



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



Organisation
mondiale de la Santé

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie - Tél: (+39) 06 57051 - Courrier électronique: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Point 7 de l'ordre du jour

CX/CF 20/14/7-Add.1

Juillet 2020

**PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES
COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS**

**Quatorzième session
Utrecht, Pays-Bas, 20 – 24 avril 2020**

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

Observations¹ à l'étape 3 soumises par le Canada, le Chili, la Colombie, le Costa Rica, les États-Unis d'Amérique, l'Iraq, le Kenya, l'Ouganda, la République arabe syrienne, la Thaïlande, l'Union européenne, la CCTA, l'Association européenne pour le cacao et l'Association internationale de la confiserie

NOTE: La quatorzième session du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF) a été reportée au 3-7 mai 2021. Les observations compilées dans ce document seront mises à la disposition du groupe de travail électronique présidé par le Pérou et co-présidé par l'Équateur et le Ghana pour un examen plus approfondi et la préparation d'une version révisée du document d'information pour examen par la quatorzième session du CCCF.

Contexte

1. Ce document rassemble les observations reçues par le biais du Système d'observations en ligne du Codex (OCS) en réponse à la circulaire CL 2020/20/OCS-CF publiée en février 2020. Sur l'OCS, les observations sont rassemblées dans l'ordre suivant : les observations générales sont énumérées en premier, suivies des observations sur des paragraphes spécifiques.

Notes explicatives sur l'annexe

2. Les observations envoyées par l'OCS sont par la présente jointes en **Annexe I** et sont présentées sous forme de tableau.

¹ Les observations pour améliorer la clarté des versions française ou espagnole de la provision sans en changer le contenu ne sont pas prises en compte dans la version anglaise.

OBSERVATIONS SUR L'AVANT-PROJET DE CODE D'USAGES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES FÈVES DE CACAO PAR LE CADMIUM

OBSERVATIONS GÉNÉRALES	MEMBRE/ OBSERVATEUR
<p>Le Canada tient à exprimer sa gratitude au président, le Pérou, et aux co-présidents, l'Équateur et le Ghana, pour avoir dirigé le Groupe de travail électronique (GTE) chargé de coordonner l'avant-projet de révision du Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium. Le Canada soutient l'élaboration de ce code d'usages étant donné que les limites maximales (LM) du Codex pour certains produits à base de chocolat ont déjà été établies ou sont à l'étude par le CCCF.</p>	Canada
<p>Le Chili se félicite de la possibilité de soumettre des observations sur l'avant-projet du Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium.</p> <p>Le Chili a examiné les recommandations de cette lettre circulaire et voici ses commentaires :</p> <p>Le Chili est d'accord avec les usages présentés dans ce projet et soutient leur avancement.</p>	Chili
<p>Il est important de préciser et de différencier clairement, tout au long du document, le Cd lourd total et le Cd disponible.</p> <p>Nous suggérons de revoir toutes les annotations, dans le corps du texte, qui ont été faites en relation avec les micro-organismes et leurs utilisations, car l'approche présentée est incorrecte dans chacune des sections où vous vous référez à ce domaine. Par exemple, dans les parties où vous citez le document (Bravo et al., 2019), vous ne faites pas référence à ce que l'auteur a réellement fait, et dans d'autres sections où il devrait y avoir une citation pour montrer l'origine des hypothèses que vous présentez, il ne figure aucune citation.</p> <p>Nous suggérons de modifier les citations bibliographiques, le nouveau panel d'experts pourrait proposer des références plus adaptées aux tendances scientifiques actuelles sur le sujet en Amérique latine. Nous conseillons de ne pas utiliser des posters ou des présentations de conférence comme références, mais uniquement des articles scientifiques publiés.</p> <p>Annexe bibliographie : Baker, D. E., M. C. Amacher, et R. M. Leach. 1979. "Sewage Sludge as a Source of Cadmium in Soil-Plant-Animal Systems." <i>Environmental Health Perspectives</i> Vol. 28: 45-49.</p> <p>Engbersen, Nadine et al. 2019. "Cadmium Accumulation and Allocation in Different Cacao Cultivars." <i>Science of the Total Environment</i> 678: 660-70. https://doi.org/10.1016/i.scitotenv.2019.05.001.</p> <p>Hansen, Henrik K., Anne J. Pedersen, Lisbeth M. Ottosen, et Arne Villumsen. 2001. "Speciation and Mobility of Cadmium in Straw and Wood Combustion Fly Ash." <i>Chemosphere</i> 45(1): 123-28.</p> <p>Lewis, Caleb, Adrian M. Lennon, Gaius Eudoxie, et Pathmanathan Umaharan. 2018. "Genetic Variation in Bioaccumulation and Partitioning of Cadmium in Theobroma Cacao L." <i>Science of the Total Environment</i> 640-641: 696-703. https://doi.org/10.1016/i.scitotenv.2018.05.365.</p> <p>Wang, Xuebin et al. 2020. "Characteristics of Ash and Slag from Four Biomass-Fired Power Plants: Ash/Slag Ratio, Unburned Carbon, Leaching of Major and Trace Elements." <i>Energy Conversion and Management</i> 214(May):</p>	Colombie
<p>Nous considérons que l'adoption d'un code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium (Cd) est un facteur clé pour la production de cacao en Colombie, à condition que ces usages soient applicables et viables pour les petits, moyens et grands producteurs de cacao.</p> <p>La participation de toutes les institutions impliquées dans la chaîne de valeur du cacao est également essentielle pour faire de l'adaptation et de la mise en œuvre de ce code d'usages une réalité.</p>	

OBSERVATIONS GÉNÉRALES	MEMBRE/ OBSERVATEUR
<p>Afin d'harmoniser la structure du document, nous recommandons d'inclure les citations qui correspondent et qui appuient les données ou de les supprimer. Par exemple, la limite de la conductivité électrique dans le sol.</p> <p><u>Justification</u> : dans le corps du document, certains usages recommandés sont accompagnés de citations et d'autres non.</p> <p>En outre, nous recommandons d'inclure des références qui ne sont pas indiquées à la fin de certains textes.</p>	Costa Rica
<p>Compétence mixte Vote des États membres</p> <p>Les États membres de l'EU soutiennent l'élaboration du code d'usages, parce qu'il existe suffisamment d'informations sur les mesures d'atténuation pour les processus de production dans les champs et d'après récolte.</p> <p>Les États membres de l'EU souhaitent proposer les modifications suivantes au document :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclure dans les définitions tous les produits qui sont suggérés pour l'immobilisation du cadmium dans le sol, tels que le biocharbon, la vinasse, l'humus et la cachara. - Ajouter un chapitre sur « la prévention d'une nouvelle contamination du sol par le cadmium ». Dans le cadre de ce chapitre, il pourrait être conseillé : <ul style="list-style-type: none"> - d'utiliser de préférence des engrais organiques ou, en cas d'utilisation d'engrais phosphatés, d'utiliser des engrais à faible teneur en cadmium ; - d'éviter l'épandage de boues d'épuration ; - d'éviter l'enfouissement ou l'incinération des déchets ménagers, car environ 10 % des déchets sont constitués de métaux, y compris de cadmium. Leur enfouissement peut contaminer les eaux souterraines, tandis que l'incinération peut contaminer l'atmosphère en libérant des métaux volatils et en polluant ainsi les sols ; et - de prendre des mesures au niveau des autorités nationales ou régionales pour limiter les principales activités industrielles polluantes à proximité des plantations de cacao, telles que l'extraction et la fonte de métaux non ferreux, les industries utilisant des métaux, la combustion du charbon et la fabrication d'engrais phosphatés. - la taille n'est mentionnée que dans les définitions, mais elle doit également être mentionnée dans le code d'usages. Dans le document CX/CF 18/12/16, a été inclus le paragraphe suivant : « Dans les zones où les niveaux de cadmium dans le sol sont élevés, retirer du sol les résidus de taille car ils pourraient contenir du cadmium qui sera libéré dans les couches supérieures du sol après décomposition. La pratique prescrirait que les résidus de taille et élagage soient retirés du champ. » Ce paragraphe devrait être ajouté dans le nouveau chapitre « éviter une nouvelle contamination du sol par le cadmium ». - Les stratégies d'immobilisation du cadmium dans le sol pourraient être classées en trois catégories : « sels », « matières organiques (humus et produits de la canne à sucre) » et « adsorbants (zéolite et apatite) ». 	Union européenne
Nous sommes d'accord avec l'avant-projet de code d'usages sans aucune observation.	Iraq
Approbation	République arabe syrienne
La Thaïlande tient à remercier le Pérou, le Ghana et l'Équateur d'avoir préparé un avant-projet de Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination du cacao par le cadmium. La Thaïlande souhaiterait que soient prise en compte les observations suivantes : <u>Observations générales</u>	Thaïlande

