

RAPPORT DE SYNTHÈSE

RESULTATS DE L'ETUDE SUR L'EFFICACITE DU DECORTICAGE SANITAIRE DES COQUILLES SAINT JACQUES CONTAMINEES PAR LES TOXINES LIPOPHILES

Août 2015

Marina NICOLAS
Responsable du Laboratoire National de Référence

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.

Les analyses présentées dans ce document sont couvertes par l'accréditation.

RESULTATS DE L'ETUDE SUR L'EFFICACITE DU DECORTICAGE SANITAIRE DES COQUILLES SAINT JACQUES CONTAMINEES PAR LES TOXINES LIPOPHILES

Des coquilles Saint-Jacques contaminées par les toxines lipophiles et provenant de trois zones de pêche différentes de la Baie de Seine ont été pêchées par des pêcheurs professionnels en novembre 2014.

	Coordonnées du point de référence		Date de prélèvement
Zone 8	49° 36.000'N	0° 12.000'O	02/11/2014
Zone 9	49° 36.000'N	0° 00.500'O	02/11/2014
Zone 15	50° 3.000'N	0° 39.867'E	10/11/2014

Tableau 1 : Zones de pêche et dates de prélèvement

Le Laboratoire Environnement Ressources de l'Ifremer Normandie (Port-en-Bessin) a réalisé leur décorticage en deux parties -d'un côté les « noix + corail » et de l'autre la « chair restante » (hépatopancreas + manteau)- et leur congélation, ainsi que leur envoi sous conditions de froid négatif au LNR Biotoxines Marines à Maisons-Alfort le 26 novembre 2016.

Les échantillons, reçus congelés au LNR le 27 novembre, ont été conservés en froid négatif (T° inférieure à -18°C, sans rupture de la congélation) et analysés pour leurs teneurs en toxines lipophiles entre début mars et fin juin.

La méthode mise en œuvre est la méthode ANSES PBM BM LSA_INS-0147 : « Détermination des biotoxines marines lipophiles dans les mollusques par Chromatographie Liquide couplée à la Spectrométrie de Masse en tandem (LC-MS/MS) ». Cette méthode est la transcription au niveau national du protocole harmonisé du Laboratoire de Référence de l'Union Européenne pour les Biotoxines Marines.

Les Limites de Détection et de Quantification de la méthode, citées en tant que LD et LQ dans les tableaux qui suivent, ont été établies lors de sa validation intra-laboratoire par le LNR BM et sont respectivement de 1,6 et 4,8 µg/kg en ce qui concerne l'acide okadaïque.

Les tableaux 2, 3 et 4 compilent les résultats trouvés pour chacune de deux parties analysées : « noix et corail » et « chair restante », pour chaque zone de pêche.

Toutes les toxines lipophiles ont été recherchées mais seul l'acide okadaïque était présent dans les échantillons, très majoritairement sous forme liée. Le résultat exprimé en teneur d'acide okadaïque total (AO Total) tient donc compte de la totalité d'acide okadaïque contenu dans l'échantillon, celui mesuré sous forme libre et celui libéré après hydrolyse basique de l'échantillon.

La teneur en acide okadaïque total de la coquille Saint-Jacques a été établie par calcul en tenant compte des résultats et du poids de chacune de deux parties.

Le tableau 5 propose une synthèse de la répartition de l'acide okadaïque dans les deux parties analysées et dans la coquille entière pour les trois zones de pêche.

