

Potasses d'Alsace  
Services Agronomiques  
Décembre 1967

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE  
DES PROBLEMES DE POTASSIUM  
DANS LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS DE L'AIN

par A. Loué  
Ingénieur Agronome

Cette étude comporte tout d'abord l'examen des caractéristiques analytiques principales des deux grands types de sols du département de l'Ain (La Dombes et la Bresse), avec des développements particuliers sur la dynamique du potassium dans ces sols. Quelques exemples de sols de la vallée de l'Ain sont également traités. Cette première partie est surtout développée pour les sols de Dombes auxquels on s'est intéressé plus complètement.

Une seconde partie expose les résultats expérimentaux d'un essai d'engrais potassique, obtenus à Romans, sur un sol typique de la Dombes. Il n'y a pas de résultats similaires pour la Bresse de l'Ain, mais un essai factoriel  $N \times P \times K$  a été débuté en 1967 sur sol battant typique de la Bresse Chalonnaise, en Haute-Saône.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire  
N° : 28330  
Cote : B

## I/ LE POTASSIUM DANS LES SOLS DE DOMBES

La Dombes est un plateau de faible altitude, peu ondulé, qui fut entièrement recouvert par le glacier des Alpes. Un limon fin, résultant de la décomposition et du lessivage de la boue glaciaire recouvre presque tout le pays. Au-dessous de ce limon se trouvent des couches étendues de boue glaciaire, imperméable, à la faveur desquelles l'homme a créé de nombreux étangs. Ces derniers sont en régression devant les cultures qui concernent surtout les céréales (blé, avoine), mais où le maïs occupe une place croissante et les surfaces en herbe représentent environ la moitié des superficies. L'exploitation moyenne de Dombes couvre 50 ha dont 25 en herbage, 12 en céréales, 12 en plantes sarclées.

La connaissance des sols de Dombes et plus particulièrement des problèmes de leur fumure potassique est ici basée d'une part sur des études de sols, d'autre part sur l'expérimentation au champ.

### Etudes de sols :

Les trois premiers tableaux annexés rapportent les résultats analytiques complets, en y incluant les études d'extraction biologique du potassium, concernant vingt points de prélèvements récents dans la Dombes (n° 1 à 24). On disposait par ailleurs des analyses chimiques seules (N, P<sub>205</sub>, K<sub>20</sub>, pH) pour cinquante points de prélèvements effectués dans cette région de 1959 à 1965, indépendamment de toute idée de recherche mais qui constituent néanmoins un appoint analytique.

### Expérimentation :

Les résultats de l'essai potasse de Romans sont détaillés par ailleurs dans le cadre de cette réunion. Signalons qu'un second essai débuté à Faramans, avec un dispositif factoriel N x P x K. Enfin, dans un passé récent, des essais de fertilisation globale (NPK) sont réalisés chaque année (exemple St André de Corcy).

Avant d'aborder les problèmes de potassium, il convient de décrire les principales caractéristiques de ces sols.

### Analyse physique

Les sols de Dombes sont des limons fins du point de vue textural, c'est-à-dire des sols très riches en éléments fins non colloïdaux (correspondant à la somme des fractions allant de 0,05 à 0,002 mm et dénommées sable très fin et limon). Lorsque ce total est élevé, les sols présentent une battance élevée.

Pour les 20 points rapportés en annexe (sols) ce total oscille entre 53,1 % (point 7) et 76,0 % (point 24). Si l'on excepte le point 7, plus riche en éléments grossiers, on constate que les points sont très groupés entre 64 et 76 % (triangle des textures, en annexe).

Le pourcentage de sable grossier + sable fin (0,05 à 2 mm) présente une faible variation, qui, mis à part le point 7, s'inscrit entre 12,6 et 18,7 %.

L'argile est le constituant granulométrique le plus fluctuant, compris entre

.../...

6,3 % (point 24) et 17,8 % (point 18). Le sous-sol est toujours nettement plus argileux (15,7 à 18,5 %) pour les points 2, 4, 6, 8 contre 10,6 à 12,2 pour les sols correspondants (1, 3, 5, 7).

La teneur en matière organique est faible à moyenne (1,7 à 2,0 %) et dépend évidemment de l'ancienneté de la mise en culture.

Les sols de Dombes appartiennent donc dans leur très grande majorité, à une famille texturale bien déterminée : limons fins très battants, mais où le taux d'argile peut varier notablement et s'accroît nettement en sous-sol.

### Analyse chimique

#### Azote total

Pour les sols de culture, la teneur en azote oscille entre 0,75 et 1,60 ‰, avec une teneur moyenne de 1,05 ‰. Sur les 50 échantillons analysés de 1959 à 1965, la moyenne était de 1,15 ‰.

#### Acide phosphorique assimilable

La teneur varie pour les 20 sols rapportés de 0,07 à 0,33 ‰, la moyenne étant de 0,20 ‰. Les quatre sous-sols (2, 4, 6, 8) ont une teneur moyenne de 0,06 ‰ contre 0,17 ‰ pour les sols correspondants, ce qui dénote une forte fixation.

Sur les 50 échantillons, la moyenne était de 0,15 ‰. On peut donc admettre que ces sols ont une teneur moyenne en P205, dénotant des fumures assez régulières.

Sur l'essai de Romans, très typique à cet égard, la teneur, qui en début d'essai était de 0,17 ‰, se trouvait après six ans d'apports P120, montée à 0,28 ‰.

#### Bases échangeables

La principale caractéristique de fertilité est la faiblesse générale en bases échangeables.

La chaux varie de 0,40 à 2,54 ‰ mais on peut considérer que les teneurs les plus élevées dénotent des chaulages antérieurs. La moyenne est de 1,36 ‰.

La teneur en magnésie oscille entre 0,06 et 0,29 ‰, avec une moyenne de 0,13 ‰. Il existe une forte corrélation positive entre CaO et MgO, qui apparaît dans le tableau suivant où les teneurs ont été groupées en classes :

|          |      |      |      |      |      |
|----------|------|------|------|------|------|
| CaO ‰    | 0,44 | 0,63 | 0,88 | 1,32 | 2,44 |
| MgO ‰    | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,15 | 0,22 |
| Argile % | 10,0 | 6,3  | 11,3 | 12,4 | 16,0 |

Une liaison positive entre ces teneurs et le taux d'argile existe aussi, mais on peut également supposer que dans certains cas, les apports de chaux auraient été faits sous forme de chaux magnésienne.

La capacité d'échange pour les bases (T) fonction des taux d'argile (A) et de matière organique (MO), varie de 8,2 à 16,5 meq % (moyenne de 12,2 meq). La

liaison entre la capacité d'échange et le complexe absorbant, est ici la suivante, après groupement par classes :

|                  |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|
| T (meq %)        | 8,2  | 10,6 | 12,0 | 13,2 | 15,8 |
| A %              | 6,3  | 11,0 | 11,5 | 15,3 | 15,3 |
| MO %             | 1,70 | 1,85 | 2,03 | 2,07 | 2,23 |
| nombre de points | 1    | 6    | 6    | 4    | 3    |

Le nombre d'échantillons est très insuffisant pour permettre un essai de répartition de la capacité d'échange sur l'argile et la matière organique.

Les extrêmes, par exemple, (points 24 et 11), très voisins du point de vue matière organique (1,7 et 1,8 %) diffèrent par les taux d'argile (6,3 et 15,1 %) et la capacité d'échange (8,2 et 16,5 meq). La différence de T (8,3 meq) est imputable à la différence de taux d'argile (8,8 %) ou à la nature de celle-ci. Il semblerait que l'on soit en présence d'argile ayant une capacité d'échange de 50 à 80 meq pour 100 g, ceci sous toutes réserves.

La somme de bases échangeables (sodium non déterminé) varie pour K + Ca + Mg de 1,78 meq % (point 5) à 10,76 meq % (point 19) pour des capacités d'échange respectives de 10,0 meq % et 15,5 meq %. Il en résulte des taux de saturation en bases de 17,8 % et 69,4 %. Ces sols ont donc leur complexe absorbant faiblement saturé en moyenne (46,8 %) et on s'attendrait de ce fait à des pH plus bas que ceux indiqués (pH moyen de 6,5).

### Le potassium

#### Potasse échangeable

La teneur en potasse échangeable constitue la donnée fondamentale dans le sujet présent.

Dans les tableaux annexés on trouvera trois lignes pour cette mesure, qui méritent d'être explicitées :

- 1) K20 échangeable ‰ (il s'agit bien sûr de l'extraction classique à l'acétate d'ammonium neutre, et la teneur est exprimée en oxyde pour mille de terre, comme il est d'usage en matière de fertilisation.
- 2) K échangeable (meq %) : il s'agit simplement du résultat précédent exprimé en milliéquivalent de potassium pour cent de terre (1 meq K = 39 mg K, correspondant à 47 mg K20).
- 3) K échangeable (ppm) : il s'agit ici d'une seconde détermination de potasse échangeable, par la même méthode que ci-dessus, mais effectuée par un second Laboratoire (Station d'Aspach) sur l'échantillon soumis à l'extraction biologique) et exprimé en K (et non en K20) et en ppm. Il est très aisé de passer de K en ppm à K20 en pour mille. (Par exemple, n° 1, 62 ppm K correspondent à 0,062 pour mille en K et à 0,074 en K20 ‰. Il peut évidemment exister une petite divergence entre

.../...

les deux mesures puisqu'effectuées par des laboratoires différents.

La teneur en K<sub>20</sub> échangeable varie de 0,03 à 0,20 ‰, la moyenne des 20 sols étant de 0,097 ‰.

Sur les 50 échantillons sus désignés, la moyenne générale était de 0,10 ‰. Il existe donc une très grande concordance, bien que le nombre d'échantillons soit faible.

La distribution des 70 teneurs est la suivante :

|                       |                   |      |      |   |
|-----------------------|-------------------|------|------|---|
| 20 échantillons ayant | 0,04              | 0,05 | 0,06 | ‰ |
| 19 échantillons ayant | 0,07              | 0,08 | 0,09 | ‰ |
| 11 échantillons ayant | 0,10              | 0,11 | 0,12 | ‰ |
| 10 échantillons ayant | 0,13              | 0,14 | 0,15 | ‰ |
| 10 échantillons       | supérieurs à 0,15 |      |      | ‰ |

Donc en fait 28 % des sols seraient très pauvres en potasse (0,06 ‰ au plus) et 56 % auraient moins de 0,10 ‰.

#### Taux de saturation en potassium

Il figure à la dernière ligne des tableaux, pour la partie "laboratoire". C'est le quotient du potassium échangeable (exprimé en milliéquivalents) par la capacité d'échange :

$$\frac{100 K}{T}$$

Les études récentes sur la dynamique du potassium dans le sol prennent souvent ce rapport en considération. Selon Barbier "Pour une même concentration de la solution du sol en Ca, la concentration en K augmente en raison directe du degré de saturation du sol en K". Selon certains auteurs d'autre part, le potassium serait d'autant plus énergiquement retenu par le complexe absorbant qu'il représenterait une plus faible proportion de la garniture cationique de celui-ci.

Ce taux de saturation pour les 20 échantillons varie de 0,6 à 3,2 %, avec un taux moyen de 1,7 %. On admet qu'il est bon d'amener le sol à au moins 3 % de saturation en potassium. Or la capacité d'échange est en moyenne de 12,2 meq %. Un taux de saturation de 3 % représente 0,37 meq K % de sol (soit environ 0,17 ‰ en K<sub>20</sub>). On peut donc fixer vers 0,17 ‰ la teneur du sol en K<sub>20</sub> échangeable qu'il conviendrait d'atteindre, dans ce type de sol, pour se placer ensuite en fumure d'entretien (14 % des sols étudiés se trouveraient ainsi à l'entretien).

#### Autres déterminations (recherches)

La considération de la teneur en K<sub>20</sub> échangeable et du taux de saturation en potassium constitue, en l'état actuel des connaissances vulgarisées, l'essentiel en matière d'appréciation des possibilités d'un sol à fournir aux plantes le potassium nécessaire.

On sait que la connaissance du potassium "total" du sol n'est pas très utilisable.

Les chimistes ont conçu d'autres méthodes d'extraction du potassium parmi lesquelles nous citerons :

1) L'extraction par les résines acides, basée sur le fait que l'échange entre une résine acide porteuse d'ions hydrogènes et le sol avec lequel elle est mélangée

serait voisin du mécanisme d'absorption des cations par les plantes. Les travaux sur cette méthode sont peu nombreux.

2) L'extraction par le tétraphénylborate de sodium, corps qui a la propriété de complexer le potassium et de provoquer dans un sol la désorption du potassium échangeable ainsi que la libération d'une certaine quantité de potassium des argiles. Cette méthode semble promise à plus d'avenir que la précédente et a déjà donné lieu à des études intéressantes.

Le problème est en fait celui-ci :

Les agronomes ont observé qu'il n'y a pas toujours une bonne concordance entre le potassium mesuré comme échangeable dans un sol et la réponse de celui-ci à la fumure potassique. Certains sols, classés pauvres répondent assez mal, d'autres classés à l'entretien, répondent assez bien.

