

Base de données française sur les performances d'homogénéisation et de transferts inter-lots des aliments du bétail

Analyse des résultats 2000-2018

En 2019, Tecaliman a effectué de nouveau, comme tous les 3 ans environ, une enquête faisant suite aux enquêtes précédentes (Fiches techniques précédentes).

1. Domaine de l'enquête

1.1. Usines

Les entreprises participantes ont été sollicitées sur leurs résultats d'évaluations effectuées à partir de **2016** jusqu'à la fin **2018**. Ces données ont donc complété les données antérieures acquises pour 2000 à 2015.

Comme d'habitude, tous les résultats ont été collectés, même ceux ayant conduit à des résultats non satisfaisants pour les industriels et qui ont ensuite fait l'objet de mesures correctives et de nouveaux essais dans la mesure où ces résultats ont été présentés aux organismes certificateurs ou d'accréditations.

Afin de valider la conformité minimum de l'exécution des essais, l'enquête demandait un certain nombre de données de manière impérative. Si ces données n'étaient pas transmises, les résultats ont été retirés des traitements. Ainsi, seuls les essais qui ont été effectués en France, dans des conditions conformes ou compatibles avec les règles établies (i'Tec Tecaliman T2 et H1) dans des usines d'aliments du bétail, ont été traités.

Les raisons principales de cette sélection ont été :

- le non-respect de la règle concernant le taux de récupération du traceur bornant son acceptabilité aux limites de 70 à 110 %.
- Pour les transferts inter-lots, les résultats ont été acceptés globalement, car présentés aux DDCSPP ou aux auditeurs du recueil de certification de la nutrition animale, mais des tests qui ont été faits sans respecter la recommandation prise d'échantillons au moins en entrée de boisseau de presse

Une évaluation de la représentativité du parc d'usines testées est effectuée. Les sociétés participantes ont indiqué les tonnages des usines sur une échelle par fractions de 10 000 tonnes. Le traitement montre que

le nombre d'usines du panel augmente d'année en année jusqu'en 2003, puis reste relativement stable (Figure 1) avant une augmentation sur les trois dernières années.

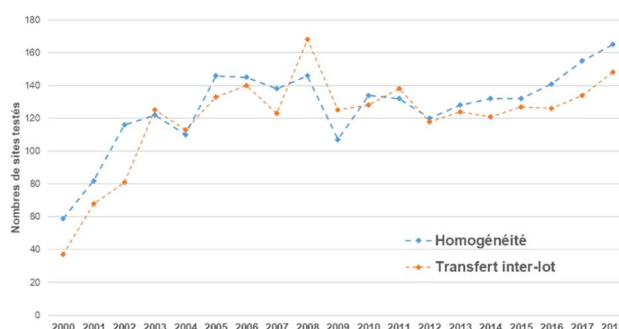


Figure 1 : Evolution du nombre total de sites de fabrication d'aliment du bétail ayant transmis en fonction des années tous points de prélèvements confondus

En termes de tonnage produit, la représentativité s'est accrue d'année en année pour être finalement très significative de la production totale et correspond, à environ 80 % de la production française sur les dernières années (Figure 2).

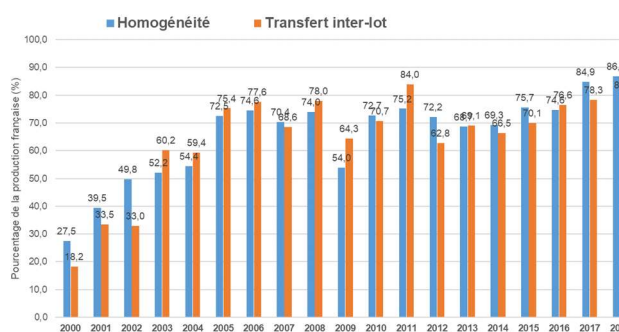


Figure 2 : Pourcentages de la production française représentés en fonction des années tous points de prélèvements confondus

1.2. Traceurs

Les résultats traités ne portent que sur les traceurs étant apportés en majorité par une seule source et incorporés sous forme de poudres. Les traceurs retenus sont regroupés en 3 groupes :

