

LABORATOIRES 3M SANTE

Boulevard de l'Oise

95029 CERGY PONTOISE Cedex

Validation AFNOR des méthodes alternatives d'analyse
Application à la microbiologie alimentaire

Rapport de synthèse

**Etude de reconduction ISO 16140 de la
validation de la méthode 3M™ Petrifilm™ EB
pour la numération des *Enterobacteriaceae*
dans les produits alimentaires**

Ce rapport comprend 27 pages dont 3 annexes.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole♦.

Synthèse Reconduction Petrifilm Entérobactéries

Version 1 (10 novembre 2009)

Annule et remplace la version précédente

L'ancienne version doit être restituée
à ADRIA Développement ou détruite en interne.

ADRIA DEVELOPPEMENT

Creac'h Gwen - F. 29196 QUIMPER Cedex - Tél. (33) 02.98.10.18.18 - Fax (33) 02.98.10.18.08

E-mail : adria.developpement@adria.tm.fr - Site web : <http://www.adria.tm.fr> - Site réservé adhérents : <http://www.clubiaa.net>

ASSOCIATION LOI DE 1901 - N° SIRET 306 964 271 00036 - N° EXISTENCE 532900006329 - N°TVA FR4530696427100036

Sommaire

1	RAPPEL SUR LA METHODE ALTERNATIVE	4
1.1	Date de la première validation et date de reconduction	4
1.2	Protocole et principe de la méthode alternative	4
1.3	Méthode de référence à laquelle la méthode alternative a été comparée	5
1.4	Notice à jour, ainsi que toutes les précédentes notices ayant été en vigueur depuis la précédente validation ou reconduction	5
1.5	Principaux résultats obtenus lors de la validation initiale	5
1.5.1	<i>Etude comparative des méthodes</i>	5
1.5.2	<i>Etude interlaboratoire</i>	16
1.5.3	<i>Conclusion</i>	19
1.6	Bilan des modifications intervenues dans la méthode alternative, ayant donné lieu ou non à une extension de validation	19
2	ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	20
□	<i>Annexe 1 - Résultats de l'exactitude relative</i>	21
□	<i>Annexe 2 - Résultats de la spécificité et de la sélectivité</i>	25
□	<i>Annexe 3 - Liste des laboratoires collaborateurs</i>	27

Les modifications apportées au rapport sont indiquées par un double trait dans la marge à gauche.

Avant Propos

L'ensemble des renseignements permettant de valider la garantie des analyses est tenu à la disposition de la Société 3M.

Les résultats sont synthétisés au sein de tableaux et interprétés selon la norme NF EN ISO 16140.

- ✓ **Fabricant :** **Laboratoires 3M Santé**
Boulevard de l'Oise
95029 CERGY PONTOISE Cedex

- ✓ **Laboratoire expert :** **ADRIA Développement**
ZA Creac'h Gwen
29196 QUIMPER Cedex

- ✓ **Méthode à valider :** **Reconduction ISO 16140 de la validation de la méthode 3M™ Petrifilm™ EB pour la numération des *Enterobacteriaceae* dans les produits alimentaires**

- ✓ **Référentiel de validation :** Norme NF EN ISO 16140 (octobre 2003) : microbiologie des aliments - Protocole pour la validation des méthodes alternatives

- ✓ **Méthode de référence[♦] :** Norme NF ISO 21528 (décembre 2004) : Méthodes horizontales pour la recherche et le dénombrement des *Enterobacteriaceae*.
Partie 2 : méthode par comptage de colonies.

- ✓ **Etendue de la validation :** Tous produits d'alimentation humaine

[♦] Essai effectué sous le couvert de l'accréditation
ADRIA Développement 3/27
Synthèse Reconduction
Petrifilm Entérobactéries (Version 1)

1 RAPPEL SUR LA METHODE ALTERNATIVE

1.1 Date de la première validation et date de reconduction

Le Test 3M™ Petrifilm™ *Enterobacteriaceae* a été validé le 10 septembre 1997 (attestation n° 3M-01/6-09/97), selon les exigences relatives aux études de validation (révision 5 du 2 mars 1999). La première reconduction a eu lieu le 13 décembre 2001, et la deuxième le 14 juin 2005. La validation expire le 10 septembre 2009.

1.2 Protocole et principe de la méthode alternative

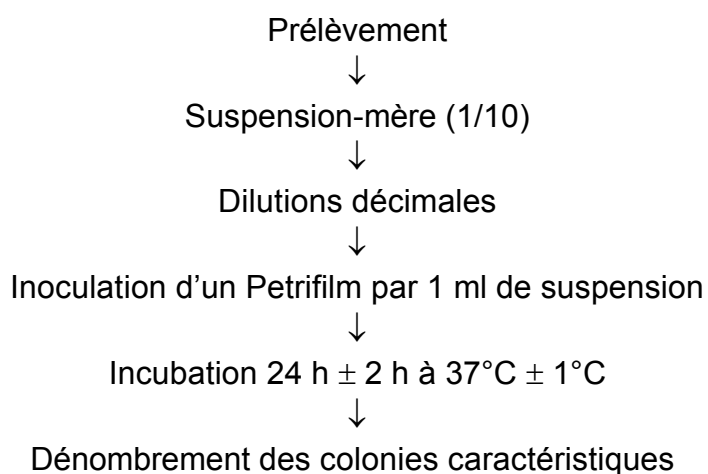
Le test 3M™ Petrifilm Entérobactéries est constitué d'une base gélifiante déshydratée soluble à froid contenant les éléments constitutifs du VRBG, ainsi qu'un indicateur, le TTC (2,3,5 chlorure de triphényltétrazolium) facilitant la lecture.

Les Entérobactéries apparaissent :

- rouges entourées d'une zone jaune et/ou
- rouges associées à des bulles de gaz et/ou
- rouges entourées d'une zone jaune et associées à des bulles de gaz.

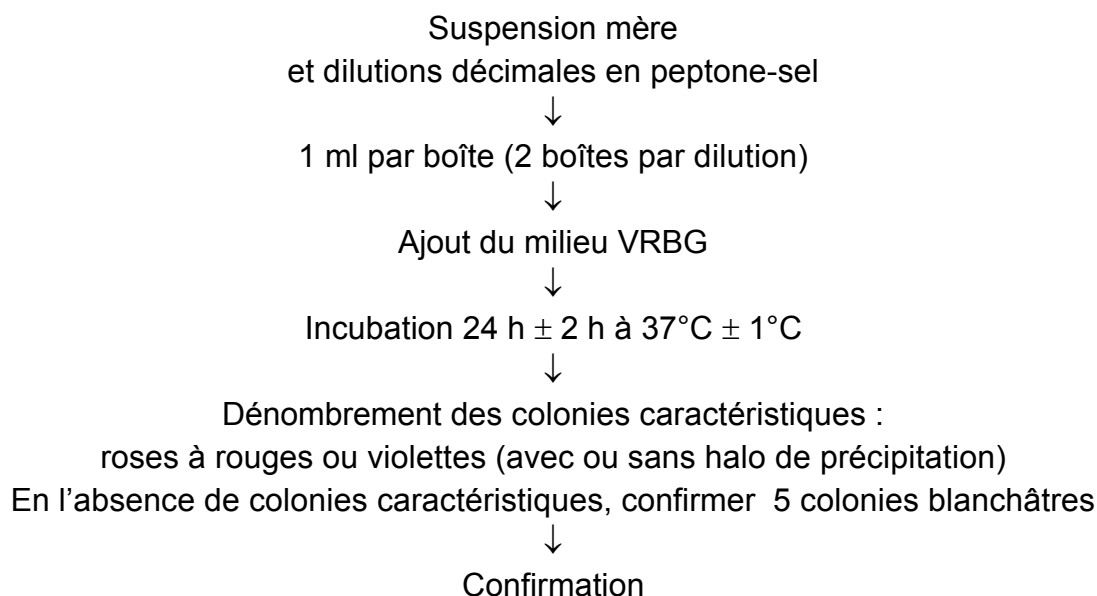
Le protocole est présenté ci-après :

Protocole d'analyse par la méthode Petrifilm Entérobactéries



1.3 Méthode de référence à laquelle la méthode alternative a été comparée

La méthode de référence utilisée est la méthode ISO 21528 (décembre 2004) présentée ci-après :



1.4 Notice à jour, ainsi que toutes les précédentes notices ayant été en vigueur depuis la précédente validation ou reconduction

Aucun changement dans la notice depuis la dernière validation.

