..	31,62	6,84	1,99	0,36	1,69	2,03	0,13	0,19	0,33	0,29
Charbuy..	27,42	7,77	1,76	0,32	2,05	1,79	0,21	0,12	0,27	0,50
Les Bries	30,96	7,60	1,75	0,29	1,42	2,38	0,24	0,10	0,27	0,45
Héry. {	Sables forts. . .	30,02	7,78	1,69	0,33	2,29	1,93	0,11	0,08	0,46
	Sables légers . .	28,64	7,57	1,61	0,30	2,60	1,38	0,10	0,13	0,36
Moyennes. . .	29,73	7,51	1,76	0,32	2,01	1,90	0,16	0,12	0,33	0,37

Nous nous bornerons à remarquer que la proportion d'azote dans les tiges est la moitié de celle des turions; qu'elle est du quart seulement pour l'acide phosphorique, et les deux dixièmes pour la potasse. Mais la chaux est en proportion beaucoup plus élevée, comme il arrive dans tous les organes foliacés au moment de leur maturité.

Quoique la proportion de magnésie soit le double de celle des asperges, elle n'en reste pas moins très faible, puisqu'elle est inférieure à 0,2 p. 100.

Fruits. — La proportion des pieds femelles, chargés de fruits, par rapport aux pieds mâles, est extrêmement variable dans les aspergeries. Pour la détermination des exigences de la plante, nous aurions pu à la rigueur analyser les pieds réservés, sans en séparer les fruits; cela n'aurait en rien influé pratiquement sur le chiffre de l'exportation totale que nous avons à déterminer. Mais nous aurions ainsi analysé, dans certains de nos champs d'expériences, des tiges très chargées de fruits, et dans d'autres des tiges presque dépourvues d'organes reproducteurs. Il en serait résulté des écarts de composition assez notables, par ce fait que les fruits sont plus riches en azote et en acide phosphorique, et par contre infiniment moins riches en chaux.

tables. Nous signalerons les asperges du Vaucluse qui, par une culture appropriée, arrivent au Pavillon des Halles dès le commencement de décembre, atteignent 40 francs la botte. Elles sont vendues jusqu'à l'apparition des asperges d'Argenteuil à des prix moyens qui, d'abord très élevés, s'abaissent progressivement à 2 francs la botte. Mais, même à l'époque beaucoup plus tardive où les asperges de nos régions plus septentrionales apparaissent sur nos marchés, elles y sont accueillies avec un plaisir d'autant plus grand qu'on a été, dans les précédents mois d'hiver, privé de légumes frais d'un prix abordable. A ce point de vue donc, l'asperge est particulièrement intéressante pour le consommateur qui l'apprécie à juste titre.

Les chiffres obtenus n'auraient pas eu l'intérêt que présentent ceux des tableaux correspondant aux tiges seules et aux fruits séparés de ces dernières.

En outre, il nous a paru utile, ne fût-ce qu'à titre documentaire, de déterminer la composition des fruits; elle pouvait nous amener à quelques observations intéressantes concernant la fumure des pieds destinés à la production des graines sélectionnées.

COMPOSITION DES FRUITS, POUR 100 DE MATIÈRE SÈCHE

CHAMPS D'EXPÉRIENCES.	MATIÈRE sèche p. 100.	CENDRES.	AZOTE.	ACIDE phosphorique.	POTASSE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	SOUDÉ.	ACIDE sulfurique.	SILICE.
Lindry.	37,97	4,71	2,62	0,65	2,08	0,13	0,05	0,06	0,57	0,05
Charbuy.	36,24	4,63	2,59	0,70	2,08	0,15	0,06	0,06	0,47	0,06
Les Bries.	47,76	4,02	2,35	0,59	1,80	0,15	0,05	0,04	0,32	0,10
Héry. { Sables forts. .	42,84	4,90	2,68	0,78	2,29	0,18	0,10	0,08	0,42	0,07
{ Sables légers. .	41,24	4,14	2,04	0,64	1,79	0,18	0,03	0,04	0,37	»
Moyennes. . .	41,21	4,48	2,46	0,67	2,01	0,16	0,06	0,06	0,43	0,07

La proportion de matière sèche varie un peu, suivant l'état de maturité des graines, mais la teneur de la matière sèche en principes fertilisants présente une assez grande homogénéité.

La composition moyenne des fruits se rapproche un peu de celle des turions; la teneur en azote et en acide phosphorique est plus élevée que dans les organes verts aériens, la chaux et surtout la magnésie ne sont ici qu'en proportion extrêmement faible.

Le tableau suivant réunit les résultats moyens de la composition des différents produits de la plante.

COMPOSITION MOYENNE, POUR 100 DE MATIÈRE SÈCHE

PARTIES DE LA PLANTE.	MATIÈRE sèche p. 100.	CENDRES.	AZOTE.	ACIDE phosphorique.	POTASSE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	SOUDÉ.	ACIDE sulfurique.	SILICE.
Asperges	7,85	7,77	3,67	1,21	3,21	0,46	0,08	0,11	0,44	0,78
Chicots	18,50	9,95	0,99	0,24	3,51	1,46	0,13	0,15	0,43	0,62
Tiges et ramifications.	29,73	7,51	1,76	0,32	2,01	1,90	0,16	0,12	0,33	0,37
Fruits.	41,21	4,48	2,46	0,67	2,01	0,16	0,06	0,06	0,43	0,07

GRAPHIQUES REPRÉSENTANT LA COMPOSITION MOYENNE DES ORGANES VÉGÉTATIFS DE L'ASPERGE

1° Turions.

2° Chicots.

3° Tiges et ramifications.

4° Fruits.

LÉGENDE

Az : Azote.
 P²O⁵ : Acide phosphorique.
 K²O : Potasse.

CaO : Chaux.
 MgO : Magnésic.
 SO³ : Acide sulfurique.

Les graphiques ci-contre permettent de se rendre compte du premier coup d'œil de la différence de composition de ces produits.

On voit la richesse particulière des turions en azote, en potasse et en acide phosphorique, leur pauvreté en chaux et en magnésie; on remarque également la grande différence de leur composition, comparée à celle des chicots et des tiges, tandis que le graphique de la composition moyenne des fruits se montre très ressemblant, comme allure générale, à celui des turions.

Composition centésimale des cendres. — Les tableaux précédents concernent la composition de la matière sèche; il n'est pas superflu de donner ci-dessous la composition centésimale des cendres des divers produits de la culture, calculée d'après les moyennes ci-dessus.

COMPOSITION MOYENNE CENTÉSIMALE DES CENDRES

	Asperges.	Chicots.	Tiges et ramifications.	Fruits.
	—	—	—	—
Acide phosphorique.	15,57	2,41	4,26	15,95
Potasse.	41,31	35,27	26,76	44,96
Chaux.	5,92	14,67	25,29	3,57
Magnésie.	1,03	1,30	2,13	1,34
Acide sulfurique.	5,66	4,32	4,39	9,59

Il ressort très nettement de ce tableau que les cendres des asperges et des fruits se font remarquer par une grande richesse en potasse et en acide phosphorique, mais par une faible teneur en chaux et en magnésie. On sait, en effet, d'une façon générale, que les cendres des jeunes organes en voie de développement et les fruits sont riches en phosphates alcalins et pauvres en chaux.

Quant aux cendres des chicots et des tiges, elles sont au contraire pauvres en acide phosphorique et moins riches en potasse que les précédentes, mais chargées en chaux, ce principe atteignant 25 p. 100 dans les cendres des tiges. Ici encore, la magnésie est en proportion très peu élevée.

Notons enfin la teneur assez élevée des cendres des fruits en acide sulfurique.

c) DES EXIGENCES DE L'ASPERGE ET MARCHE DE L'ABSORPTION
DES PRINCIPES FERTILISANTS

Nous avons donné précédemment le détail des déterminations des exigences de l'asperge, en tenant compte, pour chacun de nos champs d'expériences, du poids des divers produits de la culture et de leur composition.

Nous réunissons, dans le tableau suivant, les totaux respectifs de chacune de nos aspergeries.

MATIÈRES FERTILISANTES EXPORTÉES PAR HECTARE PAR L'ENSEMBLE DE LA PRODUCTION

CHAMPS D'EXPÉRIENCES.	POIDS des asperges fraîches.	MATIÈRES sèches totales produites.	AZOTE.	ACIDE phos- phorique.	POTASSE.	CHAUX.	MAGNÉSIE	ACIDE sul- furique.
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Lindry	3 609,44	1 704,08	40,037	9,664	37,904	22,344	1,933	7,433
Charbuy	8 246,23	3 179,00	67,151	13,981	80,031	46,193	3,333	10,350
Les Bries	1 763,70	1 933,29	36,208	7,340	33,210	38,218	3,943	6,344
Héry. { Sables forts. .	6 592,36	3 001,33	58,794	14,278	80,178	47,960	3,321	13,403
{ Sables légers .	5 224,18	2 318,39	44,901	11,207	60,973	22,834	2,042	7,985
Moyennes. . .	5 087,10	2 427,26	49,418	11,694	58,459	33,510	3,314	9,103

Comme on voit, ces chiffres sont différents; nous rappellerons que le champ d'expériences des Bries n'était qu'à sa première année de récolte, laquelle fut par conséquent très incomplète, ce qui explique les chiffres peu élevés qui le concernent; néanmoins, nous avons jugé utile de le faire entrer dans le détail du calcul de la moyenne, pour compenser certaines aspergeries (Charbuy, notamment), à production particulièrement élevée. Nous pensons donc que nos résultats moyens, sur ces cinq champs d'expériences, doivent se rapprocher de très près de l'exportation réelle d'une aspergerie en plein rapport.

La moyenne de la production de ces cinq champs d'expériences ayant été de 5 087 kilogrammes d'asperges fraîches par hectare, on déduit du tableau précédent les quantités de principes fertilisants mis en œuvre au cours de l'année pour la production de 1 000 kilogrammes d'asperges fraîches, accompagnées des produits subséquents de la culture (chicots, tiges et fruits).

Nous obtenons les résultats ci-dessous, qui nous seront utiles par la suite :

	Kilos.
Azote	9,71
Acide phosphorique	2,30
Potasse	11,49
Chaux	6,98
Magnésie	0,65
Acide sulfurique	1,79

Si maintenant nous n'envisageons que les principes fertilisants enlevés par les asperges seules au cours de la cueillette, nous trouvons les résultats suivants :

MATIÈRES FERTILISANTES EXPORTÉES PAR HECTARE PAR LES ASPERGES SEULES

Champs d'expériences.	Poids des asperges fraîches.	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.
	Kil.						
Lindry	3 609,14	10,573	3,389	9,377	1,280	0,278	1,419
Charbuy	8 246,25	25,106	7,800	21,369	2,687	0,328	3,212
Les Bries	1 763,70	5,304	1,735	4,294	0,711	0,057	0,668
Iléry { sables forts. .	6 592,36	18,511	5,900	18,132	2,327	0,487	2,165
	sables légers. .	5 224,18	13,385	4,385	12,813	1,449	0,343
Moyenne	5 087,10	14,576	4,682	13,197	1,691	0,298	1,836

Le graphique ci-dessous n° 2 figure l'exportation totale d'une aspergerie et l'exportation due aux asperges seules.

N° 2.

Graphiques représentant : à gauche, l'exportation totale d'une aspergerie ;
à droite, l'exportation due aux asperges seules.

Le tableau suivant, où nous rapprochons les résultats moyens des deux tableaux qui concernent l'ensemble de la production et les asperges seules, donne lieu à d'intéressantes considérations.

MOYENNE DES ÉLÉMENTS FERTILISANTS EMPRUNTÉS AU SOL PAR HECTARE

	1° par l'ensemble de la production.	2° par les asperges seules.		
	kil.	kil.		
Azote	49,42	14,57	soit 29,4 p. 100 de l'exportation totale.	
Acide phosphorique.	11,69	4,68	— 40,0	—
Potasse	58,46	13,20	— 22,5	—
Chaux	35,51	1,69	— 4,7	—
Magnésie	3,31	0,30	— 9,1	—
Acide sulfurique . .	9,10	1,83	— 20,1	—

Le graphique ci-dessous, déduit de ce tableau, représente la marche de l'absorption des principes fertilisants au cours de la végétation.

N° 3.

MARCHE DE L'ABSORPTION DES PRINCIPES FERTILISANTS

Mais pour mieux juger de l'importance relative de ces divers éléments fertilisants, prenons pour unité d'exportation l'acide phosphorique, qui est parmi les principes fertilisants celui que la plante exporte en moindre proportion; nous verrons plus loin que le rôle qu'il joue n'en est pas moins des plus utiles.

On voit que, pour l'ensemble de la production et pour 1 kilogramme d'acide phosphorique, il y a :

4^{kil},23 d'azote,
5 kilos de potasse,
3^{kil},04 de chaux,
0^{kil},28 de magnésie.

Il résulte de ces chiffres que la dominante de la culture de l'asperge est la potasse, et en seconde ligne l'azote; la magnésie n'est absorbée qu'en minime proportion.

Si, au lieu de raisonner sur l'absorption des éléments fertilisants, exportés par l'ensemble de la production, on n'envisage que l'absorption par les asperges fraîches seules, on voit que pour 1 kilogramme d'acide phosphorique, il y a :

$$\begin{array}{ll} 3^{\text{kil}},11 \text{ d'azote,} & 0^{\text{kil}},36 \text{ de chaux,} \\ 2^{\text{kil}},82 \text{ de potasse,} & 0^{\text{kil}},06 \text{ de magnésie.} \end{array}$$

Les chiffres exprimant l'importance relative de ces divers éléments sont donc différents des précédents; dans le premier cas, la potasse était la dominante, dans le second cas, l'azote a pris sa place. D'autre part, proportionnellement à l'acide phosphorique, l'exportation de l'azote et de la potasse est moins élevée; en somme, si l'on ne considère que la production des turions, on y voit l'acide phosphorique intervenir d'une façon plus accentuée que pour l'ensemble de la culture.

Ce dernier fait résultait nettement d'ailleurs du tableau final de la page 66, où l'on voit que pour 100 de l'acide phosphorique, mis en jeu pour la production totale, 40 sont absorbés par les asperges seules. Sur le graphique n° 3, on s'en rend très bien compte; l'écart existant entre la quantité (4^{kg},68) d'acide phosphorique absorbée à la fin de la cueillette pour la production des turions et celle (11^{kg},69) empruntée au sol par l'exportation totale est moins grand que l'écart observé aux mêmes dates pour l'azote et la potasse et surtout pour la chaux, celle-ci n'intervenant que faiblement dans les deux premiers mois de la végétation de la plante.

La conclusion pratique de cette discussion est que, pour une production intensive de turions, il conviendra de mettre à la disposition des griffes une dose assez élevée d'engrais facilement assimilables, que le fumier seul ne pourrait procurer, d'autant plus que le développement des turions se fait pendant une période relativement courte d'environ soixante jours.

Examinons enfin si le rendement, c'est-à-dire l'intensité de la culture, a une influence sur le rapport qui existe entre la quantité des éléments fertilisants absorbés par les asperges fraîches seules et l'exportation totale de ces mêmes éléments (d'après les tableaux pages 65 et 66).