- **Internes** : Amoxicilline, Chlortétracycline, Decoquinat, Dimétridazole, Flubendazole, Lasalocide, Monensin, Narasin, Oxytétracycline, Paracétamol, Salinomycine, Sulfadiazine, sulfadiméthoxine, Tilmicosine, Tiamuline, Tylosine
- **Externes** : Microtraceur F, Microtraceur RF bleu ou rouge, Microtraceur RF bleu lake super fin
- **Oligo-éléments** : Chlorure, Cuivre, Magnésium, Manganèse, Yttrium, Zinc, ...

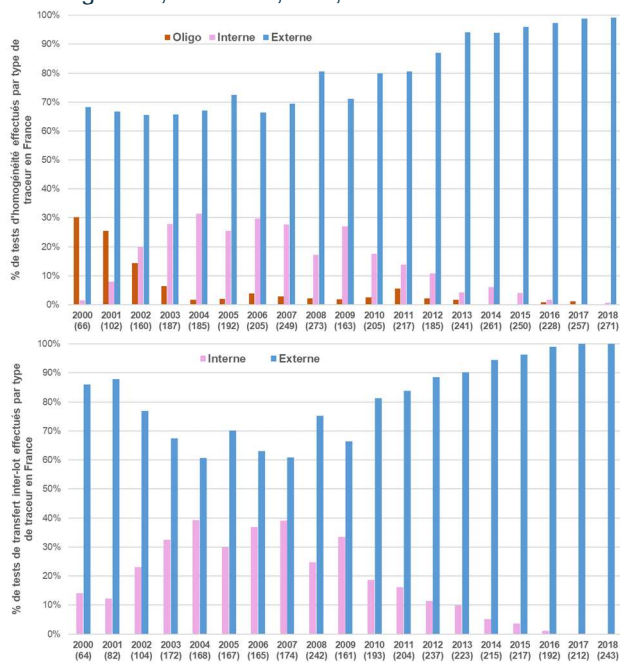


Figure 3 : Pourcentages des évaluations d'homogénéité (en haut) et de transferts inter-lots (en bas) en fonction des années et des groupes de traceurs

Les oligo-éléments ne sont acceptés que dans le cadre des évaluations de capacité d'homogénéisation. Les traceurs employés en transferts inter-lots sont ceux soulignés, même si un doute existe sur les capacités de laboratoires à disposer des niveaux d'analyse des traces nécessaires pour une bonne évaluation de transferts inter-lots : seuil de détection d'au moins 0.5 % de la dose du lot traceur. Il en est ainsi de toutes les molécules médicamenteuses hors OTC et CTC.

La répartition des types de traceurs, en fonction des évaluations, montre qu'une majorité est maintenant effectuée à l'aide des traceurs externes (Figure 3) : 99 % en homogénéité et 100 % en transferts inter-lots pour 2018. Dans le domaine de l'homogénéité, l'usage des oligo-éléments a disparu depuis 2014.

2. Homogénéité

Au total, les résultats de 3897 évaluations ont été retenus. **Toutes conditions et toutes années confondues, la médiane des coefficients de**

variations (CV) se situe à 4.1 %, ce qui est inférieur à la cible de conformité de 5.0 % fixée dans le RCNA (Tableau 1).

Environ 65% des résultats sont donc en dessous de cette cible de 5 % sur la totalité des données et 70 % sur les 3 dernières années. 95 % des valeurs sont inférieures à 10%, autre limite de RCNA. **Ainsi, lors des essais de capacité de leur mélangeur, les usines ont donc 95 % de chance d'être dans la zone de conformité et 30% seront à surveiller.** Au cours du temps, la répartition annuelle fait clairement apparaître une diminution progressive de la médiane d'environ 0.15%/an jusqu'à 2013, démontrant l'amélioration des performances de la profession (Figure 4) sur 12 ans. Cette progression semble s'être arrêtée depuis. Toutefois, la base de données semble plus complète sur les dernières années, il est possible que des usines n'ayant pas encore atteint la performance des autres soient entrées dans le panel.