1.5 Principaux résultats obtenus lors de la validation initiale

1.5.1 Etude comparative des méthodes

1.5.1.1 Etude de linéarité

□ **Protocole**

Cinq couples (catégorie / souche) ont été analysés à cinq niveaux de contamination, de façon à couvrir la gamme de contamination habituellement rencontrée. Deux répétitions ont été réalisées par échantillon. Les produits ont été analysés à la fois par la méthode alternative et la méthode de référence.

Les matrices suivantes ont été testées :

- pâté de porc, inoculé par *Enterobacter agglomerans* 135, isolée de foie de porc,
- lait, inoculé par *Hafnia alvei* 130, isolé de lait cru,
- haricots verts, inoculés par *Citrobacter freundii* 53, isolé de haricots plats,
- pavé de saumon, inoculé par *Klebsiella oxytoca* 179, isolé de plat cuisiné,
- coule d'œuf, inoculée par *Serratia liquefaciens* 26, isolée d'ovoproduits.

□ **Résultats**

Les graphiques bidimensionnels pour chaque catégorie sont donnés figure 1 et les droites de régression figure 2.

Un récapitulatif des données statistiques est donné dans le tableau 1.

Tableau 1 - Récapitulatif des données statistiques de l'étude de linéarité

Matrice	R	Régression utilisée	Rob. F	Valeur critique	P %	Coefficient de corrélation	Equation de la droite de régression
Pâté de porc	2,40	OLS1	1,415	5,41	34	0,996	$\log \text{Alt} = 0,16 + 0,96 \log \text{Ref}$
Lait	0,64	GMFR	0,000	5,41	100	0,999	$\log \text{Alt} = 0,31 + 0,87 \log \text{Ref}$
Pavé de saumon	2,00	GMFR	6,301	5,41	4	0,998	$\log \text{Alt} = -0,23 + 1,04 \log \text{Ref}$
Haricots verts	0,17	OLS2	0,817	5,41	54	0,993	$\log \text{Ref} = -0,04 + 1,01 \log \text{Alt}$
Coule d'œuf	0,80	GMFR	0,887	5,41	51	0,999	$\log \text{Alt} = -0,14 + 1,03 \log \text{Ref}$

Interprétation statistique :

$P > 5\%$: pas significatif $1\% < P < 5\%$: significatif
 $0,1\% < P < 1\%$: très significatif $P < 0,1\%$: hyper significatif