Pour 100 d'azote, d'acide phosphorique et de potasse exportés par la récolte totale d'un hectare, il y a dans les asperges :

Champs d'expériences.	Poids frais. des asperges récoltées.	Azote.	Acide phosphorique	Potasse.	Chaux.
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Lindry	3 609	26,4	37,1	24,7	5,6
Charbuy	8 246	37,3	48,8	26,7	5,8
Les Bries (1).	1 763	14,6	23,6	12,9	1,8
Héry { sables forts	6 592	31,4	41,3	22,6	4,8
{ sables légers	5 224	29,8	39,1	21,0	6,3

(1) Première année de récolte.

Les rapports entre les quantités de principes fertilisants exportées par les asperges seules et celles exportées par la récolte totale sont d'autant plus élevés que le rendement des turions est plus considérable.

Le fait est surtout marquant pour l'acide phosphorique et l'azote. La proportion de l'acide phosphorique exporté par les asperges fraîches, comparativement à la production totale, varie de 23,6 p. 100 pour une faible récolte de 1 763 kilogrammes, à 48,8 p. 100 pour un fort rendement de 8 246 kilogrammes; celui-ci cependant n'est pas exagéré, car nous en avons obtenus d'analogues dans deux de nos parcelles d'expériences.

La proportion de l'azote varie dans des limites un peu moins étendues (14,6 à 37,3 p. 100): la potasse se montre moins sensible à l'influence du rendement.

Ces faits proviennent de ce que le développement foliacé des tiges d'asperges après la récolte n'est pas absolument proportionnel au rendement des turions; d'autre part, ceux-ci sont nettement plus riches que les tiges, en azote et en acide phosphorique; mais la teneur en potasse est, au contraire, à peu près la même pour ces divers produits.

De tout ceci, nous concluons que plus le cultivateur s'efforcera de pousser à une production intensive, plus il devra mettre à la disposition des griffes, au moment du départ de la végétation, une quantité considérable d'éléments fertilisants directement assimilables.

Nous ne saurions trop insister sur l'importance de l'acide phosphorique pour la production des turions, importance que l'on serait cependant tenté de méconnaître, si l'on ne considérait que le chiffre brut de l'exportation de cet élément; le tableau précédent a mis ce fait en évidence; mais les graphiques n° 4 ci-contre le feront encore mieux ressortir (voir page 70).

On voit nettement que plus le rendement en turions est élevé, plus grande est l'absorption relative de l'azote et surtout de l'acide phosphorique au début de la végétation.

Les courbes des rapports de ces deux éléments s'élèvent d'autant plus pendant la cueillette, que l'on passe d'une faible production (graphique 1) à une production moyenne (graphique 2), et à une forte production (graphique 3). Ainsi pour une faible récolte (graphique 1), si l'on représente par 100 kilogrammes l'acide phosphorique exporté par la récolte totale, il n'y en a que 23^{kg},6 enlevés au sol par les turions seuls jusqu'à la fin de la cueillette; au contraire, pour une forte récolte, sur 100 d'acide phosphorique absorbé par l'ensemble de la végétation, 48,8, soit près de 50 kilogrammes, sont absorbés par les turions seuls. Dans le premier cas, l'acide phosphorique n'intervient, jusqu'à la fin de la cueillette, que dans la proportion de 23,6 p. 100, soit environ le cinquième de son exportation totale; dans le dernier cas, dans la proportion de 48,8 p. 100, soit environ la moitié.

LÉGENDE

- Azote.
- - - Acide phosphorique.
- ... Potasse.
- . - Chaux.

IV. — DÉTERMINATION D'UNE FUMURE RATIONNELLE

a) EXAMEN CRITIQUE DE LA FUMURE HABITUELLE DE LA RÉGION

Dans un des chapitres précédents, nous avons donné la composition des fumiers ou composts employés, et, d'après les quantités qu'on en répand annuellement par hectare, nous avons calculé la quantité totale de principes fertilisants incorporés au sol par la fumure.

D'autre part, nous avons mis en regard la somme des éléments fertilisants exportés par la production végétale annuelle d'une aspergerie. Nous avons ainsi constaté que le sol recevait toujours par la fumure plus d'éléments qu'il lui en était enlevé par la récolte.

Devons-nous en conclure que la fumure couramment adoptée dans la région pour les aspergeries est plus que suffisante, et qu'il serait même possible de la réduire ?

Les considérations développées dans le chapitre précédent nous ont fait prévoir qu'il ne saurait en être ainsi, puisque nous avons reconnu la nécessité d'apporter, au début de la végétation, une assez forte quantité d'éléments facilement assimilables, conditions que les fumures locales ne sauraient remplir d'une façon satisfaisante.

Nous sommes donc tout d'abord d'avis que ces fumures seront avantageusement complétées par l'adjonction d'engrais chimiques plus assimilables qu'elles. Si, en effet, la fumure habituellement pratiquée par les planteurs d'asperges de l'Auxerrois suffit à la production de récoltes moyennes, toute culture intensive donnant de forts rendements et qui nécessite, comme nous venons de le constater à la fin du précédent paragraphe, une notable intervention d'éléments nutritifs, ne sera possible qu'en faisant appel, dans une assez large mesure, aux engrais chimiques complémentaires; nous allons en déterminer maintenant la nature et les quantités.

Composition des fumiers et composts. — Examinons tout d'abord la composition des fumiers et composts dont nous réunissons les analyses dans un tableau d'ensemble.

COMPOSITION DES FUMIERS ET COMPOSTS POUR 1000 DE POIDS FRAIS

Champs d'expériences.	Eau.	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.	Silice et silicates.
Lindry	772	3,84	1,71	4,40	9,11	1,07	0,75	119,12
Charbuy. . . .	736	3,18	1,14	4,31	4,53	0,85	0,78	134,10
Les Bries (1). .	688	3,74	1,34	3,33	9,58	0,80	0,59	179,75
Appoigny (1) .	744	2,86	0,79	2,25	3,83	0,77	0,49	121,89
Iléry	773	4,72	3,28	8,58	9,00	1,30	1,06	87,32
Appoigny (litière de bois) .	530	3,52	0,63	0,78	2,10	»	»	310,00

(1) Fumiers fortement mélangés de litière de bois.

Le fumier utilisé à Lindry par M. Joly est un fumier mixte non mélangé de litière de bois; nous avons montré (page 44) quelle est la cause de sa faible teneur en éléments fertilisants, notamment en acide phosphorique, le fumier étant le reflet du sol et, comme ce dernier, pauvre en phosphate.

Le fumier de Charbuy est encore moins riche en acide phosphorique et en azote que le précédent.

Quant aux fumures employées à Appoigny et aux Bries, il y entre, comme nous l'avons vu, une notable proportion de litières de bois, qui abaisse très sensiblement leur richesse, principalement en acide phosphorique et en potasse.

L'analyse que nous avons faite des litières de bois montre leur richesse relative en azote, mais leur grande pauvreté en acide phosphorique et en potasse; elles poussent, en effet, dans des sables très pauvres, ne contenant que quelques dix-millièmes de ces éléments fertilisants.

Il est évident que plus les composts renferment de ces litières, moins grande est leur richesse; mais la forte quantité qu'on en répand annuellement compense, dans certains cas, leur faible teneur en principes fertilisants, tel pour celui de M. Vigreux, d'Appoigny, employé à la dose de 50 mètres cubes à l'hectare.

Le fumier employé à Héry par M. Grapin est notablement plus riche que les précédents; c'est un fumier pur de cheval, et les pailles qui entrent dans sa constitution proviennent des alluvions assez riches de la vallée du Serein; sa teneur élevée en potasse peut être expliquée par ce fait que M. Grapin l'arrose régulièrement avec le purin, riche en sels alcalins, qu'il a soin de ne pas laisser perdre.

Le tableau suivant indique l'apport total de principes fertilisants par hectare et par an, pour chacun de nos champs d'expériences.

MATIÈRES FERTILISANTES APPORTÉES PAR LES FUMIERS OU COMPOSTS, PAR HECTARE ET PAR AN

PROVENANCE et NATURE DES FUMIERS.	VOLUME.	POIDS.	AZOTE.	ACIDE phospho- rique.	POTASSE.	CHAUX.	MAGNÈSE.	ACIDE sulfu- rique.
	mc.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.
LINDRY (fumier de ferme). . . .	25	17 500	67,20	29,92	77,00	159,42	18,72	13,12
CHARBUY (fumier de ferme). . .	32	22 400	71,23	25,33	96,54	101,47	19,04	17,47
LES BRIES (fumier et litière de bois).	40	28 000	104,72	37,52	93,24	268,24	22,40	16,52
APPOIGNY (fumier fortement ad- ditionné de litière de bois). .	50	35 000	100,10	27,65	78,75	134,05	26,95	17,15
HÉRY (fumier de cheval pur ar- rosé au purin).	20	14 000	66,08	45,92	120,12	126,00	18,20	14,84
Moyennes.	33,4	23 380	81,86	33,30	93,13	157,80	21,06	15,82

Nous voyons que les fumures annuelles appliquées à ces aspergeries apportent des proportions d'azote et de potasse voisines de celles fournies par les fumures ordinaires, mais sensiblement inférieures en ce qui concerne l'acide phosphorique. Si nous rappelons la pauvreté en cet élément des terres à asperges de l'Auxerrois, on comprendra combien serait utile l'adjonction à la fumure ordinaire d'engrais phosphatés complémentaires.

Comparaison entre l'apport fait par la fumure et l'exportation des matières fertilisantes. — Dans le tableau de la page 65, nous avons donné, pour nos champs d'expériences, l'exportation des principes fertilisants de l'ensemble de la production végétale; nous nous bornons ci-dessous à reproduire la moyenne de ces résultats, et en regard les quantités d'éléments apportés en moyenne par la fumure.

	Moyenne des éléments fertilisants	
	Exportés par l'ensemble de la végétation.	Apportés par la fumure.
Azote.	49,42	81,8
Acide phosphorique.	11,69	33,3
Potasse.	58,46	93,1
Chaux	35,51	137,8
Magnésie.	3,31	21,0
Acide sulfurique.	9,10	15,8

Discussion. Nécessité de fumures complémentaires. — On voit que l'exportation est inférieure à l'apport fait par la fumure.

Mais il convient de faire remarquer que la totalité des matières apportées par la fumure n'est pas, tant s'en faut, utilisée intégralement par la plante; quelques-unes d'entre elles, notamment l'azote, sont soumises dans le sol à des causes de déperdition très notables.

En outre, les terres à asperges de l'Auxerrois, constituées par l'étage dit des sables verts, sont, comme nous l'avons vu, des terres très légères et perméables, d'un pouvoir absorbant peu élevé, puisqu'elles sont très pauvres en argile (de 11 à 48,7 p. 1 000) et en humus (3 à 4,5 p. 1 000) et qu'elles manquent de chaux.

Elles sont d'ailleurs peu pourvues d'éléments de fertilité; cependant leur perméabilité à l'air et à l'eau, la facilité avec laquelle elles se travaillent, leur profondeur assez grande, compensent en partie les inconvénients résultant de leur pauvreté.

Dans ces sortes de terres, le fumier se décompose assez rapidement; la nitrification est active quand la chaux s'y trouve en suffisance; mais comme le pouvoir absorbant du sol est faible, les eaux qui le traversent à la suite de fortes pluies entraînent une partie de l'ammoniaque du fumier et une forte proportion de l'azote nitrique formé ultérieurement; la potasse elle-même, énergiquement

retenue lorsque les sols sont mieux pourvus d'humus et d'argile, doit disparaître partiellement dans les couches profondes.

Nous nous proposons d'ailleurs d'étudier expérimentalement la faculté d'absorption de ces sables presque purs vis-à-vis des matières fertilisantes (1).

Entrons maintenant dans le détail des causes de déperdition et de l'utilisation par la plante des principaux éléments fertilisants.

Azote. — Tous les agronomes sont d'accord pour reconnaître que la totalité de l'azote d'une fumure au fumier de ferme est loin d'être utilisable au cours de la première année; l'azote ammoniacal du fumier se trouve d'abord absorbé, soit directement, soit après nitrification, puis la matière organique azotée se nitrifie ensuite plus ou moins rapidement, suivant son état de décomposition et la nature physique des sols où il a été enfoui.

On admet généralement qu'un cinquième seulement de l'azote total du fumier est utilisable la première année; le reste se nitrifie pendant les années suivantes, d'autant moins vite que le sol est plus compact.

Une partie des nitrates formés sert à l'alimentation des récoltes, l'autre partie, souvent plus considérable, est entraînée par les eaux de drainage.

Des expériences poursuivies pendant plus de vingt ans à Rothamsted par Lawes et Gilbert ont montré que, pour la culture du blé, si on compare la récolte des parcelles n'ayant reçu aucun engrais depuis vingt ans et celle des parcelles régulièrement fumées au fumier de ferme pendant le même temps, on ne retrouve dans l'excédent de récolte dû à l'action du fumier que 14,6 p. 100 de l'azote apporté par la fumure; une autre partie assez faible a servi à enrichir le sol, le reste a été entraîné par les eaux dans le sous-sol.

Il se produit donc à Rothamsted, où les pluies sont abondantes, une énorme déperdition de l'azote du fumier.

L'azote du nitrate de soude répandu au printemps est l'objet d'une déperdition beaucoup moindre. Lawes et Gilbert ont trouvé dans les mêmes conditions d'expérience (sur une période de vingt ans) que, dans l'excédent de récolte dû au nitrate de soude, on retrouve de 40 à 50 p. 100 de l'azote apporté.

Des expériences exécutées à Grignon par M. Dehérain confirment ces chiffres.

Dans les aspergeries de l'Auxerrois, où la fumure, au lieu d'être triennale, est annuelle, on doit compter non seulement sur une dose d'azote disponible du cinquième de 81^{kg},8, soit 16 à 17 kilogrammes, mais aussi sur l'azote nitrique formé aux dépens des résidus non encore décomposés des fumures précédentes, et de la réserve d'azote organique du sol (humus et débris végétaux provenant des récoltes).

Quelle peut être approximativement cette dose d'azote provenant de la nitrification des fumures précédentes, et de la réserve des fumures récentes et

(1) Nos recherches en cours d'exécution confirment les prévisions ci-dessus.

anciennes, que les griffes d'asperges puiseront dans le sol annuellement ? Nous allons essayer de nous en rendre compte.

Les aspergeries de la région étant fumées régulièrement de la même façon depuis un certain nombre d'années, nous pouvons admettre qu'il s'est établi une sorte d'équilibre entre l'azote apporté par les fumures, la réserve d'azote du sol qui s'augmente très peu dans ces sols légers, et la quantité d'azote exporté. Le chiffre moyen que nous donnent nos cinq champs d'expériences pour l'exportation totale de l'azote, soit $49^{\text{kg}},4$, doit donc, pensons-nous, représenter assez exactement la fraction de l'azote utilisable annuellement.

Par conséquent, pour un apport annuel moyen de $81^{\text{kg}},8$, on n'en retrouve que $49^{\text{kg}},4$ dans la récolte, le reste étant entraîné par les eaux, sauf la faible portion qui sert à l'enrichissement du sol.