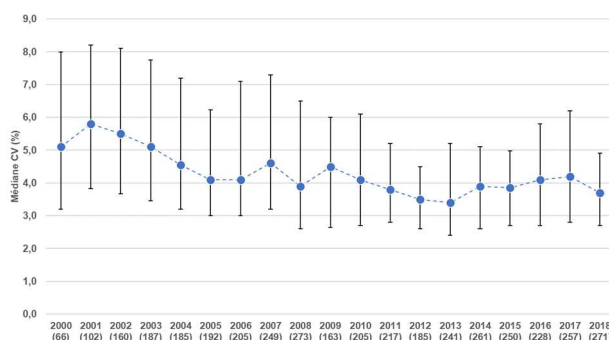


Figure 4 : Evolution de la médiane des populations de coefficients de variation en fonction des années (nombre d'individus par année entre parenthèses)

Un recentrage de la population autour de la médiane avec disparition des extrêmes hauts est visible sur l'évolution des intervalles interquartiles (Figure 5) même si, en même temps que la stagnation de la médiane depuis 2013, cet intervalle ne se réduit plus. Une description des populations de CV est donné par groupes d'années (Tableau 1).

Du point de vue statistique, il est possible de dire qu'il existe globalement 3 groupes d'années qui se recoupent plus ou moins, dans l'ordre décroissant des CV : de 2000/2003, puis de 2004/2008 et enfin 2009/2018.

L'observation des populations par année sous forme de courbes de fréquences (Figure 6) tous les 3 ans, montre que c'est toute la population des coefficients de variation qui migre vers des valeurs inférieures.

Une disparition progressive des CV entre 5 et 10 % est constatée surtout au profit du groupe 2.5/5.0%. L'existence de valeurs extrêmes demeure constante, même si leur fréquence et leurs niveaux diminuent sensiblement dans les dernières années.

Le début de stagnation de la population qui est observé depuis 2011 et correspond probablement à la tendance ce qui était attendue, à savoir un **plaquage progressif des CV totaux vers des valeurs de CV minimum portés par les variations inexpliquées**

liées aux erreurs d'analyses et à l'erreur fondamentale d'échantillonnage.

Le RCNA fixant deux limites de conformité et d'acceptabilité de 5 et 10 %, il est intéressant de regarder l'évolution des pourcentages de tests ayant obtenus des résultats dans les trois classes établies par ces deux seuils (Tableau 2 - Figure 7). Il est alors aisé de constater que la classe inférieure à 5 % a progressé pour représenter jusqu'à 75 % dans les années 2013-2015 au détriment essentiellement de la classe 5/10 % mais une régression de cette progression est constatée sur les trois dernières années. La dernière classe > 10 % ne diminue que légèrement pour s'établir légèrement en dessous de 10 % sur les trois dernières années.

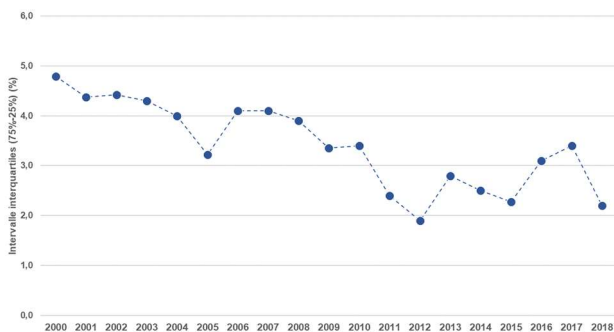


Figure 5 : Evolution de l'intervalle interquartiles des populations de coefficients de variation en fonction des années (nombre d'individus par année entre parenthèses)

Plusieurs hypothèses peuvent être formulée pour tenter de comprendre cette évolution :

- L'arrivée de « nouvelles » usines dans le panel (visible par la progression du nombre de tests couvert par le panel) pour lesquelles le travail d'optimisation n'a pas été totalement réalisé
- Une légère perte de souffle dans l'engagement vers une qualité de l'homogénéisation
- Le vieillissement d'une partie du parc de mélangeurs ou des mobiles nécessitant leur changement

Dans ces hypothèses, la première retiendra notre attention car il est également possible de voir sur la Figure 6, le pourcentage de résultats supérieurs à 20 % augmenter sensiblement entre 2015 et 2018.

