**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 80 (1989)

**Heft:** 2

**Artikel:** Sur l'absorption du brome inorganique par les plantes à infusion ou aromatiques = Bromide absorption by infusion or aromatic plants

**Autor:** Corvi, Cl. / Khim-Heang, S. / Vogel, J.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-983604

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 10.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

Trav. chim. aliment. hyg. **80**, 215–222 (1989)
Présenté le 8 mars 1989. Accepté le 14 mars 1989

# Sur l'absorption du brome inorganique par les plantes à infusion ou aromatiques

Bromide Absorption by Infusion or Aromatic Plants

*Cl. Corvi, S. Khim-Heang* et *J. Vogel*
Laboratoire cantonal de chimie, Genève

## Introduction

Dans un travail antérieur (1), nous avons analysé diverses plantes aromatiques afin d'en connaître le niveau de contamination par les résidus de pesticides organochlorés. Des analyses ultérieures, sur ce type de plantes, nous ont montré que, malheureusement, cette contamination s'accompagnait fréquemment de teneurs élevées en résidus de pesticides organophosphorés, de dithiocarbamates ou de brome inorganique. La présence dans diverses denrées alimentaires (2) de ce dernier élément résulte de l'utilisation de bromure de méthyle comme insecticide gazeux lors du stockage de ces denrées ou pour la préparation et désinfection des sols en cultures sous serres.

Dans le cadre d'une surveillance de ce type de résidus, nous avons mis en évidence la présence de bromure dans des échantillons de plantes à infusion garanties non traitées au bromure de méthyle par l'importateur. Admettant la bonne foi de celui-ci, qui de plus est lui-même producteur de cette marchandise, nous avons cherché à mettre en évidence la provenance de ces bromures dont la concentration pouvait, dans certains cas, dépasser la tolérance de 50 mg/kg fixée par l'Ordonnance sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires du 27 février 1986 (OSEC). Dans ce but, nous avons réalisé diverses analyses et essais dont les résultats font l'objet du présent travail.

## Partie expérimentale

### *Préparation des échantillons*

Les plantes séchées ont été analysées directement après avoir été réduites en poudre dans un mixer du type Moulinex. Par contre, les plantes fraîches ont été

tout d'abord séchées à l'étuve à 60 °C, puis homogénéisées de la même façon. Les terres ont été séchées également à 60 °C avant tamisage, et, seule la fraction de granulométrie inférieure à 500 $\mu$m a été analysée.

## Méthode analytique

### *Préparation — Extraction*

Les échantillons végétaux (prise de 3 g) sont calcinés progressivement à l'épiradiateur, puis au four à 450 °C pendant 30 minutes. Les cendres sont reprises dans un volume de 20 ml du mélange éluant utilisé pour la chromatographie ionique du bromure. Cette suspension est passée quelques minutes dans un appareil générateur d'ultrasons. Après décantation, une fraction aliquote de la phase liquide est passée sur filtre Millipore de 0,45 $\mu$m, type HA. La teneur en bromure est alors déterminée par chromatographie ionique.

Les dosages dans les eaux sont effectués sur l'échantillon préalablement concentré par douce évaporation sur plaque chauffante électrique.

Dans le cas des terres, les bromures sont extraits, en présence d'eau distillée, par douce ébullition selon la méthode décrite pour l'analyse des nitrates dans les salades (3). L'extrait aqueux est préconcentré, comme pour les eaux, avant l'analyse chromatographique.

### *Analyse*

Nous utilisons le principe de la méthode décrite par *Dogan* et *Haerdi* (4) pour la détermination des anions par chromatographie ionique avec détection conductimétrique. Les conditions d'élution, par rapport au dosage des anions dans les eaux, sont légèrement modifiées afin d'augmenter le pouvoir de résolution de la colonne et mieux séparer les bromures des pics importants dûs au nitrates et chlorures. Nos conditions opératoires sont rappelées ci-après:

- chromatographe Varian modèle 5000
- vanne d'injection Rhéodyne 7125 équipée d'une boucle d'injection de 100 $\mu$l
- précolonne (Wescan 269-003)
- colonne analytique à résine échangeuse d'anions (Wescan 269-001), 250 × 4,6 mm
- détecteur conductimétrique
- solvant éluant: solution 5. $10^{-3}$M d'acide phtalique. Cette solution est dégazée aux ultrasons. Débit 2 ml/mn.

