

CODEX ALIMENTARIUS

NORMES ALIMENTAIRES INTERNATIONALES



Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture



Organisation
mondiale de la Santé

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

CODE D'USAGES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES FÈVES DE CACAO PAR LE CADMIUM

CXC 81-2022

Adopté en 2022

I. INTRODUCTION

L'objectif de ce Code d'usages est de fournir une orientation aux pays et à l'industrie de la production de cacao dans le domaine de la prévention et de la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium (Cd) durant la production et la transformation après récolte : fermentation, séchage, entreposage et transport.

Le cadmium est un métal lourd qui pénètre principalement dans l'environnement par le biais d'activités anthropiques telles que le traitement des minerais, la combustion de combustibles, la pollution par des déchets industriels, les effluents d'élevage et l'utilisation d'engrais phosphatés. Le cadmium peut également pénétrer naturellement dans le sol par l'activité volcanique, les sols de schiste marin, l'érosion, les aérosols de sel marin et les engrais contenant des eaux usées.

Le cadmium est toxique et persistant dans le sol (la demi-vie estimée du Cd dans les sols varie de 15 à 1 100 ans). Le cadmium est absorbé et bioaccumulé par les cacaoyers (*Theobroma cacao* L.), ce qui entraîne dans certains cas des niveaux excessivement élevés dans les fèves de cacao. Des mesures peuvent par conséquent être requises pour prévenir la présence du cadmium dans le sol et réduire son absorption par les cacaoyers.

Le cadmium ne se trouve pas à l'état pur dans la nature. Son état d'oxydation le plus courant est +2, et on le trouve généralement associé au fer (Fe), au zinc (Zn), au plomb (Pb), au phosphore (P), au magnésium (Mg), au calcium (Ca) et au cuivre (Cu). Les concentrations de cadmium dans le sol dépendent essentiellement du pH du sol, qui contrôle la solubilité et la mobilité du cadmium. La plupart des métaux présents dans le sol tendent à être plus disponibles à un pH acide, ce qui augmente leur biodisponibilité pour l'absorption par les plantes.

Une adsorption supérieure de cadmium à la surface des particules du sol est souhaitable, dans la mesure où cela réduit la mobilité de ce contaminant dans le profil du sol ainsi que sa biodisponibilité pour les cacaoyers, et par voie de conséquence, son impact environnemental. La concentration de cadmium dans la solution du sol, ainsi que sa biodisponibilité et sa mobilité sont essentiellement contrôlées par les réactions d'adsorption et de désorption à la surface des colloïdes du sol. Les facteurs du sol qui affectent l'accumulation et la disponibilité du cadmium comprennent le pH, la texture, les matières organiques, les oxydes et hydroxydes de fer (Fe) et de manganèse (Mn), le zinc (Zn), les carbonates, la chlorinité et la capacité d'échange cationique.

À un pH alcalin, la teneur élevée en chlorure dans les sols a tendance à favoriser la formation de complexes de chlorure, ce qui diminue l'adsorption du cadmium sur les particules du sol, augmentant ainsi la mobilité et la biodisponibilité du cadmium.

Au fil du temps, l'évolution de nos connaissances sur la manière dont les divers systèmes de culture favorisent ou atténuent la contamination des fèves de cacao par le cadmium pourrait permettre de développer des systèmes intégrés pour la gestion des niveaux de cadmium dans les fèves de cacao.

Le greffage, en tant que stratégie génétique avec des variétés ayant une faible accumulation de cadmium, peut être une option viable dans divers types de sol présentant différents niveaux de cadmium, mais il n'a été testé qu'expérimentalement pour réduire le cadmium chez les cacaoyers.

Pour atténuer les niveaux de cadmium dans les fèves de cacao, il est crucial d'identifier les zones de culture du cacao ayant un taux élevé de cadmium et de développer des stratégies pour aborder ce problème, y compris des mesures d'atténuation qui peuvent être prises à court terme (p. ex. analyse du sol et ajout d'amendements du sol), tandis que d'autres mesures nécessiteront plus de temps pour être mises en œuvre (p. ex. greffage de plants sur des porte-greffes à faible absorption de cadmium).

II. CHAMP D'APPLICATION

Ce Code d'usages fournit une orientation sur des pratiques recommandées pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium avant la plantation, pour de nouvelles plantations de cacaoyers ou des plantations existantes et durant la phase de production jusqu'à la phase de récolte et d'après récolte.