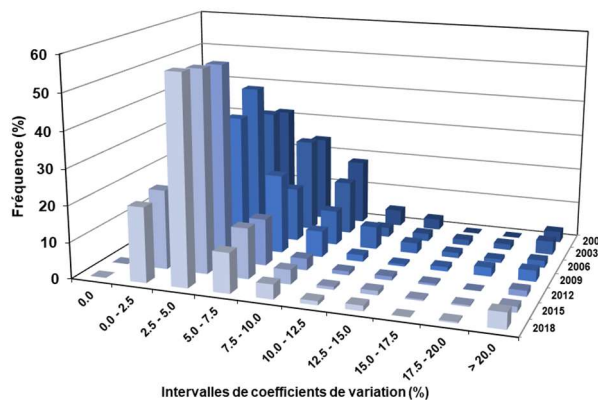


Figure 6 : Courbes de fréquences des coefficients de variation toutes conditions confondues tous les 3 ans de 2000 à 2018

Groupes d'années	Nb..	Pourcentage de la population totale										
		Mini.	Méd.									Maxi.
		⇒10%	⇒20%	⇒30%	⇒40%	⇒50%	⇒60%	⇒70%	⇒80%	⇒90%	⇒100%	
2000-2003	515	1.2	2.4	3.2	3.9	4.7	5.4	6.4	7.2	8.9	11.3	35.4
2004-2006	582	0.7	2.2	2.8	3.3	3.8	4.2	4.9	6.1	7.7	12.0	130.0
2007-2009	685	0.9	2.0	2.5	3.1	3.7	4.3	4.9	5.7	7.6	11.4	73.7
2010-2012	607	0.8	1.9	2.4	2.9	3.3	3.7	4.3	4.9	6.0	9.4	59.2
2013-2015	752	0.7	1.8	2.3	2.8	3.3	3.8	4.3	4.8	5.8	8.1	81.5
2016-2018	756	0,7	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,5	9,6	63,1

Tableau 1 : Répartitions des populations de coefficients de variation totale en fonction des groupes d'années

Groupes d'années	% de tests avec CV		
	< 5 %	5 % à 10 %	> 10 %
2000-2003	44.9	41.1	14.0
2004-2006	61.6	25.3	13.0
2007-2009	62.0	24.8	13.1
2010-2012	72.4	18.4	9.2
2013-2015	75.4	17.0	7.6
2016-2018	71.4	19.1	9.5

Tableau 2 : Evolution des pourcentages moyens de CV par classe de « conformité/acceptabilité » en fonction des années

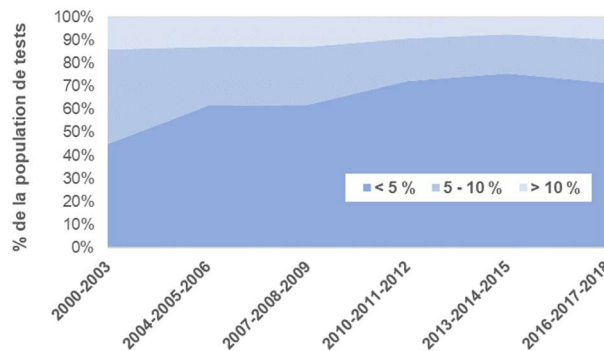


Figure 7 : Evolutions des pourcentages cumulés moyens par classe de « conformité/acceptabilité » en fonction des années

