

# Extraction des cations potentiellement échangeables avec le chlorure de baryum, pH 8.1

Version 2.0 (2020)

Code	KAK-Ex		Secteurs d'utilisation possibles
Secteur d'utilisation	Conseil de fumure	Grandes cultures et herbage	x
		Légumes (en pleine terre et sous serre)	
		Viticulture, Arboriculture, Culture de baies, Plantes aromatiques et médicinales	
	Caractérisation du site		x
	Appréciation des polluants		x
	Engrais de recyclage	Compost	
		Digestat solide	
		Digestat liquide	
		Boue d'épuration	
	Engrais de ferme	Fumier	
		Lisier	
Engrais minéraux			
Charbon végétal			
Recherche			
Bases légales / Mise en application de prescriptions légales	Mesure de la capacité d'échange cationique pour le conseil de fumure selon les principes de la fertilisation des cultures agricoles en Suisse (PRIF)		
Critères de reconnaissance pour les laboratoires	-		
Méthodes correspondantes	Prélèvement de l'échantillon	AF-PN, OW-PN	
	Préparation de l'échantillon	AF-OW-PA	
	extraction	KAK-Ex	
	mesure	KAK, KAK-H	

Domaine de concentration / de mesure	
Résultat	
Méthodes équivalentes	Cette méthode correspond à KUK-Ex, mais sans sa restriction concernant la valeur pH des sols. Les résultats de KAK ne diffèrent pas significativement de ceux de KUK1, recommandé pour les sols dont le pH est inférieur à 5.9, si KUK1-Ex est utilisé avec un surplus de solution d'échangeur acide (c'est-à-dire avec un poids réduit de sol).
Sécurité / environnement	Le baryum est un élément très toxique lorsqu'il est ingéré. Il est également nocif pour l'environnement et doit être éliminé de manière adéquate.



# Extraction des cations potentiellement échangeables avec le chlorure de baryum, pH 8.1

## 1. Principe

Dans une solution de chlorure de baryum à 0,1 M de pH 8,1, tamponnée par la triéthanolamine (0,03 M), les cations échangeables des sols sont remplacés par des ions baryum. Les cations libérés ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  et  $\text{H}^+$ ) sont déterminés par les méthodes FM-KAK et FM-KAK-H et servent à calculer la capacité potentielle d'échange de cations et la « saturation en bases ».

Les méthodes KAK ne conviennent pas pour les sols forestiers acides dont le pH est inférieur à 4, car l'Al n'est pas comptabilisé.

## 2. Exécution

### Appareils et ustensils

- (A) bouteilles en verre ou PE, volume 200-250 ml
- (B) Balance (intervalle de 0,01 g)
- (C) Diverse verrerie de laboratoire
- (D) pH-mètre
- (E) Étuve à recirculation d'air
- (F) Agitateur mécanique:  
Agitateur horizontal, amplitude (course) 50 mm, fréquence d'agitation 120 / min., bouteilles couchées en long dans le sens de l'agitation.
- (G) Entonnoir,  $\varnothing$  9,5 cm
- (H) Filtre plissé (analogue à Schleicher & Schuell, 790 $\frac{1}{2}$ ,  $\varnothing$  18,5 cm, par exemple filtre plissé sorte 132 pour des buts préparatifs et techniques de Munktell)