D'autre part il a été observé dans certains essais où les exportations de K<sub>2</sub>O étaient mesurées avec précision que l'on ne retrouvait pas toujours très bien dans le K<sub>2</sub>O échangeable final du sol, l'enrichissement ou l'appauvrissement déterminé par le bilan.

À propos des études poursuivies sur la Station d'Aspach, Garaudeaux a ainsi posé le problème :

- "à quel rythme ce potassium échangeable peut-il être consommé par les plantes ?
- Peut-il effectivement être assimilé en totalité ?
- Sur une période assez longue, est-il le seul qui soit assimilable par les plantes ?
- Dans la négative, peut-on définir un stock mobilisable complémentaire du précédent stock reconnu comme mobile ?"

Pour essayer d'obtenir une meilleure approche de ces problèmes, les agronomes ont eu recours à des méthodes dites d'extraction biologique, en cultures en pots et nous allons voir précisément le développement qui est donné à l'une de ces méthodes par Quemener, au laboratoire de la Station des Potasses à Aspach (Haut-Rhin).

#### Extraction biologique du potassium par la méthode Stanford

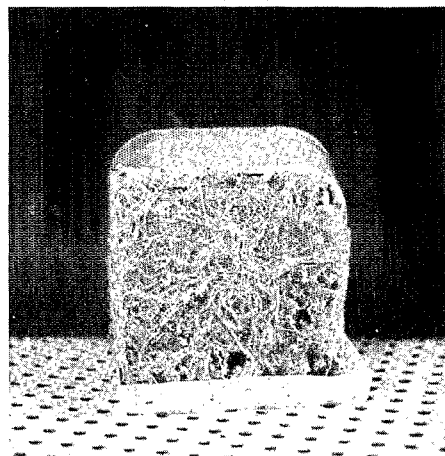
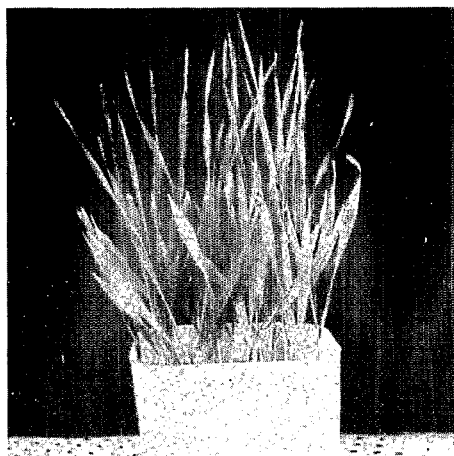
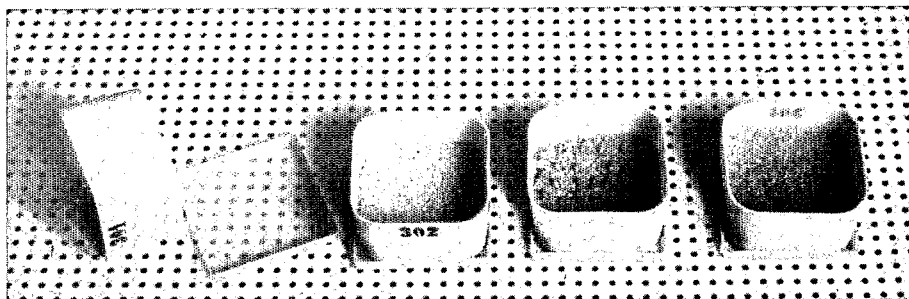
Imaginée par deux chercheurs américains (Stanford et de Ment), cette méthode était utilisée à la Station d'Aspach depuis 1961 pour des études sur la forme de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> d'engrais composés et elle fut adaptée à l'extraction du potassium par Quemener qui la décrit ainsi :

"Son principe est d'affamer une plante avant de la mettre en contact avec le substrat à étudier.

La plante est cultivée sur sable, dans un récipient sans fond, posé dans une soucoupe (voir illustration I). Elle est alimentée par une solution dépourvue de potassium.

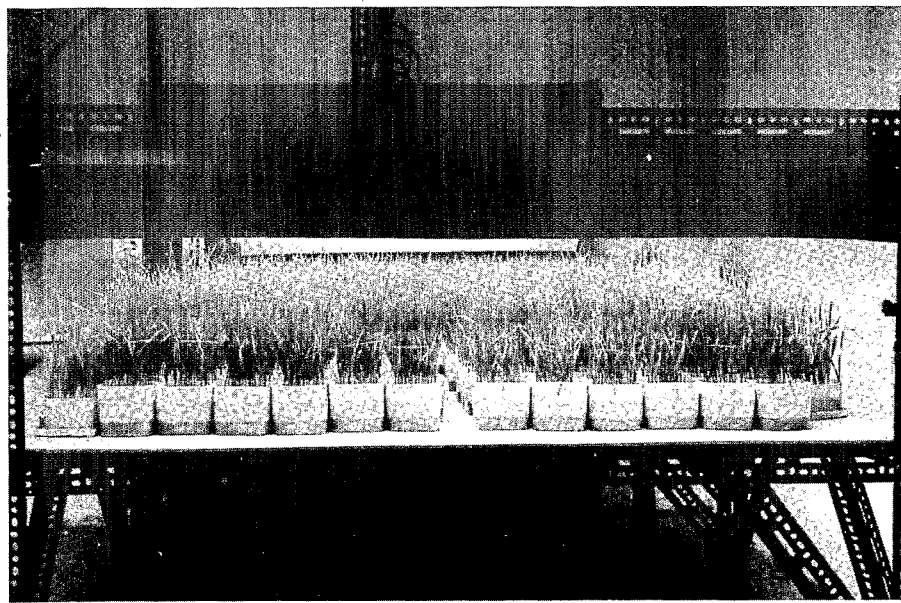
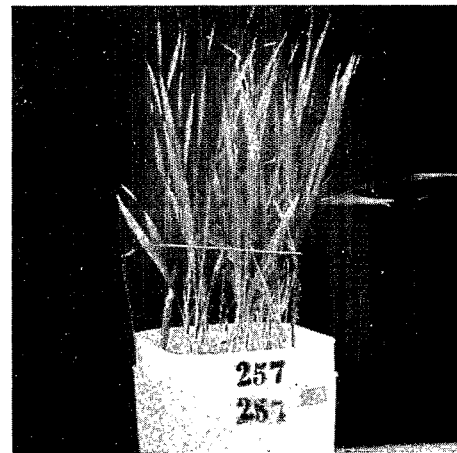
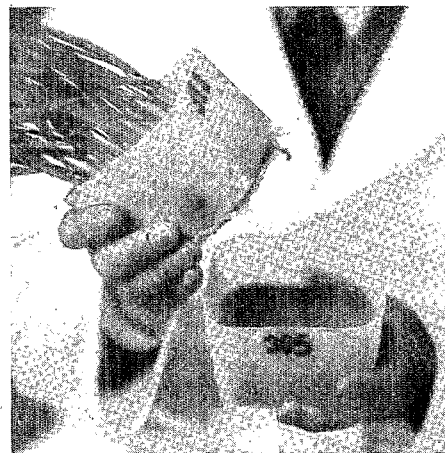
Deux semaines après le semis, 10 jours après levée, la plante montre des signes de carence très nets. En outre, la base du pot est garnie d'un feutrage radiculaire abondant, le matelas de racines (illustration II). Celui-ci permet la manipulation de la culture sans risque de dépotage, et possède un pouvoir d'extraction accru pour l'élément manquant. On emboîte alors la culture dans un récipient (identique, mais avec fond), renfermant le substrat à étudier. (illustration III). Les signes de carence disparaissent plus ou moins suivant la richesse du substrat. L'expérience a montré

I Mise en place de la plante (orge) dans les récipients sans fonds



II Culture carencée de deux semaines (à gauche) et son «matelas» de racines avant le transfert

III Le «transfert» (mise en contact des racines et du substrat) et, à droite, la culture une semaine plus tard



IV Aspect de la chambre de culture avec éclairage artificiel

que l'analyse des parties végétales aériennes est suffisante et que la récupération des racines n'est pas nécessaire.

Dans la pratique, la plante (orge Rika, 30 graines par pot d'un dm<sup>2</sup> de surface) est cultivée sans potassium pendant exactement 14 jours, dont 10 jours après levée.

Les pots contiennent 50 g du sol à étudier et 150 g de sable lavé à HCl et rincé. Le contact racines/sol est toujours de 20 jours et il y a quatre répétitions pour chaque sol.

Pendant toute la durée de la culture, les pots sont éclairés 15 h par jour et sont placés à 40 cm de la nappe de tubes de 120 watt. espacés de 10 cm les uns des autres, ce qui donne environ 10.000 lux sur les plantes, à leur sortie du sable. Les apports de solution sans K sont de 50 cm<sup>3</sup> avant semis, 80 cm<sup>3</sup> (en 4 fois) entre la levée et le transfert et 160 cm<sup>3</sup> (en 8 fois) entre le transfert et la récolte.

Après la récolte, limitée à la partie extérieure au sable, on détermine le potassium total présent dans cette partie. Le potassium absorbé à partir du sol est obtenu par différence avec un témoin transféré sur une semelle de sable pur. Les "semelles" de sable et terre sont récupérées après culture et on y détermine K échangeable."

La méthode Stanford donne donc lieu aux déterminations suivantes (exemple n° 1 des tableaux).

- 1) K échangeable avant culture = 62 ppm
- 2) K absorbé (analyse des plantes) = 49 ppm
- 3) Rapport K absorbé/K échangeable = 0,79
- 4) K échangeable après culture = 49 ppm
- 5) variation K échangeable en cours culture = 49-62 = - 13 ppm
- 6) Potassium libéré = K absorbé + K fin de culture - K début culture  
= 49 ppm + 49 ppm - 62 ppm = 36 ppm

### Discussion

Pour les 20 sols, le potassium absorbé a varié de 18 à 228 ppm tandis que le potassium échangeable avant culture variait de 41 à 189 ppm, dans des limites un peu plus étroites.

Il existe évidemment une liaison positive entre K échangeable ou K absorbé et le taux d'argile, exprimée par la figure 1. Les sols les plus argileux du groupe sont les mieux dotés en K échangeable et présentent les plus fortes absorptions. Deux sols s'écartent nettement de la liaison (N° 10 et 15, sols enrichis).

Il existe aussi une forte corrélation positive entre K échangeable et K absorbé et le rapport K absorbé/K échangeable permet de distinguer les groupes de sols suivants (figure 2) :

- 1) Sols à rapport voisin de 1, c'est-à-dire pour lesquels le K absorbé est voisin du K échangeable. Ils sont au nombre de cinq, et ont des teneurs en potassium très variables et un rapport moyen de 0,94. On peut, à l'intérieur du groupe, rechercher s'il y a eu mobilisation de réserves ou non, c'est-à-dire considérer l'importance du K libéré. On

| N° sols       | 24  | 7    | 12   | 15   | 10  |
|---------------|-----|------|------|------|-----|
| Argile        | 6,3 | 10,6 | 12,0 | 10,7 | 9,9 |
| K échangeable | 63  | 75   | 96   | 137  | 189 |
| K libéré      | 26  | 61   | 36   | 57   | 48  |