III. DÉFINITIONS

- **Adsorption et absorption:** « l'adsorption fait référence à l'attraction et la rétention physiques et chimiques de cadmium sur les particules du sol. » « L'absorption fait référence à l'absorption nette de cadmium à partir du sol par les racines des cacaoyers. »
- **Amendements du sol:** ajout de toute matière dans le sol pour en améliorer les propriétés physiques et chimiques. L'application d'amendements dépend des caractéristiques des sols et peut inclure du compost, des effluents d'élevage, du sulfate de magnésium, de la vinasse, de la zéolite (minéraux ou agents d'adsorption qui se distinguent par leurs capacités hydratantes et, inversement, déshydratantes), du charbon de bois ou biocharbon, du sulfate de calcium, de la chaux, du sous-produit de la canne à sucre (bagasse), du sulfate de zinc, de la dolomite (carbonate de calcium et magnésium), du lombricompost, de la canne à sucre, du tourteau de palmiste, de la roche phosphatée, et autres matières organiques.
- **Biocharbon (biocarbone):** sous-produit de la pyrolyse de la biomasse résiduelle. Le biocharbon est un dérivé de carbonate stable produit à partir de biomasse végétale et/ou animale pour une application dans l'agriculture.
- **Biodisponibilité:** la biodisponibilité d'un minéral pour les plantes et les sols peut être définie comme son accessibilité aux processus métaboliques et physiologiques normaux, influencée par de nombreux facteurs, notamment la concentration totale et la spéciation des métaux, le pH, le potentiel d'oxydoréduction, la température, la teneur organique totale (fractions particulaires et dissoutes), ainsi que la teneur en particules en suspension.
- **Capacité d'échange cationique (CEC):** une mesure de la capacité du sol à retenir des ions chargés positivement. Les composants des matières organiques et les minéraux argileux d'un sol ont à leurs surfaces des sites de charge négative qui adsorbent et retiennent les ions chargés positivement (les cations). Cette charge électrique est essentielle à l'apport en nutriments des plantes, car de nombreux nutriments (p. ex. Mg, K et Ca) existent sous forme de cations.
- **Fermentation:** processus de dégradation de la pulpe ou du mucilage et d'initiation de changements biochimiques dans le cotylédon par des enzymes et microorganismes inhérents à l'environnement de la plantation.
- **Fève de cacao:** la graine du fruit du cacao, qui est composée de l'épisperme (tégument, testa ou coque), de l'embryon et du cotylédon.
- **Humus:** composant organique du sol, formé par la décomposition des feuilles et autres matières végétales par les micro-organismes du sol.
- **Ombrage:** culture des cacaoyers avec des arbres d'ombrage afin de réduire la quantité de rayonnement solaire et de vent qui atteint la culture. L'ombrage représente généralement plus ou moins 50 pour cent durant les quatre premières années de la vie de la plante, après quoi le pourcentage d'ombre peut être réduit à 25 ou 30 pour cent.
- **Pulpe ou mucilage:** substance aqueuse, mucilagineuse et acide dans laquelle les graines sont encastrées.
- **Séchage:** séchage des fèves de cacao soit au soleil, soit dans des séchoirs mécaniques/solaires (ou une combinaison des deux), afin de réduire la teneur en humidité (à moins de 8 pour cent) et de les rendre stables pour l'entreposage.
- **Sous-produit de la canne à sucre (bagasse):** sous-produit de la canne à sucre obtenu par broyage et pressage.
- **Taille:** suppression annuelle sur les arbres d'ombrage et les cacaoyers de branches qui sont sèches, mortes ou déséquilibrées.
- **Vinasse:** sous-produit de la production d'alcool à partir de la canne à sucre. La vinasse est obtenue à partir de la fermentation et la distillation de mélasses ; il s'agit du principal résidu organique dans la production d'alcool.

