



**ESSAIS INTER LABORATOIRES**  
**CLUB LABORATOIRES :**  
**COTITA OUEST – COTITA NORMANDIE-CENTRE**

Alençon, le 19 Août 2015

Affaire suivie par : Jérôme JARRY ☎ 02 33 81 27 06

**Campagne d'essais croisés inter laboratoire**

**Laboratoire organisateur :** SMER Ille-et-Vilaine

**Matériau :** Béton bitumineux à froid 0/4mm

**Essais :** Teneur en liant soluble  
Granulométrie

**Normes de référence :** NF EN 12697-1 (Teneur en liant)  
NF EN 12697-2 (Granulométrie)

**Béton bitumineux à froid**  
**Teneur en liant soluble - Granulométrie**

labo		Teneur en liant (%):		% passants cumulés aux tamis d'ouverture (en mm):							
		TL <sub>ext</sub>	S (tl <sub>int</sub> )	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
1	A	7,03	6,57	99,9	95,3	20,4	9,5	7,5	6,4	5,4	4,2
		7,16	6,68	99,9	94,9	20,5	9,5	7,4	6,3	5,3	4,2
2	B	7,21	6,73	100,0	93,4	19,7	9,9	7,7	6,5	5,5	4,2
		7,19	6,71	99,9	93,8	19,2	9,6	7,6	6,4	5,4	4,1
3	C	7,69	7,14		95,0	20,0	11,0		7,0		4,3
		7,62	7,08		92,0	20,0	10,0		7,0		4,1
4	D	7,59	7,05	99,9	93,9	19,7	10,0	7,9	6,7	5,7	4,5
		7,55	7,02	99,9	93,7	19,7	9,9	7,8	6,7	5,6	4,4
5	E	7,77	7,21	100,0	94,4	20,4	10,1	7,8	6,7	5,6	4,1
		7,88	7,30	100,0	94,1	20,2	10,1	7,9	6,7	5,5	4,0
6	F	7,06	6,59	99,9	94,0	19,8	9,6	7,4	6,2	5,2	4,1
		6,99	6,53	100,0	93,6	19,8	9,5	7,4	6,2	5,2	3,9
7	G	11,97	10,69	100,0	94,5	15,5	5,2	3,2	2,0	1,0	0,0
		12,53	11,13	100,0	94,6	17,1	5,8	3,6	2,3	1,2	0,1
8	H	6,55	6,15	99,9	94,0	18,6	9,0	7,2	6,1	5,1	3,9
		7,05	6,59	100,0	93,7	20,6	9,9	7,8	6,6	5,4	4,3
9	I	6,92	6,47	99,9	94,7	26,0	11,3	8,6	7,2	5,9	4,7
		7,43	6,92	99,9	94,5	22,0	10,0	7,8	6,7	5,6	4,4
10	J	7,44	6,92	99,9	94,6	21,2	10,1	7,9	6,7	5,6	4,1
		6,93	6,48	99,9	94,4	19,8	9,2	7,2	6,1	5,0	3,7
11	K	7,07	6,60	99,8	91,7	19,3	9,3	7,4	6,2	5,2	4,0
		7,96	7,37	100,0	92,3	21,4	10,3	8,1	6,8	5,7	4,4
12	L	7,07	6,60	99,8	94,1	19,4	9,9	7,8	6,7	5,5	4,2
		6,89	6,45	100,0	93,8	18,9	9,6	7,6	6,5	5,4	4,1
13	M	7,73	7,18	99,8	94,4	21,6	10,1	8,0	6,9	5,8	4,5
		7,54	7,01	99,9	93,5	21,4	10,0	8,0	7,1	6,0	4,7
14	N	7,11	6,64	99,9	91,9	19,2	9,8	8,0	6,7	5,9	4,5
		6,37	5,99	99,9	91,7	17,1	8,3	8,3	5,5	4,6	3,8
15	O	7,43	6,92	99,8	93,5	19,8	9,8	7,7	6,6	5,6	4,5
		7,18	6,70	99,9	93,7	20,4	9,7	7,7	6,5	5,4	4,4
16	P	7,3	6,80	99,9	93,0	19,5	9,8	7,7	6,6	5,6	4,5
		6,64	6,23	99,8	93,4	18,0	9,3	7,3	6,2	4,8	3,8
17	Q	6,68	6,26	99,9	92,9	19,0	9,1	7,2	6,1	5,1	4,0
		6,99	6,53	99,9	94,3	20,8	10,4	8,3	7,0	5,9	4,5
<b>Moyennes</b>		<b>7,52</b>	<b>6,98</b>	<b>99,9</b>	<b>93,7</b>	<b>19,9</b>	<b>9,5</b>	<b>7,5</b>	<b>6,3</b>	<b>5,2</b>	<b>4,0</b>

Valeurs de fidélité prises en compte pour l'analyse

Référence	Annexe A NF P98-150-2	Tableau 5 de la NF P 18-545							
	<b>R = 2 x tolérance</b>	<b>R = 2 x incertitude u</b>							
Reproductibilité R	1,0	6,0	6,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,0

NF P 98-150-2 : Enrobés hydrocarbonés à froid - Constituants, formulation, fabrication, contrôles ...

NF P 18-545 : Granulats - Eléments de définition, conformité et codification

Valeurs de fidélité définies dans les normes NF EN 1297-1 et 12697-2

Valeurs de fidélité	NF EN 12697-1 Article 8.1	NF EN 12697-2 Article 11
Reproductibilité R	0,5	1,7
répétabilité r	0,3	1,0

Nota :  $tl_{int} = 100 \times TL_{ext} / (100 + TL_{ext})$  NF P 98-149

notée **S** dans la norme NF EN 12697-1

# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique général Teneur en liant soluble S

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	6,57	6,73	7,14	7,05	7,21	6,59	10,7	6,15	6,47	6,92	6,6	6,6	7,18	6,64	6,92	6,8	6,26
S	6,68	6,71	7,08	7,02	7,3	6,53	11,1	6,59	6,92	6,48	7,37	6,45	7,01	5,99	6,7	6,23	6,53
Moy S	6,63	6,72	7,11	7,04	7,26	6,56	10,9	6,37	6,7	6,7	6,99	6,53	7,1	6,32	6,81	6,52	6,4
Écart	0,11	0,02	0,06	0,03	0,09	0,06	0,44	0,44	0,45	0,44	0,77	0,15	0,17	0,65	0,22	0,57	0,27

Valeur aberrante

Valeur isolée

Le test de Cochran est validé

Le test de Grubbs est validé après élimination du laboratoire G

Moyenne = 6,98

Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 6,48

Maximum = 11,13

Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 7,48

Minimum = 5,99

Selon l'annexe A de la norme NF P 98-150-2 :