Et encore ces $49^{\text{kg}},4$ ne sont pas dus exclusivement au fumier; une partie provient de la réserve ancienne du sol, et l'autre de l'ammoniaque et des nitrates apportés par les eaux pluviales.

Cette fraction, qui ne provient pas du fumier, nous croyons pouvoir l'évaluer d'une façon approchée, grâce à des essais que nous avons entrepris en 1903 et en 1904 dans une aspergerie située en sol très pauvre et épuisée par plusieurs années (six ans au moins) de culture sans fumier ni engrais d'aucune sorte.

En 1903, la récolte de la parcelle sans engrais n'a été que de 1 148 kilogrammes et, en 1904, de 975 kilogrammes.

Nous basant sur les chiffres de la page 65, qui donnent la quantité totale de principes fertilisants mis en œuvre pour une récolte de 1 000 kilogrammes d'asperges fraîches, nous voyons qu'une aspergerie cultivée sans engrais, en terre pauvre, peut encore trouver dans le sol environ $9^{\text{kg}},7$ à 10 kilogrammes d'azote.

En retranchant cette quantité d'azote des $49^{\text{kg}},4$ représentant la moyenne de l'azote exporté dans une aspergerie régulièrement fumée, nous trouvons que la quantité attribuable au fumier (fumier de l'année et résidus des fumures antérieures), est de $49^{\text{kg}},4$ moins 10 = $39^{\text{kg}},4$, pour un total de $81^{\text{kg}},8$, soit environ 48 p. 100.

Nous arrivons donc à cette conclusion que pour 100 kilogrammes d'azote apportés annuellement par le fumier, les griffes d'asperges sont capables d'utiliser 48 kilogrammes environ, chiffre qui ne doit pas être très éloigné de la vérité.

La portion de l'azote utilisé par l'asperge en sol léger serait donc beaucoup plus élevée que celle trouvée à Rothamsted pour le blé; ce fait peut s'expliquer par le plus grand développement des griffes d'asperges, qui forment un feutrage presque continu et permanent à la surface du sous-sol; en outre, par la rapidité plus grande de la nitrification en sol sablonneux léger, qui met à la disposition

de la plante une plus grande quantité d'éléments assimilables dont elle s'empare, enfin par cette circonstance que la fumure est donnée peu de temps avant le départ de la végétation (vers février) et qu'on évite ainsi les déperditions notables qui se produisent forcément au cours de l'automne et de l'hiver.

Partant de ces données, et conservant la fumure habituelle au fumier, qui permet d'obtenir une récolte moyenne de 5 000 kilogrammes d'asperges fraîches par hectare, dans une aspergerie bien cultivée, nous voyons qu'il sera nécessaire de recourir à l'emploi d'engrais azotés commerciaux pour élever le rendement, et cela d'autant plus que le turion d'asperge, comme nous l'avons vu, a besoin de trouver une grande quantité d'azote directement assimilable au moment de la cueillette.

Si, par exemple, nous voulons porter la récolte de 5 000 à 6 000 kilogrammes, il faudra fournir en plus 9^{kg},7 à 10 kilogrammes d'azote; comme les racines ne parviendront à utiliser, d'après ce qui a été dit précédemment, que 45 à 50 p. 100 de l'azote apporté, si l'on emploie du nitrate, c'est 20 kilogrammes d'azote environ qu'il faudra ajouter, soit 130 kilogrammes de nitrate de soude.

Une fumure complémentaire est donc indispensable dans le cas de la culture intensive.

Nous examinerons plus loin à quelle dose et sous quelle forme cet azote devra être apporté d'après les divers essais que nous avons entrepris.

Acide phosphorique. — La quantité d'acide phosphorique absorbée annuellement par la production végétale d'une aspergerie est relativement faible, puisqu'elle ne s'élève qu'à 11^{kg},7.

Les fumures annuelles apportant en moyenne 33 kilogrammes de cet élément, il semble au premier abord qu'il n'y ait pas lieu de se préoccuper de faire intervenir les engrais phosphatés dans une fumure complémentaire.

Mais les nombreuses analyses que nous avons faites des sols à asperges de la région des sables de l'Auxerrois nous ont montré leur pauvreté générale en acide phosphorique (tableaux pages 35 et 36). et la nécessité de les enrichir en cet élément.

D'autre part, nous avons insisté assez longuement sur l'importance du rôle de l'acide phosphorique dans la végétation de l'asperge, particulièrement en ce qui concerne la production des turions.

Nous rappellerons que, pour une récolte moyenne, les turions prélèvent, pendant la durée de la cueillette (soixante jours), environ 40 p. 100 de la totalité de l'acide phosphorique absorbé pendant toute la végétation.

En outre, les tableaux et graphiques des pages 68 et 70 nous ont montré que la marche de l'absorption de l'acide phosphorique est bien plus rapide que celle des autres éléments fertilisants lorsque s'accroît le rendement en turions.

Il ressort donc que, pour l'asperge, le besoin d'acide phosphorique se fait sur-

tout sentir dès le début de son développement et qu'il faut mettre une dose convenable d'acide phosphorique assimilable à la disposition de la griffe pour satisfaire à ses exigences au cours de la cueillette.

Nous devons faire remarquer en outre que l'acide phosphorique est un élément qui doit circuler dans le sol moins facilement que la potasse et surtout que l'azote.

L'acide phosphorique soluble apporté par les engrais minéraux redevient insoluble, ou à peu près insoluble, en se fixant sur l'oxyde de fer et sur l'alumine, sur l'argile et la matière humique, et aussi, comme cela résulte des expériences de M. Schlœsing, en passant à l'état de phosphate tribasique de chaux ou de magnésie, en présence des bicarbonates terreux.

Les eaux qui circulent dans le sol tiennent, il est vrai, de l'acide phosphorique en dissolution, mais en quantité extrêmement faible, quoique non négligeable pour l'alimentation des plantes, comme l'a montré M. Th. Schlœsing fils; aussi est-il nécessaire d'introduire de l'acide phosphorique facilement assimilable pour satisfaire aux exigences de la plante, qui en est plus particulièrement avide au début de la végétation.

Des recherches analogues à celles que nous avons entreprises, et portant sur d'autres cultures, ont permis de constater qu'il existe en général une disproportion entre les quantités relativement faibles d'acide phosphorique exporté et celles beaucoup plus élevées que la pratique a reconnues utiles pour obtenir de forts excédents de récoltes.

Cette discussion nous amène à considérer comme insuffisants pour une production abondante, les 33 kilogrammes environ d'acide phosphorique fournis annuellement par la fumure au fumier, où il se trouve à un état moins assimilable que dans les engrais commerciaux.

Nous pensons qu'une dose d'environ 30 kilogrammes d'acide phosphorique assimilable, en supplément de la fumure habituelle, n'a rien d'exagéré, d'autant plus que l'excédent servira à l'enrichissement du sol.

Nous déterminerons plus tard sous quelle forme l'acide phosphorique doit être apporté.

Potasse. — Si l'azote est la dominante de l'asperge pendant la période de développement des turions, c'est cependant la potasse qui est exportée en plus grande quantité, si l'on envisage l'ensemble des organes végétatifs.

Nous avons vu que tous les organes de la plante en renferment une proportion assez élevée, et que l'absorption de cet élément suit une marche à peu près régulière depuis le début jusqu'à l'arrêt de la végétation. Le rendement influe peu sur la courbe de l'absorption de la potasse, comme le montrent les tableaux (page 68) et les graphiques correspondants (page 70).

Une aspergerie de production moyenne exporte chaque année 58 kilogrammes

de potasse, et, pour un fort rendement, 80 kilogrammes, tandis que la fumure en apporte annuellement 93 kilogrammes.

Si les aspergeries de l'Auxerrois étaient plantées en sols riches en potasse, suffisamment humifères et d'un pouvoir absorbant convenable, nous pourrions à la rigueur conclure que les fumiers employés annuellement en incorporent suffisamment pour satisfaire aux exigences d'une récolte moyenne. La potasse, en effet, n'est pas soumise aux mêmes causes de déperdition que l'azote, et les dissolutions du sol la mettent plus facilement que l'acide phosphorique à la disposition des racines.

Mais nous devons considérer que les sols des aspergeries de notre région sont tous très pauvres en potasse et qu'il y a lieu d'y introduire cet élément.

D'autre part, ces sables ne contiennent que très peu d'argile (15 à 45 p. 1 000) et seulement quelques millièmes d'humus.

Il y a lieu de croire que, dans ces conditions, la potasse des fumures n'est pas énergiquement retenue comme dans les terres franches, et que sous l'influence de fortes pluies, elle peut être partiellement entraînée dans les couches profondes.

M. Dehérain, en étudiant les eaux de drainage s'écoulant des sols argilo-calcaires de Grignon, d'une richesse moyenne en potasse, et douées d'un pouvoir absorbant satisfaisant, a trouvé que, pour une année et pour un hectare, l'eau de drainage pouvait entraîner 9^{kg},3 de potasse.

C'est peu pour un sol riche; mais nous croyons (des expériences en cours nous fixeront à ce sujet) que la perte est beaucoup plus considérable dans des sols très légers, qui se laissent traverser avec la plus grande facilité par les eaux pluviales, qui ne renferment que très peu de chaux, nécessaire aux réactions qui déterminent la fixation de la potasse, et qui n'ont qu'un faible pouvoir absorbant.

Il ressort de ces données que les 93 kilogrammes de potasse apportés annuellement par les fumures doivent se réduire sensiblement et devenir insuffisants pour satisfaire aux exigences d'une culture intensive, sans qu'il y ait un appauvrissement de la faible réserve de potasse du sol.

Il nous paraît donc nécessaire de compléter la fumure au fumier de ferme par l'apport d'engrais potassiques, et nous pensons qu'une dose de 25 à 50 kilogrammes, suivant le cas, nous permettra d'obtenir des excédents de récolte rémunérateurs.

Chaux. — Les turions d'asperges, comme tous les organes jeunes en voie de développement, renferment très peu de chaux et n'exportent, comme nous l'avons vu, que 1^{kg},7 en moyenne de chaux par an et par hectare, quantité tout à fait minime. Mais les tiges, qui se développent dans le courant de l'été, sont beaucoup plus riches, et nous avons trouvé que l'exportation totale de chaux

atteint en moyenne 35^{kg},5 par hectare et par an, tandis que la fumure au fumier de ferme en apporte près de 160 kilogrammes, soit cinq fois plus environ.

La quantité de chaux qui se trouve dans les fumures habituelles pourrait donc suffire largement aux besoins de la plante, dans des sols suffisamment riches en carbonate de chaux.

Mais nous devons considérer que les terres à asperges de notre région ne renferment en général que des traces de calcaire et de 1 à 2 p. 1 000 seulement de chaux totale, et que la chaux du sol est soumise à des causes de déperdition considérables.

On trouve dans les eaux de drainage beaucoup de nitrate et de bicarbonate de chaux, et la quantité qui est entraînée annuellement peut atteindre plusieurs centaines de kilogrammes par hectare. Cette quantité varie avec le degré d'intensité des fumures; plus les fumures organiques sont abondantes, et c'est le cas pour les aspergeries, plus il y a de bicarbonate et de nitrate de chaux formés dans le sol et dissous par les eaux souterraines; l'application des engrais chimiques, tels que nitrate de soude, chlorure ou sulfate de potasse, provoque également la mobilisation, par suite des réactions qui se produisent, d'une quantité correspondante de sels de chaux, tous très solubles, et susceptibles d'entraînement.

La réserve de chaux de nos sols à asperges, déjà si pauvres en cet élément, risquerait donc de s'épuiser peu à peu, si la culture intensive y était poursuivie longtemps, sans autre apport de chaux que celle contenue dans les fumiers.

L'emploi des engrais phosphatés complémentaires, dont nous avons reconnu précédemment la nécessité, fournira heureusement au sol une dose de chaux notable, puisque les scories de déphosphoration renferment jusqu'à 50 p. 100 de chaux totale et les superphosphates de 25 à 30 p. 100 environ.

Un marnage ou un chaulage viendra compléter de temps à autre cet apport.

Magnésie. — Le dosage de la magnésie n'accuse qu'une très faible proportion de cet élément dans les divers organes de l'asperge, soit 0,08 p. 100 dans les turions, et 0,16 p. 100 dans les tiges et feuilles. Aussi, les quantités de magnésie exportées sont-elles peu importantes, puisqu'elles n'atteignent en moyenne que 3^{kg},3 par hectare et par an.

D'autre part, il y a une élimination de magnésie par les eaux de drainage; mais les analyses de ces dernières, faites par divers auteurs, ont montré que la teneur de ces eaux en magnésie est faible (de 4 à 11 grammes par mètre cube pour un champ de blé de Rothamsted) et que, par conséquent, cette élimination est peu importante (de 5 à 20 kilogrammes au maximum par hectare).

Nous concluons donc que l'apport fait chaque année par les fumures locales et par les engrais complémentaires, dont quelques-uns contiennent de la magnésie, suffit aux exigences si minimes de la production, et que, par suite, il

n'y a pas lieu de se préoccuper de l'emploi d'engrais magnésiens proprement dits.

Acide sulfurique. — En ce qui concerne l'acide sulfurique, l'exportation n'est que de 9 kilogrammes. Les fumiers n'en apportent que 15 kilogrammes, ce qui est peu ; mais les quantités d'acide sulfurique introduites par les superphosphates ou le sulfate de potasse des fumures complémentaires que nous conseillerons, dépasse notablement celles qui sont exportées par la culture. Le surplus non retenu par le pouvoir absorbant du sol est entraîné par les eaux de drainage.

L'acide sulfurique ainsi incorporé dans les fumures complémentaires dispensera avec avantage de l'emploi du plâtre qui, dans ces sols particulièrement pauvres en potasse, aurait l'inconvénient de mobiliser une partie de la réserve de potasse, et par conséquent de contribuer à leur appauvrissement en cet élément fertilisant.

V. — ESSAIS D'ENGRAIS ENTREPRIS EN 1903, 1904, 1905

a) CHOIX DES ENGRAIS COMPLÉMENTAIRES

Les documents précédents sur l'exportation en principes fertilisants d'une aspergerie et les discussions que nous avons développées sur l'opportunité de l'adjonction d'engrais complémentaires à la fumure locale, nous permettent d'être très brefs dans l'exposé de l'établissement des formules d'engrais que nous avons mises en expérience.

On a vu que l'asperge doit produire ses turions dans un laps de temps relativement court, soit environ deux mois, pendant lesquels elle se fait remarquer par une absorption notable en éléments fertilisants, qui doivent lui être donnés à un grand état d'assimilabilité.

Nous avons déjà déterminé, aussi approximativement qu'il nous était possible, les quantités de principes fertilisants qu'il convient d'adjoindre à la fumure locale ; il nous reste à examiner rapidement sous quelle forme ces éléments doivent être apportés.

L'azote peut être fourni, soit sous forme d'azote organique par le sang desséché, la corne torréfiée, les poudrettes, etc., soit sous forme d'azote ammoniacal (sulfate d'ammoniaque), ou nitrique (nitrate de soude et nitrate de potasse).

