

RAPPORT DE SYNTHESE N°PBM / 2017 / 03

Annule et remplace le rapport n°PBM / 2017 / 02

**Recherche de chlordécone dans la graisse périrénale, le foie et le
muscle de bovins en Martinique et Guadeloupe (TRIPLET)**

Convention 526B

Date : 14/09/18

Les résultats de ce rapport ne concernent que les objets soumis à l'analyse. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Sommaire

I.	Introduction.....	3
II.	Méthode d'analyse et performances	4
1.	Description de la méthode d'analyse.....	4
2.	Performances générales de la méthode	4
III.	Contrôles qualité internes (CQI).....	5
IV.	Résultats d'analyse.....	6
V.	Traitement statistique.....	26
1.	Corrélation entre la teneur en chlordécone dans les matrices graisse-foie-muscle.....	26
2.	Corrélation entre la teneur en chlordécone et l'âge de l'animal	31
3.	Corrélation entre la teneur en chlordécone et le sexe de l'animal.....	32
4.	Relation entre la teneur en chlordécone et l'origine géographique de l'animal	32
VI.	Conclusion	36
VII.	Références.....	30

I. Introduction

Le chlordécone (CLD) est une molécule organochlorée, utilisé dans le passé comme insecticide, afin de lutter, notamment, contre le charançon du bananier dans les Antilles françaises. Cette substance est très stable et se dégrade difficilement dans l'environnement. En Martinique et en Guadeloupe, l'utilisation de préparations à base de chlordécone est interdite depuis 1993. Du fait de sa persistance, le chlordécone est toujours présent dans les sols et eaux des Antilles françaises, et par voie de conséquence se retrouve dans certains produits alimentaires d'origine végétale et animale.

Le chlordécone n'étant plus utilisé depuis plusieurs années, la principale voie d'exposition de la population, en raison de sa persistance dans les sols, est l'alimentation. La fiche n°7 du plan d'action chlordécone III prévoit de « poursuivre la surveillance des denrées alimentaires produites, consommées et mises sur le marché en Martinique et en Guadeloupe ». Il s'agit de surveiller et de contrôler leur conformité à la limite maximale de résidus (LMR) fixée pour le chlordécone dans ces denrées issues de la production locale, par le Règlement 396/2005 modifié.

Concernant les denrées alimentaires d'origine animale, il ressort des discussions avec les différents experts (LNR, Université de Lorraine, INRA Toulouse), que le chlordécone semble avoir de l'affinité pour les matrices polaires alors qu'il était jusqu'à présent admis que sa seule affinité concernait les matrices apolaires (graisses). Ainsi, l'hypothèse d'une présence exclusive du chlordécone de la molécule dans la graisse des différents tissus de l'animal à l'exclusion de tout tissu non gras est remise en cause. En effet, des analyses en triplet sur muscle, foie et graisse de bovins ont été réalisées en Martinique de 2011 à 2013 par l'INRA de Nancy parallèlement aux Plans de Surveillance/Plans de contrôles (PS/PC) ; même si les résultats disponibles paraissent statistiquement insuffisamment robustes (biais liés aux différents laboratoires et méthodes utilisées et manque de commémoratifs), il ressort que le muscle et le foie semblent proportionnellement plus contaminés en chlordécone que la graisse péri-rénale. La fixation d'une même valeur de LMR pour les différentes matrices (muscle, graisse, foie et reins) est étudiée.

Le Bureau de la Coordination en matière de Contaminants Chimiques et Physiques (B3CP) de la DGAL a ainsi rédigé un plan expérimental pour faire réaliser des analyses en triplets (muscle/graisse/foie) sur bovins en complément des PS/PC, afin de consolider les données de distribution dans l'organisme (objectivation du caractère lipophile ou non du chlordécone). L'ANSES/LSA/PBM, considérant son statut de Laboratoire National de Référence pour les pesticides dans les denrées animales et pour l'analyse des pesticides selon des méthodes monorésidus, assurera les analyses de chlordécone.

Les résultats de ce plan pourront orienter, le cas échéant, une évolution de la réglementation des denrées alimentaires d'origine animale vis à vis du chlordécone.

Le destinataire de ce rapport est :

Sous-direction de la politique de l'alimentation

Bureau de la Coordination en matière de Contaminants Chimiques et Physiques - B3CP

251 rue de Vaugirard

75 732 Paris Cedex 15

Téléphone : (+33) (0) 1 49 55 58 88

Télécopie : (+33) (0) 1 49 55 59 48

Courriel : b3cp.sdpal.dgal@agriculture.gouv.fr

II. Méthode d'analyse et performances

1. Description de la méthode d'analyse

La méthode d'analyse du chlordécone est la méthode officielle ANSES PBM Pest LSA-INS-0164 « Méthode de dosage des résidus de chlordécone dans les denrées d'origine animale ».

Après ajout d'étalon interne (chlordécone marquée $^{13}\text{C}_{10}$), le chlordécone est extrait de l'échantillon par un mélange de solvants organiques (hexane/acétone pour le muscle et le foie et acétonitrile/dichlorométhane pour la graisse) et transféré dans une phase aqueuse après transformation en chlordécone-hydrate (hydrosoluble) en présence de soude. La phase aqueuse est rincée à l'hexane pour en éliminer la matière grasse. Le chlordécone est reformé en milieu acide, puis extrait par un mélange hexane/acétone. Après évaporation et reprise dans le méthanol, l'extrait est analysé par chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem. La quantification se fait par dilution isotopique.

2. Performances générales de la méthode

Les performances générales de la méthode obtenues par le LNR sont données dans le **Tableau 1**. Une partie des analyses (73 triplets) a été sous-traitée à un laboratoire officiel accrédité COFRAC (Inovalys) ; ce laboratoire utilise la méthode officielle avec des performances au moins équivalentes à celles décrites dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Performances de la méthode d'analyse du chlordécone par CL-SM/SM obtenues par le LNR

	Graisse	Foie	Muscle
Domaine de linéarité	1 – 100 pg/μL Modèle de type $y = ax + b$, sans pondération, origine non forcée		
Limite de détection (LD)	2 μg/kg	1 μg/kg	0,5 μg/kg
Limite de quantification (LQ)	3 μg/kg	3 μg/kg	3 μg/kg
Incertitude relative élargie	20 %	20 %	20 %

III. Contrôles qualité internes (CQI)

Les échantillons ont été regroupés par catégories de matrices (graisse, foie et muscle) de sorte qu'une série d'analyse correspond à une catégorie de matrice.

Chaque série d'analyse comprend plusieurs contrôles qualité internes, décrits dans le **Tableau 2**.

Tableau 2 : Contrôles qualités interne de chaque série d'analyse

Paramètres	Critères ¹	Fréquence
Linéarité de la droite d'étalonnage	Résiduels < ± 20 %	2 gammes d'étalonnage encadrant une série d'analyses
Vérification des blancs solvant ^a et des blancs méthode ^b	Quantité de chlordécone détectée < 30 % LQ	Blancs solvants intercalés entre chaque extrait d'échantillon Un blanc méthode par série d'analyses
Rendements	Vérification de la conformité du rendement via carte de contrôle	A minima un essai de rendement par série d'analyses
Temps de rétention	± 0,1 min par rapport au temps de rétention moyen de la gamme étalon ou même temps de rétention que l'étalon interne isotopique (chlordécone ¹³ C)	Vérification pour chaque échantillon quantifié
Ratios d'ions	Le ratio d'ions entre la transition de qualification et celle de quantification ne doit pas différer de plus 30 % de celui du niveau étalon le plus proche en concentration	Vérification pour chaque échantillon quantifié

a : flacon ne contenant que le solvant et l'étalon interne à une concentration égale à celle contenue dans la gamme étalon ; b : extrait réalisé en l'absence de matrice, ayant subi toutes les étapes d'extraction, purification, et concentration.

IV. Résultats d'analyse

La totalité des échantillons reçus au laboratoire (200 triplets, dont 120 en provenance de Martinique, et 80 en provenance de Guadeloupe ; les 200 triplets correspondent à 600 analyses) ont été analysées soit par le LNR soit par le laboratoire officiel Inovalys (73 triplets, soit 219 échantillons). Les échantillons ont été reçus entre le 21/01/16 et le 06/10/16. Les analyses ont été réalisées entre le 21/01/16 et juin 2017.

Les résultats des analyses sont synthétisés dans le **Tableau 3**. Pour les besoins de l'étude, les résultats sont exprimés en µg/kg avec 3 chiffres significatifs pour les résultats supérieurs à 100 µg/kg, contrairement à ce que préconise le document SANTE 11945/2015.