R = 1,0 Reproductibilité

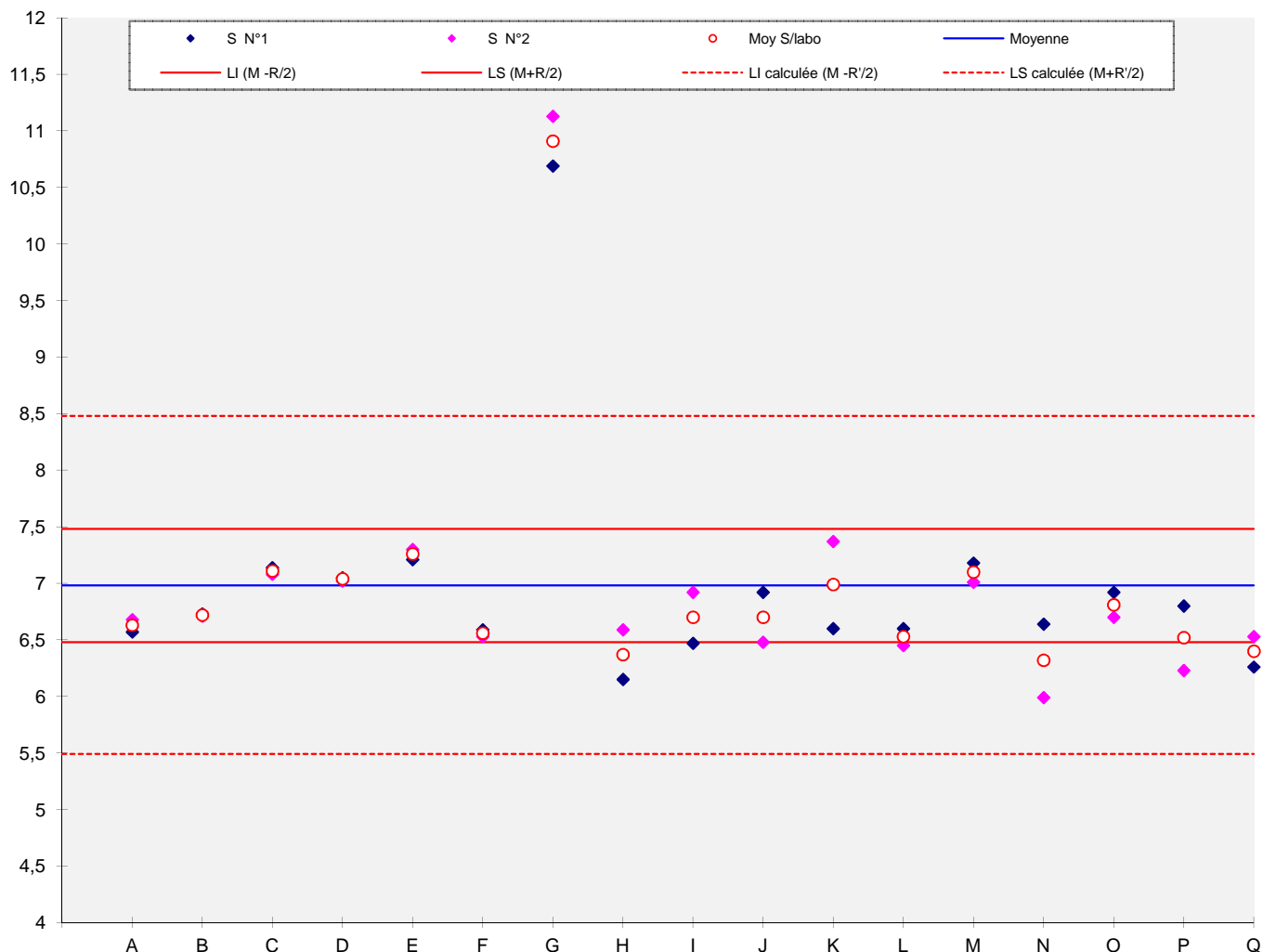
Calculé :

R' = 3,0

r = répétabilité

r' = 0,7

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-1 (article 8.1) sont : R = 0,5 et r = 0,3



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique restreint suite aux tests de Cochran et de Grubbs Teneur en liant soluble S

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	6,57	6,73	7,14	7,05	7,21	6,59		6,15	6,47	6,92	6,6	6,6	7,18	6,64	6,92	6,8	6,26
S	6,68	6,71	7,08	7,02	7,3	6,53		6,59	6,92	6,48	7,37	6,45	7,01	5,99	6,7	6,23	6,53
Moy S	6,63	6,72	7,11	7,04	7,26	6,56		6,37	6,7	6,7	6,99	6,53	7,1	6,32	6,81	6,52	6,4
Écart	0,11	0,02	0,06	0,03	0,09	0,06		0,44	0,45	0,44	0,77	0,15	0,17	0,65	0,22	0,57	0,27

Pour chaque Laboratoire, l'écart doit être inférieur à r et la moyenne doit être comprise entre LI et LS

Moyenne = 6,73      Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 6,23  
 Maximum = 7,37      Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 7,23  
 Minimum = 5,99

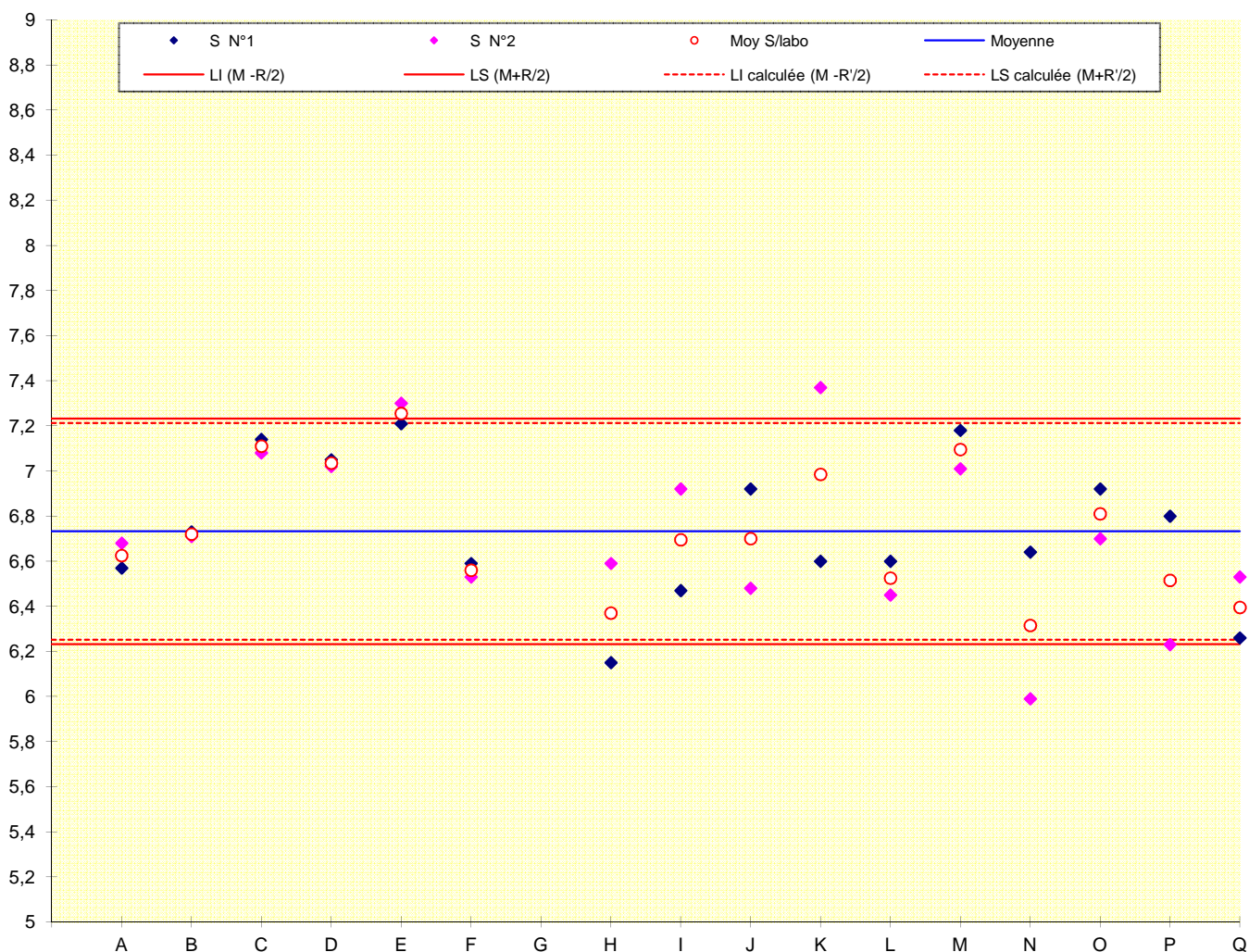
Selon l'annexe A de la norme NF P 98-150-2 :

