



**CENTRE REGIONAL DE RECHERCHES  
EN ECOTOXICOLOGIE ET SECURITE  
ENVIRONNEMENTALE**



**ASSOCIATION DES UNIONS MARAICHÈRES  
DES NIAYES**

## **RAPPORT FINAL**

### **ETABLISSEMENT DE LA SITUATION DE REFERENCE DE LA TENEUR EN RESIDUS DE PESTICIDES DU CHOU VENDU DANS LES MARCHES DE CAMPAGNE ET URBAINS DE LA ZONE DES NIAYES**

#### **I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION**

En 2008-2009, le Fond d'Appui aux Niayes (FAN) de l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) a financé une Étude des impacts des pesticides sur les ressources et la santé humaine. Cette étude a fait ressortir chez les cultivateurs membres de l'Association des Unions Maraichères des Niayes (AUMN) un besoin manifeste et évident d'informations supplémentaires concernant les normes sanitaires et phytosanitaires. Eu égard à l'acuité des dégâts des ravageurs du chou (Borer et teigne du chou) et à la demande croissante des consommateurs pour ce produit, tant au Sénégal que dans la Sous-région, ce besoin d'information s'est révélé très important sur ladite culture.

Ainsi, avec le soutien du FANDC, l'AUMN à juger nécessaire d'initier un projet d'appui à la production durable et compétitive du chou au Sénégal, dans la perspective de la formalisation de la filière du chou au Sénégal. Ainsi, un projet a été finalisé dans ce sens avec les objectifs sont les suivants :

1. Combattre la pauvreté en milieu rural et freiner l'exode rural ;
2. Réduire les effets négatifs de certaines pratiques agricoles sur l'environnement ;
3. Améliorer la qualité des choux du Sénégal pour la santé des consommateurs ;
4. Améliorer l'accès du chou du Sénégal aux marchés de la Sous-région.

En vue d'améliorer la qualité des choux du Sénégal pour la santé des consommateurs par la conformité de la qualité sanitaire des choux récoltés à la norme du *Codex Alimentarius* sur les Limites maximales de Résidus (LMRs) de pesticides, l'AUMN s'est fixée les objectifs spécifiques suivants dans le cadre de ce projet :

1. Maîtriser la teneur du chou récolté dans les Niayes en résidus pour les pesticides conformes aux LMRs du *Codex Alimentarius* ;
2. Etablir la situation de référence de la teneur en résidus de pesticides du chou vendu dans les marchés de campagne et urbains de la zone de Niayes ;
3. Etre outillé pour proposer un schéma de protection du chou permettant de se conformer aux LMR du CODEX.

Ainsi, dans le cadre de la mise en œuvre du Protocole de collaboration entre la l'AUMN et la Fondation CERES-Locustox, l'Avenant N°1 été signé pour permettre à la Fondation CERES-Locustox « d'établir la situation de référence en matière de résidus de pesticides sur le chou » dans l'optique de la formulation de « conseils sur la conduite à tenir » en accord avec la norme du *Codex Alimentarius* sur les Limites maximales de Résidus (LMRs) de pesticides.

## **II. ETABLISSEMENT DE LA SITUATION DE REFERENCE DE LA TENEUR EN RESIDUS DE PESTICIDES DU CHOU VENDU DANS LES MARCHES DE CAMPAGNE ET URBAINS DE LA ZONE DES NIAYES**

### **II.1. ECHANTILLONNAGE AU NIVEAU DES MARCHES DE CAMPAGNE ET URBAINS DE LA ZONE DES NIAYES**

Les échantillons de chou pommés ont été achetés auprès des vendeurs des marchés urbains (Castors et Thiaroye) et de campagne (Rao, Keur Abdou NDOYE, Potou, Lompoul, Notto Fass BOYE, Mboro et Diogo), à raison de deux échantillons achetés par marché. Ce qui fait un total de vingt échantillons. (Annexe 1).

Les échantillons ont été emballés dans du papier aluminium et mis dans des sachets plastiques et le tout dans une glacière pour être acheminés le même jour d'échantillonnage au niveau du Laboratoire de Chimie Environnementale (LCE) de CERES-Locustox, sis au Km 15 Route de Rufisque, aux fins d'analyse de résidus de pesticides en vue de l'établissement de la situation de référence.

Tous les choux échantillons au niveau de ces marchés ont été produits au niveau de la zone des Niayes.

### **II.2. METHODOLOGIE D'ANALYSE DE RESIDUS DE PESTICIDES**

L'analyse des résidus de pesticides : Organochlorés, organophosphorés et pyréthriinoïdes, dans les échantillons de chou au niveau du LCE de CERES-Locustox en utilisant la méthode polyvalente de détermination des résidus des pesticides par CG/MS avec extraction/partition avec de l'acétonitrile et nettoyage par SPE dispersés, norme NF-EN 15662, Janvier 2009. Cette méthode est communément appelée la « Méthode QuEChERS ». Cette analyse par la « Méthode QuEChERS » a été suivie d'une confirmation au GC-MS.