¹ Basés sur le document SANTE 11945/2015

Tableau 3 : Résultats des analyses de chlordécone dans les triplets graisse – foie – muscle

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97212048	Martinique	GROS MORNE	graisse	31	Mâle	Bovin-R-2015-612
97212048	Martinique	GROS MORNE	foie	31	Mâle	Bovin-R-2015-613
97212048	Martinique	GROS MORNE	muscle	31	Mâle	Bovin-R-2015-614
97222254	Martinique	LE ROBERT	graisse	47	Mâle	Bovin-R-2015-615
97222254	Martinique	LE ROBERT	foie	47	Mâle	Bovin-R-2015-616
97222254	Martinique	LE ROBERT	muscle	47	Mâle	Bovin-R-2015-617
97222254	Martinique	LE ROBERT	graisse	39	Mâle	Bovin-R-2015-618
97222254	Martinique	LE ROBERT	foie	39	Mâle	Bovin-R-2015-619
97222254	Martinique	LE ROBERT	muscle	39	Mâle	Bovin-R-2015-620
97216121	Martinique	LE MARIGOT	graisse	43	Mâle	Bovin-R-2015-621
97216121	Martinique	LE MARIGOT	foie	43	Mâle	Bovin-R-2015-622
97216121	Martinique	LE MARIGOT	muscle	43	Mâle	Bovin-R-2015-623
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	37	Mâle	Bovin-R-2015-624
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	foie	37	Mâle	Bovin-R-2015-625
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	37	Mâle	Bovin-R-2015-626
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	16	Mâle	Bovin-R-2015-636
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	16	Mâle	Bovin-R-2015-637
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	16	Mâle	Bovin-R-2015-638
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	97	Femelle	Bovin-R-2015-649
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	foie	97	Femelle	Bovin-R-2015-650
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	97	Femelle	Bovin-R-2015-651
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	25	Femelle	Bovin-R-2015-652
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	foie	25	Femelle	Bovin-R-2015-653
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	25	Femelle	Bovin-R-2015-654
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	50	Femelle	Bovin-R-2015-655
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	foie	50	Femelle	Bovin-R-2015-656
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	50	Femelle	Bovin-R-2015-657
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	45	Femelle	Bovin-R-2015-658
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	foie	45	Femelle	Bovin-R-2015-659
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	45	Femelle	Bovin-R-2015-660
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	20	Femelle	Bovin-R-2015-661
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	foie	20	Femelle	Bovin-R-2015-662
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	20	Femelle	Bovin-R-2015-663
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	34	Femelle	Bovin-R-2015-664
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	foie	34	Femelle	Bovin-R-2015-665
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	34	Femelle	Bovin-R-2015-666
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	21	Femelle	Bovin-R-2015-667
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	foie	21	Femelle	Bovin-R-2015-668
97210083	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	21	Femelle	Bovin-R-2015-669
97214091	Martinique	LE LORRAIN	graisse	87	Femelle	Bovin-R-2015-678
97214091	Martinique	LE LORRAIN	foie	87	Femelle	Bovin-R-2015-679
97214091	Martinique	LE LORRAIN	muscle	87	Femelle	Bovin-R-2015-680
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	20	Mâle	Bovin-R-2015-683
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	20	Mâle	Bovin-R-2015-684
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	20	Mâle	Bovin-R-2015-685
97118492	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112343907 2015313002
97118492	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112343907 2015313001
97118492	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112343907 2015313003

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112343908 2015313002
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112343908 2015313001
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112343908 2015313003
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112343910 2015313002
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112343910 2015313001
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112343910 2015313003
97124103	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568343 2016027002
97124103	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568343 2016027001
97124103	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568343 2016027003
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112343909 2015313002
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112343909 2015313001
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112343909 2015313003
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	89	Femelle	Bovin-R-2016-25
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	89	Femelle	Bovin-R-2016-26
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	89	Femelle	Bovin-R-2016-27
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	58	Femelle	Bovin-R-2016-21
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	58	Femelle	Bovin-R-2016-22
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	58	Femelle	Bovin-R-2016-23
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	18	Mâle	Bovin-R-2016-17
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	18	Mâle	Bovin-R-2016-18
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	18	Mâle	Bovin-R-2016-19
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	214	Femelle	Bovin-R-2016-63
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	214	Femelle	Bovin-R-2016-64
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	214	Femelle	Bovin-R-2016-65
97213656	Martinique	LE LAMENTIN	graisse	211	Femelle	Bovin-R-2016-75
97213656	Martinique	LE LAMENTIN	foie	211	Femelle	Bovin-R-2016-76
97213656	Martinique	LE LAMENTIN	muscle	211	Femelle	Bovin-R-2016-77
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	186	Femelle	Bovin-R-2016-90
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	foie	186	Femelle	Bovin-R-2016-91
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	186	Femelle	Bovin-R-2016-92
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	183	Femelle	Bovin-R-2016-94
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	foie	183	Femelle	Bovin-R-2016-95
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	183	Femelle	Bovin-R-2016-96
97213656	Martinique	LE LAMENTIN	graisse	204	Mâle	Bovin-R-2016-79
97213656	Martinique	LE LAMENTIN	foie	204	Mâle	Bovin-R-2016-80
97213656	Martinique	LE LAMENTIN	muscle	204	Mâle	Bovin-R-2016-81
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	118	Femelle	Bovin-R-2016-59
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	118	Femelle	Bovin-R-2016-60
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	118	Femelle	Bovin-R-2016-61
97201068	Martinique	SCHOELCHER	graisse	36	Mâle	Bovin-R-2016-86
97201068	Martinique	SCHOELCHER	foie	36	Mâle	Bovin-R-2016-87
97201068	Martinique	SCHOELCHER	muscle	36	Mâle	Bovin-R-2016-88
97223189	Martinique	RIVIERE PILOTE	graisse	26	Femelle	Bovin-R-2016-71
97223189	Martinique	RIVIERE PILOTE	foie	26	Femelle	Bovin-R-2016-72
97223189	Martinique	RIVIERE PILOTE	muscle	26	Femelle	Bovin-R-2016-73
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	23	Mâle	Bovin-R-2016-67
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	23	Mâle	Bovin-R-2016-68
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	23	Mâle	Bovin-R-2016-69
97222008	Martinique	LE ROBERT	graisse	45	Femelle	Bovin-R-2016-124

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97222008	Martinique	LE ROBERT	foie	45	Femelle	Bovin-R-2016-125
97222008	Martinique	LE ROBERT	muscle	45	Femelle	Bovin-R-2016-126
97213152	Martinique	LE LAMENTIN	graisse	37	Mâle	Bovin-R-2016-149
97213152	Martinique	LE LAMENTIN	foie	37	Mâle	Bovin-R-2016-150
97213152	Martinique	LE LAMENTIN	muscle	37	Mâle	Bovin-R-2016-151
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	19	Mâle	Bovin-R-2016-145
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	19	Mâle	Bovin-R-2016-146
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	19	Mâle	Bovin-R-2016-147
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	19	Mâle	Bovin-R-2016-171
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	19	Mâle	Bovin-R-2016-172
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	19	Mâle	Bovin-R-2016-173
97220303	Martinique	RIVIERE PILOTE	graisse	42	Mâle	Bovin-R-2016-176
97220303	Martinique	RIVIERE PILOTE	foie	42	Mâle	Bovin-R-2016-177
97220303	Martinique	RIVIERE PILOTE	muscle	42	Mâle	Bovin-R-2016-178
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	19	Mâle	Bovin-R-2016-200
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	19	Mâle	Bovin-R-2016-201
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	19	Mâle	Bovin-R-2016-202
97228199	Martinique	SAINTE MARIE	graisse	63	Femelle	Bovin-R-2016-211
97228199	Martinique	SAINTE MARIE	foie	63	Femelle	Bovin-R-2016-212
97228199	Martinique	SAINTE MARIE	muscle	63	Femelle	Bovin-R-2016-213
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	20	Mâle	Bovin-R-2016-251
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	20	Mâle	Bovin-R-2016-252
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	20	Mâle	Bovin-R-2016-253
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	104	Femelle	Bovin-R-2016-261
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	104	Femelle	Bovin-R-2016-262
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	104	Femelle	Bovin-R-2016-263
97218139	Martinique	MORNE ROUGE	graisse	43	Mâle	Bovin-R-2016-265
97218139	Martinique	MORNE ROUGE	foie	43	Mâle	Bovin-R-2016-266
97218139	Martinique	MORNE ROUGE	muscle	43	Mâle	Bovin-R-2016-267
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	180	Femelle	Bovin-R-2016-269
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	foie	180	Femelle	Bovin-R-2016-270
97210005	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	180	Femelle	Bovin-R-2016-271
97224713	Martinique	SAINT JOSEPH	graisse	19	Mâle	Bovin-O-2016-287
97224713	Martinique	SAINT JOSEPH	foie	19	Mâle	Bovin-O-2016-288
97224713	Martinique	SAINT JOSEPH	muscle	19	Mâle	Bovin-O-2016-289
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	48	Femelle	Bovin-O-2016-301
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	48	Femelle	Bovin-O-2016-302
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	48	Femelle	Bovin-O-2016-303
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	34	Femelle	Bovin-O-2016-305
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	34	Femelle	Bovin-O-2016-306
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	34	Femelle	Bovin-O-2016-307
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	34	Femelle	Bovin-O-2016-309
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	34	Femelle	Bovin-O-2016-310
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	34	Femelle	Bovin-O-2016-311
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	34	Femelle	Bovin-O-2016-313
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	34	Femelle	Bovin-O-2016-314
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	34	Femelle	Bovin-O-2016-315
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	18	Mâle	Bovin-R-2016-317
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	18	Mâle	Bovin-R-2016-318

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	18	Mâle	Bovin-R-2016-319
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	37	Femelle	Bovin-O-2016-329
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	37	Femelle	Bovin-O-2016-330
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	37	Femelle	Bovin-O-2016-331
97224713	Martinique	SAINT JOSEPH	graisse	19	Femelle	Bovin-O-2016-333
97224713	Martinique	SAINT JOSEPH	foie	19	Femelle	Bovin-O-2016-334
97224713	Martinique	SAINT JOSEPH	muscle	19	Femelle	Bovin-O-2016-335
97223189	Martinique	RIVIERE PILOTE	graisse	25	Femelle	Bovin-R-2016-339
97223189	Martinique	RIVIERE PILOTE	foie	25	Femelle	Bovin-R-2016-340
97223189	Martinique	RIVIERE PILOTE	muscle	25	Femelle	Bovin-R-2016-341
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	9	Femelle	Bovin-R-2016-343
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	9	Femelle	Bovin-R-2016-344
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	9	Femelle	Bovin-R-2016-345
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	graisse	99	Femelle	Bovin-R-2016-348
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	foie	99	Femelle	Bovin-R-2016-349
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	muscle	99	Femelle	Bovin-R-2016-350
97230072	Martinique	GROS MORNE	graisse	100	Femelle	Bovin-R-2016-362
97230072	Martinique	GROS MORNE	foie	100	Femelle	Bovin-R-2016-363
97230072	Martinique	GROS MORNE	muscle	100	Femelle	Bovin-R-2016-364
97230072	Martinique	GROS MORNE	graisse	140	Femelle	Bovin-R-2016-366
97230072	Martinique	GROS MORNE	foie	140	Femelle	Bovin-R-2016-367
97230072	Martinique	GROS MORNE	muscle	140	Femelle	Bovin-R-2016-368
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	56	Mâle	Bovin-R-2016-370
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	56	Mâle	Bovin-R-2016-371
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	56	Mâle	Bovin-R-2016-372
97118296	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568353 2016027002
97118296	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568353 2016027001
97118296	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568353 2016027003
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568354 2016027002
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568354 2016027001
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568354 2016027003
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568355 2016027002
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568355 2016027001
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568355 2016027003
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568357 2016027002
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568357 2016027001
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568357 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568360 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568360 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568360 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568361 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568361 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568361 2016027003
97118931	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568362 2016027002
97118931	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568362 2016027001
97118931	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568362 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568363 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568363 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568363 2016027003

