

Maisons-Alfort, le 2 avril 2015

AVIS **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

relatif à une demande d'appui scientifique et technique concernant les valeurs limites en Ni et Cr des amendements organiques de La Réunion

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a été saisie le 22 septembre 2014 par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) pour une demande d'appui scientifique et technique concernant les valeurs limites en Ni et Cr des amendements organiques de La Réunion.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

La mise sur le marché des matières fertilisantes et des supports de culture (MFSC) est subordonnée, selon le Code Rural et de la pêche maritime (articles L 255-1 et suivants), à une homologation. Par dérogation à ce principe général et sous réserve de garantir leur innocuité vis-à-vis de la santé publique et de l'environnement dans les conditions d'emploi prescrites ou normales ainsi que leur efficacité, il est autorisé la mise sur le marché des produits considérés conformes à des normes françaises rendues d'application obligatoire.

La norme NF U 44-051 relative à la mise sur le marché des amendements organiques avec ou sans engrais rendue d'application obligatoire le 21 août 2007¹, fixe, outre les dénominations et spécifications des amendements organiques, des critères d'innocuité. Les valeurs limites, ainsi que les flux de 7 éléments traces métalliques (ETM) : arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb), sélénium (Se), cuivre (Cu) et zinc (Zn) sont ainsi définis.

Les matières fertilisantes d'origine végétale produites à La Réunion dépassent régulièrement les taux limites en Ni et Cr de la norme NF U44-051 (amendements organiques). La présence de ces éléments en quantité plus élevée que dans la plupart des matières fertilisantes de métropole serait due aux spécificités volcaniques des sols de l'île, naturellement riches en ces éléments.

¹ Arrêté du 21 août 2007 modifiant l'arrêté du 5 septembre 2003 portant mise en application obligatoire de normes.

Dans ce cadre, l'Anses a été saisie pour identifier les risques pour la santé publique et l'environnement liés au relèvement des valeurs limites en Ni et Cr, respectivement de 60 à 200 mg/kg de matière sèche (MS) et de 120 à 330 mg/kg de MS pour les amendements répondant à la norme NFU 44-051 et issus directement ou indirectement de matières végétales ou minérales provenant des sols volcaniques de l'île de La Réunion et qui seront utilisés uniquement à la Réunion. Les flux maximaux en Ni et Cr seraient respectivement de 3000 g/ha/an et 4950 g/ha/an².

Dans cette perspective, un dossier technique³ a été soumis à la Direction Générale de l'Alimentation et transmis à l'Anses.

Il est par ailleurs demandé à l'Anses de prendre en compte dans son analyse la spécificité des sols volcaniques de La Réunion, naturellement chargés en Ni et Cr.

Il convient de souligner également qu'un arrêté dérogatoire relatif aux teneurs et aux flux de Ni et de Cr des matières organiques d'origine végétale produites à La Réunion est en cours d'élaboration.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise - Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise a été conduite collectivement par les unités d'évaluation de la Direction des produits réglementés concernées, avec la collaboration d'experts du Comité d'Experts Spécialisé « Matières Fertilisantes et Supports de Culture » (CES MFSC).

Les questions relatives aux effets potentiels sur la santé des hommes, des animaux et sur l'environnement ont été instruites sur la base des éléments communiqués dans le dossier technique.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise. Aucun conflit d'intérêts n'a été identifié par l'Agence dans le cadre de cette saisine. Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

Après consultation du Comité d'experts spécialisé "Matières fertilisantes et supports de culture", réuni le 10 février 2015, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail émet l'avis suivant.

3. ANALYSE DU DOSSIER TECHNIQUE ET CONCLUSIONS

Le dossier technique, qui se présente sous la forme d'un rapport, dresse pour l'île de La Réunion, un état des lieux et un inventaire des teneurs en ETM au sein de trois réservoirs : les sols, les déchets et les végétaux. Cet inventaire contient :

- la législation et les normes qui prennent en compte les concentrations en ETM comme valeurs limites pour les sols, les déchets et les aliments ;
- la description des échantillons étudiés (sols, déchets et végétaux) ainsi que les méthodes analytiques employées ;
- les teneurs mesurées pour les sols, les déchets, les végétaux.