OBSERVATIONS GÉNÉRALES	MEMBRE/ OBSERVATEUR
<p>La Thaïlande considère que le format de cet avant-projet de Code d'usages est différent des autres normes de Code d'usages existantes. Certaines pratiques recommandées contiennent des instructions et des informations trop détaillées. Cela pourrait conduire à une limitation des pratiques. Pour être en accord avec les normes existantes du Code d'usages, la Thaïlande suggère que le format de cet avant-projet soit revu et que la section de la référence sur le Code d'usages concernant les mesures prises à la source pour réduire la contamination chimique des aliments (CXC 49-2011) soit ajoutée, en sélectionnant uniquement les pratiques recommandées qui sont pratiques et soutenues par des données scientifiquement prouvées afin que la contamination par le cadmium puisse être réduite de manière significative.</p>	
<p>L'Ouganda apprécie le travail accompli, utile à l'industrie</p>	Ouganda
<p>Le projet de Code d'usages devrait reconnaître explicitement qu'il en est au stade initial de développement car de nombreuses mesures d'atténuation n'ont pas été essayées sur le terrain à long terme et le Code d'usages devrait indiquer les approches d'atténuation particulières qui sont expérimentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les États-Unis soutiennent les progrès réalisés dans l'élaboration du Code d'usages, qui contribuera de manière importante à réduire les niveaux de cadmium dans les fèves de cacao, ainsi que dans le soutien du commerce international des fèves de cacao. Les États-Unis ont fourni de nombreuses observations et informations au groupe de travail électronique pour soutenir ce travail. • Les États-Unis recommandent une nouvelle révision du Code d'usages avant de passer à l'étape suivante. Les changements recommandés consistent notamment à se concentrer sur les techniques d'atténuation prouvées, à indiquer clairement les techniques proposées qui sont expérimentales et à supprimer l'Annexe II. 	États-Unis d'Amérique
<p>L'Association européenne pour le cacao (ECA) tient à remercier les présidents et les membres du Groupe de travail électronique sur l'élaboration d'un avant-projet de Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium pour leur travail et n'a pas d'autres observations sur le document à ce stade.</p>	Association européenne pour le cacao
<p>Nous, l'Association internationale de la confiserie, tenons à remercier le GTE, dirigé par le Pérou et co-présidé par l'Équateur et le Ghana, pour cet avant-projet de code d'usages. Nous estimons qu'il est important d'étudier de manière approfondie les possibilités d'atténuation de ce problème. Cet avant-projet constitue un point de départ pour une élaboration plus complète, afin de garantir que l'on a tenu compte au maximum des possibilités pratiques et des défis des options d'atténuation, y compris des apports techniques de toutes les étapes de la production, des aspects pratiques de l'agriculture locale, de la géographie et de la géologie, des implications pour les cultures, des variétés de cultures et des facteurs de croissance, de la productivité des cultures, de l'économie et des implications en termes de coûts, des questions de temps et de la faisabilité commerciale globale des options d'atténuation. Nous attendons avec impatience la prochaine étape de la discussion sur ce document.</p> <p>Nous nous faisons l'écho de notre ferme soutien en faveur de normes et de mesures d'orientation mondiales, raisonnablement réalisables, s'appuyant sur des données scientifiques objectives et sur une évaluation mondiale des risques, et permettant d'éviter tout gaspillage inutile dans l'approvisionnement alimentaire. Nous souhaitons remercier à l'avance les présidents des commissions, les présidents des GTE et les membres de la CCCF d'avoir pris le temps de considérer nos points de vue sur cette importante question.</p>	Association internationale de la confiserie

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
1.INTRODUCTION	
<p>(1) L'objectif de cet avant-projet de Code d'usages est de fournir une orientation aux États membres 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 et stockage.</p> <p>Le Kenya propose que ce paragraphe soit rédigé ainsi :</p> <p>L'objectif de cet avant-projet de Code d'usages est de fournir une orientation aux États membres 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 et stockage, y compris durant le transport éventuellement impliqué.</p>	Kenya
<p>(3) Le Cd est toxique et persistant dans le sol (la demi-vie estimée du Cd dans les sols varie de 15 à 1 100 ans). Le Cd est absorbé et bioaccumulé par les cacaoyers (<i>Theobroma cacao</i> 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 Cd dans le sol et réduire son absorption.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(5) Une adsorption supérieure de Cd à la surface des particules du sol est souhaitable, dans la mesure où cela réduirait la mobilité de ce contaminant dans le profil du sol et, par voie de conséquence, son impact environnemental. La concentration de métaux lourds (Cd) dans la solution du sol et, par conséquent, sa biodisponibilité et sa mobilité, sont essentiellement contrôlés 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 des métaux lourds comprennent le pH, la texture, les matières organiques, les oxydes et hydroxydes de fer (Fe) et de manganèse (Mn), le <u>zinc (Zn)</u>, les carbonates, la <u>salinité</u> <u>chlorinité</u> et la capacité d'échange cationique.</p> <p>Le zinc devrait être inclus.</p> <p>Le problème avec les sols salins est le chlorure, et non le sulfate ou les ions Ca habituellement présents dans ces mêmes sols. Il est plus correct de dire « chlorinité » que salinité dans la discussion sur l'absorption du Cd en relation avec les propriétés du sol.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(6) Des teneurs élevées en chlorure dans les sols tendent à favoriser la formation de complexes de chlorure, ce qui diminue l'adsorption du Cd sur les <u>sédiments particules du sol</u>, augmentant ainsi la mobilité du Cd et, diminuant la concentration de Cd⁺² dissous et la biodisponibilité.</p>	Chili
<p>(6) Des teneurs élevées en chlorure dans les sols tendent à favoriser la formation de complexes de chlorure, ce qui diminue l'adsorption du Cd sur les sédiments, augmentant ainsi la mobilité du Cd et, diminuant la concentration de Cd⁺² dissous et la biodisponibilité.</p> <p>L'affirmation « Des teneurs élevées en chlorure dans les sols tendent à favoriser la formation de complexes de chlorure, ce qui diminue l'adsorption du cadmium sur les sédiments, augmentant ainsi la mobilité du cadmium et, diminuant la concentration de Cd⁺² dissous et la biodisponibilité » n'est pas correcte. La concentration de Cd⁺² dissous n'est pas affectée par le chlorure, comme le démontrent Smolders et al. (1998) (1). Un taux élevé de chlorure dans le sol augmente la</p>	Union européenne

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>biodisponibilité du cadmium au lieu de la diminuer, comme l'ont démontré McLaughlin et al. (1994) (2). Par conséquent nous proposons la reformulation suivante : « Des teneurs élevées en chlorure dans les sols tendent à favoriser la formation de complexes de chlorure, ce qui diminue l'adsorption du cadmium sur les sédiments, augmentant ainsi la mobilité et la biodisponibilité du cadmium ».</p> <p>(1) Smolders E, Lambregts RM, McLaughlin MJ, Tiller KG, 1998. Effect of soil solution chloride on cadmium availability to Swiss chard. J Environ Qual 27: 426–431.</p> <p>(2) McLaughlin MJ, Palmer LT, Tiller KG, Beech TA, Smart MK, 1994. Increased soil salinity causes elevated cadmium concentrations in field-grown potato tubers. J Environ Qual 23:1013–1018.</p>	
<p>(6) Des teneurs Une teneur en chlorure élevés élevée dans les sols tendent à accroître la formation complexe de chlorure, ce qui diminue l'adsorption de Cd sur les sédiments, augmentant ainsi la mobilité du Cd et, diminuant la concentration de Cd⁺² dissous et la biodisponibilité.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(7) La Au fil du temps, une meilleure compréhension de la manière dont les divers systèmes de culture contribuent à ou atténuent la contamination des fèves de cacao par le cadmium pourrait être utilisée pour développer des systèmes intégrés pour la gestion des niveaux de cadmium dans les fèves de cacao.</p> <p>Une grande partie du travail est expérimentale, et n'a pas été testée par des études de terrain à long terme.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(8) L'outil à greffer, en tant que stratégie génétique avec des variétés ayant une faible accumulation du cadmium, est une option viable dans divers types de sol et avec différents niveaux de Cd, <u>mais il n'a été testé qu'expérimentalement pour réduire le Cd chez les cacaoyers.</u></p>	États-Unis d'Amérique
<p>(9) Il est crucial d'identifier Pour atténuer des zones les niveaux de Cd dans un pays les fèves de cacao, <u>d'appréhender la source de</u> il est crucial d'identifier les zones de culture du cacao ayant un taux élevé de Cd dans chaque zone et de développer des stratégies spécifiques et générales pour aborder ce problème.</p>	États-Unis d'Amérique
2. CHAMP D'APPLICATION	
<p>(10) Le champ d'application de ce Code d'usages consiste à fournir une orientation sur des pratiques recommandées pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le Cd avant la plantation ou pour de nouvelles plantations et durant la phase de production jusqu'à la phase de récolte et d'après récolte.</p> <p>Le Kenya propose d'inclure l'aspect du transport dans le champ d'application et donc la reformulation suivante : Le champ d'application de ce Code d'usages consiste à fournir une orientation sur des pratiques recommandées pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le Cd avant la plantation ou pour de nouvelles plantations et durant la phase de production jusqu'à la phase de récolte et d'après récolte, y compris durant le transport éventuellement impliqué.</p>	Kenya
<p>(10) Le champ d'application de ce Code d'usages consiste à fournir une orientation sur des pratiques recommandées pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le Cd avant la plantation ou pour de nouvelles plantations et durant la phase de production jusqu'à la phase de récolte et d'après récolte.</p>	États-Unis d'Amérique

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
Est-ce que certaines des recommandations visent les plantations existantes, étant donné que les cacaoyers peuvent produire des fèves pendant 25 ans ?	
3. DÉFINITIONS La Thaïlande est d'avis que les définitions de ce Code d'usages devraient être limitées si nécessaire, ce qui est lié au contenu du Code d'usages. De plus, les définitions devraient être claires et adaptées à la pratique.	Thaïlande
Les termes qui ne figurent pas dans le Code d'usages ne doivent pas être inclus dans la section « DÉFINITIONS » et doivent être supprimés, y compris les termes qui ne figurent qu'à l'Annexe 2 (marqués pour suppression).	États-Unis d'Amérique
Cabosse de cacao : le péricarpe du fruit du cacao qui découle de la paroi mûrie de l'ovaire d'un fruit.	États-Unis d'Amérique
Épisperme ou tégument : la couche protectrice de la graine également appelée coque lorsqu'elle est séchée. La plus externe des deux couches qui constitue le tégument s'appelle testa.	États-Unis d'Amérique
Récolte et ouverture des fruits : les fruits sont récoltés manuellement et ouverts en utilisant une faucille, machette ou un bâton de bois.	États-Unis d'Amérique
Aérosols de sel marin : il s'agit des aérosols naturels les plus omniprésents dans la région océanique. Les aérosols sont l'un des principaux composants déterminant pour le forçage radiatif du système terrestre. Des mesures extensives révèlent que les processus associés à l'éclatement de la calotte glaciaire et aux vagues déferlantes, génèrent principalement des aérosols de sel marin. En termes d'aérosol marin primaire, des études ont confirmé un flux important de particules d'embruns marins submicroniques, jusqu'à des tailles de 10 nm et il est clair que comme la vitesse du vent, la température de surface de la mer affecte également la fonction de source physique des embruns marins. En termes de formation d'aérosol marin secondaire, des avancées significatives identifient une production de particules, au moins dans les zones côtières, où les oxydes d'iode sont considérés comme l'espèce dominante conduisant à la production de particules ; les contributeurs de croissance peuvent être également des produits d'oxydation d'isoprène et des acides sulfuriques.	États-Unis d'Amérique
Bioremédiation : il s'agit de l'utilisation d'organismes vivants, principalement des micro-organismes, pour dégrader des contaminants environnementaux en des formes moins toxiques.	États-Unis d'Amérique
Phytoremédiation : il s'agit d'un type de procédé de bioremédiation qui utilise divers types de plantes pour supprimer, transférer, stabiliser et/ou détruire des contaminants dans le sol et dans la nappe phréatique.	États-Unis d'Amérique
Émissions atmosphériques : elles sont définies comme des matières gazeuses ou particulaires indésirables relâchées dans l'atmosphère, en conséquence directe des activités de production, d'accumulation ou de consommation dans l'économie.	États-Unis d'Amérique
Traçabilité : il s'agit de la capacité de suivre le mouvement d'un aliment au travers de phases spécifique de production, transformation et distribution, à l'aide de registres.	États-Unis d'Amérique
Biodisponibilité : la biodisponibilité d'un minéral dans la nutrition aux plantes et au sol peut être définie comme son accessibilité aux processus métabolique et physiologique normaux. Dans l'eau de surface et les nappes phréatiques, les sédiments et l'air, la biodisponibilité de métaux (Cd) est une fonction complexe avec qui est influencée par de nombreux	États-Unis d'Amérique

