

## Research Article

### TENEUR DE THIOCYANATE CHEZ LES MÈRES ET LEURS NOUVEAU-NÉS ALLAITÉS AU SEIN À KINSHASA

<sup>1</sup>Ntumba Mpaka Mwange André, <sup>1,\*</sup> Badibanga Ntumba Patrice, <sup>2</sup>Katya Katya Mbugha, <sup>3</sup>Mekob Franck

<sup>1</sup>Centre de recherche infinie sur le bien être "CRIBE", Kinshasa, RDC.

<sup>2</sup>Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM), Kinshasa, RDC.

<sup>3</sup>Programme National de Nutrition (PRONANUT), Kinshasa, RDC.

Received 14<sup>th</sup> October 2025; Accepted 15<sup>th</sup> November 2025; Published online 25<sup>th</sup> December 2025

#### RÉSUMÉ

L'étude sur le niveau de thiocyanate chez les mères et leurs nouveau-nés allaités au sein, conduite auprès de 33 couples mères et nouveau-nés de trois maternités de la ville de Kinshasa indique que l'alimentation de la femme est dans notre étude, avant, pendant la grossesse et après accouchement essentiellement à base des aliments goitrigènes, couplée à une vie dans une atmosphère arrosée de fumée de tabac, 1<sup>er</sup> reste un facteur interférentiel sur l'augmentation de thiocyanate dans le sang des accouchées et de nouveau-nés. Le thiocyanate dans les urines des accouchées, dans le lait maternel et dans les urines des nouveau-nés se trouve à des taux moyens acceptables. Ces taux deviennent préoccupants dans les urines de femmes vivant dans un environnement fumeur (33 µg/ml) et dans les urines de nouveau-nés au cours de premiers jours à la maternité (14,8 µg/ml), une répercussion d'une alimentation des mères riche en cyanogénétiques et une suractivation éventuelle de méthémoglobines au cours de la grossesse dans la captation des cyanures (Risque alpha de 0,05%;  $p < 0,05$ ). Des actions visant l'amélioration de l'alimentation de femmes enceintes et allaitantes, la promotion du traitement des aliments goitrigènes depuis la production jusqu'à la consommation par les décideurs politiques, les différents intervenants et les acteurs communautaires sont recommandées.

**Mots clés:** Mère, lait maternel, urines, nouveau-né, thiocyanates, aliment goitrigène.

#### INTRODUCTION

Le lait maternel demeure le meilleur aliment pour le nouveau-né et pour le nourrisson. Pour cela, il est recommandé par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) que les nourrissons soient exclusivement nourris au sein jusqu'à l'âge de 6 mois. [1 ; 2]

Pour couvrir ses besoins nutritionnels au cours de la grossesse, la femme doit bénéficier d'une alimentation équilibrée, variée et saine en vue de constituer des réserves, permettant à l'organisme maternel de se préserver de préjudices nutritionnels et couvrir les exigences nutritionnelles fœtales. [3]

Pour les femmes allaitantes, au cours de l'allaitement, la production journalière de 850ml de lait durant les six premiers mois, nécessite un supplément alimentaire de 700 Kcal chaque jour. Cet apport alimentaire constitue une source de nutriments pour couvrir les besoins énergétiques, plastiques, et métaboliques. Il peut aussi être source d'intoxication et constituer le véhicule des substances toxiques dans l'organisme. [4 ; 5]

Par ailleurs, il a été démontré que quand la situation économique se détériore, nombreux facteurs influencent les habitudes alimentaires. Les tubercules de manioc constituent un aliment de base très consommé dans les pays à climat tropical [6]

Le régime de la population congolaise se compose des aliments de base tels que les céréales et les tubercules ; lesquels apportent 60 à 80% de la composition énergétique des repas. Le manioc paraît la denrée la plus consommée tandis que les aliments d'accompagnement sont des légumes, poissons chinchard, lait, poulet. Une consommation d'épices y estimée à 40% [6].