IV. PRATIQUES RECOMMANDÉES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES FÈVES DE CACAO PAR LE CADMIUM

4.1 Avant la plantation – nouvelles plantations

4.1.1 *Pratiques recommandées à court et moyen terme*

La prévention et la réduction du cadmium dans le cacao doivent commencer par l'analyse physico-chimique du sol et doivent faire partie intégrante des pratiques avant la plantation d'une nouvelle plantation. L'analyse du sol ne se limite pas à la mesure du cadmium, mais doit également prendre en compte le pourcentage de matière organique, la capacité d'échange cationique, le zinc soluble et la chlorinité. Les paramètres d'analyse physique sont : % de sable, % d'argile, % de limon, classe de texture. L'analyse chimique doit prendre en compte, le cas échéant : le pH, le % de matière organique, le % de N total ; les ppm disponibles de P, K, Pb, les oxydes et hydroxydes de Fe, les carbonates de Mn, Cd et Zn ; les échangeables (cmol (+) /kg) de Ca, Mg, K, Na, Al et H ; la CEC, le % d'alcalinité échangeable, le % d'acidité échangeable et la saturation Al. Il est recommandé de consulter une personne qualifiée en la matière, pour obtenir des informations sur les paramètres qui sont pertinents pour l'absorption de cadmium par les plantes, ainsi que pour une interprétation des résultats de ces analyses du sol.

Les autorités de contrôle des aliments nationales ou compétentes doivent envisager la mise en œuvre des mesures prises à la source du *Code d'usages concernant les mesures prises à la source pour réduire la contamination chimique des aliments* (CXC 49-2001)¹.

Dans les nouvelles plantations, l'utilisation de cultures de protection de légumineuses vivaces doit être envisagée. Les cultures de protection améliorent la matière organique du sol et peuvent protéger le sol de l'érosion et réduire la perte de nutriments, améliorant la productivité du sol grâce à une disponibilité accrue des nutriments essentiels et à une réduction de la biodisponibilité des métaux.

Aucune recommandation spécifique sur les niveaux de cadmium dans les zones de culture du cacao n'a été faite. L'acidité du sol affecte les niveaux acceptables de cadmium dans le sol.

Les eaux d'irrigation peuvent être surveillées pour déterminer si elles sont une source potentielle de cadmium, par exemple, avec des niveaux supérieurs aux niveaux de référence en raison d'une contamination ponctuelle. À titre de ligne directrice possible pour des niveaux plus élevés, le niveau de cadmium recommandé par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour l'eau potable est de 0,005 mg/l.

Bien que les avantages pour l'agroforesterie soient connus, les données sur l'impact de l'agroforesterie comparée à la monoculture sur les teneurs en cadmium, sont préliminaires. Des études qui ont comparé systématiquement l'agroforesterie à la monoculture n'ont trouvé aucune différence statistiquement significative concernant l'absorption du cadmium dans les fèves de cacao.

En agroforesterie, les espèces de plantes d'ombrage les plus utilisées avec les cacaoyers sont les musaceae (bananes, moles et cambures) pour les ombres temporaires dans l'établissement précoce du cacao et les arbres à légumineuses tels que le pore ou le bucaré (*Erythrina* sp.) et les guabas (Ingas) pour les ombres permanentes. D'autres espèces d'ombrage offrant des avantages économiques plus importants comprennent des espèces exploitées pour leur bois (p. ex. laurier, cèdre, acajou colombien (*Cariniana pyriformis*), cenizaro ou arbre à pluie et terminalia) et/ou des arbres fruitiers (p. ex. citronnier, avocatier, sapotier, arbre à pain, dattier). Il est conseillé de planter des petits arbres d'ombrage, et d'utiliser des agrumes ou des arbres fruitiers pour les bordures des plantations de cacao.

Il convient d'établir si possible les plantations loin des routes ou de prendre des mesures afin de réduire l'exposition des plantations de cacao aux émissions des moteurs à combustion (p. ex. des véhicules), car elles peuvent contenir du cadmium. De même, les plantations doivent être situées dans des zones éloignées des décharges dans les villes, des zones minières, des zones de fusion, des déchets industriels, des eaux usées industrielles et ménagères, susceptibles de constituer des sources de cadmium.

Les sols inondés doivent être évités si les sources d'eau sont contaminées par du cadmium.

4.1.2 *Pratiques recommandées à long terme*

Lors de la plantation de nouvelles plantations, il est recommandé de planter des variétés de cacaoyers qui sont moins sujets à l'absorption de cadmium.

