



HAL
open science

Teneurs pseudo-totales et phytodisponibles en éléments traces métalliques dans les sols maraîchers de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

Kouassi Joseph Kouakou, Yves-Alain Bekro, Ahoua Edmond Sika, Denis Baize, Denezon Odette Dogbo

► To cite this version:

Kouassi Joseph Kouakou, Yves-Alain Bekro, Ahoua Edmond Sika, Denis Baize, Denezon Odette Dogbo. Teneurs pseudo-totales et phytodisponibles en éléments traces métalliques dans les sols maraîchers de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire). 9. Journées Nationales de l'Etude des Sols, Apr 2007, Angers, France. hal-02755717

HAL Id: hal-02755717

<https://hal.inrae.fr/hal-02755717v1>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Teneurs pseudo-totales et phytodisponibles en éléments traces métalliques dans les sols maraîchers de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

Kouassi Joseph Kouakou^{1,3}, **Yves-Alain Bekro**^{1,4}, **Ahoua Edmond Sika**^{1,5},
Denis Baize², **Denezon Odette Dogbo**^{1,6}

1: Université d'Abobo-Adjamé (Côte d'Ivoire), Laboratoire de Chimie Bio-Organique et de Substances Naturelles, 02 BP 801 Abidjan 02,

Email: 3: ecologue12@yahoo.fr; 4: bekro2001@yahoo.fr; 5: sikaedmond@yahoo.fr;

6: Denezon@yahoo.fr

2: INRA Science du Sol, BP 20619, 45166 Olivet cedex, denis.baize@orleans.inra.fr

Introduction

Le maraîchage se pratique au sein et à la périphérie de la plupart des grandes agglomérations contribuant ainsi à l'approvisionnement des marchés en produits frais. Dans les villes africaines et plus particulièrement celles de la Côte d'Ivoire, les sites de maraîchage sont les réceptacles privilégiés des effluents industriels, des eaux usagées des activités domestiques et des intrants agricoles de toutes sortes, sources d'éléments traces. Ces éléments, non biodégradables, peuvent s'accumuler dans les sols et, sous certaines conditions, peuvent être absorbés par les végétaux cultivés et être transférés le long des chaînes trophiques, constituant ainsi un risque de contamination de l'homme.

Afin de garantir à la population abidjanaise une alimentation saine, le présent travail aborde cette problématique en étudiant quatre éléments traces (Cd, Pb, Zn, Cu) dans les sols des sites de maraîchage. Il a comme objectif de connaître l'état de contamination des différentes zones, les facteurs responsables de la situation et les risques pour le transfert dans la chaîne alimentaire.

Matériel et méthodes

L'étude a été menée dans des sites de maraîchage à Marcory et à Cocody et un site témoin a été choisi dans la ferme expérimentale de l'université d'Abobo-Adjamé. A Marcory et à Cocody, le prélèvement des sols a été fait sur 9 planches de semis. Sur chaque planche, sont prélevés 5 échantillons élémentaires de sol selon la configuration d'une enveloppe pour former un échantillon composite. Sur le témoin, le prélèvement a concerné 5 échantillons composites de sol. Seuls les 20 premiers centimètres ont été prélevés. Sur ces échantillons séchés et tamisés à 2 mm, ont été déterminées les propriétés agro-pédologiques classiques (granulométrie, CEC, pH_{eau}, carbone organique), les concentrations pseudo-totales en Fe, Mn, Cd, Pb, Zn et Cu après mise en solution par l'eau régale selon la norme NF ISO 11466, et les concentrations en Cd, Pb, Zn et Cu extractibles par le DTPA (Lindsay et Norvell, 1978 – norme NF ISO 14870). Ces quantités extraites au DTPA correspondent à des métaux associés à des matières organiques et/ou des oxydes de fer et pouvant passer assez facilement dans la solution du sol. Pour l'analyse des résultats, la médiane a été préférée à la moyenne car étant un indicateur statistique très robuste.

Résultats

• Propriétés agro-pédologiques

Les sols des trois sites sont sableux. A Marcory, Cocody et sur le témoin, le pourcentage de sable varie respectivement de 69 à 92 %, de 74 à 89 % et de 80 à 82 %. Dans l'ensemble des sites, le taux d'argile varie de 1,3 à 12 %. Il s'agit de sols acides puisque le pH varie de 5,0 à 6,5. Pour des sols aussi sableux, ils sont plutôt riches en carbone organique (1,45 à 3,06%). Cette relative richesse en carbone pourrait résulter de la répétition d'apports de fertilisants composés d'un mélange de fiente de volaille et de sciure de bois. La capacité

d'échange cationique (assez fortement liée, probablement, au taux de carbone) est également assez élevée variant de 1,87 à 8 cmol/kg.

