



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

Septième session
Moscou, Fédération de Russie, 8 – 12 avril 2013

AVANT-PROJET DE CODE D'USAGES POUR LE CONTRÔLE DES MAUVAISES HERBES AFIN DE PRÉVENIR ET DE RÉDUIRE LA CONTAMINATION PAR LES ALCALOÏDES DE PYRROLIZIDINE DE L'ALIMENTATION DE CONSOMMATION HUMAINE ET DE CONSOMMATION ANIMALE

(À L'ÉTAPE 3)

*Les membres et les observateurs du Codex qui souhaitent soumettre des observations à l'étape 3 sur l'avant-projet de code d'usages pour le contrôle des mauvaises herbes afin de prévenir et de réduire la contamination par les alcaloïdes de pyrrolizidine de l'alimentation de consommation humaine et de consommation animale y compris les implications possibles sur les intérêts économiques, sont priés de la faire conformément à la Procédure uniforme pour l'élaboration des normes Codex et Textes apparentés (Manuel de procédure de la Commission du Codex Alimentarius) avant le **29 mars 2013**. Les observations devraient être adressées :*

à:

Mme Tanja Åkesson
Service central de liaison avec le Codex
Ministère des Affaires économiques
P.O. Boîte postale 20401
2500 EK La Haye
Pays-Bas
E-mail: info@codexalimentarius.nl

et une copie au:

Secrétariat de la Commission du Codex Alimentarius,
Programme mixte FAO/OMS sur les normes
alimentaires,
Viale delle Terme di Caracalla,
00153 Rome, Italie
E-mail: codex@fao.org

Généralités

1. Un premier document de discussion sur les alcaloïdes de pyrrolizidine (AP) dans l'alimentation humaine et l'alimentation animale et les conséquences pour la santé humaine (CX/CF 11/5/14) a été préparé par un groupe de travail électronique dirigé par les Pays-Bas pour discussion lors de la cinquième session du Comité sur les Contaminants dans les aliments.¹
2. Pour la sixième session du CCCF un document de travail sur les Pratiques de gestion pour la prévention et la réduction de la contamination par les AP des aliments de consommation animale ou de consommation humaine (CX/CF 12/6/12) a été préparé par un groupe de travail électronique dirigé par les Pays-Bas. Ce document de travail a mis à jour le premier document de travail quant aux pratiques de gestion existantes et a évalué la possibilité de développer un code d'usages.
3. A cette session il a été indiqué qu'il y avait un certain nombre de lacunes et d'incertitudes relatives aux risques encourus par les humains face aux AP, y compris:
 - La toxicité relative des différents AP;
 - Les contributeurs majeurs aux AP dans le régime humain dans les différentes zones géographiques;
 - l'étendue selon laquelle la consommation animale d'AP a des effets sur la santé humaine;
 - le risque général sur les humains issu des AP;
 - et l'efficacité des différentes pratiques de gestion.

¹ REP12/CF, par. 80-83:

Néanmoins à cause des effets menaçants potentiels pour la santé qui peuvent être causés par l'ingestion de ces toxines dans les aliments de consommation humaine ou de consommation animale, le groupe de travail a conclu qu'il est désirable de réduire l'exposition à la fois des humains et des animaux aux AP autant que cela est possible. Le groupe de travail a recommandé par conséquent le développement d'un code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des aliments de consommation animale ou de consommation humaine en particulier eu égard au contrôle des mauvaises herbes puisqu'il y avait des informations utiles à cet égard.

4. Le Comité est convenu d'initier une nouvelle activité sur le développement d'un code d'usages pour le contrôle des mauvaises herbes afin de prévenir et de réduire la contamination par les alcaloïdes de pyrrolizidine de l'alimentation de consommation humaine et de consommation animale. Soumis à l'approbation de la Commission, le Comité est convenu que le projet de code d'usages serait développé par un groupe de travail électronique dirigé par les Pays-Bas, travaillant uniquement en anglais et ouvert à tous les membres et observateurs du Codex, pour observations et examen lors de la prochaine session.² La Commission du Codex Alimentarius a approuvé lors de sa trente-cinquième session cette proposition en tant que nouvelle activité pour le Comité.³
5. Le groupe de travail électronique a été établi et comprend les membres suivants: l'Australie, l'Autriche, le Brésil, la Chine, la Colombie, l'Union européenne, FoodDrinkEurope, l'Allemagne, International Special Dietary Foods Industries, le Japon, la Malaisie, la Nouvelle-Zélande, le Nigéria, le Royaume-Uni, et Vanuatu (voir Annexe II). Des observations ont été reçues de l'Australie, l'Autriche, le Brésil, FoodDrinkEurope, l'Allemagne, le Japon, la Nouvelle-Zélande et le Royaume-Uni.
6. Un avant-projet de Code d'usages a été préparé en se basant sur le document de travail (CX/CF 12/6/12, Annexe I, Pratiques de gestion). L'avant-projet de Code d'usages est inclus dans l'Annexe I au présent document.

Discussion

7. Différentes structures sont envisageables pour le Code d'usages. Une est fondée sur une pratique de gestion, une autre est fondée sur le type de pays. La structure actuelle est fondée sur le type de pays. Bien qu'elle contienne toujours la répétition d'informations, il est proposé d'utiliser cette structure comme base pour discussion ultérieure. Il devrait être noté qu'actuellement des références sont introduites (en gris). Celles-ci seront être retirées lorsque le document sera dans la Procédure par étapes.

Recommandations au CCCF

8. Le Comité est invité à examiner l'avant-projet de code d'usages tel qu'il est inclus dans l'Annexe I et de fournir leurs opinions sur la structure du code d'usages, l'intégralité du contenu actuel et /ou autres questions qui devraient éventuellement être abordées.
9. Puisqu'il y a toujours des points de discussion non résolus sur la structure et le contenu du document, le groupe de travail électronique recommande de renvoyer l'avant-projet de code d'usages à l'étape 2 pour remaniement, observations et examen lors de la prochaine session du CCCF.

² REP12/CF, para. 107/-115:

³ REP12/CAC, Annexe VI.

APPENDICE I

Avant-projet de code d'usages pour le contrôle des mauvaises herbes afin de prévenir et de réduire la contamination par les alcaloïdes de pyrrolizidine de l'alimentation de consommation humaine et de consommation animale

Introduction

Introduction	3
Objectif	4
Champ d'application	4
Évaluation de la conformité avec la législation pertinente	4
Restrictions	5
Principes généraux pour le contrôle des mauvaises herbes contenant des AP	5
Évaluation du besoin de passer à l'action	5
Pratiques recommandées	6
1. Gestion de la présence des plantes contenant des AP et contrôle de la diffusion et propagation des plantes	6
2. Champs cultivés	6
Gestion de la présence de plantes contenant des AP	6
Contrôle de la libération et de la propagation des végétaux	7
3. Pâturages	8
Gestion de la présence de plantes contenant des AP	8
Contrôle de la libération et de la propagation des plantes	10
4. Zones en bordure de la culture ou du pâturage	10
Gestion de la présence de plantes contenant des AP	10
Contrôle de la libération et de la propagation des plantes	11
Références	12