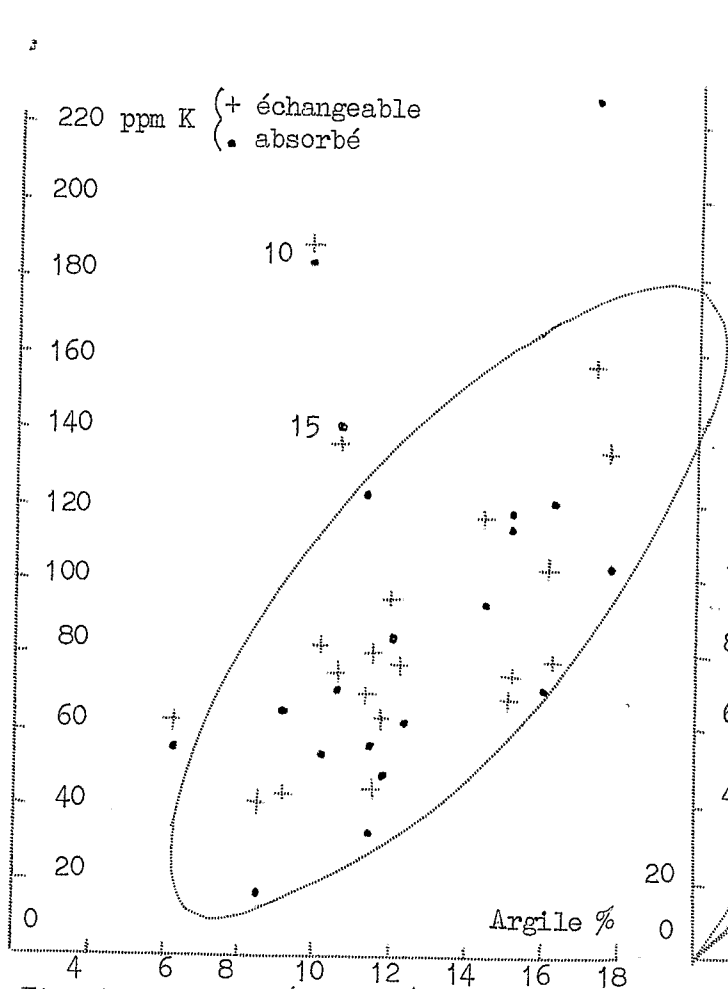


Fig. 1 - liaison % Argile/Kéché et K absorbé sols de Dombes

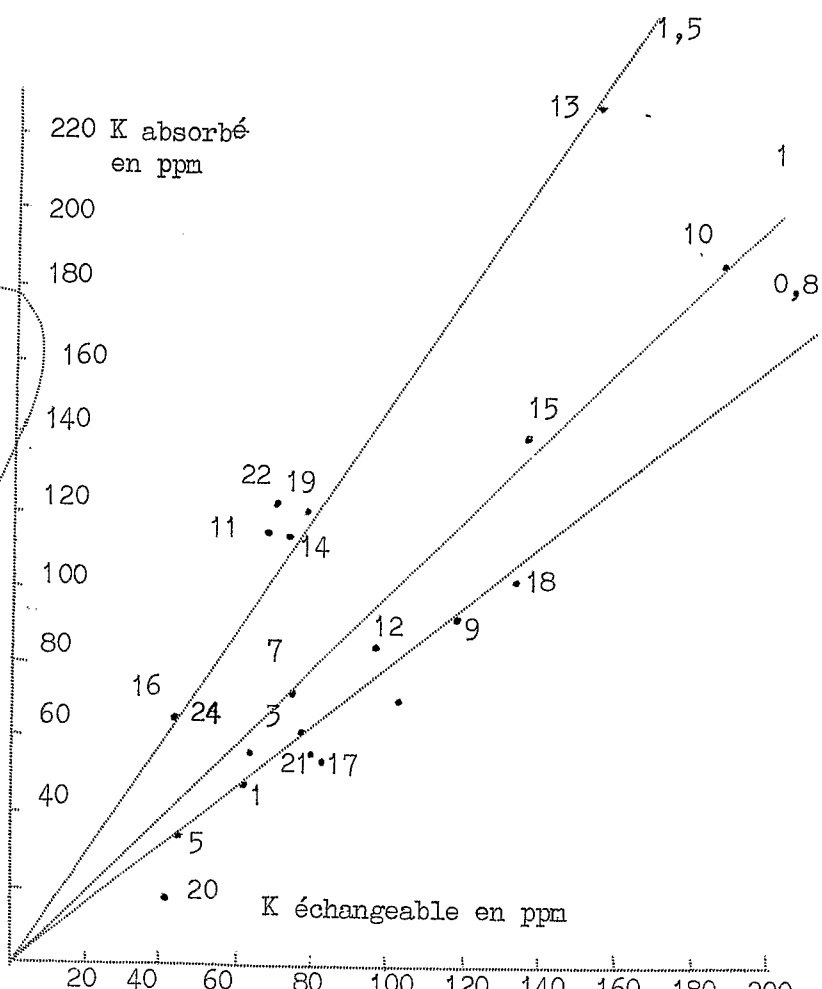


Fig. 2 - Rapport K absorbé/K échangeable sols de Dombes

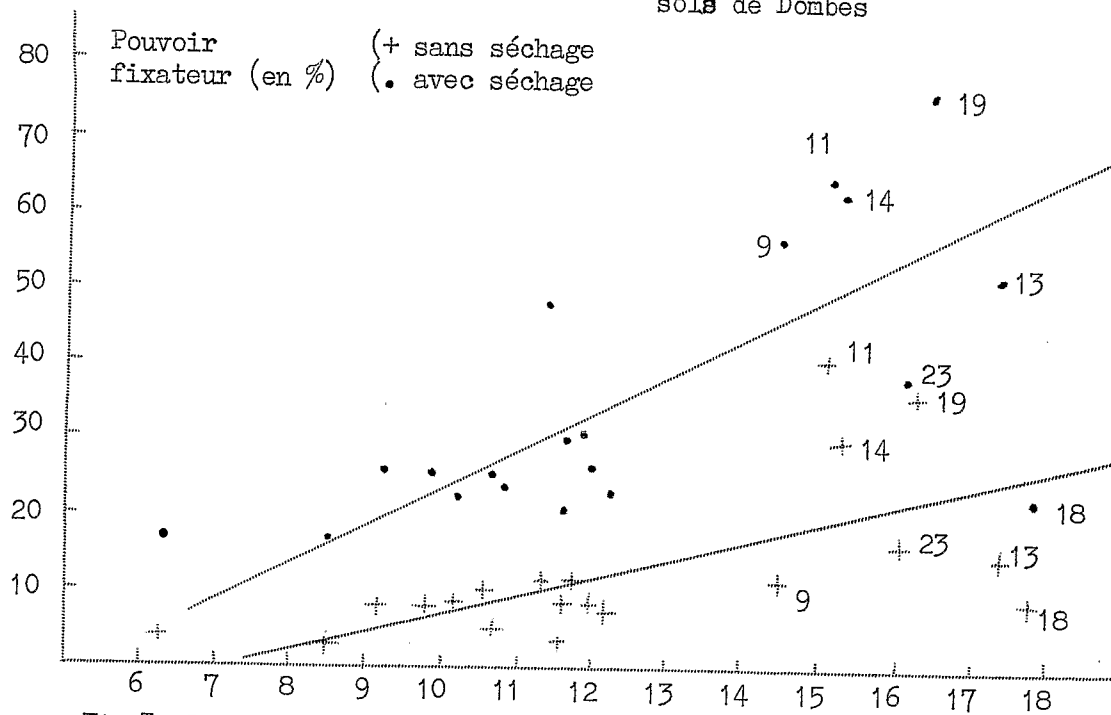


Fig. 3 - Relation argile x pouvoir fixateur (Dombes)

constate alors que cette libération est très faible pour les n° 24 et 12 et plus importante pour les n° 7, 15, 10 dont les deux derniers sont des sols probablement enrichis en potasse. La libération moyenne de ce groupe est de 46 ppm et sa teneur moyenne en K échangeable est de 112 ppm.

Notons également que les sols de ce groupe sont faiblement argileux.

2) Sols à rapport inférieur à 1, c'est-à-dire pour lesquels K absorbé est assez nettement plus faible que K échangeable (rapport moyen de 0,71).

Ils sont au nombre de neuf et présentent aussi des teneurs en potassium fort variables (41 à 133 ppm).

| N° sols       | 20  | 5    | 1    | 3    | 21   | 17   | 23   | 9    | 18   |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Argile        | 8,5 | 11,6 | 11,8 | 12,2 | 11,6 | 10,2 | 16,1 | 14,5 | 17,8 |
| K échangeable | 41  | 44   | 62   | 77   | 80   | 82   | 102  | 118  | 133  |
| K libéré      | 0   | 36   | 36   | 41   | 38   | 7    | 11   | 25   | 9    |

Pour ces sols, le potassium semble donc plus fortement lié que pour le groupe précédent. La libération de potassium non échangeable initialement a toutes chances d'y être très limitée, et c'est en effet ce que l'on peut constater (0 à 41 ppm). La libération moyenne du groupe est de 23 ppm et sa teneur en K échangeable de 82 ppm).

La teneur en argile de ce groupe est très dispersée, allant du simple au double.

3) Sols à rapport supérieur à 1, c'est-à-dire pour lesquels K absorbé est nettement plus élevé que K échangeable (rapport moyen de 1,58).

Ils sont au nombre de six, et là encore, la teneur en potassium en est très variable (43 à 156 ppm). Pour ce groupe il y a nécessairement une libération plus ou moins importante. De fait, elle varie de 67 à 147 ppm. Le potassium libéré représente ici une quantité un peu supérieure au potassium échangeable initial (100 ppm libéré en moyenne contre 82 ppm pour la teneur moyenne en K échangeable du groupe).

| N° sols       | 16  | 11   | 22   | 14   | 19   | 13   |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|
| Argile        | 9,2 | 15,1 | 11,4 | 15,3 | 16,3 | 17,4 |
| K échangeable | 43  | 68   | 70   | 73   | 79   | 156  |
| K libéré      | 67  | 105  | 111  | 84   | 87   | 147  |

Notons aussi que sur les six sols de ce groupe, quatre figurent parmi les plus argileux de l'ensemble. Sur les deux exceptions le n° 16 est très pauvre en potassium et de ce fait il ne permet pas une importante absorption de potassium (66 ppm) malgré sa libération importante relativement au K échangeable initial.

#### Remarque sur les sous-sols

En considérant les n° 2, 4, 6, 8, on constate que ces sous-sols particulièrement pauvres en potassium, présentent également de très faibles libérations mais on note aussi que les absorptions ont été très faibles si bien que pour ces quatre sous-sols, le taux de K échangeable après culture est toujours légèrement supérieur

au taux initial. Il s'est donc reconstitué très vite. Les quatre sous-sols sont nettement plus argileux que les sols correspondants et on constate (voir ci-après) qu'ils présentent un pouvoir fixateur très supérieur.

### Le pouvoir fixateur

Le pouvoir fixateur vis-à-vis de l'ion K est également déterminé à Aspach, selon la technique de Van-der-Marel qui consiste à introduire dans le sol une solution de K Cl et à mesurer le potassium échangeable avant et après cette addition. Deux variantes de cette méthode sont pratiquées à Aspach selon qu'après l'apport de K Cl, le sol est séché (une nuit à 70°) ou laissé à l'état humide. Le sol est ensuite soumis à la percolation, non par l'acétate d'ammonium comme pour la détermination du potassium échangeable, mais par l'acétate de magnésie.

On obtient de la sorte, le pouvoir fixateur à l'état humide et le pouvoir fixateur à l'état sec, exprimés en % de la quantité de potassium introduite (celle-ci est de 10/100 en K20, soit 3 tonnes K20 pour un hectare de 3000 tonnes de terre). Les résultats obtenus sont portés dans le bas des tableaux annexés.

Le pouvoir fixateur sans séchage varie pour l'ensemble des 20 sols de 3 % à 41 %. En fait 17 sols ont un très faible pouvoir fixateur compris entre 3 et 16 %, et 3 sols ont un pouvoir fixateur assez élevé (30 à 41 %). Ces trois sols (n° 14, 19, 11) figuraient également parmi les six sols à rapport Stanford supérieur à 1. Ils figurent aussi parmi les sols les plus argileux.

Il existe évidemment une liaison entre le taux d'argile et le pouvoir fixateur (figure 3) mais, sans séchage, la grande majorité de ces sols ont un très faible pouvoir fixateur et la liaison est assez moyenne.

Le pouvoir fixateur avec séchage varie ici de 16 % à 75 %. Il est donc très supérieur au précédent. La liaison positive avec les taux d'argile est bien meilleure, mis à part le n° 18. Ce dernier, le plus argileux du groupe a donc un faible pouvoir fixateur et également un faible rapport Stanford. Les autres sols plus argileux (n° 9, 11, 13, 14, 19, 23) ont bien ici un pouvoir fixateur nettement supérieur.

### Synthèse des résultats

#### 1°) Potassium échangeable

La teneur en potassium échangeable des sols de Dombes (analyses Aspach) varie ici de 41 à 189 ppm K (c'est-à-dire de 0,05 à 0,22 ‰ en K20) avec une teneur moyenne de 89 ppm K (0,106 ‰ K20).

En tenant compte de la capacité d'échange moyenne de ces sols pour les bases, (12,2 meq %) il semble que l'on puisse raisonnablement fixer vers 0,17 ‰ (K20) la teneur à partir de laquelle, on pourrait considérer que le sol entre en fumure potassique d'entretien.

Rappelons que 28 % de ces sols sont très pauvres en potasse (moins de 0,07 ‰), que 56 % ont moins de 0,10 ‰ et que 14 % seulement sont à l'entretien (plus de 0,17 ‰ K20).

#### 2°) Extraction biologique du potassium

Ces études ont-elles apporté des éléments de réponse aux questions posées au début ?

- Dans quelle mesure et à quel rythme le K échangeable est-il effectivement absorbé par les plantes ?
- Quelle quantité de potassium non appréhendé comme échangeable peut-être mobilisée éventuellement ?

Le potassium échangeable exprime assez bien, en moyenne, les possibilités de fourniture de potassium des sols de Dombes. La moyenne générale des 20 sols étudiés donne en effet un rapport K absorbé/K échangeable de 1,03.

|           | K échangeable<br>moyen du groupe | Rapport moyen<br>K abs/K échang. | K libéré |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------|----------|
| 1) 9 sols | 82 ppm                           | 0,71                             | 23 ppm   |
| 2) 5 sols | 112 ppm                          | 0,94                             | 46 ppm   |
| 3) 6 sols | 82 ppm                           | 1,58                             | 100 ppm  |
| 20 sols   | 89 ppm                           | 1,03                             | 52 ppm   |

Certes, cette moyenne n'a qu'une valeur indicative car basée sur 20 échantillons. Mais il faut bien préciser que les études d'extraction biologique ne sont pas des analyses de routine et ne peuvent porter que sur un petit nombre d'échantillons. On peut accorder un degré de sécurité suffisant à l'échantillonnage ici soumis à cette méthode, car il a concerné des sols allant de très pauvres à enrichis, avec des taux d'argile très diversifiés au sein d'une famille texturale homogène. Un autre défaut de la moyenne est d'être influencée par les valeurs les plus élevées. En effet, pour près de la moitié des sols étudiés, le potassium échangeable bien que faible (82 ppm) a surestimé les possibilités de fourniture. Pour le quart des sols au contraire, en plus du K échangeable, une certaine quantité de potassium non échangeable a été "mobilisée".