En fait la Méthode QuEChERS, norme européenne NF EN 15662 est celle de la dernière génération mise au point qui est applicable en France depuis Jan 2009. Elle s'aligne sur les standards européens les plus récents et les plus exigeants en matière de détection de pesticides et de la mélamine / acide cyanurique. Elle ne présente ainsi aucun inconvénient, d'ailleurs le laboratoire de CERES-Locustox vient de subir un audit d'accréditation selon la norme ISO/CEI 17025 pour cette méthode d'analyse.

Les molécules de matières actives de pesticides recherchées lors de cette analyse de résidus a porté sur la vingtaine de molécules habituellement détectée dans l'eau et les produits maraîchers de la zone des Niayes : Trifluralin, Diméthoate, Chlorpyriphos éthyle, Malathion, Dicofol, Profénophos, Lambda-cyhalothrine, Fenvalerate, Cyperméthrine, Esfenvalérate, Deltaméthrine, Bifenthrine, Lindane, Heptachlore, Aldrine, Parathion, Dieldrine, Endrine et DDT.

### **II.3. RESULTATS ET DISCUSSION**

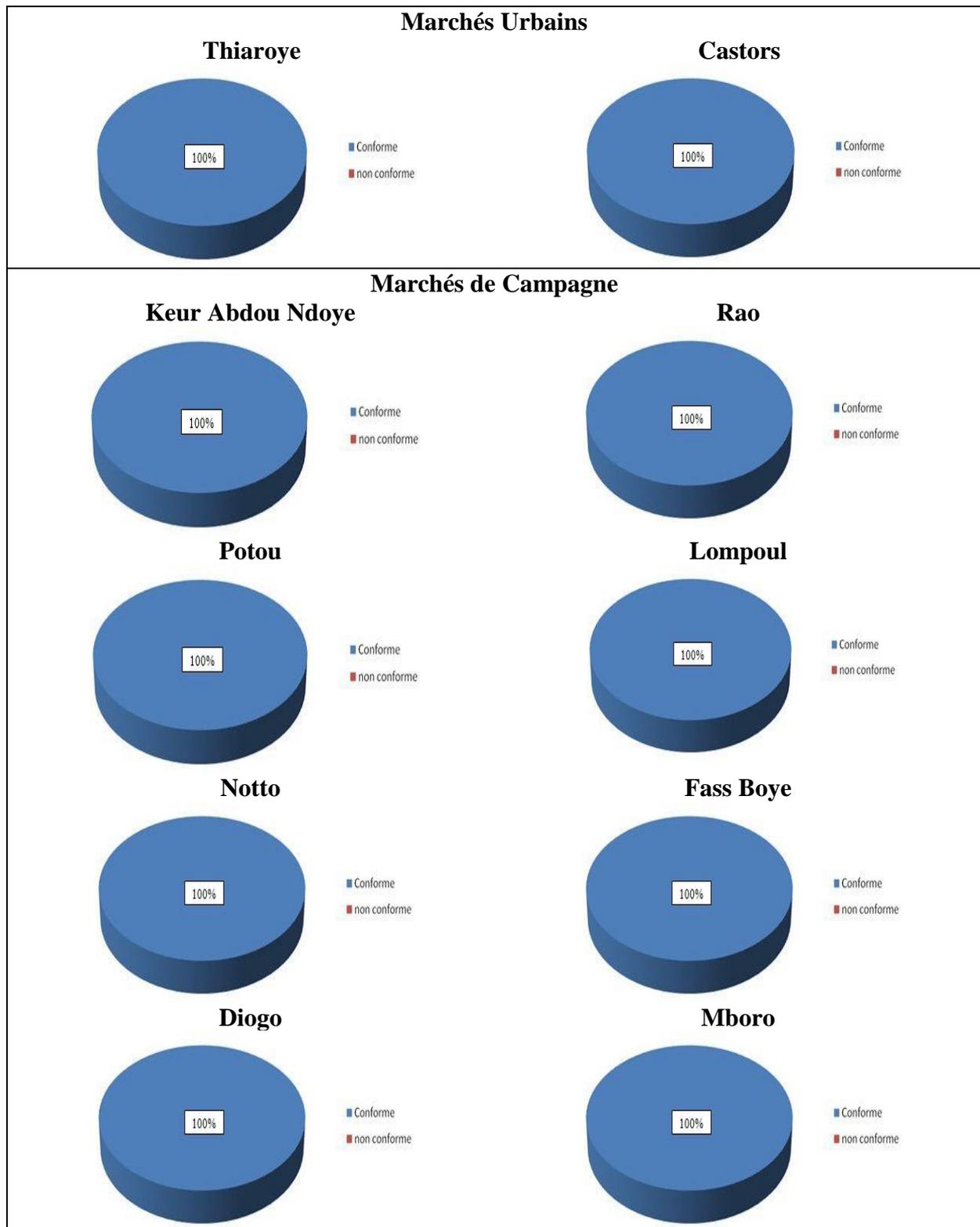
Les analyses de résidus réalisées sur ces vingt (20) échantillons de choux pommés n'ont pas révélé la présence de pesticides au niveau de quantification (LOQ) de la méthode pour les différentes molécules de pesticides recherchées (0,01 ou 0,05mg/kg).