² Flux limite Ni = [Ni] x (Flux limite Ni de la NFU 44-051 / Valeur limite de la NFU 44-051).
Flux limite Cr = [Cr] x (Flux limite Cr de la NFU 44-051 / Valeur limite de la NFU 44-051).
Avec [Ni] et [Cr] : 200 mg/kg de MS et 330 mg/kg MS.

³ Rapport : Eléments traces métalliques inventaire pour l'île de la réunion (sols, déchets et végétaux) Emmanuel Doelsch – février 2014. Travail inscrit dans le cadre de la convention de partenariat pluriannuelle entre la Chambre d'Agriculture (Mission de Valorisation Agricole des Déchets - MVAD) et le CIRAD (équipe REGARD, opération de recherche AD 503).

■ Informations relatives aux propriétés toxicologiques et à l'exposition de l'opérateur

Il convient de préciser que les formes chimiques du Ni et du Cr ainsi que leur biodisponibilité dans les sols et dans les amendements provenant des sols volcaniques de l'île de La Réunion sont mal connues.

Informations toxicologiques sur le Ni

Le CIRC⁴ a classé le Ni (métal) dans le groupe 2B (probablement cancérigène pour l'Homme) en 1990, et les composés du Ni dans le groupe 1 (cancérigène pour l'Homme) en 2012. Différentes études épidémiologiques portant sur les effets cancérigènes du Ni, basées sur des études de cohorte de travailleurs de raffineries, ont mis en évidence une augmentation du risque de cancer du poumon et du nez (INERIS, 2006).

Le Ni et la poudre de Ni (particules de diamètre < 1mm) sont classés Canc. Cat. 3 T R40 R43 R48/23 au niveau européen⁵. Plusieurs dérivés du Ni sont également classés au niveau européen, parmi lesquels les oxydes de Ni (CAS : 1313-99-1, 12035-36-8, 1314-06-3 ; Canc. Cat. 1 T R48/23 R43 R49), le sulfate de Ni et le carbonate de Ni (CAS : 7786-81-4 et 3333-67-3 ; Canc. Cat. 1 Muta. Cat. 3 Repr. Cat. 2 T R20/22 R38 R42/43 R48/23 R49 R61 R68), le sulfure de Ni (CAS : 16812-54-7 ; Canc. Cat. 1 Muta. Cat. 3 T R43 R48/23 R49 R68), le dinitrate de Ni (CAS : 13138-45-9 ; Canc. Cat. 1 Muta. Cat. 3 Repr. Cat. 2 T R20/22 R38-41 R42/43 R48/23 R49 R61 R68) et le diphosphate de Ni (CAS : 14448-18-1 ; Canc. Cat. 1 T R42/43 R48/23 R49).

Des valeurs moyennes d'exposition professionnelle ont été fixées en France (INRS, 2012) notamment pour le Ni (métal), l'oxyde de Ni, le sulfure de Ni et le trioxyde de Ni (1 mg/m³), et pour le sulfate de Ni (0,1 mg/m³).

Informations toxicologiques sur le Cr

Le CIRC a classé le Cr (métal) et les composés du Cr (III) dans le groupe 3 (inclassable quant à sa cancérigénicité pour l'Homme) en 1990, et les composés du Cr (VI) dans le groupe 1 (cancérigène pour l'Homme) en 2012. De nombreuses études épidémiologiques réalisées en Allemagne, en Italie, au Japon, au Royaume Uni ou aux Etats Unis sur des salariés de la production des chromates ont largement mis en évidence un excès de risque pour le cancer du poumon (INERIS, 2005).

Le Cr (VI) est classé Canc. Cat. 2 T R43 R49 au niveau européen. Plusieurs dérivés du Cr ont également fait l'objet d'une classification par l'Union Européenne, notamment le trioxyde de Cr (CAS : 1333-82-0 ; Canc. Cat. 1 Muta. Cat. 2 Repr. Cat. 3 T+ R24/25 R26 R35 R42/43 R45 R46 R48/23 R62), le chromate de sodium et le dichromate d'ammonium (CAS : 7775-11-3 et 7789-09-5 ; Canc. Cat. 2 Muta. Cat. 2 Repr. Cat. 2 T+ R21 R25 R26 R34 R42/43 R45 R46 R48/23 R60-61), et le chromate de potassium (CAS : 7789-00-6 ; Canc. Cat. 2 Muta. Cat. 2 T R36/37/38 R43 R46 R49).