Parmi les engrais organiques, le sang desséché et la corne torréfiée ont eu nos préférences, en raison de leur nitrification facile.

Quant au sulfate d'ammoniaque, il convient plus particulièrement, d'une façon générale, aux climats humides et aux terres suffisamment argileuses et fraîches. Ce n'est pas le cas pour les terres sableuses, exposées à la sécheresse,

dans lesquelles les dissolutions de sulfate d'ammoniaque peuvent prendre un certain degré de concentration qui les rend caustiques et préjudiciables aux plantes.

Pour éviter cet inconvénient, on a coutume de répandre le sulfate d'ammoniaque d'assez bonne heure; mais alors, étant données sa rapide nitrification et l'extrême perméabilité des sables verts, il serait exposé à de très notables déperditions avant le départ de la végétation. Aussi avons-nous jugé à propos de l'écarter.

Nous avons également éliminé de nos formules le nitrate de potasse, qui fournit la potasse dans une proportion très supérieure à celle de l'azote (13 p. 100 d'azote contre 44 p. 100 de potasse), et qui nous entraînerait à incorporer au sol une proportion de potasse supérieure à celle qui doit entrer dans nos formules. Dans les sols si légers et perméables qui nous occupent, cet engrais pourrait donner lieu à des déperditions d'azote et de potasse. En outre, le nitrate de potasse n'est pas économique, car il fournit l'azote et la potasse à un prix sensiblement supérieur à celui auquel on peut se les procurer dans les autres engrais.

Pour ces diverses raisons, nous avons préféré recourir au nitrate de soude.

Les *engrais phosphatés* complémentaires pouvaient être essayés sous forme de superphosphates ou de scories de déphosphoration, qui présentent l'un et l'autre des avantages spéciaux.

Les scories de déphosphoration nous paraissaient tout indiquées pour ces sols pauvres à la fois en acide phosphorique et en chaux; mais nous n'avons pu les essayer en 1903, parce que la saison était trop avancée pour leur épandage, au moment où, à l'issue de nos analyses, nous fûmes à même de composer nos formules. Nous eûmes donc recours au superphosphate dans nos premiers essais.

Pour ce qui est des *engrais potassiques*, nous avons employé comparative-ment le sulfate de potasse et la kainite, en éliminant le chlorure de potassium, malgré son plus bas prix.

Le chlorure a en effet, par lui-même, une certaine causticité, qui peut être préjudiciable aux jeunes asperges en voie de développement, surtout lorsqu'il séjourne assez longtemps dans le sol sous forme de chlorure, et c'est le cas pour ces sols sablonneux manquant de calcaire. La transformation en chlorure de calcium et en carbonate de potasse, qui est fixé par le pouvoir absorbant du sol, y est lente.

Le sulfate de potasse, qui est peu caustique, ne présente pas le même inconvénient, et il a en outre l'avantage d'incorporer au sol une dose notable d'acide sulfurique, que les fumiers et composts n'apportent pas en quantité tout à fait suffisante; il agit donc à la fois par sa potasse et par son acide.

L'emploi comparé de la kaïnite, dans quelques parcelles, nous fournira des indications sur l'effet que pourrait avoir le sulfate de magnésie accompagnant dans cet engrais le sulfate de potasse.

Nos essais ont été entrepris chez les mêmes planteurs, qui avaient bien voulu nous prêter leur concours pour la détermination des exigences de l'asperge, et dans les mêmes champs d'expériences dont nous avions analysé les sols et sous-sols. Nous y avons joint un autre champ d'expériences situé sur le territoire de la commune de Branches, et appartenant à M. Lambin, du hameau des Courlis.

Notre but a été de comparer les résultats fournis par la fumure habituelle au fumier de ferme ou aux composts avec ceux que donne cette fumure complétée par des engrais chimiques appropriés, appliqués à dose variable.

Pour certains champs d'expériences, nous avons également voulu nous rendre compte si la fumure aux engrais chimiques seuls était susceptible de donner de bons résultats, malgré la pauvreté des sols en humus et leur faible pouvoir absorbant; enfin, dans certains cas, nous avons substitué dans nos formules la kaïnite au sulfate de potasse (à dose égale de potasse).

Il nous était impossible de faire tous ces essais pour chacun de nos champs d'expériences, car le travail imposé à nos collaborateurs eût été au-dessus de leur bonne volonté, par suite de la multiplicité des cueillettes dans chaque parcelle. Aussi, pour parer à cet inconvénient et pour posséder néanmoins un nombre suffisant de résultats expérimentaux, nous avons réparti nos essais chez nos divers collaborateurs, en faisant varier pour chaque champ d'expériences la formule d'engrais mise à l'étude.

b) RÉSULTATS DES EXPÉRIENCES. ANNÉE 1903

1° *Champ d'expériences de M. Joly, de Lindry.* — Ce champ comprenait trois parcelles de 2 ares chacune, ayant toutes trois reçu la fumure ordinaire de 25 mètres cubes ou 18 000 kilogrammes de fumier à l'hectare. L'une d'elles servit de témoin, les deux autres reçurent des engrais complémentaires, à dose variable de nitrate de soude.

L'engrais chimique fut semé à la volée, tardivement, le 21 mars; le mélange répandu ne contenait qu'un quart de la dose totale du nitrate. Les trois autres quarts furent répandus en trois fois au cours de la cueillette des asperges; le deuxième quart au début de la cueillette, et le dernier quinze jours environ avant la fin.

Nous avons pour but, en opérant ainsi dans tous nos champs d'expériences, d'obtenir une meilleure utilisation de l'azote du nitrate et de réduire au minimum les pertes dues à l'entraînement par les eaux de drainage.

Le tableau A résume la composition des fumures, leur valeur et les résultats obtenus rapportés à l'hectare (page 84).

La terre du champ d'expériences de M. Joly est, comme nous l'avons vu, très légère et très perméable (voir l'analyse, page 41) ; son pouvoir absorbant est faible ; aussi, comme après l'épandage des engrais complémentaires, de nombreuses averses survinrent, une partie des éléments fertilisants apportés purent être entraînés par les eaux. Cette déperdition expliquerait le peu d'effet des engrais complémentaires, qui n'ont donné lieu qu'à une faible plus-value sur le témoin.

Remarquons cependant que l'excédent de la parcelle n° 3 (ayant reçu une dose double de nitrate) sur la parcelle n° 2, soit 115 kilogrammes, valant environ 40 fr. 25, paie largement l'excédent de 100 kilogrammes de nitrate de soude, qui ne vaut que 24 fr. 50. L'asperge se montre nettement sensible à la fumure azotée.

2° *Champ d'expériences de M. J. Rollinat, à Charbuy.* — Sol sablonneux grisâtre, un peu plus graveleux que celui des autres champs d'expériences (se reporter à l'analyse, page 45). Le sol est pauvre en acide phosphorique et particulièrement pauvre en potasse.

Nous avons dans ce champ deux parcelles en expérience, l'une fumée au fumier seul (32 mètres cubes ou 22 400 kilogrammes) ; l'autre ayant reçu une fumure complémentaire. L'engrais fut répandu sur les lignes, le 21 mars, et recouvert aussitôt par un labour léger ; la dose de nitrate fut fractionnée comme précédemment.

Le tableau ci-contre résume l'ensemble de nos observations rapportées à l'hectare (tableau B, page 84).

Remarquons tout d'abord que les quantités d'engrais chimiques complémentaires employées pour les champs d'expériences de M. Joly et de M. Rollinat sont relativement faibles, surtout en ce qui concerne les doses d'acide phosphorique et de potasse, que nous avons cru devoir augmenter en 1904.

Les rendements obtenus dans cette aspergerie sont plus élevés que chez M. Joly et l'excédent de récolte devient notable ; l'opération se chiffre par un bénéfice net de 100 francs par hectare, pour une dépense d'engrais de 40 francs.

Les asperges de la parcelle n° 2 furent plus hâtives, et, pendant toute la durée de la récolte, M. Rollinat compta et pesa les asperges de chaque cueillette, ce qui nous permit de calculer leur poids moyen ; celui-ci passa de 30^{gr},1 pour le témoin à 38^{gr},8 pour la parcelle ayant reçu les engrais chimiques, soit une augmentation de plus d'un cinquième.

C'est un fait que nous avons constaté aussi bien en 1903 qu'en 1904, dans tous nos champs d'expériences où les asperges furent comptées, les parcelles ayant reçu la fumure complémentaire aux engrais chimiques donnent des asperges plus belles que les carrés témoins.

L'engrais complémentaire a donc pour effet, en mettant à la disposition des griffes des aliments très solubles et directement assimilables, d'augmenter nota-

Lindry 1903. TABLEAU A (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. JOLY)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS introduits par la FUMURE COMPLÉMENTAIRE.	PRIX DE REVIENT de la fumure COMPLÉMENTAIRE.	RENDEMENT A L'HECTARE.
N° 1 : Témoin. . .	Fumier seul.	Kil. 18 000	Fr. »	Kil. 2 700
N° 2.	Fumier. Nitrate de soude. Superphosphate. Kaïnite.	18 000 100 70 173	42,05	2 731,3
N° 3.	Fumier. Nitrate de soude. Superphosphate. Kaïnite.	18 000 200 70 173	66,55	2 866,2

Charbuy 1903.

TABLEAU B (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. ROLLINAT)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS de la FUMURE COMPLÉMENTAIRE.	COUT de la FUMURE complémentaire.	RENDEMENT à L'HECTARE.	EXCÉDENT SUR LE TÉMOIN. En poids. En argent (1).	DÉPENSE (Engrais déduit).	OBSERVATIONS.
N° 1. Témoin.	Fumier.	Kil. 22 400	Fr. »	Fr. 4 090,00	Kil. » »	Fr. »	Poids moyen des asperges. 30 ^{gr} , 1
N° 2.	Fumier. (Nitrate de soude. Superphosphate. Sulfate de potasse.	22 400 100 70 45	40,50	4 492	402,0 140,70	100,20	38 ^{gr} , 8

(1) A 0 fr. 60 la botte de 1 kil. 6 à 1 kil. 8, soit 0 fr. 35 le kilogr. en moyenne.

blement leur grosseur, conséquence qui, en dehors même de l'augmentation de rendement, a son importance, puisque les belles asperges, à poids égal, se vendent mieux et plus cher que les petites.

3° *Champ d'expériences de M. Lambin.* — Nous avons choisi ce champ comme étant situé sur des sables particulièrement légers et pauvres; l'aspergerie était âgée de 7 ans en 1903, et, par suite de manque de fumier, n'avait reçu aucun engrais depuis plusieurs années. Elle se trouvait donc épuisée, dépourvue d'humus, et dans des conditions particulièrement désavantageuses.

Les analyses du sol et du sous-sol, figurant aux tableaux des pages 32 et 35, montrent que cette terre contient 90 p. 100 d'éléments grossiers; elle est extrêmement pauvre en argile et dépourvue d'humus; par conséquent, son pouvoir absorbant vis-à-vis des engrais est très minime.

Au point de vue chimique, elle est pauvre en acide phosphorique et très pauvre en azote et en potasse.

Comme au moment de l'application de nos formules d'engrais, il était déjà trop tard pour répandre du fumier, nous essayâmes l'effet des engrais chimiques seuls, curieux de voir comment ils se comporteraient dans ces sables purs.

L'azote fut donné moitié à l'état de sang desséché, moitié à l'état de nitrate de soude; dans une parcelle, le sulfate de potasse fut remplacé par de la kaïnite, à dose égale de potasse. Chaque parcelle mesurait 2 ares.

Les fumures employées rapportées à l'hectare furent les suivantes : (tableau C, page 86).

Ces engrais furent répandus entre les lignes le 21 mars (le nitrate en quatre fois, comme d'habitude).

La récolte des trois parcelles fut très faible :

Témoin..	1 148	kilos d'asperges fraîches.
Parcelle n° 2.	1 265	— —
Parcelle n° 3.	1 264	— —

Les deux formules d'engrais n'ont donné lieu entre elles à aucune différence appréciable; la plus-value sur le témoin, égale à 117 kilogrammes, est peu élevée et ne paie pas les engrais employés.

Le printemps très pluvieux de 1903 fut peut-être cause qu'une bonne partie des matières fertilisantes incorporées au sol furent entraînées par les eaux; mais, en dehors de cette considération, nous pouvons conclure que, dans les terrains sablonneux analogues, fumés irrégulièrement au fumier de ferme, et par cela même épuisés en humus, la fumure aux engrais chimiques seuls ne devra jamais être pratiquée.

Il faut, par contre, recourir à des fumures organiques abondantes, susceptibles de modifier avantageusement les propriétés absorbantes du sol. Ajoutons par anticipation que ce ne sont pas les sables les plus légers qui conviennent

Les Courlis 1903

TABLEAU C (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. LAMBIN)

NUMÉROS DES PARCELLES.	NATURE DES FUMURES ET QUANTITÉS EMPLOYÉES.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS APPORTÉS.		COUT DE LA FUMURE.
N° 1 : Témoin. . . .	Rien.	Kil.	Kil.	Fr. »
N° 2.	Sang desséché. 200 Nitrate de soude. 200 Superphosphate. 200 Sulfate de potasse. 150	Néant.	27,6 } 34,6 } 59,2 29,5 } 74,7 }	148,30
N° 3.	Sang desséché. 200 Nitrate de soude. 200 Superphosphate. 200 Kaïnite. 518	Idem.		152,90

Les Bries 1903

TABLEAU D (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. AUG. DESCHAMPS)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS INTRODUITS.	COUT des engrais (3). L'HECTARE.	RENDMENT à L'HECTARE.	EXCÉDENT SUR LE TÉMOIN. En poids. En argent.	BÉNÉFICE BRUT réalisé.	OBSERVATIONS.
N° 1 (fumier seul). Témoin	Compost 28 000	Kil. Azote. 104 Acide phosphorique 37 Potasse 93	Fr. 280	Kil. 4 198	Fr. »	Fr. »	Poids moyen des asperges. 30 ^{gr} , 3
N° 2 Fumier et engrais chimiques.	Compost 28 000 (Nitrate de soude. 166 Superphosphate. 116 Sulfate de potasse (1). 73	(comme ci-dessus, plus.) Azote. 26,3 Acide phosphorique 17,1 Potasse 41,5	280 70 330	5 628	4 430 500,50	430,50	32 ^{gr} , 4
N° 3 Engrais chimiques seuls.	Compost 0 (Sang desséché. 200 Nitrate de soude. 200 Superphosphate. 200 Sulfate de potasse (2). 150	» Azote. 27,6 } Acide phosphorique 31,6 } Acide phosphor. 29,5 } Potasse. 74,7 }	0 155	5 823	4 625 568,75	693,00	36 ^{gr} , 5

(1) Fumure analogue à celle du champ d'expériences de M. Rollinat, mais répandue en plus forte proportion. — (2) Fumure complète analogue à celle du champ d'expériences de M. Lambin. — (3) Y compris les frais d'épandage.

le mieux aux asperges, mais ceux auxquels se mêle une certaine dose d'argile, ainsi que nous le verrons plus loin.