Dans le tableau suivant, les 20 sols ont été classés dans l'ordre du potassium libéré décroissant et on y a fait figurer les autres données les plus importantes synthétisant les problèmes potassiques de ces sols.

| N° | Potassium libéré éch. |     | K absorbé / K échang. | Pouvoir fixateur |    | Argile % | Comportement vis à vis du potassium   |
|----|-----------------------|-----|-----------------------|------------------|----|----------|---|
| 13 | 147                   | 156 | 1,46                  | 15               | 52 | 17,4     | Rapport K abs/K éch. >1 - Libération assez nette - Pouvoir fixateur variable sans séchage, assez élevé avec séchage - sols plutôt plus argileux |
| 22 | 111                   | 70  | 1,74                  | 12               | 49 | 11,4     |   |
| 11 | 105                   | 68  | 1,68                  | 41               | 65 | 15,1     |   |
| 19 | 87                    | 79  | 1,52                  | 36               | 76 | 16,3     | Rapport > 1 - Libération moyenne<br>Pouvoir fixateur marqué, sols assez argileux  |
| 14 | 84                    | 73  | 1,56                  | 30               | 63 | 15,3     |   |
| 16 | 67                    | 43  | 1,53                  | 8                | 26 | 9,2      | Rapport > 1 - Libération moyenne - faible pouvoir fixateur - peu argileux   |
| 7  | 61                    | 75  | 0,95                  | 10               | 26 | 10,6     | Rapport K abs/K éch. légèrement inférieur ou inférieur à 1.   |
| 15 | 57                    | 137 | 1,02                  | 5                | 25 | 10,7     |   |
| 10 | 48                    | 189 | 0,98                  | 8                | 26 | 9,9      | Libération assez moyenne pour 7, 15, 10 faible pour les autres - faible mobilisation des réserves.  |
| 3  | 41                    | 77  | 0,79                  | 8                | 24 | 12,2     |   |
| 21 | 38                    | 80  | 0,70                  | 9                | 31 | 11,6     | Pouvoir fixateur très faible sans séchage assez moyen avec séchage sauf n° 9 (plus argileux)  |
| 12 | 36                    | 96  | 0,87                  | 9                | 27 | 12,0     |   |
| 1  | 36                    | 62  | 0,79                  | 12               | 31 | 11,8     | Sols peu argileux, représentatifs de la moyenne des Dombes.   |
| 5  | 36                    | 44  | 0,77                  | 4                | 21 | 11,6     |   |
| 24 | 26                    | 63  | 0,90                  | 4                | 17 | 6,3      |   |
| 9  | 25                    | 118 | 0,78                  | 12               | 58 | 14,5     |   |
| 23 | 11                    | 102 | 0,69                  | 16               | 39 | 16,1     |   |
| 18 | 9                     | 133 | 0,76                  | 9                | 23 | 17,8     | Rapport K abs/K éch. <1<br>Libération presque inexistante.  |
| 17 | 7                     | 82  | 0,66                  | 9                | 23 | 10,2     | Pouvoir fixateur très faible sans séchage   |
| 20 | 0                     | 41  | 0,44                  | 3                | 16 | 8,5      |   |

- Il n'y a pas de liaison entre le K échangeable initial et le rapport K abs/K éch. puisqu'on rencontre les teneurs en K éch. les plus variables dans chacun des trois sous-groupes du tableau.

- Il existe évidemment une liaison positive entre le K libéré et le rapport, qui découle en partie de la définition du K libéré.

$$K \text{ libéré} = K \text{ éch. final} + K \text{ abs.} - K \text{ éch. initial}$$

Cette liaison est ici particulièrement bonne.

Finalement, on peut dire que les sols de Dombes, dans leur majorité, ne sont pas doués d'une dynamique du potassium notable, d'une libération importante de potassium non échangeable sous la forme échangeable ou disponible. Ces sols, pauvres

à très pauvres en potassium échangeable, plutôt peu argileux ont aussi un pouvoir fixateur sans séchage très faible.

Cependant, certains sols, une minorité, le plus souvent les plus argileux de l'ensemble, sont, corrélativement des sols à pouvoir de fixation plus important sans séchage, et assez élevé avec séchage. Dans ces sols, la dynamique du potassium est incontestablement plus active. Ils présentent une libération de potassium plus ou moins importante et peuvent ainsi mettre à la disposition des plantes, des quantités de potassium supérieures au potassium échangeable.

---

## II/ LE POTASSIUM DANS LES SOLS DE BRESSE

La Bresse est un plateau vallonné très diversifié où les cultures sont variées. Dans l'Ain elle compte environ 10.000 petites exploitations très disséminées, dont la surface moyenne est de 10 à 12 ha (3 ha de céréales, 1,4 ha de plantes sarclées, 5,5 ha de pâturages, 2 ha de bois).

Elle est caractérisée par l'importance de la culture du maïs, de l'élevage de la volaille et de la production laitière.

La Bresse présente des sols variés dont le caractère commun est d'être le plus souvent imperméables du fait de leur nature argileuse ou argilo-siliceuse. Elle est presque toute recouverte d'un manteau de limon argileux renfermant souvent des concrétions d'oxyde de fer. Les régions où dominent le limon ferrugineux sont souvent boisées.

Il existe en certains points des sols argilo-calcaires. (Les marnes de Bresse, argiles à granulations calcaires sont des dépôts lacustres qui ont constitué le substratum profond de la cuvette Bressane). Ils se trouvent assez représentés à l'Est (région de Cormoz par exemple).

Le problème de l'échantillonnage des sols de Bresse est beaucoup plus compliqué que celui des sols de Dombes et l'étude ici présentée n'a pas la prétention d'être exhaustive car elle est basée sur un échantillonnage limité à 20 points de prélèvements situés dans la Bresse de l'Ain (dont les caractéristiques analytiques sont rapportées en trois tableaux annexés, sous les n° 25 à 44). En particulier, cette étude ne comporte pas d'exemples des limons fins battants au sous-sol argileux imperméable, très fréquents en Saône et Loire, dans la Bresse Chalonnaise.

### Analyse physique

Les 20 points représentatifs dans le triangle des textures sont, à l'inverse du groupement des sols de Dombes, très éparpillés et présentent la répartition suivante :

Deux sols sont faiblement argileux (11 à 16 %)

Huit sols sont assez argileux (24 à 35 %)

Dix sols sont très argileux (39 à 57 %) et tombent dans la dénomination "argile" ou "argile limoneuse".

La teneur en matière organique, mesurée par la perte au feu, est en général très élevée ; l'échantillonnage ayant porté sur 17 sols de prairie pour lesquels la perte au feu varie de 5,9 à 14,2 % et sur trois sols de cultures, moins argileux (n° 38, 39, 42).

### Analyse chimique

#### Azote total

Les teneurs sont du fait de l'échantillonnage, très élevées (1,75 à 6,75 ‰ pour les prairies et 1,15 à 1,70 ‰ pour les céréales).

#### Acide phosphorique assimilable

.../...

La teneur en P205 varie de 0,12 à 0,30 ‰, avec une moyenne de 0,21 ‰. Ces sols sont donc assez bien pourvus en P205.

### Bases échangeables

On enregistre des variations considérables.

La chaux échangeable varie de 1,60 à 10,60 ‰ avec une teneur moyenne de 5,15 ‰. Certains sols ont des traces de calcaire (n° 35, 43) ou sont légèrement calcaires (n° 31, 38, 42, 44).

La magnésie échangeable varie de 0,10 à 0,44 ‰, avec une teneur moyenne de 0,19 ‰. Les trois sols riches en magnésie (n° 29, 30, 36) sont également riches en chaux échangeable ; ce sont aussi les trois sols les plus argileux de l'ensemble (triangle des textures).

La capacité d'échange pour les bases (T) est élevée, s'agissant de sols pour la plupart argileux et riches en matière organique. T varie de 12,5 meq à 48 meq %. Pour l'ensemble, la capacité d'échange croît très régulièrement avec le taux d'argile (voir tableau plus loin) à part deux exceptions (n° 32 et 33 sols argileux à plus faible capacité d'échange).

Les sols très argileux, à très forte capacité d'échange voient leur complexe absorbant pas tout à fait saturé par les cations échangeables, ce qui explique que l'on trouve des pH acides malgré des teneurs assez élevées en bases échangeables.

Les taux de saturation en bases, c'est-à-dire :  $\frac{100 (K + Ca + Mg \text{ en meq})}{T}$

en ne considérant que les cations déterminés ont été les suivants pour quelques numéros :

| N°                 | 32     | 27   | 40   | 29   | 30   | 36   | 44    |
|--------------------|--------|------|------|------|------|------|-------|
| taux de saturation | 32,3 % | 58,6 | 66,3 | 83,5 | 76,0 | 82,4 | 109,3 |
| pH                 | 5,9    | 6,5  | 6,9  | 6,6  | 7,3  | 7,0  | 8,2   |

Les 16 sols non calcaires ont un taux moyen de saturation en bases de 61,7 % (pour une capacité moyenne de 31,5 meq %) et un pH moyen de 6,7.

Les 4 sols calcaires ont un taux moyen de saturation de 100,4 % (T moyen 20,2 meq %) et un pH moyen de 8,4.

### LE POTASSIUM

#### Potasse échangeable

La teneur en potasse échangeable est comprise entre 0,06 et 0,22 ‰, avec une teneur moyenne de 0,11 ‰.

|  |
|--|
| 3 sols ont de 0,06 à 0,08 ‰ K2O et en moyenne 1,91 ‰ CaO, 0,11 ‰ MgO |
| 10 sols ont de 0,09 à 0,11 ‰ K2O " " " 4,92 ‰ CaO 0,18 ‰ MgO         |
| 5 sols ont de 0,12 à 0,14 ‰ K2O " " " 6,65 ‰ CaO 0,21 ‰ MgO          |
| 2 sols ont 0,15 ‰ et plus K2O " " " 8,46 ‰ CaO 0,30 ‰ MgO            |

.../...



Il semble donc exister une liaison entre teneurs en potasse et en chaux et magnésie.

#### Le taux de saturation en potassium

Il est dans l'ensemble très faible, allant de 0,4 à 1,7 %. La réalisation d'un taux de saturation en K de 3 % exigerait pour la famille de sols étudiés ( $T = 12,5$  à  $48$  meq %) une teneur en K échangeable allant de 0,37 à 1,44 meq % ou de 0,17 à 0,67 ‰ en K20) c'est-à-dire exactement trois fois plus de potasse échangeable que ces sols n'en renferment !

Un tel but est évidemment hors de portée pratique, au moins pour certains de ces sols, dont nous verrons d'ailleurs que le pouvoir fixateur énergétique pourrait rendre encore plus vain l'objectif précédent.

En présence de cette difficulté considérable, on voit l'intérêt qu'il y a de savoir si ces sols argileux, si mal dotés en potassium, au moins relativement à leur capacité d'échange, ne seraient pas dotés d'un certain pouvoir de libération qui simplifierait d'autant la tâche ingrate de l'enrichissement par la fertilisation.

#### Extraction biologique du potassium

Pour les 20 sols étudiés, le potassium absorbé a varié de 29 à 232 ppm tandis que le potassium échangeable avant culture variait de 64 à 189 ppm, variations très comparables à celles notées pour les sols de Dombes.

Il n'y a pas ici, de liaison nette entre K échangeable ou K absorbé et le taux d'argile. Les sols les plus argileux du groupe présentent même de plus faibles absorptions.

Ainsi les 9 sols les plus argileux de la série, ayant plus de 40 % d'argile ont une teneur moyenne en K échangeable de 119 ppm et une absorption moyenne nettement inférieure (73 ppm). Et les 8 sols les moins argileux, ayant moins de 30 % d'argile ont une teneur moyenne en K échangeable de 120 ppm, pratiquement identique à la précédente, mais une absorption moyenne supérieure de 121 ppm.

L'examen du rapport K absorbé/K échangeable permet de distinguer les groupes de sols suivants (Fig. 4).