ZONE 8

Référence Coquille St Jacques (N° Ifremer)	Nature	Résultats (µg/kg)		Teneur en AO Total rapportée à la coquille entière (µg/kg)
		AO Libre	AO Total	
2	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	89,7
	Chair Restante	21,5	166,4	
3	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	88,2
	Chair Restante	30,2	166,2	
4	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	85,5
	Chair Restante	28,3	162,5	
5	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	143,3
	Chair Restante	31,2	261	
6	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	116,6
	Chair Restante	39,4	249,6	
7	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	69,6
	Chair Restante	30,8	149,1	
8	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	114,8
	Chair Restante	32,2	216,5	
9	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	98
	Chair Restante	33,9	183,8	
10	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	99,4
	Chair Restante	28,4	211,6	
11	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	19,9
	Chair Restante	16,8	43,7	
13	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	74,7
	Chair Restante	33,7	150,5	
14	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	84,3
	Chair Restante	53,4	189,3	
15	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	98,6
	Chair Restante	35,7	183,3	
16	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	100,0
	Chair Restante	39,8	207,6	
17	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	16,6
	Chair Restante	14,3	34,8	
18	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	165,1
	Chair Restante	40,5	334,9	
20	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	97,6
	Chair Restante	31,4	213,2	
21	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	20,3
	Chair Restante	15,4	39,4	
23	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	93,4
	Chair Restante	43,1	179,1	
24	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	107,1
	Chair Restante	31,4	222,6	
25	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	22,4
	Chair Restante	16,4	45,9	
26	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	67,5
	Chair Restante	16,6	123,7	
27	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	112,8
	Chair Restante	25,7	211,8	
28	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	121,5
	Chair Restante	40,6	211,8	
29	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	80,8
	Chair Restante	34,3	153	
30	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	125,9
	Chair Restante	44,5	238,8	
31	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	86,1
	Chair Restante	46,9	176,7	
32	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	83,3
	Chair Restante	38,5	178,6	
33	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	15,1
	Chair Restante	13,9	29	
34	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	72,4
	Chair Restante	26,3	135,2	
35	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	71,7
	Chair Restante	19,3	131,9	
36	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	89,0
	Chair Restante	32,3	179,6	
37	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	96,5
	Chair Restante	37,3	192,3	
38	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	107,1
	Chair Restante	54,3	244	
39	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	101,6
	Chair Restante	36	214,2	
40	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	83,9
	Chair Restante	31,3	171,4	
41	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	66,9
	Chair Restante	29,6	150,1	
42	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	19,8
	Chair Restante	7,3	37,5	

Tableau 2: Teneurs en Acide Okadaïque des coquilles Saint-Jacques

ZONE 9

Référence Coquille St Jacques (N° Ifremer)	Nature	Résultats (µg/kg)		Teneur en AO Total rapportée à la coquille entière (µg/kg)
		AO Libre	AO Total	
1	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	113,6
	Chair Restante	40,4	248	
2	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	102,1
	Chair Restante	78,4	248,5	
5	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	78,9
	Chair Restante	69,3	167,6	
6	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	119,9
	Chair Restante	78,3	258,9	
7	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	137,3
	Chair Restante	61,5	337,6	
8	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	78,9
	Chair Restante	32,4	168,4	
9	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	77,8
	Chair Restante	52,3	163,8	
10	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	90,6
	Chair Restante	33,6	205,4	
12	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	66,4
	Chair Restante	40,5	114,4	
13	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	86,5
	Chair Restante	27,6	162,8	
14	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	75,5
	Chair Restante	41,6	150,2	
15	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	48,4
	Chair Restante	37,8	101,8	
16	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	181,3
	Chair Restante	135,7	436,1	
17	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	71,1
	Chair Restante	43,7	163,9	
18	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	54,3
	Chair Restante	20,5	111,5	
19	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	133,8
	Chair Restante	124,6	293,2	
20	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	120,5
	Chair Restante	65,4	264,6	
21	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	52,2
	Chair Restante	23,3	121,5	
22	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	79,7
	Chair Restante	35	165,7	
23	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	72,5
	Chair Restante	50	144	
24	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	102,2
	Chair Restante	40,2	194,3	
25	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	167,0
	Chair Restante	71,7	334,8	
26	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	50,0
	Chair Restante	23,9	100,6	
27	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	168,1
	Chair Restante	36,2	333,2	
28	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	126,6
	Chair Restante	76,5	252,8	
29	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	64,6
	Chair Restante	33,7	143,4	
30	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	81,3
	Chair Restante	33,7	179,1	
31	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	117,1
	Chair Restante	96,9	257,6	
32	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	114,8
	Chair Restante	24,3	203,6	
33	Noix + Corail	≤ LD	<LQ	76,7
	Chair Restante	17,7	125,2	
34	Noix + Corail	≤ LD	<LQ	162,0
	Chair Restante	68,3	373,9	
36	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	64,0
	Chair Restante	32,2	122,4	
37	Noix + Corail	≤ LD	<LQ	55,5
	Chair Restante	45,8	146,3	
38	Noix + Corail	≤ LD	<LQ	141,3
	Chair Restante	28,4	289,8	
39	Noix + Corail	≤ LD	<LQ	92,4
	Chair Restante	73,1	216,3	
40	Noix + Corail	≤ LD	<LQ	51,6
	Chair Restante	22,2	107,9	
41	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	121,6
	Chair Restante	71,9	253	
42	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	120,8
	Chair Restante	40,7	230,6	