4° *Champ d'expériences de M. Aug. Deschamps, aux Bries.* — Ce champ, situé sur le territoire de la commune de Monéteau, repose, comme nous l'avons dit, sur les alluvions anciennes de l'Yonne mélangées avec les sables (voir l'analyse, page 49).

Le sol est léger, mais le sous-sol est mélangé d'argile (114 p. 1 000) et se rapproche des terres franches; la composition chimique se ressent d'ailleurs de cette constitution physique, puisque le sous-sol renferme environ deux fois plus de potasse que le sol.

L'aspergerie de M. Deschamps, qui était à sa première récolte en 1902, lors de nos premiers essais, commençait à entrer en plein rapport en 1903.

Le tableau D, page précédente, donne le plan des essais effectués et les résultats obtenus rapportés à l'hectare.

Nous n'avons pu avoir une parcelle sans engrais d'aucune sorte, comme nous le désirions, car, par erreur, il ne fut réservé qu'un carré sans fumier, dans lequel nous appliquâmes la fumure complète aux engrais chimiques.

A chaque cueillette, les asperges furent pesées, ce qui nous permit de calculer leur poids moyen, et nous voyons qu'ici encore, en même temps que leur nombre, leur grosseur croît avec la dose d'engrais chimiques employés. La précocité des asperges fut plus grande dans les parcelles n^{os} 2 et 3.

La valeur de l'excédent de récolte fut calculée en se basant sur un prix moyen de 0 fr. 35 le kilogramme. M. Deschamps a, en effet, trouvé, à la suite de nombreuses pesées, que les grosses bottes d'asperges pèsent 1 800 grammes et les petites bottes 1 450 grammes, soit pour la moyenne générale 1 600 grammes environ.

Aux Bries, en 1903, les bottes d'asperges se sont vendues par abonnement 0 fr. 60 la botte, petites et grosses, ce qui fait ressortir le prix du kilogramme à 0 fr. 37. Nous avons adopté le chiffre de 0 fr. 35 pour tenir compte des déchets et rognures au moment de la confection des bottes.

L'application des engrais chimiques complémentaires sur la parcelle n° 2 a permis de réaliser un bénéfice brut de 430 fr. 50 par hectare, ce qui est déjà très avantageux, et la parcelle n° 3, aux engrais chimiques seuls, donne sur la parcelle n° 1, au fumier seul, un bénéfice brut de 693 francs, si l'on tient compte de la différence de valeur des deux engrais.

Nous ne voudrions pas généraliser ce dernier cas, puisque nous avons vu précédemment que, dans le champ d'expériences de M. Lambin, les résultats furent négatifs; mais nous constatons cependant que, dans une aspergerie jeune, bien cultivée, ayant reçu les années précédentes de bonnes fumures organiques, et dont le sol présente des propriétés absorbantes normales, les engrais chi-

miques seuls, employés de temps à autre pour remédier à la pénurie de fumier, sont susceptibles de produire des excédents de récoltes élevés et très rémunérateurs.

M. Deschamps a cherché de plus à se rendre compte de la proportion des asperges non marchandes (trop petites, tordues ou rouillées), récoltées dans chacune des trois parcelles. Il n'a effectué ces déterminations que du 21 mai au 30 juin.

Pendant cette période, le poids total des asperges récoltées et le poids des non-valeurs ont été respectivement pour l'hectare :

	Récolte totale.	Non-valeurs.	Non-valeurs p. 100 de la récolte.
	Kilos.	Kilos.	—
Parcelle n° 1, fumier, seul.	3 453	173	5,01
— 2, fumier et engrais complémentaires.	4 755	212	4,45
Parcelle n° 3, engrais chimiques seuls .	4 808	149	3,09

On voit que plus les griffes ont eu à leur disposition d'éléments fertilisants solubles et directement assimilables, plus la végétation a été vigoureuse, et par conséquent moins il y a eu de déchets parmi les turions.

5° *Champ d'expériences de M. Grapin, à Héry (sables légers).* — Cette aspergerie, située à environ 2 kilomètres d'Héry, sur le sommet des coteaux qui séparent la vallée du Serein de celle du ru de Sinote, repose sur des sables très purs dont nous avons donné l'analyse physique et chimique (pages 54 et 55). En résumé : sol excessivement léger et perméable, très chaud et sec en été, et pauvre en éléments fertilisants.

Dans ce champ d'expériences, nous avons étudié l'action de fumures uniquement composées d'engrais chimiques. Les fumures employées sur des parcelles de 2 ares furent les mêmes que chez M. Lambin, aux Courlis, mais notons en passant que l'aspergerie y était moins âgée et qu'elle avait reçu régulièrement du fumier les années précédentes.

Le tableau suivant E résume nos observations :

L'engrais chimique fut répandu sur les lignes le 22 mars, époque un peu tardive, car dans ces sables chauds bien exposés, on voyait déjà poindre quelques têtes d'asperges (avant le buttage). Le nitrate fut réparti en quatre fois.

La cueillette commença vers le 25 avril; mais M. Grapin constata une précocité nettement marquée en faveur des parcelles ayant reçu l'engrais chimique.

Dans ce sol pauvre, analogue par sa constitution physique et sa teneur brute en principes fertilisants, à celui de M. Lambin, aux Courlis, mais moins dépourvu d'humus, l'emploi des engrais chimiques seuls a donné cette fois des résultats avantageux et un bénéfice qui, sans être élevé, est cependant assez notable.

Héry 1903.

TABLEAU E (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. GRAPIN)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS INTRODUITS.	COUT de la FUMURE.	RENDMENT à L'HECTARE.	EXCÉDENT SUR LE TÉMOIN. En poids. En argent.	BÉNÉFICE BRUT réalisé.	OBSERVATIONS.
N° 1. Témoin.	Sans engrais.	Kil. Néant.	Fr. »	Kil. 2 136	Fr. »	Fr. »	
N° 2.	Sang desséché. 200 Nitrate de soude. 200 Superphosphate. 200 Sulfate de potasse. 150	Kil. Azote organ. 27,6 } 59,2 Azote nitrique. 31,6 } Acide phosph. 29,3 } Potasse. 74,9 }	148,30	2 883	261,45	443,15	
N° 3.	Sang desséché. 200 Nitrate de soude. 200 Superphosphate. 200 Kaïnite 518	<i>Idem</i>	152,90	2 926	276,50	423,60	

Lindry 1904.

TABLEAU F (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. JOLY)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS INTRODUITS.	COUT de la FUMURE.	RENDMENT à L'HECTARE.	EXCÉDENT SUR LE TÉMOIN. En poids. En argent.	BÉNÉFICE BRUT réalisé.	OBSERVATIONS.
N° 1. Témoin.	Fumier. 26 400 Scories. 1 600	Kil. » »	Fr. » »	Fr. 3 758	Fr. »	Fr. »	Poids moyen des asperges. 50 ^{gr} , 4
N° 2.	Fumier. 26 400 Scories. 1 600 Sang desséché. 150 Nitrate de soude. 150 Sulfate de potasse. 200	Kil. Azote organ. 18,5 } 44,7 Azote nitrique. 23,2 } Potasse. 97 }	132,50	4 223	186	53,50	50 ^{gr} , 2

Cela tient certainement à ce que l'aspergerie avait été précédemment régulièrement fumée au fumier.

Néanmoins, dans ces sortes de sols, nous ne recommanderons jamais la fumure aux engrais chimiques seuls, mais, en cas d'insuffisance de fumier, une fumure mixte, dont nous avons recherché l'effet en 1904 sur ce même champ d'expériences.

En résumé, nous voyons que nos essais d'engrais effectués en 1903 nous donnèrent des résultats favorables, parfois même très avantageux, si nous éliminons l'aspergerie de M. Lambin, qui se trouvait dans un état d'épuisement trop accentué, et celle de M. Jolly, où il y a eu une cause d'insuccès qui nous échappe.

Dans cette dernière aspergerie cependant, l'action du nitrate de soude, ajouté à plus forte dose, s'est montrée très sensible pour la parcelle n° 3.

La kaïnite qui, dans certaines formules, a remplacé le sulfate de potasse, ne s'est pas montrée supérieure à ce dernier engrais, le léger excédent constaté en sa faveur dans le champ d'expériences des sables légers d'Héry (43 kilogrammes à l'hectare) ne nous permettant pas de conclure à sa supériorité.

Enfin, les asperges furent plus précoces là où furent répandus des engrais chimiques et leur poids moyen plus élevé, ce qui est un double avantage au point de vue de la vente.

Nous rappelons que l'épandage des engrais n'avait pu être effectué que tardivement, nos déterminations analytiques n'ayant été terminées que dans le courant de mars; l'établissement de nos formules n'était pas au point. Nous avions cependant tenu à entreprendre ces essais d'engrais dès 1903, quitte à les modifier légèrement dans la suite.

ANNÉE 1904

En 1904, nous avons quelque peu modifié nos formules d'engrais, surtout en ce qui concerne les doses d'éléments fertilisants apportés par les fumures complémentaires, doses que nos essais de 1903 nous font considérer comme un peu faibles (surtout pour l'azote).

D'autre part, nous avons étudié l'action comparée des scories de déphosphoration et du superphosphate, ce que nous n'avions pu faire en 1903; enfin, dans les sols les plus légers et les plus pauvres, l'effet des demi-fumures au fumier complétées par des engrais chimiques, comparé à l'effet de fortes fumures au fumier seul.

Les champs d'expériences furent les mêmes que l'année précédente :

1° *Champ d'expériences de M. Joly, à Lindry.* — M. Joly, avant que nous ayons pu lui donner nos instructions, fuma l'ensemble de son aspergerie dans le courant de l'hiver, à raison de 33 mètres cubes de fumier bien décomposé,

environ 26 400 kilogrammes à l'hectare, et 1 600 kilogrammes de scories (très forte fumure), pour remédier à la pauvreté du sol en acide phosphorique.

Nous ne conservâmes que deux parcelles d'expériences de 2 ares chacune; la parcelle n° 1 ne reçut rien en dehors du fumier et des scories, la seconde reçut une forte fumure azotée et potassique complémentaire. Il est à regretter qu'une parcelle sans scories n'ait pas été réservée comme témoin, ce qui nous aurait permis de chiffrer l'influence notable qu'eurent les scories sur l'ensemble de l'aspergerie.

Les résultats de nos essais sont résumés dans le tableau F, de la page 89.

L'engrais chimique complémentaire fut répandu au début de mars 1904, en réservant les trois quarts de la dose de nitrate qui furent appliqués ultérieurement en trois fois (13 avril, 4 mai, fin mai).

M. Joly remarqua que les asperges récoltées furent plus belles qu'en 1903, ce qu'il faut attribuer pour l'ensemble de l'aspergerie à l'effet des scories de déphosphoration; la récolte passa, d'ailleurs, pour les parcelles témoins, de 2 700 kilogrammes en 1903 à 3 758 kilogrammes en 1904.

Les asperges de la parcelle ayant reçu l'engrais complémentaire surpassèrent encore celles de la parcelle témoin.

Ayant remarqué qu'au début de la cueillette, leur poids moyen était très élevé, nous avons recherché leur variation de poids depuis le début jusqu'à la fin de la récolte, par périodes moyennes de dix jours, et nous avons obtenu les résultats suivants :

	Poids moyens	
	Parcelle témoin	Parcelle n° 2
	Grammes.	Grammes.
Début de la cueillette (28 avril au 7 mai).	55,5	65,3
2 ^e période	65,0	71,2
3 ^e —	54,2	68,1
4 ^e —	50,7	51,9
5 ^e —	46,8	48,8
Dernière période	33,8	40,0

On voit que les asperges atteignent leur poids maximum du 7 au 17 mai, aussitôt après l'épandage de la troisième dose de nitrate; puis elles diminuent progressivement de grosseur jusqu'au 24 juin; l'écart entre les deux parcelles persiste jusqu'au bout.

L'excédent de récolte dû à l'engrais azoté et potassique complémentaire fut de 465 kilogrammes par hectare, ce qui est relativement peu, puisque l'opération, une fois la valeur de l'engrais déduite, se chiffre par un bénéfice de 53 fr. 50 environ par hectare.

Nous pensons, avec M. Joly, que cela est dû à la très grande légèreté du sol

aussi bien que du sous-sol; les engrais chimiques ne trouvent pas dans ces sables purs des propriétés absorbantes suffisantes; ils ne profitent pas aux asperges comme dans les sables un peu plus argileux. Nous retiendrons ce fait. Cette différence ne concerne d'ailleurs que l'engrais azoté et potassique. Il est certain que si nous avions eu une parcelle témoin sans scories, elle eût donné un rendement très inférieur aux parcelles fumées.

2° *Champ d'expériences de M. J. Rollinat, à Charbuy.* — Mêmes parcelles qu'en 1903. Nous forçâmes légèrement la dose des engrais chimiques faisant partie de la fumure complémentaire, et les superphosphates furent remplacés par des scories de déphosphoration.

L'aspergerie reçut, à la fin de l'hiver, une dose de fumier de 32 mètres cubes à l'hectare, soit environ 22 400 kilogrammes et les scories furent répandues vers la même époque sur la parcelle n° 2; le reste de l'engrais complémentaire fut répandu au début de mars.

Voici les résultats obtenus, rapportés à l'hectare : (Tableau G, page suivante).

Si l'on compare ces essais à ceux de 1903, on voit que les doses d'engrais complémentaires furent doublées; le poids moyen des asperges fut augmenté de près d'un tiers et le bénéfice brut obtenu passa de 100 francs à 324 francs par hectare.

La fumure complémentaire que nous avons mise en expérience en 1904 chez M. Rollinat paraît donc convenir parfaitement à ce genre de sols; de plus, ces engrais ayant été appliqués sur la même parcelle qu'en 1903, leur effet s'est ajouté à celui des résidus laissés par la précédente fumure. Les résultats obtenus grâce aux fumures complémentaires seront donc d'autant plus beaux qu'ils seront poursuivis pendant plusieurs années; les asperges se montreront très sensibles à l'enrichissement progressif du sol en éléments fertilisants assimilables.

3° *Champ d'expériences de M. Aug. Deschamps, aux Bries.* — Chez M. Aug. Deschamps, nous avons effectué nos essais sur trois parcelles : l'une, servant de témoin, n'a reçu que la fumure habituelle de 40 mètres cubes de compost, soit 28 000 kilogrammes à l'hectare; la seconde a reçu en plus une fumure complémentaire à base de scories et la troisième une fumure à base de superphosphate (200 kilogrammes de scories contre 150 kilogrammes de superphosphate, c'est-à-dire à prix égal).

Le fumier et les scories furent répandus pendant l'hiver, et les engrais complémentaires le 18 mars.