Introduction

1. Les alcaloïdes de pyrrolizidine (AP) sont des toxines naturellement présentes dans une grande variété d'espèces végétales. Les AP sont probablement les toxines naturelles les plus largement répandues et affectent la faune sauvage, les animaux d'élevage et les humains.
2. Les AP ont un profil de toxicité commun avec le foie constituant l'organe principal de toxicité. Des signes importants de toxicité dans les espèces animales comprennent différents degrés de lésions progressives du foie (nécrose hépatocellulaire centrolobulaire) et maladie veino-occlusive. En outre, l'IARC a répertorié trois AP, la lasiocarpine, la monocrotaline et la rideline en tant que possiblement cancérigènes pour les humains (groupe 2B). Les AP peuvent différer en puissance, les puissances relatives ne sont actuellement pas connues suite à une lacune de données sur la toxicité orale sur les AP individuelles qui entrave l'évaluation des risques pour les AP.
3. Les risques pour les humains peuvent découler de l'ingestion d'aliments contaminés par les AP d'origine botanique ou animale et les foyers de toxicité dans les animaux de la ferme provoquent des pertes économiques sévères aux fermiers et aux communautés rurales. Les cas humains d'empoisonnement direct à travers l'alimentation sont bien documentés tels que dans l'emploi direct et délibéré d'espèces de plantes toxiques comme les tisanes ou des médicaments traditionnels qui ont résulté dans certains cas en des décès. Également, la consommation de céréales ou de produits céréaliers (farine ou pain) contaminés avec des graines contenant des AP a provoqué des foyers d'intoxication. En outre, des parties contenant des AP des plantes contenant des AP ont été identifiées dans des cultures agricoles, par ex la salade. Des AP ont également été trouvées dans des produits d'origine animale, par ex. le lait et les œufs, indiquant le transfert des AP de l'alimentation de consommation animale aux tissus comestibles.
4. Bien qu'il existe des lacunes dans les informations disponibles sur la toxicité et la puissance relative des AP individuels, et la contribution de différents aliments à l'exposition globale, l'exposition diététique aux AP devrait être aussi basse que possible suite aux effets potentiellement néfastes pour la santé qui peuvent être provoqués par l'ingestion de ces toxines via l'alimentation de consommation humaine ou de consommation animale. Pour achever ce point, des pratiques de gestion visant à la prévention et à la réduction de la contamination via l'alimentation de consommation humaine ou de consommation animale avec des AP doivent être entreprises.
5. Les pratiques de gestion afin de prévenir ou de réduire la contamination par les AP de l'alimentation de consommation humaine ou animale peut comprendre le retrait/ la diminution des mauvaises herbes, les pratiques pour réduire l'exposition des animaux producteurs de denrées alimentaires y compris le bétail et les abeilles, aux plantes contenant des AP et des pratiques afin de réduire la présence des AP dans les denrées brutes et transformées. Ce code d'usages se concentre sur le contrôle des mauvaises herbes.
6. Il devrait être souligné que l'éradication totale des plantes contenant des AP n'est jamais praticable ni écologiquement désirable. Également, les bêtes de pâturage évitent généralement de consommer des espèces de plantes contenant des AP dans des circonstances normales. En général, le bétail paît des plantes contenant des AP lorsque l'alimentation de consommation animale est rare dans des conditions de sécheresse ou de surpâturages. Le bétail peut également consommer des plantes contenant des AP lorsqu'elles sont présentes sous forme sèche dans l'alimentation animale. Par conséquent, de bonnes pratiques d'alimentation sont importantes outre la gestion au niveau du contrôle des mauvaises herbes.

Objectif

7. Le présent code d'usages tend à fournir de bonnes pratiques de gestion pour le contrôle des mauvaises herbes des plantes contenant des AP afin de prévenir et de réduire la contamination de l'alimentation de consommation humaine et animale avec des AP. A cet égard, le présent code couvrira les mesures de contrôle pour la gestion des plantes contenant des AP ainsi que les mesures pour le contrôle de la diffusion et de la dispersion des plantes.

Champ d'application

8. L'objectif de ce code d'usages est de fournir des orientations afin de prévenir la contamination par les alcaloïdes de pyrrolizidine de l'alimentation de consommation humaine et de consommation animale d'une part, et là où la contamination ne peut pas être évitée complètement, afin de réduire la contamination par les AP de l'alimentation de consommation humaine et de consommation animale par un contrôle des mauvaises herbes. Le présent code d'usages devrait être lu conjointement au Code d'usages pour les mesures orientées vers les sources afin de réduire la contamination de l'alimentation de consommation humaine et animale avec des produits chimiques (RCP 49-2001).

Évaluation de la conformité avec la législation pertinente

9. Toutes les pratiques de gestion présentées dans ce Code d'usages devraient être suivies dans le respect des normes et de la législation nationale et internationale, y compris l'exigence générale relative à la protection du consommateur et du travailleur.

Restrictions

10. Il convient d'admettre que l'implantation des mesures de gestion décrites dans ce code d'usages peut être difficile dans un certain nombre de pays. Ceci résulte soit d'une insuffisance de connaissances ou de ressources ou suite à des restrictions géographiques, environnementales ou pratiques à cause par exemple de vastes zones de pâturages ou l'inaccessibilité de certaines régions pour les machines agricoles. Les mesures décrites dans le présent code d'usages servent par conséquent de directives et chaque mesure décrite dans le présent code d'usages devrait être évaluée par les autorités nationales afin de garantir qu'elle est appropriée et praticable aux conditions spécifiques à leur pays.

11. Jusqu'à présent, aucune information détaillée n'est présente concernant l'efficacité des diverses mesures de gestion. Par conséquent, aucune évaluation complète de mesures de gestion ne peut être conduite. Lorsque de telles informations deviennent disponibles, une évaluation de l'efficacité des mesures de gestion proposées serait utile afin d'identifier l'association appropriée des pratiques pour la gestion des plantes contenant des AP par conséquent en diminuant la chance de contamination par les AP de l'alimentation de consommation humaine ou animale.

Principes généraux pour le contrôle des mauvaises herbes contenant des AP.

12. Afin d'assurer une prévention adéquate de la diffusion des plantes contenant des AP et pour diminuer les frais des mesures de contrôle, toute détection et identification précoces de ces plantes est essentielle suivi d'une action pour prévenir la contamination de l'alimentation de consommation humaine ou animale.

13. Afin d'accomplir une détection précoce, une bonne éducation des fermiers et de la population locale est cruciale y compris les contractants et le personnel d'entretien des voiries pour les sensibiliser à cette problématique. (FAO, 2010). De l'éducation pourrait être apportée en utilisant des matériels tels que des dépliants avec un aperçu et la description des plantes les plus importantes contenant des AP et leur écologie. La communication avec les organisations gouvernementales pertinentes devraient aussi être mise en place.

14. Une fois que les plantes contenant des AP sont détectées, les risques pour la santé humaine et animale doivent être établis afin de vérifier la nécessité d'un plan intégré de gestion pour les mauvaises herbes. A cet égard, on doit reconnaître que les différentes plantes contenant des AP peuvent réagir de façon différente à certaines mesures de gestion. Par conséquent, il est toujours important de conserver l'écologie de la plante spécifique en tête. En outre les influences du temps ou du climat doivent être prises en compte. Lors de la tentative d'empêcher la diffusion des plantes contenant des AP, tous les propriétaires fonciers, occupants et gestionnaires doivent porter une responsabilité collective afin de garantir que le contrôle effectif de la propagation soit accompli. (DEFRA COP, 2004).

Évaluation du besoin de passer à l'action

15. Préalablement à toute éventuelle action, la nécessité de passer à l'action devrait être établie en identifiant les risques posés par la présence des plantes contenant des AP. Ceci peut être effectué en mettant en place une approche échelonnée de caractérisation des risques sur la

- toxicité des AP particuliers, si connue, présente dans la plante,
- Les contributions pertinentes des diverses plantes contenant des AP à l'ingestion spécifique ou totale en AP du bétail ou la présence dans l'alimentation de consommation humaine/animale, si connue,
- la proximité des plantes contenant des AP aux champs cultivés et prairies/pâturages/ prairies.
- niveau d'infestation
- Circonstances locales,
- climat,
- type de sol, et
- couvert végétal du pays récepteur.

La probabilité de la présence de plantes contenant des AP se propageant dans la terre utilisée pour des pratiques agricoles ou pâturages et/ou la production d'alimentation de consommation animale/de forage devrait constituer le facteur déterminant pour l'évaluation des risques (Neumann et al., 2009; DEFRA COP, 2004).

16. Un exemple d'évaluation des risques posé par les plantes contenant des AP dans les pâturages basé sur la proximité des plantes contenant des AP (point 3 ci-dessus) a été trouvé dans la littérature. Les principes suivants ont été identifiés pour le séneçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*) mais ils peuvent aussi servir de directive pour l'évaluation du besoin de passer à l'action pour les autres plantes contenant des AP.

- risque élevé: Les plantes contenant des AP sont présentes et la floraison/l'ensemencement à 50 m de la terre utilisée pour le pâturage par les animaux producteurs de denrées alimentaires ou de la terre utilisée pour la production de l'alimentation de consommation animale/production forage.

- risque moyen: Les plantes contenant des AP sont présentes à 50 m à 100 m de la terre utilisée pour le pâturage par les animaux producteurs de denrées alimentaires ou terre utilisée pour la production de l'alimentation de consommation animale/production forage.
- Risque bas: la terre sur laquelle des plantes contenant des AP sont présentes est à plus de 100 m de la terre utilisée pour le pâturage par les animaux producteurs de denrées alimentaires ou terre utilisée pour la production de l'alimentation de consommation animale/production forage.