43	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	54,6
	Chair Restante	34,9	109,9	
44	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	62,9
	Chair Restante	39,4	137,3	
45	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	81,6
	Chair Restante	44,6	183,6	
46	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	200,6
	Chair Restante	94,7	438,8	
47	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	68,2
	Chair Restante	52,4	131,1	
48	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	94,1
	Chair Restante	79,2	191,4	
49	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	131,1
	Chair Restante	40,5	264,3	
50	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	65,6
	Chair Restante	44,1	144,2	
51	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	56,7
	Chair Restante	31,3	120,1	

Tableau 3: Teneurs en Acide Okadaïque des coquilles Saint-Jacques

ZONE 15

Référence Coquille St Jacques (N° Ifremer)	Nature	Teneur en AO (µg/kg)		Teneur en AO Total reportée à la coquille entière (µg/kg)
		AO Libre	AO Total	
1	Noix + Corail	< LQ	6,6	131,6
	Chair Restante	106,2	281,2	
2	Noix + Corail	< LQ	5,2	352,6
	Chair Restante	195,6	658,9	
4	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	169,5
	Chair Restante	74,1	334,1	
5	Noix + Corail	≤ LD	7	344,4
	Chair Restante	209,4	655,2	
6	Noix + Corail	≤ LD	< LQ	179,0
	Chair Restante	43,4	280	
7	Noix + Corail	≤ LD	< LQ	171,2
	Chair Restante	105,8	333,9	
8	Noix + Corail	≤ LD	< LQ	131,1
	Chair Restante	123,8	294,5	
9	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	86,6
	Chair Restante	21,9	127,3	
10	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	306,0
	Chair Restante	72,3	528,5	
11	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	105,5
	Chair Restante	53,7	194	
12	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	167,6
	Chair Restante	37	319,1	
14	Noix + Corail	< LQ	< LQ	404,1
	Chair Restante	202,1	839,4	
15	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	204,9
	Chair Restante	58,1	395,6	
16	Noix + Corail	< LQ	< LQ	198,7
	Chair Restante	59,5	369,6	
17	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	238,6
	Chair Restante	124,2	498	
18	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	175,4
	Chair Restante	39,3	356,5	
19	Noix + Corail	≤ LD	<LQ	68,4
	Chair Restante	24,8	118	
20	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	135,5
	Chair Restante	74,2	274,2	
21	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	266,5
	Chair Restante	172,9	584,2	
22	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	134,1
	Chair Restante	68,1	298	
24	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	126,0
	Chair Restante	69,7	285,6	
26	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	37,0
	Chair Restante	21,2	73,8	
27	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	140,9
	Chair Restante	72	287,1	
28	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	139,7
	Chair Restante	54,5	276,7	
30	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	181,7
	Chair Restante	91,4	401,5	
31	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	95,5
	Chair Restante	34,1	216,9	
32	Noix + Corail	≤ LD	6,1	319,4
	Chair Restante	105,8	681,6	

33	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	81,6
	Chair Restante	38,6	162,3	
34	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	106,0
	Chair Restante	35,3	226,9	
35	Noix + Corail	<LQ	6,3	382,7
	Chair Restante	197,7	893,9	
36	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	104,0
	Chair Restante	101,1	222,5	
37	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	134,9
	Chair Restante	48,5	247,2	
38	Noix + Corail	≤ LD	4,9	258,6
	Chair Restante	65,1	531,5	
39	Noix + Corail	≤ LD	< LQ	85,0
	Chair Restante	40,6	197,2	
40	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	322,9
	Chair Restante	72,8	666,2	
41	Noix + Corail	≤ LD	< LQ	84,3
	Chair Restante	41,3	168,8	
42	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	152,5
	Chair Restante	83,2	352,4	
43	Noix + Corail	≤ LD	< LQ	118,3
	Chair Restante	683	258,1	
44	Noix + Corail	< LQ	<LD	207,5
	Chair Restante	87,7	475,2	
45	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	257,1
	Chair Restante	168,8	652	
46	Noix + Corail	≤ LD	≤ LD	105,5
	Chair Restante	29,3	251,5	