4.2 De la production à la récolte

4.2.1 *Pratiques recommandées à court et moyen terme*

Il est important de connaître les sources et la répartition de cadmium dans le sol. D'une manière générale, il convient de noter que tout amendement organique ou inorganique appliqué aux cultures doit être préalablement analysé pour déterminer le cadmium, car en fonction de sa source, il peut contenir du cadmium et devenir une source d'apport de cadmium dans les cultures. Les boues d'épuration, les cendres volantes et les engrais phosphatés peuvent présenter des concentrations élevées de cadmium. Les engrais phosphatés appliqués doivent contenir des niveaux de cadmium faibles. Pour réduire l'absorption de cadmium, les engrais phosphatés destinés aux plantations de cacao doivent répondre aux critères nationaux en ce qui concerne le rapport cadmium / phosphore. (Cd : P ou Cd : P₂O₅).

Les données suggèrent qu'il existe une corrélation positive entre les teneurs les plus élevées de cadmium dans le sol (mesurées par des analyses de sol) et les teneurs élevées de cadmium dans les tissus végétaux et les fèves de cacao.

Le cas échéant, des analyses de caractérisation des sols pour les plantations de cacao doivent être menées par des laboratoires accrédités, en utilisant des méthodes validées qui incluent l'utilisation de matériaux de référence certifiés et normes homologuées, et qui fournissent les incertitudes associées. En outre, il est très important d'effectuer des analyses des sols avec des méthodes reconnues au niveau international. Il doit s'agir de méthodes appropriées à utiliser par les agriculteurs locaux qui tentent d'exporter du cacao. Ces analyses de caractérisation des sols ne doivent pas seulement inclure le cadmium mais aussi d'autres nutriments (voir section 4.1.1). Le pH du sol est le paramètre le plus important pour mesurer sur une base continue.

Le protocole d'échantillonnage de sol doit envisager l'obtention d'échantillons représentatifs de chaque plantation, car la teneur en cadmium pourrait être variable dans la même zone de production de cacao. Étant donné la variation naturelle des niveaux de cadmium et de zinc dans le sol, au moins un échantillon de sol composite (constitué d'au moins 20 sous-échantillons) par hectare doit être collecté. Le protocole doit tenir compte des normes internationales pour le prélèvement d'échantillons dans des sols spécifiquement contaminés par des métaux. La profondeur de l'échantillonnage du sol dans les enquêtes et les évaluations sur le terrain est de 0 à 15 cm. Étant donné que la chute de litière composée des feuilles et branches de cacao peut contenir plus de cadmium que le sol dans lequel le cacao est cultivé, le fait de laisser la litière être métabolisée sur le sol peut ajouter du cadmium à la couche superficielle de 0 à 5 cm du sol. Le prélèvement d'échantillons de sol de 0-15 cm fournit une mesure plus représentative du cadmium contenu dans le sol.

Dans les zones où des fèves de cacao présentent des niveaux de cadmium relativement plus élevés, il est important de déterminer la salinité des sols et de l'eau d'irrigation (sels de chlorure), étant donné que l'absorption du cadmium par les plantes augmente avec des concentrations plus élevées de chlorure. Cet effet est toutefois plus prononcé dans les sols alcalins (pH > 7,0). Par conséquent, lorsque les niveaux de cadmium dans les fèves de cacao sont préoccupants et que le sol est alcalin, il est important de déterminer la conductivité électrique du sol et de l'eau, qui doit être inférieure à 2 mS/cm.

4.2.2 *Stratégies d'immobilisation du cadmium dans le sol (pratiques à moyen et à long terme)*

Lorsqu'il y a une déficience en zinc dans le sol, les niveaux de zinc dans le sol doivent être augmentés. Le cadmium étant en concurrence avec le zinc pour l'absorption par les plantes, il est plus probable que le cadmium pénètre dans la plante et s'accumule dans les fèves de cacao lorsque la concentration de zinc est faible. En outre, les autorités nationales et locales peuvent préciser les niveaux critiques de zinc pour les sols sur lesquels le cacao est cultivé.

L'application de sulfate de zinc est réalisée conjointement à la fertilisation, qui est exécutée chaque année dans les plantations de cacao, selon les besoins des cultures et la teneur en zinc du sol. Cependant, si du sulfate de zinc est ajouté à des taux élevés pour entraver l'absorption du cadmium à partir de sols ayant une teneur plus élevée en cadmium (25 kg Zn/ha par exemple), une acidification du sol pourrait intervenir, ce qui requiert l'ajout de calcaire pour contrer les effets de l'acidification.