R = 1,0      Reproductibilité  
 r =          répétabilité

Calculé :

R' = 0,96  
 r' = 0,7

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-1 (article 8.1) sont : R = 0,5 et r = 0,3



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique restreint Teneur en liant soluble S

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	6,57	6,73	7,14	7,05		6,59		6,15	6,47	6,92	6,6	6,6	7,18	6,64	6,92	6,8	6,26
S	6,68	6,71	7,08	7,02		6,53		6,59	6,92	6,48	7,37	6,45	7,01	5,99	6,7	6,23	6,53
Moy S	6,63	6,72	7,11	7,04		6,56		6,37	6,7	6,7	6,99	6,53	7,1	6,32	6,81	6,52	6,4
Écart	0,11	0,02	0,06	0,03		0,06		0,44	0,45	0,44	0,77	0,15	0,17	0,65	0,22	0,57	0,27

Pour chaque Laboratoire, l'écart doit être inférieur à r et la moyenne doit être comprise entre LI et LS

Moyenne = 6,70      Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 6,20  
 Maximum = 7,37      Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 7,20  
 Minimum = 5,99

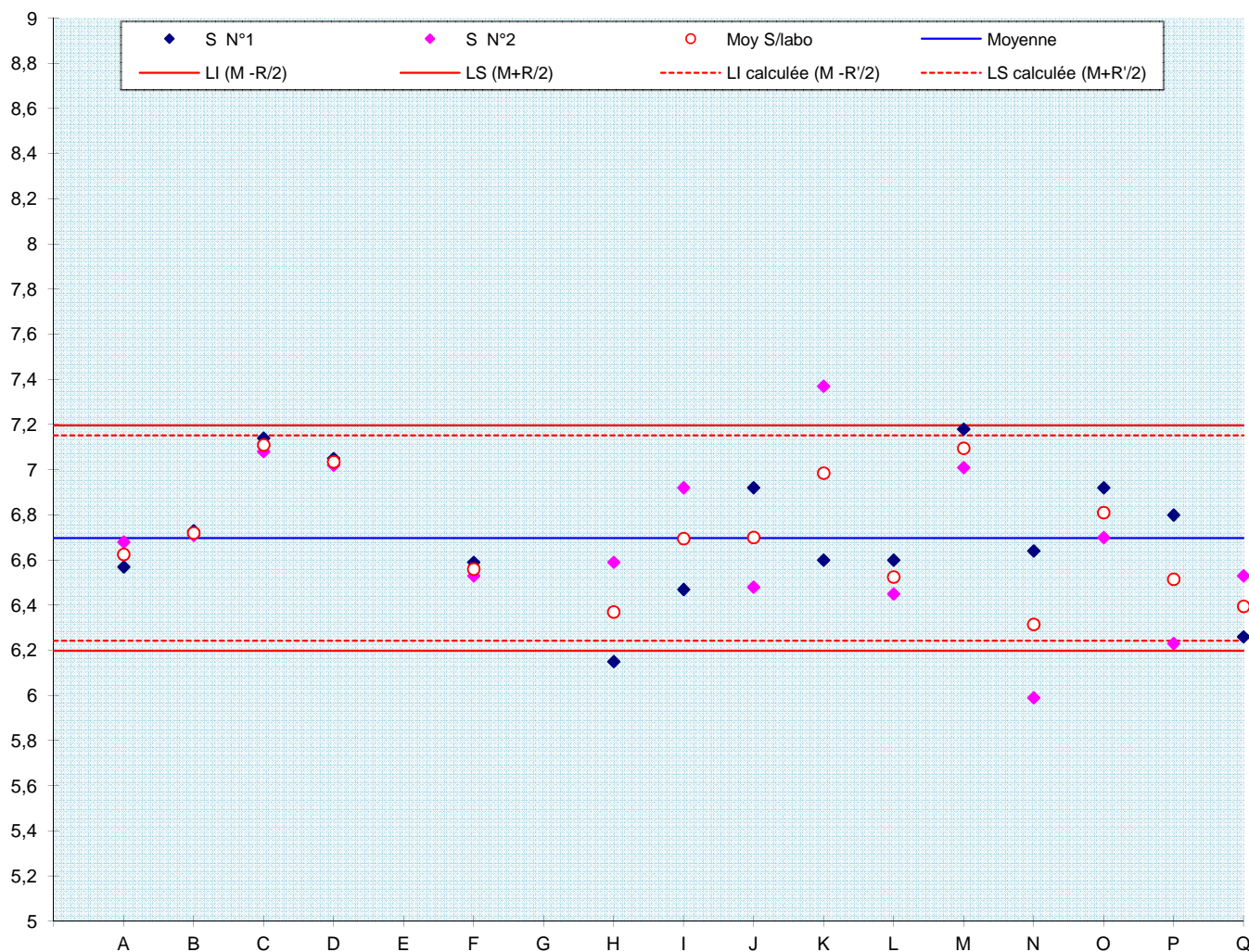
Selon l'annexe A de la norme NF P 98-150-2 :

R = 1,0      Reproductibilité  
 r =          répétabilité

Calculé :

R' = 0,9  
 r' = 0,7

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-1 (article 8.1) sont : R = 0,5 et r = 0,3



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique général pourcentage de passants cumulés au tamis de 4mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	95,3	93,4	95	93,9	94,4	94	94,5	94	94,7	94,6	91,7	94,1	94,4	91,9	93,5	93	92,9
S	94,9	93,8	92	93,7	94,1	93,6	94,6	93,7	94,5	94,4	92,3	93,8	93,5	91,7	93,7	93,4	94,3
Moy S	95,1	93,6	93,5	93,8	94,3	93,8	94,6	93,9	94,6	94,5	92	94	94	91,8	93,6	93,2	93,6
Écart	0,4	0,4	3	0,2	0,3	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,6	0,3	0,9	0,2	0,2	0,4	1,4

Valeur aberrante      Valeur isolée

Le test de Cochran est validé après élimination des laboratoires C et Q

Le test de Grubbs est validé après élimination des laboratoires K et N

Moyenne = 93,7      Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 90,7  
 Maximum = 95,3      Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 96,7  
 Minimum = 91,7