Tableau 4: Teneurs en Acide Okadaïque des coquilles Saint-Jacques

Teneur moyenne en Acide Okadaïque (µg/kg)			
[Min–Max]			
	Chair restante	Noix et corail	Coquille St Jacques (par calcul)
Zone 8 n= 42	170 [29 - 335]	< LD	86 [15–165] CV : 41 %
Zone 9 n= 51	202 [101 - 439]	87 % < LD LD ≤ 13 % <LQ	97 [48–206] CV : 36 %
Zone 15 n= 46	372 [74 – 894]	13 % ≥ LQ [5-7]. LD ≤ 20 % < LQ [2-4] 67 % ≤ LD	180 [37–404] CV : 51 %

Tableau 5 : Répartition de l'Acide Okadaïque dans les coquilles Saint-Jacques

On constate une très forte variabilité inter-individus de la teneur en acide okadaïque aussi bien au niveau de la chair restante que de la coquille entière.

La teneur moyenne en acide okadaïque des coquilles Saint-Jacques prélevées dans les zones de pêche 8 et 9, 86 µg/kg et 97 µg/kg respectivement, est largement inférieure au seuil réglementaire de 160 µg équivalent AO/kg.

Les résultats obtenus pour ces deux zones sont assez proches tant au niveau de la teneur en acide okadaïque dans la chair restante et la coquille entière qu'en ce qui concerne la dispersion des résultats sur la coquille Saint-Jacques, avec un coefficient de variation de 41% pour la zone 8 et de 36% pour la zone 9.

Aucun résultat supérieur à la limite de quantification de la méthode n'a été trouvé dans la partie « noix et corail » pour ces deux zones. Pour la zone 8, la teneur de la « noix et corail » en acide okadaïque est dans tous les cas inférieure à la limite de détection et, pour la zone 9, 87% des résultats sont inférieurs à la limite de détection et 13% se situent entre les limites de détection et de quantification.

Quant à la zone 15, elle est la seule présentant un niveau de contamination en acide okadaïque au-delà du seuil réglementaire puisque la teneur moyenne dans la coquille entière est de 180 µg/kg, avec un coefficient de variation autour de cette valeur moyenne de 51%.

La teneur des « noix et corail » est inférieure à la limite de quantification pour 87% des échantillons, 67 % des « noix et corail » analysés sont inférieurs à la limite de détection et 20% se retrouvent entre les limites de détection et de quantification, tandis qu'elle est quantifiable dans 13% des échantillons analysés. Ceci étant, il est important de noter que les valeurs chiffrées sont particulièrement faibles, de l'ordre des traces, très très largement en dessous du seuil réglementaire.

Les résultats analytiques obtenus ont été évalués statistiquement. Pour ceci, le LNR a fait appel à deux experts statisticiens du domaine analytique ; nous avons d'une part sollicité le référent statistique de la Direction des Laboratoires de l'Anses, Michel Laurentie et d'autre part fait appel à Laurent Guillier de la Mission Modélisation et Analyse Quantitative du Risque du Laboratoire de Sécurité des Aliments.

Sur le tableau 6 ci-après, on trouve uniquement compilées les coquilles qui (entières) dépassent le seuil réglementaire en Acide Okadaïque (AO) avec les teneurs (toujours en AO) des « noix et corails » correspondants. Sur les 127 coquilles Saint Jacques analysées (en deux parties), seules 27 sont contaminées au-delà du seuil réglementaire : 21 de la zone 15 [la moyenne des 42 CSJ de cette zone est au-dessus du seuil réglementaire], 5 de la zone 9 [la moyenne des 47 coquilles est inférieure au seuil] et 1 de la zone 8 [la moyenne des 38 CSJ de la zone est en dessous du seuil réglementaire].

Quant aux « noix et corail » correspondants, 5 seulement -tous en provenance de la zone 15- présentent des teneurs en AO quantifiables mais excessivement faibles puisqu'elles sont de 5 à 7 µg/kg.