  La solution d'analyse filtrée sur Millipore est injectée et la teneur en bromure calculée par comparaison des surfaces, analyse et étalon. La figure 1 donne un exemple de chromatogramme d'extrait de verveine.

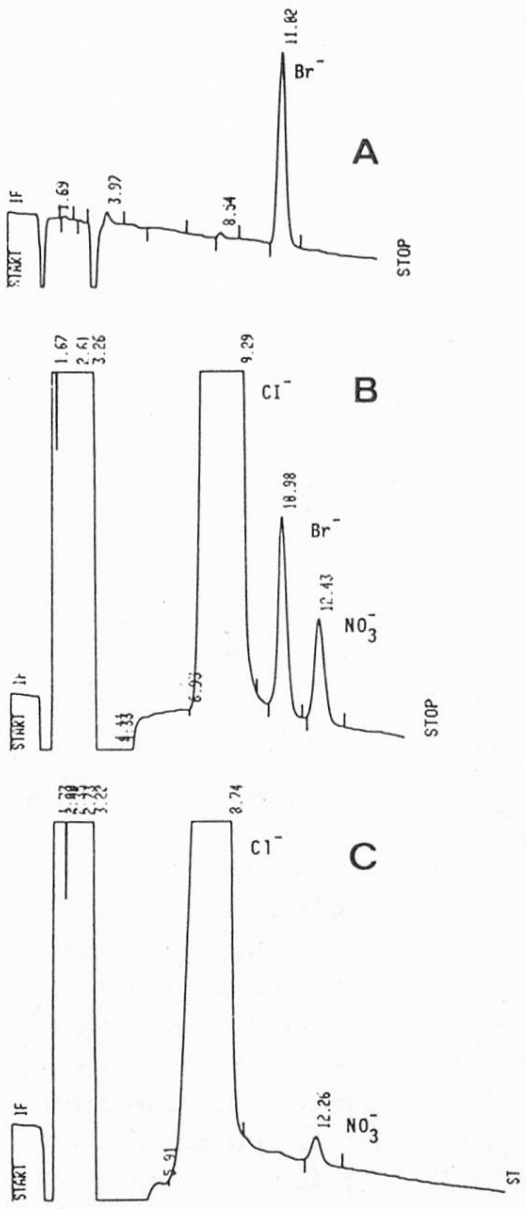


*Fig. 1.* A. Chromatogramme de la solution étalon de bromure (10 mg/l)
B. Chromatogramme d'un extrait de verveine (arrosage enrichi en bromure)
C. Chromatogramme d'un extrait de verveine (plante de référence)

## Résultats et discussion

Dans un premier temps, nous avons analysé, à la demande du producteur concerné, des échantillons garantis non traités en provenance du Maroc. Dans toutes les espèces examinées, nous avons décelé la présence de bromure. Notre producteur-importateur est alors allé prélever lui-même de nouveaux échantillons frais qu'il a immédiatement soumis à l'analyse. Ceux-ci, après séchage au laboratoire et homogénéisation, ont révélé des teneurs identiques en bromure. Nous avons alors analysé, pour comparaison, des échantillons de provenances diverses. Les résultats, pour les 3 espèces les plus étudiées, apparaissent dans le tableau 1. Ils sont toujours exprimés en milligrammes de bromure par kilogramme de matière sèche. Tous les échantillons de notre producteur (A) renferment des résidus de

bromure, et souvent, les concentrations mesurées dépassent la tolérance de 50 mg/kg. Par contre, pour ces mêmes espèces, nous ne retrouvons pas de bromure dans des échantillons d'autres productions, françaises ou suisses (seuls les résultats de provenances assurées apparaissent dans ce tableau 1). Deux autres échantillons de menthe marocaine, de producteurs différents (D, E), et non garantis non gazés, renferment également des résidus de brome.