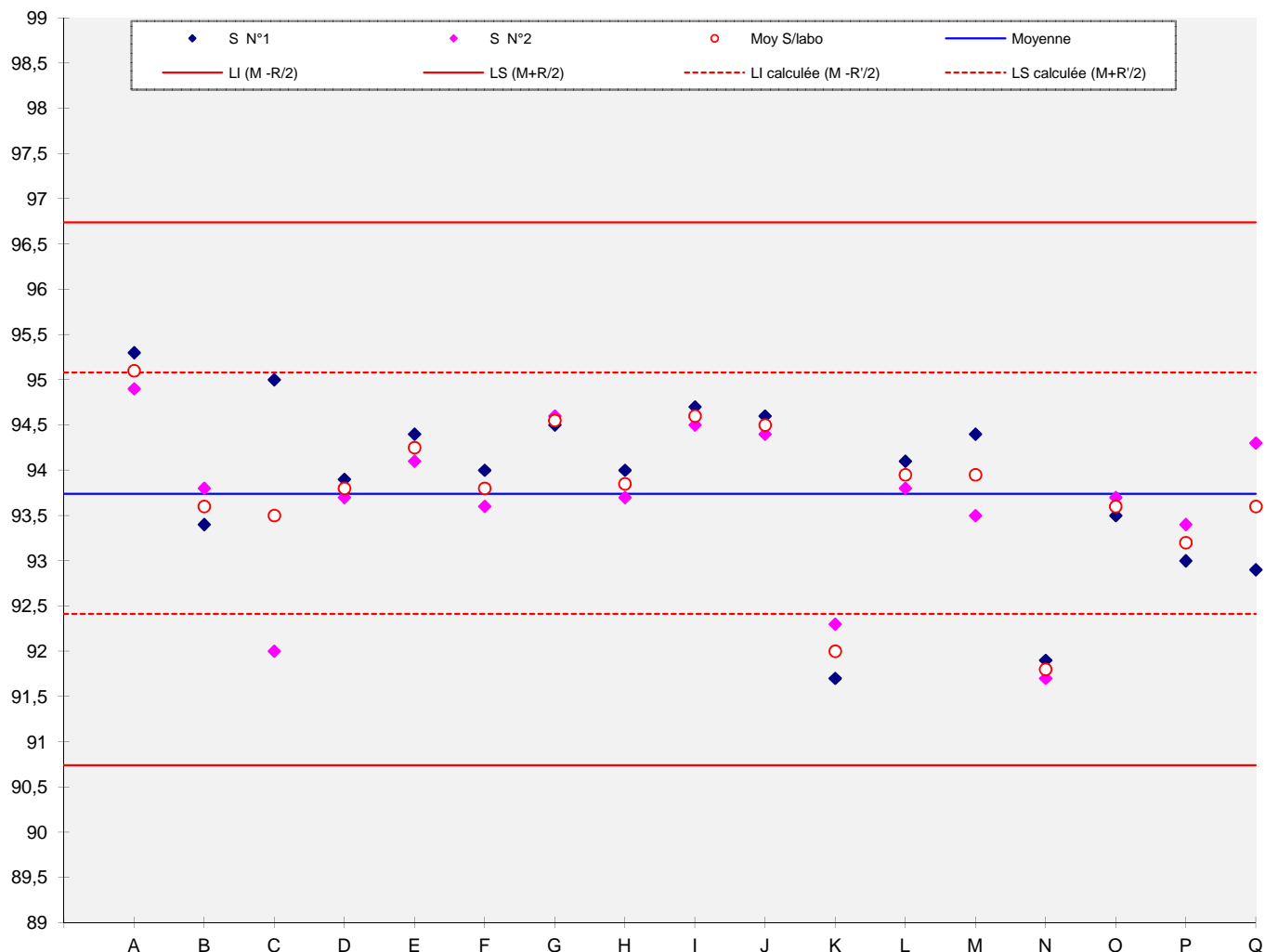
selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 6,0      Reproductibilité  
 r =      répétabilité

Calculé :

R' = 2,7  
 r' = 1,7

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique restreint suite aux tests de Cochran et de Grubbs pourcentage de passants cumulés au tamis de 4mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	95,3	93,4		93,9	94,4	94	94,5	94	94,7	94,6		94,1	94,4		93,5	93	
S	94,9	93,8		93,7	94,1	93,6	94,6	93,7	94,5	94,4		93,8	93,5		93,7	93,4	
Moy S	95,1	93,6		93,8	94,3	93,8	94,6	93,9	94,6	94,5		94	94		93,6	93,2	
Écart	0,4	0,4		0,2	0,3	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2		0,3	0,9		0,2	0,4	

Pour chaque Laboratoire, l'écart doit être inférieur à r et la moyenne doit être comprise entre LI et LS

Moyenne = 94,1      Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 91,1  
 Maximum = 95,3      Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 97,1  
 Minimum = 93,0

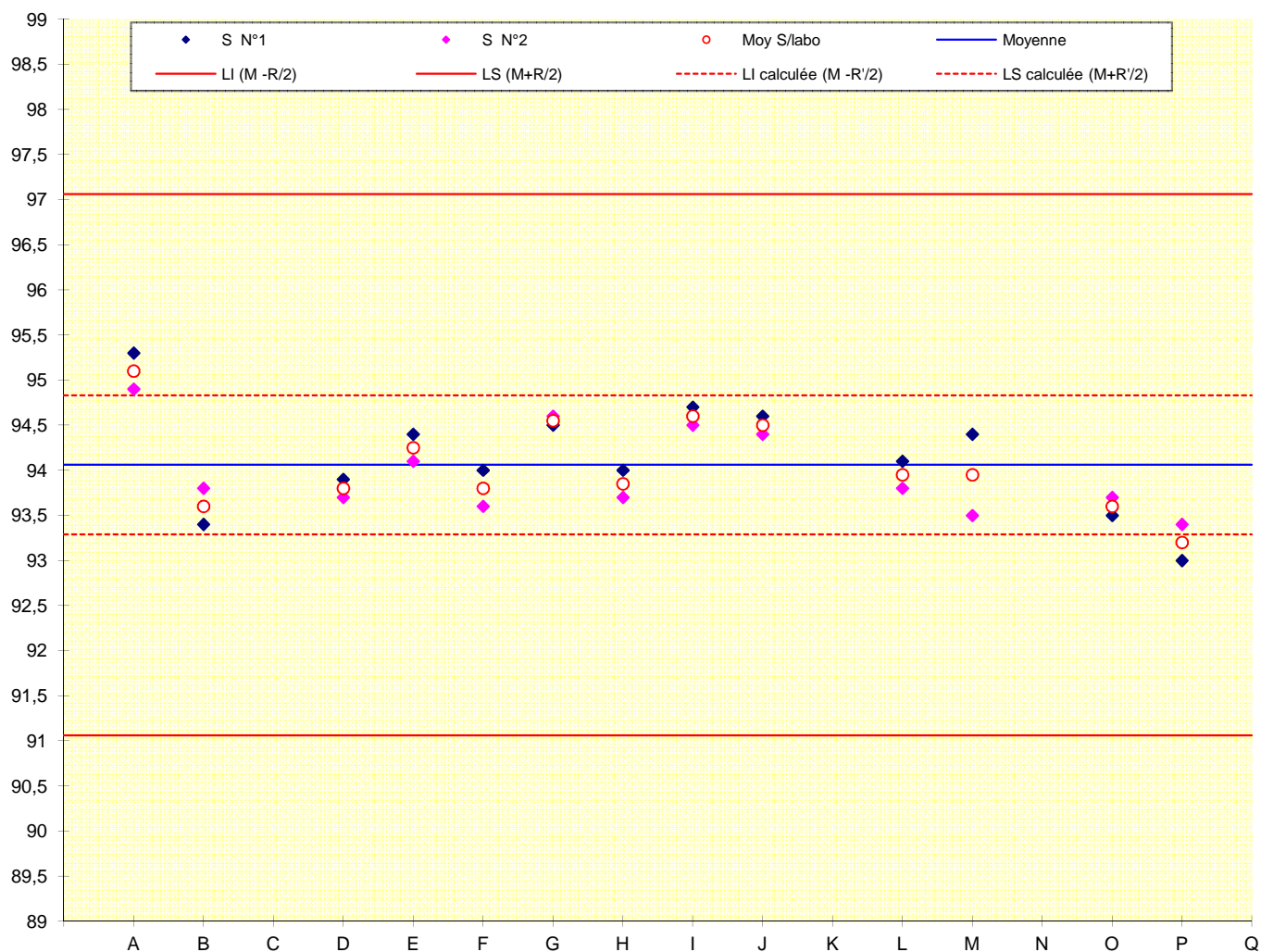
selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 6,0    Reproductibilité  
 r =        répétabilité