Zone	Teneur en AO de la CSJ entière (µg/kg)	Teneur en AO des "noix et corail" (µg/kg)
15	352,6	5,2
15	169,5	< LD
15	344,4	7
15	179,0	< LQ
15	171,3	< LQ
15	306,0	< LD
15	167,6	< LD
15	404,1	< LQ
15	204,9	< LD
15	198,7	< LQ
15	238,7	< LD
15	175,4	< LD
15	266,5	< LD
15	167,2	< LD
15	181,7	< LD
15	319,4	6,1
15	382,7	6,3
15	258,6	4,9
15	322,9	< LD
15	207,5	< LD
15	257,1	< LD

9	181,3	< LD
9	167,0	< LD
9	168,1	< LD
9	162,0	< LQ
9	200,6	< LD
8	166,2	< LD

Tableau 6 : Teneurs en AO des "noix et corail" des CSJ entières de teneur en AO supérieure au seuil réglementaire

L'approche du référent statistique des laboratoires de l'Anses a été de considérer la variable 'teneur en AO des « noix et corail »' comme une variable qualitative et non pas quantitative (toxine présente ou toxine non-quantifiée).

Les 5 résultats chiffrés (tableau 6) étant extrêmement faibles, et sachant par ailleurs que le protocole harmonisé du Laboratoire de Référence de l'Union Européenne accepte une limite de quantification pour l'AO jusqu'à 40 µg/kg, nous avons qualifié de non-quantifiés les résultats de tous les « noix et corail » provenant des 27 coquilles Saint-Jacques qui dépassaient le seuil sanitaire de 160 µg/kg.

Aussi, le fait que les 27 « noix et corail » correspondant aux 27 CSJ au-delà du seuil réglementaire ne présentent pas de teneurs en AO quantifiées donne un poids très fort à cette conclusion puisqu'on raisonne en test qualitatif, et on a 100% d'accord avec l'hypothèse formulée : « coquilles contaminées » / « 'noix et corail' non-contaminés »), pour le niveau de contamination étudié, à condition que la prévalence des coquilles contaminées dans notre échantillon (27/127) soit représentative de la prévalence de cette contamination dans la population de toutes les coquilles.

Le LNR ne dispose pas des données historiques pour garantir ce prérequis. Nous manquons également des données sur des coquilles Saint-Jacques présentant un niveau de contamination plus élevé pour fiabiliser la robustesse de l'hypothèse : « coquilles contaminées » / « 'noix et corail' non-contaminés » (le niveau de la zone 15 est en effet au-delà du seuil réglementaire sans pour autant être considéré comme un niveau de très forte contamination).

L'approche suivie par l'expert de la Mission Modélisation et Analyse Quantitative du Risque du Laboratoire de Sécurité des Aliments s'est appuyée sur la modélisation des données pour améliorer le processus global de description d'une distribution empirique.

Il a été proposé dans notre cas d'utiliser l'ajustement de distributions paramétriques aux données d'OA dans les coquilles St-Jacques (CSJ) avec comme objectif général la proposition d'une analyse statistique des données recueillies sur les trois zones de pêche afin de caractériser les niveaux de contamination résiduelle en OA dans la partie comestible issue de coquillages contaminés.

L'expert biostatisticien a développé comme suit la méthodologie mise en œuvre et les résultats qui en découlent.

La méthodologie, appliquée ici sur un contaminant chimique, est directement inspirée des méthodologies appliquées en microbiologie (Busschaert et al., 2010; Pouillot, Delignette-Muller, 2010). Les méthodes analytiques dans ce domaine (comme dans celui de la chimie) peuvent conduire à des résultats quantitatifs mais aussi souvent à des résultats semi-quantitatifs (par exemple < LD, <LQ) désignant des « valeurs censurées ».

Les fonctions utilisées (ajustement de données, calcul par « bootstrap » de l'incertitude – représenté ci-après IC95%, graphiques,...) sont issues du package « fitdistrplus » de R (Delignette-Muller et al., 2015).

Résultats

🚩 Distributions statistiques caractérisant les teneurs en AO total rapportées à la coquille

L'asymétrie (ou « skewness ») et aplatissement (ou « kurtosis ») sont souvent utiles pour aider à la sélection de la distribution candidate appropriée pour décrire un ensemble de données. Une autre alternative est d'ajuster différentes lois de distribution (lognormale, gamma, weibull, normale, etc.) et de choisir celle qui s'ajuste le mieux aux données collectées.