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
facteurs dont la concentration totale et spéciation (formes physico-chimiques) de métaux, la minéralogie , le pH, le potentiel d'oxydoréduction, la température, la teneur organique totale (à la fois particules et fractions dissoutes), et la teneur en particules en suspension, ainsi que le volume d'eau, la vitesse de l'eau et la durée de la disponibilité de l'eau, particulièrement dans les environnements arides et semi-arides. De plus, le transport par le vent et l'élimination de l'atmosphère par les précipitations (la fréquence est plus importante que la quantité) doivent être pris en compte. Nombre de ces facteurs varient de façon saisonnière et temporelle, et ils sont interdépendants.	
Géodisponibilité : la géodisponibilité d'un élément ou composé chimique d'un matériau terrestre est cette portion de son contenu total qui peut être libérée vers la surface ou à proximité de la surface (ou biosphère) par des procédés mécaniques, chimiques ou biologiques naturels.	États-Unis d'Amérique
Adsorption, absorption et désorption : l'adsorption physique, chimique ou par échange est un concept qui fait référence à l'attraction et à la rétention exercées par un corps à sa surface sur les ions, les atomes ou les molécules d'un corps différent. Le terme absorption fait référence à l'amortissement exercé par un corps sur une radiation qui le traverse ; à l'attraction développée par un solide sur un liquide afin que ses molécules pénètrent à l'intérieur de sa substance ; à la capacité d'un tissu ou d'une cellule de recevoir une matière venue de l'extérieur. La désorption est le processus d'élimination d'une substance absorbée ou adsorbée. Peut-on exprimer cela en termes d'adsorption de Cd par les particules du sol ?	États-Unis d'Amérique
Adsorption, absorption et désorption : l'adsorption physique, chimique ou par échange est un concept qui fait référence à l'attraction et à la rétention exercées par un corps à sa surface sur les ions, les atomes ou les molécules d'un corps différent. Le terme absorption fait référence à l'amortissement exercé par un corps sur une radiation qui le traverse ; à l'attraction développée par un solide sur un liquide afin que ses molécules pénètrent à l'intérieur de sa substance ; à la capacité d'un tissu ou d'une cellule de recevoir une matière venue de l'extérieur. La désorption est le processus d'élimination d'une substance absorbée ou adsorbée. Peut-on exprimer cela en termes d'absorption de Cd par les cellules végétales ?	États-Unis d'Amérique
Capacité d'échange cationique (CEC) : il s'agit d'une mesure de la capacité du sol à retenir des ions chargés positivement (ou cations). Cette propriété des sols est très importante dans la mesure où elle influence la stabilité de la structure du sol, la disponibilité des nutriments, le pH du sol et sa réaction aux engrais et autres améliorants (Hazleton et Murphy, 2007). 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) par leur force électrostatique. Cette charge électrique est essentielle à l'apport en nutriments des plantes, car de nombreux nutriments existent sous forme de cations (par exemple Mg, K et Ca)). Le Code d'usages ne doit inclure aucune référence.	États-Unis d'Amérique
Capacité d'échange cationique (CEC) : il s'agit d'une Une mesure de la capacité du sol à retenir des ions chargés positivement (ou cations). Cette propriété des sols est très importante dans la mesure où elle influence la stabilité de la structure du sol, la disponibilité des nutriments, le pH du sol et sa réaction aux engrais et autres améliorants (Hazleton et Murphy, 2007). Les composants des matières organiques et les minéraux argileux d'un sol ont à leurs surfaces des sites de	États-Unis d'Amérique

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
charge négative qui adsorbent et retiennent les ions chargés positivement (les cations) par leur force électrostatique. Cette charge électrique est essentielle à l'apport en nutriments des plantes, car de nombreux nutriments existent sous forme de tels que les cations (par exemple de Mg, K et Ca) par leur force électrostatique.	
Réaction d'oxydoréduction : des réactions d'oxydation et de réduction qui se produisent simultanément et elles sont connues pour être inséparables : lorsqu'un atome perd un électron, l'autre gagne un électron, complétant de ce fait le cycle d'oxydoréduction.	États-Unis d'Amérique
Réaction de complexation : il s'agit d'une réaction qui forme un « complexe ». De plus, la réaction entre un cation et un ou plusieurs anions est très importante dans les systèmes de sol. Les complexes métalliques sont des espèces stables qui sont moins susceptibles de participer aux réactions de sorption, de précipitation et même d'oxydoréduction.	États-Unis d'Amérique
Processus de 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 et de les rendre stables pour l'entreposage.	États-Unis d'Amérique
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.	États-Unis d'Amérique
Amendements du sol : ils font référence à l'ajout de toute matière dans le sol pour en améliorer les propriétés physiques et chimiques. L'application d'un amendement dépend des caractéristiques du sol. Les amendements rapportés dans les études pour l'élaboration du présent Code d'usages sont les suivants : et peut inclure compost (fait référence à l'humus qui est obtenu de façon artificielle lorsque (des déchets organiques sont décomposés par des organismes et microorganismes bénéfiques), charbon de bois ou biocharbon, carbonate de magnésium, vinasse (produit dérivé de la production d'alcool de canne à sucre), zéolites (minéraux qui se distinguent par leurs capacités hydratantes <u>hydratent</u> et, inversement, <u>déshydratent</u>), adsorbants), sulfate de calcium, chaux, cachaza (produit dérivé de la canne à sucre), sulfate de zinc, dolomite (carbonate de calcium et magnésium), vermicompost, canne à sucre, tourteau de palmiste, phosphate de calcium minéral, <u>et autres</u> matières organiques.	États-Unis d'Amérique
Amendements du sol : Ils font référence à l'ajout de toute matière dans le sol pour en améliorer les propriétés physiques et chimiques. L'application d'un amendement dépend des caractéristiques du sol. Les amendements rapportés dans les études pour l'élaboration du présent Code d'usages sont les suivants : compost (fait référence à l'humus qui est obtenu de façon artificielle lorsque des déchets organiques sont décomposés par des organismes et microorganismes bénéfiques), charbon de bois ou biocharbon, carbonate de magnésium, vinasse (produit dérivé de la production d'alcool de canne à sucre), zéolites (minéraux qui se distinguent par leurs capacités hydratantes et, inversement, déshydratantes, adsorbants), sulfate de calcium, chaux, cachaza (produit dérivé de la canne à sucre), sulfate de zinc, dolomite (carbonate de calcium et de magnésium), vermicompost, canne à sucre, tourteau de palmiste, phosphate de calcium minéral, matières organiques.	CCTA
Validation : obtention de preuves qu'une mesure de contrôle ou une combinaison de mesures de contrôle, mise en œuvre de manière appropriée, est en mesure de contrôler le danger en vue d'un résultat spécifié.	États-Unis d'Amérique
Échantillonnage : procédure utilisée pour prélever ou constituer un échantillon. Les procédures d'échantillonnage empiriques ou ponctuelles sont des procédures d'échantillonnage qui ne s'appuient pas sur des statistiques et servent à prendre une décision sur le lot inspecté.	États-Unis d'Amérique

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
Agriculture biologique : il s'agit d'un système de gestion de la production holistique de la production qui favorise et améliore la santé de l'agrosystème, y compris la biodiversité, les cycles biologiques et l'activité biologique du sol. Elle met l'accent sur l'utilisation de pratiques de gestion plutôt que l'utilisation d'apports d'origine extérieure, en tenant compte du fait que les systèmes locaux doivent s'adapter aux conditions régionales. Ceci est accompli en utilisant, dans la mesure du possible, des méthodes culturales, biologiques et mécaniques, en opposition à l'utilisation de produits de synthèse, pour remplir toute fonction spécifique au sein du système. Un système de production biologique est destiné à : <u>Le texte ci-dessous : a) à h) devrait également être supprimé.</u>	États-Unis d'Amérique
Taille : suppression annuelle à partir des arbres d'ombrage et des cacaoyers, de branches qui sont sèches, mortes ou déséquilibrées.	États-Unis d'Amérique
Ombrage : cultiver des cacaoyers avec des arbres d'ombrage afin de réduire la quantité de rayonnement et de vent qui atteint la culture, et protéger des vents la culture. L'ombrage représente généralement plus ou moins 50 % durant les 4 premières années de la vie de la plante, après quoi le pourcentage d'ombre peut être réduit à 25 ou 30 %.	États-Unis d'Amérique
4. PRATIQUES RECOMMANDÉES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES FÈVES DE CACAO PAR LE Cd	
4.1. Contamination avant les semilles – nouvelles plantations	
(11) <i>La prévention et la réduction du Cd dans le cacao doit commencer par l'analyse physico-chimique du sol et faire partie intégrante des pratiques avant les semilles ou avant la création d'une nouvelle plantation.</i> À ce stade, nous savons que cela ne garantit pas qu'il n'y aura pas d'accumulation de Cd dans les fèves de cacao, car différentes études montrent que, même si la teneur en Cd dans les sols est faible, si le cultivar l'accumule, le Cd se retrouvera dans les fèves. (Argüello et al. 2019 ; Engbersen et al. 2019 ; Lewis et al. 2018) Nous considérons qu'il est important de préciser dans le document quels sont les paramètres dans l'analyse des sols qui indiquent ou induisent une biodisponibilité du cadmium et qui sont donc essentiels pour le prévenir et le réduire. Nous proposons de préciser : le pH, les matières organiques, la teneur en cadmium du sol, la texture, la capacité d'échange cationique, la teneur en oxydes et hydroxydes de Fe et de manganèse (Mn), les carbonates, le contenu de Zn, etc. Il est important de rechercher des mécanismes permittant de financer le coût de ces analyses qui sont un facteur de réussite.	Colombie
(11) <i>La prévention et la réduction du Cd dans le cacao doit commencer par l'analyse physico-chimique du sol et elles doivent faire partie intégrante des pratiques avant les semilles ou l'établissement d'une nouvelle plantation.</i> La Thaïlande est d'avis qu'il est difficile et peu pratique pour les agriculteurs locaux d'analyser le cadmium dans le sol. En outre, l'analyse des propriétés physiques et chimiques des sols, telles que le pH et les nutriments essentiels, serait plus adaptée aux agriculteurs.	Thaïlande
(11) <i>La prévention et la réduction du Cd dans le cacao doit commencer par l'analyse physico-chimique du sol et elles doivent faire partie intégrante des pratiques avant les semilles ou l'établissement d'une nouvelle plantation.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Peut-être faudrait-il citer le Code d'usages concernant les mesures prises à la source pour réduire la contamination chimique des aliments (CXC 49-2001) comme mesure de contrôle ? 	États-Unis d'Amérique