Calculé :

R' = 1,5  
 r' = 0,8

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique général pourcentage de passants cumulés au tamis de 2mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
2	20,4	19,7	20	19,7	20,4	19,8	15,5	18,6	26	21,2	19,3	19,4	21,6	19,2	19,8	19,5	19
2	20,5	19,2	20	19,7	20,2	19,8	17,1	20,6	22	19,8	21,4	18,9	21,4	17,1	20,4	18	20,8
Moy 2	20,5	19,5	20	19,7	20,3	19,8	16,3	19,6	24	20,5	20,4	19,2	21,5	18,2	20,1	18,8	19,9
Écart	0,1	0,5	0	0	0,2	0	1,6	2	4	1,4	2,1	0,5	0,2	2,1	0,6	1,5	1,8

Valeur aberrante

Valeur isolée

Le test de Cochran est validé

Le test de Grubbs est validé après élimination des laboratoires G et I

Moyenne = 19,9

Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 17,9

Maximum = 26,0

Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 21,9

Minimum = 15,5

selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 4,0 Reproductibilité

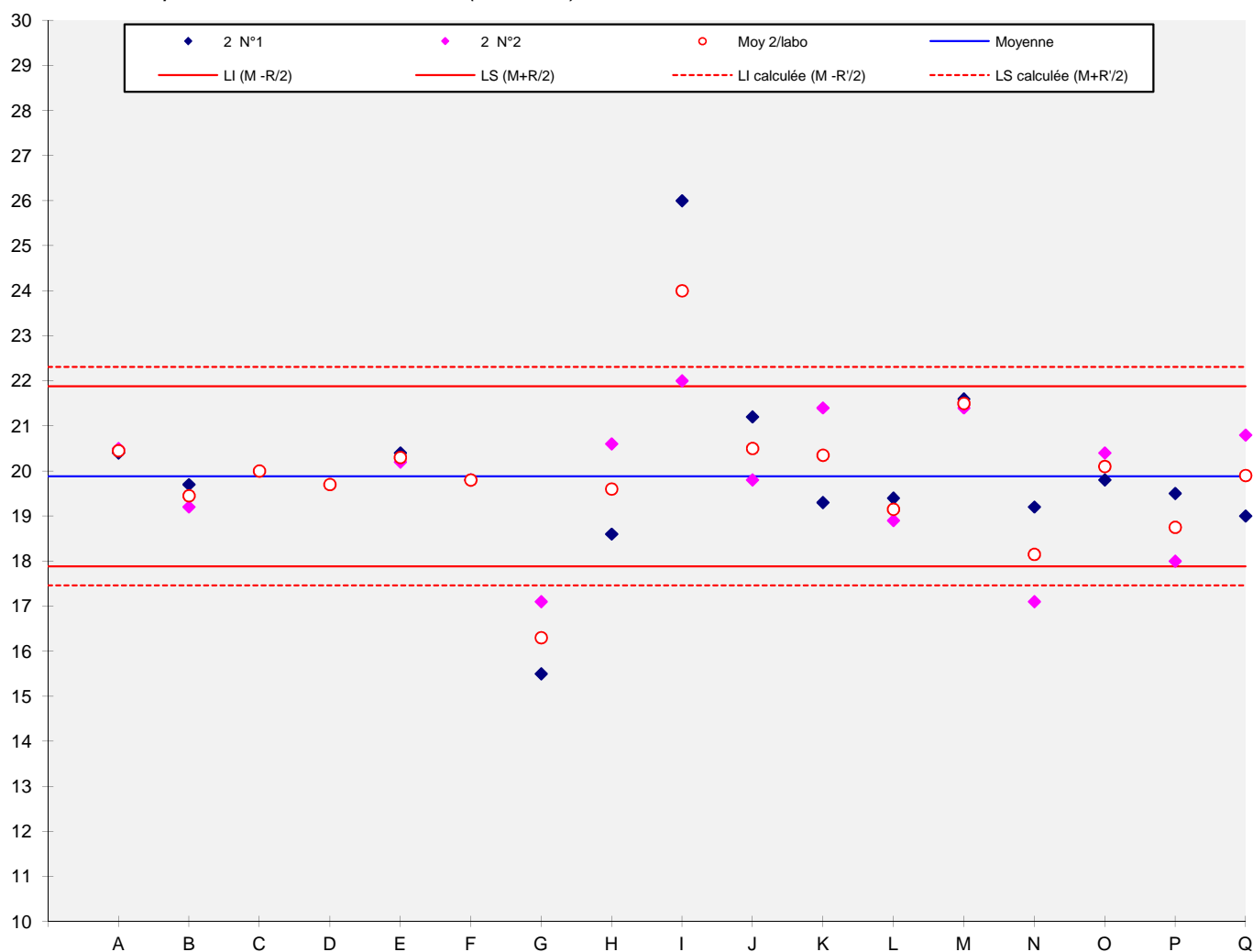
Calculé :

R' = 4,9

r = répétabilité

r' = 3,0

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0





# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique restreint suite aux tests de Cochran et de Grubbs pourcentage de passants cumulés au tamis de 2mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
2	20,4	19,7	20	19,7	20,4	19,8		18,6		21,2	19,3	19,4	21,6	19,2	19,8	19,5	19
2	20,5	19,2	20	19,7	20,2	19,8		20,6		19,8	21,4	18,9	21,4	17,1	20,4	18	20,8
Moy 2	20,5	19,5	20	19,7	20,3	19,8		19,6		20,5	20,4	19,2	21,5	18,2	20,1	18,8	19,9
Écart	0,1	0,5	0	0	0,2	0		2		1,4	2,1	0,5	0,2	2,1	0,6	1,5	1,8

Pour chaque Laboratoire, l'écart doit être inférieur à r et la moyenne doit être comprise entre LI et LS

Moyenne = 19,9      Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 17,9  
 Maximum = 21,6      Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 21,9  
 Minimum = 17,1