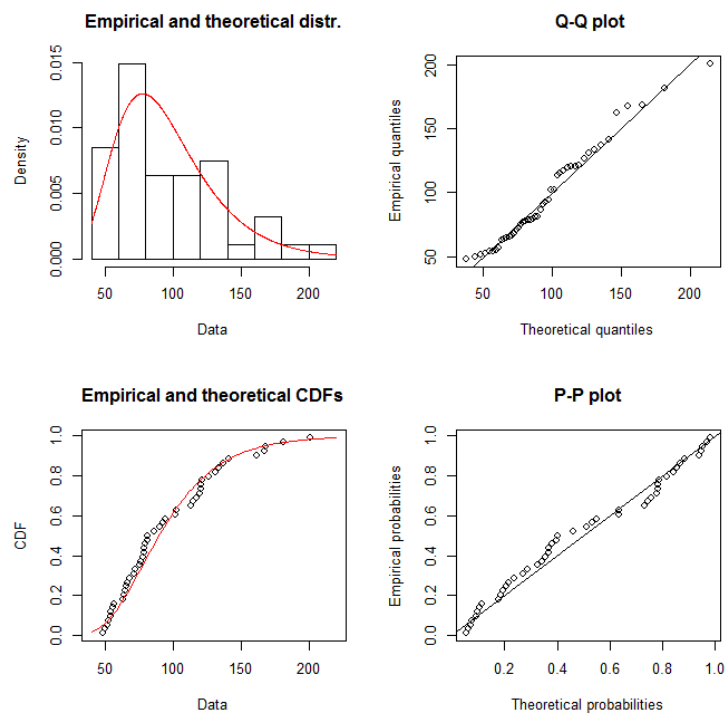


Figure 1. Ajustement des teneurs en OA total de la zone 9 à l'aide de loi lognormale

Les deux approches indiquent que la loi lognormale est la plus appropriée pour décrire les données de teneur en OA total des zones 9 et 15 (cf. Fig. 1). Pour la zone 8, la loi Normale caractérise mieux la distribution de contamination (Fig. 2).

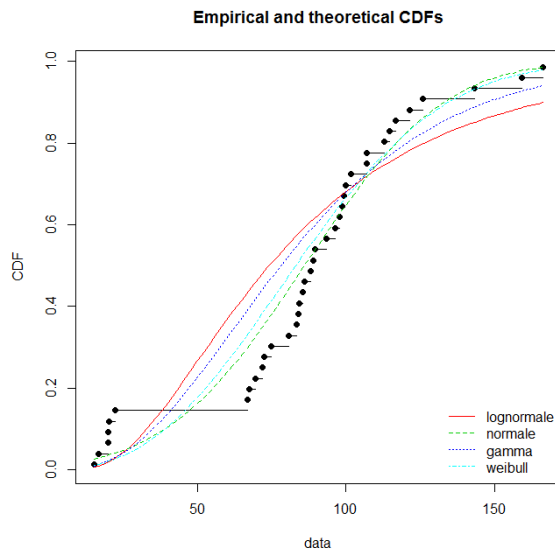


Figure 2. Comparaison de 4 lois de distribution pour décrire les teneurs en OA total de la zone 8

+ Caractérisation des concentrations en OA total des trois zones

La figure 3 montre les distributions pour les trois zones. La probabilité de dépasser la valeur de 160 µg/kg est plus forte pour la zone 15 (0.49 – IC95%[0.37-0.63]) que dans les zones 9 et 8 (respectivement 0.06 – IC95%[0.02-0.12] et 0.10 – IC95%[0.03-0.19]). Ces deux dernières zones peuvent être considérées comme équivalentes.