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568364 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568364 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568364 2016027003
97124028	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568365 2016027002
97124028	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568365 2016027001
97124028	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568365 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568344 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568344 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568344 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568345 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568345 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568345 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568346 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568346 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568346 2016027003
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568347 2016027002
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568347 2016027001
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568347 2016027003
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568348 2016027002
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568348 2016027001
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568348 2016027003
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568349 2016027002
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568349 2016027001
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568349 2016027003
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568350 2016027002
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568350 2016027001
97118080	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568350 2016027003
97114092	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568351 2016027002
97114092	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568351 2016027001
97114092	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568351 2016027003
97118063	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568352 2016027002
97118063	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568352 2016027001
97118063	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568352 2016027003
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568356 2016027002
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568356 2016027001
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568356 2016027003
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568358 2016027002
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568358 2016027001
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568358 2016027003
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568359 2016027002
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568359 2016027001
97104035	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568359 2016027003
97104121	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112343906 2015313002
97104121	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112343906 2015313001
97104121	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112343906 2015313003
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	21	Mâle	Bovin-R-2016-388
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	21	Mâle	Bovin-R-2016-389
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	21	Mâle	Bovin-R-2016-390
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	38	Femelle	Bovin-O-2016-403

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	38	Femelle	Bovin-O-2016-409
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	38	Femelle	Bovin-O-2016-414
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	35	Mâle	Bovin-O-2016-404
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	35	Mâle	Bovin-O-2016-410
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	35	Mâle	Bovin-O-2016-415
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	35	Mâle	Bovin-O-2016-405
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	35	Mâle	Bovin-O-2016-411
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	35	Mâle	Bovin-O-2016-416
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	35	Mâle	Bovin-O-2016-406
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	35	Mâle	Bovin-O-2016-412
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	35	Mâle	Bovin-O-2016-417
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	20	Mâle	Bovin-O-2016-407
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	20	Mâle	Bovin-O-2016-413
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	20	Mâle	Bovin-O-2016-418
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	35	Mâle	Bovin-O-2016-408
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	35	Mâle	Bovin-O-2016-426
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	35	Mâle	Bovin-O-2016-419
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	33	Mâle	Bovin-R-2016-438
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	33	Mâle	Bovin-R-2016-439
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	33	Mâle	Bovin-R-2016-440
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	33	Mâle	Bovin-R-2016-442
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	33	Mâle	Bovin-R-2016-443
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	33	Mâle	Bovin-R-2016-444
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	26	Mâle	Bovin-R-2016-446
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	26	Mâle	Bovin-R-2016-447
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	26	Mâle	Bovin-R-2016-448
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	161	Femelle	Bovin-R-2016-453
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	foie	161	Femelle	Bovin-R-2016-454
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	161	Femelle	Bovin-R-2016-455
97222234	Martinique	LE ROBERT	graisse	38	Mâle	Bovin-R-2016-457
97222234	Martinique	LE ROBERT	foie	38	Mâle	Bovin-R-2016-458
97222234	Martinique	LE ROBERT	muscle	38	Mâle	Bovin-R-2016-459
97222234	Martinique	LE ROBERT	graisse	44	Mâle	Bovin-R-2016-461
97222234	Martinique	LE ROBERT	foie	44	Mâle	Bovin-R-2016-462
97222234	Martinique	LE ROBERT	muscle	44	Mâle	Bovin-R-2016-463
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	17	Mâle	Bovin-R-2016-473
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	17	Mâle	Bovin-R-2016-474
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	17	Mâle	Bovin-R-2016-475
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	25	Mâle	Bovin-O-2016-492
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	25	Mâle	Bovin-O-2016-493
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	25	Mâle	Bovin-O-2016-494
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	35	Mâle	Bovin-O-2016-496
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	35	Mâle	Bovin-O-2016-497
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	35	Mâle	Bovin-O-2016-498
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	20	Mâle	Bovin-O-2016-500
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	20	Mâle	Bovin-O-2016-501
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	20	Mâle	Bovin-O-2016-502
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	20	Mâle	Bovin-O-2016-504
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	20	Mâle	Bovin-O-2016-505

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	20	Mâle	Bovin-O-2016-506
97212505	Martinique	GROS MORNE	graisse	35	Mâle	Bovin-O-2016-508
97212505	Martinique	GROS MORNE	foie	35	Mâle	Bovin-O-2016-509
97212505	Martinique	GROS MORNE	muscle	35	Mâle	Bovin-O-2016-510
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	122	Mâle	Bovin-R-2016-512
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	foie	122	Mâle	Bovin-R-2016-513
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	122	Mâle	Bovin-R-2016-514
97216006	Martinique	LE MARIGOT	graisse	33	Mâle	Bovin-O-2016-516
97216006	Martinique	LE MARIGOT	foie	33	Mâle	Bovin-O-2016-517
97216006	Martinique	LE MARIGOT	muscle	33	Mâle	Bovin-O-2016-518
97214064	Martinique	LE LORRAIN	graisse	82	Femelle	Bovin-O-2016-525
97214064	Martinique	LE LORRAIN	foie	82	Femelle	Bovin-O-2016-526
97214064	Martinique	LE LORRAIN	muscle	82	Femelle	Bovin-O-2016-527
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	44	Mâle	Bovin-R-2016-528
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	foie	44	Mâle	Bovin-R-2016-529
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	44	Mâle	Bovin-R-2016-530
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	graisse	107	Femelle	Bovin-O-2016-531
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	foie	107	Femelle	Bovin-O-2016-532
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	muscle	107	Femelle	Bovin-O-2016-533
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	graisse	159	Femelle	Bovin-O-2016-534
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	foie	159	Femelle	Bovin-O-2016-535
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	muscle	159	Femelle	Bovin-O-2016-536
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	graisse	160	Femelle	Bovin-O-2016-537
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	foie	160	Femelle	Bovin-O-2016-538
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	muscle	160	Femelle	Bovin-O-2016-539
97228689	Martinique	SAINTE MARIE	graisse	44	Mâle	Bovin-O-2016-542
97228689	Martinique	SAINTE MARIE	foie	44	Mâle	Bovin-O-2016-543
97228689	Martinique	SAINTE MARIE	muscle	44	Mâle	Bovin-O-2016-544
97228267	Martinique	SAINTE MARIE	graisse	34	Mâle	Bovin-R-2016-545
97228267	Martinique	SAINTE MARIE	foie	34	Mâle	Bovin-R-2016-546
97228267	Martinique	SAINTE MARIE	muscle	34	Mâle	Bovin-R-2016-547
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	15	Mâle	Bovin-R-2016-555
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	15	Mâle	Bovin-R-2016-556
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	15	Mâle	Bovin-R-2016-557
97224023	Martinique	SAINT JOSEPH	graisse	43	Mâle	Bovin-R-2016-558
97224023	Martinique	SAINT JOSEPH	foie	43	Mâle	Bovin-R-2016-559
97224023	Martinique	SAINT JOSEPH	muscle	43	Mâle	Bovin-R-2016-560
97204017	Martinique	LE CARBET	graisse	28	Mâle	Bovin-R-2016-567
97204017	Martinique	LE CARBET	foie	28	Mâle	Bovin-R-2016-568
97204017	Martinique	LE CARBET	muscle	28	Mâle	Bovin-R-2016-569
97204017	Martinique	LE CARBET	graisse	31	Mâle	Bovin-R-2016-570
97204017	Martinique	LE CARBET	foie	31	Mâle	Bovin-R-2016-571
97204017	Martinique	LE CARBET	muscle	31	Mâle	Bovin-R-2016-572
97204017	Martinique	LE CARBET	graisse	31	Mâle	Bovin-R-2016-573
97204017	Martinique	LE CARBET	foie	31	Mâle	Bovin-R-2016-574
97204017	Martinique	LE CARBET	muscle	31	Mâle	Bovin-R-2016-575
97204017	Martinique	LE CARBET	graisse	30	Mâle	Bovin-R-2016-576
97204017	Martinique	LE CARBET	foie	30	Mâle	Bovin-R-2016-577
97204017	Martinique	LE CARBET	muscle	30	Mâle	Bovin-R-2016-578