17. Dans le cas d'un risque élevé, une action immédiate doit être prise afin de contrôler la propagation des plantes contenant des AP utilisant des techniques de contrôle appropriées en prenant en compte le statut du pays. Dans le cas d'un risque moyen, une politique de contrôle peut être établie afin de garantir que lorsque la situation change d'un risque moyen à un risque élevé de propagation, il est identifié et géré durant une période déterminée et d'une manière effective en utilisant des techniques de contrôle appropriées prenant en compte le statut de la terre. Dans le cas de risque bas, aucune action immédiate n'est requise.

18. Pour le zonage du risque en relation avec les cultures vivrières, une écologie différente des plantes pertinentes contenant des AP devrait être prise en compte. Néanmoins, lorsque les champs infectés sont proches les uns des autres, un système similaire peut être développé.

Pratiques recommandées

1. Gestion de la présence des plantes contenant des AP et contrôle de la diffusion et propagation des plantes

19. Pour la gestion de la présence des plantes contenant des AP, de préférence une combinaison de méthodes chimiques et non chimiques, par ex la gestion intégrée des mauvaises herbes, devrait être appliquée pour obtenir les résultats les plus efficaces.

20. L'emploi d'un plan de gestion intégré des abeilles pourrait réduire l'emploi et la dépendance aux herbicides, diminuant par conséquent la chance à la résistance aux herbicides et autorise la gestion des abeilles dans la plupart des environnements (Naughton et al. 2006). Toutefois, il devrait être noté que dans ces cas où les herbicides appropriés sont disponibles, leur application seule pourrait être suffisamment effective pour gérer la présence des mauvaises herbes.

21. En outre, un plan de gestion intégré des mauvaises herbes devrait être accompagné de pratiques pour réduire la dispersion de plantes contenant des AP par conséquent empêchant les infestations de se répandre.

22. Pas toutes les pratiques de gestion ne sont appropriées pour être employées dans chaque type de pays. Par conséquent, les pratiques de gestion afin de contrôler les plantes contenant des AP sont débattues ci-après caractérisées par type de terre: champs cultivés, pâturages et zones en bordure de récolte ou de pâturage.

2. Champs cultivés

23. On devrait garder en mémoire pour les pratiques de gestion décrites dans cette section que leur application ne devrait pas résulter en des conséquences néfastes pour l'agriculture.

Gestion de la présence de plantes contenant des AP

Méthodes mécaniques

24. Les plantes contenant de l'AP dans les champs cultivés peuvent être contrôlées par des méthodes mécaniques telles que l'épluchage, le labour, le broyage et le débroussaillage. Le timing d'application des méthodes mécaniques est également très important. Ces pratiques devraient être appliquées de préférence avant la floraison des plantes contenant de l'AP afin d'empêcher la production de semences et la dispersion des graines. Lors de la manutention des plantes contenant des AP, des précautions appropriées devraient être prises pour protéger la peau des opérateurs et empêcher l'inhalation de pollen.

25. Dans le cas des récoltes, le meilleur calendrier pour l'application des méthodes mécaniques est au démarrage de la croissance des cultures. Une fois que les cultures sont denses, les mauvaises herbes ont peu de chance de croître. Pour les cultures telles que le blé et le millet, etc. les champs devraient être désherbés avant la plantation et périodiquement durant les premières six semaines du cycle de croissance. Le désherbage final environ deux semaines avant la récolte, si cela est praticable, pourrait réduire de façon importante la possibilité de contamination de la récolte par des graines toxiques de façon importante. En fait, dans les récoltes de légumineux, le désherbage mécanique ou manuel peut être l'unique option si l'infestation est importante (FAO, 210). On devrait prêter attention aux zones en bordure de la culture puisqu'elles peuvent constituer un réservoir continu pour l'infestation des mauvaises herbes. (North West, 2007, cité par la FAO, 2010).

26. Le contrôle manuel effectif requiert le retrait de la cime et de toutes les racines plus larges. Par conséquent, le contrôle manuel peut être uniquement effectif pour les semis et les rosettes en contraste avec des plantes plus grandes qui développent normalement des racines profondes. En outre, l'extraction à la main effective est utile pour de petites infestations mais n'est pas rentable pour les grandes (Thorne et al., 2005). Pour des restaurations à large échelle dans les pâturages, le fauchage et la coupe peuvent être appliqués aisément. Il devrait être noté que les troubles relatifs au sol peuvent conduire à plus de germination étant donné que les graines enterrées se trouvent exposées à la lumière (du jour).

Méthodes chimiques

27. La pulvérisation chimique avec les herbicides appropriés peut être une façon effective de contrôler les mauvaises herbes lorsque cette pulvérisation est effectuée scrupuleusement à la dose recommandée d'herbicide. Les herbicides devraient être enregistrés pour application dans cette situation spécifique. Également, les herbicides devraient être utilisés en combinaison avec d'autres méthodes de contrôle pour augmenter leur efficacité. Le choix de l'herbicide dépend des espèces spécifiques de plantes contenant des AP et de la disponibilité d'herbicides appropriés.

28. Pour la plupart des végétaux contenant des AP, la période la plus effective pour pulvériser les herbicides est lorsque les végétaux sont en train de croître activement et commencent leur floraison c'est-à-dire durant le printemps avant la pluie et durant l'automne, appliqué aux nouvelles rosettes. Certains herbicides requièrent un autre calendrier à cause de leur mode d'action. Les plantes contenant des AP ne devraient pas être pulvérisées lorsque les végétaux subissent du stress soit par manque d'eau, ou trop d'eau, une maladie, des dommages provoqués par les insectes ou mécaniques puisque l'efficacité de la pulvérisation diminuera (adapté de Peirce, 2009).

29. L'emploi d'herbicides non sélectifs peut endommager la récolte et les espèces de pâturage et les cultures, pâturages et environnement avoisinants. Par conséquent, il est préférable d'employer des herbicides sélectifs ou de limiter l'emploi d'herbicides non sélectifs uniquement pour pulvériser la cime des plantes contenant des AP (Naughton et al., 2006). En outre certaines des plantes contenant des AP peuvent développer une résistance contre un herbicide particulier supplémentaire (Thorne et al., 2005).

30. Dans le cas des plantes vivaces contenant des AP, il est préférable d'utiliser des herbicides systémiques. Les herbicides systémiques sont absorbés soit par les racines soit par les parties foliaires d'une plante et sont alors diffusés dans le système de la plante aux tissus qui peuvent être éloignés du point d'application.

31. Une note additionnelle permettrait d'indiquer que les herbicides doivent être appliqués dans de bonnes conditions climatiques, puisque la concentration effective d'herbicides ne pourrait être réduite lorsque appliquée dans des conditions climatiques défavorables telles que des chutes d'eau dans les cinq heures de l'application (Coles, 1967 cité par Roberts & Pullin, 2007; Forbes et al., 1980 cité par Roberts & Pullin, 2007).

Autres méthodes

32. D'autres méthodes d'éradication comme la solarisation du sol, la combustion (en flammes) et l'emploi d'eau bouillante peuvent être utilisées dans des petites infestations. Ces méthodes peuvent être destructives pour les autres espèces de plante (comme la culture) que les espèces cibles. L'application de ces méthodes doit être axée vers l'éradication des plantes individuelles effectuée après un bon planning en prenant en compte les risques éventuels sur l'environnement.

33. Comme il existe toutefois des éléments indiquant que la modification de l'humidité du sol ainsi que la disponibilité des nutriments peuvent influencer la teneur en AP des racines, feuilles et fleurs des plantes contenant des AP, les méthodes cultivatrices peuvent changer la teneur en AP des plantes restantes. Par exemple, l'augmentation de l'humidité du sol conduira à des concentrations en AP plus élevées dans les racines. On peut escompter que les concentrations en AP soient plus élevées lorsque la disponibilité en nutriment est basse c'est-à-dire que lorsque des concentrations plus élevées en AP ont été trouvées dans les plantes cultivées dans le sable sans nutriments plutôt qu'avec des nutriments. Il n'est toutefois pas clair si le même effet peut être escompté dans les plantes en fleurs. (Kirk et al., 2010; Hol et al., 2003; Brown & Molyneux, 1996).