*Tableau 1.* Teneur en bromure des principales espèces analysées

| Nature de l'échantillon | Provenance | Producteur | Concentration en bromure (mg/kg) | Remarque |
|---|---|---|---|---|
| Menthe | Maroc | A | 57 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 45 | Garantie non traitée |
| | France | B | nd* | Garantie non traitée |
| | France | C | nd | Garantie non traitée |
| | Maroc | D | 68 | |
| | Maroc | E | 49 | |
| Verveine | Maroc | A | 86 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 58 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 58 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 34 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 31 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 59 | Garantie non traitée |
| | France | C | nd | Garantie non traitée |
| Sauge | Maroc | A | 37 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 53 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 40 | Garantie non traitée |
| | Maroc | A | 30 | Garantie non traitée |
| | Suisse | F | nd | Garantie non traitée |
| | Suisse | H | nd | Garantie non traitée |

*nd = non décelé (limite de détection de l'ordre de 20 mg/kg)

Dans divers autres échantillons de laurier, romarin, thym et sariette, dont nous connaissons particulièrement les producteurs suisses et français, nous n'avons pas décelé de bromure alors que cet élément est également présent dans des échantillons de ces espèces de notre producteur A.

Sûrs de la bonne foi de notre producteur, nous avons tenté de découvrir l'origine de ces bromures dans ses plantes. Pour cela, nous avons analysé la terre des différentes parcelles cultivées (à proximité du bord de mer) et l'eau du puits utilisée pour l'irrigation de ces parcelles.

Nous observons des teneurs en bromure de 0,3 à 0,4 mg/kg dans les terres et de 1 mg/litre dans l'eau d'arrosage. La contamination de cette eau peut-elle entraîner une accumulation de bromure dans les plantes cultivées sur ces parcelles?

Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons, avec l'aide du Centre horticole de Lullier à Genève, mis en place 2 cultures en bacs de plantes aromatiques. Ces cultures ont été menées en parallèle, sur des sols identiques, avec des conditions d'exposition et des volumes d'arrosage absolument similaires.

Pendant une première période de croissance, jusqu'en mai, les deux plantations ont été arrosées régulièrement avec l'eau du réseau ne renfermant pas de bromure. Nous avons prélevé, début mai, des échantillons de chaque espèce dans les deux plantations pour un contrôle préalable de la teneur en bromure.

Une des plantations a continué à recevoir, pour arrosage, l'eau du réseau (plantation témoin) alors que la seconde recevait alors une eau enrichie à raison de 1 mg/litre de bromure. Les volumes et les fréquences d'arrosage ont été, à tout moment, similaires pour les 2 cultures. Après 3 mois, des échantillons des 2 plantations ont été récoltés (apport de 130 litres d'eau, soit 13 arrosages pour chacun des bacs). Un mois plus tard, début septembre, après un apport global de 33 arrosages, soit 330 litres d'eau, normale pour la culture de référence, enrichie en bromure pour l'autre, nous avons effectué de nouveaux prélèvements. Puis, en fin de végétation, soit début octobre, nous avons effectué un dernier prélèvement de divers échantillons ayant reçu chacun, un apport global de 380 litres d'eau.

Tous les échantillons ont été séchés au laboratoire. Pour les plantes témoins, la teneur en bromure est restée non décelable. Celle des échantillons arrosés à l'aide d'eau bromurée est indiquée dans le tableau 2.

*Tableau 2.* Teneurs en bromure des espèces arrosées à l'aide d'eau enrichie à raison de 1 mg/litre.
(Résultats exprimés en mg/kg de matière sèche)

| Date du prélèvement | 7 mai | 7 août | 4 septembre | 6 octobre |
|---|---|---|---|---|
| Apports d'eau enrichie | néant | 130 litres | 330 litres | 380 litres |
| Espèces | Concentrations de bromure mesurées | | | |
| Estragon | nd* | 27 | 47 | -- |
| Mélisse | nd | 41 | 101 | 57 |
| Menthe poivrée | nd | 37 | 53 | -- |
| Menthe verte | nd | 59 | 100 | 73 |
| Origan | nd | -- | 95 | 51 |
| Verveine | nd | 75 | 232 | 110 |

*nd = non décelé

Nous observons une forte accumulation de bromure, spécialement pour la verveine. Pour cette espèce, nous avons réalisé une seconde expérience, sur un

plant unique, cultivé en pot et arrosé régulièrement à l'aide d'eau enrichie également à raison de 1 mg/litre. Les teneurs en bromure des feuilles de cet échantillon sont données dans le tableau 3.