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<ul style="list-style-type: none"> Il serait peut-être utile d'avoir plus d'informations sur ce que cette analyse physico-chimique comprend (par exemple, Cd, nutriments, etc.). 	
<p><i>(12) Par mesure de prévention, lors de l'établissement de nouvelles plantations, les plantations de cacao doivent être situées dans des zones où la teneur en Cd est faible, de sorte que les sols agricoles ne dépassent pas 1,4 mg/kg de Cd, et la teneur en Cd de l'eau d'irrigation ne doit pas dépasser une valeur de 0,005 mg/l.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Quelle est la justification de la phrase « Par mesure de prévention, lors de l'établissement de nouvelles plantations, les plantations de cacao doivent être situées dans des zones où la teneur en Cd est faible, de sorte que les sols agricoles ne dépassent pas 1,4 mg/kg de cadmium » ? L'étude d'Argüello et al. (2019) (3) n'est pas citée, mais il s'agit probablement de la plus grande étude publiée sur le cadmium dans le cacao en termes de nombre d'arbres collectés (n=560). Cette étude nationale permet d'estimer les concentrations de cadmium dans le sol, qui correspondent à des concentrations spécifiques de cadmium dans les fèves de cacao. Les données qui proviennent de cette étude (Tableau 1 de l'Annexe aux Observations de l'UE) montrent que, par exemple, pour garantir que les concentrations moyennes de cadmium dans les fèves de cacao ne dépassent pas sensiblement 1 mg Cd/kg, le cadmium du sol ne devrait pas dépasser 0,4 mg Cd/kg si le pH du sol = 5,0. Si le pH du sol = 7, les concentrations de cadmium dans le sol ne doivent pas dépasser 1,0 mg Cd/kg. Sur la base de ces données, la concentration maximale proposée de 1,4 mg/kg de cadmium dans le sol est trop élevée. (3) Argüello D, Chavez E, Laurysen F, Vanderschueren R, Smolders E, et al., 2019. Soil properties and agronomic factors affecting cadmium concentrations in cacao beans: A nationwide survey in Ecuador. <i>Sci Total Environ</i> 649:120–127. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.08.292. À titre préventif, lors de la création de nouvelles plantations, les plantations de cacao devraient être situées dans des zones où la teneur en Cd est faible, de sorte que les sols agricoles ne dépassent pas 1,4 mg/kg de Cd, et que la teneur en Cd de l'eau d'irrigation ne dépasse pas 0,005 mg/L 	Union européenne
<p><i>(12) Par mesure de prévention, lors de l'établissement de nouvelles plantations, les plantations de cacao doivent être situées dans des zones où la teneur en Cd est faible, de sorte que les sols agricoles ne dépassent pas 1,4 mg/kg de Cd, et la teneur en Cd de l'eau d'irrigation ne doit pas dépasser une valeur de 0,005 mg/l.</i></p> <p>La Thaïlande est d'avis que la LM de cadmium dans les sols agricoles et dans l'eau d'irrigation peut être établi lorsqu'il est étayé par des informations scientifiques suffisantes pour confirmer la réduction de la contamination du cacao par le cadmium. En outre, les limites devraient être pratiques pour le monde entier.</p>	Thaïlande
<p><i>(12) Par mesure de prévention, lors de l'établissement de nouvelles plantations, les plantations de cacao doivent être situées dans des zones où la teneur en Cd est faible, de sorte que les sols agricoles ne dépassent pas 1,4 mg/kg de Cd, et la teneur en Cd de l'eau d'irrigation ne doit pas dépasser une valeur de 0,005 mg/l.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Il n'existe aucun fondement pour appliquer un maximum de 1,4 mg Cd/kg comme indication en vue de la sélection des terres pour les exploitations de cacao. Si le sol est fortement acide, le cacao cultivé sur ces sols accumulera un 	États-Unis d'Amérique

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>excès de Cd. Les recommandations concernant le Cd du sol doivent être liées au pH du sol, qui est plus important que la concentration de Cd du sol en soi.</p> <p>S'il n'y a pas d'informations spécifiques à l'appui de ce niveau en ce qui concerne la production de cacao / les zones de culture du cacao, cette phrase peut être nuancée comme suit</p> <p>« Aucune recommandation spécifique n'a été établie sur les niveaux de Cd dans les zones de culture du cacao, mais il a été établi que 1,4 mg/kg est un niveau supérieur de Cd dans le sol pour la croissance d'autres cultures. »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe-t-il des informations sur la manière dont cette teneur, qui semble être basée sur des teneurs acceptables pour la consommation d'eau, est liée aux teneurs observées dans les zones de culture du cacao ? <p>Si rien de spécifique n'appuie la désignation de 0,005 mg/l pour les régions productrices de cacao, une révision comme celle qui suit pourrait être appropriée : « Il n'y a pas suffisamment d'informations pour identifier un niveau approprié de Cd dans l'eau d'irrigation, mais les niveaux d'eau peuvent être surveillés pour déterminer s'ils sont une source potentielle de Cd, par exemple, s'ils sont plus élevés que les niveaux de référence en raison d'une contamination ponctuelle. »</p>	
<p><i>(13) Utiliser des plantations mixtes (agroforesterie) avec plusieurs variétés de cacao et différents types d'ombrage adaptés à chaque environnement écologique, plutôt qu'une monoculture de cacao sans ombrage.</i></p> <p>Il est important de connaître la teneur en cadmium des feuilles des autres plantes qui sont introduites dans un système agro-forestier. Évaluer également le cadmium dans les matériaux de cacao utilisés comme modèle, puisque ce sont ceux qui sont en contact direct avec le sol, ainsi que l'effet des houppiers (clones) sur la capacité d'assimilation. Selon l'expérience de certaines entreprises colombiennes de CNCH, il est recommandé de ne planter que des clones auto-compatibles en blocs séparés pour faciliter leur gestion. Nous ne recommandons pas de plans de plantation</p>	Colombie .
<p><i>(13) Utiliser une conception de plantations mixtes (agroforesterie) avec plusieurs variétés de cacao et différents types d'ombrage adaptés à chaque environnement écologique plutôt qu'une monoculture de cacao sans ombrage.</i></p> <p>Quelles sont les preuves scientifiques relatives à la recommandation de « Utiliser une conception de plantations mixtes (agroforesterie) avec plusieurs variétés de cacao et différents types d'ombrage adaptés à chaque environnement écologique plutôt qu'une monoculture » et quel est le mécanisme d'une plus faible absorption de cadmium dans l'agroforesterie ? Les études de Gramlich et al. (2017) (4) et d'Argüello et al. (2019) (3) ont comparé systématiquement ou statistiquement l'agroforesterie à la monoculture et n'ont trouvé aucune différence statistiquement significative concernant l'absorption du cadmium dans les fèves de cacao.</p> <p>(3) Argüello D, Chavez E, Laurysen F, Vanderschueren R, Smolders E, et al., 2019. Soil properties and agronomic factors affecting cadmium concentrations in cacao beans: A nationwide survey in Ecuador. <i>Sci Total Environ</i> 649:120–127. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.08.292.</p> <p>(4) Gramlich A, Tandy S, Andres C, Chincheros Paniagua J, Armengot L, et al., 2017. Cadmium uptake by cocoa trees in agroforestry and monoculture systems under conventional and organic management. <i>Sci Total Environ</i> 580:677–686. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.12.014.</p>	Union européenne

