

## LA FUMURE DE LA LUZERNE

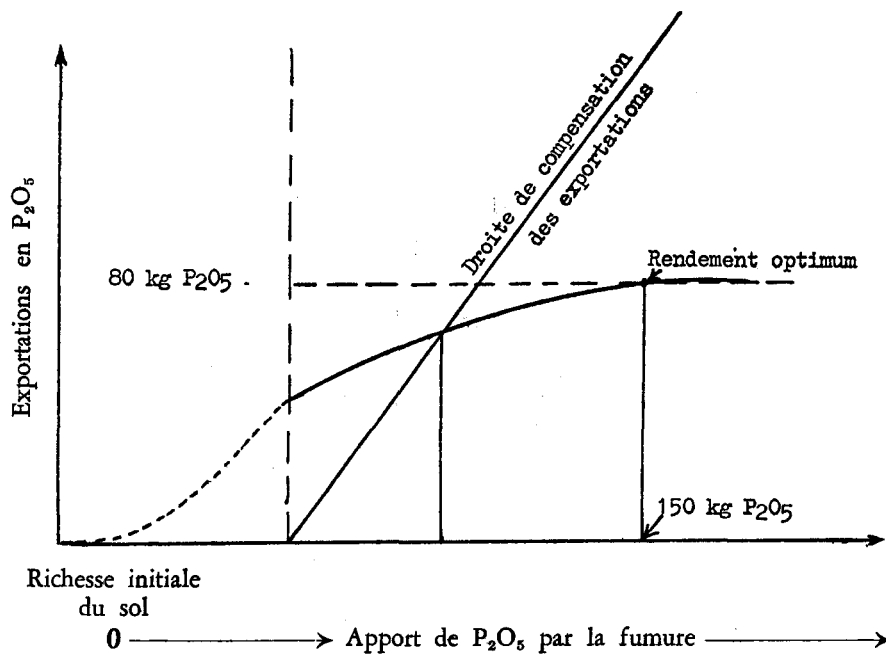
CHACQUE FOIS QU'IL EST QUESTION DE FUMURE, IL IMPORTE DE BIEN DISTINGUER ENTRE DEUX NOTIONS : LA FUMURE D'ENTRETIEN D'UNE PART ET CE QU'ON PEUT APPELER la fumure de redressement de l'autre. Dans le premier cas, on suppose que les conditions nutritionnelles que trouve la plante dans le sol sont optimales et le problème consiste à les maintenir malgré l'absorption due aux racines de la plante elle-même et les autres causes éventuelles de diminution du stock disponible d'éléments nutritifs. Dans le deuxième cas, il s'agit de créer ces conditions optimales en remédiant aux déficiences actuelles.

Il est clair que, pour résoudre le second problème, il faut connaître d'abord la réponse au premier, plus simple. Nous supposons donc que les éléments nutritifs disponibles sont dans le sol en quantité optimum, c'est-à-dire non limitants, et nous tâcherons d'évaluer les besoins de la Luzerne. Mais situation optimum du point de vue des éléments nutritifs ne signifie pas *ipso facto* fertilité optimum si l'on donne son acception large au mot fertilité. Deux autres facteurs, d'ailleurs souvent liés, vont jouer : la profondeur d'enracinement et les disponibilités hydriques du sol. Indépendamment du potentiel génétique de la variété utilisée, ces deux facteurs influenceront de façon décisive sur les besoins en éléments à absorber.

La Luzerne, tout au moins en ce qui concerne les types proches de *Medicago sativa* proprement dite, peut avoir un développement racinaire 49

considérable. Encore faut-il que ses racines aient la possibilité matérielle de se développer. Les meilleures conditions se rencontreront dans les sols sains et profonds, sans plan d'eau ni pierraille superficielle, tels qu'on en rencontre par exemple dans les limons du Bassin Parisien, mais aussi dans les craies profondes de Champagne.

Schéma 1



N.B. — Pour simplifier on a supposé dans ce schéma (et le suivant) que tout l'apport d'éléments fertilisants restait assimilable (par des rétrogradations) et qu'il n'y avait pas d'autre source de perte que les exportations des récoltes.

Sous réserve que l'alimentation en eau soit suffisante, les besoins en éléments nutritifs sont alors considérables. Voyons tout d'abord les éléments majeurs P et K.