3. Transferts inter-lots

3.1. Analyse globale

Au total, 3435 résultats ont été reçus, mais seuls 2244 sont exploitables par rapport aux règles techniques ou sont des données finalisées pour être présentées aux auditeurs. Cependant, une grosse partie de ces résultats (27.5 %) sont des tests effectués en sortie de mélangeur, ce qui n'est pas la recommandation faite dans les règles. La communication qui a été faite sur ce point a porté ses fruits de 2013 à 2014, avec une diminution de plus de 20 % du pourcentage de tests faits à ce point mais ce pourcentage a tendance à stagner depuis autour de 23 % sans progression sur les dernières années. En raison de la part significative de cette population, les résultats globaux sont donnés sans ces valeurs obtenues sur un circuit court (Tableau 3). Toutes années confondues et tous points de prélèvements, la médiane pour le premier lot se situe à 2.7 % et à 0.6 % pour le second. Si seuls les résultats après l'entrée des boisseaux de presse sont pris en considération, les médianes passent respectivement à 2.9 % et 0.6 %. Cependant, pour les seules 6 dernières années, elles sont, dans les mêmes conditions, à 2.7 % et 0.5 %. Les médianes de ces populations sont donc toujours inférieures à la cible de 5 % pour les aliments. Dans les 6 dernières années, environ 86 % de la population est en dessous de 5 % dès le premier lot collecteur, environ 60 % en dessous de 3 % et 11.5% en dessous de 1 %. Les

populations sont assez resserrées autour des médianes (Figure 8) et, ceci est encore plus vrai pour le second lot collecteur avec, dans ce cas, la problématique de l'approche des limites de détection des traceurs employés. Ainsi, des résultats à zéro peuvent être interprétés comme inférieurs aux seuils de détections.

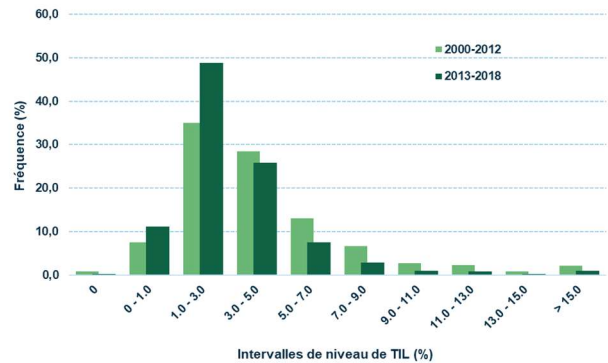


Figure 8 : Histogramme de fréquences des transferts inter-lots vers le premier lot collecteur

La médiane pour les lots collecteurs 2 est à 0.5 % pour les 6 dernières années, ce qui sous-entend que dans environ 29 % des cas, les industriels sont conduits à mettre en place des mesures correctives pour pouvoir fabriquer des aliments finitions ou destinés à « des animaux exportateurs de produits », puisque la cible limite a été fixée exactement à 1 % dans ce cas.

	Nb..	Mini.	Pourcentage de la population totale										Maxi.
			⇒10%	⇒20%	⇒30%	⇒40%	⇒50%	⇒60%	⇒70%	⇒80%	⇒90%	⇒100%	
Toutes données	C1	3435	0.0	0.8	1.3	1.8	2.2	2.7	3.2	3.8	4.8	6.8	94.0
	C2	3435	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.2	1.7	39.0
Uniquement après entrée boisseaux de presse	C1	2244	0.0	1.1	1.6	2.1	2.5	2.9	3.5	4.2	5.1	7.0	52.3
	C2	2244	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.8	39.0

Tableau 3 : Répartitions des populations de transferts inter-lots des 2 premiers lots collecteurs (C1 et C2) obtenus de 2000 à 2018 toutes conditions confondues et sur la population des résultats obtenus au moins après l'entrée des boisseaux de presse sur toutes les années

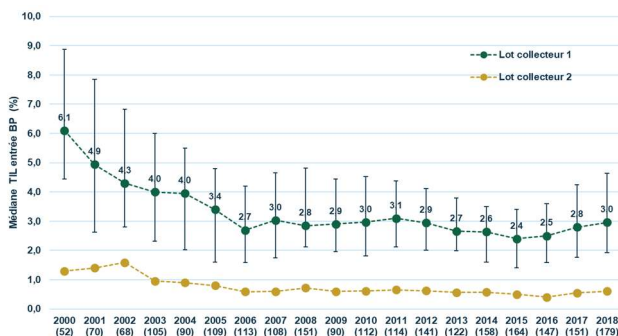


Figure 9 : Evolution de la médiane des populations de transferts inter-lots après entrée de boisseau de presse des deux lots collecteurs