▪ **Teneurs pseudo-totales en métaux (mg/kg) dans les horizons de surface (tableau ci-dessous)**

	Marcory (n=9)	Cocody (n=9)	Site témoin (n=5)
Fe	27 à 89 méd. = 42,15	52 à 91 - méd. = 75,58	49 à 75 - méd. = 60,84
Mn	9,8 à 23,1 - méd. = 13,50	4,3 à 8,2 - méd. = 5,78	1,6 à 3,4 - méd. = 2,78
Cd	0,08 à 0,20 - méd. = 0,18	0,08 à 0,45 - méd. = 0,25	0,06 à 0,11 - méd. = 0,09
Zn	11,7 à 22,1 - méd. = 15,9	2,5 à 8,4 - méd. = 5,94	1,7 à 6,9 - méd. = 4,09
Cu	0,6 à 3,0 - méd. = 1,54	< 0,05 à 0,7 - méd. = < 0,05	< 0,05 à 0,7 - méd. = < 0,05
Pb	< 0,02 à 1,3 - méd. = < 0,02	< 0,02 à 1,8 - méd. = 0,70	0,3 à 1,9 - méd. = 1,15

Les teneurs en fer et manganèse semblent très faibles. C'est sans doute le reflet de la texture très sableuse des sites. Les teneurs en fer sont de même ordre de grandeur pour les sols des 3 sites alors que Marcory est plus riche en manganèse que Cocody et le témoin. Les teneurs en métaux traces potentiellement polluants paraissent également faibles, un peu plus élevées en Zn et Cu à Marcory et en Cd à Cocody que pour le site témoin. La pauvreté de ces horizons de surface en éléments traces peut être due soit, à une pauvreté du substrat géologique et des fertilisants utilisés sur les parcelles en métaux traces, soit à une migration de ces éléments vers les horizons de profondeur favorisée par la forte macroporosité des sols.

▪ **Teneurs en métaux extraites au DTPA (en mg/kg) et proportions par rapport aux teneurs pseudo-totales (tableau ci-dessous).**

	Marcory (n=9)	%	Cocody (n=9)	%	Site témoin (n=5)	%
Cd	0,08 à 0,26 - méd. = 0,17	79 à 100	< 0,01 à 0,26 - méd. = 0,02	x à 100	0,05 à 0,10 - méd. = 0,08	83 à 90
Zn	3,73 à 7,95 - méd. = 4,90	22 à 54	1,22 à 2,63 - méd. = 1,68	23 à 48	0,21 à 1,22 - méd. = 0,62	12 à 18
Cu	0,07 à 0,29 - méd. = 0,19	2 à 32	toutes < 0,05	-	toutes < 0,05	-
Pb	< 0,02 à 0,63 - méd. = < 0,02	x à 50	< 0,02 à 0,90 - méd. = 0,37	x à 56	0,14 à 0,80 - méd. = 0,43	18 à 60

Les valeurs absolues obtenues sur les sols abidjanais ont été comparées à une base de référence d'analyses faites sur 260 échantillons de sols français (la plupart non pollués) avec la même méthode. Force est de constater que les teneurs en métaux assez aisément phyto-disponibles sont faibles, même si légèrement supérieures à Marcory et Cocody pour Zn, à Marcory pour Cd et Cu, dans le témoin pour Pb.

Le résultat le plus intéressant concerne les proportions de cadmium extraites au DTPA par rapport à celles extraites à l'eau régale. Ces proportions vont de 79 à 100 %; ce qui signifie que s'il y a peu de cadmium présent dans ces sols sableux, la quasi-totalité de ce métal est assez facilement biodisponible.

Conclusion et perspective

Il ressort de cette étude que les trois sites paraissent peu pollués en éléments traces. Cependant, au vu des résultats des extractions partielles au DTPA, il nous paraît imprudent d'y cultiver des végétaux accumulateurs de Cd compte tenu des quantités importantes de Cd extraites au DTPA, de l'acidité des sols et de la faible abondance des oxy-hydroxydes de Fe et de Mn, constituants susceptibles de fixer durablement les polluants métalliques. Dans la suite de ce travail il est prévu de tester cette hypothèse en mesurant les teneurs de ces métaux dans les principales plantes cultivées localement, à savoir l'épinard, la laitue et l'amarante. Des fosses pédologiques seront également réalisées pour étudier les teneurs des métaux dans les horizons de profondeur.