1) Sols à rapport nettement inférieur à 1, pour lesquels K absorbé est nettement plus faible que K échangeable. Ils sont ici au nombre de 11, représentant ainsi la moitié des sols étudiés. Leur rapport est compris entre 0,45 et 0,66, avec une moyenne de 0,55, nettement faible.

| N° sols       | 25   | 37   | 36   | 26   | 28   | 27   | 41   | 30   | 33   | 32   | 29   |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Argile        | 28,4 | 11,2 | 55,5 | 42,9 | 31,2 | 44,8 | 46,6 | 58,4 | 42,1 | 41,4 | 56,7 |
| K échangeable | 64   | 69   | 76   | 95   | 95   | 102  | 104  | 123  | 124  | 126  | 189  |
| K libéré      | 20   | 38   | 65   | 40   | 32   | 53   | 47   | 36   | 54   | 45   | 73   |

Ce groupe présente des teneurs en K échangeable très variables (64 à 189 ppm). Pour ces sols, le potassium semble fortement lié. La libération de potassium initialement non échangeable est comprise entre 20 et 73 ppm. Elle est donc faible pour six de ces sols (20 à 40 ppm) et plus nette pour les cinq autres.

.../...

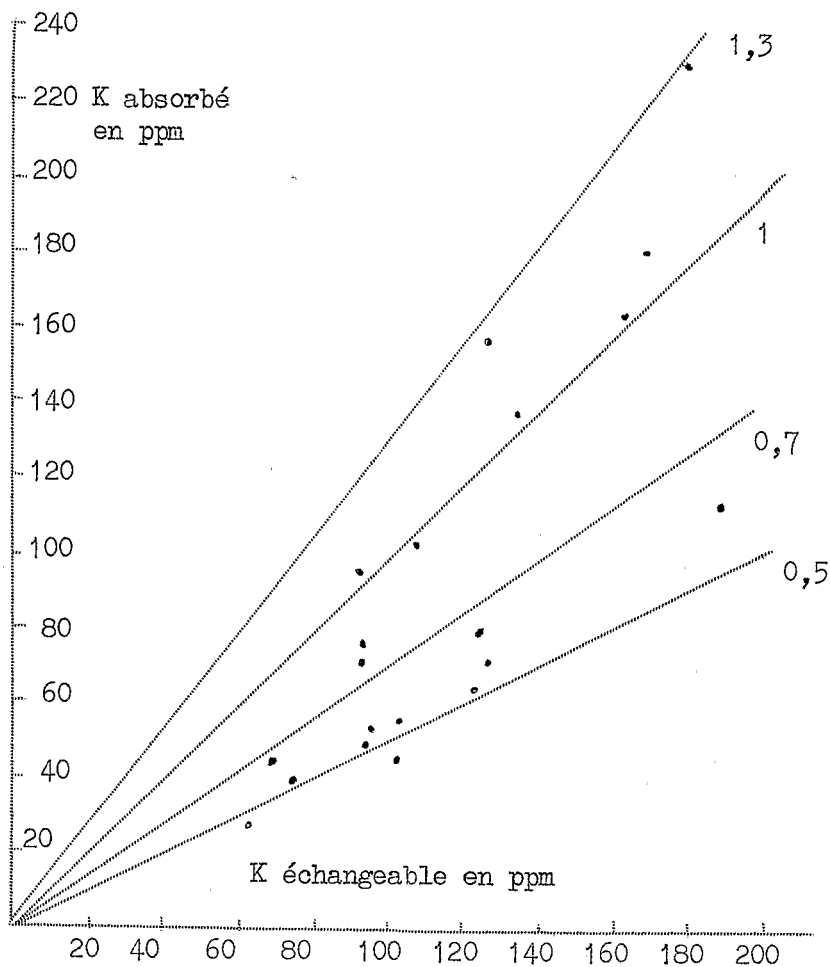


Fig. 4 - Rapport K absorbé/  
K échangeable  
(sols de Bresse)

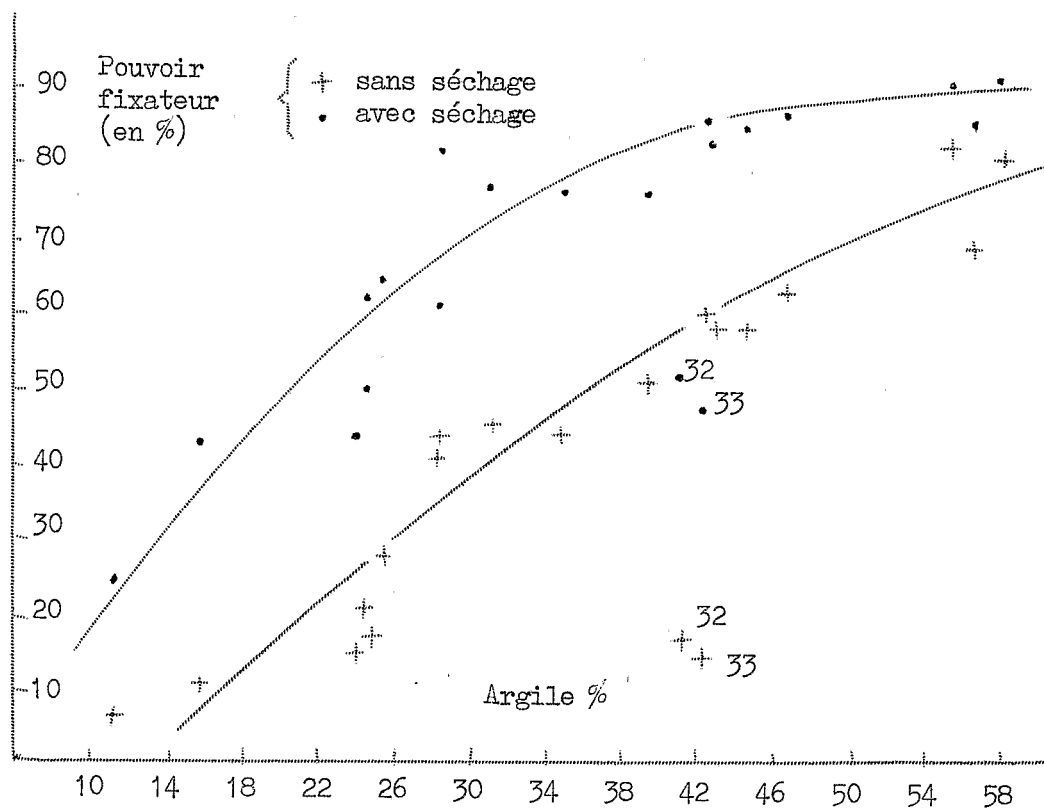


Fig.5 - Relation argile x pouvoir fixateur (Bresse)

La libération moyenne du groupe est de 46 ppm et sa teneur en K échangeable moyenne est de 106 ppm.

La teneur en argile est très élevée, mis à part les n° 25, 37, 28. Sur les 9 sols ayant plus de 40 % d'argile, 8 appartiennent à ce groupe (seul le n° 40 y échappe).

### 2) Sols à rapport assez voisin de 1

Ils sont au nombre de 7, présentant des teneurs en K échangeable très variables. Leur rapport est compris entre 0,76 et 1,06, avec une valeur moyenne de 0,94. On peut, à l'intérieur de ce groupe, rechercher s'il y a eu mobilisation des réserves ou non.

| N° sols       | 42   | 34   | 43   | 44   | 40   | 35   | 31   | 39   | 38   |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Argile        | 15,6 | 24,1 | 34,8 | 39,1 | 43,0 | 24,6 | 25,1 | 25,5 | 28,4 |
| K échangeable | 94   | 94   | 94   | 107  | 134  | 162  | 169  | 127  | 179  |
| K libéré      | 62   | 79   | 81   | 104  | 118  | 131  | 160  | 159  | 232  |

On constate dans le tableau ci-dessus un parallélisme caractérisé entre le potassium libéré et le potassium échangeable.

La libération est assez substantielle pour les quatre plus riches.

La libération moyenne du groupe est de 105 ppm et sa teneur en K échangeable moyenne est de 122 ppm.

Par différence avec le groupe précédent, il s'agit ici des sols les moins argileux du groupe, mis à part le n° 40.

### 3) Sols à rapport un peu supérieur à 1

Ce groupe est très peu représenté (n° 39 et 38) (voir le tableau précédent). Il s'agit d'ailleurs de deux des sols en culture, sols moins argileux, à libération importante.

### Le pouvoir fixateur

La liaison entre le taux d'argile et le pouvoir fixateur est exprimée par la figure 5.

Le pouvoir fixateur sans séchage varie pour l'ensemble des 20 sols de 7 à 82 %. Huit sols seulement ont un pouvoir fixateur inférieur à 30 %. Le pouvoir fixateur des sols ayant plus de 40 % d'argile atteint 50 %.

Deux sols sont en discordance avec la liaison : ce sont les n° 32 et 33 issus d'une même pièce ; ils ont un comportement très voisin et présentent également une capacité d'échange plutôt faible relativement aux taux d'argile. Il s'agit sans doute d'argiles différentes. Le pouvoir fixateur avec séchage varie de 25 à 91 %, très fortement lié au taux d'argile (mis à part les n° 32, 33).

Les sols à pouvoir fixateur élevé ont tendance à présenter les faibles rapports K absorbé/K échangeable.

### Synthèse des résultats

Les sols de Bresse étudiés, très argileux dans l'ensemble, recouvrent cependant une gamme assez large à cet égard (11 à 57 % d'argile) et pour la capacité

d'échange (12,5 à 48 meq %).

Ces sols présentent un éventail de teneurs en potassium de 0,06 à 0,22 ‰.

La subdivision en trois groupes, en fonction du rapport K absorbé/K échangeable, se résume ainsi :

|          | K échangeable | K libéré | $\frac{K \text{ abs.}}{K \text{ éch.}}$ | Argile |
|----------|---------------|----------|---|--------|
| 11 sols  | 106 ppm       | 46 ppm   | 0,55                                    | 41,7 % |
| 7 sols   | 122 ppm       | 105 ppm  | 0,94                                    | 29,5 % |
| 2 sols   | 153 ppm       | 195 ppm  | 1,27                                    | 26,9 % |
| moyennes | 116 ppm       | 81 ppm   | 0,76                                    | 35,9 % |

Compte tenu de la critique formulée pour les Dombes, sur la valeur de la moyenne, on peut dire cependant que le sol moyen a une teneur en potasse échangeable (détermination Laboratoire d'Aspach) de 116 ppm (soit 0,14 ‰ en K20), qu'il présente une libération de potassium, faible à moyenne (81 ppm ou 0,09 ‰ K20) et un pouvoir fixateur élevé. Les plantes rencontrent de la difficulté pour y prélever le potassium dit échangeable.

Le tableau suivant où les 20 sols ont été classés dans l'ordre des capacités d'échange décroissantes, donne une meilleure image d'ensemble de la dynamique du potassium dans ces sols.

| N° | Capacité échange |          | Potassium |         | $\frac{K \text{ abs.}}{K \text{ éch.}}$ | Pouvoir fixateur |     | Comportement vis à vis du potassium  |
|----|------------------|----------|-----------|---------|---|------------------|-----|--|
|    | meq %            | Argile % | libéré    | échang. |   | humide           | sec |  |
| 30 | 48,0             | 58,4     | 36        | 123     | 0,52                                    | 80               | 91  | Sols très argileux à capacité d'échange très élevée. Très faible rapport K abs/K éch. Le potassium est fortement lié. Faible libération - Très fort pouvoir fixateur.      |
| 36 | 48,0             | 55,5     | 65        | 76      | 0,51                                    | 82               | 90  |  |
| 29 | 47,5             | 56,7     | 73        | 189     | 0,60                                    | 68               | 85  |  |
| 41 | 40,5             | 46,6     | 47        | 104     | 0,53                                    | 63               | 87  |  |
| 27 | 40,0             | 44,8     | 53        | 102     | 0,45                                    | 58               | 85  |  |
| 40 | 37,0             | 43,0     | 118       | 134     | 1,02                                    | 58               | 83  | Sols argileux ayant le plus souvent un faible rapport K abs/K éch. très faible libération sauf n° 40, 43, 44 très forte fixation sauf les n° 32 et 33                      |
| 26 | 35,0             | 42,9     | 40        | 95      | 0,55                                    | 58               | 86  |  |
| 43 | 32,5             | 34,8     | 81        | 94      | 0,80                                    | 44               | 76  |  |
| 28 | 30,5             | 31,2     | 32        | 95      | 0,54                                    | 45               | 77  |  |
| 32 | 30,0             | 41,4     | 45        | 126     | 0,56                                    | 17               | 52  |  |
| 44 | 27,0             | 39,1     | 104       | 107     | 0,96                                    | 51               | 76  |  |
| 25 | 26,0             | 28,4     | 20        | 64      | 0,45                                    | 44               | 82  |  |
| 33 | 25,0             | 42,1     | 54        | 124     | 0,64                                    | 14               | 48  |  |
| 38 | 20,0             | 28,4     | 232       | 179     | 1,30                                    | 41               | 61  | Sols moyennement argileux 24 à 28 % à moyenne CE (16 à 20 meq%) doués d'une libération importante - rapport K abs/K éch. = 1 ou >1 - pouvoir fixateur relativement modéré. |
| 31 | 18,5             | 25,1     | 160       | 169     | 1,06                                    | 17               | 63  |  |
| 39 | 18,0             | 25,5     | 159       | 127     | 1,24                                    | 28               | 64  |  |
| 35 | 18,0             | 24,6     | 131       | 162     | 1,00                                    | 21               | 50  |  |
| 34 | 16,0             | 24,1     | 79        | 94      | 1,00                                    | 15               | 44  |  |
| 42 | 15,0             | 15,6     | 62        | 94      | 0,76                                    | 11               | 43  | Sols peu argileux, pauvres en K éch. à faible rapport K ab/K éch. à faible pouvoir fixateur  |
| 37 | 12,5             | 11,2     | 38        | 69      | 0,66                                    | 7                | 25  |  |

- Les deux premières colonnes montrent qu'à quelques interversions près, il y a une très forte liaison positive entre taux d'argile et capacité d'échange.
  - Il n'y a pas de liaison nette entre les deux caractères précédents et la teneur en K échangeable.
  - Les sols les plus argileux, à forte capacité d'échange, à fort pouvoir fixateur ont les plus faibles rapports  $K_{abs}/K_{éch}$ .
- Les 11 sols de ce groupe se retrouvent presque tous dans la moitié supérieure du tableau. Ils ne sont doués que d'une faible libération de potassium non échangeable.