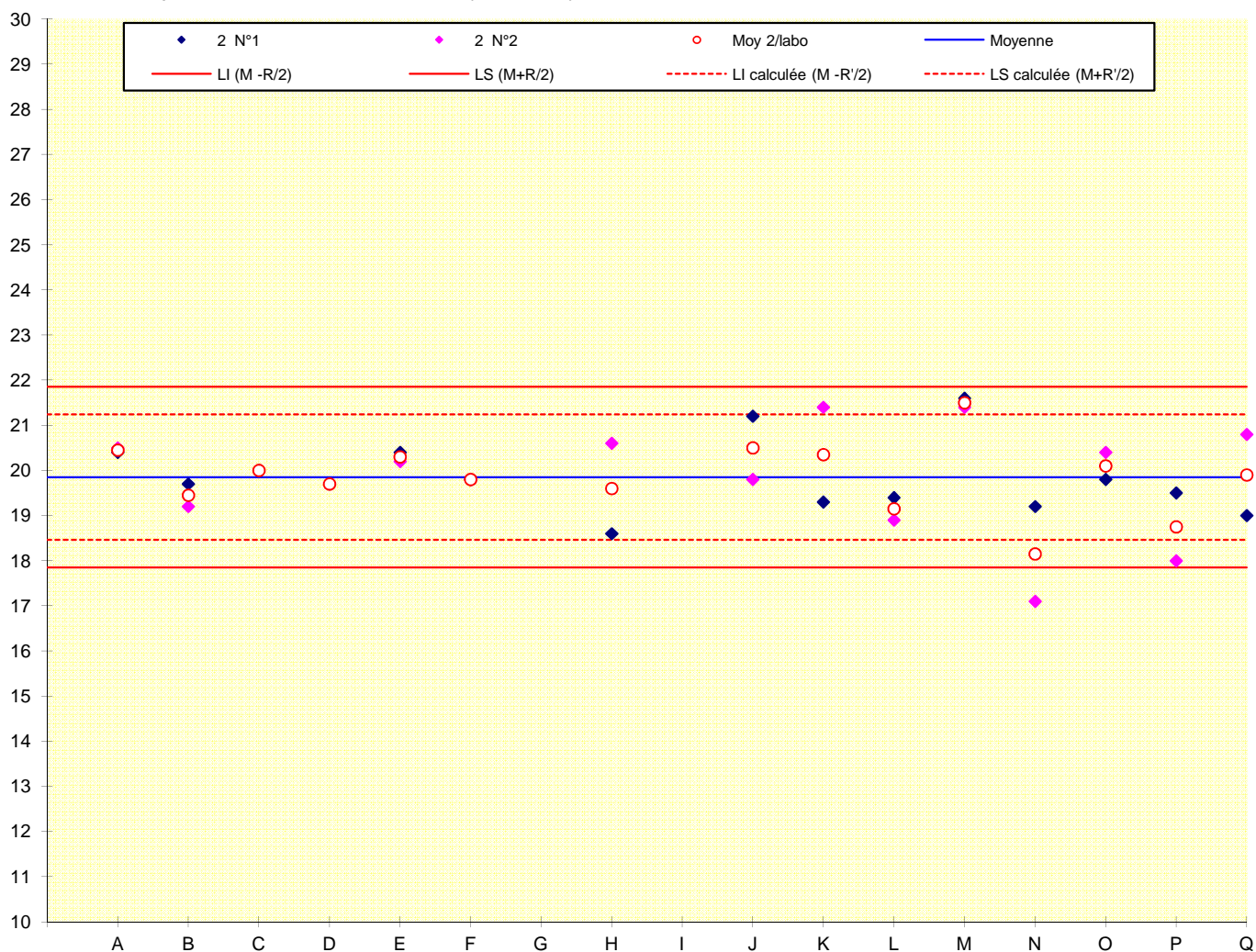
selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 4,0      Reproductibilité  
 r =          répétabilité

Calculé :

R' = 2,8  
 r' = 2,4

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique général pourcentage de passants cumulés au tamis de 1mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	9,5	9,9	11	10	10,1	9,6	5,2	9	11,3	10,1	9,3	9,9	10,1	9,8	9,8	9,8	9,1
1	9,5	9,6	10	9,9	10,1	9,5	5,8	9,9	10	9,2	10,3	9,6	10	8,3	9,7	9,3	10,4
Moy 1	9,5	9,75	10,5	9,95	10,1	9,55	5,5	9,45	10,7	9,65	9,8	9,75	10,1	9,05	9,75	9,55	9,75
Écart	0	0,3	1	0,1	0	0,1	0,6	0,9	1,3	0,9	1	0,3	0,1	1,5	0,1	0,5	1,3

Valeur aberrante

Valeur isolée

Le test de Cochran est validé

Le test de Grubbs est validé après élimination du laboratoire G

Moyenne = 9,6

Maximum = 11,3

Minimum = 5,2

Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 7,6

Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 11,6

selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 4,0 Reproductibilité

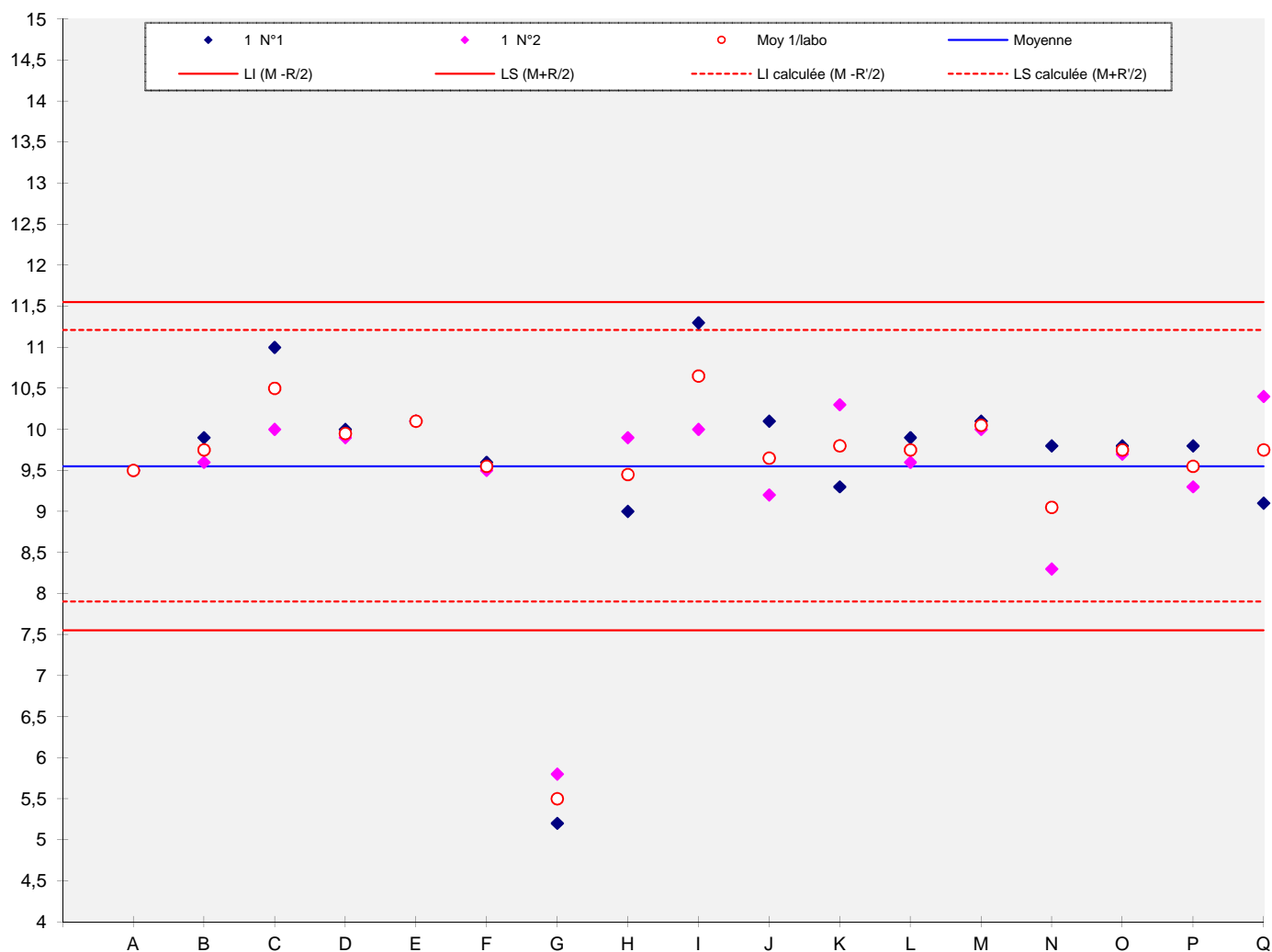
r = répétabilité

Calculé :

R' = 3,3

r' = 1,6

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique restreint suite aux tests de Cochran et de Grubbs pourcentage de passants cumulés au tamis de 1mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	9,5	9,9	11	10	10,1	9,6		9	11,3	10,1	9,3	9,9	10,1	9,8	9,8	9,8	9,1
1	9,5	9,6	10	9,9	10,1	9,5		9,9	10	9,2	10,3	9,6	10	8,3	9,7	9,3	10,4
Moy 1	9,5	9,75	10,5	9,95	10,1	9,55		9,45	10,7	9,65	9,8	9,75	10,1	9,05	9,75	9,55	9,75
Écart	0	0,3	1	0,1	0	0,1		0,9	1,3	0,9	1	0,3	0,1	1,5	0,1	0,5	1,3