En ce qui concerne l'*acide phosphorique*, on constate que les teneurs de la récolte en  $P_2O_5$  varient assez peu avec la fumure : 0,6 % de la matière sèche pour le sol « bien pourvu » supposé au départ, et les plus fortes applications n'élèvent pas ce chiffre au-dessus de 0,8 %. Pour une récolte de 10 tonnes de matière sèche, soit 12 tonnes de foin à 14 % d'eau, cela fait une exportation de 80 kg/ha de  $P_2O_5$ . Remarquons que, pour arriver à ces 80 kg/ha de  $P_2O_5$ , il faut apporter en général nettement plus par les engrais : de l'ordre de 100 à 150 kg/ha. Il n'y a perte qu'en apparence dans un tel bilan, la fumure supplémentaire étant à considérer comme une assurance contre le risque d'appauvrissement du sol. Un dessin très schématique permettra de clarifier les idées à ce sujet (schéma 1).

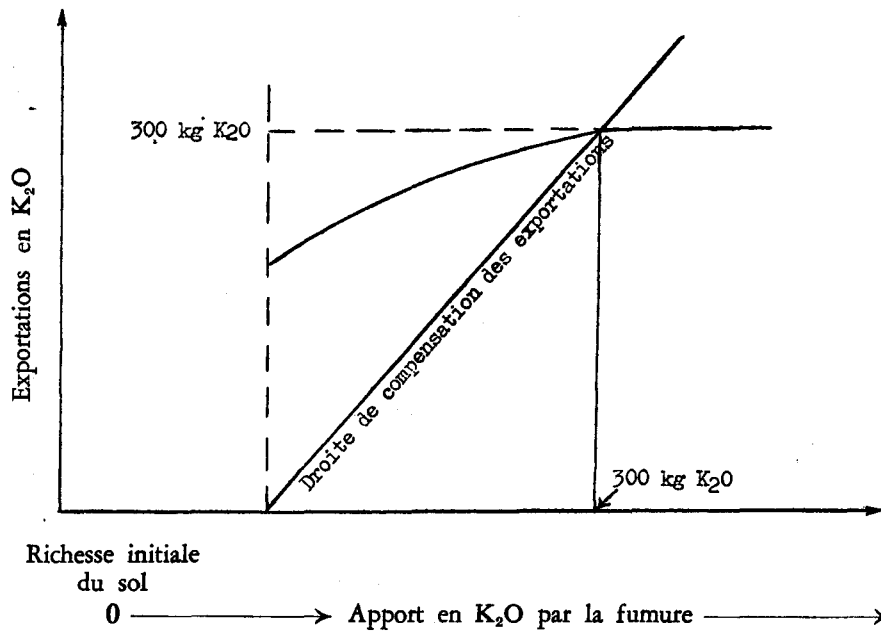
Voyons ce qu'il en est de la *potasse*. En ce qui concerne les quantités en jeu, il faut noter qu'elles sont plus grandes que pour l'acide phosphorique et que, de ce fait, il faut en apporter bien plus par la fumure pour atteindre la courbe de compensation des exportations. De plus, et ceci semble être une caractéristique spéciale de la Luzerne, les rendements semblent longtemps augmenter parallèlement aux teneurs en  $K_2O$  quand la dose de potasse de la fumure augmente, à condition toutefois que l'alimentation hydrique ne soit pas limitante. Les rendements augmentent alors encore quand les teneurs en  $K_2O$  de la matière sèche dépassent 3 %. La notion de consommation de luxe devient dans ce cas une notion assez floue.

Reprenons le schéma des exportations en fonction de la fumure. Il vient une courbe d'allure suivante (schéma 2).

Cette fois, il suffit de se placer aux alentours du point où les exportations compensent les apports : cela correspond à des doses de l'ordre de 250 à 300 kg/ha de  $K_2O$  et quelquefois même plus.

L'équilibre des éléments majeurs  $P_2O_5$  et  $K_2O$  dans ces conditions doit donc être en fumure d'entretien de 1-2 ou 1-1,5, alors que l'équilibre des teneurs de la matière sèche des parties récoltées est de 1-3 ou 1-4. Quant au niveau quantitatif de cet équilibre, il doit se situer pour ces conditions optima à 1 = 100 à 150 kg/ha.