Pour les molécules de matières actives de pesticides retrouvées par l'analyse multi résidus par la Méthode QuEChERS, hormis le Malathion, le dicofol, le Fenvalerate et l'Esfenvalérate, les résultats d'analyse de résidus révèlent la bonne qualité sanitaire du chou pommé vendu aussi bien au niveau des marchés urbains (Castors et Thiaroye) que de ceux de campagnes (Rao, Keur Abdou NDOYE, Potou, Lompoul, Notto Fass Boye, Mboro et Diogo).

Cependant, il nous semble important de souligner que pour ces quatre molécules de matières actives de pesticides dont la LOQ est supérieure à la LMR (Malathion, Dicofol, Fenvalerate et Esfenvalérate) nous ne pouvons rien dire sur ces dernières car notre laboratoire ne dispose pas d'appareils de mesure très précis (LCMS/MS ou GCMS/MS) pour faire descendre leur limite de quantification.

Par ailleurs, il n'est pas étonnant que les résultats de contrôle des niveaux de conformité aux LMRs réglementaires obtenus au niveau marchés urbains soient compatibles avec ceux des marchés de campagne d'autant plus que ces derniers approvisionnent les premiers.

**FIGURE :** Résumé des résultats de contrôle des niveaux de conformité aux LMRs Réglementaires<sup>1</sup> du chou vendu dans les marchés de campagne et urbains de la zone des Niayes



<sup>1</sup> Hormis le Malathion, le Dicofol, le Fenvalerate et l' dont la LOQ de la Méthode QuEChERS est supérieure aux LMRs réglementaires

## CONCLUSION RECOMMANDATION

Ainsi, la situation de référence en matière de conformité des teneurs en résidus de pesticides du chou aux LMRs réglementaires se caractérise globalement par une ***bonne qualité sanitaire du chou pommé vendu au niveau de ces marchés locaux***.

Cependant, nous relevons que le chou est sujet à des attaques fréquentes de *Plutella Xylostella* et que cette situation de référence sanitaire du chou liée aux résidus de pesticides et portant sur une période mériterait d'être confirmée par des analyses ultérieures.

Les campagnes de sensibilisation notées de la part du CERES-Locustox, de la DPV et de l'AUMN qui ont été tenues après les études de CERES-Locustox sur "*la Détermination du niveau de contamination par les pesticides de légumes du panier de la ménagère*" (CERES, 2008) et sur "*la qualité des eaux d'irrigation des cultures maraîchères de la zone des Niayes*" (CERES, 2011) ont certainement été d'un grand apport. En effet, ces études de CERES-Locustox étaient arrivées à la conclusion que le chou et les eaux d'irrigation des cultures maraîchères de la zone des Niayes étaient contaminés par des pesticides organophosphorés et organochlorés à des niveaux qui dépassent les limites réglementaires de LMRs.

Nous recommandons que les résultats de l'étude de l'AUMN sur « ***L'ETABLISSEMENT DE LA SITUATION DE REFERENCE DE LA TENEUR EN RESIDUS DE PESTICIDES DU CHOU VENDU DANS LES MARCHES DE CAMPAGNE ET URBAINS DE LA ZONE DES NIAYES*** » soient confirmés par d'autres analyses ultérieures dans la perspective de leur validation.