Contrôle de la libération et de la propagation des végétaux

Identification des sources alternatives de plantes pour réduire une croissance indésirable

34. La rotation correcte des cultures peut également minimaliser les problèmes de mauvaises herbes puisque cela aidera à développer la fertilité et la structure du sol afin de produire des récoltes qui augmentent. La fertilité augmentée à son tour réduira l'impact des mauvaises herbes et la rotation des récoltes pourra réduire l'ensemencement et la germination des mauvaises herbes (Unité de gestion des mauvaises herbes, 2009). Ceci devrait être accompagné de bonnes pratiques agricoles, telles qu'une époque appropriée pour l'ensemencement et une bonne profondeur, une fertilité et humidité adéquate à l'ensemencement, ce qui constituent des éléments importants pour assurer une bonne gestion des pâturages (Naughton et al., 2006). En outre des méthodes agricoles telles que la gestion de l'eau et des nutriments ou le paillage sont des mesures qui devraient être appliquées.

Contrôle du mouvement des végétaux/graines sur les zones agricoles

35. Assurez une plantation de haute qualité, des récoltes exemptes de mauvaises herbes ((Identification des mauvaises herbes et Manuel de contrôle Idaho). Lorsque cela s'avère possible grâce à des lois nationales ou régionales et des directives utilisez des graines pour la plantation qui ne sont pas contaminées (par ex graine certifiée) (Naughton et al., 2006).

36. Ne transportez pas de plantes contenant des AP de façon inutile et uniquement lorsque entreposées dans des sacs ou des contenants qui ferment hermétiquement

Contrôle du mouvement des graines des plantes sur les véhicules et la machinerie agricole

37. Nettoyez les véhicules, la machinerie et l'équipement qui sont utilisés dans les zones infestées pour empêcher l'introduction de plantes contenant des AP à d'autres pâturages ou terres agricoles par la pulvérisation de graines. En outre, des bandes d'isolement exemptes de mauvaises herbes entre la terre infestée et la terre non infestée aidera à enrayer l'infestation (McLaren & Faithfull, 2004).

3. Pâturages

38. On devrait garder en mémoire pour les pratiques de gestion décrites dans cette section que leur application ne devrait pas résulter en des conséquences néfastes pour le bétail ou les pâturages.

Gestion de la présence de plantes contenant des AP.

Méthodes mécaniques

39. Comme pour les terres cultivées les plantes contenant des AP peuvent, selon l'étendue de l'infestation être contrôlées par des méthodes mécaniques telles que l'extraction, le fauchage et le débroussaillage. dans les pâturages. Le timing d'application des méthodes mécaniques est également très important. Ces pratiques devraient être appliquées de préférence avant la floraison des plantes contenant de l'AP afin d'empêcher la production de semences et la dispersion des graines. Lors de la manutention des plantes contenant des AP, des précautions appropriées devraient être prises pour protéger la peau des opérateurs et empêcher l'inhalation de pollen

40. Le contrôle manuel effectif requiert le retrait de la cime et de toutes les racines plus larges. Par conséquent, Le contrôle manuel peut être uniquement effectif pour les semis et les rosettes en contraste avec des végétaux plus grands, qui développent normalement des racines profondes. En outre, l'extraction à la main effective est utile pour de petites infestations mais n'est pas rentable pour les grandes (Thorne et al., 2005) ni pour les zones ou pâturages importants. Dans le cas du désherbage à la main, les plantes devraient être collectées dans un sac hermétique fermé et détruites (brulées) ensuite.

41. Pour des restaurations à large échelle dans les pâturages, le fauchage et la coupe peuvent être appliqués aisément. La coupe et le débroussaillage du séneçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*) au début ou à la fin de l'anthèse réduit le nombre de têtes de fleurs (Siegrist-Maag et al., 2008 cité par Leiss, 2010). Il est recommandé de faire le premier fauchage lorsque 50 pour cent des plantes débutent l'anthèse et le deuxième fauchage lorsque la moitié des plantes rétablies débute l'anthèse à nouveau. Toutefois, l'épilobe à feuilles étroites (*Senecio madagascariensis*) ne devrait pas être débroussaillé à la fin du printemps ou lorsque plus de 25 pour cent des plantes sont en floraison puisque la plante mature qui sinon serait peut-être morte, peut aller en repousse (adapté de l'Unité de gestion des mauvaises herbes, 2009). Toutefois ces méthodes mécaniques ne sont pas toujours efficaces dans la destruction des végétaux et peuvent même les encourager à repousser comme cela a été observé avec tansy ragwort (*Jacobaea vulgaris*) et Paterson's curse (*Echium plantagineum*) (van der Meijden & van der Waals-Kooi, 1979; Wardle, 1987 cité par Leiss, 2010). Par conséquent, le débroussaillage, ou le fauchage ont besoin d'être exécutés sur une base très régulière et appliqués en combinaison avec d'autres mesures de contrôle en tant que partie du plan de gestion intégré des mauvaises herbes. Par exemple, il est possible de combiner des fréquences élevées de fauchage avec l'emploi de l'azote additionnel ce qui conduira à la promotion des espèces d'herbes fourragères à la croissance rapide ce qui nuira à la germination et l'établissement de plantes contenant des AP. (Crawley & Nachapong, 1985 cité par Leiss, 2010)

42. On devrait prêter attention aux zones en bordure du pâturage puisqu'elles peuvent constituer un réservoir continu pour l'infestation des mauvaises herbes. (North West Weeds, 2007, cité par la FAO, 2010).

Méthodes chimiques

43. La pulvérisation chimique avec des herbicides appropriés peut être une façon effective de contrôler les mauvaises herbes lorsque cette pulvérisation est effectuée scrupuleusement à la dose recommandée d'herbicide. Les herbicides utilisés devraient être enregistrés pour application dans cette situation spécifique et utilisés de telle façon que les résidus inacceptables dans les aliments pour les bêtes de pâturage sont évités. Également, l'emploi des herbicides devrait être effectué en combinaison avec d'autres méthodes de contrôle pour augmenter leur efficacité. Le choix de l'herbicide dépend des espèces spécifiques de plantes contenant des AP et la disponibilité d'herbicides appropriés.

44. Pour la plupart des végétaux contenant des AP, la période la plus effective pour pulvériser les herbicides est lorsque les végétaux sont en train de croître activement et commencent leur floraison c'est-à-dire durant le printemps avant la pluie et durant l'automne, appliqué aux nouvelles rosettes. Certains herbicides requièrent un autre calendrier à cause de leur mode d'action. Les plantes contenant des AP ne devraient pas être pulvérisées lorsque les végétaux subissent du stress soit par manque d'eau, ou trop d'eau, une maladie, des dommages provoqués par les insectes ou mécaniques puisque l'efficacité de la pulvérisation diminuera (adapté de Peirce, 2009).

45. L'emploi d'herbicides non sélectifs peut endommager les espèces de pâturage ainsi que les récoltes avoisinantes, les pâturages et l'environnement Par conséquent, il est préférable d'employer des herbicides sélectifs ou de limiter l'emploi d'herbicides non sélectifs uniquement pour pulvériser la cime des plantes contenant des AP (Naughton et al., 2006). En outre certaines des plantes contenant des AP peuvent développer une résistance contre un herbicide particulier supplémentaire (Thorne et al., 2005). Des exemples de substances actives qui n'ont pas d'influence ou une influence limitée sur les espèces de légumineuses sont le bromoxnile et l'acide acétique de 2-Methyl-4-ChloroPhenoxy (MCPA). Toutefois, il devrait être garanti que cette substance active est autorisée pour l'objectif spécifique dans un pays spécifique. En addition, puisque ces substances sont des herbicides qui peuvent avoir un effet inhibiteur sur les cultures, il faut y veiller en cas de terre éventuelle cultivée en bordure.

46. Dans le cas des plantes vivaces contenant des AP, il est préférable d'utiliser des herbicides systémiques. Les herbicides systémiques sont absorbés soit par les racines ou les parties foliaires d'une plante et sont alors diffusés dans le système de la plante aux tissus qui peuvent être éloignés du point d'application.

47. Une note additionnelle permettrait d'indiquer que les herbicides doivent être appliqués dans de bonnes conditions climatiques, puisque la concentration effective d'herbicides ne pourrait être réduite lorsque appliquée dans des conditions climatiques défavorables telles que des chutes d'eau dans les cinq heures de l'application (Coles, 1967 cité par Roberts & Pullin, 2007; Forbes et al., 1980 cité par Roberts & Pullin, 2007).