Figure 1 - Linéarité : graphiques bidimensionnels

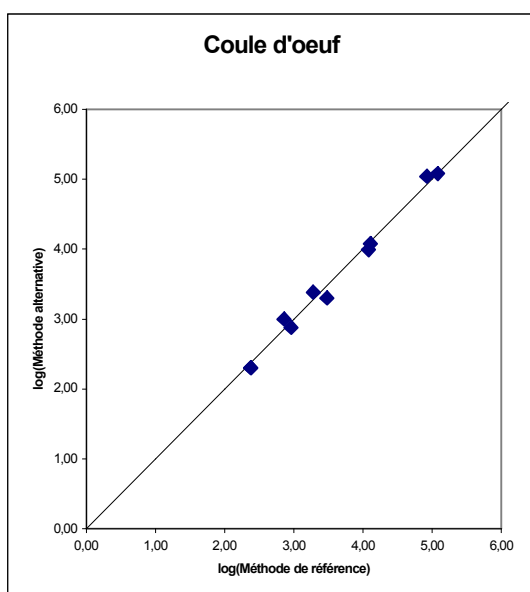
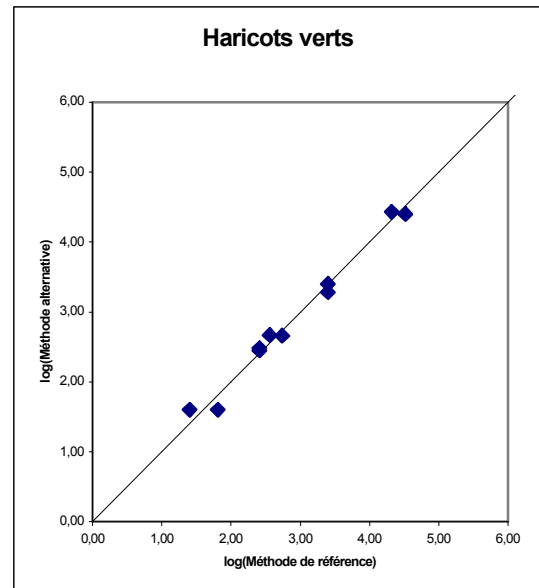
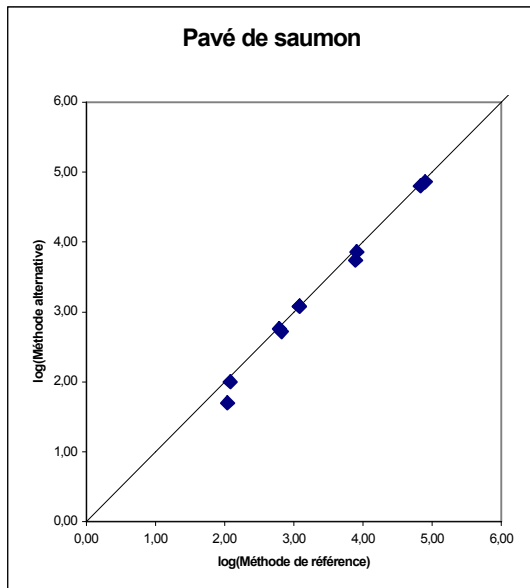
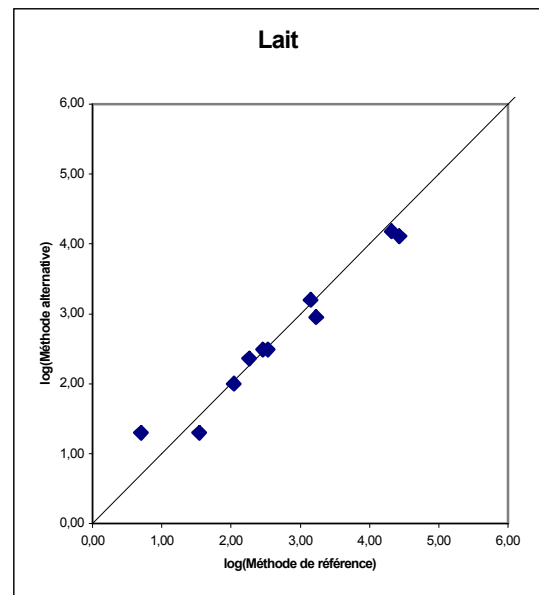
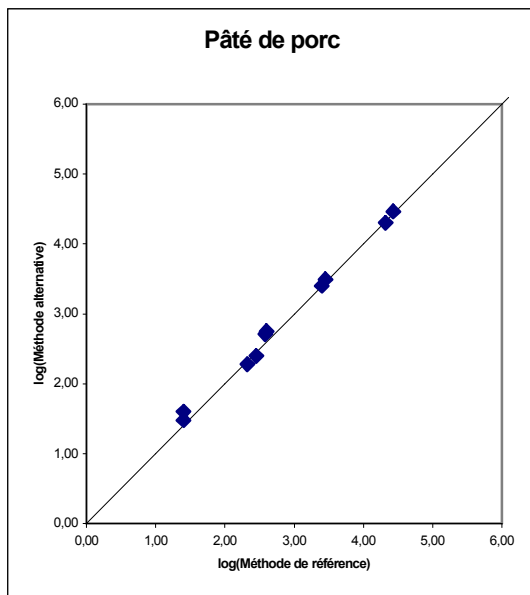
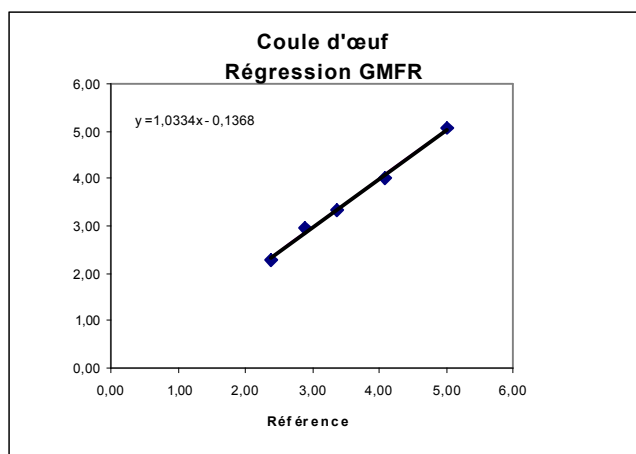
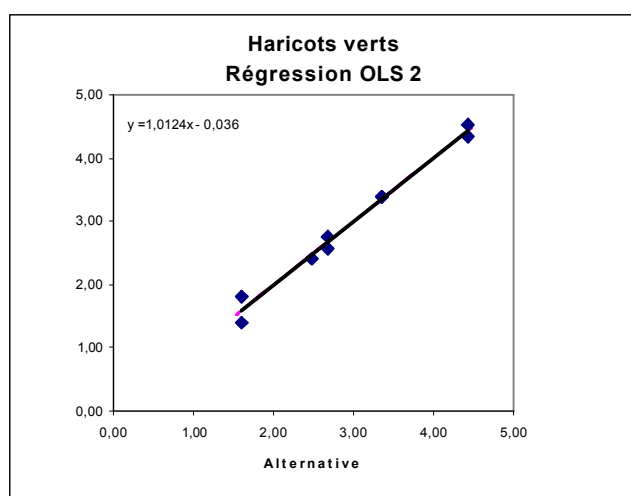
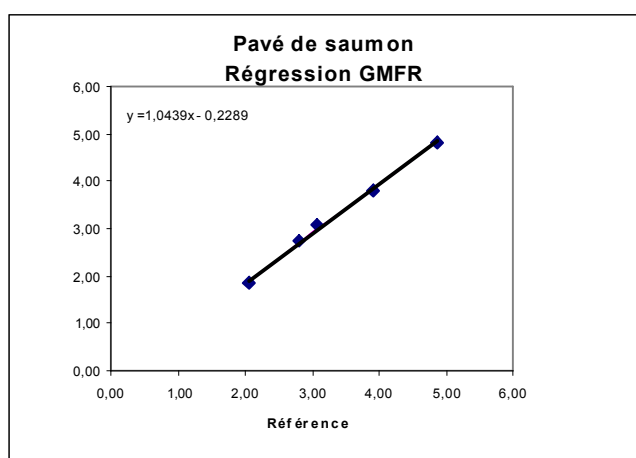
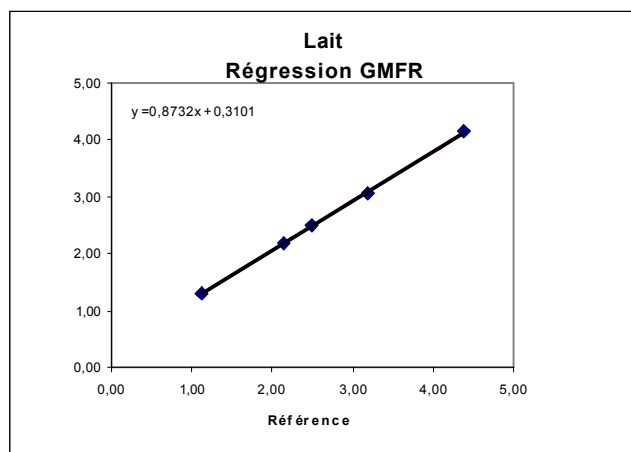
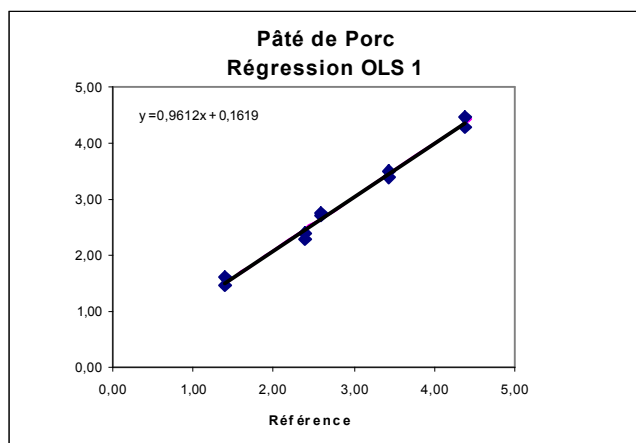


Figure 2 - Linéarité : droites de régression



□ **Conclusion**

La valeur de P est supérieure à 5 % pour les matrices pâté de porc, lait, haricots verts et coule d'œuf, le test de non-linéarité apparaissant ainsi non significatif.

La valeur de P est légèrement inférieure à 5 % pour la matrice pavé de saumon, avec un P de 4 %. Cependant, le coefficient de corrélation de la droite de régression montre une valeur de 0,998, valeur élevée et satisfaisante pouvant mettre en défaut la robustesse du test de non-linéarité.

1.5.1.2 Exactitude relative

Les résultats bruts sont donnés en annexe 1.

□ **Nombre et nature des échantillons**

Lors de l'étude de validation réalisée en 1997, 107 produits avaient été analysés pour obtenir 86 résultats exploitables. Ces résultats ont été exploités selon la norme ISO 16140.

Les produits se répartissent de la façon suivante :

- produits carnés	:	24
- produits laitiers	:	24
- produits de la mer	:	10
- végétaux	:	12
- divers (plats cuisinés, ovoproduits, pâtisseries, chocolat)	:	16

□ **Résultats**

Un récapitulatif des calculs statistiques est donné dans le tableau 2.