L'analyse par année (Figure 9) fait apparaître, pour le premier lot collecteur, une diminution progressive de la médiane jusqu'en 2006 et une stabilisation relative légèrement en dessous de 3.0% depuis cette année

(Tableau 4). Il est à noter que si cette médiane est stabilisée, par contre, la population globale a tendance à se resserrer comme le montre la diminution régulière des intervalles interquartiles (Figure 10).

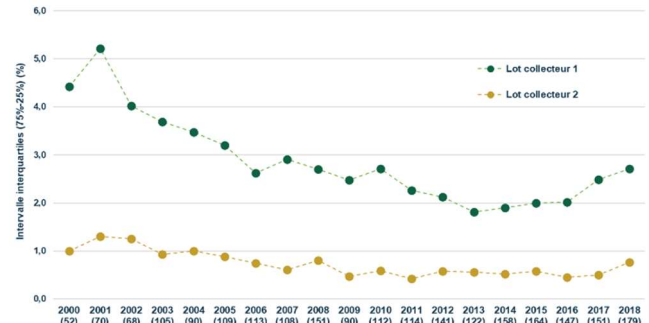


Figure 10 : Evolution de l'intervalle interquartile (écart 75%-25%) des populations de transferts inter-lots après entrée de boisseau de presse des deux lots collecteurs

L'évolution des répartitions de population tous les 3 ans (Figure 11) montre que la population de l'intervalle 7.5-10% décroît régulièrement, de même que les intervalles supérieurs.

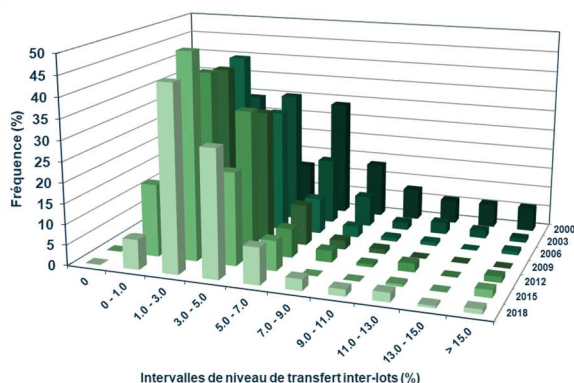


Figure 11 : Courbes de fréquences des populations de contaminations du premier lot collecteur en fonction des années tous les 3 ans de 2000 à 2018

Ainsi, les usines sont conduites à évoluer vers un domaine étroit de meilleure qualité globale, poussées par les demandes croissantes des pouvoirs publics et des exigences de certification, ce qui amène à la diminution de la prévalence de points extrêmes.

Toutefois, la translation ténue de la médiane vers des valeurs plus faibles est un signe d'une difficulté de la profession à se diriger nettement vers une amélioration de ses performances en l'état actuel des techniques et sans une mutation radicale des pratiques. En témoigne, le resserrement de la population autour de la médiane visible jusqu'en 2013 qui a tendance à disparaître sur les deux dernières années.

4. Conclusion

Globalement, la profession française de la nutrition animale progresse bien dans la maîtrise de ces phénomènes, même si des signes d'essoufflements apparaissent, ce qui paraît logique en raison des techniques disponibles. En matière de transferts inter-lots, un effort significatif a été fait pour bien effectuer ces essais en entrée de boisseau de presse et il convient de poursuivre dans cette direction. L'ensemble de ces données pourra servir de référence pour évaluer les progrès faits par chaque site industriel dans la maîtrise de ses performances.