Méthodes biologiques

Bétail

48. Dans les pâturages, le bétail résistant aux AP peut être utilisé effectivement dans la gestion du pâturage afin de réduire les plantes contenant des AP puisque cela peut affaiblir les plantes et empêcher un ensemencement prolifique. Le meilleur bétail à utiliser sont les moutons, spécialement, en particulier les moutons de mérinos ou les chèvres particulièrement non gestantes, non producteurs d'aliments (Dellow et al., 2008; Anjos, 2010; McLaren & Faithfull, 2004). Si des animaux en lactation sont utilisés, le lait de ces animaux doit être séparé et n'est pas destiné à la consommation humaine jusqu'à ce qu'il soit confirmé que le lait ne contient pas d'AP. Également, si les animaux utilisés dans un contrôle biologique des plantes contenant des AP étaient abattus pour la consommation humaine, il devrait être garanti que la viande des abats ne contient pas de niveaux élevés d'AP, par ex. par l'application d'une période de rétraction préalable la date de l'abattage. Lorsqu'on retire ces animaux des zones affectées, il devrait être nécessaire d'éviter de transférer des graines sur leurs sabots, pelage, système digestif ce qui peut infester une nouvelle zone. Ceci peut être réalisé en les plaçant en quarantaine.

49. La gestion du pâturage peut être appliquée à un bas niveau, à des infestations généralisées. Les désavantages sont que suffisamment d'animaux de pâturage doivent être disponibles; de l'eau et une clôture ou le chien de troupeau pour contrôler le mouvement doivent être mis en place; et le timing, l'intensité et la durée de pâturage doivent être étroitement contrôlés et gérés pour empêcher un surpâturage (Thorne et al., 2005).

50. On doit reconnaître que le surpâturage peut conduire à la perte de la nature compétitive du pâturage ou des plantes indigènes, pour les plantes contenant des AP pour les retourner et les étaler sur le sol dénudé et l'empoisonnement du bétail. En conséquence, il est recommandable d'arrêter le pâturage durant la floraison des plantes (un nombre de) contenant des AP puisque leur production en AP est alors très élevée (Naughton et al., 2006; Suter et al., 2007).

51. La thérapie antiméthanogénique dans le bétail peut également fournir un moyen d'augmenter la résistance du ruminant à la toxicité des AP. Les animaux sans exposition antérieure aux AP sont très susceptibles à l'empoisonnement tandis que les animaux avec une exposition antérieure aux plantes contenant des AP montrent une activité de détoxification renforcée des rumens. La bactérie *Peptostreptococcus heliotrinreducans* joue probablement un rôle important dans ce processus (Dick et al., 1963; Lanigan, 1970; Lanigan, 1971; Lanigan, 1976; Lanigan & Smith, 1970; Peterson et al., 1992).

Ennemis naturels

52. Les ennemis naturels de la plante peuvent être utilisés pour contrôler les plantes contenant des AP. Cela peut être une méthode économique et effective. Toutefois l'efficacité doit avoir été établie et l'ennemi naturel ne doit pas présenter un problème environnemental lui-même (Myers, 2000).

53. Les densités de sénéçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*) peuvent par exemple être réduites par les ennemis naturels *Longitarsus jacobaeae* (ragwort flea beetle) et une combinaison de *Longitarsus jacobaeae* et *Tyria jacobaeae* (cinnabar moth) (Roberts & Pullin, 2007). Également il a été constaté que le *cochylis atricapitana*, un pédoncule de sénéçon et le «*Platyptilia isodactyla*» de l'Europe réduisaient la hauteur de la plante des plantes en fleurs et réduisaient la taille et la survie des rosettes (McLaren et al., 2000; Gourlay, 2007a). Un autre agent de bio lutte utilisé est le *Platyptilia isodactyla* qui a un hôte commun le sénéçon aquatique (*Senecio aquaticus*). L'héliotrope bleu de la chrysomèle peut complètement défeuiller le l'héliotrope bleu (*Heliotropium amplexicaule*) avec à la fois l'alimentation des larves et des adultes sur les feuilles (Dellow et al., 2008).

54. En outre, un bon bio contrôle est uniquement réalisable pour un nombre d'espèces puisque les coûts associés à la trouvaille, le dépistage et le testage des agents potentiels peuvent être très élevés. Le contrôle biologique à succès requiert un développement approfondi et des phases d'établissement et des coûts. Actuellement pour la plupart des plantes contenant des AP aucun agent de contrôle biologique efficace n'est disponible.

Autres méthodes

55. D'autres méthodes d'éradication comme la solarisation du sol, la combustion (en flammes) et l'emploi d'eau bouillante peuvent être utilisées dans des petites infestations. Ces méthodes peuvent être destructives pour les autres espèces de plante que les espèces cibles. L'application de ces méthodes doit être axée vers l'éradication des plantes individuelles effectuée après un bon planning en prenant en compte les risques éventuels sur l'environnement.

56. Comme il existe toutefois des éléments indiquant que la modification de l'humidité du sol ainsi que la disponibilité des nutriments peuvent influencer la teneur en AP des racines, feuilles et fleurs des plantes contenant des AP, les méthodes cultivatrices peuvent changer la teneur en AP des plantes restantes. Par exemple, l'augmentation de l'humidité du sol conduira à des concentrations en AP plus élevées dans les racines. On peut escompter que les concentrations en AP soient plus élevées lorsque la disponibilité en nutriment est basse c'est-à-dire que lorsque des concentrations plus élevées en AP ont été trouvées dans les plantes cultivées dans le sable sans nutriments plutôt qu'avec des nutriments. Il n'est toutefois pas clair si le même effet peut être escompté dans les plantes en fleurs. (Kirk et al., 2010; Hol et al., 2003; Brown & Molyneux, 1996).

Contrôle de la libération et de la propagation des plantes

Identification des sources alternatives de plantes pour réduire une croissance indésirable

57. Employer des sources de plantes alternatives pour réduire la croissance indésirable, par ex. en plantant des plantes vivaces qui supprimeront l'introduction et la croissance des plantes contenant des AP. Ceci peut être accompli par 1) l'ensemencement des espèces de pâturages d'hiver; 2) l'autorisation d'une position sur l'alimentation au pâturage d'été; et 3) la croissance, associations des pâturages d'hiver et d'été. La gestion du pâturage doit souvent être accompagnée d'autres formes de contrôle des mauvaises herbes comme les herbicides et moyens mécaniques (Ensbey, 2009). Ceci devrait être accompagné de bonnes pratiques agricoles, telles qu'une époque appropriée pour l'ensemencement et une bonne profondeur, une fertilité et humidité adéquate à l'ensemencement, ce qui constituent des éléments importants pour assurer une bonne gestion des pâturages (Naughton et al., 2006). En outre des méthodes agricoles telles que la gestion de l'eau et des nutriments ou le paillage devraient être appliquées.

Contrôle du mouvement des plantes/graines sur les zones agricoles

58. Assurez une plantation de haute qualité, des graines de graminées exemptes de mauvaises herbes ((Identification des mauvaises herbes et Manuel de contrôle Idaho). Lorsque cela s'avère possible grâce à des lois nationales ou régionales et des directives utilisez des graines pour la plantation qui ne sont pas contaminées (par ex graine certifiée) (Naughton et al., 2006).

59. Ne transportez pas de plantes contenant des AP de façon inutile et uniquement lorsque entreposées dans des sacs ou des contenants qui ferment hermétiquement

Contrôle du mouvement des graines des plantes sur les animaux

60. Dans le cas où le bétail a pâture dans des zones infestées, placez-le en quarantaine pour plusieurs jours puisque les graines peuvent être transportées sur les sabots et les pelages et dans le système digestif du bétail. Inspectez cette zone de quarantaine régulièrement pour vous assurer qu'aucune plante contenant des AP ne commencera à infester ces zones. (McLaren & Faithfull, 2004).

Contrôle du mouvement des graines des plantes sur les véhicules et la machinerie agricole

61. Nettoyez les véhicules, la machinerie et l'équipement qui sont utilisés dans les zones infestées pour empêcher l'introduction des plantes contenant des AP à d'autres pâturages ou terres agricoles par la pulvérisation des graines. En outre, des bandes d'isolement exemptes de mauvaises herbes entre la terre infestée et la terre non infestée aidera à enrayer l'infestation (McLaren & Faithfull, 2004).