*Tableau 3.* Evolution de la teneur en bromure des feuilles de verveine en fonction des apports

| Date | Apports de bromure** (litres) | Concentrations mesurées (mg/kg) |
|---|---|---|
| 26 juin | 0 | nd* |
| 31 juillet | 9 | 51 |
| 27 août | 16 | 85 |
| 22 septembre | 20 | 106 |
| 26 octobre | 25 | 256 |

* nd = non décelé
** = Volumes d'eau d'arrosage à 1 mg/l de bromure

Ces résultats confirment cette accumulation de bromure naturel dans ce type de plante, à partir de l'eau d'arrosage.

Sur la figure 2, nous indiquons les concentrations mesurées sur différentes parties du plant en fin de cycle végétatif, après un appport total de 27 litres d'eau. Il faut préciser que l'eau, en excès lors de chaque arrosage, s'évacue par l'orifice inférieur du pot. Les concentrations les plus importantes sont observées dans les feuilles et les parties supérieures de la plante.

## Conclusion

Nous avons mis en évidence, dans le cas de plantes à infusion et de plantes aromatiques, de présence possible de brome inorganique apporté par l'eau d'arrosage. Les concentrations mesurées sur les plantes séchées peuvent dépasser la tolérance de 50 mg/kg fixée par l'OSEC. Le dépassement de cette tolérance, établie initialement pour maintenir une bonne pratique lors du gazage de ce type de denrée au bromure de méthyle, conduit alors à une intervention injustifiée des autorités de surveillance. La différenciation du bromure naturel et du bromure résultant d'un gazage au bromure de méthyle est, bien entendu, impossible en cas d'absence totale de résidus organiques de cet insecticide. Faut-il alors tolérer, pour certains pays de production où sols et eaux renferment des bromures naturels, une teneur plus importante dans les plantes séchées? Ou bien faut-il, par souci d'équité, passer cette tolérance à 100 mg/kg?