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97204017	Martinique	LE CARBET	graisse	37	Mâle	Bovin-R-2016-579
97204017	Martinique	LE CARBET	foie	37	Mâle	Bovin-R-2016-580
97204017	Martinique	LE CARBET	muscle	37	Mâle	Bovin-R-2016-581
97204017	Martinique	LE CARBET	graisse	28	Mâle	Bovin-R-2016-582
97204017	Martinique	LE CARBET	foie	28	Mâle	Bovin-R-2016-583
97204017	Martinique	LE CARBET	muscle	28	Mâle	Bovin-R-2016-584
97223008	Martinique	SAINT ESPRIT	graisse	39	Mâle	Bovin-O-2016-594
97223008	Martinique	SAINT ESPRIT	foie	39	Mâle	Bovin-O-2016-595
97223008	Martinique	SAINT ESPRIT	muscle	39	Mâle	Bovin-O-2016-596
97222368	Martinique	LE ROBERT	graisse	77	Femelle	Bovin-O-2016-597
97222368	Martinique	LE ROBERT	foie	77	Femelle	Bovin-O-2016-598
97222368	Martinique	LE ROBERT	muscle	77	Femelle	Bovin-O-2016-599
97214064	Martinique	LE LORRAIN	graisse	47	Femelle	Bovin-O-2016-607
97214064	Martinique	LE LORRAIN	foie	47	Femelle	Bovin-O-2016-608
97214064	Martinique	LE LORRAIN	muscle	47	Femelle	Bovin-O-2016-609
97230072	Martinique	GROS MORNE	graisse	41	Mâle	Bovin-R-2016-615
97230072	Martinique	GROS MORNE	foie	41	Mâle	Bovin-R-2016-616
97230072	Martinique	GROS MORNE	muscle	41	Mâle	Bovin-R-2016-617
97221053	Martinique	DUCOS	graisse	10	Mâle	Bovin-R-2016-621
97221053	Martinique	DUCOS	foie	10	Mâle	Bovin-R-2016-622
97221053	Martinique	DUCOS	muscle	10	Mâle	Bovin-R-2016-623
97221053	Martinique	DUCOS	graisse	10	Mâle	Bovin-R-2016-624
97221053	Martinique	DUCOS	foie	10	Mâle	Bovin-R-2016-625
97221053	Martinique	DUCOS	muscle	10	Mâle	Bovin-R-2016-626
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	25	Femelle	Bovin-R-2016-638
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	25	Femelle	Bovin-R-2016-639
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	25	Femelle	Bovin-R-2016-640
97228257	Martinique	SAINTE MARIE	graisse	53	Mâle	Bovin-R-2016-641
97228257	Martinique	SAINTE MARIE	foie	53	Mâle	Bovin-R-2016-642
97228257	Martinique	SAINTE MARIE	muscle	53	Mâle	Bovin-R-2016-643
97224259	Martinique	SCHOELCHER	graisse	38	Mâle	Bovin-R-2016-644
97224259	Martinique	SCHOELCHER	foie	38	Mâle	Bovin-R-2016-645
97224259	Martinique	SCHOELCHER	muscle	38	Mâle	Bovin-R-2016-646
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	18	Mâle	Bovin-R-2016-649
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	foie	18	Mâle	Bovin-R-2016-650
97210004	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	18	Mâle	Bovin-R-2016-651
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	160	Femelle	Bovin-R-2016-673
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	foie	160	Femelle	Bovin-R-2016-674
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	160	Femelle	Bovin-R-2016-675
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	29	Femelle	Bovin-R-2016-676
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	29	Femelle	Bovin-R-2016-677
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	29	Femelle	Bovin-R-2016-678
97224316	Martinique	SAINT JOSEPH	graisse	24	Mâle	Bovin-R-2016-679
97224316	Martinique	SAINT JOSEPH	foie	24	Mâle	Bovin-R-2016-680
97224316	Martinique	SAINT JOSEPH	muscle	24	Mâle	Bovin-R-2016-681
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	graisse	25	Femelle	Bovin-R-2016-682
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	foie	25	Femelle	Bovin-R-2016-683
97210017	Martinique	LE FRANCOIS	muscle	25	Femelle	Bovin-R-2016-684
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	33	Mâle	Bovin-R-2016-707

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	33	Mâle	Bovin-R-2016-708
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	33	Mâle	Bovin-R-2016-709
97218199	Martinique	LE MORNE ROUGE	graisse	36	Mâle	Bovin-R-2016-710
97218199	Martinique	LE MORNE ROUGE	foie	36	Mâle	Bovin-R-2016-711
97218199	Martinique	LE MORNE ROUGE	muscle	36	Mâle	Bovin-R-2016-712
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	graisse	43	Femelle	Bovin-R-2016-713
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	foie	43	Femelle	Bovin-R-2016-714
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	muscle	43	Femelle	Bovin-R-2016-715
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	graisse	40	Femelle	Bovin-R-2016-716
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	foie	40	Femelle	Bovin-R-2016-717
97228894	Martinique	SAINTE MARIE	muscle	40	Femelle	Bovin-R-2016-718
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	47	Femelle	Bovin-R-2016-719
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	47	Femelle	Bovin-R-2016-720
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	47	Femelle	Bovin-R-2016-721
97230049	Martinique	TRINITE	graisse	30	Femelle	Bovin-O-2016-722
97230049	Martinique	TRINITE	foie	30	Femelle	Bovin-O-2016-723
97230049	Martinique	TRINITE	muscle	30	Femelle	Bovin-O-2016-724
97228948	Martinique	GROS MORNE	graisse	78	Femelle	Bovin-R-2016-725
97228948	Martinique	GROS MORNE	foie	78	Femelle	Bovin-R-2016-726
97228948	Martinique	GROS MORNE	muscle	78	Femelle	Bovin-R-2016-727
97213433	Martinique	LE MARIN	graisse	25	Mâle	Bovin-O-2016-736
97213433	Martinique	LE MARIN	foie	25	Mâle	Bovin-O-2016-737
97213433	Martinique	LE MARIN	muscle	25	Mâle	Bovin-O-2016-738
97213433	Martinique	LE MARIN	graisse	25	Mâle	Bovin-O-2016-739
97213433	Martinique	LE MARIN	foie	25	Mâle	Bovin-O-2016-740
97213433	Martinique	LE MARIN	muscle	25	Mâle	Bovin-O-2016-741
97213433	Martinique	LE MARIN	graisse	28	Mâle	Bovin-O-2016-742
97213433	Martinique	LE MARIN	foie	28	Mâle	Bovin-O-2016-743
97213433	Martinique	LE MARIN	muscle	28	Mâle	Bovin-O-2016-744
97213433	Martinique	LE MARIN	graisse	26	Mâle	Bovin-O-2016-745
97213433	Martinique	LE MARIN	foie	26	Mâle	Bovin-O-2016-746
97213433	Martinique	LE MARIN	muscle	26	Mâle	Bovin-O-2016-747
97213433	Martinique	LE MARIN	graisse	30	Mâle	Bovin-O-2016-748
97213433	Martinique	LE MARIN	foie	30	Mâle	Bovin-O-2016-749
97213433	Martinique	LE MARIN	muscle	30	Mâle	Bovin-O-2016-750
97213433	Martinique	LE MARIN	graisse	28	Mâle	Bovin-O-2016-751
97213433	Martinique	LE MARIN	foie	28	Mâle	Bovin-O-2016-752
97213433	Martinique	LE MARIN	muscle	28	Mâle	Bovin-O-2016-753
97228948	Martinique	GROS MORNE	graisse	15	Femelle	Bovin-R-2016-754
97228948	Martinique	GROS MORNE	foie	15	Femelle	Bovin-R-2016-755
97228948	Martinique	GROS MORNE	muscle	15	Femelle	Bovin-R-2016-756
97222574	Martinique	LE ROBERT	graisse	23	Mâle	Bovin-R-2016-778
97222574	Martinique	LE ROBERT	foie	23	Mâle	Bovin-R-2016-779
97222574	Martinique	LE ROBERT	muscle	23	Mâle	Bovin-R-2016-780
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	159	Femelle	Bovin-R-2016-781
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	159	Femelle	Bovin-R-2016-782
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	159	Femelle	Bovin-R-2016-783
97222031	Martinique	LE ROBERT	graisse	185	Femelle	Bovin-R-2016-784
97222031	Martinique	LE ROBERT	foie	185	Femelle	Bovin-R-2016-785

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97222031	Martinique	LE ROBERT	muscle	185	Femelle	Bovin-R-2016-786
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	graisse	175	Femelle	Bovin-O-2016-787
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	foie	175	Femelle	Bovin-O-2016-788
97219012	Martinique	LE PRECHEUR	muscle	175	Femelle	Bovin-O-2016-789
97124028	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568381 2016027002
97124028	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568381 2016027001
97124028	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568381 2016027003
97124177	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568371 2016027002
97124177	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568371 2016027001
97124177	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568371 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568375 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568375 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568375 2016027003
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568380 2016027002
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568380 2016027001
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568380 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568376 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568376 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568376 2016027003
FR 97 104 121	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568366 2016027002
FR 97 104 121	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568366 2016027001
FR 97 104 121	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568366 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568374 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568374 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568374 2016027003
97 118 256	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568367 2016027002
97 118 256	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568367 2016027003
97 118 256	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568367 2016027004
97124014	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568383 2016027002
97124014	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568383 2016027001
97124014	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568383 2016027003
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568377 2016027002
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568377 2016027001
97118620	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568377 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568372 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568372 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568372 2016027003
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568373 2016027002
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568373 2016027001
97104018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568373 2016027003
97107441	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568379 2016027002
97107441	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568379 2016027001
97107441	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568379 2016027003
97118256	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568378 2016027002
97118256	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568378 2016027001
97118256	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568378 2016027003
97124014	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568384 2016027002
97124014	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568384 2016027001
97124014	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568384 2016027003

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568392 2016027002
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568392 2016027001
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568392 2016027003
FR 97 124 007	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568390 2016027002
FR 97 124 007	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568390 2016027001
FR 97 124 007	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568390 2016027003
97104013	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568369 2016027002
97104013	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568369 2016027001
97104013	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568369 2016027003
97109058	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568382 2016027002
97109058	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568382 2016027001
97109058	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568382 2016027003
97124177	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568370 2016027002
97124177	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568370 2016027001
97124177	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568370 2016027003
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568397 2016027002
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568397 2016027001
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568397 2016027003
97 124 007	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568388 2016027002
97 124 007	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568388 2016027001
97 124 007	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568388 2016027003
97118376	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568387 2016027002
97118376	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568387 2016027001
97118376	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568387 2016027003
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568396 2016027002
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568396 2016027001
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568396 2016027003
97118079	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568386 2016027002
97118079	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568386 2016027001
97118079	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568386 2016027003
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568395 2016027002
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568395 2016027001
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568395 2016027003
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568393 2016027002
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568393 2016027001
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568393 2016027003
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568394 2016027002
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568394 2016027001
97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568394 2016027003
FR 97 114 037	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568368 2016027002
FR 97 114 037	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568368 2016027001
FR 97 114 037	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568368 2016027003
FR 97 1254 007	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568389 2016027002
FR 97 1254 007	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568389 2016027001
FR 97 1254 007	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568389 2016027003
97114131	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568385 2016027002
97114131	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568385 2016027001
97114131	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568385 2016027003
97107012	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568391 2016027002