La consommation des aliments par la femme allaitante reste dépendante de disponibilité alimentaire, de l'accès économique de ménages aux aliments et des facteurs culturels liés à l'utilisation de ces aliments par les ménages. Certaines croyances confèrent à certains aliments le pouvoir galactogène. Dans la plupart de cas, ces croyances ne permettent de tenir compte des composées toxiques susceptibles de provoquer d'éventuels troubles fonctionnels. [7] Les cyanures d'hydrogène (HCN) font partie de ces composés. Leur transformation en ions thiocyanates les rend moins toxiques. [8]

Certains accidents toxiques de gravité variable peuvent survenir lors de la consommation des aliments recelant des substances nocives, soit naturellement, soit le plus souvent, suite à une contamination chimique. [9] La fumée de tabac est une source non négligeable d'intoxication cyanhydrique, notamment chez les grands fumeurs où la quantité d'acide cyanhydrique inhalée peut être assez importante. La fumée de tabac contient 0,1% de HCN. [9]

La consommation accrue des aliments cyanogénétiques expose la femme enceinte et allaitante au thiocyanate, un composé intégrant l'anion  $[S-C\equiv N]$ , qui est la base conjuguée de l'acide thiocyanique (HSCN). La carence de cette molécule présente naturellement en faible concentration dans la salive humaine devient préjudiciable aux défenses immunitaires et généralement reliée à la mucoviscidose (grave maladie génétique) tandis que son excès est dangereux pour la santé, car pouvant entraver le fonctionnement de la thyroïde. [10]

Le manioc, la moutarde, l'ail, le chou, les ignames, le haricot, le lait sont des substances naturellement toxiques les plus consommées en République Démocratique du Congo (RDC) nécessitant une cuisson suffisante. Eu égard à la consommation accrue des aliments cyanogénétiques par les femmes enceintes, nous nous sommes posé la question de savoir le niveau de concentration de thiocyanate dans le lait maternel, les urines de la mère et du nouveau-né.

\*Corresponding Author: Badibanga Ntumba Patrice,

<sup>1</sup>Centre de recherche infinie sur le bien être "CRIBE", Kinshasa, RDC.

C'est ainsi que cette étude fut menée en vue de déterminer la présence de thiocyanate et sa teneur dans le lait maternel, les urines des mères et des nouveau-nés.

## MATERIELS ET METHODES

L'étude est transversale analytique et fut conduite dans trois sites de Kinshasa, en RDC : Maternité de Kintambo, Clinique Ngaliema, Hôpital Général de Référence de Kingasani.

La population étudiée était composée du couple mère – nouveau-né qui séjournait à la maternité. Un échantillon aléatoire de 33 couples mère - nouveau-né fut tiré dont 11 mères et 11 nouveau-nés par site.

Les données relatives à l'alimentation de la mère, aux échantillons d'urines des nouveau-nés et des mères et de lait chez les mères furent collectées durant 3 mois. Les échantillons d'urines et de lait ont été conservés au froid. Les analyses furent effectuées au Laboratoire du Programme National de Nutrition (PRONANUT) de Kinshasa Gombe, en RDC. Pour garantir l'homogénéité de résultats, la méthode picrate fut utilisée.

Le thiocyanate était dosé à l'aide du kit d'analyse de thiocyanate dénommé Kit D1 fourni par Dr Howard Bradbury, professeur à l'Université Nationale d'Australie. Ce kit comprend un collecteur pédiatrique d'urine, des flacons en plastique clair à fond plat et bouchon vissable (25 mm, diam, 50 mm haut), une pipette plastique graduée à 1ml, un disque de papiers filtres Whatman 3mm x 21mm (environ 10 cm x 10 cm), qui contient le témoin de thiocyanate équivalent à 4 et 40 ppm, des papiers picrate collés à des bandes de plastique clair à l'aide de la colle PVA Hobby, un congélateur pour la conservation des réactifs et échantillons, des carrés de papiers filtres (Whatman 3mm) et Transparents plastiques pour rétro projecteur afin de permettre la production d'autres papiers picrate, une échelle d'une carte colorée de thiocyanate contenant 10 entrées du jaune au brun pour la lecture des concentrations des échantillons.