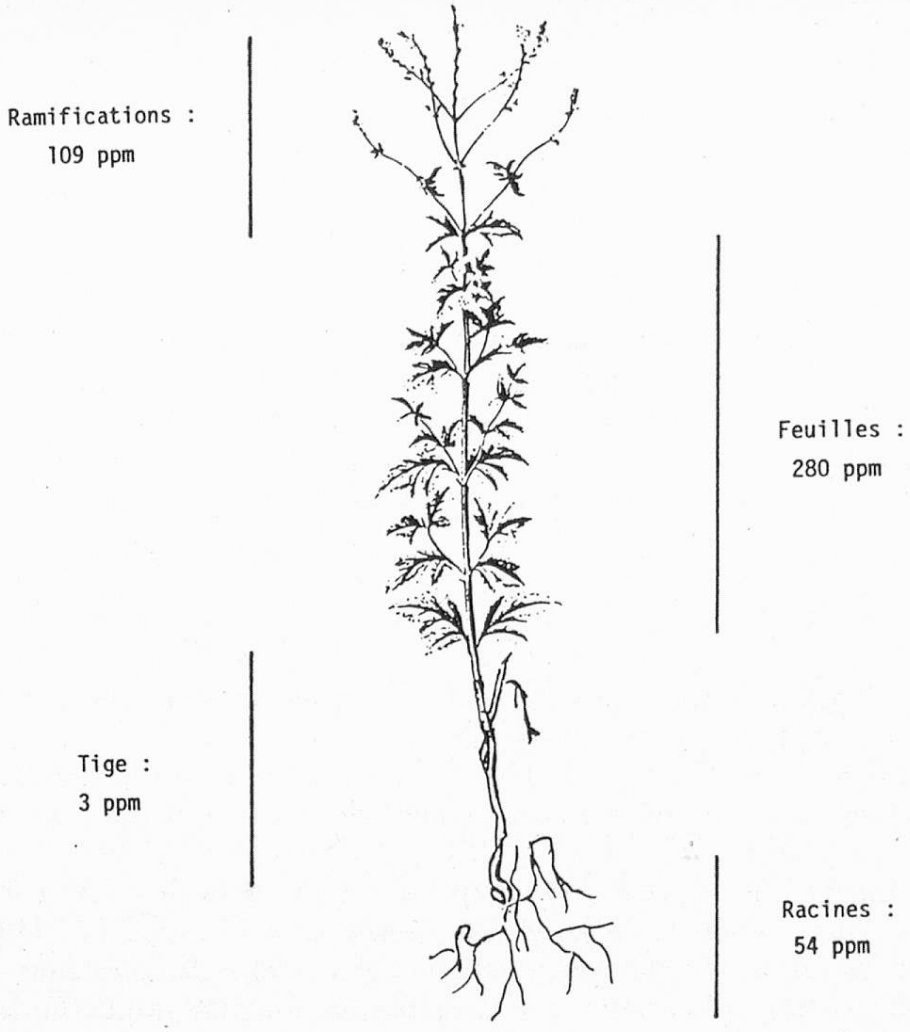


*Fig. 2.* Répartition des bromures (mg/kg) dans le plant de verveine


## *Remerciements*

Nous tenons à remercier vivement MM. *Blondin* et *Piuz* du Centre horticole de Lullier à Genève, pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail et surtout pour leur aide pratique précieuse.



## *Résumé*

Dans les plantes à infusion, nous avons mis en évidence la présence de bromure pouvant résulter, non pas d'un traitement antiparasitaire au bromure de méthyle, mais d'un apport par l'eau d'arrosage. Certaines espèces semblent accumuler plus que d'autres ce type d'élément. Les concentrations mesurées pouvant dépasser les tolérances suisses admises pour ce type de denrées, ceci pose problème lors du contrôle par les autorités concernées.

## *Zusammenfassung*

Wir haben in den Kräuterteesorten die Anwesenheit von Bromiden ermittelt, welche nicht von einer antiparasitären Behandlung mit Methylbromid stammen, sondern durch das Giesswasser zugefügt wurden. Einige der Sorten scheinen diese Verbindung besser an-

zuhäufen als andere. Die gemessenen Konzentrationen der Bromide in dieser Art Genussmittel können die Toleranzgrenzwerte der Schweiz überschreiten, was den betreffenden Kontrollbehörden Probleme schaffen kann.


## *Summary*

In tea plants for infusions we brought into evidence the presence of bromides which do not result from an antiparasitic treatment with methyl-bromide but from the use of sprinkling water. Some species seem accumulating more than others this type of substance. The measured concentrations can rise above the Swiss limits admitted for this type of food what causes problems for the control by the concerned authorities.


## *Bibliographie*


1. *Corvi, Cl.* et *Vogel, J.:* Résidus de pesticides chlorés dans les plantes aromatiques. Trav. chim. aliment. hyg. **67**, 262–268 (1976).
2. *Corvi, Cl., Dallmayr, I., Meyer, M.* et *Vogel, J.:* Les résidus de brome dans les denrées alimentaires après utilisation du bromure de méthyle. Trav. chim. aliment. hyg. **68**, 431–439 (1977).
3. *Corvi, Cl., Macri, G.* et *Vogel, J.:* Sur la représentativité des échantillons lors du dosage des nitrates dans les laitues de serre. Trav. chim. aliment. hyg. **77**, 435–445 (1986).
4. *Dogan, S.* et *Haerdi, W.:* Séparation et dosage d'anions inorganiques dans les eaux naturelles par chromatographie ionique et détection conductimétrique. Chimia **35**, 339–342 (1981).



Dr Cl. Corvi
Dr S. Khim-Heang
Dr J. Vogel
Laboratoire cantonal de chimie
22, quai Ernest-Ansermet
*CH-1205 Genève*