**Tableau 2 - Récapitulatif des données statistiques
de l'étude d'exactitude relative**

Catégorie	n	R	Régression utilisée	a	t (a)	b	t (b)	Tcritique	P %	
									Ordonnée à 0	Pente à 1
Produits carnés	24	0,88	GMFR	0,798	5,480	0,865	3,287	2,074	0	0
Produits laitiers	24	0,83	GMFR	0,523	3,453	0,963	1,200	2,074	0	24
Produits de la mer	10	0,46	OLS2	- 0,509	1,305	1,127	1,089	2,306	23	31
Végétaux	12	1,20	GMFR	- 0,084	0,292	1,125	1,149	2,228	78	28
Divers	16	0,67	GMFR	0,446	2,111	0,910	1,336	2,145	5	20
Tous produits	86	0,77	GMFR	0,412	6,794	0,961	2,431	1,989	0	2

Avec a : ordonnée à l'origine de la droite de régression et b : pente de la droite de régression

Interprétation statistique :

P > 5 % : pas significatif 1 % < P < 5 % : significatif
 0,1 % < P < 1 % : très significatif P < 0,1 % : hyper significatif

Tableau 3 - Calcul du biais et de la limite de répétabilité

Catégorie	Biais D	Répétabilité méthode alternative	Répétabilité méthode de référence
Produits carnés	0,283	0,323	0,367
Produits laitiers	0,250	0,220	0,264
Produits de la mer	0,092	0,279	0,602
Végétaux	0,250	0,176	0,147
Divers	0,103	0,205	0,308
Tous produits	0,230	0,250	0,323

Catégorie d'aliments	Domaine de contamination (log)
Produits carnés	de 1,50 à 5,82 log UFC/g
Produits laitiers	de 1,15 à 7,91 log UFC/g
Produits de la mer	de 1,57 à 4,80 log UFC/g
Végétaux	de 1,00 à 5,39 log UFC/g
Divers	de 1,00 à 5,00 log UFC/g
Tous produits	de 1 à 7,91 log UFC/g

Tous produits et tous taux de contamination confondus, le biais entre les deux méthodes est de 0,230, en faveur de la méthode alternative.

L'équation de la droite de régression est :

$$\log \text{ Alternative} = 0,412 + 0,961 \log \text{ Référence}$$

La limite de répétabilité (tous produits) est de 0,323 pour la méthode de référence et de 0,250 pour la méthode alternative.

Les graphiques bidimensionnels pour chaque catégorie sont donnés figure 3 et les droites de régression figure 4.

□ **Conclusion**

Pour les catégories produits de la mer, végétaux et divers, les tests statistiques valident ces ordonnées à l'origine proches de 0 et les pentes proches de 1.

Il est à noter, dans tous les cas, un biais entre la méthode alternative et la méthode de référence, biais légèrement en faveur de la méthode Petrifilm Entérobactéries. Les confirmations réalisées sur le Petrifilm, dans le cas de surestimation, ont permis de mettre en évidence la présence de colonies identifiées comme *Enterobacteriaceae* dans la plupart des cas. Cette surestimation n'est donc pas due à un manque de spécificité du Petrifilm. Ces observations permettent d'appréhender les résultats de tests statistiques indiquant des ordonnées à l'origine différentes de 0 ou des pentes différentes de 1, pour les catégories produits carnés et produits laitiers, ainsi que pour toutes catégories confondues.

