

LE BICARBONATE DE POTASSE

par

J. GARAUDEAUX

Ingénieur agronome,

Station Agronomique de la Société commerciale des Potasses d'Alsace, Aspach-le-Bas.

L'emploi en agriculture des carbonates alcalins est certes très ancien, puisque la pratique de l'écobuage est à la base de la mise en culture de la plupart des sols et qu'elle a fait naître l'idée d'utiliser les cendres végétales comme engrais.

Un emploi récent en a été fait, sur une assez large échelle, pendant la dernière guerre, en Indochine où les ingénieurs de la S. C. P. A. ont utilisé des cendres de bambou comme source de potasse. Il est apparu, alors, que, dans certains types de sols, ces carbonates semblaient avoir une action sensiblement accrue par rapport à celle des chlorures habituellement utilisés.

Plus récemment encore, la création d'une usine pour la fabrication du bicarbonate de potasse répète, pour cet élément, ce qui s'est passé pour l'azote sous forme d'urée. Le perfectionnement technique arrive tôt ou tard à permettre la production et l'utilisation comme engrais de corps précédemment réservés à d'autres industries chimiques.

En France, des essais portant sur la comparaison des divers sels de potasse, parmi lesquels figuraient le carbonate et le bicarbonate de potasse, ont été mis en route, dès 1951, à la Station Agro-



nomique d'Aspach-le-Bas (Haut-Rhin), puis, à partir de 1953, dans le reste du pays. Ces essais ne portaient que sur la comparaison globale des sels, et les résultats furent généralement peu différents de l'un à l'autre. Pourtant, dans plusieurs cas, des différences étaient apparues dans l'aspect ou la rapidité de croissance des cultures, indiquant que jouaient sans doute des interactions dont on n'avait pas cherché à mesurer les effets.

Ceci justifiait que, malgré l'extension des fabrications de sulfate, permettant de faire face à tous les besoins exprimés, on continuât ces comparaisons en les axant sur l'étude des interactions possibles entre anion du sel de potasse et autres facteurs de nutrition inhérents soit aux sols soit aux autres éléments de la fumure. Il fallait d'abord procéder à une revue des hypothèses de travail, pour y établir un ordre de priorité. Ceci présentait l'inconvénient de faire un choix, mais il n'aurait pu être question de vouloir tester toutes les possibilités.

On a admis que le point le plus important à éclaircir était celui de la modification des rapports ioniques à la suite de l'apport de chacun des sels de potasse.

On sait que dans la plupart des sols, l'ion K^+ s'échange contre des cations absorbés sur le complexe. Cet échange est facile et rapide lorsqu'il se fait aux dépens de Ca^{++} et Mg^{++} ; il est relativement plus difficile et plus lent lorsqu'il a lieu contre des H^+ .

Le premier type aboutit rapidement à la présence du sel calcique correspondant à l'anion ajouté. Or, il y a de très grosses différences dans la solubilité des chlorure, sulfate, bicarbonate de Ca, de sorte que l'élimination des alcalins-terreux sera très ralentie avec le bicarbonate.

Le second type aboutit à la libération d'acides libres qui font apparaître une « acidité d'échange » dont la persistance dépend de la façon dont s'effectue le drainage des solutions du sol. Là encore, le bicarbonate a une propriété particulière. Son anion est décomposé en milieu acide et le CO_2 produit ne peut dépasser, en solution, une concentration toujours faible. Tout se passe alors comme si on avait apporté K sans anion.

Ces différences apparaissent nettement lorsque l'on agite avec un sol une solution de sel de potasse de concentration donnée et qu'on étudie la composition de la solution au bout d'un certain temps, comme on peut le voir sur l'exemple ci-dessous :

AGITATION D'UN SOL AVEC DES SOLUTIONS

Quantités ajoutées	Cations en solution après 24 h d'agitation				
	Ca	+ Mg	K	Total	
<i>Chlorure</i> (en m. e.)	0,6	1,45	0,08	non dosé	> 1,53
	1,5	2,15	0,26	0,14	2,55
	15,0	10,80	0,55	5,16	16,51
	150,0	24,00	2,50	116,70	143,20
<i>Sulfate</i> (en m. e.)	0,6	1,61	0,10	non dosé	> 1,71
	1,5	2,09	0,14	0,11	2,34
	15,0	9,10	0,24	3,70	13,04
	150,0	8,50	0,51	85,00	94,01
<i>Bicarbonate</i> (en m. e.)	0,6	1,12	0,08	non dosé	> 1,20
	1,5	1,37	0,07	0,40	1,84
	15,0	2,25	0,08	3,90	6,23
	150,0	0,61	0,07	100,00	100,68

On retrouve encore plus nettement ces phénomènes, si l'on opère sur des colonnes fractionnées de sol, où l'on provoque un drainage contrôlé après avoir mélangé à la couche superficielle une certaine quantité de sel de potasse.

LESSIVAGE DES CATIONS
EN FONCTION DE LA QUANTITÉ ET DE LA FORME DU SEL DE POTASSE APPORTÉ

Nature du sel	Chlorure		Bicarbonate	
m. e. de K apporté en surface.	0,625	6,25	0,625	6,25
m. e. de Ca lessivé	1,40	6,61	0,90	0,95
m. e. de Mg lessivé	0,23	0,65	0,12	0,17
m. e. de K lessivé	0,14	0,27	0,13	0,13
Total.	1,77	7,53	1,15	1,25

Il n'est donc pas douteux que l'emploi du bicarbonate permet de freiner la désaturation du complexe ou l'acidification du sol.