Comme réactifs, nous avons fait recours à l'eau distillée, à l'acide sulfurique 96% et au permanganate de potassium. La balance de précision Uscor, les pastilles, le ver de montre ont été utilisés pour peser exactement 100mg de  $\text{KMnO}_4$ , tandis que le poire et la pipette gradué de 10ml ont servi au prélèvement de 5,5 ml d'acide sulfurique 96%

Technique de détermination de thiocyanate dans les urines, le plasma, et le lait

Les échantillons d'urines devraient être soit frais ou soit conservés dans le congélateur. Préparer une solution 1,0 M d'acide sulfurique en ajoutant 5,5 ml d'acide concentré  $\approx 96\%$  à 100 ml d'eau dans un bécher en remuant doucement; être attentif car il y a production de la chaleur et ne pas ajouter l'eau à l'acide sulfurique, mais ajouter l'acide sulfurique à l'eau

- Une solution de permanganate de potassium était préparée en pesant 100 mg de  $\text{KMnO}_4$  dissous dans 5 ml d'eau, pour obtenir une solution 0,13 M;
- A l'aide de la pipette plastique, 1,0ml d'urine est placé dans le flacon en plastique à fond plat (25 mm diam. 50 mm haut), 3 gouttes d'acide sulfurique 1,0M sont ajoutées à l'aide de la pipette puis mélanger la solution;
- 3 gouttes de la solution de permanganate de potassium sont ajoutées à l'aide de la pipette puis mélanger la solution;

- Ajouter immédiatement, le papier picrate jaune attaché à la bande plastique.
- Fermer immédiatement le flacon avec bouchon vissable et agiter doucement la solution. La solution ne doit pas toucher le papier picrate. La couleur rouge foncé du permanganate doit disparaître presque immédiatement.
- Préparer un autre échantillon comme auparavant mais sans urine et avec un 1 ml d'eau pour servir de blanc
- Comme moyen de contrôle pour vérifier la méthode, placer un disque de papier Whatman 3 mm, de 21 mm imprégnés de thiocyanate dans le flacon, ajouter 1ml d'eau, puis l'acide sulfurique et le permanganate de potassium comme auparavant et enfin ajouter immédiatement le papier picrate jaune. Fermer immédiatement le flacon avec bouchon vissable et doucement mélanger la solution. La couleur du permanganate peut rester un moment;
- Laisser les flacons reposer de 16 à 24 heures à la température ambiante (25-37°C);
- Ouvrir les flacons et comparer la couleur du papier avec celle de la carte fournie du thiocyanate;
- A partir des couleurs de l'échelle de la carte fournie de thiocyanate, lire la valeur du thiocyanate équivalente en ppm dans l'échantillon d'urines. Vérifier aussi que le témoin correspond à 0 et que le contrôle donne la valeur attendue. [11]

Technique de lecture au Spectrophotomètre.

- Enlever soigneusement la bande plastique du papier picrate.
- Plonger le papier picrate jaune dans 5 ml d'eau pendant environ 30 minutes en agitant occasionnellement et doucement;
- Mesurer à 510 nm l'absorbance de la solution picrate contre le témoin blanc;
- La quantité totale de thiocyanate en ppm est calculée selon l'équation:

$$\text{Contenu de thiocyanate} = 80 \times \text{absorbance}$$

La quantité de thiocyanate obtenue pour un même échantillon d'urine par les deux mesures doit être en concordance raisonnable. Vérifier aussi que la valeur de contrôle s'accorde

La fréquence de consommation alimentaire a été évaluée sur la base de techniques du rappel de 7 jours. [11]