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>(13) Utiliser une conception de plantations mixtes (agroforesterie) avec plusieurs variétés de cacao et différents types d'ombrage adaptés à chaque environnement écologique plutôt qu'une monoculture de cacao sans ombrage.</p> <p>Bien que les avantages de l'agroforesterie soient connus, les données sur l'impact de l'agroforesterie (par rapport à la monoculture) sur les teneurs en cadmium dans le cacao sont plutôt préliminaires. Il est nécessaire de le reconnaître.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(14) L'espèce la plus couramment utilisée est la famille des musaceae (bananas, moles et cambures) pour les ombres temporaires et de légumes tels que le pore ou bucare (<i>Erythrina</i> sp.) et les guabas (Ingas) pour des ombres permanentes.</p> <p>Il est conseillé de planter des petits arbres, et d'utiliser des agrumes ou des arbres fruitiers pour les bordures des lots de plantation de cacao. Nous recommandons le bois pour son ombrage permanent, comme l'abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>) pour sa bonne adaptabilité aux sols thermiques.</p>	Colombie
<p>(14) Les espèces les plus utilisées sont les musaceae (bananes, moles et cambures) pour les ombres temporaires et les légumineuses tels que le pore ou le bucare (<i>Erythrina</i> sp.) et les guabas (Ingas) pour les ombres permanentes. Dans d'autres plantations de cacao, d'autres espèces d'ombrage sont utilisées pour offrir des avantages économiques plus importants, comme les espèces exploitées pour leur bois (laurier, cèdre, cenizaro ou arbre à pluie et terminalia) et/ou les arbres fruitiers (citronnier, avocatier, sapotier, arbre à pain, dattier, etc.).</p> <p>La Thaïlande est d'avis qu'il est nécessaire de disposer d'informations scientifiques suffisantes pour garantir que les arbres d'ombrage peuvent réduire la contamination du cacao par le cadmium.</p>	Thaïlande
<p>(14) Les espèces les plus utilisées sont les musaceae (bananes, moles et cambures) pour l'ombrage temporaire et les légumineuses tels que le pore ou le bucare (<i>Erythrina</i> sp.) et les guabas (Ingas) pour l'ombrage permanent. Dans d'autres plantations de cacao, d'autres <u>D'autres</u> espèces d'ombrage sont utilisées pour offrir qui offrent des avantages économiques plus importants, comme comprennent les espèces exploitées pour leur bois (laurier, cèdre, cenizaro ou arbre à pluie et terminalia) et/ou les arbres fruitiers (citronnier, avocatier, sapotier, arbre à pain, dattier, etc.).</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(15) Installer les plantations dans des zones éloignées des routes ou prendre des mesures pour réduire l'exposition des plantations de cacao aux gaz émis par la combustion des véhicules, car ils peuvent contenir du Cd (ils doivent être à au moins 200 mètres de la plantation de cacao). De même, les plantations doivent être situées dans des zones séparées de décharges dans les villes, des zones d'exploitation minière et de sols inondables, car ils peuvent être une source de Cd.</p>	Colombie
<p>(15) Installer les plantations dans des zones à l'écart des routes ou prendre des mesures afin de réduire l'exposition des plantations de cacao aux gaz émis par la combustion des véhicules et qui peuvent contenir du Cd (devraient se trouver à 200 mètres de la plantation de cacao au moins). De même, les plantations doivent être situées dans des zones éloignées des décharges dans les villes ou les zones minières.</p> <p>Le Kenya propose que ce paragraphe inclue davantage de sources possibles de cadmium comme c'est le cas dans le deuxième paragraphe de l'Introduction. C'est pourquoi il est proposé que ce paragraphe indique :</p> <p>Installer les plantations dans des zones à l'écart des routes ou prendre des mesures afin de réduire l'exposition des plantations de cacao aux gaz émis par la combustion des véhicules et qui peuvent contenir du Cd (devraient se trouver à 200 mètres de la plantation de cacao au moins). De même, les plantations doivent être situées dans des zones</p>	Kenya

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
éloignées des décharges dans les villes, des zones minières, des zones de fusion, des déchets industriels, des eaux usées et des eaux ménagères.	
<p><i>(15) Installer les plantations dans des zones à l'écart des routes ou prendre des mesures afin de réduire l'exposition des plantations de cacao aux gaz émis par la combustion des véhicules et qui peuvent contenir du Cd (devraient se trouver à 200 mètres de la plantation de cacao au moins). De même, les plantations doivent être situées dans des zones éloignées des décharges dans les villes ou les zones minières.</i></p> <p>La Thaïlande estime que « le lieu de plantation doit se trouver à 200 mètres des routes » est trop spécifique et conduit à une limitation de la pratique. En outre, il est nécessaire de disposer d'informations scientifiques pour prouver la réduction de la contamination du cacao par le cadmium.</p>	Thaïlande
<p><i>(15) Installer les plantations dans des zones à l'écart des routes ou prendre des mesures afin de réduire l'exposition des plantations de cacao aux gaz émis par la combustion des véhicules et qui peuvent contenir du Cd (devraient se trouver à 200 mètres de la plantation de cacao au moins). De même, les plantations doivent être situées dans des zones éloignées des décharges dans les villes ou les zones minières.</i></p> <p>Les routes sont une source très mineure de Cd, aussi la spécification d'une zone tampon de 200 m pourrait ne pas aider à réduire le cadmium.</p>	États-Unis d'Amérique
<i>(16) Éviter les sols inondables, car ils peuvent être une source de Cd.</i>	Colombie
<p><i>(16) Éviter les sols inondés si les sources d'eau sont, ils pourraient être une source accrue de Cd.</i></p> <p>Les sols inondés peuvent présenter un risque plus élevé de Cd uniquement si les sols à forte teneur en Cd ou les sources industrielles de Cd sont rejetés dans les cours d'eau qui provoquent l'inondation. Dans la plupart des cas, l'inondation sera un aspect trivial du Cd dans le cacao.</p>	États-Unis d'Amérique
<p><i>(17) Dans les nouvelles plantations, l'utilisation de cultures de protection de légumineuses pérennes 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 lourds.</i></p>	Colombie
4.2 De la phase de production jusqu'à la phase de récolte	
4.2 De la phase de production jusqu'à la phase de récolte	États-Unis d'Amérique
<p><i>(18) Il est important de connaître les sources et la distribution du Cd sur le sol.</i></p> <p>Le succès de cette partie dépend de la participation conjointe des différentes institutions intergouvernementales et de recherche et des agrégations pour réaliser un échange de résultats.</p> <p>Les boues d'épuration, les cendres volantes et les scories sont connues pour avoir des concentrations de cadmium (Baker, Amacher et Leach 1979 ; Hansen et al. 2001 ; Wang et al. 2020 ; Zhang, Wang et Wang 2017), ce qui implique que dans ce cas précis, elles constitueraient une source de contamination plutôt qu'une alternative à l'immobilisation du cadmium.</p>	Colombie

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
D'une manière générale, il convient de préciser que tout amendement inorganique ou organique appliqué aux cultures doit être préalablement soumis à un test de détection du cadmium, car, selon sa source, il peut contenir des niveaux de cet élément et deviendrait une source d'apport de cadmium dans les cultures.	
(18) <i>Il est important de connaître les sources et la répartition de Cd dans le sol.</i> Le Kenya propose d'inclure dans cette section un paragraphe qui concerne les engrais utilisés dans les plantations de cacao. Voici sa proposition : Les engrais appliqués pendant la production doivent répondre aux critères spécifiés en ce qui concerne les niveaux de cadmium.	Kenya
(18) <i>Il est important de connaître les sources et la répartition de Cd dans le sol.</i> Y a-t-il des recommandations spécifiques basées sur le fait de connaître ces informations ?	États-Unis d'Amérique
(19) <i>Les données suggèrent qu'il existe une corrélation positive entre les teneurs les plus élevées de Cd dans le sol (mesurées par des analyses de sol) et les teneurs élevées de Cd dans les tissus végétaux et les fèves de cacao.</i>	Colombie
(19) <i>Les analyses des sols ont montré une corrélation positive entre les teneurs les plus élevées de cadmium dans le sol et dans les tissus des plantes et les fèves de cacao.</i> C'est un facteur clé pour corrélérer la teneur en cadmium du sol et des feuilles avec les caractéristiques physico-chimiques du sol mentionnées dans le paragraphe sur la prévention et la réduction du Cd et les conditions climatiques au moment du prélèvement dans cette culture. Cela implique d'avoir défini et normalisé la méthodologie analytique et les mécanismes nécessaires pour aider à financer le coût de ces analyses.	Colombie
(20) <i>Les laboratoires d'analyse de la caractérisation des sols des plantations de cacao doivent être habilités conformément à la norme ISO/IEC 17025:2018, reconnue dans le monde entier, en utilisant des méthodes validées qui incluent l'utilisation de matériaux de référence, normes et incertitudes associées, certifiés. En outre, il est très important de procéder à l'analyse des sols à l'aide de méthodes reconnues au niveau international (par exemple, à l'aide de méthodes approuvées par le Codex Alimentarius).</i> Concernant la norme ISO 17025, il faut noter que la dernière version en vigueur est de 2017, aucune mise à jour n'a été faite pour 2018. Site internet : https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17025:ed-3:v2:es	Colombie
(20) <i>Les laboratoires d'analyse de la caractérisation des sols des plantations de cacao doivent être habilités conformément à la norme ISO/IEC 17025:2018, reconnue dans le monde entier, en utilisant des méthodes validées qui incluent l'utilisation de matériaux de référence, normes et incertitudes associées, certifiés. En outre, il est très important de procéder à l'analyse des sols à l'aide de méthodes reconnues au niveau international (par exemple, à l'aide de méthodes approuvées par le Codex Alimentarius).</i> Le Costa Rica considère qu'il est très important de procéder à l'analyse des sols à l'aide de méthodes reconnues au niveau international (par exemple, à l'aide de méthodes approuvées par le Codex Alimentarius). C'est pourquoi nous proposons d'élargir les informations en indiquant les méthodes reconnues pour effectuer des analyses de sol, les protocoles de prélèvement des échantillons de sol et de manipulation de l'échantillon jusqu'à son arrivée au laboratoire.	Costa Rica

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>Le protocole d'échantillonnage du sol doit chercher à obtenir un échantillon représentatif car la teneur en Cd peut être variable dans une même zone de production (finca ou chacra, noms espagnols pour les plantations de cacao) de cacao</p> <p><i>(20) Les analyses de caractérisation des sols pour les plantations de cacao doivent être menées par des laboratoires qui sont accrédités avec la norme ISO/IEC 17025:2018 reconnue dans le monde entier, en utilisant des méthodes validées qui incluent l'utilisation de matériaux de référence, normes et incertitudes associées, certifiés. Il est par ailleurs très important d'effectuer des analyses de sol avec des méthodes reconnues internationalement (par exemple approuvées par le Codex Alimentarius).</i></p> <p>Le Kenya note que la version la plus récente de cette norme date de 2017. Par conséquent, la norme devrait être : ISO/IEC 17025:2017</p>	Kenya
<p><i>(20) Les analyses de caractérisation des sols pour les plantations de cacao doivent être menées par des laboratoires qui sont accrédités avec la norme ISO/IEC 17025:2018 reconnue dans le monde entier, en utilisant des méthodes validées qui incluent l'utilisation de matériaux de référence, normes et incertitudes associées, certifiés. Il est par ailleurs très important d'effectuer des analyses de sol avec des méthodes reconnues internationalement (par exemple approuvées par le Codex Alimentarius).</i></p> <p>La Thaïlande est d'avis que la norme « les analyses des sols doivent être menées par des laboratoires qui sont accrédités avec la norme ISO/IEC 17025:2018 reconnue » limite la pratique et ne convient pas aux agriculteurs locaux.</p>	Thaïlande
<p><i>(20) Les analyses de caractérisation des sols pour les plantations de cacao doivent être menées par des laboratoires qui sont accrédités avec la norme ISO/IEC 17025:2018 reconnue dans le monde entier, en utilisant des méthodes validées qui incluent l'utilisation de matériaux de référence, normes et incertitudes associées, certifiés. Il est par ailleurs très important d'effectuer des analyses de sol avec des méthodes reconnues internationalement (par exemple approuvées par le Codex Alimentarius).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le CCMAS ou le CAC approuveraient-ils des méthodes d'analyse des sols ? Ils se consacrent généralement aux méthodes d'analyse des aliments. • Cette analyse des sols inclut-elle uniquement le Cd, ou également l'analyse des éléments nutritifs ? Cela doit être précisé. Si elle inclut les nutriments, il est important de préciser ici que « les sols bien alimentés en nutriments sont moins susceptibles de bioaccumuler le Cd ». 	États-Unis d'Amérique .
<p><i>(21) Le protocole d'échantillonnage du sol doit chercher à obtenir un échantillon représentatif car la teneur en Cd peut être variable dans une même zone de production (finca ou chacra, noms espagnols pour les plantations de cacao) de cacao.</i></p> <p>Il est très important de préciser que la représentativité de l'échantillon n'est pas la seule chose importante, mais que le protocole d'échantillonnage doit être basé sur les normes internationales pour l'échantillonnage des sols contaminés en particulier par des métaux ou prendre en compte ces normes.</p>	Colombie
<p><i>(21) Le protocole d'échantillonnage de sol doit chercher à obtenir un des échantillons représentatifs de chaque ferme, car la teneur en Cd pourrait être variable dans la même zone de production (finca ou chacra, noms espagnols pour les plantations de cacao) de cacao.</i></p>	États-Unis d'Amérique