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97107012	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568391 2016027001
97107012	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568391 2016027003
FR 97 104C018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568398 2016027002
FR 97 104C018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568398 2016027001
FR 97 104C018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568398 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568399 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568399 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568399 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568400 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568400 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568400 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568401 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568401 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568401 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568402 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568402 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568402 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568403 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568403 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568403 2016027003
FR 97 124 014	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568408 2016027002
FR 97 124 014	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568408 2016027001
FR 97 124 014	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568408 2016027003
FR 97 114 131	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568409 2016027002
FR 97 114 131	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568409 2016027001
FR 97 114 131	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568409 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568410 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568410 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568410 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568411 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568411 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568411 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568412 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568412 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568412 2016027003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568414 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568414 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568414 2016027003
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	6m<24m	non précisé	02 197112568416 2016027002
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	foie	6m<24m	non précisé	02 197112568416 2016027001
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	6m<24m	non précisé	02 197112568416 2016027003
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	6m<24m	non précisé	02 197112568417 2016027002
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	foie	6m<24m	non précisé	02 197112568417 2016027001
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	6m<24m	non précisé	02 197112568417 2016027003
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	6m<24m	non précisé	02 197113086399 2016258002
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	foie	6m<24m	non précisé	02 197113086399 2016258001
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	6m<24m	non précisé	02 197113086399 2016258003
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	6m<24m	non précisé	02 197113086400 2016258002
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	foie	6m<24m	non précisé	02 197113086400 2016258001

n°cheptel_final	Département	Ville	Matrice	Age (mois)	Sexe	Identifiant
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	6m<24m	non précisé	02 197113086400 2016258003
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	6m<24m	non précisé	02 197113086398 2016258002
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	foie	6m<24m	non précisé	02 197113086398 2016258001
97124247	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	6m<24m	non précisé	02 197113086398 2016258003
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568413 2016027002
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568413 2016027001
FR 97 104 018	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568413 2016027003
97114061	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568415 2016027002
97114061	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568415 2016027001
97114061	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568415 2016027003
FR 97 114 131	Guadeloupe	LE MOULE	graisse	non précisé	non précisé	02 197112568407 2016027002
FR 97 114 131	Guadeloupe	LE MOULE	foie	non précisé	non précisé	02 197112568407 2016027001
FR 97 114 131	Guadeloupe	LE MOULE	muscle	non précisé	non précisé	02 197112568407 2016027003

^a LD : Limite de Détection

^b LQ : Limite de de Quantification

^c L'extrait a été analysé dilué afin de le ramener dans le domaine de concentrations validé

V. Traitement statistique

Le traitement statistique des résultats se base sur les résultats quantifiés. Ainsi, tous les résultats « non détecté » (< LD) ou « non quantifié » (< LQ) ont été écartés du traitement statistique car ne pouvant pas servir à la détermination de facteurs liant les concentrations entre les trois matrices. Au total, 265 valeurs sur 600 ont été écartées du traitement statistique.

1. **Corrélation entre la teneur en chlordécone dans les matrices graisse-foie-muscle**

Un coefficient de corrélation linéaire de Pearson a été calculé entre les trois matrices (avec le logiciel SPSS 23.0 (IBM)). Le coefficient de corrélation de Pearson varie de -1 (corrélation négative) à +1 (corrélation positive). Plus le coefficient se rapproche de +1 (ou à l'inverse, de -1), plus les variables étudiées sont corrélées.

Un test de significativité a également été réalisé : la corrélation est déclarée significative lorsque la valeur de la significativité est inférieure à 0,05 et jugée très significative lorsque cette dernière est inférieure à 0,01.

Les valeurs obtenues pour les corrélations entre les teneurs en chlordécone des trois matrices sont données dans le **Tableau 4**.

Un triplet (n°LIMS 16Q000357 – 16Q000358 – 16Q000359) ayant des concentrations fortes dans les trois matrices ([Graisse] = 172 µg/kg ; [Foie] = 812 µg/kg ; [Muscle] = 152 µg/kg), a été retiré du traitement statistique car il est considéré comme atypique en termes de niveau de concentration par rapport aux autres triplets.

Tableau 4 : Coefficients de corrélation de Pearson et significativité concernant la teneur en chlordécone dans les trois matrices graisse, foie et muscle

Page 19 sur 32

		Graisse	Foie	Muscle
Graisse	Coefficient de corrélation de Pearson	/	0,898	0,971
	Significativité (test bilatéral)	/	0,000*	0,000*
	N	/	106	95
Foie	Coefficient de corrélation de Pearson	/	/	0,888
	Significativité (test bilatéral)	/	/	0,000*
	N	/	/	94

N : nombre de couples de variables pris en considération ; * : < 0,01

Conclusion : Les teneurs en chlordécone entre les 3 matrices sont fortement corrélées avec une significativité inférieure à 0,01.

Dès lors, la droite de corrélation entre les concentrations en chlordécone dans les matrices prises deux à deux a ensuite été calculée (**Figure 1**). Afin que la corrélation graphique soit de meilleure qualité, un autre triplet atypique a été identifié et retiré de cette exploitation (n°LIMS 16Q000353 – 16Q000354 – 16Q000355, malgré la confirmation du résultat par plusieurs ré-extractions). Afin de ne pas obtenir de valeurs de concentration négatives pour les faibles teneurs, les régressions linéaires ont été réalisées en forçant le passage par l'origine.

Les pentes obtenues sont les suivantes :

- **[Foie] = 3,3618 × [Graisse]**
- **[Muscle] = 0,5214 × [Graisse]**
- **[Muscle] = 0,1513 × [Foie]**

Ces facteurs de corrélation peuvent être utilisés pour estimer :

- la concentration en chlordécone dans le muscle et dans le foie à partir des concentrations mesurées dans la graisse (et réciproquement)
- la concentration dans le muscle à partir de celle obtenue dans le foie (et réciproquement).

Ces facteurs de corrélation prennent en compte l'étendue complète des concentrations mesurées dans cette étude, c'est-à-dire jusqu'au point le plus haut mesuré, c'est-à-dire [Graisse] = 125 µg/kg ; [Foie] = 421 µg/kg ; [Muscle] = 68 µg/kg.

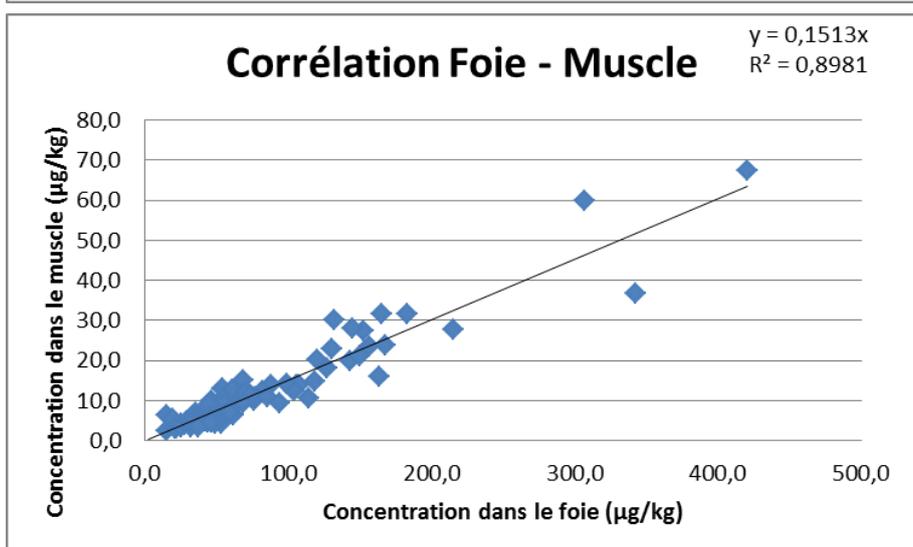
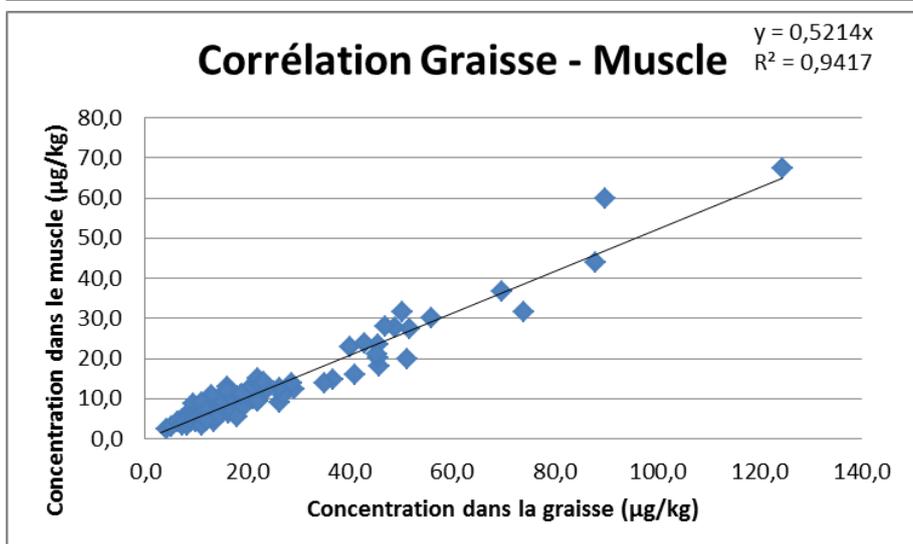
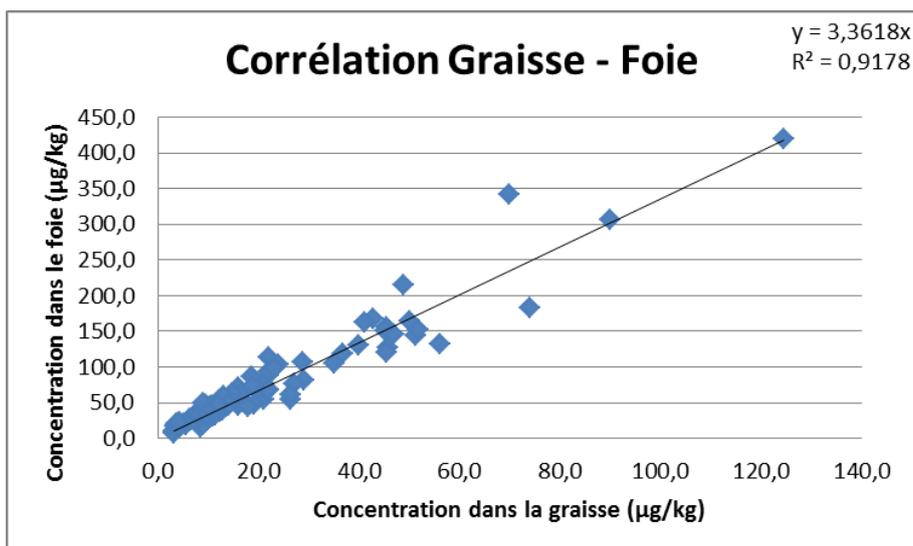