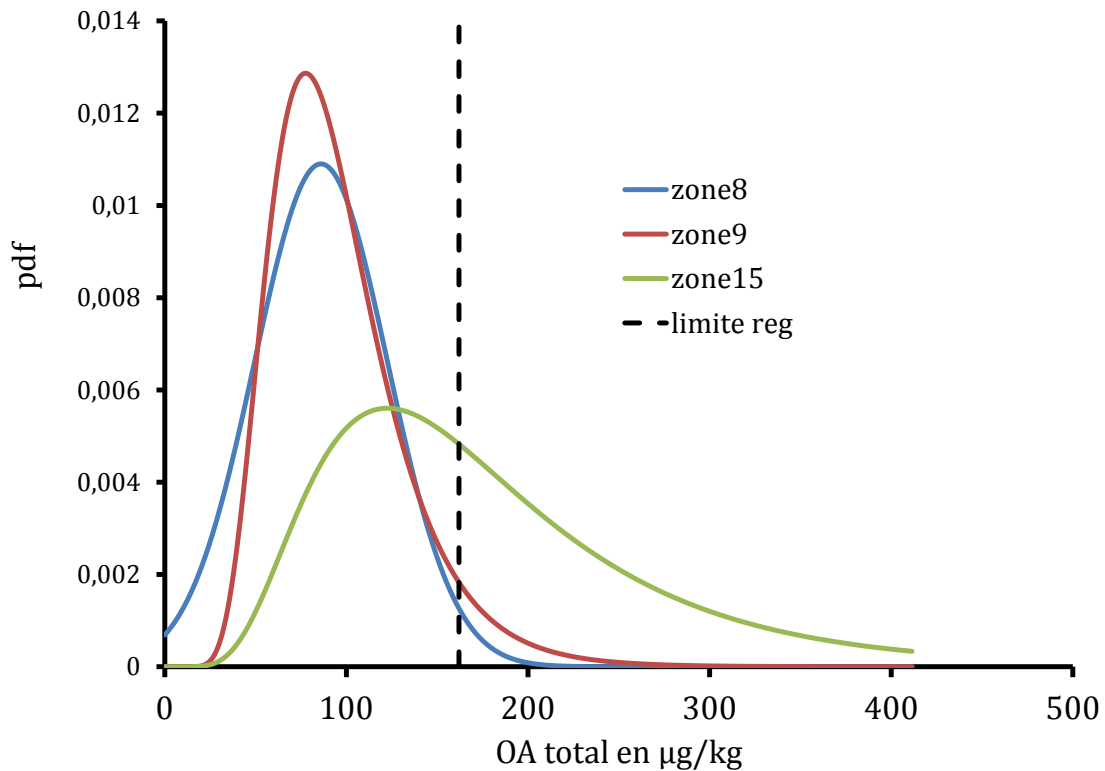


Figure 3. Distribution des teneurs en OA total dans les trois zones prélevées

✚ Concentrations dans la partie comestible

- Concentration élevée dans les CSJ et concentration dans la partie comestible

Pour la zone 15, les teneurs dans la partie 'noix et corail' dans les CSJ présentant moins de 160 µg/kg d'OA total ont été comparées aux teneurs dans CSJ avec plus de 160 µg/kg.