Pour chaque Laboratoire, l'écart doit être inférieur à r et la moyenne doit être comprise entre LI et LS

Moyenne = 9,8

Maximum = 11,3

Minimum = 8,3

Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 7,8

Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 11,8

selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 4,0 Reproductibilité

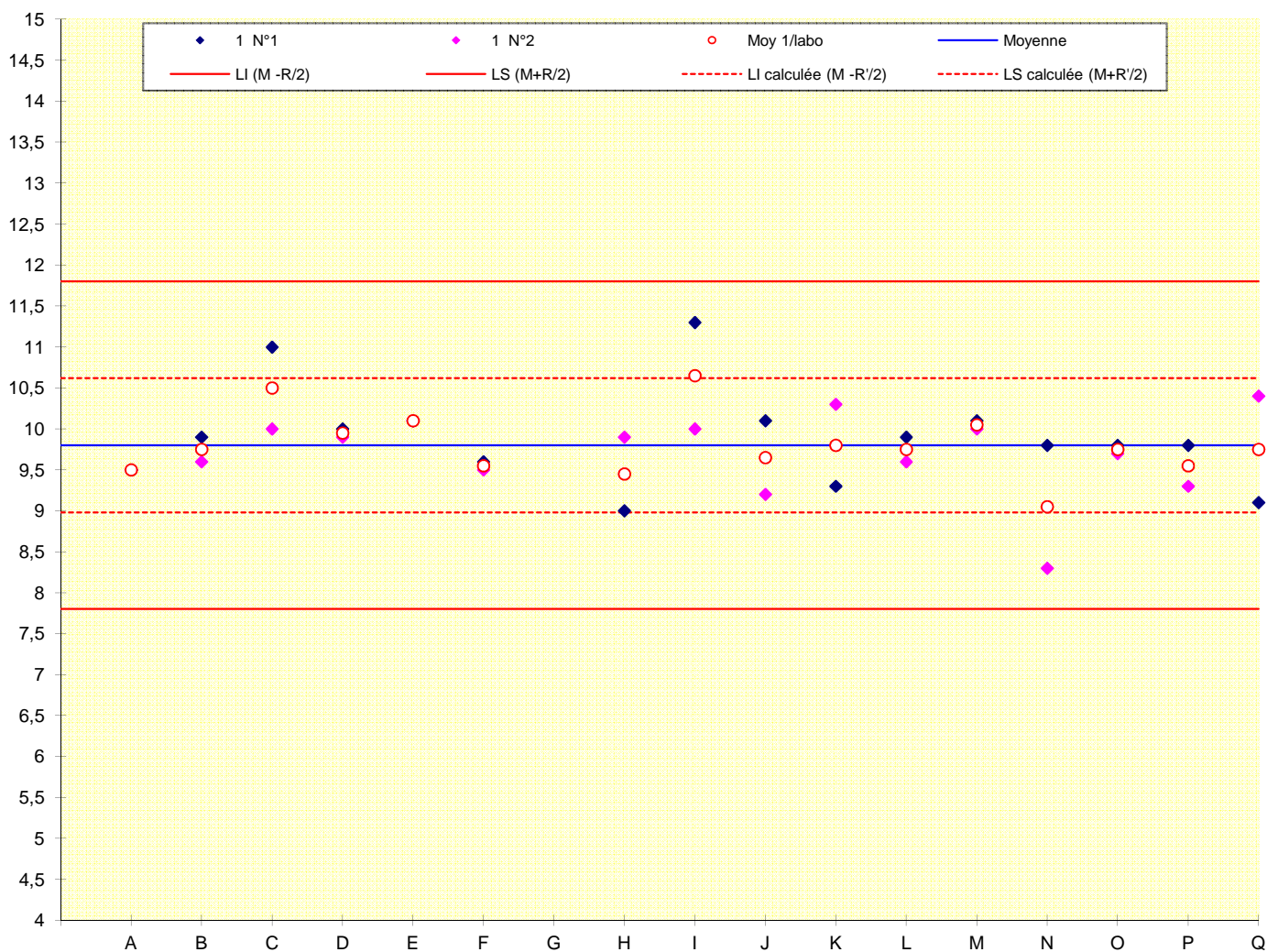
r = répétabilité

Calculé :

R' = 1,6

r' = 1,6

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique général pourcentage de passants cumulés au tamis de 0,25mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
0,25	6,4	6,5	7	6,7	6,7	6,2	2	6,1	7,2	6,7	6,2	6,7	6,9	6,7	6,6	6,6	6,1
0,25	6,3	6,4	7	6,7	6,7	6,2	2,3	6,6	6,7	6,1	6,8	6,5	7,1	5,5	6,5	6,2	7
Moy 0,25	6,35	6,45	7	6,7	6,7	6,2	2,15	6,35	6,95	6,4	6,5	6,6	7	6,1	6,55	6,4	6,55
Écart	0,1	0,1	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,2	1,2	0,1	0,4	0,9

Valeur aberrante

Valeur isolée

Le test de Cochran est validé

Le test de Grubbs est validé après élimination du laboratoire G

Moyenne = 6,3

Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 4,3

Maximum = 7,2

Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 8,3

Minimum = 2,0

selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 4,0 Reproductibilité

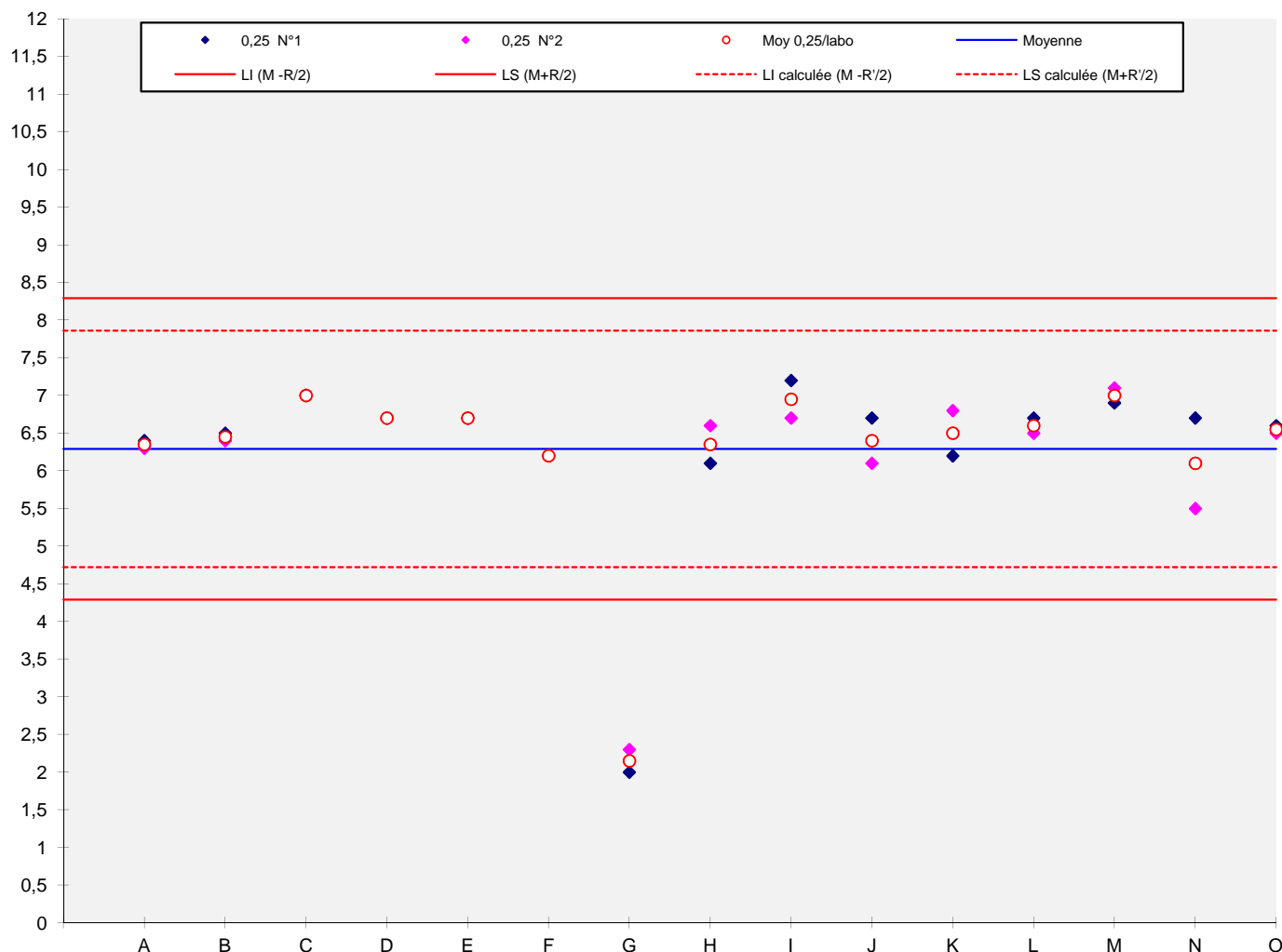
Calculé :