Figure 1 : Droites de corrélation entre les concentrations en chlordécone des matrices graisse, foie et muscle

La concentration en chlordécone dans chaque triplet graisse-foie-muscle est représentée sous forme d'histogrammes dans la **Figure 2** pour les données quantifiées (> LQ).

Les résultats obtenus ont été comparés aux LMR² en vigueur en à ce jour (cas B) et précédemment (entre 2005 et 2013, cas A) (**Tableau 5**)³ :

- **Cas A** : selon le règlement 396/2005, annexe I avant amendement par le règlement 212/2013 :
 - o dans la graisse : 0,1 mg/kg
 - o dans le foie : 0,01 mg/kg (1/10 LMR graisse (car la teneur en matière grasse est inférieure ou égale à 10%), conformément à la note de bas de page n°5⁴)
 - o dans le muscle : 0,01 mg/kg (1/10 LMR graisse (car la teneur en matière grasse est inférieure ou égale à 10%), conformément à la note de bas de page n°5)
- **Cas B** : selon le règlement 212/2013 amendant l'annexe I du règlement 396/2005 (en vigueur) :
 - o dans la graisse : 0,1 mg/kg
 - o dans le foie : 0,1 mg/kg
 - o dans le muscle : 0,1 mg/kg

N.B. : Le règlement 212/2013 supprime notamment la note de bas de page n°5 de l'annexe I du règlement 396/2005.

² Selon règlement 839/2008

³ Le chlordécone étant classée comme molécule liposoluble ($\log Pow \geq 3$), les prélèvements réalisés dans le cadre des PS/PC sont faits dans la graisse chez l'espèce bovine conformément à la directive 2002/63.

⁴ « (5) Si le pesticide et/ou les métabolites (compris dans la définition des résidus) sont hydrosolubles ($\log Pow < 3$), la LMR est exprimée en mg/kg de viande (matière grasse comprise), de préparations de viande, d'abats et de graisses animales. Si le pesticide et/ou les métabolites (compris dans la définition des résidus) sont liposolubles ($\log Pow \geq 3$), la LMR est exprimée en mg/kg de graisse contenue dans la viande, les préparations de viande, les abats et les graisses animales. Pour les denrées alimentaires ayant une teneur en matière grasse égale ou inférieure à 10 % du poids, la quantité de résidus se réfère au poids total de la denrée désossée. Dans ce cas, la teneur maximale est d'un dixième de la valeur exprimée par rapport à la quantité de matière grasse, mais elle doit être au moins égale à 0,01 mg/kg. Cette dernière règle ne s'applique ni au lait de vache ni au lait de vache entier. Elle ne s'applique pas non plus aux autres produits lorsque la LMR est fixée au niveau de la LD. »

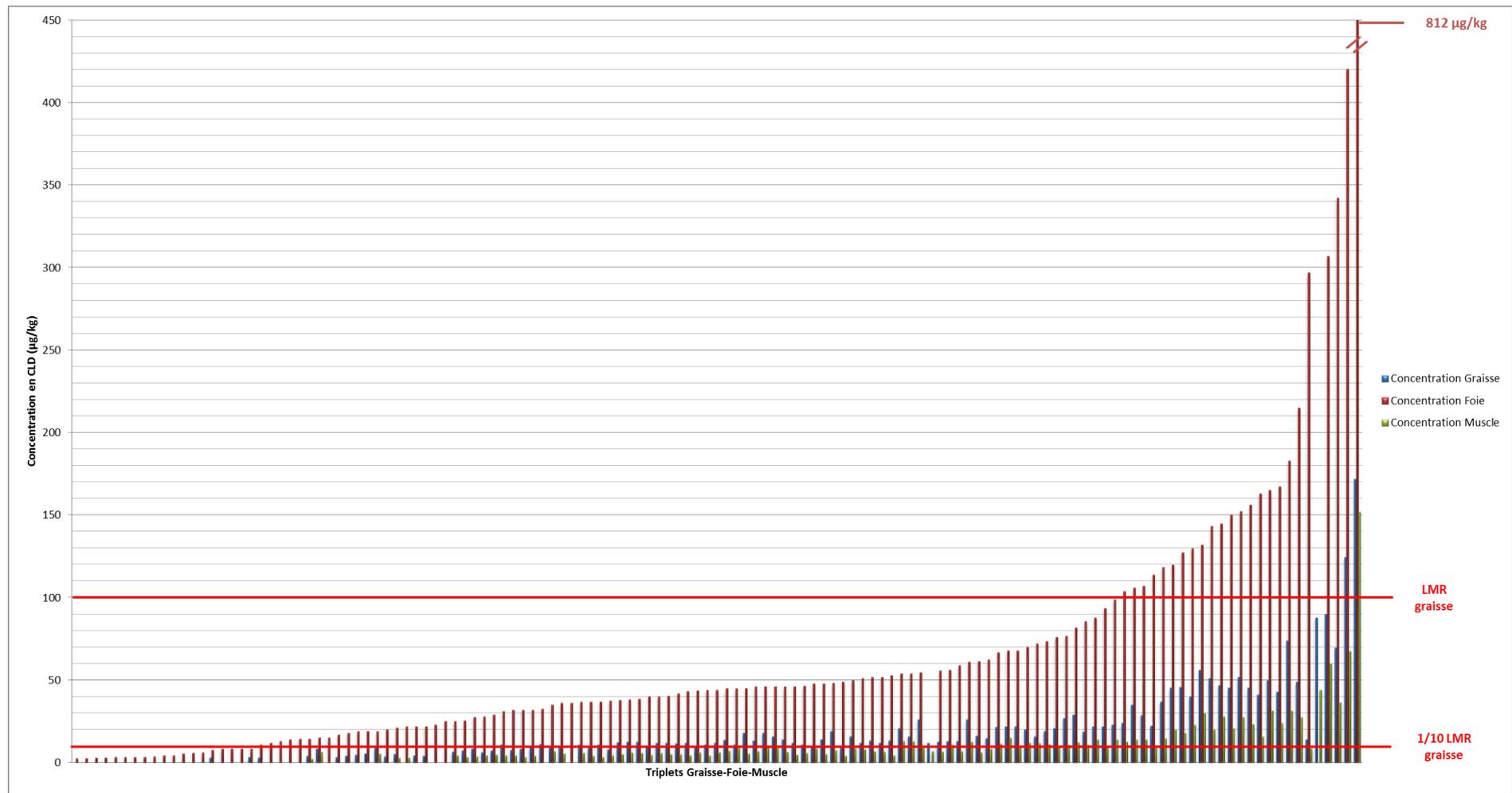


Figure 2 : Concentration en chlordécone dans chaque triplet graisse-foie-muscle comparée à la LMR dans la graisse (100 µg/kg)

Tableau 5 : Dépassements de LMR selon les différentes réglementations et selon les matrices

	Dépassements de LMR					
	Graisse		Foie		Muscle	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Cas A	2	1,0%	112	56,0%	39	19,5%
Cas B (en vigueur)	2	1,0%	24	12,0%	1	0,5%

Le chlordécone étant classé comme molécule liposoluble ($\log Pow \geq 3$), les prélèvements réalisés dans le cadre des PS/PC sont réalisés dans la graisse chez l'espèce bovine conformément à la directive 2002/63/CE.

Aussi, selon les dispositions de contrôle de la réglementation, telles que précisées par les autorités françaises à l'Anses selon les termes de l'annexe 2 et appliquées de manière analogue avant et après 2013, seuls 1,0 % des prélèvements auraient été déclarés non conformes en analyse de première intention sur la base des résultats obtenus sur la graisse ($> 0,1$ mg/kg).

Toutefois, on constate à la lumière des mesures dans les prélèvements des trois matrices que :

- dans le cas A (avant 2013), 56,0% de ces mêmes prélèvements sur le foie et 19,5% sur le muscle dépassent 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (1/10 de la LMR dans la graisse).
- dans le cas B (réglementation en vigueur après 2013), 12,0% des prélèvements dépassent la LMR de la matrice foie, et 0,5% des prélèvements dépassent la LMR de la matrice muscle.