Le tableau H rend compte des résultats obtenus, rapportés à l'hectare :

Comme en 1903, l'application des engrais chimiques complémentaires a donné lieu à de forts excédents de récolte, principalement pour la parcelle n° 3,

TABLEAU G (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. ROLLINAT)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS INTRODUIITS.	COUT de la FUMURE.	RENDMENT à L'HECTARE.	EXCÉDENT SUR LE TÉMOIN. En poids. En argent.	BÉNÉFICE BRUT réalisé.	OBSERVATIONS.
N° 1. Témoin.	Fumier.	Kil. 22 400	Fr. »	Kil. 5 229	Fr. »	Fr. »	Poids moyen des asperges. 34 ^{er} , 8
N° 2.	Fumier. Scories. Nitrate de soude. . . Sulfate de potasse. .	22 400 200 200 100	83,80	6 393	4 166 408,10	324,30	48 ^{er} , 5

TABLEAU H (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. AUG. DESCHAMPS)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS INTRODUIITS.	COUT de la fumure complémentaire.	RENDMENT à L'HECTARE.	EXCÉDENT SUR LE TÉMOIN. En poids. En argent.	BÉNÉFICE BRUT réalisé.	OBSERVATIONS.
N° 1.	Fumier.	Kil. 28 000	Fr. »	Kil. 6 674	Fr. »	Fr. »	Poids moyen des asperges. 35 ^{er} , 2
N° 2.	Fumier. Scories. Nitrate de soude. . . Sulfate de potasse. .	28 000 200 300 100	408,30	8 162	1 488 520,80	412,50	42 ^{er} , 3
N° 3.	Fumier. Superphosphate. . . Nitrate de soude. . . Sulfate de potasse. .	28 000 150 300 100	108,40	8 858	2 184 764,40	656,00	40 ^{er} , 9

où l'acide phosphorique a été fourni par les superphosphates. La récolte, qui est très élevée, car nous avons affaire à une jeune aspergerie très bien soignée et en plein rapport, passe de 6 674 kilogrammes pour le témoin, à 8 858 kilogrammes l'hectare pour la parcelle n° 3. On réalise, du fait de l'apport d'engrais chimiques complémentaires, un bénéfice brut de 656 francs par hectare, ce qui est superbe.

L'avantage paraît être nettement en faveur du superphosphate qui l'emporterait ainsi sur les scories de déphosphoration; mais M. Deschamps a remarqué que l'une des lignes d'asperges de la parcelle à scories, se trouvant en bordure du champ, s'est toujours montrée plus faible que les autres. Il y a là une cause d'infériorité accidentelle que nous ne pouvions prévoir, et l'écart entre les rendements des parcelles n°s 2 et 3 aurait été certainement moins considérable.

Par suite de ce fait, nous ne pouvons, avec autant de certitude que s'il ne s'était rien produit d'anormal, recommander de préférence l'emploi des superphosphates sur les aspergeries des sables; les scories produisent également de très bons effets et nous croyons même qu'elles sont préférables dans les sols les plus légers et les plus dépourvus de chaux.

Pour élucider définitivement cette question, nous avons décidé d'entreprendre de nouveaux essais en 1905, dans l'aspergerie de M. Deschamps, et aussi chez M. Rollinat, à Charbuy.

Malheureusement, par suite de circonstances indépendantes de sa volonté, M. Deschamps n'a pu nous continuer son concours dévoué, et nous ne pourrions nous baser que sur les seuls résultats obtenus chez M. Rollinat.

4° *Champ d'expériences de M. Grapin, à Héry (sables légers).* — En 1904, nous avons voulu comparer, dans l'aspergerie de M. Grapin qui repose, comme nous l'avons vu, sur un sol et un sous-sol exclusivement sablonneux, l'effet de la fumure au fumier, et celui d'une demi-fumure au fumier complétée par des engrais chimiques. L'acide phosphorique a été fourni par des scories.

Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau I.

On voit que l'avantage est pour la fumure mixte, fumier et engrais chimiques; le bénéfice réalisé sur le témoin n'est pas considérable, surtout si on le compare aux résultats obtenus chez M. Deschamps; mais nous devons remarquer que l'aspergerie est déjà âgée et que le sol en est assez différent, quant aux propriétés physiques. Les sols sablonneux les plus légers de notre région ne sont donc pas ceux qui conviennent le mieux pour la culture de l'asperge. Leurs propriétés absorbantes vis-à-vis des éléments fertilisants laissent beaucoup à désirer, et les engrais n'y produisent pas tout leur effet utile. D'autre part, ils ne peuvent emmagasiner qu'une proportion d'eau minime et sont, au point de vue de la fertilité, beaucoup trop sous la dépendance des conditions climatologiques.

TABLEAU I (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. GRAPIN)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS INTRODUIITS.	COUT de la FUMURE.	RENDMENT à L'HECTARE.	EXCÉDENT SUR LE TÉMOIN. En poids. En argent.	RÉSULTAT BRUT réalisé.	OBSERVATIONS.
N° 1.	Rien.	Kil.	Fr. »	Kil. 2 292	Fr. »	Fr. »	
N° 2.	Fumier.	22 000	454	2 817	525	483,75	29,75
	Fumier.	44 000	77				
N° 3.	Scories.	400	152,60 229,60	3 451	859	300,65	71,05
	Sang desséché.	450					
	Nitrate de soude.	300					
	Sulfate de potasse.	400					

TABLEAU J (CHAMP D'EXPÉRIENCES DE M. ROLLINAT)

NUMÉROS des PARCELLES.	NATURE des FUMURES ET QUANTITÉS.	ÉLÉMENTS FERTILISANTS INTRODUIITS.	COUT de la fumure complémentaire.	RENDMENT à L'HECTARE.	EXCÉDENT SUR LE TÉMOIN. En poids. En argent.	RÉSULTAT BRUT réalisé.	OBSERVATIONS.
N° 1.	Fumier.	Kil. 22 000	Fr. »	Kil. 3 890	Fr. »	Fr. »	Poids moyen des asperges.
	Scories.	500	121	3 890	410	38,50	26 ⁵⁰ ,2
	Nitrate de soude.	300					
	Sulfate de potasse.	100					
	Fumier.	22 000					
N° 2.	Superphosphate.	430	121	3 780	»	»	28 ⁵⁰ ,0
	Nitrate de soude.	300					
	Sulfate de potasse.	400					

Charbuy (1905).

ANNÉE 1905

Champ d'expériences de M. J. Rollinat, à Charbuy. — Nous avons pour but, dans ce dernier essai, de comparer l'action des scories à celle des superphosphates, non pas à dose égale d'acide phosphorique, mais à prix égal, afin de voir si les résultats obtenus confirment ceux que nous avait fournis en 1903 le champ d'expériences de M. Deschamps. Nous avons un peu forcé la dose d'engrais phosphatés.

Les scories furent enfouies dans le courant de l'hiver, vers la même époque que le fumier, et les autres engrais pendant le mois de mars. Les deux parcelles choisies n'avaient pas reçu d'engrais chimiques les années précédentes.

Nos observations sont résumées dans le tableau J (page précédente).

On voit que la parcelle ayant reçu les scories a produit un excédent de récolte de 120 kilogrammes qui, sans être élevé, représente cependant un bénéfice supplémentaire de 38 fr. 50 à l'hectare.

Remarquons toutefois que la récolte de 1905 a été, par suite des conditions climatologiques, beaucoup moins forte que celle de 1904 qui a atteint, dans le même champ d'expériences, près de 6 400 kilogrammes; le même essai effectué en 1904 eût sans doute permis de constater un écart plus considérable entre la récolte des deux parcelles.

Ce résultat confirme notre opinion sur l'emploi des engrais phosphatés dans les aspergeries de l'Auxerrois: les scories seront réservées pour les sables les plus légers; elles apporteront, outre l'acide phosphorique, une dose notable de chaux qui sera très utile dans ces sols. Les superphosphates donneront d'excellents résultats dans les sables légèrement argileux, où la culture des asperges tend maintenant à se faire de préférence.

* * *

EMPLOI DU SEL MARIN

Nous devons dire quelques mots d'une pratique usitée dans la région, notamment à Appoigny, qui consiste à répandre sur les vieilles aspergeries, arrivées à la limite de leur production, une assez forte dose de sel marin (4 à 5 000 kilogrammes à l'hectare); on donne ainsi un coup de fouet à la végétation et l'on obtient une récolte plus abondante. Cette augmentation de rendement s'expliquerait par l'action bien connue qu'exerce le sel en mobilisant la potasse du sol.

Le fait a été suffisamment démontré à notre avis par une expérience directe due à M. Dehérain. Il cultiva des haricots d'Espagne dans un pot contenant de la bonne terre de jardin, et les arrosa avec des dissolutions de sel marin de plus en plus concentrées, jusqu'à faire périr la plante.

Celle-ci fut ensuite incinérée et les cendres analysées. On y trouva beaucoup de chlore et de potasse, mais pas de soude; les haricots étaient morts d'une pléthore de chlorure de potassium.

Le chlorure de sodium s'était transformé, en présence des dissolutions du sol, en sel de potasse, par suite d'une double décomposition; c'est ce qui doit se produire dans les aspergeries qui reçoivent une fumure de sel marin; l'opération revient à l'application d'engrais potassiques. Il y a mobilisation d'une partie de la potasse constituant la réserve du sol.

Cela peut être avantageux dans les sols riches en potasse; mais nous pensons que cette pratique n'est guère recommandable dans des terrains aussi peu pourvus en cet élément que ceux qui nous occupent. Si l'application du sel marin était trop souvent répétée, on arriverait à épuiser assez rapidement la faible fraction de potasse assimilable du sol, au détriment des récoltes futures.

L'abus du sel serait comme l'abus du chaulage qui enrichit le père, mais ruine les enfants. Nous ne saurions donc en recommander l'emploi dans ces terres pauvres en potasse, pour lesquelles il est plus rationnel de recourir aux engrais potassiques assimilables.

UTILISATION DES RÉSIDUS DE LA CULTURE

A l'automne, la surface des aspergeries bien soignées est couverte par une végétation exubérante formée par les tiges d'asperges arrivées à maturité.

D'après les documents recueillis dans nos champs d'expériences, cette production végétale accessoire qui, pendant tout l'été, a travaillé à emmagasiner dans les griffes des réserves nutritives pour l'année suivante, peut être évaluée à 6 500 kilogrammes en moyenne par hectare.

Elle renferme une quantité assez importante d'éléments fertilisants, soit environ les deux tiers de l'azote total mis en œuvre par l'ensemble de la végétation, un peu plus de la moitié de l'acide phosphorique et près des trois quarts de la potasse.

Que doit-on faire de cette masse végétale, après qu'elle a été fauchée en fin d'octobre ou au début de novembre ?

Doit-on la faire entrer dans les litières et ensuite dans les composts qui serviront à la fumure de l'année suivante, ou bien doit-on la brûler sur place, ce qui détermine la perte totale de l'azote qu'elle contient, et répandre ensuite les cendres sur l'aspergerie ?

Nous avons d'abord pensé que la première solution était la meilleure, comme évitant la déperdition d'une dose d'azote d'environ 25 à 30 kilogrammes par hectare, soit l'équivalent de près de 200 kilogrammes de nitrate de soude.

Mais l'étude des ennemis de l'asperge (insectes ou cryptogames) et des pro-

cédés employés pour les combattre, nous a conduits à envisager la destruction par le feu des tiges mûres et jaunissantes, comme l'un des meilleurs moyens d'enrayer la propagation d'ennemis dangereux comme la mouche de l'asperge (*platyparæ asparagi*), la rouille, et peut-être la pourriture des griffes (*rhizoctonia violacea*).

Lorsqu'une culture persiste sur le même sol pendant dix à quinze ans, comme l'asperge, ses parasites végétaux ou animaux, d'abord faibles ou peu nombreux au début, prennent de la force et se multiplient sur un milieu qui leur est favorable.

Les vieilles tiges atteintes de la rouille sont couvertes de milliers de spores qui conserveront leur activité dans les composts et seront prêtes à propager abondamment la maladie l'année suivante; les larves de la *platyparea* hivernent dans les galeries qu'elles se sont creusées à la base des tiges, au voisinage du sol, et en sortent au printemps, à l'état d'insectes parfaits, pour pondre sur les jeunes turions et causer les dégâts énormes que l'on a eu à déplorer ces années dernières à Argenteuil et aux environs.

Le feu détruit radicalement les spores des champignons et les larves des insectes, et c'est un avantage qui compense très largement, à notre avis, la perte de 25 à 30 kilogrammes d'azote.

Partout où il y a de la rouille sur les tiges, partout où la mouche de l'asperge (qu'il ne faut pas confondre avec le criocère) a fait son apparition, là aussi où la pourriture des griffes fait la tache d'huile, nous conseillerons de brûler, non seulement les vieilles tiges, mais aussi d'extirper et de brûler les souches ou chicots qui restent après le fauchage des tiges, car ce sont eux surtout qui recèlent les larves de la *platyparea*.

L'acide phosphorique et la potasse se retrouvent intégralement dans les cendres, qui seront non pas laissées sur place, mais répandues uniformément sur toute l'aspergerie; elles représentent un apport d'engrais phosphaté et surtout potassique qui n'est pas à dédaigner (environ l'équivalent de 50 kilogrammes de superphosphate ou de scories, et de près de 100 kilogrammes de sulfate de potasse).

MATIÈRES FERTILISANTES CONTENUES DANS LES GRIFFES

Dans les déterminations des exigences de l'asperge, qui nous ont amenés à l'établissement d'une fumure rationnelle, nous n'avons envisagé que l'aspergerie en plein rapport, abstraction faite des griffes qui acquièrent leur développement complet au cours des cinq ou six premières années.

Mais pendant leur accroissement, elles ont évidemment emprunté au sol une quantité notable de principes fertilisants. Nous avons cru devoir les déterminer

afin de nous rendre compte s'il n'y aurait pas lieu de modifier la nature et la quantité de fumure durant les premières années de la plantation.

Comme la composition des divers organes végétatifs de la plante a présenté une homogénéité suffisante dans nos divers champs d'expériences, nous nous sommes crus autorisés à ne prélever des griffes que chez un de nos collaborateurs, M. Rollinat, de Charbuy.

Le prélèvement fut effectué le 3 avril, quelques semaines seulement avant le départ de la végétation, époque où les racines ont accumulé quelques réserves pour le premier développement des turions.

Une griffe de force moyenne fut choisie dans une parcelle n'ayant été fumée qu'au fumier, une autre dans une parcelle qui, depuis deux ans, recevait, outre le fumier, une fumure complémentaire aux engrais chimiques.

Chacune d'elles fut divisée et pesée après un nettoyage minutieux, et l'on détermina à part le poids du rhizome ou tige souterraine portant les œilletons, et celui des racines fasciculées.

L'analyse porta sur les griffes entières, c'est-à-dire sur la réunion de la souche et des racines.

Voici les documents recueillis :

		Fumures.	
		Fumier seul.	Fumier et engrais chimiques.
		Kil.	Kil.
Poids de la griffe fraîche.		2,300	2,600
dont { souche ou rhizome		0,590	0,330
{ racines.		1,710	2,270
Matière sèche (pour 100 de griffes fraîches)		28,26	26,27

La griffe provenant de la parcelle ayant reçu la fumure complémentaire était plus belle, et les racines manifestement plus vigoureuses et plus charnues.