Figure 3 - Exactitude relative : graphiques bidimensionnels

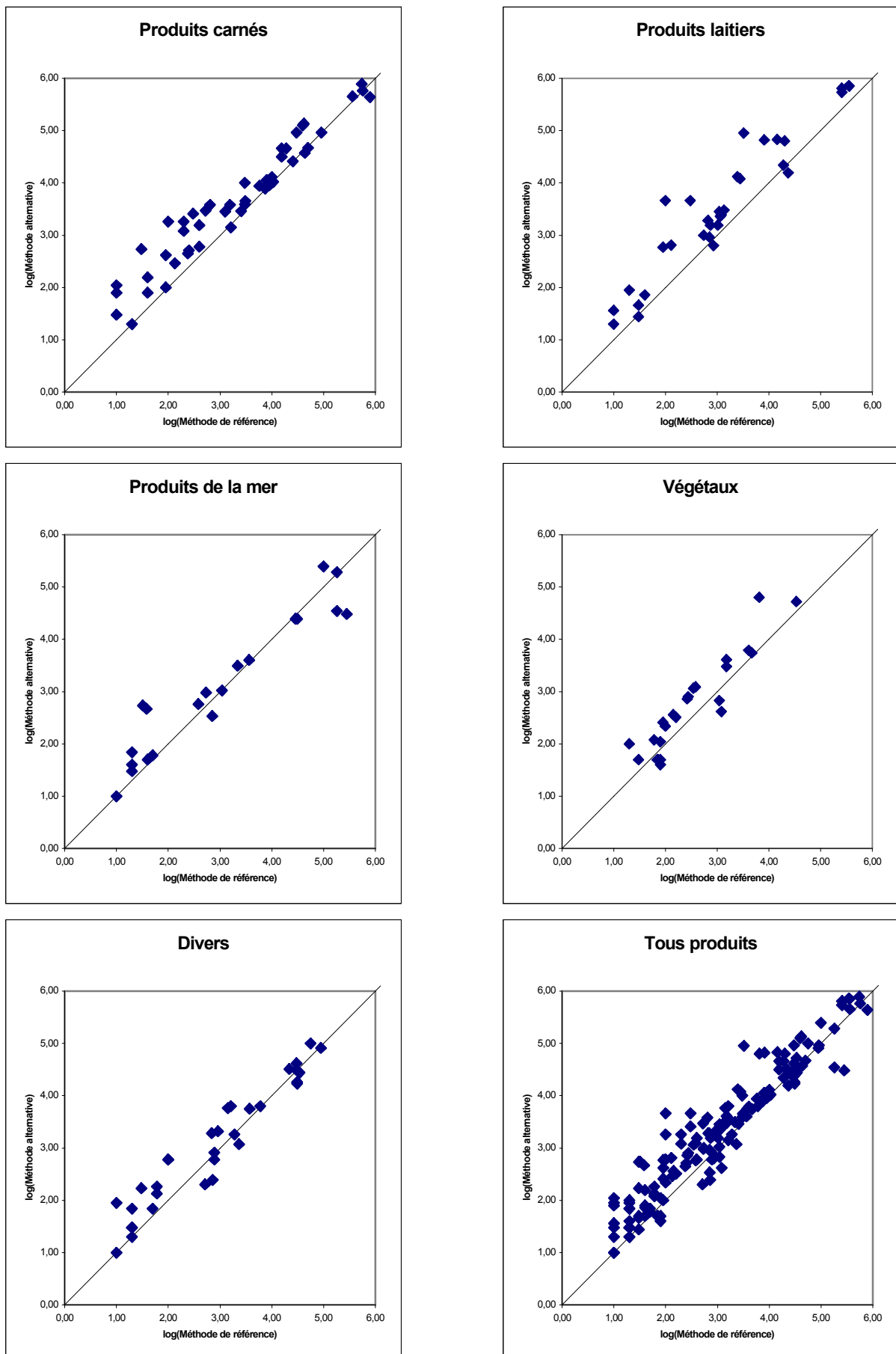
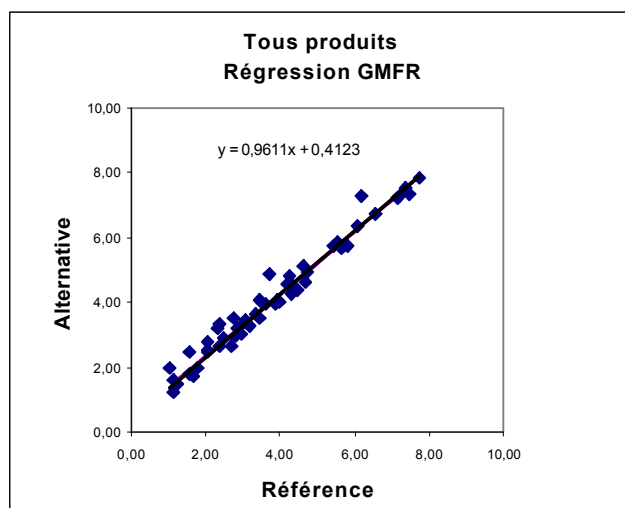
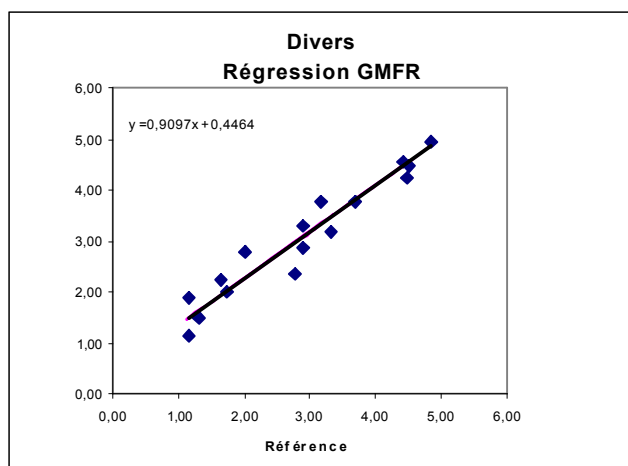
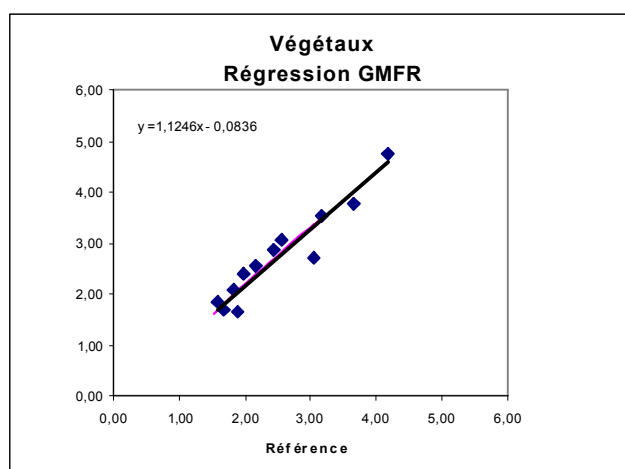
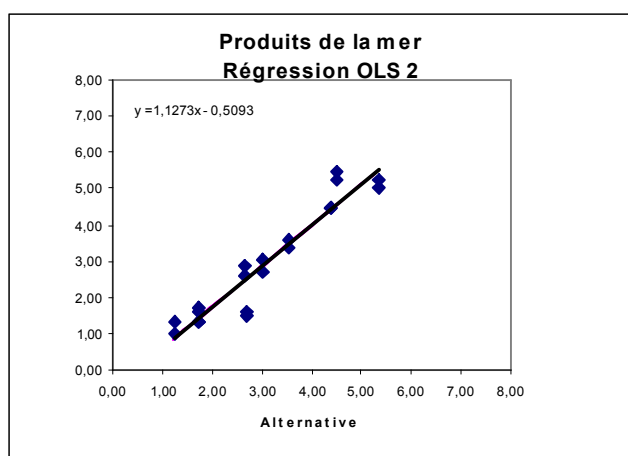
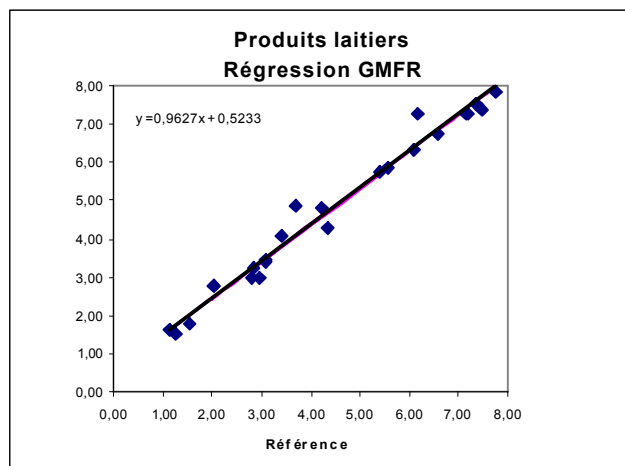
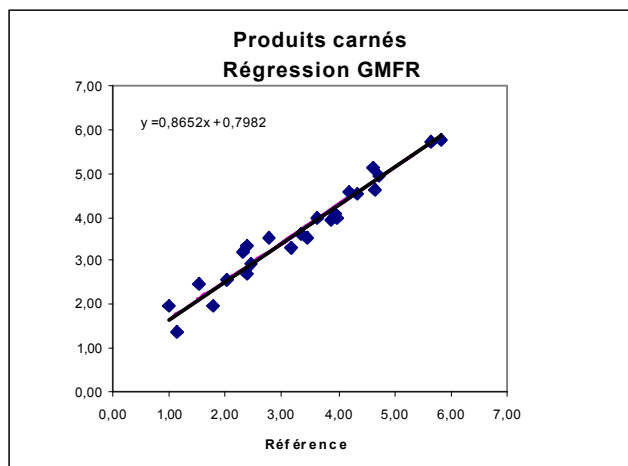


Figure 4 - Exactitude relative : droites de régression



1.5.1.2 Limite de détection (LOD) et limite de quantification (LOQ)

□ **Protocole**

La limite de détection a été réalisée à l'aide d'une culture de *Serratia liquefaciens* 26.

Quatre niveaux d'inoculation ont été testés, ainsi que le niveau 0. Les dénombrements des suspensions ont été réalisés en inoculant 10 fois 1 ml de chaque suspension en milieu PCA.

□ **Résultats**

Les données sont intrinsèques à la méthode. Les interprétations sont données dans les tableaux suivants :

Un récapitulatif est donné dans le tableau 4.

Tableau 4 - Récapitulatif de la limite de détection et quantification

Niveau visé	Nombre d'échantillons « positifs »	Ecart-type So	Biais Xo
0	0/6	/	/
0.5	1/6	0,408	0
1	2/6	0,516	0
5	4/6	1,095	1
10	6/6	1,862	9