Des valeurs moyennes d'exposition professionnelle ont été fixées en France (INRS 2012), notamment pour le Cr (métal) et les composés de Cr inorganiques (2 mg/m³) en 2007, ainsi que pour le Cr (VI) et ses composés (0,001 mg/m³) en 2012.

L'augmentation des teneurs limites normatives en Ni et en Cr pourrait conduire à rendre l'exposition des opérateurs à ces éléments traces métalliques supérieure à celle actuellement tolérée dans le cadre de la normalisation. Aucune donnée d'exposition applicable aux conditions d'application des matières fertilisantes concernées n'est actuellement disponible. En conséquence, une évaluation quantitative du risque pour les opérateurs ne peut être menée. Seules des mesures de réduction de l'exposition peuvent être préconisées.

Ainsi, compte tenu des propriétés toxicologiques du Ni, du Cr, et de leurs dérivés, le port de gants, de vêtements de protection ainsi que d'un masque de protection respiratoire appropriés, est indiqué dans le cadre de l'utilisation agricole des amendements organiques issus de matières

⁴ Centre international de recherche sur le cancer.

⁵ Selon la Directive 67/548/CEE abrogée par le règlement (CE) n°1272/2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges.

végétales ou minérales issues des sols volcaniques de l'île de la Réunion. Toutes autres mesures permettant de réduire les expositions devront également être mises en œuvre.

■ **Informations relatives aux teneurs dans les amendements et les sols**

Les teneurs en Ni et Cr proposées dans les amendements (200 mg/kg de MS et 330 mg/kg de MS) sont équivalentes respectivement aux teneurs moyennes de 206,4 mg/kg et de 300,5 mg/kg des fonds géochimiques des sols Réunionnais du dossier technique.

Par ailleurs, ces teneurs maximales en Ni et Cr étant supérieures aux teneurs réglementaires définies pour des sols métropolitains, des dépassements de flux maximaux par an et sur 10 ans définis par la norme NF U 44-051 sont attendus. Il est par ailleurs à noter que la notion de flux maximal par an spécifié dans la norme NF U 44-051 correspond, dans le cadre de l'homologation, au flux maximal autorisé par apport.

Ainsi, sur la base des valeurs limites en Ni et Cr proposées dans le courrier du Ministère de l'Agriculture en date du 22 septembre 2014 pour les sols de l'île de la Réunion, les flux maximaux par an prévus dans la norme NF U 44-051 ont été recalculés (dans le cadre de l'homologation, les flux maxima sont considérés par apport). Par déduction et sur la base des mêmes hypothèses, les flux maximaux sur 10 ans sont également proposés par l'Anses dans le tableau ci-dessous.

ETM	Valeurs limites proposées (mg/kg MS)	Flux maximal par an (g/ha)	Flux maximal sur 10 ans (g/ha) calculé par l'Anses
Ni	200	3 000 ⁶	10 000
Cr	330	4 950 ⁷	16 500

Afin de tenir compte de la richesse en ETM des sols et en particulier de la nature volcanique de l'île de la Réunion, les teneurs en Ni et Cr dans les sols, liés aux flux maximaux en ces éléments générés par l'apport d'amendements organique, doivent être comparés aux fonds géochimiques des sols réunionnais.

Les concentrations prévisibles en ETM dans les sols (PEC sol) ont donc été calculées par l'Anses à partir des flux limites définis ci-dessus. Les densités des sols cultivés ainsi que la profondeur d'enfouissement des amendements étant variables, des gammes de valeurs représentatives des sols cultivés de l'île de La Réunion ont été considérées. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

ETM	PEC sol maximale (mg.kg ⁻¹ sol sec)*			Fonds géochimiques** (teneur en mg/kg MS)		
	Densité apparente des sols de 0,5 g.cm ⁻³ de poids sec	Densité apparente des sols de 0,9 g.cm ⁻³ de poids sec	Densité apparente des sols de 1,5 g.cm ⁻³ de poids sec	Gamme	1 ^{er} quartile	Médiane
Ni	3,0 – 12,0	1,5 - 6,0	1,0 - 4,0	15 - 1038	56,6	92
Cr	5,0 - 19,8	2,5 - 9,9	1,7 - 6,6	35 - 1108	106,9	166
ETM	PEC sol (mg.kg ⁻¹ sol sec) sur 10 ans			Fonds géochimiques (teneur en mg/kg MS)		
	Densité apparente des sols de 0,5 g.cm ⁻³ de poids sec	Densité apparente des sols de 0,9 g.cm ⁻³ de poids sec	Densité apparente des sols de 1,5 g.cm ⁻³ de poids sec	Gamme	1 ^{er} quartile	Médiane
Ni	10,0 – 40,0	5,0 – 20,0	3,3 - 13	15 - 1038	56,6	92
Cr	16,5 – 66,0	8,3 – 33,0	5,5 - 22	35 - 1108	106,9	166