4. Zones en bordure de la culture ou du pâturage.

62. On devrait garder en mémoire pour les pratiques de gestion décrites dans cette section que leur application ne devrait pas résulter en des conséquences néfastes pour les cultures et les pâturages aux alentours. En outre, les propriétaires fonciers ne sont pas le plus souvent responsables des zones en bordure de culture ou de pâturage, telles que les accotements des routes, les côtés d'une place rudérale et d'un fossé. Par conséquent, pour de genre de terre il est extrêmement important que tous les propriétaires fonciers, occupants et gestionnaires portent une responsabilité collective afin de garantir que le contrôle effectif de la propagation soit accompli.

Gestion de la présence de plantes contenant des AP.

Méthodes mécaniques

63. Les plantes contenant de l'AP peuvent être contrôlées par des méthodes mécaniques telles que l'épluchage, le labour, le broyage et le débroussaillage. (selon le niveau d'infestation). Le timing d'application des méthodes mécaniques est également très important. Ces pratiques devraient être appliquées de préférence avant la floraison des plantes contenant de l'AP afin d'empêcher la production de semences et la dispersion des graines. Lors de la manutention des plantes contenant des AP, des précautions appropriées devraient être prises pour protéger la peau des opérateurs et empêcher l'inhalation de pollen.

64. Le contrôle manuel effectif requiert le retrait de la cime et de toutes les racines plus larges. Par conséquent, le contrôle manuel peut être uniquement effectif pour les semis et les rosettes en contraste avec des plantes plus grandes qui développent normalement des racines profondes. En outre, l'extraction à la main effective est utile pour de petites infestations mais n'est pas rentable pour les grandes (Thorne et al., 2005). Dans le cas du désherbage à la main, les plantes devraient être collectées dans un sac hermétique fermé et détruites (brulées) ensuite. Il devrait être noté que les troubles relatifs au sol peuvent conduire à plus de germination étant donné que les graines enterrées se trouvent exposées à la lumière (du jour).

Méthodes chimiques

65. La pulvérisation chimique avec les herbicides appropriés peut être une façon effective de contrôler les mauvaises herbes lorsque cette pulvérisation est effectuée scrupuleusement à la dose recommandée d'herbicide. Bien évidemment les herbicides utilisés devraient être enregistrés pour application dans cette situation spécifique. Également, l'emploi des herbicides devrait être effectué en combinaison avec d'autres méthodes de contrôle pour augmenter leur efficacité. Le choix de l'herbicide dépend des espèces spécifiques de plantes contenant des AP et de la disponibilité d'herbicides appropriés.

66. Pour la plupart des plantes contenant des AP, la période la plus effective pour pulvériser les herbicides est lorsque les plantes sont en train de croître activement et commencent leur floraison c'est-à-dire durant le printemps avant la pluie et durant l'automne, appliqué aux nouvelles rosettes. Certains herbicides requièrent un autre calendrier à cause de leur mode d'action. Les plantes contenant des AP ne devraient pas être pulvérisées lorsque les végétaux subissent du stress soit par manque d'eau, ou trop d'eau, une maladie, des dommages provoqués par les insectes ou mécaniques puisque l'efficacité de la pulvérisation diminuera (adapté de Peirce, 2009).

67. L'emploi d'herbicides non sélectifs peut endommager les cultures, les pâturages et l'environnement avoisinants. Par conséquent, il est préférable d'employer des herbicides sélectifs ou de limiter l'emploi d'herbicides non sélectifs uniquement pour pulvériser la cime des plantes contenant des AP (Naughton et al., 2006). En outre certaines des plantes contenant des AP peuvent développer une résistance contre un herbicide particulier supplémentaire (Thorne et al., 2005).

68. Dans le cas des plantes vivaces contenant des AP, il est préférable d'utiliser des herbicides systémiques. Les herbicides systémiques sont absorbés soit par les racines ou les parties foliaires d'une plante et sont alors diffusés dans le système de la plante aux tissus qui peuvent être éloignés du point d'application.

69. Une note additionnelle aurait pour but que la concentration effective d'herbicides puisse être réduite lorsque appliquée dans des conditions climatiques défavorables telles que des chutes d'eau dans les cinq heures de l'application (Coles, 1967 cité par Roberts & Pullin, 2007; Forbes et al., 1980 cité par Roberts & Pullin, 2007).

Méthodes biologiques

70. Les ennemis naturels de la plante peuvent être utilisés pour contrôler les plantes contenant des AP. Cela peut être une méthode économique et effective. Toutefois l'efficacité doit avoir été établie et l'ennemi naturel ne doit pas présenter un problème environnemental lui-même (Myers, 2000).

71. Les densités de sénéçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*) peuvent par exemple être réduites par les ennemis naturels *Longitarsus jacobaeae* (ragwort flea beetle) et une combinaison de *Longitarsus jacobaeae* et *Tyria jacobaeae* (cinnabar moth) (Roberts & Pullin, 2007). Également il a été constaté que le *cochylys atricapitana*, un pédoncule de sénéçon et le «*Platyptilia isodactyla*» de l'Europe réduisaient la hauteur de la plante des plantes en fleurs et réduisaient la taille et la survie des rosettes (McLaren et al., 2000; Gourlay, 2007a). Un autre agent de bio lutte utilisé est le *Platyptilia isodactyla* qui a un hôte commun le sénéçon aquatique (*Senecio aquaticus*). L'héliotrope bleu de la chrysomèle peut complètement défeuiller l'héliotrope bleu (*Heliotropium amplexicaule*), avec à la fois l'alimentation des larves et des adultes sur les feuilles (Dellow et al., 2008).

72. En outre, un bon bio contrôle est uniquement réalisable pour un nombre d'espèces puisque les coûts associés à la trouvaille, le dépistage et le testage des agents potentiels peuvent être très élevés. C'est pourquoi le contrôle biologique à succès requiert un développement approfondi et des phases d'établissement et des coûts. Actuellement pour la plupart des plantes contenant des AP aucun agent de contrôle biologique efficace n'est disponible.

Autres méthodes

73. D'autres méthodes d'éradication comme la solarisation du sol, la combustion (en flammes) et l'emploi d'eau bouillante peuvent être utilisées dans des petites infestations. Ces méthodes peuvent être destructives pour les autres espèces de plante (comme la culture) que les espèces cibles. L'application de ces méthodes doit être axée vers l'éradication des plantes individuelles effectuée après un bon planning en prenant en compte les risques éventuels sur l'environnement.

74. Comme il existe toutefois des éléments indiquant que la modification de l'humidité du sol ainsi que la disponibilité des nutriments peuvent influencer la teneur en AP des racines, feuilles et fleurs des plantes contenant des AP, les méthodes cultivatrices peuvent changer la teneur en AP des plantes restantes. Par exemple, l'augmentation de l'humidité du sol conduira à des concentrations en AP plus élevées dans les racines. On peut escompter que les concentrations en AP soient plus élevées lorsque la disponibilité en nutriment est basse c'est-à-dire que lorsque des concentrations plus élevées en AP ont été trouvées dans les plantes cultivées dans le sable sans nutriments plutôt qu'avec des nutriments. Il n'est toutefois pas clair si le même effet peut être escompté dans les plantes en fleurs. (Kirk et al., 2010; Hoi et al., 2003; Brown & Molyneux, 1996).

Contrôle de la libération et de la propagation des végétaux

Contrôle du mouvement de la plante et de la graine des terres urbaines aux terres agricoles et pâturages

75. Fournissez du matériel éducatif aux horticulteurs pour identifier correctement les plantes contenant des AP pour empêcher la propagation d'espèces de plantes non désirées. Ces informations peuvent être soutenues par des réglementations nationales ou régionales sur la propagation, la vente et la distribution des plantes contenant des AP. Conseillez le public général sur la façon d'empêcher la propagation indésirable des plantes contenant des AP des environnements urbains aux terres agricoles et autres.