## RESULTATS

### Echantillon

Tableau 1: Vue synoptique des âges des individus de l'échantillon

|         | Kintambo            |                             | Kingasani           |                             | Ngaliema            |                            |
|---------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------|
| Numero  | Mère (Ans)<br>N= 11 | Nouveau-né (Jours)<br>N= 11 | Mère (Ans)<br>N= 11 | Nouveau-né (Jours)<br>N= 11 | Mère (Ans)<br>N= 11 | Nouveau-né(Jours)<br>N= 11 |
| 1       | 32                  | 3                           | 38                  | 5                           | 27                  | 24                         |
| 2       | 31                  | 4                           | 19                  | 5                           | 30                  | 12                         |
| 3       | 29                  | 3                           | 27                  | 5                           | 35                  | 5                          |
| 4       | 22                  | 8                           | 20                  | 3                           | 36                  | 4                          |
| 5       | 19                  | 5                           | 16                  | 4                           | 23                  | 4                          |
| 6       | 28                  | 3                           | 20                  | 3                           | 19                  | 7                          |
| 7       | 21                  | 3                           | 32                  | 3                           | 36                  | 30                         |
| 8       | 26                  | 5                           | 35                  | 1                           | 25                  | 11                         |
| 9       | 23                  | 3                           | 18                  | 4                           | 28                  | 10                         |
| 10      | 19                  | 3                           | 39                  | 4                           | 35                  | 6                          |
| 11      | 40                  | 15                          | 20                  | 8                           | 21                  | 6                          |
| Moyenne | 26                  | 5                           | 26                  | 4                           | 29                  | 11                         |

L'âge moyen de mères de notre série est de  $26,94 \pm 7,088$  ans C.I. [24,7-29,39] tandis que celui de nouveau-né est de  $6,64 \pm 6,097$  jours C.I. [2,655-8,639].

### Fréquence de consommation alimentaire de mères avant, pendant la grossesse et après accouchement

Tableau 2 : Fréquence de Consommation alimentaire (%)

| Groupe                       | Kintambo (n=11) | Kingasani (n=11) | Ngaliema (n=11) | Total (n=33) |
|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|
| <b>Aliments</b>              |                 |                  |                 |              |
| Foufou (pate de maïs+manioc) | 100,0           | 90,9             | 100,0           | 97,0         |
| Haricots                     | 90,9            | 100,0            | 90,9            | 93,9         |
| Chikwange                    | 63,6            | 90,9             | 81,8            | 78,8         |
| Feuille de manioc            | 100,0           | 100,0            | 100,0           | 100,0        |
| Patatedouce                  | 81,8            | 100,0            | 100,0           | 93,9         |
| Chou                         | 54,5            | 45,5             | 72,7            | 57,6         |
| Lait                         | 100,0           | 100,0            | 72,7            | 90,9         |
| Lait de soya                 | 36,4            | 90,9             | 100,0           | 75,8         |
| Ignames                      | 36,4            | 100,0            | 54,5            | 63,6         |
| Banane plantain (Makemba)    | 27,3            | 36,4             | 45,5            | 36,4         |
| <b>Epices</b>                |                 |                  |                 |              |
| Ail                          | 90,9            | 100,0            | 100,0           | 97,0         |
| Oignon                       | 100,0           | 100,0            | 100,0           | 100,0        |
| Moutarde                     | 36,4            | 72,7             | 72,7            | 60,6         |
| Céleri                       | 72,7            | 72,7             | 72,7            | 72,7         |
| Piments                      | 90,9            | 90,9             | 100,0           | 93,9         |
| Poireau                      | 63,6            | 72,7             | 100,0           | 78,8         |

Les résultats du tableau 2 montrent les aliments consommés quotidiennement à grande échelle par les mères de tous les 3 sites de l'étude. L'ail, l'oignon, la moutarde, le poireau sont les épices les plus utilisés au cours de la cuisson des aliments dans les ménages des mères enquêtées.