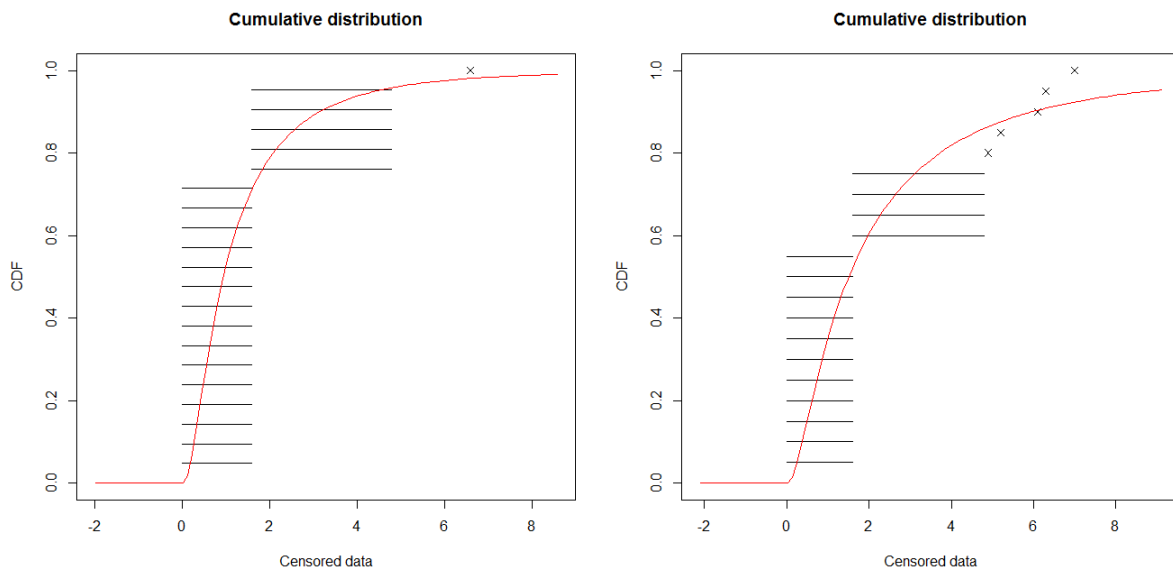


Figure 4. Distribution des teneurs en OA dans la chair+C issues de CSJ présentant des niveaux OT total de moins (gauche) ou plus (droite) de 160 µg/kg.

Les teneurs ne sont pas différentes pour ces deux catégories de CSJ dans la zone 15. Le tableau 1 résume la valeur médiane, la probabilité d'être inférieure à 10 µg/kg et la probabilité de dépasser le seuil réglementaire dans ces parties comestibles.

	CSJ OA total < 160 µg/kg	CSJ OA total > 160 µg/kg
Médiane	1.21 µg/kg IC95% [0.35-1.58]	1.51 µg/kg IC95% [0.65-2.62]
Probabilité < 10 µg/kg dans NC	0.99 IC95% [0.97-1]	0.96 IC95% [0.93-0.99]
Probabilité > 160 µg/kg dans NC	5.10^{-6} IC95% [1.10^{-9} - 3.10^{-4}]	3.10^{-9} IC95% [4.10^{-10} - 8.10^{-5}]

Tableau 7. Teneurs en OA dans 'noix et corail' de CSJ de la zone 15 et probabilité de dépasser certaines valeurs seuils

Le Tableau 7 montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les teneurs en OA dans la partie comestible de CSJ présentant des niveaux inférieurs à 160 µg/kg et les teneurs en OA dans la partie comestible de CSJ présentant des niveaux supérieurs à 160 µg/kg. Les données dans cette partie comestible peuvent être regroupées.

Pour les trois zones, les données d'OA dans 'noix et corail' ont donc été traitées indistinctement de la concentration en AO total.

- Niveaux de contamination dans la partie comestible ('noix et corail')

Seules les données de zone 9 et 15 sont exploitables. Les données de la zone 8 ne permettent pas de chiffrer les valeurs seuils, mais raisonnablement on peut considérer que la zone 8 est similaire à la zone 9.

Le tableau 8 résume donc la concentration médiane par zone ainsi que la probabilité de respecter certaines valeurs seuils.

	Zone 15	Zone 9
Médiane	1.14 µg/kg IC95% [0.6-1.77]	0.89 µg/kg IC95% [0.86-1.06]
Probabilité > 10 µg/kg dans NC	0.02 IC95% [0.004-0.05]	0 IC95% [0- 8.10^{-16}]
Probabilité > 160 µg/kg dans NC	2.1^{-6} IC95% [1.10^{-9} - 8.10^{-5}]	0 IC95% [non estimable]

Tableau 8. Teneurs en OA dans la 'noix et corail' de CSJ de la zone 15 et probabilité de dépasser certaines valeurs seuils

Au vu des résultats de cette deuxième méthodologie statistique mise en œuvre, la probabilité de dépassement d'un seuil fixé arbitrairement à la quasi-limite de quantification de la méthode analytique est particulièrement faible en ce qui concerne la zone 15 et encore plus petit pour la zone 9.

Quant à la probabilité de dépassement du seuil réglementaire de 160µg/kg, elle est infinitésimale pour la zone 15, et non-estimable –donnée comme nulle- pour la zone 9.

Cette modélisation a été construite sur les résultats obtenus pour les zones de pêche 9 et 15, d'un niveau de contamination en toxines lipophiles en dessous et juste au-dessus du seuil réglementaire respectivement. Tout comme pour la première approche statistique, il faudrait, pour que la robustesse des tests gagne en fiabilité, compléter le jeu des données avec des résultats obtenus sur des coquilles Saint-Jacques présentant d'autres niveaux de contamination plus élevés.