Références

- Anjos, B.L., V.M.T. Nobre, et al. (2010). Poisoning of sheep by seeds of *Crotalaria retusa*: acquired resistance by continuous administration of low doses. *Toxicon* 55(1): 28-32.
- Brown, M.S., R.J. Molyneux (1996). Effects of water and mineral nutrient deficiencies on pyrrolizidine alkaloid content of *Senecio vulgaris* flowers. *J. Sci. Food Agric.* 70:209-211.
- Coles, P.G. (1967). Ragwort control with picloram. Proceedings of the 20th New Zealand Weed and Pest Control Conference, pp32-36. *Cited by Roberts & Pullin, 2007.*
- Crawley, M.J., M. Nachapong (1985). The establishment of seedlings from primary and regrowth seeds of ragwort (*Senecio jacobaea*). *J. Ecol.* 73:255-262. *Cited by Leiss, 2010.*
- DEFRA (2004). UK Department for Environment Food and Rural Affairs. Code of Practice on How to Prevent the Spread of Ragwort.
- Dellow, J.J., C.A. Bourke, A.C. McCaffery (2008). Blue heliotrope. NSW Department of Primary Industries, State of New South Wales. Primefact 653, ISBN 1832-6668, July 2008. Available via: www.dpi.nsw.gov.au/primefacts
- Dick, A.T., Dann, A.T., Bull, L.B., Culvenor, C.C.J. (1963). Vitmain B₁₂ and the detoxification of hepatotoxic pyrrolizidine alkaloids in rumen liquor. *Nature*. 197:207-208.
- Ensby, R. (2009). Noxious and environmental weed control handbook. A guide to weed control in non-crop, aquatic and bushland situations. Industry & Investment NSW Management Guide. Ed. Van Oosterhout E, 4th edition, ISBN 1443-0622. Available via: http://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0017/123317/noxious-and-environmental-weed-control-handbook.pdf
- FAO, Food and Agricultural Organization (2010). Pyrrolizidine alkaloids in foods and animal feeds. FAO Consumer Protection Fact Sheets No.2: 1-6.
- Forbes, J.C., D.W. Kilgour, H.M. Carnegie (1980). Some causes of poor control of *Senecio jacobaea* L. herbicides Scotland, Ireland, grassland weed ragwort. British Crop Protection Conference – Weeds: 461-468. *Cited by Roberts & Pullin, 2007.*
- Gourlay, H. (2007a). Ragwort crown-boring moth. Landcare Research, New Zealand Information Note.
- Hol, W.G.H., K. Vrieling, J.A. van Veen (2003). Nutrients decrease pyrrolizidine alkaloid concentrations in *Senecio jacobaea*. *New Phytologist* 158:175-181.
- IECWMA, Inland Empire Cooperative Weed Management Area (2007). Weed identification and control handbook. A citizen's guide for control of noxious weeds found in Benewah, Kootenai and Shoshone Counties, Idaho. Ed. Randall C, Ely L, Dingman MR, Hargrave B and Eckberg N. Available via: <http://www.iecwma.org/pdffiles/handbook2007.pdf>
- Kempf, M., M. Wittig, et al. (2011). Pyrrolizidine alkaloids in food: downstream contamination in the food chain caused by honey and pollen. *Food Additives & Contaminants: Part A. Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.* 28(3): 325-331.
- Kirk, H., K. Vrieling, E. van der Meijden, P.G.L. Klinkhamer (2010). Species by environment interactions affect pyrrolizidine alkaloid expression in *Senecio jacobaea*, *Senecio aquaticus*, and their hybrids. *J. Chem. Ecol.* 36:378-387.
- Lanigan, G.W., Smith, L.W. (1970). Metabolism of pyrrolizidine alkaloids in the ovine rumen. I Formation of 7 α -hydroxy-1 α -methyl-8 α -pyrrolizidine from heliotrine and lasiocarpine. *Aust. J. Agric. Res.* 21:493-500.
- Lanigan, G.W. (1970). Metabolism of pyrrolizidine alkaloids in the ovine rumen. II Some factors affecting rate of alkaloid breakdown by rumen fluid *in vitro*. *Aust. J. Agric. Res.* 21:633-639.
- Lanigan, G.W. (1971). Metabolism of pyrrolizidine alkaloids in the ovine rumen. III. The competitive relationship between heliotrine metabolism and methanogenesis in rumen fluid *in vitro*. *Aust. J. Agric. Res.* 22:123-130.
- Lanigan, G.W. (1976). *Peptococcus heliotrinreducans*, sp.nov., a cytochrome-producing anaerobe which metabolizes pyrrolizidine alkaloids. *J. Gen. Microbiol.* 94:1-10.
- Leiss, K.A. (2010). Management practices for control of ragwort species. *Phytochem. Rev.* 10(1): 153-163.
- Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Committee on Contaminants in Foods (2012). Discussion Paper on Management Practices for Pyrrolizidine Alkaloids. CX/CF 12/6/12.
- McLaren, D., I. Faithfull. (2004). Ragwort-Management. Landcare Note LC0382. Department of Sustainability and Environment, State of Victoria.
- Myers, J.H. (2000). What can we learn from biological control failures? Proceedings of the X international symposium on biological control of weeds. Montana State University, Bozeman, Montana, USA, 4-14 July, Spencer N.R. (ed.) pp151-154
- Naughton, M., J. Kidston, et al. (2006). Paterson's curse. NSW Department of Primary Industries, State of New South Wales. Primefact 109, ISBN 1832-6668, August 2006. Available via: www.dpi.nsw.gov.au/primefacts
- Neumann, H., S. Lütt, et al. (2009). Umgang mit dem Jakobskreuzkraut Meiden-Dulden-Bekämpfen. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) und Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL).
- North West Weeds. (2007). Blue Heliotrope. North West Weeds. [Online] November 25, 2007. [Cited: April 15, 2008.] Government of New South Wales. Cited by FAO, 2010.
- Peterson, J.E., Payne, A.L., Culvenor, C.C.J. (1992). *Heliotropium europaeum* poisoning of sheep with low liver copper concentrations and the preventive efficacy of cobalt and antimethanogen. *Aust. Vet. J.* 69:51-56

- Peirce, J.R. (2009). Declared Plant Control Handbook. Recommendations for the control of declared plants in Western Australia. Weed Science Invasive Species Program, Department of Agriculture and Food, Government of Western Australia. 7th edition, 2009.
- Roberts, P.D., A.S. Pullin (2007). The effectiveness of management interventions used to control ragwort species. *Environ. Manage.* 39(5): 691-706.
- Siegrist-Maag, S., A. Lüscher, M. Suter (2008). Sensitive reaction of ragwort (*Senecio jacobaea*) to cutting dates. *Agrarforschung* 15: 338-343. *Cited by Leiss, 2010.*
- Suter, M., S. Siegrist-Maag, et al. (2007). Can the occurrence of *Senecio jacobaea* be influenced by management practice? *Weed Res.* 47(3): 262-269.
- Suter, M., A. Lüscher (2008). Occurrence of *Senecio aquaticus* in relation to grassland management. *Appl. Veg. Sci.* 11:317-324. *Cited by Leiss, 2010.*
- Thorne, M.S., J.S. Powley, G.K. Fukumoto (2005). Fireweed control: An Adaptive Management Approach. Department of Human Nutrition, Food and Animal Sciences. Pasture and Range Management, PRM-1, October 2005, pp 1-8.
- Weed Management Unit (2009). Fireweed. NSW Department of Industry & Investment, State of New South Wales. Primefact 126, 2nd edition, ISBN 1832-6668, September 2009. Available via: www.dpi.nsw.gov.au/primefacts

ANNEXE II LISTE DES PARTICIPANTS

PRÉSIDENTE

Ms Astrid BULDER

Senior Risk Assessor
National Institute for Public Health and the Environment
Centre for Substances and Integrated Risk Assessment
Antonie van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
NETHERLANDS
Tel: +31 30 2747048
Fax: +31 30 2744475
E-mail: Astrid.Bulder@rivm.nl

Ms Lianne de WIT

Risk assessor
National Institute for Public Health and the Environment
Centre for Substances and Integrated Risk Assessment
Antonie van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
NETHERLANDS
Tel: +31 30 2747050
Fax: +31 30 274 4475
E-mail: Lianne.de.Wit@rivm.nl

Mr Erwin MOL

Advisor Plant Health
Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority
Division of Agriculture and Nature
Catharijnesingel 59
3511 GG Utrecht
NETHERLANDS
E-mail: e.s.n.mol@minlnv.nl

Mr Aad VAN AST

Researcher / Lecturer Crop Science
Wageningen University and Research Centre
Centre for crop systems analysis (CSA)
Droevendaalsesteeg 1
6708 PB Wageningen
NETHERLANDS
Tel: +31 (0)317 483287
E-mail: aad.vanast@wur.nl