### Présence des fumeurs dans les ménages

Tableau 3: Présence des fumeurs dans les ménages (%)

| Fumeur dans le ménage | Kintambo (n=11) | Kingasani (n=11) | Ngaliema (n=11) | Total (n=11) |
|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|
| Mari                  | 27              | 27               | 27              | 27,27        |
| Parenté               | 9               | 0                | 9               | 6,06         |

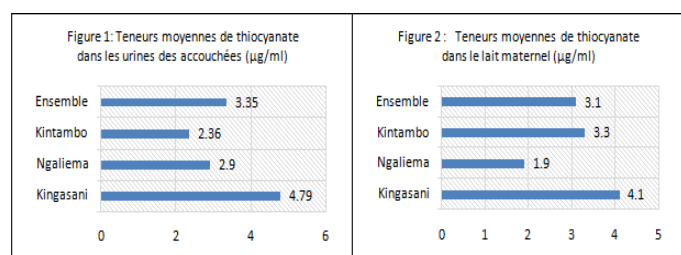
Les résultats de ce tableau montrent globalement que 27,27 % des accouchées habitent des maisons où vivent aussi des fumeurs, en l'occurrence le mari.

**Tableau 4 : Teneur moyenne en thiocyanate chez la mère de mari ou parenté fumeur (µg/ml)**

| Catégorie    | Kintambo     | Kingasani    | Ngaliema     | Total     |
|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| Mari         | 9,2          | 12,32        | 10,4         | 11        |
| Parenté      | 16,72        | 40,36        | 21,28        | 22        |
| <b>Total</b> | <b>25,92</b> | <b>52,68</b> | <b>31,68</b> | <b>33</b> |

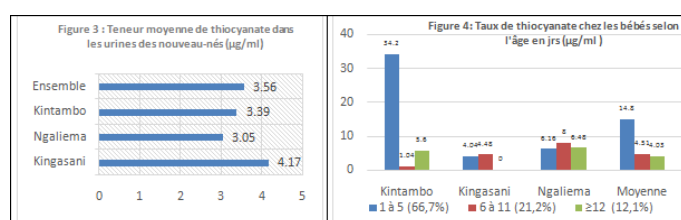
Les résultats consignés dans ce tableau4 présentent le taux de thiocyanate (en ug/ml) chez les mères ayant partagé le même foyer ou chambre avec les fumeurs.

### Teneurs de thiocyanate chez les accouchées



Les résultats de la figure1 montrent une teneur moyenne de thiocyanate de 3,35µg/ml dans les urines des accouchées et ceux de la figure 2 montrent une teneur moyenne de thiocyanate de 3,1 µg/ml dans le lait maternel.

### Teneurs de thiocyanate chez les nouveau-nés



Les résultats de la figure 3 révèlent une teneur moyenne de thiocyanate dans les urines de nouveau-nés de 3,56 µg/ml. Les teneurs en thiocyanate selon le nombre moyen des jours passés par le nouveau-né à la maternité depuis sa naissance montrent une moyenne de 14,8 µg/ml de thiocyanate (figure 4).

## DISCUSSION

### De l'alimentation des mères

Les résultats de notre série montrent que la femme enceinte et la mère allaitante ne consomment pas un régime spécial mais se contentent toujours du plat familial. Un régime consommé par 90 % de mères de manière monotone, et comprenant au moins 3 aliments cyanogènes (feuilles de manioc, chikwange, manioc). Ces résultats corroborent avec ceux trouvés par le PRONANUT sur la consommation alimentaire dans les ménages de la ville de Kinshasa. [12 ; 13] Les accouchées seraient plus exposées chroniquement au cyanure.