* en considérant une profondeur de couche de sol de 5 à 20 cm

** données du dossier technique

⁶ Flux limite Ni = [Ni] × flux limite Ni de la norme NF U 44-051 / valeur limite Ni de la norme NF U 44-051.

⁷ Flux limite Cr = [Cr] × flux limite Cr de la norme NF U 44-051 / valeur limite Cr de la norme NF U 44-051.

Ainsi, selon le type de sols, les concentrations prévisibles dans les sols en Ni et Cr, consécutives à l'apport d'un amendement répondant à la norme NFU 44-051 et issus directement ou indirectement de matières végétales ou minérales provenant des sols volcaniques de l'Île de la Réunion ne conduiraient pas à dépasser la gamme de valeur des fonds géochimiques de La Réunion. Toutefois, il convient de noter que l'évaluation de l'impact environnemental des ETM n'est basée que sur la concentration totale des éléments Ni et Cr. En outre, bien que le Ni et le Cr contenus dans les sols réunionnais soient peu mobiles et peu disponibles pour les plantes⁸, les processus liés à leur spéciation dans le milieu, leur mobilité et leur biodisponibilité n'ont pas été intégrés à cette évaluation. Le temps imparti à l'instruction de cette saisine n'a pas permis de réaliser une bibliographie exhaustive et une analyse des données recueillies qui auraient pu conduire à formuler des réponses plus précises.

■ Informations relatives aux résidus et à l'exposition du consommateur

Comme il est détaillé dans la partie relative aux teneurs dans les sols, l'augmentation proposée pour les flux de Ni et de Cr ne conduirait pas à dépasser la gamme de valeurs des fonds géochimiques de La Réunion. Cependant, d'une manière générale et ainsi que le souligne le document fourni en appui de la saisine (CIRAD, 2004), « *il ne faut pas raisonner en terme de concentration totale mais en terme de [phyto]disponibilité de l'élément considéré* ». En effet, il ne peut être exclu que le Ni et le Cr apportés via des amendements soient transférés du sol vers les plantes de manière plus importante que le Ni et le Cr qui se trouvent dans le sol avant tout apport. La hausse proposée des flux en ces deux éléments pourraient donc entraîner une augmentation des fractions phytodisponibles et donc de l'exposition du consommateur. Cet aspect est discuté ci-après pour la canne à sucre d'une part et pour les autres cultures susceptibles d'être cultivées à la Réunion d'autre part.

Il convient par ailleurs de souligner que le Ni et le Cr sont également des oligoéléments indispensables aux animaux et/ou aux végétaux contrairement à d'autres ETM comme le Cd, le Pb ou le Hg⁹. Le Ni joue un rôle dans la nutrition des plantes et intervient également dans le métabolisme de la méthionine chez l'animal, bien qu'aucune donnée ne permette à ce jour de démontrer son caractère indispensable pour l'homme¹⁰. Le Cr (III) est considéré comme un oligo-élément chez l'homme, jouant un rôle dans les métabolismes des glucides et des lipides, via une potentialisation de l'action de l'insuline.