L'analyse a donné les résultats suivants :

COMPOSITION DES GRIFFES POUR 100 DE MATIÈRE SÈCHE									
Nature des griffes.	Matière sèche p. 100.	Cendres.	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.	Silice et sable.
1 ^o Griffes avec fumier seul.	28,26	6,90	1,20	0,50	1,23	0,31	0,04	0,33	3,82
2 ^o Griffes avec fumier et engrais chimiques . . .	26,27	7,22	1,73	0,48	1,57	0,41	0,05	0,36	3,34
Moyennes . . .	27,26	7,06	1,46	0,49	1,40	0,36	0,045	0,35	3,58

La griffe de la seconde parcelle est sensiblement plus riche en azote et en potasse, mais le taux de l'acide phosphorique est le même.

La teneur moyenne des griffes en azote se rapproche de celle des tiges vertes leur teneur en acide phosphorique est un peu plus élevée, mais la teneur en potasse est notablement plus faible que celle de toutes les autres parties de la plante (voir le tableau page 62).

Nous avons, d'autre part, constitué un échantillon moyen de souche et un échantillon moyen de racines; leur composition respective est la suivante :

POUR 100 DE MATIÈRE SÈCHE									
Parties de la griffe.	Matière sèche p. 100.	Cendres.	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Acide sulfurique.	Silice et sable.
Souche ou rhizome.	34,63	10,70	1,76	0,39	1,43	0,33	0,05	0,52	7,74 (1)
Racines.	27,13	7,22	1,44	0,53	1,52	0,41	0,04	0,29	3,43

La souche est un peu plus riche en azote et moins riche en acide phosphorique et en potasse que les racines; les différences cependant ne sont pas très sensibles, et il n'y a pas lieu de s'appesantir sur ces chiffres que nous donnons seulement à titre de document.

Etablissons maintenant l'emprunt fait au sol par les griffes ayant atteint leur complet développement.

Le poids moyen des griffes a été trouvé de 2^{kg},450; mais comme il échappe forcément à l'arrachage quelques radicelles, on peut admettre que le chiffre de 2^{kg},600 se rapproche beaucoup de la vérité, et c'est celui que nous adopterons.

Dans l'aspergerie de M. Rollinat, il y a environ 10 000 pieds d'asperges à l'hectare, représentant un poids de 26 000 kilogrammes de griffes fraîches ou 7 087^{kg},6 de matière sèche.

En appliquant à cette production la composition moyenne des griffes donnée page précédente, on arrive aux chiffres suivants pour la totalité des matières fertilisantes qu'elles renferment par hectare :

	Kil.
Azote	103,5
Acide phosphorique	34,7
Potasse	99,2
Chaux	25,5
Magnésie	3,5
Acide sulfurique	24,8

On peut admettre que lorsque l'aspergerie est en plein rapport, la griffe ne subit plus que des changements peu sensibles. Certaines racines se vident et se décomposent, comme nous avons pu nous en rendre compte, d'autres se reforment

(1) Notablement de sable adhérent à la souche malgré les nettoyages.

et les remplacent. La masse des matières fertilisantes contenues dans la griffe reste donc à peu près stationnaire.

Lorsque la puissance productive de l'aspergerie est épuisée et que le sol est retourné pour faire place à d'autres cultures, les griffes, déchirées à plusieurs reprises par la charrue, se décomposent et les principes fertilisants qu'elles avaient fixés font retour au sol; cependant, il n'y a pas moins eu au début une exportation momentanée.

Jusqu'au moment où les griffes sont complètement développées, le sol a dû fournir, en sus des éléments exportés par les organes végétatifs aériens, 103^{kg},5 d'azote, 34^{kg},7 d'acide phosphorique, 99^{kg},2 de potasse, etc., qui se répartissent sur une période d'environ cinq ans après la plantation, ce qui, pour une année, représente :

	Kil.
Azote	20,7
Acide phosphorique.. . . .	6,9
Potasse.. . . .	19,8
Chaux.	5,1
Magnésie	0,7
Acide sulfurique	4,9

Cette absorption notable est-elle de nature à nous faire modifier les formules de fumure précédemment expérimentées pour une aspergerie en plein rapport ?

Nous ne le pensons pas, car si durant les premières années la croissance des griffes exige une quantité assez élevée d'éléments fertilisants, par contre l'exportation due aux organes aériens est encore peu considérable; il y a compensation. En appliquant dès la seconde année les formules que nous avons essayées, on pourvoira à la fois au développement des racines, des turions et des tiges.

Le maximum des exigences de l'aspergerie doit se produire pendant les quatrième et cinquième années, alors que la production des turions est déjà très abondante et que les griffes continuent encore à s'accroître rapidement.

Aussi dans les aspergeries des sols sablonneux pauvres, peu fournis de réserves nutritives, peut-être serait-il bon d'augmenter un peu, à ce moment, la dose des fumures azotées et potassiques.

Cette précaution ne nous paraît pas nécessaire pour les aspergeries créées en sols suffisamment riches.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Nous avons exposé dès le début de cette étude que la culture de l'asperge a pris dans ces dernières années une grande extension dans beaucoup de régions de la France, entre autres dans celle des sables infra-crétacés du département de l'Yonne.

Nos observations et nos rapports avec les planteurs de l'Auxerrois nous ont convaincus que des améliorations culturales, particulièrement l'application des engrais, pouvaient être apportées à cette plante intéressante. C'est dans ce but que nous avons entrepris ces recherches qui ont nécessité quatre années d'études de laboratoire et d'expérimentations directes. Il nous reste maintenant à les résumer dans leurs grandes lignes et à en tirer des conclusions.

Les pratiques que nous avons été amenés à recommander reposent sur la connaissance approfondie de la culture et du mode de développement de l'asperge, sur l'étude physique et chimique des sols qui lui sont réservés, sur la détermination de ses exigences en principes fertilisants, enfin sur l'examen critique des fumures qu'on lui consacre habituellement.

De la discussion de tous ces documents analytiques, nous avons déduit des améliorations diverses qu'il s'agissait ensuite de mettre en expérience avant de les recommander définitivement aux planteurs de la région.

Nous croyons avoir rempli ce programme, et nous pensons que nos conclusions peuvent être considérées comme parfaitement judicieuses.

Dans l'examen des pratiques culturales, nous devons être très sobres de conseils, car celles-ci sont généralement justifiées par des conditions locales, et il n'y a souvent guère intérêt à les modifier.

Cependant, nous avons signalé qu'une des améliorations les plus importantes réside dans la sélection des graines et des griffes; c'est là le point de départ du succès. Comme cette sélection est ignorée ou très négligée de la grande majorité des planteurs, nous insistons auprès de ceux-ci pour qu'ils y apportent plus de soins, soit qu'ils pratiquent eux-mêmes cette sélection d'après les indications que nous leur avons données, soit qu'ils préfèrent se procurer des griffes ou plutôt des graines de choix, auprès d'asparagiculteurs spécialistes.

L'asperge est attaquée par divers insectes qui l'exposeraient à des dommages s'ils n'étaient efficacement combattus.

Les cultivateurs s'exagèrent beaucoup les difficultés de l'emploi des traitements insecticides et n'y recourent presque jamais; nous leur indiquons des formules qui ont été essayées avec succès par d'autres que nous et par nous-mêmes, et qu'ils auront intérêt à appliquer.

Quant aux maladies cryptogamiques, la plus dangereuse, la pourriture des racines (*rhizoctonia violacea*), qui commence à se propager et à inquiéter très sérieusement les planteurs de notre région, a fait l'objet d'importantes recherches de M. le D^r Delacroix. Nous ne saurions trop engager nos lecteurs à recourir aux traitements qui leur sont recommandés, et que nous avons exposés dans un paragraphe spécial.

Avec l'étude des sols et des exigences de la plante, nous entrons dans la partie technique de nos recherches.

La culture de l'asperge est réservée à une région de sables infra-crétacés qui, orientée du Sud-Ouest au Nord-Est, s'étend sur une longueur d'environ 22 kilomètres entre Lindry et Saint-Florentin, et sur une largeur d'environ 7 à 8 kilomètres.

En de nombreux points de cette zone, nous avons prélevé des échantillons de sols et de sous-sols, dont l'analyse nous a permis de nous faire une idée exacte de la valeur de ces terres.

Celles-ci, de même origine géologique, sont très analogues entre elles, tant au point de vue de leur constitution physique que de leur composition chimique. Elles ne contiennent que de très faibles quantités de cailloux et graviers, et sont plus ou moins légères en raison de la proportion élevée de sable grossier qu'elles renferment, et de leur faible teneur en argile et en sable fin.

Elles sont donc pour la plupart très perméables et de culture facile; le sous-sol a une constitution voisine, mais doit une certaine fermeté à ce fait qu'il n'a pas été ameubli par les instruments de labour, condition d'ailleurs favorable à l'asperge, dont les griffes aiment reposer sur un sous-sol ferme; elles s'y étalent horizontalement, formant un épais feutrage qui s'oppose dans une certaine mesure à l'entraînement des engrais auxquels ces terres sont exposées, en raison de leur perméabilité et de leur faible pouvoir absorbant.

Au point de vue chimique, à l'exception de celles partiellement formées d'alluvions, ces terres sont pauvres, et même quelques-unes très pauvres en azote, en acide phosphorique et en potasse; la chaux n'y existe qu'en très faible proportion, qui peut être suffisante pour l'alimentation des plantes, mais non pour les diverses réactions dont le sol est le siège.

Ces terres sont heureusement profondes, bien ameublies, perméables à l'air, à l'eau et aux racines qui s'y développent avec facilité; les végétaux peuvent donc y utiliser un cube de terre plus grand. Il y a là un ensemble de conditions favorables, qui compensent en partie leur pauvreté originelle.

Il n'en est pas moins vrai que des terres aussi peu pourvues d'éléments ferti-

lisants ont besoin de fumures assez abondantes et bien appropriées, pour fournir des rendements plus rémunérateurs que ceux qu'elles produisent d'ordinaire.

La détermination de ces fumures doit être déduite non seulement de la connaissance du sol, mais aussi de l'étude de la plante, considérée au point de vue de ses exigences et de son mode de végétation.

Nous avons établi ces exigences dans plusieurs centres importants de l'Auxerrois, d'une part d'après la détermination pondérale de tous les produits de la culture, d'autre part d'après l'analyse de chacun de ces produits.

De nos analyses résultent les principaux faits suivants :

Les turions sont riches en azote, en potasse et en acide phosphorique, comme tous les jeunes organes en voie de développement; la chaux, et surtout la magnésie, y sont en très faible proportion.

Nous avons donné incidemment, à propos des turions, leur analyse au point de vue alimentaire; leur teneur en eau, qui dépasse 92 p. 100, les rend par cela même peu nutritifs; mais si ce n'est pas un légume riche, l'asperge n'en jouit pas moins d'autres qualités qui la font apprécier.

Les chicots et les tiges elles-mêmes sont notablement moins riches en azote et en acide phosphorique que les turions, d'une richesse analogue en potasse; mais la chaux, comme dans tous les organes foliacés, s'y trouve en proportion très notablement supérieure; la magnésie y reste très peu abondante.

La composition des fruits se rapproche un peu de celle des turions.

Si maintenant on examine la composition centésimale des cendres, on voit que celles des asperges et des fruits sont très riches en potasse et en acide phosphorique, très pauvres en chaux et en magnésie; c'est l'inverse que l'on constate pour les chicots et les tiges, dont les cendres sont chargées de chaux.

A l'aide des données recueillies au laboratoire et dans nos champs d'expériences, nous avons dressé, pour chacun de ceux-ci, l'exportation par hectare en principes fertilisants et nous avons trouvé qu'une aspergerie exporte en moyenne par hectare et en chiffres ronds, 49 kilogrammes d'azote, 12 kilogrammes d'acide phosphorique, 58 kilogrammes de potasse, 35 kilogrammes de chaux, et seulement 3 kilogrammes de magnésie et 9 kilogrammes d'acide sulfurique.

On constate que cette culture est relativement peu épuisante, si on la compare à la culture des plantes fourragères, et surtout à celle des plantes industrielles, qui enlèvent au sol beaucoup plus d'éléments fertilisants. C'est pourquoi l'asperge peut être cultivée avec avantage dans ces sols n'ayant qu'une assez faible réserve d'éléments nutritifs.

Mais, pendant la période de coupe des asperges, alors que les turions se développent avec la rapidité que l'on connaît, la plante est plus exigeante.

En effet, si l'on considère les asperges seulement (abstraction faite des autres produits culturaux : tiges, etc.), on trouve que les 5 087 kilogrammes d'asperges fraîches qui ont représenté la moyenne de production par hectare, ont enlevé au sol 14^{kg},5 d'azote, 4^{kg},6 d'acide phosphorique, 13^{kg},2 de potasse, 1^{kg},7 de chaux, 0^{kg},3 de magnésie et 1^{kg},8 d'acide sulfurique.

Si l'on établit la part proportionnelle de ces quantités, comparativement avec les précédentes, exportées par la végétation totale, on observe que la marche de l'exportation n'est pas régulière, mais qu'elle est, pour certains éléments, beaucoup plus considérable au début de la culture.

Ainsi, la production des turions exporte à elle seule les 40/100 de la quantité totale de l'acide phosphorique, les 29/100 de l'azote et les 22/100 de la potasse; c'est là un fait important au point de vue pratique, car il révèle que l'asperge se montre particulièrement avide d'acide phosphorique et d'azote pendant les premiers mois de sa végétation, d'où la nécessité de les lui fournir à un grand état d'assimilabilité.

D'ailleurs, ce besoin de l'asperge en acide phosphorique et en azote est encore proportionnellement plus grand pour les récoltes intensives; par exemple, pour une faible production de 1 763 kilogrammes d'asperges, les 23/100 de l'acide phosphorique se retrouvent dans les turions; pour une forte production de 8 246 kilogrammes, les 49/100 de l'acide phosphorique, soit la moitié, sont exportés pendant la courte période de production des turions.

Nous avons indiqué les raisons de ce fait, nous en avons tiré cette conclusion que plus le cultivateur s'efforcera d'augmenter son rendement, plus il devra mettre à la disposition des griffes des éléments assimilables.

Dans un chapitre spécial, nous examinons la fumure telle qu'elle est pratiquée dans nos régions, soit à l'aide de fumier pur, soit à l'aide de composts, mélangés de fumier et de litières de bois.

D'après nos analyses, ces fumiers sont pauvres, surtout en acide phosphorique; la composition des sols en est une des principales causes. Les composts sont plus pauvres encore; les litières de bois qui entrent dans leur préparation étant particulièrement pauvres en acide phosphorique et en potasse.

Cependant, les matières fertilisantes apportées par ces fumures, aux doses relativement élevées auxquelles elles sont utilisées, apportent plus de principes fertilisants que la plante en emprunte au sol.

Il semblerait donc au premier abord qu'il n'y aurait pas lieu de leur adjoindre

des engrais complémentaires. Ce serait là une très grande erreur, pour les principales raisons suivantes :

Certaines des matières fertilisantes, et principalement l'azote, sont dans le sol l'objet de notables déperditions, particulièrement par entraînement par les eaux pluviales, dans ces terres légères, perméables, et d'un faible pouvoir absorbant. C'est ce que nous confirment des expériences directes en cours d'exécution.