Schéma 2



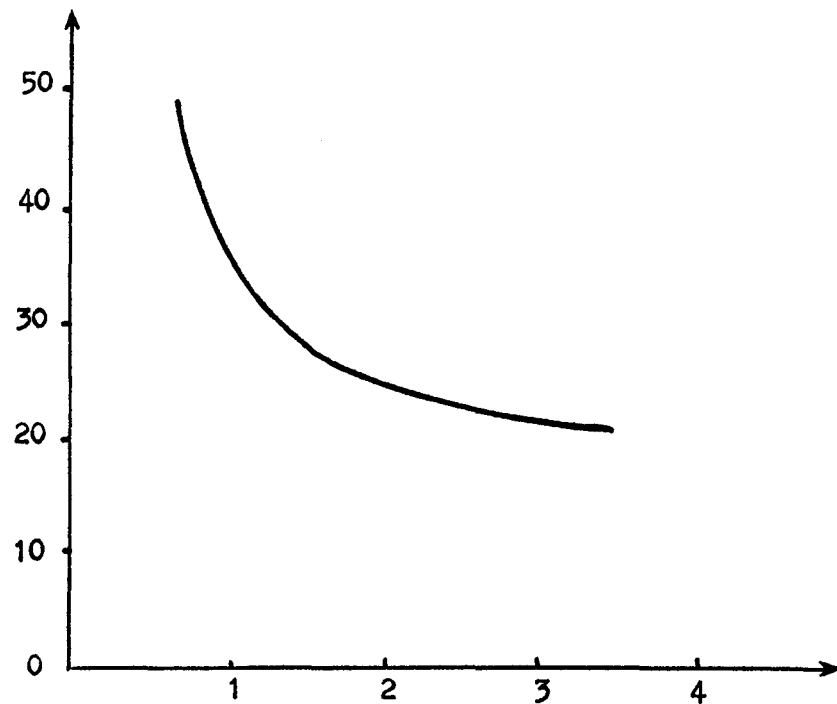
idéal ? Ceci est plus particulièrement le cas de sols superficiels, notamment des rendzines que l'on croit à tort mieux adaptés à la culture de la Luzerne parce qu'ils sont calcaires. Les rendements plafonnent alors très vite et, comme ce ne sont plus les éléments nutritifs qui constituent le facteur limitant, il est inutile de se placer au-delà du point de compensation des exportations, lequel est vite atteint. L'équilibre de fumure est alors logiquement celui des teneurs en matière sèche, donc de l'ordre de 1-3 ou 1-4 et se situe naturellement à un niveau inférieur au précédent, par exemple 1 = 40 à 50 kg pour une récolte de 5 tonnes de matière sèche. A ce propos, l'effet économisateur d'eau du potassium est à relever, tel que l'ont mis en évidence

transpirée par g de matière sèche formée (donc d'eau nécessaire à la synthèse des tissus) diminue considérablement avec la teneur en potassium de la plante, donc, indirectement, avec l'approvisionnement du sol en K.

La courbe a l'allure suivante :

*Schéma 3*

Eau transpirée g/g matière sèche/jour



Par conséquent, quand l'eau est facteur limitant, il est nécessaire d'enrichir la Luzerne en potassium pour valoriser le mieux possible une irrigation. Ceci à son tour justifie un équilibre de l'ordre de 1-4 dans ces conditions.

Passons maintenant aux autres éléments.

Parmi ceux-ci le *soufre* tient une place relativement importante par les quantités mises en jeu. La teneur critique est de 0,2 %, ce qui signifie qu'en-dessous de ce seuil les rendements sont diminués. En cas d'abondance de soufre dans le sol, la teneur peut au contraire grimper jusqu'à près de 1 %, mais il n'est pas sûr que ceci ne se fasse pas aux dépens de la teneur en phosphore. Il semble que l'on puisse table sur une valeur moyenne de 0,3 %, ce qui fait 30 kg pour une récolte de 10 tonnes de matière sèche, mais la Luzerne jeune est plus riche car le soufre est surtout localisé dans les feuilles, et coupée à un stade précoce pour la déshydratation elle exporte de l'ordre de 40 kg par 10 tonnes de matière sèche. Il n'est pas inutile de noter qu'une Luzerne déficiente en soufre sera aussi déficiente en méthionine, cystine et en certaines vitamines, substances de très grande importance en ce qui concerne l'alimentation animale.