Tableau 5

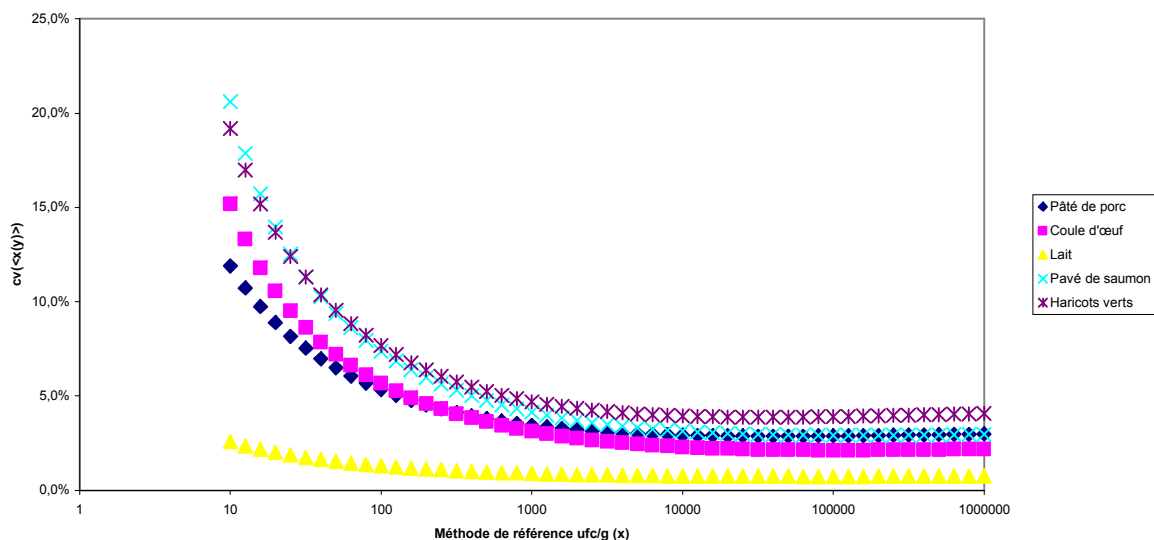
	Formules	Valeurs obtenues
LC	$1,65 S_o + X_o$	0,9
LOD	$3,3 S_o + X_o$	1,7
LOQ	$10S_o + X_o$	5,2

1.5.1.3 Sensibilité relative

Les données sont intrinsèques à la méthode. Elles sont obtenues à partir des résultats obtenus dans l'étude de linéarité.

Les profils de précision obtenus pour les différentes matrices sont présentés figure 5.

Figure 5 - Profils de précision obtenus pour les différentes matrices



1.5.1.4 Spécificité – Sélectivité

Les résultats bruts sont donnés en annexe 2.

Une étude de spécificité a été menée avec 64 souches cibles et 45 souches non cibles, en comparant les résultats obtenus par la méthode Petrifilm Entérobactéries à ceux obtenus par la méthode de référence ISO 7402. Deux souches de *Yersinia pseudotuberculosis* ne se sont pas développées ni sur PEB, ni sur VRBG. L'étude a été complétée en 1997 avec :

- 22 souches d'*Enterobacteriaceae* ont été détectées sur 23 testées. La souche non reconnue par le Petrifilm est une souche d'*Erwinia carotovora* CIP 103762, qui n'a pas été reconnue non plus par la méthode de référence NF ISO 7202:1993. (Une autre souche d'*Erwinia carotovora* a été reconnue par le Petrifilm et pas par la méthode de référence NF ISO 7202 :1993).

- Sur 13 souches n'appartenant pas aux *Enterobacteriaceae* : 2 souches d'*Aeromonas* et une souche de *Xanthomonas* se sont développées en donnant des colonies caractéristiques sur Petrifilm et sur VRBG.

1.5.1.5 Praticabilité

Temps réel de manipulation / flexibilité de la technique par rapport au nombre d'échantillons à analyser	Le temps de manipulation par échantillon est identique pour une grande ou une petite série d'échantillons
Délai d'obtention des résultats	Le résultat est obtenu en 24 h (indiqué sur la notice)

Les principaux atouts de la méthode Petrifilm Entérobactéries par rapport à la méthode de référence résident dans le délai de réponse (24 h au lieu de 72 h pour des échantillons positifs), dans le gain de place à l'étape d'incubation, la facilité des manipulations, la gestion facilitée des déchets. Il s'agit de milieux prêts à l'emploi, impliquant ainsi un gain de temps de manipulation important par rapport à la méthode de référence.

1.5.2 Etude interlaboratoire

1.5.2.1 Préparation

Les résultats obtenus lors de l'étude de reconduction, réalisée en 2001, ont été exploités selon la norme ISO 16140. Cette étude avait été réalisée sur du lait pasteurisé demi-écrémé inoculé par *Escherichia coli* 94. Quinze laboratoires avaient participé à l'étude ; les résultats de quatorze laboratoires ont été exploités (réception tardive pour un laboratoire).

La liste des laboratoires collaborateurs est donnée en annexe 3.

1.5.2.2 Analyses

Les laboratoires collaborateurs et le laboratoire expert ont effectués les analyses à la fois par la méthode alternative et la méthode de référence.

1.5.2.3 Résultats

□ **Résultats obtenus par les laboratoires collaborateurs**

Tableau 6 - Synthèse des résultats obtenus par la méthode alternative et la méthode de référence (en UFC)

Laboratoires	Niveau 0				Niveau 1				Niveau 2				Niveau 3			
	Méthode de référence		Méthode alternative		Méthode de référence		Méthode alternative		Méthode de référence		Méthode alternative		Méthode de référence		Méthode alternative	
A	<1	<1	<1	<1	300	260	120	220	1800	1900	2000	2900	21000	15000	17000	27000
B	<1	<1	<1	<1	250	210	260	100	1200	1300	2100	1300	24000	16000	19000	23000
C	<1	<1	<1	<1	180	160	110	150	1700	1500	2100	1200	15000	14000	21000	11000
D	<1	<1	<1	<1	150	140	220	210	1400	1300	1500	2400	13000	13000	14000	14000
E	<1	<1	<1	<1	190	164	150	130	1700	1800	1300	1600	15000	22000	14000	17000
F	<1	<1	<1	<1	140	190	160	140	1900	1700	2100	1800	23000	20000	21000	19000
G	<1	<1	<1	<1	180	240	160	160	2300	2600	2100	2000	12000	15000	13000	12000
I	<1	<1	<1	<1	130	150	140	220	1200	1300	2200	1400	13000	12000	18000	20000
J	<1	<1	<1	<1	130	130	100	160	1300	1400	2100	2200	15000	14000	20000	21000
K	<1	<1	<1	<1	200	290	210	180	2100	2300	1800	1500	17000	14000	27000	14000
L	<1	<1	<1	<1	220	230	190	260	2200	2400	1700	2400	25000	23000	23000	13000
M	<1	<1	<1	<1	160	170	160	100	2000	2700	1400	2700	20000	12000	15000	17000
N	<1	<1	<1	<1	180	280	230	200	1700	1700	1600	1500	14000	11000	22000	16000
O	<1	<1	<1	<1	210	190	210	230	1400	2000	1100	900	16000	7000	9100	9400

□ **Interprétation statistique**

➤ **Biais**

Tableau 7 - Valeurs de t(d) obtenues par niveau

Niveau	Biais D	t(d)	t critique ddl (n-1)	Conclusion
1	- 0,06	2,039	2,16	Biais D non significatif
2	0,04	0,915	2,16	Biais D non significatif
3	0,03	1,076	2,16	Biais D non significatif

Niveau critique : $t(d) < t$ critique

➤ Répétabilité**Tableau 8 - Valeurs obtenues pour la limite de répétabilité et valeurs pour le Test F**

Niveau	Limite de répétabilité		F ou 1/F calculé	F critique (0,05 ; n ; n)	P %
	Méthode de référence	Méthode Alternative			
1	0,205	0,294	2,041	2,48	9,7
2	0,117	0,325	9	2,48	0,01
3	0,176	0,235	1,778	2,48	14,7

➤ Reproductibilité**Tableau 9 - Valeurs obtenues pour la limite de reproductibilité et valeurs pour le Test F**

Niveau	Limite de reproductibilité		F ou 1/F* calculé	F critique (0,05 ; n -1 ; n-1)	P %
	Méthode de référence	Méthode Alternative			
1	0,411	0,294	1,090-25	2,58	56,1
2	0,393	0,353	1,237*	2,58	64,7
3	0,325	0,329	1,022	2,58	48,5