Nous basant sur des données recueillies par divers agronomes pour d'autres cultures, et sur des observations personnelles, nous avons pu établir que sur 100 kilogrammes d'azote apportés annuellement par les fumures ordinaires, les griffes d'asperges sont capables d'en utiliser 48 kilogrammes, soit environ la moitié. C'est une utilisation plus élevée que pour les cultures de céréales; elle s'explique surtout par le plus grand développement des griffes d'asperges qui forment un feutrage presque continu et permanent à la surface du sous-sol.

Comme, d'autre part, nous avons déterminé qu'une augmentation de 1 000 kilogrammes de turions exporte 10 kilogrammes d'azote en plus, c'est 20 kilogrammes de cet élément qu'il faut apporter à la culture, puisqu'elle n'en utilisera que la moitié.

Quant à l'acide-phosphorique, il joue, comme nous l'avons vu, un rôle très important au début de la végétation pour la production des turions. Quoique les fumures en apportent une quantité totale plus élevée que celle exportée, il n'en faut pas moins aux asperges, à cette époque, une quantité notable à l'état assimilable, que nous fixons à 30 kilogrammes environ.

En raison de la pauvreté en potasse des sols à asperges de l'Auxerrois, et pour des considérations que nous avons exposées, nous pensons qu'une dose de 25 à 50 kilogrammes de potasse assimilable permettra d'obtenir des excédents de récolte rémunérateurs.

Dans ces sols également pauvres en chaux, et en raison de l'entraînement de cet élément par les eaux de drainage, il est bon d'en faire un apport de temps à autre, malgré l'emploi des engrais phosphatés (superphosphates ou scories) qui introduisent une certaine dose de chaux.

La magnésie n'étant enlevée au sol qu'en proportion presque négligeable, il n'y a pas lieu de se préoccuper d'engrais magnésiens proprement dits.

L'acide sulfurique enfin, exporté également en faible proportion, est fourni en suffisance par le fumier et les engrais complémentaires (superphosphate et sulfate de potasse) que nous conseillons.

Nous avons enfin examiné sous quelle forme ces éléments fertilisants doivent être introduits dans les fumures complémentaires aux engrais chimiques, en tenant compte de la nature des sols et des exigences particulières de la plante.

L'azote sera employé partie sous forme de sang desséché ou de corne

torréfiée, partie sous forme de nitrate de soude, lequel sera répandu en plusieurs fois avant et au cours de la cueillette, pour réduire au minimum les pertes par entraînement.

L'acide phosphorique sera mis sous forme de superphosphates ou de scories, en réservant de préférence celles-ci pour les sables les plus légers et les plus pauvres en chaux.

C'est le sulfate de potasse qui a nos préférences comme engrais potassique, le chlorure pouvant avoir dans ces sols non calcaires et souvent secs, un effet peu favorable en raison de sa causticité.

Bien que ces déductions reposent, comme on l'a vu, sur des bases scientifiques et sur des observations minutieuses, nous n'avons pas voulu les recommander d'une façon définitive aux planteurs, sans les avoir soumises au préalable, pendant plusieurs années, à des expérimentations directes dans nos champs d'expériences.

Aussi, avons-nous organisé, de 1903 à 1905, un certain nombre d'essais d'engrais, que nous avons répartis entre nos collaborateurs pour étudier comparativement l'emploi du fumier seul, l'emploi du fumier complété par une adjonction d'engrais chimiques, enfin les engrais chimiques sans fumier.

Dans nos essais, nous avons fait varier les doses d'engrais; nous avons expérimenté comparativement scories et superphosphates, sulfate de potasse et kaïnite, et nous en avons tiré les conclusions pratiques suivantes, que nous résumons en quelques lignes.

Nous avons pu constater que l'asperge se montre très sensible à l'apport des engrais chimiques complémentaires; leur application a procuré, sauf dans deux cas très spéciaux, des bénéfices notables, parfois très élevés, comme dans l'aspergerie de M. Deschamps.

Nous avons fait cette remarque intéressante que les engrais chimiques ont donné les excédents de récolte les plus élevés, là où le sol et principalement le sous-sol renfermaient une dose d'argile susceptible de tempérer l'excès de perméabilité du sol et surtout d'augmenter ses propriétés absorbantes vis-à-vis des éléments fertilisants.

D'où cette conclusion, qui concorde parfaitement avec la tendance qui se manifeste dans les centres de culture, qu'il faut, pour établir de nouvelles aspergeries, préférer aux sables les plus légers que l'on avait d'abord recherchés, les sables légèrement argileux, à sous-sol un peu compact, qui, tout en restant suffisamment perméables et faciles à travailler, utilisent beaucoup mieux que les premiers les engrais que l'on y incorpore, et sont moins sensibles à la sécheresse.

La base de la fumure des aspergeries devra rester le fumier de ferme. Il leur faut des fumures organiques abondantes fournissant au sol l'humus qui lui fait naturellement défaut, et dont la présence, tout en modifiant avantageusement les propriétés physiques du sol, est nécessaire pour la bonne utilisation des éléments fertilisants apportés par les engrais chimiques.

Les quantités à employer seront celles que nous avons notées pour nos différents champs d'expériences, en augmentant la dose suivant que l'on aura mélangé au fumier une plus ou moins forte proportion de litière de bois.

Cette fumure sera complétée par l'adjonction d'engrais chimiques, et nous n'hésitons pas à recommander les formules ci-dessous, dont nous avons reconnu les bons effets pendant nos expériences culturales de 1904 à 1905 :

FORMULE N° 1

Scories de déphosphoration	250 à 300 kilos par hectare.	
Nitrate de soude.	200 kilos.	—
Sulfate de potasse.	100 —	—

Cette formule sera principalement utilisée pour les sols les plus légers, à sous-sol perméable; nous avons reconnu que, pour ces sols, il est bon de ne pas trop forcer la dose d'engrais chimiques.

Les scories de déphosphoration seront enfouies en même temps que le fumier, dans le courant de l'hiver (1).

Le sulfate de potasse et une partie du nitrate de soude seront semés en couverture sur les lignes, dans les premiers jours de mars, et seront recouverts par un labour très léger. Si cette période était pluvieuse, il serait bon de retarder un peu leur épandage.

Il est inutile d'exposer à nouveau les raisons qui nous ont décidés à répandre le nitrate en plusieurs fois, au lieu de le semer en une seule dose; nous nous sommes de plus en plus convaincus des avantages de cette méthode, en ce qui concerne les sables de l'Auxerrois.

Un tiers du nitrate sera donc employé en même temps que le sulfate de potasse, le deuxième tiers au début de la cueillette, et le reste vers la fin du mois de mai.

Les déperditions d'azote seront ainsi réduites au minimum. Pour les sables moins purs, et à sous-sol un peu argileux, constituant ce que l'on appelle à Héry les sables forts, et qui sont analogues à ceux sur lesquels repose notre

(1) Pour remédier à la pauvreté originelle en acide phosphorique des sols de l'étage de sables verts, nous recommandons même de faire, avant la plantation de l'aspergerie, une forte fumure phosphatée qui constituera une réserve précieuse pour le développement ultérieur des griffes. Il serait bon d'enfouir par les labours préparatoires, comme l'a fait notre collaborateur de Lindry, M. Joly, une dose d'environ 800 à 1 000 kilos de scories de déphosphoration à l'hectare. Les effets obtenus sont remarquables.

champ d'expériences des Bries, les doses d'engrais indiquées ci-dessus pourront être forcées sans crainte, et les superphosphates pourront remplacer les scories de déphosphoration.

La formule ci-dessous était pour 1 hectare :

FORMULE N° 2

Superphosphate minéral 14/16.	200 à 250 kilos
Nitrate de soude	200 à 300 — (répandus en 3 fois).
Sulfate de potasse.	100 à 150 —

La dose maxima sera donnée lorsque l'aspergerie est en plein rapport ou lorsque la dose de fumier incorporé annuellement aura été un peu réduite.

L'effet maximum ne sera pas obtenu la première année, mais les années suivantes; les griffes auront pris alors une plus grande vigueur sous l'influence d'une nourriture plus abondante, dont la partie non utilisée l'année même enrichira la réserve du sol en éléments assimilables.

Nous ne sommes pas partisans de la fumure aux engrais chimiques seuls, mais le planteur d'asperges qui manquera de fumier une année pourra fort bien y recourir pour ses aspergeries les mieux pourvues d'humus et d'argile. Témoins nos essais culturels de 1903, chez M. Deschamps, aux Bries, où la parcelle aux engrais chimiques seuls a fourni l'excédent de récolte le plus élevé (1 625 kilogrammes à l'hectare), soit un bénéfice brut de 693 francs.

Dans ce cas, nous recommandons l'une des deux formules suivantes :

N° 3

N° 4 (1)

	Kilos.		Kilos.
Superphosphate minéral	300	Scories de déphosphoration . . .	400
Sang desséché ou corne torréfiée.	250	Sang desséché	250
Nitrate de soude	250	Nitrate de soude	250
Sulfate de potasse	200	Sulfate de potasse	200

(1) On remarquera que dans nos formules d'engrais, nous avons laissé de côté le plâtre, ou sulfate de chaux, qui d'habitude entre dans la composition des engrais spéciaux recommandés jusqu'ici pour la fumure des aspergeries.

Il en est de même pour le chlorure de potassium, moins coûteux cependant que le sulfate de potasse. Nous avons expliqué, dans un chapitre précédent, les raisons qui nous ont fait préférer ce dernier engrais au chlorure de potassium. Mais lorsque le planteur se trouvera en présence de sols argilo-calcaires, craignant peu la sécheresse, il n'aura plus à redouter la causticité possible du chlorure, et pourra le substituer, à poids égal, au sulfate de potasse.

Quant au sulfate de chaux, ce dernier pourra aussi dans les terres silico-argileuses et même dans les terres argilo-calcaires suffisamment riches en potasse, devenir partie constituante de la fumure complémentaire, à la dose d'environ 200 kilogr. à l'hectare.

Dans ces sortes de sols, on n'aura plus à craindre de provoquer, par son emploi, une diminution de la réserve de potasse assimilable, réserve par contre déjà trop faible dans les sols sablonneux que nous avons étudiés.

Enfin les superphosphates seront préférés aux scories de déphosphoration pour la fumure des aspergeries situées en sols silico-calcaires ou argilo-calcaires.

Les scories étant répandues de bonne heure pendant l'hiver et le nitrate de soude en trois fois, comme précédemment.

L'effet de ces engrais, constaté plusieurs années de suite, a été d'augmenter non seulement le nombre des asperges récoltées, mais aussi leur poids moyen et leur précocité : double avantage pour la vente.

Certains cultivateurs nous ont manifesté la crainte d'avoir des aspergeries de moindre durée s'ils faisaient usage d'engrais chimiques pour augmenter leur récolte. Cette appréhension ne repose sur aucune base sérieuse, ni sur aucun fait d'observation. Au contraire, la culture intensive, loin d'épuiser les griffes, met continuellement à leur disposition une copieuse nourriture, qui accroît encore, s'il est possible, leur développement naturel. Il n'y a donc pas lieu de s'arrêter à cette objection.

Nous venons de voir que l'emploi judicieux des engrais chimiques complémentaires est susceptible de procurer des bénéfices élevés, en augmentant notablement le rendement des aspergeries, et, dans une certaine mesure, la beauté et la précocité des produits récoltés. Mais ce n'est pas l'unique condition du succès.

Par suite de l'accroissement rapide de la surface des aspergeries, durant ces dernières années, les marchés des grandes villes reçoivent, à certaines époques de la cueillette, des quantités énormes d'asperges, dont le prix de vente subit de ce chef une dépréciation notable, surtout pour les moyennes et les petites asperges. Celles de qualité et de grosseur supérieures résistent en général beaucoup mieux à la dépréciation des cours.

Au lieu de se préoccuper uniquement d'augmenter sa récolte ou la surface de ses aspergeries, le planteur doit aussi chercher à obtenir des asperges précoces et de belle grosseur, il arrivera à ce résultat, à la fois par l'emploi judicieux des engrais chimiques et par la sélection, comme nous l'avons indiqué au chapitre spécial concernant la culture.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
INTRODUCTION	1
I. — CULTURE DE L'ASPERGE DANS L'AUXERROIS.	4
<i>a.</i> Création d'une aspergerie.	5
Sélection des graines et soins à donner à la pépinière	5
Préparation du terrain.	7
Choix des griffes et plantation	8
<i>b.</i> Travaux culturaux.	9
Première année.	9
Deuxième année.	9
Troisième année.	10
Quatrième année et suivantes.	11
<i>c.</i> Insectes nuisibles et maladies. Traitements	12
Criocères (<i>crioceris asparagi</i>).	12
Mouche de l'asperge (<i>platyparea poeciloptera</i>)	13
Rouille (<i>puccinia asparagi</i>).	14
Pourriture des griffes (<i>rhizoctonia violacea</i>).	15
<i>d.</i> Vente des asperges.	17
<i>e.</i> Comptes de culture d'une aspergerie.	22
II. — ÉTUDE DES SOLS	28
Propriétés physiques.	30
Composition chimique.	33
III. — DÉTERMINATION DES EXIGENCES DE L'ASPERGE EN PRINCIPES FERTILISANTS.	39
<i>a.</i> Résultats des expériences.	41
Commune de Lindry, champ d'expériences de M. E. Joly	41
— de Charbuy, — de M. J. Rollinat.	45
— d'Appoigny, — de M. Aug. Deschamps	48
— — — — —	50
— — — — — de M. Vigreux	51
— d'Héry, — de M. Grapin.	53
<i>b.</i> Interprétation des résultats.	57
Composition comparée des divers produits de la culture (turions, chicots, tiges et ramifications, fruits).	58
Composition centésimale des cendres	64
Des exigences de l'asperge et marche de l'absorption des principes fertilisants.	65

	Pages.
IV. — DÉTERMINATION D'UNE FUMURE RATIONNELLE	71
<i>a.</i> Examen critique de la fumure habituelle de la région.	71
Composition des fumiers et composts	71
Comparaison entre l'apport fait par la fumure et l'exportation des ma-	
tières fertilisantes	73
Discussion, nécessité de fumures complémentaires	73
V. — ESSAIS D'ENGRAIS ENTREPRIS EN 1903, 1904, 1905.	80
<i>a.</i> Choix des engrais complémentaires	80
<i>b.</i> Résultats des expériences.	82
ANNÉE 1903. — 1 ^o Champ d'expériences de M. Joly, à Lindry.	82
— 2 ^o — de M. Rollinat, à Charbuy	83
— 3 ^o — de M. Lambin, aux Courlis.	85
— 4 ^o — de M. Aug. Deschamps, aux Bries.	87
— 5 ^o — de M. Grapin, à Héry	88
ANNÉE 1904. — 1 ^o Champ d'expériences de M. Joly, à Lindry.	90
— 2 ^o — de M. J. Rollinat, à Charbuy.	92
— 3 ^o — de M. Aug. Deschamps, aux Bries.	92
— 4 ^o — de M. Grapin, à Héry	94
ANNÉE 1905. — Champ d'expériences de M. J. Rollinat, à Charbuy	96
Emploi du sel marin	96
Utilisation des résidus de culture	97
Matières fertilisantes contenues dans les griffes	98
IV. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.	102

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

3 0112 067898764