La méthode la plus efficace développée jusqu'à aujourd'hui pour diminuer la biodisponibilité du cadmium, consiste à chauler le sol lorsque le pH du sol est inférieur à 6. Le chaulage est une pratique de gestion agronomique qui réduit l'absorption de cadmium par les cacaoyers cultivés sur des sols très acides, et son ajout pourrait également améliorer la nutrition et la production des cacaoyers. Cependant, il est important de vérifier que la chaux ajoutée ne contient pas de cadmium.

Le pH du sol doit être géré avec un objectif de pH > 6, mais si les niveaux de cadmium dans le sol sont élevés, un pH plus élevé peut s'avérer nécessaire pour réduire l'accumulation de cadmium par les cacaoyers. Cependant, le pH ne doit pas être élevé au point de réduire l'absorption de minéraux et micronutriments souhaitables. L'addition de sulfate de zinc par fertilisation peut également s'avérer nécessaire pour garantir le maintien des niveaux de zinc.

Il convient d'appliquer des doses limitées de chaux (3 t/ha/an) et de préférence de la dolomite $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, afin d'augmenter graduellement le pH et d'incorporer du calcium et du magnésium, qui sont essentiels à la croissance des cacaoyers. Cela permet de précipiter le cadmium, diminuant ainsi sa biodisponibilité. Il convient d'éviter tout chaulage excessif, car cela peut réduire la biodisponibilité des micronutriments.

De plus grandes quantités de matières organiques dans le sol peuvent accroître l'absorption du cadmium par le sol et peuvent par conséquent contribuer à diminuer le cadmium dans les fèves de cacao, sur la base d'études sur le terrain. L'utilisation d'engrais organiques tels que le lisier de bétail traité, le compost, etc. augmente la teneur en matières organiques des sols et en améliore l'activité microbologique.

Pour la réussite de la production de cacao, il est essentiel de compléter le sol avec du phosphate, car la teneur naturelle en phosphate des sols tropicaux est très limitée. Ceci peut être effectué à travers l'utilisation d'engrais organiques, qui présentent une forte biodisponibilité du phosphore et une faible teneur en cadmium. Étant donné que les engrais phosphatés ou les roches sédimentaires phosphorées peuvent contenir de fortes concentrations de cadmium, ils doivent être utilisés uniquement lorsqu'ils ont une faible teneur en cadmium démontrée et ils doivent en tout cas être conformes aux limites fixées par les autorités nationales ou régionales compétentes.

En général, la formule du ratio d'azote, de phosphore et de potassium dans les engrais NPK devant être appliquée à la culture du cacao varie en fonction de l'âge de la plante et des caractéristiques du sol. La teneur en métaux lourds des engrais doit être vérifiée par une analyse avant l'application au sol, pour s'assurer que la teneur en cadmium est faible.

L'application d'amendements du sol (magnésium, sulfate, calcaire dolomitique, vinasse, zéolithe, humus, charbon de bois, sulfate de calcium $[\text{CaSO}_4]$, sous-produits de la canne à sucre (bagasse) et sulfate de zinc $[\text{ZnSO}_4]$), peut aider à réduire les concentrations de cadmium dans les fèves de cacao. Le choix des amendements varie en fonction des caractéristiques des sols.

La vinasse est une source de potassium (K) favorisant l'installation de champignons qui forment des mycorhizes dans les racines du cacaoyer, augmentant l'efficacité de la nutrition en P et immobilisant le cadmium.

La chaux et le tourteau de canne à sucre peuvent réduire la biodisponibilité du cadmium dans le profil du sol. La zéolithe est une autre option dans les sols à forte teneur en sable et dans les sols à texture argileuse. L'apatite (ou phosphate naturel), qui peut contenir du cadmium, doit être évitée dans la mesure du possible.

Il a été démontré que le biocharbon réduit la biodisponibilité du cadmium dans les fèves de cacao. Les taux de réduction dans l'absorption du cadmium à travers l'utilisation de biocharbon sont comparables au chaulage et peuvent avoir une influence supplémentaire sur le chaulage.

Le biocharbon et le compost ont des effets significatifs sur les caractéristiques physicochimiques du sol, sur la biodisponibilité des métaux (y compris du cadmium) et les activités enzymatiques dans un sol pollué par des métaux lourds. Par conséquent, ils contribuent à atténuer les concentrations de cadmium dans les cacaoyers.