### III / ALLUVIONS FLUVIALES DE L'AIN

Il ne s'agit ici que de formuler quelques observations puisque trois points de prélèvements seulement sont rapportés.

#### Analyse physique

Le squelette du sol représenté par des graviers et gallets ronds est important (0 à 40 cm):

Aussi la texture est-elle beaucoup plus grossière que dans la Dombes ou la Bresse :

argile : 16 à 23 %

Limon + sable très fin : 34 à 56 %

Sable grossier + sable fin : 20 à 47 %

La teneur en matière organique (perte au feu) est élevée (sols bruns humifères).

#### Analyse chimique

La teneur en azote total est particulièrement élevée pour le sol et très notable encore en sous-sol.

Les teneurs en acide phosphorique assimilable sont très élevées pour les sols (moyenne 0,36 ‰) et particulièrement basses pour les sous-sols (moyenne 0,09 ‰).

Les teneurs en chaux échangeable sont très satisfaisantes (2,16 à 3,66 ‰) et il en est de même pour la magnésie.

La capacité d'échange est moyenne et le complexe absorbant est saturé à plus de 80 % pour les n° 45, 47, à 61 % pour le n° 49.

Les pH sont très groupés vers 7,4 pour le sol.

#### Le potassium

La teneur en K<sub>2</sub>O est moyenne (0,18 ‰) à satisfaisante (0,41 ‰) pour le sol, plus faible en sous-sol (0,12 ‰ en moyenne). Le taux de saturation en potassium est satisfaisant.

Les rapports K absorbé/K échangeable sont dans l'ensemble voisins de 1, aussi bien pour le sol que pour le sous-sol (rapport élevé pour le n° 47). Le potassium échangeable exprime donc bien la quantité de potassium disponible pour les plantes.

La libération, moyenne pour les deux sols à éléments grossiers, est par contre élevée pour le n° 47. La libération en sous-sol est faible.

Le pouvoir fixateur des trois sols est très faible sans séchage ; il est élevé avec séchage pour les n° 45, 46, 47, 48 et faible pour les n° 49 et 50.

On se trouve donc en présence de sols nettement plus riches en potasse que les précédents, tant en valeur absolue, qu'en valeur relative, par rapport à la capacité d'échange. Les plantes semblent y puiser facilement des quantités voisines de celles du K échangeable. Mais la libération de potassium y semble assez variable.

Etude des sols de l'Ain (sols sur alluvions glaciaires  
des Dombes)

| Commune<br>Nom de l'agriculteur<br>Nom de la pièce<br>Date de prélèvement<br>Culture 1967<br>Profondeur<br>N° Laboratoire | Meximieux<br>Soffray<br>Les Liattes<br>nov. 1966<br>Colza<br>sol s/sol<br>68.125 à 68.132 |       | Meximieux<br>Cointet<br>Les Fourches<br>nov. 1966<br>Maïs<br>sol s/sol<br>68.135 à 68.142 |       | Meximieux (Pérouges)<br>Soffray<br>Chatenay<br>nov. 1966<br>Blé<br>sol s/sol<br>68.143 à 68.150 |       |       |       | Soffray<br>Les Liattes<br>nov. 1966<br>Prairie n<br>sol s/sol<br>68.123 à 68.124 |  |
|---|---|-------|---|-------|---|-------|-------|-------|--|--|
|   | Eléments grossiers (sup. à 2mm)   | 2,4   | 2,2   | 1,9   | 1,8   | 1,6   | 3,2   | 3,4   | 1,2  |  |
| <u>Analyse physique terre fine (%)</u>  |   |       |   |       |   |       |       |       |  |  |
| Sable grossier (2 à 0,2 mm)   | 4,9   | 4,7   | 3,9   | 2,6   | 2,6   | 1,8   | 11,8  | 3,9   |  |  |
| Sable fin (0,2 à 0,05 mm)   | 14,2  | 13,0  | 14,8  | 12,0  | 10,0  | 11,7  | 22,2  | 13,5  |  |  |
| Sable très fin (0,05 à 0,02 mm)   | 43,0  | 41,0  | 41,7  | 38,6  | 46,0  | 41,1  | 32,5  | 42,7  |  |  |
| Limon (0,02 à 0,002 mm)   | 23,0  | 24,0  | 25,8  | 27,8  | 28,0  | 27,6  | 20,6  | 23,0  |  |  |
| Argile (inf. à 0,002 mm)  | 11,8  | 15,7  | 12,2  | 18,5  | 11,6  | 17,0  | 10,6  | 15,9  |  |  |
| Perte au feu  | 3,1   | 1,6   | 1,6   | 0,5   | 1,8   | 0,8   | 2,3   | 1,0   |  |  |
| pH  | 6,7   | 6,6   | 7,0   | 6,2   | 6,6   | 6,4   | 7,9   | 7,7   |  |  |
| <u>Analyse chimique</u>   |   |       |   |       |   |       |       |       |  |  |
| N total ‰   | 1,35  | 0,70  | 1,00  | 0,55  | 1,01  | 0,52  | 2,30  | 0,50  |  |  |
| P205 assimilable ‰  | 0,12  | 0,04  | 0,21  | 0,05  | 0,08  | 0,05  | 0,26  | 0,09  |  |  |
| K20 échangeable ‰   | 0,07  | 0,03  | 0,06  | 0,04  | 0,03  | 0,03  | 0,06  | 0,05  |  |  |
| CaO échangeable ‰   | 1,20  | 0,80  | 0,88  | 0,64  | 0,40  | 0,40  | 1,04  | 0,88  |  |  |
| MgO échangeable ‰   | 0,09  | 0,07  | 0,07  | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,06  | 0,08  |  |  |
| K échangeable (meq ‰)   | 0,15  | 0,064 | 0,13  | 0,09  | 0,064   | 0,064 | 0,13  | 0,11  |  |  |
| Capacité échange (meq ‰) T  | 12,0  | 11,0  | 11,0  | 12,0  | 10,0  | 10,5  | 11,0  | 11,0  |  |  |
| Taux de saturation en K 100 K/T   | 1,2   | 0,6   | 1,2   | 0,7   | 0,6   | 0,6   | 1,2   | 1,0   |  |  |
| <u>Analyse Stanford Station d'Aspach</u>  |   |       |   |       |   |       |       |       |  |  |
| N° Aspach   | 8759  | 8760  | 8761  | 8762  | 8763  | 8764  | 8757  | 8758  |  |  |
| N° essai Aspach   | 67-02   | 67-02 | 67-02   | 67-02 | 67-02   | 67-02 | 67-02 | 67-02 |  |  |
| K échangeable (ppm)   | 62  | 27    | 77  | 42    | 44  | 25    | 75    | 51    |  |  |
| K absorbé (ppm)   | 49  | 16    | 61  | 40    | 34  | 23    | 71    | 34    |  |  |
| K absorbé/K échangeable   | 0,79  | 0,59  | 0,79  | 0,95  | 0,77  | 0,92  | 0,95  | 0,67  |  |  |
| K échangeable après culture   | 49  | 32    | 57  | 44    | 46  | 39    | 65    | 55    |  |  |
| Variation K éch. en cours culture   | -13   | +5    | -20   | +2    | +2  | +14   | -10   | +4    |  |  |
| K libéré  | 36  | 21    | 41  | 42    | 36  | 37    | 61    | 38    |  |  |
| K rétrogradé  | -   | -     | -   | -     | -   | -     | -     | -     |  |  |
| <u>Pouvoir fixateur Station d'Aspach</u>  |   |       |   |       |   |       |       |       |  |  |
| Sans séchage ‰  | 12  | 19    | 8   | 15    | 4   | 15    | 10    | 20    |  |  |
| Avec séchage ‰  | 31  | 53    | 24  | 47    | 21  | 43    | 26    | 50    |  |  |
| N° de l'étude   | 1   | 2     | 3   | 4     | 5   | 6     | 7     | 8     |  |  |

Etude des sols de l'Ain (sols sur alluvions glaciaires  
des Dombes)

| Commune<br>Nom de l'agriculteur<br>Nom de la pièce | Montluel        |           |            |             | Lassus<br>La<br>Pente | Montluel            |                             |                              |
|--|-----------------|-----------|------------|-------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|
|  | Cormorèche      |           |            |             |                       | Georges<br>Cossieux | Vadan                       |                              |
| Date de prélèvement                                | vieille prairie | Padock    | Bord allée | Pré Berthet | nov. 66               | nov. 66             | Baco-<br>nette<br>nov. 1966 | Grande<br>Terre<br>nov. 1966 |
| Culture 1967                                       | prairie         | n prairie | t colza    | colza       | colza                 | blé                 | maïs                        | maïs                         |
| Profondeur   | sol             | sol       | sol        | sol         | sol                   | sol                 | sol                         | sol                          |
| N° Laboratoire                                     | 68738           | 68737     | 68740      | 68739       | 69020                 | 69019               | 68813                       | 68814                        |
| Eléments grossiers (sup. à 2mm)                    | 0,6             | 0,6       | 1,8        | 0,9         | 0,8                   | 2,0                 | 1,1                         | 0,4                          |
| <u>Analyse physique terre fine (%)</u>             |                 |           |            |             |                       |                     |                             |                              |
| Sable grossier (2 à 0,2 mm)                        | 2,3             | 2,6       | 4,0        | 2,2         | 2,9                   | 2,7                 | 1,7                         | 1,0                          |
| Sable fin (0,2 à 0,05 mm)                          | 10,7            | 12,6      | 14,2       | 13,0        | 13,7                  | 14,7                | 16,9                        | 14,7                         |
| Sable très fin (0,05 à 0,02 mm)                    | 43,8            | 51,9      | 45,4       | 50,9        | 44,0                  | 46,1                | 52,3                        | 53,9                         |
| Limon (0,02 à 0,002 mm)                            | 25,3            | 21,9      | 19,5       | 19,6        | 20,0                  | 20,3                | 16,3                        | 19,7                         |
| Argile (inf. à 0,002 mm)                           | 14,5            | 9,9       | 15,1       | 12,0        | 17,4                  | 15,3                | 10,7                        | 9,2                          |
| Perte au feu                                       | 3,4             | 2,1       | 1,8        | 2,3         | 2,0                   | 0,9                 | 2,1                         | 1,5                          |
| pH   | 5,7             | 7,3       | 7,2        | 6,4         | 6,5                   | 7,1                 | 6,4                         | 6,9                          |
| <u>Analyse chimique</u>                            |                 |           |            |             |                       |                     |                             |                              |
| N total ‰  | 1,95            | 0,90      | 0,95       | 1,10        | 1,45                  | 0,80                | 1,10                        | 0,75                         |
| P205 assimilable ‰                                 | 0,07            | 0,32      | 0,21       | 0,13        | 0,24                  | 0,32                | 0,23                        | 0,31                         |
| K20 échangeable ‰                                  | 0,13            | 0,20      | 0,09       | 0,13        | 0,18                  | 0,09                | 0,14                        | 0,06                         |
| CaO échangeable ‰                                  | 1,52            | 1,60      | 2,46       | 1,52        | 2,32                  | 2,54                | 1,20                        | 1,28                         |
| MgO échangeable ‰                                  | 0,17            | 0,12      | 0,20       | 0,16        | 0,21                  | 0,22                | 0,14                        | 0,12                         |
| K échangeable (meq ‰)                              | 0,28            | 0,43      | 0,20       | 0,28        | 0,40                  | 0,20                | 0,31                        | 0,14                         |
| Capacité échange (meq ‰) T                         | 15,5            | 13,5      | 16,5       | 11,5        | 13,0                  | 12,5                | 11,0                        | 10,0                         |
| Taux de saturation en K 100 K/T                    | 1,8             | 3,2       | 1,2        | 2,4         | 3,1                   | 1,6                 | 2,8                         | 1,4                          |
| <u>Analyse Stanford Station d'Aspach</u>           |                 |           |            |             |                       |                     |                             |                              |
| N° Aspach  | 8408            | 8414      | 8411       | 8413        | 8404                  | 8405                | 8409                        | 8415                         |
| N° essai Aspach                                    | 66-12           | 66-12     | 66-12      | 66-12       | 66-12                 | 66-12               | 66-12                       |                              |
| K échangeable (ppm)                                | 118             | 189       | 68         | 96          | 156                   | 73                  | 137                         | 43                           |
| K absorbé (ppm)                                    | 92              | 186       | 114        | 84          | 228                   | 113                 | 140                         | 66                           |
| K absorbé/K échangeable                            | 0,78            | 0,98      | 1,68       | 0,87        | 1,46                  | 1,56                | 1,02                        | 1,53                         |
| K échangeable après culture                        | 51              | 51        | 59         | 48          | 75                    | 44                  | 54                          | 44                           |
| Variation K éch. en cours culture                  | - 67            | - 138     | - 9        | - 48        | - 81                  | - 29                | - 83                        | + 1                          |
| K libéré   | 25              | 48        | 105        | 36          | 147                   | 84                  | 57                          | 67                           |
| K rétrogradé                                       | -               | -         | -          | -           | -                     | -                   | -                           | -                            |
| <u>Pouvoir fixateur Station d'Aspach</u>           |                 |           |            |             |                       |                     |                             |                              |
| Sans séchage %                                     | 12              | 8         | 41         | 9           | 15                    | 30                  | 5                           | 8                            |
| Avec séchage %                                     | 58              | 26        | 65         | 27          | 52                    | 63                  | 25                          | 26                           |
| N° de l'étude                                      | 9               | 10        | 11         | 12          | 13                    | 14                  | 15                          | 16                           |