**Annexe 1 : Tableau récapitulatif des points d'échantillonnage au niveau des marchés urbains et de campagne**

<b>Marchés</b>	<b>Localités</b>	<b>Vendeurs</b>
<b>Urbains</b>	Castors	Coumba GUEYE
		Abdourahmane DIALLO
	Thiaroye	Nafi KEITA
		Souleymane DIALLO
<b>De Campagne</b>	Keur Abdou Ndoye	Oumy NDIAYE
		Safietou DIOP
	Rao	Khady SEYE
		Maramé NDIAYE
	Potou	Khady DIOP
		Fatou SARR
	Lompoul	Fatoumata DIALLO
		Bintou SOW
	Notto	Fatou DIOP
		Aida SENE
	Fass Boye	Halimatou LY
		Khoudia SY
	Diogo	Fatou DIAGNE
		Ibrahima DIOP
	Mboro	Nafi NGOM
		Maguette SECK

**Annexe 2** : Résultats des pesticides recherchés sur les échantillons de choux de l'AUMN

MATIÈRE ACTIVE DE PESTICIDE	TENEUR EN PESTICIDES (MG/KG) TROUVÉE AU NIVEAU DES MARCHÉS URBAINS				LIMITE MAXIMALE DE RÉSIDUS (MG/KG)
	CASTOR		THIAROYE		
	COUMBA GUEYE	ABDOURAHMANE DIALLO	NAFI KEITA	SOULEYMANE DIALLO	
1. Trifluralin	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>1</sup>
2. Diméthoate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>1</sup>
3. Chlorpyriphos éthyle	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>1</sup>
4. Malathion	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02 <sup>2</sup>
5. Dicofol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02 <sup>2</sup>
6. Profénophos	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>2</sup>
7. Lambda-cyhalothrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3 <sup>1</sup>
8. Fenvalerate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01 <sup>3</sup>
9. Cyperméthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>1</sup>
10. Esfenvalérate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01 <sup>3</sup>
11. Deltaméthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1 <sup>2</sup>
12. Bifenthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>2</sup>
13. Lindane	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
14. Heptachlore	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
15. Aldrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
16. Parathion	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
17. Dieldrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
18. Endrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
19. DDT	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>

1: LMR du *Codex Alimentarius*

2 : LMR de l'Union Européenne

3 : LMR par défaut en cas d'absence de LMR réglementaire

MATIÈRE ACTIVE DE PESTICIDE	TENEUR EN PESTICIDES (MG/KG) TROUVÉE AU NIVEAU DES MARCHÉS DE CAMPAGNE								LIMITE MAXIMALE DE RÉSIDUS (MG/KG)
	KEUR ABDOU NDOYE		RAO		POTOU		LOMPOUL		
	OUMY NDIAYE	SAFIETOU DIOP	KHADY SEYE	MARAME NDIAYE	KHADY DIOP	FATOU SARR	FATOUMAT A DIALLO	BINTOU SOW	
1. Trifluralin	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>1</sup>
2. Diméthoate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>1</sup>
3. Chlorpyriphos éthyle	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>1</sup>
4. Malathion	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02 <sup>2</sup>
5. Dicofol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02 <sup>2</sup>
6. Profénophos	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>2</sup>
7. Lambda-cyhalothrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3 <sup>1</sup>
8. Fenvalerate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01 <sup>3</sup>
9. Cyperméthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>1</sup>
10. Esfenvalérate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01 <sup>3</sup>
11. Deltaméthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1 <sup>2</sup>
12. Bifenthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>2</sup>
13. Lindane	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
14. Heptachlore	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
15. Aldrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
16. Parathion	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
17. Dieldrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
18. Endrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
19. DDT	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>

1: LMR du *Codex Alimentarius*

2 : LMR de l'Union Européenne

3 : LMR par défaut en cas d'absence de LMR réglementaire

MATIÈRE ACTIVE DE PESTICIDE	TENEUR EN PESTICIDES (MG/KG) TROUVÉE AU NIVEAU DES MARCHÉS DE CAMPAGNE								LIMITE MAXIMALE DE RÉSIDUS (MG/KG)
	NOTTO		FASS BOYE		DIOGO		MBORO		
	FATOU DIOP	AIDA SENE	HALIMATOU LY	KHOUDIA SY	FATOU DIAGNE	IBRAHIMA DIOP	NAFI NGOM	MAGUETTE SECK	
1. Trifluralin	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>1</sup>
2. Diméthoate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>1</sup>
3. Chlorpyriphos éthyle	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>1</sup>
4. Malathion	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02 <sup>2</sup>
5. Dicofol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02 <sup>2</sup>
6. Profénophos	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05 <sup>2</sup>
7. Lambda-cyhalothrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3 <sup>1</sup>
8. Fenvalerate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01 <sup>3</sup>
9. Cyperméthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>1</sup>
10. Esfenvalérate	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01 <sup>3</sup>
11. Deltaméthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1 <sup>2</sup>
12. Bifenthrine	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1 <sup>2</sup>
13. Lindane	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
14. Heptachlore	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
15. Aldrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
16. Parathion	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
17. Dieldrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
18. Endrine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>
19. DDT	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01 <sup>2</sup>

1: LMR du *Codex Alimentarius*

2 : LMR de l'Union Européenne

3 : LMR par défaut en cas d'absence de LMR réglementaire