Cette économie d'alcalino-terreux a sans doute un gros intérêt dans les régions où ceux-ci sont déjà trop peu abondants dans le sol et pour lesquelles l'éloignement des usines oblige à recourir à des engrais concentrés au maximum.

On remarque d'autre part que *la rétention du potassium lui-même semble plus forte avec le bicarbonate.* Ce sel peut donc, outre l'avantage précédent, être préférable pour les sols à faible capacité d'échange.

En plus de cette économie d'alcalino-terreux et cette meilleure fixation du potassium dans certains sols, *les grandes différences relevées dans la concentration en Ca ou Mg de la solution du sol peuvent provoquer des effets secondaires sur l'évolution de l'azote et sur celle du P_2O_5 .*

Un essai réalisé en pots en 1957 à la Station d'Aspach avait précisément pour but d'étudier les interactions possibles. Pour ne pas perturber les équilibres ioniques, on a modifié les techniques habituelles consistant, soit à opérer dans des vases à fond plein où existe en profondeur une petite nappe liquide, soit en pots drainés mais avec remise journalière en surface des solutions percolées, donc réintroduction dans le milieu des ions entraînés. Les pots drainés ont été conservés mais le drainage provoqué a été mesuré, les percolats recueillis et analysés.

On a ainsi noté des éliminations de Ca et de N minéral variables avec la nature des différents engrais apportés. Ceci a évidemment eu des répercussions sur les rendements du maïs qui était cultivé. L'étude des sols après culture a, en outre, montré qu'il existait également des différences dans la teneur en P_2O_5 dans le réactif de Morgan-Barbier.

Il reste à signaler que *les solutions renferment plus de matières humiques dans le cas d'apports de bicarbonate.* Cet effet qui est connu puisque son exagération conduit dans la nature à la formation de sols alcalins, présente peut-être un certain intérêt, lorsqu'il est modéré, en aidant à une meilleure répartition des matières humiques dans le profil du sol et avec elle du P_2O_5 .

Dans un champ de recherches tout différent, il semble, en outre, d'après les travaux récents d'agronomes russes, que le CO_2 dégagé dans le sol par le bicarbonate employé à doses correspondant à des fumures normales, soit absorbé par les racines en quantités suffisantes pour induire une exaltation des phénomènes de photosynthèse.

Ce court exposé de résultats, malheureusement encore trop fragmentaires, indique que le bicarbonate doit prendre une place particulière dans la gamme des sels de potasse.

Les divers instituts spécialisés, I.F.A.C., I.R.H.O., I.R.C.T., I.F.C., dans les problèmes de culture des régions de climat chaud, poursuivent actuellement des essais culturaux dont les résultats, avec les études de laboratoire, doivent rapidement apporter à cette question importante de fort intéressantes contributions.

FABRICATION DU BICARBONATE DE POTASSIUM PAR LE PROCÉDÉ S.E.C.P.I.A.

La fabrication du bicarbonate de potassium par le procédé S. E. C. P. I. A. met en œuvre une suite d'opérations analogues à celles intervenant dans la fabrication du carbonate de soude par le procédé à l'ammoniaque.

Ces opérations peuvent se résumer ainsi :

1° Précipitation du bicarbonate de potasse par action du gaz carbonique sur le chlorure de potassium en présence d'une solution de réactif. L'opération est réalisée dans une série d'autoclaves montés en cascades. Le réactif et le chlorure de potassium sont introduits dans l'autoclave de tête et le sludge circule par débordement d'un autoclave au suivant. Le gaz carbonique, utilisé sous forme de gaz de four à chaux, est introduit dans l'autoclave inférieur et circule à contre-courant du sludge.

2° Séparation et lavage du bicarbonate de potasse. Cette opération est effectuée à l'aide d'un filtre rotatif sur lequel le sel est d'abord séparé de son eau-mère, puis lavé à contre-courant. Pour réduire au minimum les pertes en réactif, le filtre est enfermé dans un capot étanche.

3° Séchage du bicarbonate. Cette opération est réalisée dans un four tournant à chauffage interne (chauffage au fuel avec recyclage des fumées). Le sel est soumis dans ce four à une température comprise entre 120 et 250 C°.

En dehors de ces opérations, il y a lieu d'assurer d'une part la récupération du réactif contenu dans les eaux-mères séparées à la filtration, et d'autre part la production du gaz carbonique nécessaire pour l'élaboration du sel.

Le réactif est récupéré dans les eaux-mères par épuisement-distillation dans une colonne à plateaux divisée en deux tronçons. Dans le tronçon supérieur, on sépare le réactif libre et le CO₂. La distillation est poursuivie dans le deuxième tronçon en présence de chaux introduite pour libérer le réactif présent dans l'eau-mère sous forme de chlorhydrate. La colonne est chauffée par injection de vapeur vive.

Le gaz carbonique nécessaire à la fabrication est produit dans un four à chaux à partir de calcaire ou de coke. La chaux obtenue en même temps est utilisée sous forme de lait de chaux dans la colonne de distillation.