### Réactifs

- (1) Eau déminéralisée ( $\text{H}_2\text{O}$ , conductibilité  $<5 \mu\text{S/cm}$ )
- (2) Solution de triéthanolamine 2 M :  
Verser 298,4 g (266 ml) de triéthanolamine ( $(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_3\text{N}$ ,  $M=149,19 \text{ g/mol}$ ,  $d=1,124 \text{ g/ml}$ ) dans une fiole graduée de 1000 ml, remplir de  $\text{H}_2\text{O}$  (1) et mettre au trait
- (3) Solution d'acide chlorhydrique 1 M (Titrisol), ( $\text{HCl}$ ,  $M=36,46 \text{ g/mol}$ )
- (4) Solution d'échange: 0,1 M  $\text{BaCl}_2$ , 0,03 M triéthanolamine, 0,015 M  $\text{HCl}$ , pH 8,1  
Ajouter 122,1 g de chlorure de baryum ( $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $M=244,3 \text{ g/mol}$ ) dans une fiole graduée de 5000 ml et dissoudre dans environ 3000 ml de  $\text{H}_2\text{O}$  (1). Ajouter ensuite 75 ml de solution de triéthanolamine 2 M (2) et 50 ml de  $\text{HCl}$  1 M (3), diluer à environ 4500 ml avec  $\text{H}_2\text{O}$  (1). Ajuster le pH de la solution à 8,1 avec 1 M de  $\text{HCl}$  (3) (D), ajouter  $\text{H}_2\text{O}$  (1) jusqu'à 5000 ml et bien mélanger.

### Mode opératoire

Peser  $6,00 \pm 0,02 \text{ g}$  de terre fine séchée (pour les sols avec  $C_{\text{org}} \geq 6\%$ : 3,0 g) dans une bouteille (A) de 250 ml (B). Ajouter 150 ml de solution d'échange et fermer le flacon. Placer les échantillons dans l'étuve (E) et laisser reposer pendant la nuit (minimum 12, maximum 18 heures) à  $45^\circ\text{C}$  ( $\pm 3^\circ\text{C}$ ). Ensuite, agiter pendant 1 heure (F) et filtrer à travers le filtre plissé (G, H). Fermer les bouteilles (A) avec le filtrat et mélanger en les agitant.

Dans ce filtrat, les ions  $\text{H}^+$  peuvent être déterminés selon la méthode FM-KAK-H et les autres cations ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ) selon la méthode FM-KAK. Les ions hydrogène doivent être déterminés dans les

heures qui suivent la filtration, sinon il faut empêcher l'absorption du CO<sub>2</sub> de l'air. Ajouter ensuite 0,3 ml de HCl (5) concentré au filtrat restant pour conserver la solution. (L'erreur de volume qui en résulte est si faible qu'elle ne peut pas être détectée par analyse).

Valeurs à blanc: Pour chaque série, 2 ou 3 solutions à blanc sont incluses, qui - sans terre - sont traitées exactement de la même manière que les échantillons (y compris la filtration !).

### 3. Remarques

Le prélèvement et la préparation des échantillons sont effectués selon les méthodes de référence correspondantes.

Attention: le baryum est un élément très toxique s'il est ingéré. Il est également nocif pour l'environnement et doit être éliminé de manière appropriée.

Cette méthode correspond à la méthode KUK2-Ex, mais sans ses restrictions concernant le pH des sols. Les résultats de la méthode FM-KAK ne diffèrent pas significativement de ceux de la méthode KUK1, qui était recommandée pour les sols ayant un pH < 5,9, si la méthode KUK1-Ex est réalisée avec un excès suffisant de solution d'échange acide (c'est-à-dire avec un échantillon à poids réduit).

La validation de la méthode est discutée sous les codes FM-KAK et FM-KAK-H. Les résultats y sont également comparés à ceux de la méthode ISO 13536, où l'extraction est effectuée avec une solution d'échange analogue, mais plus concentrée.

### 4. Histoire

Version	Type du changement	nouveau	avant
Version 1.0 (2005)	Établissement méthode		
Version 2.0 (2020)	Statut méthode	Méthode de référence	Méthode de recherche
	Éditorial	Section « Appareils et ustensils », ajout d'un filtre actuellement disponible	
	Éditorial	Section « Appareils et ustensils », bouteilles en verre	Flacons de perfusion
	éditorial	Publication électronique avec layout changé	

#### Impressum

Éditeur	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich <a href="http://www.agroscope.ch/referenzmethoden">www.agroscope.ch/referenzmethoden</a>
Renseignements	Diane Bürge
Copyright	© Agroscope 2020