Les génotypes des plantes de cacao identifiés comme ayant une faible bioaccumulation de cadmium sont susceptibles d'être utilisés pour l'atténuation du Cd, en greffant des plantes sur des porte-greffes à faible teneur en cadmium et en obtenant de nouvelles variétés qui ne sont pas aussi sujettes à l'absorption de cadmium.

4.2.3 Prévenir une nouvelle contamination du sol par le cadmium (Pratiques recommandées à court et à moyen terme)

Pour réduire les contributions en cadmium du sol, retirer du sol les résidus de taille car ils pourraient contenir du cadmium qui sera libéré dans les couches supérieures du sol pendant la décomposition. Cette pratique doit inclure l'élimination des résidus de taille dans les vergers présentant des niveaux élevés de cadmium foliaire.

L'application de boues d'épuration doit être évitée.

Il convient d'éviter l'enfouissement ou l'incinération de déchets ménagers, susceptibles de contenir des métaux, y compris du cadmium. Leur enfouissement peut contaminer les eaux souterraines, tandis que leur incinération peut causer une contamination en libérant des métaux volatils et en polluant ainsi les sols.

Les autorités nationales ou régionales doivent envisager de limiter les principales activités industrielles polluantes à proximité des plantations de cacao, telles que les mines et les fonderies de métaux non ferreux, l'industrie métallurgique, le tannage du cuir, la combustion du charbon et la fabrication d'engrais phosphatés.

4.3 Phase d'après récolte (Pratiques recommandées à court et à moyen terme)

Le processus de fermentation des fèves de cacao est une pratique importante que les producteurs exécutent pour développer les arômes du chocolat.

L'égouttage du mucilage améliore la qualité sensorielle des fèves de cacao en cours de fermentation en réduisant leur acidité. Des études ont démontré que l'égouttage du mucilage pendant 12, 24 ou 36 heures réduit les concentrations de cadmium, sans affecter la qualité organoleptique du cacao.

Il convient de s'assurer que, lors de la fermentation, les fèves de cacao ne sont pas contaminées par les fumées ou les gaz émis par les séchoirs ou les véhicules, ou les rejets industriels.

Saccharomyces cerevisiae est une souche de levure, qui absorbe le cadmium durant la fermentation du cacao. Pour cette raison, des études expérimentales ont montré que l'augmentation de la concentration de *Saccharomyces cerevisiae* durant le processus de fermentation peut aider à réduire la teneur en cadmium des fèves.

Après le processus de fermentation, les fèves de cacao doivent être séchées sur des surfaces solides et propres pour éviter leur contamination par le sol.

Durant l'entreposage, il faut empêcher la contamination des fèves de cacao par d'éventuels déversements de carburant, gaz d'échappement ou fumées.

4.4. Phase de transport (Recommandations)

Il est recommandé d'adopter de bonnes pratiques durant le transport des fèves de cacao:

- Recouvrir les zones de chargement/de déchargement pour les protéger de la pluie.
- Veiller à ce que les véhicules soient bien entretenus et soigneusement nettoyés.
- S'assurer que les bâches/couvertures sont propres et ne sont pas endommagées.
- S'assurer que les conteneurs n'ont pas été utilisés pour des produits chimiques ou des substances nocives, qu'ils sont bien entretenus et propres.
- Veiller à ce que le taux d'humidité soit aussi bas que possible en utilisant des conteneurs ventilés si possible et des doublures en carton/papier kraft.
- Pour le cacao en sac : charger les sacs avec précaution et les recouvrir de matériaux permettant d'absorber la condensation.
- Pour le cacao en vrac : utiliser si possible une doublure en plastique scellable et veiller à ce qu'elle ne touche pas le toit du conteneur.
- S'assurer que les bouches d'aération dans les conteneurs ne sont pas obstruées.
- Veiller dans la mesure du possible à ce que le cacao ne soit pas exposé à des fluctuations de température, ni stocké à proximité de matières nocives.

NOTES

¹ FAO et OMS. 2001. *Code d'usages concernant les mesures prises à la source pour réduire la contamination chimique des aliments*. Code d'usage du Codex Alimentarius, n° CXC 49-2001. Commission du Codex Alimentarius. Rome.