Etude des sols de l'Ain (sols sur alluvions glaciaires  
des Dombes)

| Commune                                  | Meximieux       |         | Montluel  |           | Montluel | St André de |       | Corcy    |
|--|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-------------|-------|----------|
| Nom de l'agriculteur                     | Damians         |         | Josserand |           | Hayez    | Gagneux     |       | Baïse    |
| Nom de la pièce                          | Bochard Viralet |         | Le Ceri-  | La        |          | Peuplier    | Terre | Charpen- |
|  |                 |         | sier      | Serve     |          | de          | Sure  | nes      |
| Date de prélèvement                      | nov. 1966       |         | nov. 1966 |           | nov. 66  | nov. 1966   |       | avril 66 |
| Culture 1967                             | sorgh           | prairie | maïs      | prairie n | blé      | prairie     | blé   | maïs     |
| Profondeur                               | sol             | sol     | sol       | sol       | sol      | sol         | sol   | sol      |
| N° Laboratoire                           | 68735           | 68736   | 68741     | 68742     | 68483    | 68815       | 68816 | 64341    |
| Eléments grossiers (sup. à 2mm)          | 2,6             | 4,0     | 0,3       | 0,7       | 3,5      | 0,8         | 0,3   | 1,8      |
| <u>Analyse physique terre fine (%)</u>   |                 |         |           |           |          |             |       |          |
| Sable grossier (2 à 0,2 mm)              | 4,7             | 3,8     | 2,0       | 1,1       | 2,6      | 4,5         | 1,2   | 1,0      |
| Sable fin (0,2 à 0,05 mm)                | 11,1            | 10,3    | 14,1      | 15,0      | 14,2     | 12,9        | 9,1   | 15,0     |
| Sable très fin (0,05 à 0,02 mm)          | 44,9            | 36,7    | 47,6      | 53,5      | 48,0     | 51,9        | 44,9  | 53,5     |
| Limon (0,02 à 0,002 mm)                  | 26,6            | 29,4    | 18,5      | 20,0      | 21,8     | 17,8        | 26,5  | 22,5     |
| Argile (inf. à 0,002 mm)                 | 10,2            | 17,8    | 16,3      | 8,5       | 11,6     | 11,4        | 16,1  | 6,3      |
| Perte au feu                             | 2,5             | 2,0     | 1,5       | 1,9       | 1,8      | 1,5         | 2,2   | 1,7      |
| pH                                       | 5,7             | 6,6     | 6,8       | 5,7       | 6,6      | 6,3         | 6,1   | 6,4      |
| <u>Analyse chimique</u>                  |                 |         |           |           |          |             |       |          |
| N total ‰                                | 1,20            | 1,05    | 0,80      | 0,90      | 1,00     | 0,95        | 1,60  | 0,90     |
| P205 assimilable ‰                       | 0,15            | 0,20    | 0,28      | 0,10      | 0,13     | 0,08        | 0,23  | 0,33     |
| K2O échangeable ‰                        | 0,09            | 0,16    | 0,11      | 0,04      | 0,06     | 0,08        | 0,11  | 0,05     |
| CaO échangeable ‰                        | 0,88            | 1,52    | 2,54      | 0,48      | 0,88     | 1,04        | 1,28  | 0,63     |
| MgO échangeable ‰                        | 0,10            | 0,10    | 0,29      | 0,06      | 0,09     | 0,20        | 0,19  | 0,08     |
| K échangeable (en meq %)                 | 0,20            | 0,34    | 0,24      | 0,09      | 0,13     | 0,18        | 0,24  | 0,11     |
| Capacité échange (meq %) T               | 12,0            | 13,0    | 15,5      | 12,0      | 10,5     | 12,0        | 13,5  | 8,2      |
| Taux de saturation en K 100 K/T          | 1,7             | 2,6     | 1,5       | 0,7       | 1,2      | 1,5         | 1,8   | 1,3      |
| <u>Analyse Stanford Station d'Aspach</u> |                 |         |           |           |          |             |       |          |
| N° Aspach                                | 8407            | 8410    | 8406      | 8412      | 8733     | 8416        | 8417  | 8367     |
| N° essai Aspach                          | 66-12           |         | 66-12     |           | 67-02    | 66-12       | 66-12 | 66-12    |
| K échangeable (ppm)                      | 82              | 133     | 79        | 41        | 80       | 70          | 102   | 63       |
| K absorbé (ppm)                          | 54              | 101     | 120       | 18        | 56       | 122         | 70    | 57       |
| K absorbé/K échangeable                  | 0,66            | 0,76    | 1,52      | 0,44      | 0,70     | 1,74        | 0,69  | 0,90     |
| K échangeable après culture              | 35              | 41      | 46        | 23        | 62       | 59          | 43    | 32       |
| Variation K éch. en cours culture        | -47             | -92     | -33       | -18       | -18      | -11         | -59   | -31      |
| K libéré                                 | 7               | 9       | 87        | 0         | 38       | 111         | 11    | 26       |
| K rétrogradé                             | -               | -       | -         | -         | -        | -           | -     | -        |
| <u>Pouvoir fixateur Station d'Aspach</u> |                 |         |           |           |          |             |       |          |
| Sans séchage %                           | 9               | 9       | 36        | 3         | 9        | 12          | 16    | 4        |
| Avec séchage %                           | 23              | 23      | 76        | 16        | 31       | 49          | 39    | 17       |
| N° de l'étude                            | 17              | 18      | 19        | 20        | 21       | 22          | 23    | 24       |

## Etude des sols de l'Ain (sols de Bresse)

| Commune<br>Nom de l'Agriculteur<br>Nom de la pièce                  | Foissiat<br>Bernard<br>Avanière                              |       | Foissiat<br>Renoud  |        |                | Bereyziat<br>Perrin                                      |             |
|---|--|-------|---|--------|----------------|--|-------------|
|   | Sud  | Nord  | Queue<br>Loup   | Favier | Pré du<br>Pont | Verget   | Au<br>champ |
| Date de prélèvement<br>Culture 1967<br>Profondeur<br>N° Laboratoire | Déc. 1966<br>Prairie Prairie<br>15 cm 15 cm<br>68.991 68.992 |       | Décembre 1966<br>Prairie Prairie Prairie<br>sol 18 cm sol<br>68.996 68.997 68.998 |        |                | Déc. 1966<br>Prairie Prairie<br>sol sol<br>68.986 68.987 |             |
| Eléments grossiers (sup. à 2 mm)                                    | 0  | 0     | 0   | 0      | 0              | 0  | 0,9         |
| <u>Analyse physique terre fine (%)</u>                              |  |       |   |        |                |  |             |
| Sable grossier (2 à 0,2 mm)   | 8,7  | 3,1   | 14,4  | 24,0   | 2,9            | 1,9  | 9,7         |
| Sable fin (0,2 à 0,05 mm)   | 7,8  | 4,0   | 6,7   | 9,3    | 2,3            | 5,3  | 27,9        |
| Sable très fin (0,05 à 0,02 mm)                                     | 19,7   | 9,4   | 7,8   | 10,2   | 3,9            | 5,4  | 14,9        |
| Limon (0,02 à 0,002 mm)   | 29,0   | 31,6  | 16,2  | 17,0   | 20,0           | 16,5   | 15,9        |
| Argile (inf. à 0,002 mm)  | 28,4   | 42,9  | 44,8  | 31,2   | 56,7           | 58,4   | 25,1        |
| Perte au feu  | 6,4  | 9,0   | 10,1  | 8,3    | 14,2           | 12,5   | -           |
| Calcaire total  | -  | -     | -   | -      | -              | -  | 6,5         |
| pH  | 6,2  | 6,1   | 6,5   | 6,2    | 6,6            | 7,3  | 8,5         |
| <u>Analyse chimique</u>   |  |       |   |        |                |  |             |
| N total ‰   | 3,35   | 4,75  | 5,35  | 4,20   | 6,75           | 6,50   | 1,75        |
| P205 assimilable ‰  | 0,25   | 0,26  | 0,23  | 0,19   | 0,27           | 0,26   | 0,14        |
| K20 échangeable ‰   | 0,07   | 0,10  | 0,12  | 0,13   | 0,22           | 0,13   | 0,14        |
| CaO échangeable ‰   | 2,94   | 3,90  | 6,16  | 5,94   | 10,48          | 9,52   | 5,00        |
| MgO échangeable ‰   | 0,13   | 0,15  | 0,24  | 0,15   | 0,35           | 0,44   | 0,13        |
| K échangeable (meq ‰)   | 0,16   | 0,22  | 0,26  | 0,29   | 0,49           | 0,29   | 0,31        |
| Capacité échange (meq ‰) = T  | 26,0   | 35,0  | 40,0  | 30,5   | 47,5           | 48,0   | 18,5        |
| Taux de saturation en K = 100 K/T                                   | 0,6  | 0,6   | 0,7   | 0,9    | 1,0            | 0,6  | 1,7         |
| <u>Analyse Stanford Station d'Aspach</u>                            |  |       |   |        |                |  |             |
| N° Aspach   | 8770   | 8771  | 8772  | 8773   | 8774           | 8765   | 8766        |
| N° essai Aspach   | 67-02  | 67-02 | 67-02   | 67-02  | 67-02          | 67-02  | 67-02       |
| K échangeable (ppm)   | 64   | 95    | 102   | 95     | 189            | 123  | 169         |
| K absorbé (ppm)   | 29   | 52    | 46  | 51     | 113            | 64   | 180         |
| K absorbé/K échangeable   | 0,45   | 0,55  | 0,45  | 0,54   | 0,60           | 0,52   | 1,06        |
| K échangeable après culture   | 55   | 83    | 109   | 76     | 149            | 95   | 149         |
| Variation K éch. en cours culture                                   | - 9  | - 12  | + 7   | - 19   | - 40           | - 28   | - 20        |
| K libéré  | 20   | 40    | 53  | 32     | 73             | 36   | 160         |
| K rétrogradé  | -  | -     | -   | -      | -              | -  | -           |
| <u>Pouvoir fixateur Station d'Aspach</u>                            |  |       |   |        |                |  |             |
| Sans séchage ‰  | 44   | 58    | 58  | 45     | 68             | 80   | 17          |
| Avec séchage ‰  | 82   | 86    | 85  | 77     | 85             | 91   | 63          |
| N° de l'étude   | 25   | 26    | 27  | 28     | 29             | 30   | 31          |