Cette alimentation de mères riche en substances cyanogénétiques interagit à de moment avec l'état nutritionnel. En cas de malnutrition, la conversion de cyanure en thiocyanate étant réduite, on doit craindre que 7,4% de prévalence de déficit énergétique chronique chez les femmes en âge de procréer de Kinshasa soit préoccupant [15]

### Du thiocyanate et de l'environnement fumeur

Les résultats montrent que 33,3% des accouchées vivent dans un environnement fumeur (leurs ménages). De ce fait, le taux moyen de 33 µg/ml de thiocyanate a été relevé dans les urines de femmes vivant dans cet environnement fumeur. Ce taux moyen dépasse le seuil limite de l'intervalle des valeurs en thiocyanate admises pour les fumeurs qui est de 7,0-17,0µg/ml. [16]

La comparaison des moyennes de teneur en thiocyanate dans les urines des accouchées (urines de la mère) et la présence d'un fumeur dans le ménage révèle que le fait de vivre à côté d'un mari fumeur ( $p=0,013$ ) et d'une parenté fumeuse ( $p=0,056$ ) augmente le risque d'avoir un taux sérique élevé en thiocyanate chez les accouchées.

Ceci confirme en outre les résultats trouvés dans les conclusions de plusieurs auteurs selon lesquelles lorsqu'on vit dans une atmosphère enfumée, on est fumeur malgré soi. Ces résultats corroborent avec le théorème de Laforge selon lequel "la vie d'une femme enceinte dans un environnement en fumée de tabac élèverait son taux sérique en thiocyanate et par conséquent le taux sérique en thiocyanate chez l'enfant qu'elle porte". [17]

### Du thiocyanate dans le lait maternel

L'étude relève une teneur moyenne en thiocyanate dans le lait maternel de 3,1 µg/ml. Cette concentration s'expliquerait pour les accouchées dont l'alimentation est fortement goitrigène et la vie dans un environnement fumeur. La situation des teneurs de thiocyanate demeure la même dans les trois sites d'étude ( $p=0,37$ ).

### Du thiocyanate dans les urines

Les urines des accouchées contiennent en moyenne 3,35µg/ml de thiocyanate tandis que chez les nouveau-nés, la teneur moyenne de thiocyanate dans les urines s'élève à 3,56 µg/ml. Ces deux taux moyens se trouvent dans l'intervalle des valeurs normales pour les non-fumeurs qui est de 1,0-4,0 µg/ml. [15]

L'étude montre en moyenne, selon le nombre de jours passés par le nouveau-né à la maternité, un taux moyen de 14,8 µg/ml de thiocyanate. Un taux très élevé de thiocyanate, soit 34,2 µg/ml a été enregistré au cours de 6 premiers jours de la vie du nouveau-né. Cette tranche d'âge coïncide en grande partie avec la production du colostrum par la mère. Le colostrum libérerait beaucoup de thiocyanate. Nos analyses ont révélé une différence significative pour un risque alpha de 0,05% ( $p=0,005354$ ) chez les enfants au cours de 6 premiers jours de leur vie. Le fait que les méthémoglobines soient plus actives au cours de la grossesse serait un important facteur qui joue dans la captation de l'acide cyanhydrique.

Cependant, en considérant les différentes moyennes de concentration en thiocyanate, nous n'avons pas mis en évidence une différence significative entre les trois sites pour les urines de mères ( $p=0,29$ ) et pour les urines des nouveau-nés ( $p=0,73$ ).

Par ailleurs, signalons que les effets d'un excès de thiocyanate sur la santé humaine ou d'autres mammifères sont encore discutés, mais comme les nitrates et les perchlorates, ils font partie des perturbateurs endocriniens en tant que molécules dites « goitrigènes ». Les thiocyanates interagissent en effet avec la thyroïde en freinant la capacité de cette glande à capter l'iode qui lui est nécessaire, comme le font les nitrates et plus encore les perchlorates, molécules avec lesquelles les nitrates peuvent développer des effets cumulatifs

ou synergiques.[18] La surcharge prolongée (chronique) de l'organisme de la mère et du nouveau-né en thiocyanate entraîne des anomalies du métabolisme thyroïdien.

## CONCLUSION

L'alimentation de la population à base des produits goitrigènes, en l'occurrence la mère et le nouveau-né, sur un rythme monotone et la vie d'une femme enceinte dans un environnement enfumé de tabac constituent donc des facteurs potentiels de prédilection pour l'augmentation du taux de thiocyanate dans le sang des accouchées et de nouveau-nés.