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>(22) La détermination de la salinité du sol et de l'eau d'irrigation (sels de chlorure de Cd) est essentielle, puisque l'absorption de Cd par les plantes augmente avec le chlorure. Par conséquent, il est important de déterminer la conductivité électrique du sol et de l'eau, qui doit être inférieure à 2 mS/cm.</p> <p>Existe-t-il une référence bibliographique qui étaye cette affirmation ?</p>	Colombie
<p>(22) La détermination des sols et de la salinité (sels de chlorure de cadmium) de l'eau d'irrigation est vitale, étant donné que l'absorption du Cd par les plantes augmente avec le chlorure. Il est par conséquent important de déterminer la conductivité électrique des sols et de l'eau, qui doit être inférieure à 2 mS/cm.</p> <p>La détermination Dans les zones où des fèves de cacao ont des teneurs en Cd relativement plus élevées, il est important de déterminer les sols et de la salinité (sels de chlorure de cadmium) de l'eau d'irrigation est vitale, étant donné que l'absorption du Cd par les plantes augmente avec le chlorure. Il est par conséquent important de déterminer la conductivité électrique des sols et de l'eau, qui doit être inférieure à 2 mS/cm.</p> <p>Ajout, car il semble que ces mesures ne seraient pas nécessaires s'il n'y a pas d'inquiétudes concernant les niveaux de Cd dans les fèves de cacao.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>4.2.1. Stratégies d'immobilisation du cadmium dans le sol</p>	
<p>(23) Le zinc a un effet positif sur la réduction de la teneur en Cd des fèves de cacao. L'application de sulfate de zinc est réalisée conjointement à la fertilisation équilibrée qui est exécutée chaque année dans les plantations de cacao, selon les besoins des cultures et du sol (analyse de caractérisation). Cependant, avec l'ajout de sulfate de zinc, une acidification du sol intervient, ce qui requiert l'ajout de calcaire.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(24) Lorsque le sol est déficient en Zn, les niveaux de Zn dans le sol doivent être augmentés. Le Cd est en concurrence avec le Zn, et il est plus probable que le Cd pénètre dans la plante et s'accumule dans les fèves de cacao lorsque la concentration de Zn est faible.</p> <p>Le Costa Rica souhaite proposer que les informations soient élargies en indiquant les teneurs critiques pour déterminer la carence en Zn pour la culture du cacao.</p> <p><u>Justification</u> :</p> <p>Étendre la recommandation en précisant les teneurs critiques de Zn extractible pour le cacao en se basant sur diverses méthodes d'analyse des échantillons, par exemple : DTPA, Olsen modifié afin d'améliorer l'applicabilité de la stratégie. Le chaulage est une pratique de gestion agronomique qui réduit l'absorption de Cd par les cacaoyers cultivés sur des sols très acides, et son ajout pourrait également améliorer la nutrition et la production des cacaoyers.</p>	Costa Rica
<p>(24) Lorsqu'il y a une déficience en Zn dans le sol, les niveaux de Zn dans le sol doivent être augmentés. Le Cd est en concurrence avec le Zn, et le Cd est plus susceptible de pénétrer dans la plante et dans les fèves de cacao lorsque la concentration de Zn dans le sol est faible.</p> <p>Ce paragraphe devrait être le premier de cette section.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(25) Le chaulage est une pratique de gestion agronomique qui réduit l'absorption de Cd par les cacaoyers cultivés sur des sols très acides, et son ajout pourrait également améliorer la nutrition et la production des cacaoyers.</p>	Colombie

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>Il est important de connaître le contenu en Cd de ces chaux, car elles proviennent de mines et leur variabilité est élevée. En Colombie, il a été démontré qu'il existe des chaux dont la teneur en cadmium peut aller jusqu'à 300 ppm, et il a pu être montré que la même marque contient des pourcentages faibles et élevés, selon ce qui précède, en effet tout dépend de l'origine des matières premières utilisées.</p>	
<p><i>(26) La méthode la plus efficace développée jusqu'à ce jour pour diminuer la biodisponibilité du Cd est le chaulage des sols lorsque leur pH est inférieur à 5,5. Il a été démontré que l'augmentation du pH d'une unité réduit de 1/10 la teneur en Cd de la fève de cacao.</i> Que faut-il faire si le pH est supérieur à 5,5 ?</p>	Colombie
<p><i>(26) Les méthodes les plus efficaces développés jusqu'à aujourd'hui pour diminuer la biodisponibilité du Cd, consistent à chauler le sol lorsque le pH du sol est inférieur à 5,5. Il a été démontré que le fait d'augmenter le pH de 1 unité permet de réduire de 1/10 la teneur en Cd des fèves de cacao.</i> La phrase « Il a été démontré que le fait d'augmenter le pH de 1 unité permet de réduire de 1/10 la teneur en Cd des fèves de cacao » peut être interprétée comme « réduire de 10 % » ou « réduit d'un facteur 10 ». Cette dernière option ne peut être correcte, car même la solubilité n'est pas affectée par une telle modification du pH. Il serait utile d'inclure dans l'annexe les données qui soutiennent les affirmations de ce document.</p>	Union européenne
<p><i>(26) Les méthodes les plus efficaces développés jusqu'à aujourd'hui pour diminuer la biodisponibilité du Cd, consistent à chauler le sol lorsque le pH du sol est inférieur à 5,5. Il a été démontré que le fait d'augmenter le pH de 1 unité permet de réduire de 1/10 la teneur en Cd des fèves de cacao.</i> L'unité 1 est-elle bien établie : rapport 1/10 ? Si elle n'est pas bien établie (par exemple, fondée sur une étude dans une région), cette phrase peut être omise.</p>	États-Unis d'Amérique
<p><i>(27) Appliquer une faible dose de chaux (par exemple, 2 à 3 TM/ha de dolomite/ha) pour augmenter progressivement le pH et incorporer du Ca et du Mg, qui sont essentiels pour la croissance de la plante de cacao et pour précipiter le Cd. Dans tous les cas, le chaulage excessif doit être évité.</i></p>	Colombie
<p><i>(28) De plus grandes quantités de matières organiques dans le sol réduisent l'absorption du Cd. L'utilisation de fertilisants organiques comme le lisier de bétail traité, le compost, etc. augmente la teneur en matières organiques des sols et en améliore l'activité microbiologique. L'application de 3 à 4 % de matières organiques dans les plantations de cacao permet de réduire le cadmium dans les fèves de cacao.</i></p>	Colombie
<p><i>(28) De plus grandes quantités de matières organiques dans le sol réduisent l'absorption du Cd. 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 microbiologique. L'application de 3 à 4 % de matières organiques dans les plantations de cacao permet de réduire le cadmium dans les fèves de cacao.</i> La formulation proposée prête à confusion, c'est pourquoi nous proposons la modification suivante : Des niveaux de 3 à 4 % de matières organiques dans les plantations de cacao réduisent le cadmium dans les fèves de cacao. <u>Justification</u> : clarté dans la formulation pour parvenir à une interprétation correcte des informations.</p>	Costa Rica

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p><i>(28) De plus grandes quantités de matières organiques dans le sol réduisent l'absorption du Cd. 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 microbiologique. L'application de 3 à 4 % de matières organiques dans les plantations de cacao permet de réduire le cadmium dans les fèves de cacao.</i></p> <p>Pour la recommandation « L'application de 3 à 4 % de matières organiques dans les plantations de cacao permet de réduire le cadmium dans les fèves de cacao », il convient de préciser à quoi se réfèrent les 3 à 4 %, par exemple à 3 à 4 % de matières organiques en poids des 5 premiers cm de sol ? Il pourrait être plus clair d'indiquer la masse de matières organiques devant être appliquée par zone.</p>	Union européenne
<p><i>(28) De plus grandes quantités de matières organiques dans le sol réduisent l'absorption du Cd. 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 microbiologique. L'application de 3 à 4 % de matières organiques dans les plantations de cacao permet de réduire le cadmium dans les fèves de cacao.</i></p> <p>Cette estimation de 3 à 4 % est-elle fondée ? Si elle se fonde sur une poignée d'études de terrain, cela doit être indiqué explicitement. Dans le cas contraire, cela devrait être supprimé.</p>	États-Unis d'Amérique
<p><i>(28) De plus grandes quantités de matières organiques dans le sol réduisent l'absorption du Cd <u>et peuvent contribuer à diminuer le cadmium dans les fèves de cacao, selon des études expérimentales.</u> 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 microbiologique. L'application de 3 à 4 % de matières organiques dans les plantations de cacao permet de réduire le cadmium dans les fèves de cacao.</i></p> <p>Autre formulation possible et l'on pourrait supprimer la dernière phrase.</p>	
<p><i>(29) Il convient d'utiliser les engrais phosphatés et les roches sédimentaires phosphorées après l'analyse chimique, parce qu'ils contiennent généralement du Cd en impureté. Néanmoins, le succès de la production de cacao dépend de l'ajout d'engrais phosphatés, car la teneur en phosphore des sols tropicaux est naturellement très limitée. Dans tous les cas, la concentration absolue de Cd dans les engrais phosphatés doit être prise en compte. Les gouvernements et les producteurs devraient contrôler l'utilisation de ces engrais.</i></p>	Colombie
<p><i>(29) Il convient d'utiliser les engrais phosphatés et les roches sédimentaires phosphorées après l'analyse chimique, parce qu'ils contiennent généralement du Cd en impureté. Néanmoins, le succès de la production de cacao dépend de l'ajout d'engrais phosphatés, car la teneur en phosphore des sols tropicaux est naturellement très limitée. Dans tous les cas, la concentration absolue de Cd dans l'engrais phosphaté doit être prise en compte. Les producteurs et les gouvernements devraient contrôler l'utilisation d'engrais phosphatés.</i></p> <p>Il est recommandé d'élargir les informations en indiquant les teneurs en Cd non désirées dans les apports.</p> <p><u>Justification</u> : Étendre les recommandations afin de spécifier clairement les teneurs indésirables de Cd dans les apports permettra une meilleure applicabilité de la stratégie recommandée, en disposant de paramètres permettant de prendre des décisions sur l'utilisation ou non de certains apports agricoles.</p>	Costa Rica