## Etude des sols de l'Ain (sols de Bresse)

| Commune<br>Nom de l'Agriculteur<br>Nom de la pièce | Cormoz<br>Favier |            |                 |                    | Jayat<br>Perrin |         |
|--|------------------|------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------|
|  | Les Pilles       | Les Pilles | Chemin<br>Robin | Lever du<br>soleil | Grand<br>Pré    | -       |
| Date de prélèvement                                | Décembre 1966    |            |                 |                    | décembre 1966   |         |
| Culture 1967                                       | Prairie n        | Prairie n  | Prairie t       | Prairie t          | Prairie         | Prairie |
| Profondeur   | 15 cm            | 15 cm      | 15 cm           | 15 cm              | 15 cm           | 15 cm   |
| N° Laboratoire                                     | 69.006           | 69.007     | 69.008          | 69.009             | 69.001          | 69.002  |
| Eléments grossiers (sup. à 2 mm)                   | 0                | 0          | 0,8             | 1,3                | 0               | 0       |
| <u>Analyse physique terre fine (%)</u>             |                  |            |                 |                    |                 |         |
| Sable grossier (2 à 0,2 mm)                        | 1,8              | 2,6        | 4,3             | 6,4                | 1,6             | 16,0    |
| Sable fin (0,2 à 0,05 mm)                          | 4,5              | 4,9        | 13,2            | 10,3               | 2,8             | 32,8    |
| Sable très fin (0,05 à 0,02 mm)                    | 12,3             | 10,2       | 19,0            | 24,1               | 4,8             | 20,2    |
| Limon (0,02 à 0,002 mm)                            | 33,1             | 35,1       | 37,0            | 32,2               | 23,0            | 17,3    |
| Argile (inf. à 0,002 mm)                           | 41,4             | 42,1       | 24,1            | 24,6               | 55,5            | 11,2    |
| Perte au feu                                       | 6,9              | 5,1        | 2,4             | 2,4                | 12,3            | 2,5     |
| Calcaire total                                     | -                | -          | -               | f tr.              | -               | -       |
| pH   | 5,9              | 6,0        | 6,9             | 8,0                | 7,0             | 6,7     |
| <u>Analyse chimique</u>                            |                  |            |                 |                    |                 |         |
| N total ‰  | 4,20             | 3,40       | 1,60            | 1,70               | 5,95            | 1,40    |
| P205 assimilable ‰                                 | 0,30             | 0,19       | 0,18            | 0,26               | 0,28            | 0,13    |
| K20 échangeable ‰                                  | 0,10             | 0,10       | 0,07            | 0,11               | 0,09            | 0,06    |
| CaO échangeable ‰                                  | 2,46             | 2,62       | 1,60            | 2,62               | 10,60           | 1,20    |
| MgO échangeable ‰                                  | 0,14             | 0,13       | 0,10            | 0,13               | 0,31            | 0,11    |
| K échangeable (en meq %)                           | 0,22             | 0,22       | 0,16            | 0,24               | 0,20            | 0,13    |
| Capacité échange (meq %) = T                       | 30,0             | 25,0       | 16,0            | 18,0               | 48,0            | 12,5    |
| Taux de saturation en K : 100 K/T                  | 0,7              | 0,9        | 1,0             | 1,3                | 0,4             | 1,0     |
| <u>Analyse Stanford Station d'Aspach</u>           |                  |            |                 |                    |                 |         |
| N° Aspach  | 8777             | 8778       | 8779            | 8780               | 8775            | 8776    |
| N° essai Aspach                                    | 67-02            | 67-02      | 67-02           | 67-02              | 67-02           | 67-02   |
| K échangeable (ppm)                                | 126              | 124        | 94              | 162                | 76              | 69      |
| K absorbé (ppm)                                    | 71               | 79         | 94              | 162                | 39              | 46      |
| K absorbé/K échangeable                            | 0,56             | 0,64       | 1,00            | 1,00               | 0,51            | 0,66    |
| K échangeable après culture                        | 100              | 99         | 79              | 131                | 102             | 61      |
| Variation K éch. en cours culture                  | - 26             | - 25       | - 15            | - 31               | + 26            | - 8     |
| K libéré   | 45               | 54         | 79              | 131                | 65              | 38      |
| K rétrogradé                                       | -                | -          | -               | -                  | -               | -       |
| <u>Pouvoir fixateur Station d'Aspach</u>           |                  |            |                 |                    |                 |         |
| Sans séchage %                                     | 17               | 14         | 15              | 21                 | 82              | 7       |
| Avec séchage %                                     | 52               | 48         | 44              | 50                 | 90              | 25      |
| N° de l'étude                                      | 32               | 33         | 34              | 35                 | 36              | 37      |

## Etude des sols de l'Ain (sols de Bresse)

| Commune<br>Nom de l'Agriculteur<br>Nom de la pièce | Montrevel<br>Pauget |        |                       |         | Montrevel<br>Charnay |          |         |
|--|---------------------|--------|-----------------------|---------|----------------------|----------|---------|
|  | Bouvardière<br>Nord | Sud    | Pré de la maison<br>1 | 2       | Paget                | Fontaine | L'Etang |
| Date de prélèvement                                | Décembre 1966       |        |                       |         | Décembre 1966        |          |         |
| Culture 1967                                       | blé                 | orge   | Prairie               | Prairie | orge                 | prairie  | prairie |
| Profondeur   | 20 cm               | 20 cm  | 15 cm                 | 15 cm   | sol                  | sol      | sol     |
| N° Laboratoire                                     | 69.010              | 69.011 | 69.012                | 69.013  | 68.988               | 68.989   | 68.990  |
| Eléments grossiers (sup. à 2 mm)                   | 0,5                 | 0,5    | 0                     | 0       | 2,1                  | 0        | 0       |
| <u>Analyse physique terre fine (%)</u>             |                     |        |                       |         |                      |          |         |
| Sable grossier (2 à 0,2 mm)                        | 9,5                 | 12,2   | 6,7                   | 3,3     | 28,3                 | 14,8     | 7,9     |
| Sable fin (0,2 à 0,05 mm)                          | 17,0                | 16,2   | 8,3                   | 8,0     | 21,1                 | 9,2      | 4,9     |
| Sable très fin (0,05 à 0,02 mm)                    | 17,1                | 19,9   | 10,5                  | 10,5    | 18,2                 | 11,7     | 9,6     |
| Limon (0,02 à 0,002 mm)                            | 22,0                | 24,1   | 23,1                  | 22,8    | 13,5                 | 21,0     | 24,0    |
| Argile (inf. à 0,002 mm)                           | 28,4                | 25,5   | 43,0                  | 46,6    | 15,6                 | 34,8     | 39,1    |
| Perte au feu                                       | -                   | 2,1    | 8,4                   | 8,8     | -                    | 8,5      | 7,0     |
| Calcaire total                                     | 6,0                 | -      | -                     | -       | 3,3                  | f tr.    | 7,5     |
| pH   | 8,5                 | 7,3    | 6,9                   | 6,4     | 8,4                  | 7,7      | 8,2     |
| <u>Analyse chimique</u>                            |                     |        |                       |         |                      |          |         |
| N total ‰  | 1,70                | 1,55   | 4,55                  | 5,05    | 1,15                 | 4,45     | 4,60    |
| P205 assimilable ‰                                 | 0,12                | 0,18   | 0,23                  | 0,22    | 0,12                 | 0,29     | 0,13    |
| K20 échangeable ‰                                  | 0,14                | 0,10   | 0,15                  | 0,11    | 0,10                 | 0,11     | 0,11    |
| CaO échangeable ‰                                  | 4,60                | 2,32   | 6,44                  | 6,68    | 4,04                 | 6,08     | 7,92    |
| MgO échangeable ‰                                  | 0,11                | 0,14   | 0,24                  | 0,24    | 0,12                 | 0,19     | 0,20    |
| K échangeable (en meq %)                           | 0,31                | 0,22   | 0,33                  | 0,24    | 0,22                 | 0,24     | 0,24    |
| Capacité échange (meq %) = T                       | 20,0                | 18,0   | 37,0                  | 40,5    | 15,0                 | 32,5     | 27,0    |
| Taux de saturation en K : 100 K/T                  | 1,6                 | 1,2    | 0,9                   | 0,6     | 1,5                  | 0,7      | 0,9     |
| <u>Analyse Stanford Station d'Aspach</u>           |                     |        |                       |         |                      |          |         |
| N° Aspach  | 8781                | 8782   | 8783                  | 8784    | 8767                 | 8768     | 8769    |
| N° essai Aspach                                    | 67-02               | 67-02  | 67-02                 | 67-02   | 67-02                | 67-02    | 67-02   |
| K échangeable (ppm)                                | 179                 | 127    | 134                   | 104     | 94                   | 94       | 107     |
| K absorbé (ppm)                                    | 232                 | 157    | 137                   | 55      | 71                   | 75       | 103     |
| K absorbé/K échangeable                            | 1,30                | 1,24   | 1,02                  | 0,53    | 0,76                 | 0,80     | 0,96    |
| K échangeable après culture                        | 179                 | 129    | 115                   | 96      | 85                   | 100      | 108     |
| Variation K éch. en cours culture                  | 0                   | + 2    | - 19                  | - 8     | - 9                  | + 6      | + 1     |
| K libéré   | 232                 | 159    | 118                   | 47      | 62                   | 81       | 104     |
| K rétrogradé                                       | -                   | -      | -                     | -       | -                    | -        | -       |
| <u>Pouvoir fixateur Station d'Aspach</u>           |                     |        |                       |         |                      |          |         |
| Sans séchage %                                     | 41                  | 28     | 58                    | 63      | 11                   | 44       | 51      |
| Avec séchage %                                     | 61                  | 64     | 83                    | 87      | 43                   | 76       | 76      |
| N° de l'étude                                      | 38                  | 39     | 40                    | 41      | 42                   | 43       | 44      |

Etude des sols de l'Ain (alluvions fluviales de l'Ain)  
graviers et gallets ronds

| Commune                                  | Meximieux       |       | Meximieux       |       | Meximieux       |       |
|--|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| Nom de l'Agriculteur                     | Varay           |       | Juenet          |       | Bermin          |       |
| Nom de la pièce                          | Four à chaux    |       | St Georges      |       | Rapan           |       |
| Date de prélèvement                      | nov. 1966       |       | nov. 1966       |       | nov. 1966       |       |
| Culture 1967                             | colza           |       | maïs            |       | blé             |       |
| Profondeur                               | sol             | s/sol | sol             | s/sol | sol             | s/sol |
| N° Laboratoire                           | 68.455 à 68.462 |       | 68.556 à 68.563 |       | 68.447 à 68.454 |       |
| Eléments grossiers (sup. à 2 mm)         | 28,8            | 28,8  | 1,9             | 0,3   | 36,9            | 41,6  |
| <u>Analyse physique terre fine (%)</u>   |                 |       |                 |       |                 |       |
| Sable grossier (2 à 0,2 mm)              | 13,5            | 13,4  | 6,8             | 3,7   | 27,9            | 30,4  |
| Sable fin (0,2 à 0,05 mm)                | 18,5            | 17,3  | 13,3            | 8,9   | 18,9            | 17,6  |
| Sable très fin (0,05 à 0,02 mm)          | 19,5            | 20,2  | 26,1            | 23,1  | 15,9            | 14,8  |
| Limon (0,02 à 0,002 mm)                  | 22,0            | 22,7  | 30,0            | 32,0  | 17,9            | 17,3  |
| Argile (inf. à 0,002 mm)                 | 23,0            | 25,0  | 21,2            | 31,1  | 16,2            | 17,8  |
| Perte au feu                             | 3,5             | 1,4   | 2,6             | 1,2   | 3,2             | 2,1   |
| pH                                       | 7,4             | 7,6   | 7,5             | 7,6   | 7,2             | 7,4   |
| <u>Analyse chimique</u>                  |                 |       |                 |       |                 |       |
| N total ‰                                | 2,05            | 1,10  | 1,60            | 1,10  | 2,10            | 1,45  |
| P205 assimilable ‰                       | 0,43            | 0,09  | 0,29            | 0,03  | 0,37            | 0,15  |
| K20 échangeable ‰                        | 0,41            | 0,16  | 0,20            | 0,09  | 0,18            | 0,12  |
| CaO échangeable ‰                        | 3,66            | 3,66  | 3,50            | 4,04  | 2,16            | 3,10  |
| MgO échangeable ‰                        | 0,21            | 0,21  | 0,21            | 0,21  | 0,14            | 0,16  |
| K échangeable (en meq %)                 | 0,86            | 0,34  | 0,42            | 0,20  | 0,38            | 0,26  |
| Capacité échange (meq %) = T             | 17,8            | 16,6  | 16,8            | 20,2  | 14,3            | 12,1  |
| Taux de saturation en K = 100 K/T        | 4,8             | 2,0   | 2,5             | 1,0   | 2,7             | 2,1   |
| <u>Analyse Stanford Station d'Aspach</u> |                 |       |                 |       |                 |       |
| N° Aspach                                | 8418            | 8419  | 8420            | 8421  | 8422            | 8423  |
| N° essai Aspach                          | 66-12           |       | 66-12           |       | 66-12           |       |
| K échangeable (ppm)                      | 345             | 107   | 165             | 65    | 175             | 91    |
| K absorbé (ppm)                          | 350             | 106   | 253             | 69    | 178             | 74    |
| K absorbé/K échangeable                  | 1,01            | 0,99  | 1,53            | 1,06  | 1,02            | 0,81  |
| K échangeable après culture              | 112             | 59    | 118             | 48    | 69              | 39    |
| Variation K éch. en cours culture        | - 233           | - 48  | - 47            | - 17  | -106            | - 52  |
| K libéré                                 | 117             | 58    | 206             | 52    | 72              | 22    |
| K rétrogradé                             | -               | -     | -               | -     | -               | -     |
| <u>Pouvoir fixateur Station d'Aspach</u> |                 |       |                 |       |                 |       |
| Sans séchage %                           | 15              | 21    | 14              | 39    | 6               | 13    |
| Avec séchage %                           | 79              | 68    | 70              | 80    | 28              | 31    |
| N° de l'étude                            | 45              | 46    | 47              | 48    | 49              | 50    |