Jusqu'à présent, des carences en soufre ne semblent pas encore avoir été signalées en France, mais avec l'intensification de la culture de la Luzerne, particulièrement là où l'on fait de la déshydratation, le risque existe. Tant que l'acide phosphorique est apporté par du super simple, le soufre contenu dans l'engrais est suffisant. En effet, pour une dose de 100 kg/ha de  $P_2O_5$ , il faut 500 kg de super simple à 20 %, lequel contient environ 10 % de S, soit 50 kg, ce qui couvre bien les besoins. Mais si l'on remplace le super simple par du super triple à 50 % de  $P_2O_5$  on n'en apportera plus que 200 kg et ces 200 kg ne contiendront qu'environ 1 % de S, soit 2 kg. A la longue, il peut y avoir apparition de carences. Dans les cas d'exploitations intensives, il est donc bon de penser au soufre et d'en apporter, au moins de temps à autre, soit sous forme de super simple à 10 % de S, soit sous forme de sulfate de potasse à 16 % de S, soit encore sous forme de sulfate d'ammoniaque à 24 % de S, si la Luzerne est associée à des graminées. On peut évidemment aussi plâtrer, le cas échéant.

Un autre élément quantitativement important est le *calcium*, car la Luzerne en contient souvent autant ou presque autant que de potassium. En fait, le problème de la fumure calcique rejoint celui du chaulage destiné à relever le pH. Il est bon de rappeler ici que c'est surtout au début de son

existence que la Luzerne a besoin d'un sol à pH sensiblement neutre, afin que la nodulation puisse avoir lieu correctement. La Luzerne adulte s'accommode assez bien de sols assez acides, mettons de pH de l'ordre de 5 à 6, et ceux-ci contiennent en général assez de calcium, au moins en profondeur, pour subvenir aux besoins nutritifs d'une Luzerne bien enracinée.

Parmi les oligo-éléments, le seul qui risque d'être déficient en pratique dans des sols à Luzerne est le *bore*. Les carences en bore se manifestent par des troubles de croissance et de coloration (chlorose) et surtout par une production de semences fortement diminuée (la faculté germinative du pollen est amoindrie). Malheureusement, il semble bien que le bore en grande quantité dans le sol soit toxique. Heureusement, il a pu être démontré que le bore apporté sous forme de borax ne s'accumule pas dans le sol. Il est recommandé, là où il y a des risques de carence (décelables sur d'autres cultures de la rotation) et notamment là où on fait de la graine de Luzerne, d'apporter de 15 à 35 kg/ha de borax tous les deux ou trois ans, la dose étant d'autant plus élevée que la pluviosité est plus forte. Le bore peut naturellement être apporté par des engrais complexes boratés.

Un mot doit encore être dit d'un autre oligo-élément, le *molybdène*. Il est indispensable à la fixation d'azote par les bactéries et il arrive, dans des sols acides où il y a difficulté d'absorption de cet élément, que la Luzerne ait du mal à démarrer. Le chaulage arrive en général à remédier à ce défaut, mais des études récentes menées en Russie indiquent qu'il est utile de traiter les semences à raison de 300 g de Mo pour la quantité nécessaire à l'ha, avant semis, si l'on a affaire à un sol très acide. Ce traitement serait plus efficace que la fumure.

Dans ce qui a été dit à propos de la fumure de la Luzerne, il n'a pas été question des besoins de la graminée ou des graminées associées. En réalité, les besoins quantitatifs en éléments autres que l'azote ne sont guère différents pour une Luzerne pure et une Luzerne associée. Ce qui est différent, par contre, c'est le rythme d'absorption des éléments, car les graminées ont tendance à absorber les éléments du sol plus tôt au printemps que la Luzerne. On peut donc avoir intérêt à fractionner les apports, surtout en ce qui concerne le potassium, plus facilement absorbé par les graminées que par la Luzerne. Logiquement, lorsque l'on doit apporter à une culture intensive de Luzerne associée 250 unités de  $K_2O$ , il faudrait donner la moitié après la première coupe seulement. Pour l'acide phosphorique, les choses sont différentes car les graminées ne s'en gorgent pas autant que de potassium et d'autre part

la Luzerne peut absorber du phosphore durant tout l'hiver, même par grands froids. Toutefois, comme il est de plus en plus courant d'apporter P et K ensemble dans des engrais complexes, le fractionnement de l'acide phosphorique accompagne automatiquement celui de la potasse.

La conclusion générale à tirer est que la fumure doit se guider d'après le niveau d'intensité de la culture ; plus ce niveau s'élève, plus non seulement les exigences (en éléments nutritifs) deviennent grandes, mais plus aussi leur importance devient cardinale. Les techniques modernes ont pour conséquence de rendre facilement facteurs limitants les approvisionnements en acide phosphorique et potasse d'abord, en autres éléments ensuite, et la liste de ces derniers risque toujours d'augmenter.

C. PFITZENMEYER.