Tableau 10 - Rapports répétabilité / Reproductibilité

Niveau	Méthode de référence	Méthode alternative
1	1,998	1,339
2	3,346	1,003
3	1,847	1,400

➤ Dispersion entre laboratoires**Tableau 11 - Dispersion entre les laboratoires**

Niveau	Méthode de référence F	Méthode alternative F ou 1/F	F critique (0,05 ; n-1 ; n)
1	6,986	2,588	2,55
2	21,393	1,011	2,55
3	5,824	2,922	2,55

1.5.3 Conclusion

Les conclusions de l'étude comparative des méthodes sont les suivantes :

- La méthode Petrifilm Entérobactéries montre une **linéarité satisfaisante**.
- La méthode Petrifilm Entérobactéries montre une **exactitude relative satisfaisante**, avec un biais entre les deux méthodes comparées légèrement en faveur de la méthode alternative.
- Des données intrinsèques à la méthode Petrifilm Entérobactéries ont également été caractérisées : la limite de détection, la limite de quantification et la sensibilité relative.
- L'intérêt majeur de la méthode Petrifilm Entérobactéries réside dans le **délai d'obtention des résultats, le gain de place à l'incubation des Petrifilm, la gestion facilitée des déchets, la facilité des manipulations, la facilité à la lecture des résultats**.

Les conclusions de l'étude interlaboratoires sont les suivantes :

- Le biais entre la méthode de référence et la méthode Petrifilm est non significatif.
- La méthode Petrifilm Entérobactéries montre une **répétabilité et une reproductibilité satisfaisantes**.
- La dispersion des résultats entre les laboratoires est meilleure pour la méthode Petrifilm Entérobactéries que pour la méthode de référence.

1.6 Bilan des modifications intervenues dans la méthode alternative, ayant donné lieu ou non à une extension de validation

Aucune modification n'est intervenue dans la méthode depuis la dernière validation.

2 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Un article a été publié en 2008 dans le Journal of Food Protection par P. Paulsen, C. Borgetti, E. Schopf, and F.J.M. Smulders « Enumeration of *Enterobacteriaceae* in Various Foods with a New Automated Most-Probable-Number Method Compared with Petrifilm and International Organization for Standardization Procedures » (Vol. 71, No. 2, 2008, Pages 376–379). Les performances de différentes méthodes de dénombrements des entérobactéries ont été comparées par l'analyse de 411 échantillons naturellement contaminés, avec entre autre les méthodes ISO 21528-2 et Petrifilm Entérobactéries. La méthode Petrifilm montre un dénombrement généralement légèrement supérieur à celui de la méthode ISO 21258-2, avec des différences non significatives dans tous les cas.

Annexe 1 - Résultats de l'exactitude relative

PRODUITS CARNES (Données ADRIA - 1997)					
N° échantillon	Produits	Méthode de référence [*]		Méthode alternative	
		Répétition 1	Répétition 2	Répétition 1	Répétition 2
11	Escalope de dinde	4,03	3,95	4,02	3,95
17	Chair à tomates	5,90	5,74	4,65	5,89
19	Poitrine demi-sel	3,48	3,76	4,00	3,94
20	Rillettes	4,41	4,28	4,41	4,66
23	Jambon blanc	2,38	2,40	2,65	2,71
25	Chipolatas	2,13	1,95	2,46	2,62
48	Chipolatas	3,21	3,10	3,15	3,45
50	Steak haché	4,96	4,48	4,96	4,96
90	Boudin noir	1,95	1,60	2,00	1,90
91	Rillettes	4,70	4,64	4,67	4,57
92	Poitrine crue	1,00	1,30	1,48	1,30
116	Minerai	3,90	3,87	3,95	3,89
121	Chipolatas	5,76	5,56	5,76	5,65
125	Rillettes	1,60	1,48	2,19	2,73
126	Jambon	3,90	4,00	4,05	4,11
129	Poitrine fumée	1,00	1,00	2,04	1,90
130	Boudin noir	2,81	2,72	3,58	3,41
205	Chipolatas	3,49	3,19	3,65	3,58
206	Foie de poulet	4,19	4,19	4,50	4,66
207	Foie de lapin	2,60	2,30	2,78	3,08
208	Foie de porc	3,48	3,41	3,59	3,46
210	Pilons de poulet	2,00	2,60	3,26	3,19
211	Ailes de poulet	4,62	4,60	5,13	5,10
212	Cervelle	2,48	2,30	3,41	3,26

^{*} Essai effectué sous le couvert de l'accréditation

PRODUITS LAITIERS (Données ADRIA - 1997)					
N° échantillon	Produits	Méthode de référence*		Méthode alternative	
		Répétition 1	Répétition 2	Répétition 1	Répétition 2
9	Fromage de chèvre	3,13	3,04	3,48	3,45
10	Tomme de brebis	4,16	4,30	4,83	4,80
38	Lait cru	2,74	2,85	3,00	2,96
42	Munster	6,59	6,55	6,75	6,72
75	Fromage de chèvre	2,93	3,01	2,80	3,19
85	Raclette au lait cru	3,08	3,06	3,39	3,36
86	Brie de Meaux au lait cru	7,16	7,21	7,23	7,28
106b	Crème fraîche	6,19	6,16	7,40	7,18
107b	Crème fraîche	7,41	7,28	7,46	7,63
110	Brebis demi-sec	3,39	3,44	4,12	4,08
111	Tomme Mont d'Arrée	5,41	5,41	5,73	5,81
119	Lait cru	3,91	3,51	4,82	4,95
120	Brie	4,37	4,28	4,19	4,34
122	Eclair vanille	2,48	2,00	3,66	3,66
128	Vieux pané	1,95	2,11	2,77	2,81
131	Livarot	2,82	2,87	3,28	3,19
132	Munster	5,55	5,54	5,85	5,86
140	Nougat glacé	1,30	1,00	1,95	1,30
141	Nougat glacé	1,00	1,48	1,56	1,44
142	Nougat glacé	1,48	1,60	1,66	1,86
201	Camembert	7,71	7,82	7,81	7,88
202	Reblochon	7,48	7,46	7,43	7,30
203	Camembert	7,19	7,12	7,23	7,27
204	Camembert	6,19	6,00	6,28	6,39

* Essai effectué sous le couvert de l'accréditation

PRODUITS DE LA MER (Données ADRIA - 1997)					
N° échantillon	Produits	Méthode de référence♦		Méthode alternative	
		Répétition 1	Répétition 2	Répétition 1	Répétition 2
60	Feuilleté fruits de mer	4,49	4,46	4,39	4,39
62	Coquille à la bretonne	1,00	1,30	1,00	1,48
67	Filet de julienne en sauce	2,85	2,58	2,53	2,76
88	Cocktail de fruits de mer	1,60	1,70	1,70	1,78
36	Moules	1,30	1,30	1,84	1,60
73	Saumon fumé	3,56	3,34	3,60	3,49
105b	Saumon fumé	5,26	5,00	5,28	5,39
124	Sardines	1,58	1,51	2,67	2,73
144	Saumon fumé	5,26	5,45	4,54	4,48
163	Maquereau	3,04	2,73	3,02	2,98