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>(29) L'utilisation d'engrais phosphatés et de roches sédimentaires phosphorées doit être effectuée après analyse chimique, car ils contiennent généralement du cadmium en impureté. Néanmoins, le succès de la production de cacao dépend de l'ajout d'engrais phosphatés, car la teneur en phosphore des sols tropicaux est naturellement très limitée. Cependant, la concentration absolue de Cd dans l'engrais phosphaté doit être prise en compte. Les producteurs et gouvernements doivent contrôler l'utilisation d'engrais phosphatés.</p> <p>Le paragraphe 29 indique qu'il est essentiel d'ajouter des engrais phosphatés car les sols tropicaux ont une teneur naturellement limitée en phosphore. Toutefois, l'utilisation d'engrais organiques permet également d'améliorer la teneur en phosphore du sol, alors que ces engrais contiennent généralement moins de cadmium et présentent une biodisponibilité élevée du phosphore.</p>	Union européenne
<p>(29) L'utilisation d'engrais phosphatés et de roches sédimentaires phosphorées doit être effectuée après analyse chimique, car ils contiennent généralement du cadmium en impureté. Néanmoins, le succès de la production de cacao dépend de l'ajout d'engrais phosphatés, car la teneur en phosphore des sols tropicaux est naturellement très limitée. Cependant, la concentration absolue de Cd dans l'engrais phosphaté doit être prise en compte. Les producteurs et gouvernements doivent contrôler l'utilisation d'engrais phosphatés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quelle est la concentration absolue ? Par exemple, est-elle basée sur un ratio de phosphate ? • La fixation des limites par les autorités nationales est controversée, et il vaut mieux laisser le producteur décider. <p><u>Révision proposée</u> : L'utilisation d'engrais phosphatés et de roches sédimentaires phosphorées doit être effectuée après analyse chimique, car ils contiennent généralement du cadmium en impureté, c'est pourquoi la concentration de Cd dans les engrais phosphatés devrait être prise en compte. Néanmoins, le succès de la production de cacao dépend de l'ajout d'engrais phosphatés, car la teneur en phosphore des sols tropicaux est naturellement très limitée. Cependant, la concentration absolue de Cd dans l'engrais phosphaté doit être prise en compte. Les producteurs et gouvernements les producteurs doivent contrôler l'utilisation la quantité de Cd dans les engrais phosphatés qu'ils utilisent ou respecter les limites nationales.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(30) En général, la formule pour les doses d'azote, phosphore et potassium (NPK) dans les engrais devant être appliquées à la culture du cacao varient en fonction de l'âge de la plante et des caractéristiques du sol. Il convient de vérifier l'analyse de métaux lourds avant l'application, pour s'assurer que la teneur en Cd est faible. Les sols bien alimentés en nutriments sont moins susceptibles de bioaccumuler le Cd.</p> <p>Peut-être faudrait-il le mentionner avant le paragraphe 20, qui commence par « Les analyses de caractérisation des sols... » ?</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(31) L'application d'amendements (carbonate de magnésium (MgCO₃), vinasse, zéolite, humus, charbon, sulfate de calcium (CaSO₄), cachaza et sulfate de zinc (ZnSO₄), en fonction des caractéristiques du sol, peut contribuer à abaisser les concentrations de Cd dans les fèves de cacao.</p>	Colombie
<p>(31) L'application d'amendements (carbonate de magnésium (MgCO₃), vinasse, zéolites, humus, charbon de bois, sulfate de calcium (CaSO₄), cachaza et sulfate de zinc (ZnSO₄), en fonction des caractéristiques du sol, peut aider à réduire les concentrations de Cd dans les fèves de cacao.</p>	Union européenne

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
Le paragraphe 31 mentionne les amendements du sol $MgCO_3$ et $CaSO_4$, qui devraient plutôt être mentionnés dans les paragraphes 25, 26 et 27, qui traitent du chaulage/des sels. Le $ZnSO_4$ devrait être abordé au paragraphe 24 sur la supplémentation du sol en Zn par l'ajout de sels au sol.	
(31) <i>L'application d'amendements de sol (carbonate de magnésium ($MgCO_3$), vinasse, zéolites, humus, charbon de bois, sulfate de calcium ($CaSO_4$), cachaza et sulfate de zinc ($ZnSO_4$), qui varie en fonction des caractéristiques du sol, peut aider à réduire les concentrations de Cd dans les fèves de cacao.</i>	États-Unis d'Amérique
(32) L'application de vinasse en tant qu'engrais liquide. <i>La vinasse est une source de K qui favorise l'installation de champignons qui forment des mycorhizes dans les racines du cacaoyer, augmentant l'efficacité de la nutrition en P et immobilisant le Cd.</i>	États-Unis d'Amérique
(33) <i>La chaux et le tourteau de canne à sucre peuvent réduire des flux de Cd dans le profil du sol. Les zéolites représentent une autre option pour les sols sablonneux et les sols à texture argileuse contenant de l'apatite.</i> L'apatite est du « phosphate naturel », et tout le phosphate naturel contient du Cd. L'utilisation de l'apatite pour réduire le Cd dans le cacao est donc incorrecte, et serait très coûteuse par rapport à l'utilisation du calcaire dolomitique pour augmenter le pH et réduire la phyto-disponibilité du Cd dans le sol.	États-Unis d'Amérique
(34) <i>Il a été démontré que l'application de biocharbon réduit la biodisponibilité du Cd dans les fèves de cacao. Les taux de réduction sont comparables à ceux du chaulage et ont une influence supplémentaire sur le chaulage. Cependant, le biocharbon ou le charbon activé est un amendement coûteux pour le sol et risque de ne pas être rentable pour les producteurs de cacao.</i>	Colombie
(34) <i>Il a été démontré que le biocharbon réduit la biodisponibilité du Cd dans les fèves de cacao. Le taux de réduction est comparable à celui du chaulage et a une influence supplémentaire à celle du chaulage. Cependant, le biocharbon ou charbon activé est un amendement du sol coûteux et peut ne pas être rentable pour les producteurs de cacao.</i> Pourquoi ne pas recommander le compost, le fumier, etc. comme alternatives ?	États-Unis d'Amérique
(34) Il est a été démontré que le biocharbon réduit la biodisponibilité du Cd dans les fèves de cacao. Le taux de réduction est comparable à celui du chaulage et a une influence supplémentaire à celle du chaulage. Cependant, le biocharbon ou charbon activé est un amendement du sol coûteux et peut ne pas être rentable pour les producteurs de cacao.	CCTA
(35) <i>Le biocharbon, le compost et une combinaison des deux ont des effets significatifs sur les caractéristiques physico-chimiques du sol, sur la disponibilité des métaux (Cd) et sur les activités enzymatiques dans un sol pollué par des métaux lourds.</i>	Colombie
(35) Le biocharbon, le compost et leur combinaison, ont des effets significatifs sur les caractéristiques physicochimiques du sol, sur la disponibilité des métaux (Cd) et les activités enzymatiques dans un sol pollué par des métaux lourds. Quels sont les conseils pour l'atténuation ?	États-Unis d'Amérique
(36) <i>Les génotypes identifiés comme ayant une faible bioaccumulation de Cd sont susceptibles d'être utilisés comme porte-greffes dans la production de matériel de propagation pour réduire l'absorption de Cd par le sol ; cependant, des études de terrain supplémentaires sont nécessaires.</i>	Colombie