Le lait maternel des accouchées véhiculerait chez les nouveau-nés une quantité importante de thiocyanate. Les concentrations moyennes de thiocyanate dans le lait maternel sont assez préoccupantes chez les nouveau-nés au cours de premiers jours, coïncidant pratiquement avec la production du colostrum (14,8 µg/ml). Ce qui passe pour la conséquence d'une alimentation riche en cyanogénétiques et aussi une suractivation de méthémoglobines au cours de la grossesse dans la captation des cyanures (Risque alpha de 0,05% ;  $p < 0,05$ ).

Les urines de femmes vivant dans un environnement fumeur contiennent des concentrations moyennes préoccupantes de thiocyanate (33 µg/ml).

## RECOMMANDATION

L'étude démontre le bien-fondé d'une amélioration de l'alimentation de femmes enceintes et allaitantes et promotion du traitement des aliments, suivi de traitement des aliments goitrigènes depuis la production jusqu'à la consommation. Eu égard à cela, les décideurs politiques, les différents intervenants et les acteurs communautaires sont appelés à agir respectivement en matière de législation et normes, en implémentation des programmes, et en mobilisation sociale et communautaire.

Le niveau élevé de taux de thiocyanate trouvé dans les urines des nouveau-nés au cours de deux premières semaines de la vie suggère la conduite des études additionnelles qui se pencheraient sur le dosage de thiocyanate dans le sang du cordon ombilical.

## BIBLIOGRAPHIQUES

1. OMS, 1989, L'alimentation infantile, Bases physiologiques, Bulletin, p72
2. F. Savage King & B. De Benoist, 1996, Aider les mères à allaiter, 2ème édition, OMS, Genève, WHO/CHD/96.8, WHO/AFRO/NUT/96.1, pp 192
3. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)
4. TANDU –UMBA. NFB, 2001, Nutrition de la théorie à la pratique, PUK, Kinshasa, RDC, pp 205
5. FAO/OMS, 1993, Prévention des maladies chroniques, Rapport de consultation d'Experts, pp 142
6. Serge TRECHE et Jean Pierre MASSAMBA, 1989, Importance du manioc dans le régime alimentaire Congolais, 15 Pages
7. J.Vandepas, 1992, Hypothyroïdie juvénile au Zaïre, Chapitre V : Histoire naturelle de la fonction thyroïdienne de la naissance à 7 ans en Ubangi, pp 55
8. <http://www.ineris.fr/substances/fr/substance/GetDocument/3063/>

9. Corine Charlier et col, Cyanures et thiocyanates en toxicologie hospitalière, in Annales de toxicologie analytiques, vol XII, n°2, 2000, p131-136
10. F. Delange et R. Ahluwalia, 1982, la toxicité du manioc et la thyroïde. Recherche et questions de Santé Publique.
11. BRADBURY J.H, 1989, Kit D1, principes et procédés de dosage de thiocyanates dans le lait maternel et les urines. Canberra/Australie
12. PAM, 2009, Manuel d'évaluation de la sécurité alimentaire en situation d'urgence, Deuxième Edition, Rome, pp353.
13. PRONANUT, 2001, Première réunion du réseau National des Points Focaux de Nutrition en RDC, Rapport, pp 12
14. PRONANUT, 2000, Enquête nutritionnelle dans la ville de Kinshasa, Kinshasa, RDC
15. MiniPlan-RDC, 2014, Enquête démographique et sanitaire (EDS), Septembre 2014
16. NMS/LABS, Test Summary Sheet for: 4440U Thiocyanate, Urine, 3701 Welsh Road, Willow Grove, PA 19090, 800-522-6671
17. M.LaForge et coll, 1995, Spectrophotometric determination of plasma thiocyanate by formation of ionPair with methylen-blue, France.
18. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Thiocyanate>

\*\*\*\*\*