Canne à sucre

La canne à sucre est une culture industrielle, qui subit un processus de transformation susceptible de diluer fortement la teneur en Ni et Cr dans le sucre par rapport à la canne telle que récoltée. De plus, la phytodisponibilité pour la canne à sucre du Ni et du Cr a été étudiée dans le document fourni en appui de la saisine, ainsi que dans une publication plus récente (« *Impact of high natural soilborne heavy metal concentrations on the mobility and phytoavailability of these elements for sugarcane* » Blanche Collin, Emmanuel Doelsch. CIRAD, 2010). D'après les résultats de ces travaux, un transfert de ces éléments vers la canne à sucre a effectivement lieu, mais les données montrent également que le transfert n'est pas corrélé à la concentration totale dans le sol, puisque les teneurs dans les bagasses et les jus sont similaires, alors que les plantes ont été cultivées sur des sols ayant des teneurs en Ni et Cr significativement différentes. Sur la base de ces résultats, il apparaît peu probable que l'augmentation des flux en Ni et en Cr sur la culture de canne à sucre ait un impact sur l'exposition du consommateur. Afin de confirmer ces résultats, il convient que soient réalisées des analyses de Ni et de Cr dans des plants de cannes à sucre cultivés sur un sol réunionnais dont le fond géochimique en Ni et en Cr sera connu (et si possible proche de la médiane des sols réunionnais) et qui aura été amendé avec un produit de la norme NF 44-051 dont l'épandage entraînerait un apport en Ni et en Cr égal aux flux rehaussés proposés dans le cadre de cette saisine. Les teneurs observées devront être comparées à celles de plants de cannes à sucre

⁸ Collin B., Doelsch E., 2010. Impact of high natural soilborne heavy metal concentrations on the mobility and phytoavailability of these elements for sugarcane. *Geoderma* 159 (2010) 452-458.

Doelsch E. & al., 2011. Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (île de La Réunion) : quel impact sur les transferts d'éléments traces métalliques?, *Etude et Gestion des Sols*, Volume 18, 3, 2011 - pages 175 à 186.

⁹ Rapport ADEME/INRA : Les micro-polluants métalliques dans les boues résiduelles des stations d'épuration urbaines – 1995.

¹⁰ Étude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2) Tome 1 Contaminants inorganiques, minéraux, polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes - Rapport d'expertise – ANSES - juin 2011.

issus de deux autres modalités : parcelles voisines (même sol) non amendées d'une part, et amendées avec des amendements organiques respectant les flux actuels de la norme NF U 44-051 d'autre part.

Autres cultures

Le document fourni en appui de la saisine présente également des résultats sur d'autres cultures : salade, carotte, clémentine et fourrage. Ces données sont limitées, voire anecdotiques (Nombre d'analyses indépendantes, hors répétitions : salade : 8, fourrage : 5, carotte : 1, clémentine : 1). Cependant, parmi ces données figurent des essais sur salades, avec des apports de fientes de volaille, d'engrais minéral et de fumier de bovins dont les teneurs en Ni et en Cr ont été mesurées. L'un de ces essais a reçu 3 apports de fumier de bovin à des doses entraînant des flux de 3745 g Ni/ha et 5242 g Cr/ha pouvant être considérés comme représentatifs des flux proposés dans cette saisine. Les résultats mettent en évidence une absence de corrélation entre le transfert dans la plante et la concentration dans le sol mais du fait de leur faible nombre, les résultats ne permettent pas de conclure quant à l'influence de l'augmentation des flux de Ni et de Cr. Par ailleurs, bien que ne pouvant être utilisées pour réaliser une évaluation quantitative du risque, les teneurs en Ni et Cr reportées dans le document CIRAD, 2004 ont été comparées aux teneurs moyennes reportées pour ces 2 éléments (étude EAT 2). Les teneurs relevées dans les salades produites sur les sols réunionnais sont 10 fois supérieures à la moyenne reportée dans l'EAT 2 pour les légumes frais produits en dehors de La Réunion. Il ne peut donc pas être exclu que le consommateur réunionnais soit exposé via son alimentation à des teneurs moyennes en Ni et en Cr largement supérieures à celles observées en France métropolitaine. En l'absence de données plus précises sur l'exposition actuelle des consommateurs réunionnais au Ni et au Cr, il n'est pas possible de finaliser l'évaluation du risque pour le consommateur liée à l'augmentation des flux en ces deux éléments pour amender des cultures autres que la canne à sucre. Pour conduire cette évaluation, il convient que soient réalisées des analyses de Ni et de Cr dans les parties consommables de plusieurs cultures cultivées sur des sols réunionnais dont le fond géochimique en Ni et en Cr sera connu (et si possible proche de la médiane des sols réunionnais) et qui aura été amendé avec un produit de la norme NF 44-051 dont l'épandage entraînerait un apport en Ni et en Cr égal aux flux rehaussés proposés dans le cadre de cette saisine. Les teneurs observées devront être comparées à celles de plusieurs cultures cultivées sur des sols réunionnais issus de deux autres modalités : parcelles voisines (même sol) non amendées d'une part, et amendées avec des amendements organiques respectant les flux actuels de la norme NF U 44-051 d'autre part.