	Années	Nb	Pourcentage de la population totale										
			Mini.	Méd.								Maxi.	
				⇒10%	⇒20%	⇒30%	⇒40%	⇒50%	⇒60%	⇒70%	⇒80%		⇒90%
Lot Collecteur 1	2000	52	0.4	1.6	3.2	4.9	5.4	6.1	6.8	8.2	10.4	13.5	28.2
	2001	70	0.2	1.7	2.4	3.0	4.1	4.9	6.6	7.5	8.8	11.7	38.2
	2002	68	1.0	1.9	2.4	3.1	3.8	4.3	5.2	6.4	8.0	9.8	23.2
	2003	105	0.0	1.6	2.0	2.5	3.4	4.0	4.5	5.3	6.2	8.3	16.3
	2004	90	0.0	1.2	1.8	2.3	3.2	4.0	4.5	5.2	6.7	9.6	21.7
	2005	109	0.0	0.7	1.3	2.0	2.6	3.4	4.1	4.6	6.0	8.7	17.5
	2006	113	0.2	0.7	1.3	1.7	2.2	2.7	3.2	3.8	4.5	5.5	23.9
	2007	108	0.0	1.2	1.7	2.0	2.4	3.0	3.6	4.3	5.1	6.6	52.3
	2008	151	0.4	1.4	1.8	2.3	2.6	2.8	3.7	4.6	5.4	7.4	18.9
	2009	90	0.0	1.0	1.7	2.1	2.5	2.9	3.4	4.2	4.6	5.5	9.1
	2010	112	0.3	1.1	1.6	2.1	2.5	3.0	3.4	3.9	4.8	6.1	37.0
	2011	114	0.0	1.1	2.0	2.4	2.7	3.1	3.7	4.0	4.8	6.2	12.0
	2012	141	0.1	1.1	1.8	2.2	2.5	2.9	3.4	3.8	4.3	6.3	17.0
	2013	122	0.1	1.1	1.8	2.1	2.3	2.7	3.1	3.5	4.5	5.5	18.7
	2014	158	0.2	0.8	1.5	1.9	2.3	2.6	2.9	3.3	3.9	5.7	22.1
	2015	164	0.2	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.9	3.1	3.7	4.8	22.8
	2016	147	0.0	0.9	1.5	1.7	2.0	2.5	2.8	3.2	4.4	5.9	12.5
	2017	151	0.0	1.0	1.6	2.0	2.4	2.8	3.1	3.8	4.8	6.7	18.4
2018	179	0.2	1.3	1.7	2.1	2.5	3.0	3.6	4.2	4.9	6.5	24.5	
Lot Collecteur 2	2000	52	0.1	0.3	0.6	0.8	1.2	1.3	1.6	1.7	1.9	2.2	10.6
	2001	70	0.0	0.4	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	2.0	2.7	5.3	10.6
	2002	68	0.2	0.6	0.8	1.0	1.3	1.6	1.7	2.0	2.4	3.4	8.3
	2003	105	0.0	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.4	1.6	2.4	9.1
	2004	90	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	2.3	4.0
	2005	109	0.0	0.2	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.6	2.3	5.7
	2006	113	0.0	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.2	1.6	8.7
	2007	108	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.2	1.6	4.0
	2008	151	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	1.1	1.4	2.1	6.1
	2009	90	0.0	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.1	1.3	2.1
	2010	112	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.4	12.0
	2011	114	0.0	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	0.7	0.9	1.0	1.3	39.0
	2012	141	0.0	0.3	0.3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.5	3.8
	2013	122	0.0	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.3	3.8
	2014	158	0.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9	1.4	4.1
	2015	164	0.0	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.4	15.9
	2016	147	0.0	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	4.3
	2017	151	0.0	0.2	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	1.5	5.2
2018	179	0.0	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.3	1.7	4.6	

Tableau 4 : Répartitions des populations de transferts inter-lots après entrée boisseaux de presse des lots collecteurs en fonction des années de 2000 à 2018

5. Bibliographie

i'Tec_T2 : Règles techniques pour l'évaluation du niveau de transferts inter-lots entre aliments. Juillet 2012

i'Tec_H1 : Règles techniques pour l'évaluation des performances d'homogénéisation d'un mélangeur par charge. Juillet 2012

i'Tec_T6 : Comparaison Traceurs internes/Traceurs externes. Mai 2003.