2. Corrélation entre la teneur en chlordécone et l'âge de l'animal

Les coefficients de corrélation de Pearson entre la teneur en chlordécone (graisse ou foie ou muscle, sur les résultats quantifiés) et l'âge de l'animal (lorsqu'il était précisé, c'est-à-dire uniquement pour les animaux en provenance de Martinique) ont été calculés avec le logiciel SPSS 23.0 (IBM) (**Tableau 6**).

Le triplet n°LIMS 16Q000357 – 16Q000358 – 16Q000359) aux concentrations les plus fortes ([Graisse] = 172 $\mu\text{g}/\text{kg}$; [Foie] = 812 $\mu\text{g}/\text{kg}$; [Muscle] = 152 $\mu\text{g}/\text{kg}$), a été retiré du traitement statistique.

Tableau 6 : Coefficients de corrélation de Pearson et significativité entre la teneur en chlordécone dans les 3 matrices et l'âge de l'animal

		Graisse	Foie	Muscle
Âge de l'animal	Coefficient de corrélation de Pearson	0,052	0,145	0,111
	Significativité (test bilatéral)	0,622	0,153	0,304
	N	92	99	87

N : nombre de couples de variables pris en considération

Conclusion : Tous les tests ont un niveau de significativité supérieur à 0,05. Il n’y a donc pas de corrélation entre la teneur en chlordécone et l’âge de l’animal.

3. Corrélation entre la teneur en chlordécone et le sexe de l’animal

Un test d’analyse de la variance (ANOVA, analysis of variance) a été réalisé sur les données quantifiées (**Tableau 6**) afin de déterminer l’existence ou non d’une corrélation entre la teneur en chlordécone retrouvée dans les différentes matrices et le sexe de l’animal (lorsqu’il était précisé, c’est-à-dire uniquement pour les animaux en provenance de Martinique).

Le triplet N° LIMS 16Q000357 – 16Q000358 – 16Q000359 a aussi été retiré du traitement statistique.

Tableau 7 : Test ANOVA entre la teneur en chlordécone des matrices graisse, muscle et foie, et le sexe de l’animal

		Somme des carrés	Degrés de liberté	Carré moyen	F	Significativité
Graisse n = 93 (43 femelles ; 50 mâles)	Inter-groupes	168,265	1	168,265	0,244	0,622
	Intra-groupes	62703,248	91	689,047		
	Total	62871,513	92			
Foie n = 100 (46 femelles ; 54 mâles)	Inter-groupes	4313,087	1	4313,087	0,406	0,526
	Intra-groupes	1041366,414	98	10626,188		
	Total	1045679,501	99			
Muscle n = 88 (38 femelles ; 50 mâles)	Inter-groupes	513,376	1	513,376	1,463	0,230
	Intra-groupes	30180,987	86	350,942		
	Total	30694,364	87			

n : nombre de résultats quantifiés

Conclusion : Tous les tests ont un niveau de significativité supérieur à 0,05. Il n’y a donc pas de corrélation entre la teneur en chlordécone et le sexe de l’animal.

4. Relation entre la teneur en chlordécone et l’origine géographique de l’animal

Comme le montre la **Figure 3**, la proportion de résultats quantifiés (\geq LQ) est beaucoup plus importante pour les échantillons en provenance de Martinique que pour ceux en provenance de Guadeloupe.

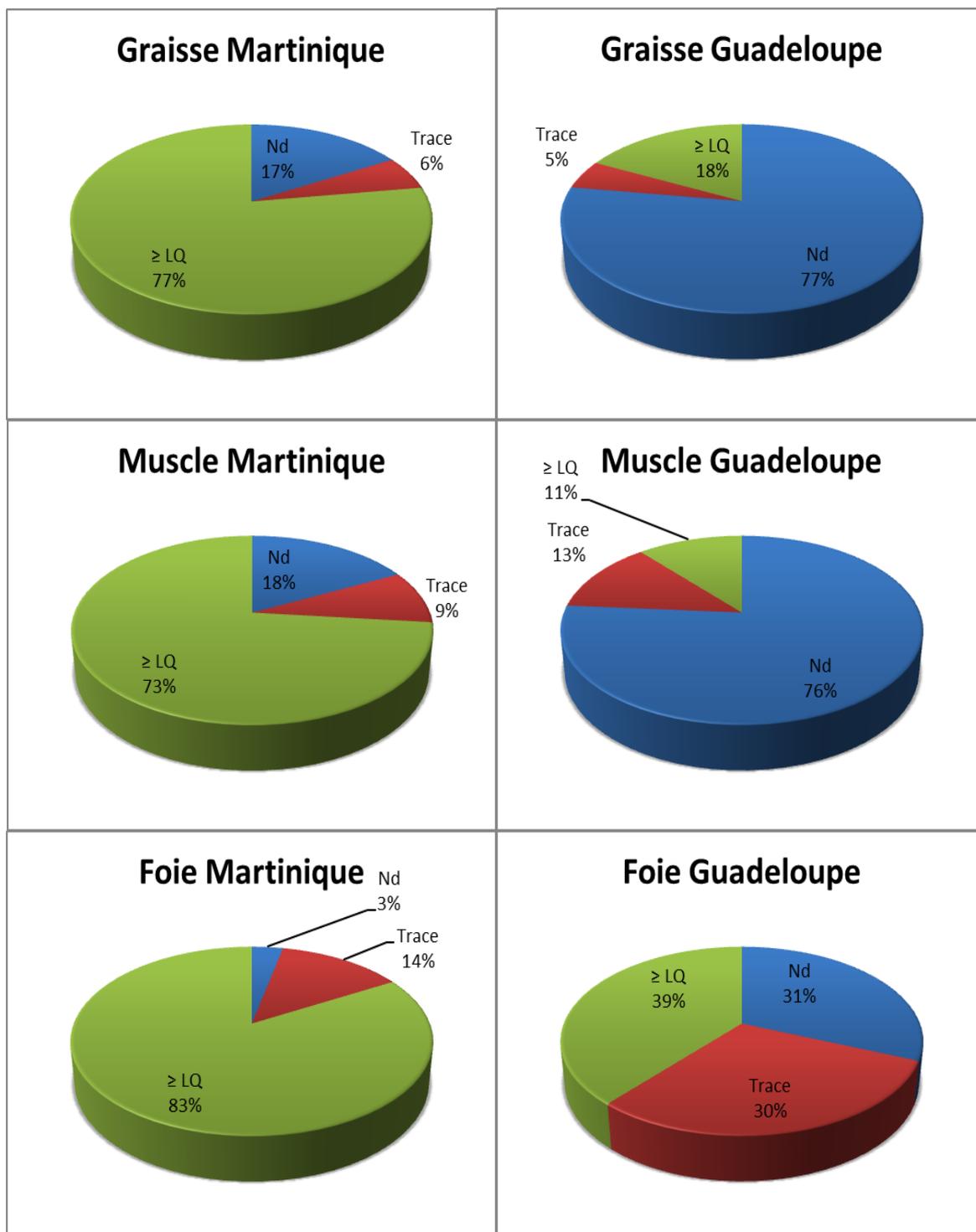


Figure 3 : Proportion de résultats « non détectés » (Nd < LD en bleu), « Trace » (< LQ, en rouge) et « quantifiés » (≥ LQ, en vert) selon la matrice et le département (200 triplets)

Les résultats quantifiés sont également plus élevés en moyenne pour les échantillons en provenance de Martinique (**Figure 4**).

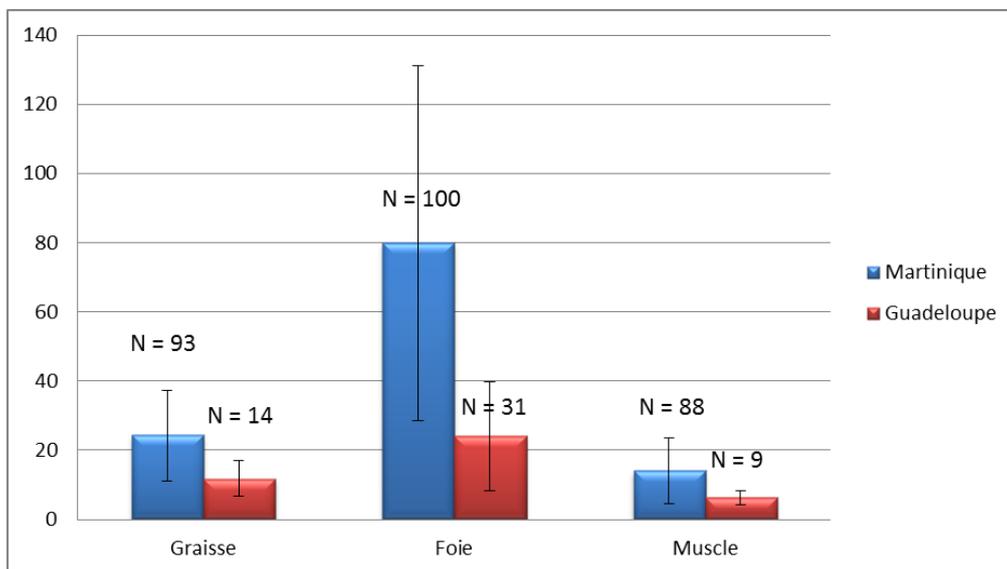


Figure 4 : Concentrations moyennes en chlordécone et écart-types dans la graisse, le foie et le muscle pour les échantillons en provenance de Martinique et ceux en provenance de Guadeloupe (N : nombre de résultats quantifiés)

La teneur moyenne en chlordécone pour chacune des trois matrices graisse, foie et muscle a été représentée en fonction de la ville d'abattage de l'animal (**Figure 5**) pour l'ensemble des résultats quantifiés.