VEGETAUX (Données ADRIA - 1997)					
N° échantillon	Produits	Méthode de référence♦		Méthode alternative	
		Répétition 1	Répétition 2	Répétition 1	Répétition 2
35	Pomme de terre	4,53	3,81	4,72	4,80
39	Courgette	1,30	1,84	2,00	1,70
81	Chou rouge râpé	2,20	2,15	2,51	2,56
82	Céleri râpé	3,08	3,04	2,62	2,83
102	Salade primavera	3,67	3,61	3,74	3,79
154	Brocolis surgelés	1,48	1,90	1,70	1,70
155	Brocolis surgelés	1,85	1,90	1,70	1,60
156	Brocolis surgelés	2,58	2,54	3,09	3,06
159	Carottes surgelées	3,18	3,18	3,61	3,48
160	Tomates surgelées	2,00	1,95	2,34	2,41
161	Tomates surgelées	2,44	2,42	2,90	2,86
162	Pommes de terre surgelées	1,78	1,90	2,08	2,04

♦ Essai effectué sous le couvert de l'accréditation

DIVERS (plats cuisinés à base de viande, ovoproduits, pâtisserie, chocolat)					
N° échantillon	Produits	Méthode de référence [*]		Méthode alternative	
		Répétition 1	Répétition 2	Répétition 1	Répétition 2
4	Rognons au Madère	1,30	1,30	1,48	1,48
29	Crème pâtissière	1,00	1,30	1,95	1,84
54	Bouchée à la reine	3,28	3,37	3,26	3,07
56	Œuf en gelée	2,89	2,89	2,78	2,91
58	Mayonnaise	2,71	2,86	2,30	2,39
64	Croque-monsieur	3,57	3,78	3,75	3,80
68	Caille aux raisins	2,84	2,96	3,28	3,32
70	Côte de veau à la crème	1,00	1,30	1,00	1,30
78	Chocolats	1,78	1,48	2,26	2,23
84	Crème pâtissière	1,78	1,70	2,13	1,84
101	Bœuf carottes	4,49	4,49	4,23	4,26
104	Mayonnaise	3,15	3,21	3,76	3,80
112	Coule d'œuf	4,48	4,54	4,49	4,44
113	Gésiers de canard confits	4,75	4,95	5,00	4,91
117	Raviolis	2,00	2,00	2,78	2,78
118	Chou chantilly	4,34	4,48	4,51	4,62

* Essai effectué sous le couvert de l'accréditation

Annexe 2 - Résultats de la spécificité et de la sélectivité

Souche	Souches positives			
	VRBG		PETRIFILM	
	Développement de colonies	Colonies caractéristiques	Développement de colonies	Colonies caractéristiques
<i>Shigella flexneri</i> cip 8248	+	+	+	+ G-
	+	+	+	+ G-
<i>Shigella sonnei</i> cip 8249	+	+	+	+ G-
	+	+	+	+ G-
<i>Salmonella enteritidis</i> cip 8297	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Salmonella typhimurium</i> cip 5858	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Erwinia carotovora</i> cip 8283	-	-	+	+ G-
	-	-	+	+ G-
<i>Erwinia carotovora</i> cip 103762	-	-	-	-
	-	-	-	-
<i>Escherichia coli</i> cip 54117	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Escherichia coli</i> cip 54127	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Citrobacter diversus</i> cip 8294	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Citrobacter freundii</i> cip 5732	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Klebsiella pneumoniae</i> cip 8291	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Klebsiella oxytoca</i> cip 7932	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Enterobacter cloacae</i> adria10	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Enterobacter aerogenes</i> cip 6086	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Serratia liquefaciens</i> adria8	+	+	+	+ G-
	+	+	+	+ G-
<i>Hafnia alvei</i> adria 168	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Edwardsiella tarda</i> cip 7861	+	+	+	+ G-
	+	+	+	+ G-
<i>Proteus mirabilis</i> adria 54	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Proteus vulgaris</i> adria56	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Providencia rettgeri</i> adria 112	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Morganella morganii</i> cip A236	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+
<i>Yersinia enterocolitica</i> cip 8027	+	+	+	+ G-
	+	+	+	+ G-
<i>Kluyvera ascorbata</i> cip 8295	+	+	+	+ G+
	+	+	+	+ G+

G- :colonies rouges sans gaz entourées d'un halo jaune

G+ :colonies rouges avec bulles de gaz

Souche	Souches négatives			
	VRBG		PETRIFILM	
	Développement de colonies	Colonies caractéristiques	Développement de colonies	Colonies caractéristiques
<i>Aeromonas hydrophila</i> cip 5750	+	+	+	+ G+
<i>Aeromonas hydrophila</i> cip7430	+	+	+	+ G-
<i>Aeromonas sobria</i> cip 7433	-	-	-	-
<i>Xanthomonas maltophilia</i> cip 6077	+	+	+	+ G+
<i>Pseudomonas fluorescens</i> cip 5690	-	-	-	-
<i>Pseudomonas putida</i> adria 4	-	-	-	-
<i>Pseudomonas putida</i> adria 8	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> cip A22	-	-	+ (*)	-
<i>Acinetobacter spp</i> adria 46-2	-	-	-	-
<i>Bacillus circulans</i> ATCC 4513	-	-	-	-
<i>Lactobacillus plantarum</i> cip A159	-	-	-	-
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> cip 658	-	-	-	-

(*) Colonie rouge sans auréole d'acidification et sans gaz

G- :colonies rouges sans gaz entourées d'un halo jaune

G+ :colonies rouges avec bulles de gaz

Annexe 3 - Liste des laboratoires collaborateurs

Société	Contact	Adresse	Pays
MICROSMEDT	M. JEFF DE SMEDT	Atealaan Street B-2200 HERENTALS	BELGIQUE
S/G NUTRILAB	M. P. SCHEURWATER	Burgstraat 12 4283 GG GIESSEN	PAYS -BAS
FACULTY OF VETERINARY MEDECINE	Prof. Dr. LIEVEN DE ZUTTER	Dep. of Veterinary Food Inspection Salisburylaan, 133 B-9820 MERELBECKE	BELGIQUE
HONIG MERKARTIKELN	M. E. BRUIJNS	Waalbandijk 20 6541AK NIJMEGEN	PAYS -BAS
UNIVERSITA CATTOLICA DEL SACRO CUORE PIACENZA	Prof. COCCONCELLI	Via Emilia Parmense, 84 29100 PIACENZA	ITALIE
QUEST INT HOLLAND B.	M W. VAN DEN BROEK	Huizerstraasweg 28 1411 GP NAARDEN	PAYS -BAS
GELAGRI	Mme DAVID	ZI Monplaisir BP 138 22600 LOUDEAC	FRANCE
LIDAL	M. MAUCI	22 rue du Pr FORNET 74006 SEYNOD CEDEX	FRANCE
LDA 15	Mme VERS	100 rue de l'égalité 15000-AURILLAC	FRANCE
LDA 26	M. BEUGNIES	37 avenue de Lautagne BP 118 26000 VALENCE	FRANCE
C.N.R.CENTO STUDY LATTE	Mme Roberta LODI	Via celoria,2 20133 MILANO	FRANCE
NESTLE	Mme F. CANTERBIANI M. Jan HOOSTEN	CENTRE DE RECHERCHE Vers chez les Blanc 1000 LAUSANNE 26	FRANCE
LDA 66	Mme DEDY	Rambla de la thermodynamique 66000 PERPIGNAN	FRANCE
IPL Laboratoire SERMHA	M. Richard LEQUIEN Mme Béatrice VILETTE	BP39 Domaine du Certia 59651 VILLENEUVE D'ASCQ	FRANCE
AMORA MAILLE	Mme CUNIN	48 quai Nicolas Rolin 21000 DIJON	FRANCE