Conclusion

Concernant la culture de la canne à sucre, il n'est pas attendu de risques pour le consommateur liés à l'augmentation des teneurs et flux de Ni et de Cr proposés dans le cadre de cette saisine. Des analyses confirmatoires sont cependant requises.

Pour les autres cultures susceptibles d'être cultivées sur l'île de la Réunion, les données disponibles ne sont pas suffisantes pour évaluer les risques pour le consommateur liés au relèvement des teneurs et flux de Ni et de Cr.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

En conclusion, au regard des éléments communiqués et visant à évaluer les risques pour la santé publique et l'environnement liés au relèvement des teneurs et des flux de Ni et de Cr respectivement de 60 à 200 mg/kg de MS et de 120 à 330 mg/kg de MS (soit des flux en Ni et Cr respectifs de 3000 g/ha/an et 4950 g/ha/an) pour les amendements répondant à la norme NFU 44-051 et issus directement ou indirectement de matières végétales ou minérales provenant exclusivement des sols volcaniques de l'île de La Réunion et pour un retour exclusif sur les sols de la Réunion, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail estime que :

- Aucune donnée d'exposition applicable aux conditions d'application des matières fertilisantes concernées n'est actuellement disponible. En conséquence, une évaluation quantitative du risque pour les opérateurs ne peut être menée. Seules des mesures de réduction de l'exposition peuvent être préconisées. Ainsi afin de limiter l'exposition des opérateurs liée à une utilisation d'amendement répondant à la norme NFU 44-051 pour

laquelle les teneurs limites en Ni et Cr seraient relevées, il conviendra de porter des gants, des vêtements de protection ainsi qu'un masque de protection respiratoire appropriés. Les concentrations prévisibles dans les sols, basées uniquement sur la concentration totale des éléments Ni et Cr consécutives à l'apport d'un amendement répondant à la norme NFU 44-051 modifiée et issu directement ou indirectement de matières végétales ou minérales provenant des sols volcaniques de l'Île de la Réunion, ne conduisent pas à dépasser la gamme de valeurs des fonds géochimiques de La Réunion. Les processus liés à la spéciation du Ni et du Cr dans le milieu, leur mobilité et leur biodisponibilité n'ont pas été intégrés à cette évaluation.

- Il n'est pas attendu de risques pour le consommateur liés à l'augmentation des teneurs et des flux de Ni et de Cr proposés dans le cadre de cette saisine en ce qui concerne la culture de la canne à sucre. Pour les autres cultures susceptibles d'être cultivées sur l'île de la Réunion, les données disponibles ne sont pas suffisantes pour réaliser une évaluation des risques pour le consommateur.

Il est par ailleurs demandé de :

- Réaliser des analyses de Ni et de Cr dans des plants de cannes à sucre cultivés sur un sol réunionnais dont le fond géochimique en Ni et en Cr sera connu (et si possible proche de la médiane des sols réunionnais) et qui aura été amendé avec un produit de la norme NF 44-051 dont l'épandage entraînerait un apport en Ni et en Cr égal aux flux rehaussés proposés dans le cadre de cette saisine. Les teneurs observées devront être comparées à celles de plants de cannes à sucre issus de deux autres modalités : parcelles voisines (même sol) non amendées d'une part, et amendées avec des amendements organiques respectant les flux actuels de la norme NF U 44-051 d'autre part.

Les résultats de ces essais devront être communiqués à l'Anses dans un délai de 2 ans.

Ainsi, l'Anses estime que les teneurs en Ni et Cr des amendements peuvent respectivement être relevées de 60 à 200 mg/kg de MS et de 120 à 330 mg/kg de MS (correspondant à un relèvement des flux en Ni et Cr respectifs de 3000 g/ha/an et 4950 g/ha/an) pour les amendements répondant à la norme NFU 44-051 et issus directement ou indirectement de matières végétales ou minérales provenant exclusivement des sols volcaniques de l'île de La Réunion et pour un retour exclusif sur les sols de la Réunion destinés exclusivement à cultiver de la canne à sucre.

Marc Mortureux

MOTS-CLÉS

La Réunion, nickel, chrome, amendements organiques, norme NF U 44-051