PAYS MEMBRES

AUSTRALIE

Ms Leigh HENDERSON

Section Manager, Product Safety Standards
Food Standards Australia New Zealand
108 The Terrace
6143 Wellington
NEW ZEALAND
Tel: 6449785650
Fax: 6444739855
E-mail: leigh.henderson@foodstandards.gov.au

Mr Chris SCHYVENS

Senior Toxicologist/Risk Manager
Food Standards Australia New Zealand
55 Blackall Street
2610 Barton
AUSTRALIA
Tel: +61 2 6271 2693
Fax: +61 2 6271 2278
E-mail: Christopher.Schывens@foodstandards.gov.au

AUTRICHE

Ms Daniela MISCHEK

Austrian Agency for Health and Food Safety
Division for Data, Statistics and Risk Assessment
Spargelfeldstrasse 191
1220 Vienna

AUSTRIA

E-mail: daniela.mischek@ages.at

BRAZIL

Ms Ligia Lindner SCHREINER

Specialist on Regulation and Health Surveillance
National Health Surveillance Agency
General Office of Food
SIA Trecho 5 Area Especial 57 Bloco D - 2 ANDAR
71205-050 Brasilia

BRÉSIL

Tel: + 55 61 34625399
Fax: +55 61 34625313
E-mail: ligia.schreiner@anvisa.gov.br

CHINE

Ms Yi SHAO

Research Assistant
National Institute of Nutrition and Food Safety, China CDC
Department of Food, Safety Control Standards
No.7, Panjiayan Nanli
100021 Beijing

CHINA

E-mail: sy1982bb@yahoo.com.cn**Mr Yongning WU**

Professor, Chief Scientist
China National Center of Food Safety Risk Assessment (CFSA)
Key Lab of Chemical Safety and Health
7 Panjiayuan Nanli
100021 Beijing
CHINA
Tel: 86-10-67776790
Fax: 86-10-67776790
E-mail: china_cdc@yahoo.cn

Ms Shuang ZHOU

China National Center for Food Safety Risk Assessment (CFSA)
Department of Chemical Lab
7 Panjiayuan Nanli, Beijing
100021 Beijing
CHINA
Tel: 8610-67776789
Fax: 8610-67776789
E-mail: szhoupk@gmail.com

COLOMBIE

Ms Mónica Sofia CORTES MUÑOZ

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Asesora Dirección de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria
Av. Jiménez No. 7A - 17
Piso 4o Bogota
COLOMBIA
Tel: 05713341199 Extensión 403 - 43
E-mail: monica.cortes@minagricultura.gov.co

Ms Jazmín MANTILLA

Unidad de Evaluación de Riesgos en Alimentos
Instituto Nacional de Salud
Av. Calle 26 No. 51 - 20
Bogotá
COLOMBIA
Tel: 05712207700 ext. 1295/6
E-mail: jmantilla@ins.gov.co

Mr Ivan Camilo SANCHEZ

Unidad de Evaluación de Riesgos en Alimentos
Instituto Nacional de Salud
Av. Calle 26 No. 51 - 20
Bogotá
COLOMBIA
Tel: 05712207700 ext. 1295/6
E-mail: isanchez@ins.gov.co

UNION EUROPÉENNE

Mr Frans VERSTRAETE

Administrator/European Commission
DG Health and Consumers Directorate-General
Rue Froissart 101
1040 Brussels
BELGIUM
Tel: +32 2 2956359
Fax: +32 2 2991856
E-mail: frans.verstraete@ec.europa.eu

ALLEMAGNE

Ms Cornelia GÖCKERT

Desk Officer

Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection

Unit 322

Rochusstraße 1

D-53123 Bonn

Tel: +49 (0) 228 99529 4236

Fax: +49 (0) 228 99529 4943

E-mail: 322@bmelv.bund.de

JAPON

Mr Takashi SUZUKI

Deputy Director

Ministry of Health, Labour and Welfare

Standards and Evaluation Division, Department of Food Safety

1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku

100-8916 Tokyo

JAPAN

Tel: +81-3-3595-2341

Fax: +81-3-3501-4868

E-mail: codexj@mhlw.go.jp**Mr Ikuro ABE**

Professor

Graduate School of Pharmaceutical Sciences The University of Tokyo

7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku

113-0033 Tokyo

JAPAN

Tel: +81-3-3818-2532

Fax: +81-3-5841-4744

E-mail: abei@mol.f.u-tokyo.ac.jp**Ms Mikiko HAYASHI**

Section Chief

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Animal Products Safety Division, Food Safety and Consumer Affairs Bureau

1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku

100-8950 Tokyo

JAPAN

Tel: +81-3-6744-1708

Fax: +81-3-3502-8275

E-mail: mikiko_hayashi@nm.maff.go.jp**Mr Wataru IIZUKA**

Assistant Director

Ministry of Health, Labour and Welfare

Standards and Evaluation Division, Department of Food Safety

1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku

100-8916 Tokyo

JAPAN

Tel: +81-3-3595-2341

Fax: +81-3-3501-4868

E-mail: codexj@mhlw.go.jp

Mr Ryo IWASE

Section Chief
Ministry of Health, Labour and Welfare
Standards and Evaluation Division, Department of Food Safety
1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku
100-8916 Tokyo
JAPAN
Tel: +81-3-3595-2341
Fax: +81-3-3501-4868
E-mail: codexi@mhlw.go.jp

Mr TETSUO URUSHIYAMA

Scientific Adviser
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Food Safety and Consumer Policy Division, Food Safety and Consumer Affairs Bureau
1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku
100-8950 Tokyo
JAPAN
Tel: +81-3-6744-0490
Fax: +81-3-3597-0329
E-mail: tetsuo_urushiyama@nm.maff.go.jp

MALAISIE

Ms FAUZIAH ARSHAD

Deputy Director
Ministry of Health Malaysia
Food Safety and Quality Division, Standard and Codex Branch
MALAYSIA
Tel: +603 8885 0794
Fax: +603 8885 0790
E-mail: fauziaharshad@moh.gov.my

Ms RAIZAWANIS ABDUL RAHMAN

Senior Assistant Director
Food Safety and Quality Division
Ministry of Health Malaysia
Level 3, Block E7, Parcel E
62590 Putrajaya
MALAYSIA
E-mail: raizawanis@moh.gov.my

NOUVELLE-ZÉLANDE

Mr John REEVE

Principal Advisor (Toxicology)
Ministry for Primary Industries
Science and Risk Assessment Directorate | Standards Branch
P.O. Box 2526
6011 Wellington
NEW ZEALAND
Tel: +64 4 8942533
Fax: +64 4 8942530
E-mail: john.reeve@mpi.govt.nz

NIGÉRIA

Mr Abimbola Opeyemi ADEGBOYE

Assistant Director, Codex Unit

National Agency for Food and Drug Administration and Control NAFDAC

Plot 3/4 Apapa-Oshodi Express Way, Oshodi

Lagos

NIGERIA

Tel: +2348053170810

E-mail: adegboye.a@nafdac.gov.ng, bimbostica@yahoo.com

ROYAUME-UNI

Ms Emma PENGILLY

UK Food Standards Agency

125 Kingsway

WC2B 6NH London

Tel: 020 7276 8126

E-mail: Emma.Pengilly@foodstandards.gsi.gov.uk

VANUATU

Mr Baegeorge SWUA

Plant Protection Officer

Department of Livestock and Quarantine Services

E-mail: bswua@vanuatu.gov.vu

ORGANISATIONS INTERNATIONALES NON GOUVERNEMENTALES

FoodDrinkEurope

Ms Beate KETTLITZ

Director

FoodDrinkEurope

Food Policy, Science and R&D

Avenue des Arts 43

1040 Brussels

BELGIUM

Tel: +32 2 500 87 50

Fax: +32 2 508 10 21

E-mail: b.kettlitz@fooddrinkeurope.eu

Mr Patrick FOX

Junior Manager Food Policy

FoodDrinkEurope

Science and R&D

Avenue des Nerviens 9-31- 1040

Bruxelles

BELGIUM

Tel: +32 2 5008756

Fax: +32 2 5112905

E-mail: p.fox@fooddrinkeurope.eu

International Special Dietary Foods Industries

Mr XAVIER LAVIGNE

Secretary General

ISDI

rue de l'Association 50

1000 Brussels

BELGIUM

Tel: 003222091143

Fax: 003222197342

E-mail: secretariat@isdi.org