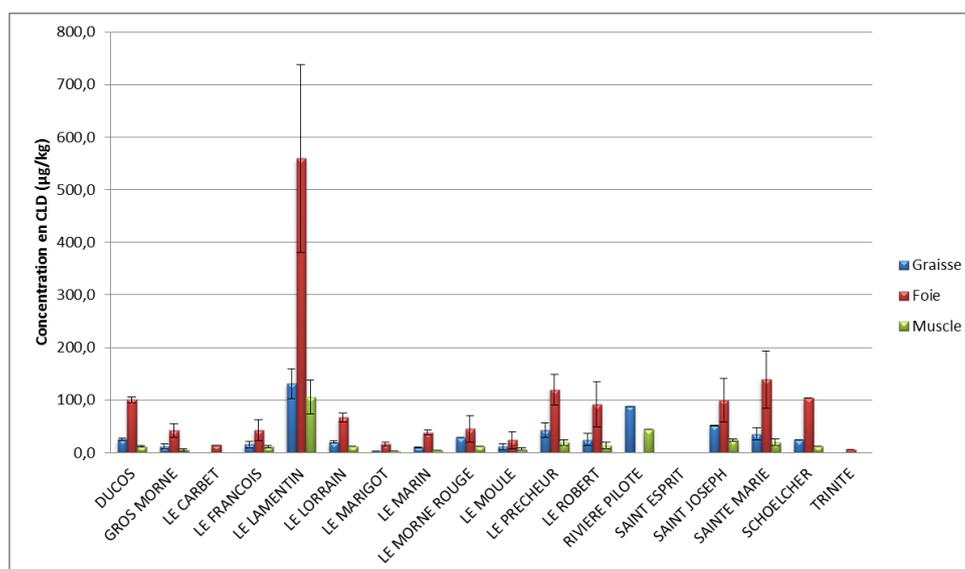


Figure 5 : Concentrations moyennes en chlordécone et écart-types dans la graisse, le foie et le muscle, en fonction de la ville d'abattage de l'animal

A noter que la relation entre teneur en chlordécone et lieu d'abattage ne peut être interprétée de façon fiable, car le nombre de données pour chaque ville (Tableau 8) est souvent faible, et car la teneur en chlordécone peut être impactée par d'autres variables que sont le degré de bioaccumulation du chlordécone chez l'animal et le poids de l'animal (non connus dans cette étude).

Tableau 8 : Nombre de résultats quantifiés utilisés pour calculer les concentrations moyennes en chlordécone dans les trois matrices graisse, foie et muscle, selon la ville d'abattage de l'animal

	Graisse	Foie	Muscle
DUCOS	2	2	2
GROS MORNE	22	22	21
LE CARBET	0	1	0
LE FRANCOIS	11	14	7
LE LAMENTIN	2	2	2
LE LORRAIN	3	3	3
LE MARIGOT	1	2	1
LE MARIN	6	6	6
LE MORNE ROUGE	1	2	1
LE MOULE	14	31	9
LE PRECHEUR	3	3	3
LE ROBERT	32	32	32
RIVIERE PILOTE	1	0	1
SAINT ESPRIT	0	0	0
SAINT JOSEPH	2	3	2
SAINTE MARIE	6	6	6
SCHOELCHER	1	1	1
TRINITE	0	1	0

VI. Conclusion

La teneur en chlordécone a été déterminée dans 200 triplets graisse-foie-muscle de bovins en provenance de Martinique et de Guadeloupe. Parmi les 600 analyses réalisées, 56 % des résultats sont supérieurs à la LQ. Ces résultats quantifiés représentent 54 % des échantillons de graisse, 66 % des échantillons de foie et 49 % des échantillons de muscle.

Une forte corrélation entre les trois matrices a été observée. Les facteurs de corrélation entre les matrices deux à deux, sur l'étendue de concentrations mesurées, exception faite d'un point atypique dans cette étude, sont les suivants :

- **[Foie] = 3,3618 × [Graisse]**
- **[Muscle] = 0,5214 × [Graisse]**
- **[Muscle] = 0,1513 × [Foie]**

Cette étude a également permis de montrer une absence de corrélation significative entre la concentration en chlordécone et l'âge et le sexe de l'animal.

Il n'a pas été possible de conclure sur la relation entre la concentration en chlordécone et le lieu d'abattage de l'animal en raison d'un manque de robustesse des données (nombre insuffisant de données par ville, influence d'autres variables non disponibles dans la présente étude).

Il est important de souligner que cette étude sera complétée par l'analyse de 100 échantillons de sang prélevés sur les mêmes animaux afin d'établir d'éventuels facteurs de corrélation entre la concentration en chlordécone dans le sang et celle dans la graisse, le foie et le muscle.

VII. Références

- Guidance document on analytical quality control and method validation procedures for pesticides residues analysis in food and feed, **SANTE 11945/2015**
- **Règlement (CE) N°396/2005** du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005 concernant les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale et modifiant la directive 91/414/CEE du Conseil
- **Règlement (UE) N°212/2013** de la Commission du 11 mars 2013 remplaçant l'annexe I du règlement (CE) n°396/2005 du Parlement européen et du Conseil aux fins d'ajouts et de modifications relatifs aux produits concernés par ladite annexe
- **Règlement (CE) N°839/2008** de la Commission du 31 juillet 2008 modifiant le règlement (CE) n°396/2005 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne ses annexes II, III et IV relatives aux limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur certains produits
- **Directive 2002/63/CE** de la Commission du 11 juillet 2002 fixant des méthodes communautaires de prélèvement d'échantillons pour le contrôle officiel des résidus de pesticides sur et dans les produits d'origine végétale et animale et abrogeant la directive 79/700/CEE

ANNEXE 1 : REVISION

Pour l'élaboration de cette version 3, les paragraphes suivants ont été modifiés comme suit :

I/ Introduction, 3^{ème} alinéa, dernière phrase :

Texte initial :

L'application d'une LMR unique pour muscle, graisse, foie et reins ne paraît donc pas adaptée.

Texte modifié :

La fixation d'une même valeur de LMR pour les différentes matrices (muscle, graisse, foie et reins) est étudiée.

II/ Point V.1, les deux derniers alinéas :

Texte initial :

Selon la réglementation en vigueur avant 2013, seuls 1,0 % des prélèvements auraient été déclarés non conformes en analyse de première intention sur la base des résultats obtenus sur la graisse (> 0,1 mg/kg)., alors que 56,0% de ces mêmes prélèvements sur le foie et 19,5% sur le muscle dépassent 10 µg/kg (1/10 de la LMR dans la graisse).

Avec la réglementation en vigueur, moins protectrice, les dépassements de LMR dans le foie et le muscle seraient respectivement ramenés à 12,0% et 0,5%.

Texte modifié :

Aussi, selon les dispositions de contrôle de la réglementation, telles que précisées par les autorités françaises à l'Anses selon les termes de l'annexe 2 et appliquées de manière analogue avant et après 2013, seuls 1,0 % des prélèvements auraient été déclarés non conformes en analyse de première intention sur la base des résultats obtenus sur la graisse (> 0,1 mg/kg).

Toutefois, on constate à la lumière des mesures dans les prélèvements des trois matrices que :

- dans le cas A (avant 2013), 56,0% de ces mêmes prélèvements sur le foie et 19,5% sur le muscle dépassent 10 µg/kg (1/10 de la LMR dans la graisse) ;
- dans le cas B (réglementation en vigueur après 2013), 12,0% des prélèvements dépassent la LMR de la matrice foie, et 0,5% des prélèvements dépassent la LMR de la matrice muscle.

III/ Ajout de l'annexe 2

Motivation des modifications : selon les termes de Corrigendum du 24 mai 2018 des autorités suite aux échanges avec la Commission européenne et figurant en annexe 2, ces modifications découlent des précisions apportées à propos de modalités de contrôle de LMR.

CORRIGENDUM DES AUTORITÉS FRANÇAISE SUITE AUX ÉCHANGES AVEC LA COMMISSION EUROPEENNE

Saisine de l'Anses du 1^{er} février 2017 relative aux limites maximales de résidus (LMR) pour le chlordécone Avis de l'Anses du 6 décembre 2017 relatif à l'actualisation des données d'exposition par voie alimentaire afin d'évaluer les risques des populations antillaises et émettre des recommandations de consommation dans le cadre du projet Kannari « Santé, nutrition et exposition au chlordécone aux Antilles » et aux limites maximales de résidus (LMR) pour le chlordécone

Lors d'un échange récent avec les services de la Commission européenne, les Autorités Françaises ont obtenu la confirmation de la conformité avec le droit communautaire, des dispositions mises en oeuvre par les services de l'Etat lors des contrôles officiels, opérés au titre du Règlement (UE) n° 212/2013 modifiant le Règlement (CE) n° 396/2005 du Parlement européen et du Conseil relatif aux limites maximales applicables aux résidus de pesticides. Cette confirmation vaut notamment pour les contrôles visant à rechercher le **chlordécone dans les denrées carnées**.

La Commission a confirmé à cette occasion que les contrôles officiels doivent, pour les substances liposolubles telles que le **chlordécone**, être réalisés sur la graisse, ce que font les autorités françaises. Or, pour la graisse, la limite maximale de résidus (LMR) du **chlordécone** est restée inchangée dans la réglementation européenne depuis 2008.

La modification réglementaire de 2013 n'a entraîné aucune modification de la méthodologie de contrôle officiel mise en oeuvre par les services de l'Etat. Il convient dès lors de préciser que cette modification, visée dans la saisine interministérielle du 1^{er} février 2017, est restée sans effet sur le niveau de protection des populations. Par conséquent, le texte de la saisine interministérielle adressée à l'Anses le 1^{er} février 2017 en indiquant « *Suite à ce règlement adopté en 2013, les LMR des produits carnés ont été multipliées par un facteur 5 à 10 en fonction des denrées considérées* » ne reflète pas la réalité des modalités de contrôles effectués.

Il est rappelé que l'objectif premier poursuivi par la Commission lors de la fixation des LMR est la protection des consommateurs. L'Anses inclut d'ailleurs dans les conclusions de son rapport : « **Au regard de ces résultats, les LMR en vigueur dans les denrées alimentaires d'origine animale apparaissent suffisamment protectrices** ».

Paris, le 24 mai 2018.