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>(36) <i>Les génotypes identifiés comme ayant une faible bioaccumulation du Cd sont susceptibles d'être utilisés en tant que porte-greffes dans la production de matériels de multiplication pour réduire l'absorption du cadmium ; cependant, des études de terrain supplémentaires sont requises.</i></p> <p>Le paragraphe 36 sur les génotypes n'a pas sa place dans la section des stratégies d'immobilisation du cadmium dans le sol. Il pourrait être inclus dans le chapitre sur les actions qui peuvent être prises lors de la création de nouvelles plantations. Afin d'acquiescer davantage de connaissances sur l'absorption du cadmium par les différentes variétés de cacaoyers, une recommandation pourrait être ajoutée pour encourager la réalisation d'études supplémentaires afin d'identifier ces variétés. En outre, lors de la plantation de nouvelles plantations, il devrait être recommandé de planter des variétés de cacaoyers, qui sont moins sujets à l'absorption de cadmium. De plus amples informations sur des variétés spécifiques sont incluses dans le document de référence. Toutefois, comme le document de référence ne sera pas inclus dans le code d'usages final, il conviendrait d'inclure dans le code d'usages davantage d'informations sur l'absorption du cadmium par les différentes variétés de cacaoyers.</p>	Union européenne
<p>(36) <i>Les génotypes identifiés comme ayant une faible bioaccumulation du Cd sont susceptibles d'être utilisés en tant que porte-greffes dans la production de matériels de multiplication pour réduire l'absorption du cadmium ; cependant, des études de terrain supplémentaires sont requises.</i></p> <p>Pour la greffe (?)</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(37) <i>La souche Streptomyces sp. est dotée d'une capacité de bioremédiation, puisqu'elle réduit l'absorption de Cd dans les plantes de cacao.</i></p>	Colombie
<p>(37) <i>La souche Streptomyces sp. a une activité de bioremédiation, car elle réduit l'absorption de Cd dans les cacaoyers.</i></p> <p>Si cela a été démontré à partir d'expériences, il convient de le préciser.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(38) <i>Les légumineuses co-inoculées avec des bactéries qui favorisent la croissance des plantes résistantes au Cd pourraient être utiles dans la phytoremédiation des sols contaminés par le Cd et dans la biofertilisation.</i></p>	Colombie
<p>(38) <i>Les légumes co-inoculés avec des bactéries favorisant la croissance des plantes résistant au Cd, pourraient être utiles dans la phytoremédiation de sols contaminés par le Cd et dans la biofertilisation.</i></p> <p>Le paragraphe 38 devrait être clarifié davantage, afin d'expliquer avec quels types de bactéries les plantes doivent être inoculées et comment cela devrait aboutir à la bioremédiation et à la bio-fertilisation. Un chapitre séparé sur la réduction de l'absorption de cadmium par l'utilisation de bactéries pourrait être ajouté.</p>	Union européenne
<p>(38) <i>Les légumes co-inoculés avec des bactéries favorisant la croissance des plantes résistant au Cd, pourraient être utiles dans la phytoremédiation de sols contaminés par le Cd et dans la biofertilisation.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Envisager d'éventuellement supprimer ce point et celui d'au-dessus car ils sont peu clairs et expérimentaux. • Encore une fois, si ce n'est effectué qu'à titre expérimental, il convient de le préciser. 	États-Unis d'Amérique
4.3. Phase d'après récolte	
<p>(39) <i>Une étude expérimentale a démontré que le drainage du mucilage pendant 12 heures réduisait considérablement la teneur en Cd des fèves de cacao de l'hybride clonal (cultivar) CCN-51. La quantité de mucilage retirée des fèves de cacao n'a pas affecté la qualité physique ou organoleptique du cacao au moment de l'évaluation.</i></p>	Colombie

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
<p>(39) Une étude expérimentale a démontré que l'égouttage du mucilage pendant une durée de 12 heures réduisait de manière significative la concentration de Cd dans les fèves de cacao dans une variété, sans affecter de l'hybride clonal (cultivar) CCN-51. La quantité de mucilage retirée des fèves de cacao n'affectait pas les qualités physiques ou organoleptiques du cacao au moment de l'évaluation.</p> <p>Quelle est la durée normale d'égouttage ? Le changement recommandé n'est pas clair. S'il s'agit d'une durée plus longue que la normale, vous pourriez éventuellement dire : « Envisagez d'égoutter la pulpe plus longtemps que la normale à titre d'essai.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(40) 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.</p>	Colombie
<p>(41) Il convient de s'assurer que les fèves de cacao ne sont pas contaminés par les fumées ou les gaz émis par les séchoirs ou les véhicules.</p>	Colombie
<p>(41) Il convient de s'assurer que les fèves de cacao ne sont pas contaminés par les fumées ou les gaz émis par les séchoirs ou les véhicules.</p> <p>Est-ce une pratique recommandée ou un changement de pratique ?</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(42) Le processus de fermentation des fèves de cacao devrait être la pratique fondamentale et la plus importante que toute organisation d'exportation devrait effectuer pour réduire les teneurs en Cd dans leurs fèves de cacao.</p>	Colombie
<p>(42) Le processus de fermentation des fèves de cacao doit être la pratique la plus importante que toute organisation exportatrice doit exécuter pour réduire les niveaux de Cd de leurs fèves de cacao.</p> <p>Les paragraphes 42, 44 et 45 traitent de l'étape de fermentation, ils devraient donc être fusionnés.</p>	Union européenne
<p>(42) Le processus de fermentation des fèves de cacao doit être la pratique la plus importante que toute organisation exportatrice doit exécuter pour réduire les niveaux de Cd de leurs fèves de cacao.</p> <p>Nous suggérons de supprimer ce paragraphe. C'est abordé ailleurs et il est difficile de savoir si c'est la pratique la plus importante, étant donné que de nombreuses méthodes d'atténuation, dont celle-ci, sont en phase expérimentale.</p>	États-Unis d'Amérique
<p>(43) Durant le stockage, il faut empêcher la contamination des fèves par d'éventuels déversements de carburant, gas d'échappement ou fumées.</p>	Colombie
<p>(44) Plus le processus de fermentation est long (80 %), plus la teneur en Cd dans les fèves de cacao sera faible. Le Cd dans les fèves de cacao peut être réduit si pendant le processus de fermentation le pH était suffisamment acidifié.</p>	Colombie
<p>(44) Plus le processus de fermentation est long (80 %), moins les fèves de cacao contiennent de Cd. Le Cd des fèves peut être réduit si le pH est suffisamment acidifié durant la fermentation.</p> <p>On pourrait ajouter une référence à une publication très récente de Vanderschueren et al. (2020) (5) qui confirme l'affirmation selon laquelle les concentrations de cadmium diminuent au fur et à mesure de la fermentation.</p> <p>(5) Vanderschueren R, Mesmaeker V De, Mounicou S, Marie-Pierre I, Doelsch E, et al., 2020. The impact of fermentation on the distribution of cadmium in cacao beans. Food Res Int 127:108743 . doi: 10,1016/j.foodres.2019.108743.</p>	Union européenne
<p>(44) Plus le processus de fermentation est long (80 %), moins les fèves de cacao contiennent de Cd. Le Cd des fèves peut être réduit si le pH est suffisamment acidifié durant la fermentation.</p>	Thaïlande

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES	
Section/paragraphe	Membre/Observateur
La Thaïlande voudrait obtenir une clarification sur la signification du processus de fermentation de 80 %. Il faut des informations scientifiques fiables pour prouver que le processus de fermentation à 80 % peut réduire la contamination du cadmium dans le cacao.	
<p>(44) Plus le processus de fermentation est long (80 %), moins Le Cd dans les fèves de cacao contiennent de Cd. Le Cd des fèves peut également être réduit si le pH est suffisamment acidifié durant la fermentation.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il faut remonter ce point et mettre le deuxième dans la « Phase d'après récolte », de sorte que les paragraphes sur la fermentation se trouvent au début de cette section. • Il convient de préciser que cela n'a été démontré qu'à titre expérimental, et qu'il est nécessaire de poursuivre les études sur l'effet d'une fermentation plus longue sur le profil aromatique de la fève de cacao. Comment cela est-il fait ? S'il n'y a pas d'informations spécifiques, cela peut être supprimé. 	États-Unis d'Amérique
<p>(45) <i>La souche Saccharomyces cerevisiae est l'une des souches impliquées dans la fermentation du cacao. Ainsi, le fait d'augmenter sa population lors de ce processus pourrait améliorer l'absorption de Cd par la Saccharomyces et la sécurité du cacao.</i></p> <p>Il existe quelques références bibliographiques à ce sujet mais il n'y a pas de consensus ni d'études concluantes sur les niveaux d'élimination du cadmium par la ou les souches spécifiques de cette levure et sur son influence en tant que démarreur de fermentation. D'autres études sont nécessaires avant de pouvoir la recommander comme pratique.</p>	Colombie
<p>(45) <i>La souche Saccharomyces cerevisiae est l'une des souches impliquées dans la fermentation du cacao. Ainsi, le fait d'augmenter sa population lors de ce processus peut améliorer l'absorption de Cd et la sécurité du cacao.</i></p> <p>En indiquant que la souche S. cerevisiae est impliquée dans la fermentation du cacao, il est recommandé de préciser si l'absorption du Cd se fait par les bactéries.</p> <p>Justification : Il est important d'apporter des éclaircissements car cela peut donner lieu à des critères erronés.</p>	Costa Rica
<p>(45) <i>La souche de Saccharomyces cerevisiae est l'une des souches qui interviennent dans la fermentation du cacao ; par conséquent, le fait d'augmenter sa population dans un tel processus pourrait améliorer l'absorption de Cd et la sécurité du cacao.</i></p> <p>INFORMATIONS DE RÉFÉRENCE</p> <p>Tableau 1. La relation entre la concentration de cadmium dans le sol, le pH du sol et la concentration de cadmium dans les fèves. Le cadmium des fèves prévu est basé sur le modèle de régression de (Argüello et al. 2019). Les valeurs en gras indiquent le cadmium du sol au-delà duquel le cadmium des fèves est sensiblement supérieur à 1,0 mg Cd/kg.</p> <p>Cd dans le sol (mg Cd/kg) pH (in CaCl2) Cd prévu dans la fève de cacao mg Cd/kg</p> <p>confiance de 95 %</p>	Union européenne

OBSERVATIONS SPÉCIFIQUES						Membre/Observateur	
Section/paragraphe							
moyenne	intervalle						
0,4	5,0	1,02	0,92	1,13			
0,6	5,0	1,49	1,33	1,68			
0,8	5,0	1,96	1,71	2,23			
1,0	5,0	2,41	2,09	2,79			
1,2	5,0	2,86	2,45	3,34			
1,4	5,0	3,30	2,80	3,89			
0,4	7,0	0,40	0,36	0,44			
0,6	7,0	0,58	0,53	0,64			
0,8	7,0	0,76	0,69	0,84			
1,0	7,0	0,93	0,84	1,04			
1,2	7,0	1,11	0,99	1,24			
1,4	7,0	1,28	1,13	1,44			
<p>(45) <i>La souche de Saccharomyces cerevisiae est l'une des souches qui interviennent dans la fermentation du cacao ; par conséquent, le fait d'augmenter sa population dans un tel processus pourrait améliorer l'absorption de Cd et la sécurité du cacao.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si cela n'est fait qu'à titre expérimental, alors peut-être que la dernière partie de la phrase devrait être reformulée comme suit : « l'augmentation de la population pendant la fermentation est donc susceptible d'améliorer l'absorption du Cd ». Où le Cd est-il absorbé ? Par la levure ou la pulpe ? Espérons que cela ne soit pas par la fève. • Il faut remonter ce point et mettre le troisième dans la « Phase d'après récolte », de sorte que les paragraphes sur la fermentation se trouvent au début de la section. 							États-Unis d'Amérique