R' = 3,1

r = répétabilité

r' = 0,9

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique restreint suite aux tests de Cochran et de Grubbs pourcentage de passants cumulés au tamis de 0,25mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
0,25	6,4	6,5	7	6,7	6,7	6,2		6,1	7,2	6,7	6,2	6,7	6,9	6,7	6,6	6,6	6,1
0,25	6,3	6,4	7	6,7	6,7	6,2		6,6	6,7	6,1	6,8	6,5	7,1	5,5	6,5	6,2	7
Moy 0,25	6,35	6,45	7	6,7	6,7	6,2		6,35	6,95	6,4	6,5	6,6	7	6,1	6,55	6,4	6,55
Écart	0,1	0,1	0	0	0	0		0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,2	1,2	0,1	0,4	0,9

Pour chaque Laboratoire, l'écart doit être inférieur à r et la moyenne doit être comprise entre LI et LS

Moyenne = 6,6

Maximum = 7,2

Minimum = 5,5

Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 4,6

Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 8,6

selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 4,0 Reproductibilité

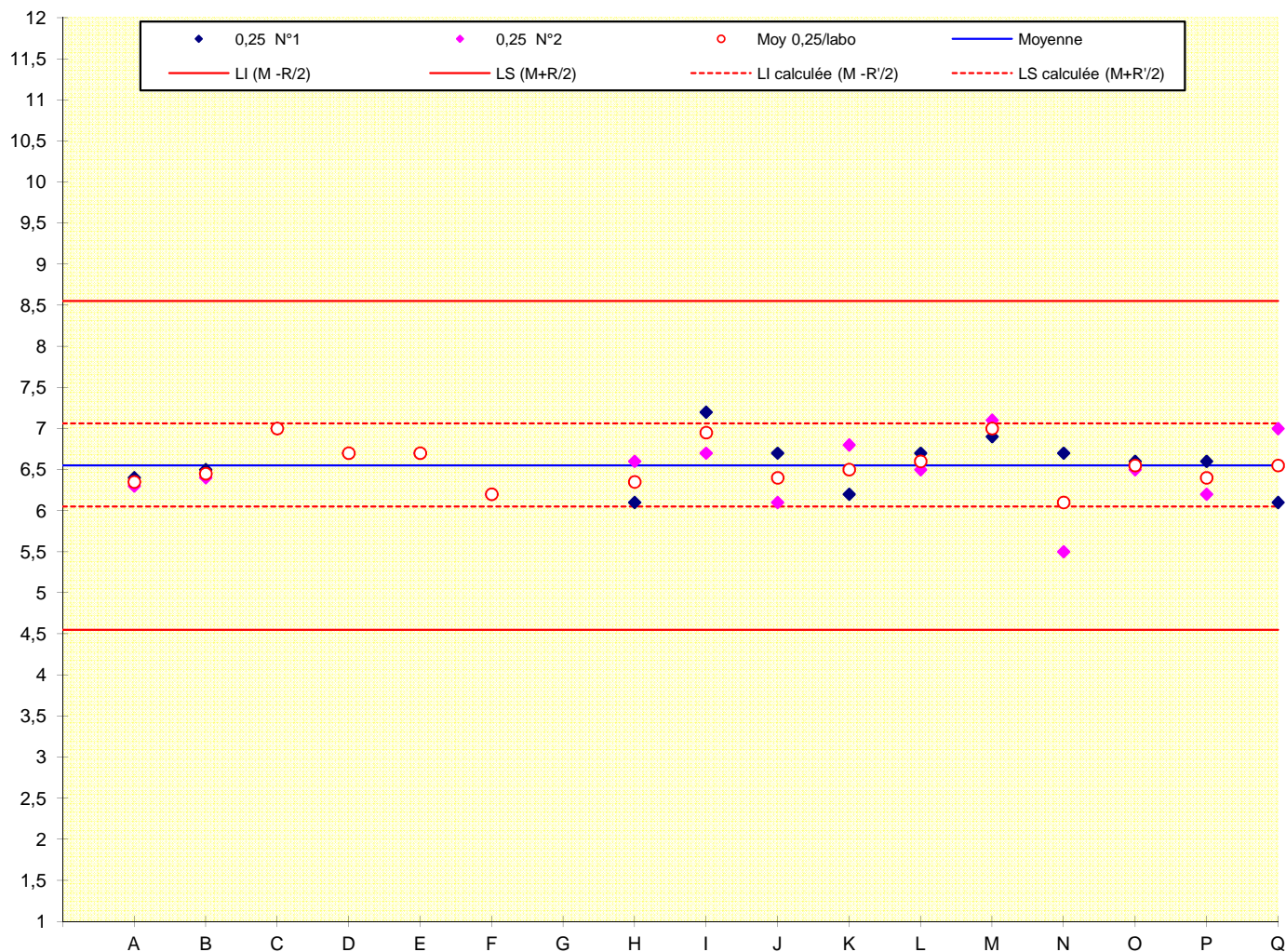
r = répétabilité

Calculé :

R' = 1,0

r' = 1,0

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique général pourcentage de passants cumulés au tamis de 0,063mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
0,063	4,2	4,2	4,3	4,5	4,1	4,1	0	3,9	4,7	4,1	4	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4
0,063	4,2	4,1	4,1	4,4	4	3,9	0,1	4,3	4,4	3,7	4,4	4,1	4,7	3,8	4,4	3,8	4,5
Moy 0,063	4,2	4,15	4,2	4,45	4,05	4	<b>0,05</b>	4,1	4,55	3,9	4,2	4,15	4,6	4,15	4,45	4,15	4,25
Écart	0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4	0,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,7	0,1	0,7	0,5

Valeur aberrante

Valeur isolée

Le test de Cochran est validé

Le test de Grubbs est validé après élimination du laboratoire G

Moyenne = 4,0

Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 3,0

Maximum = 4,7

Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 5,0

Minimum = 0,0

selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 2,0 Reproductibilité

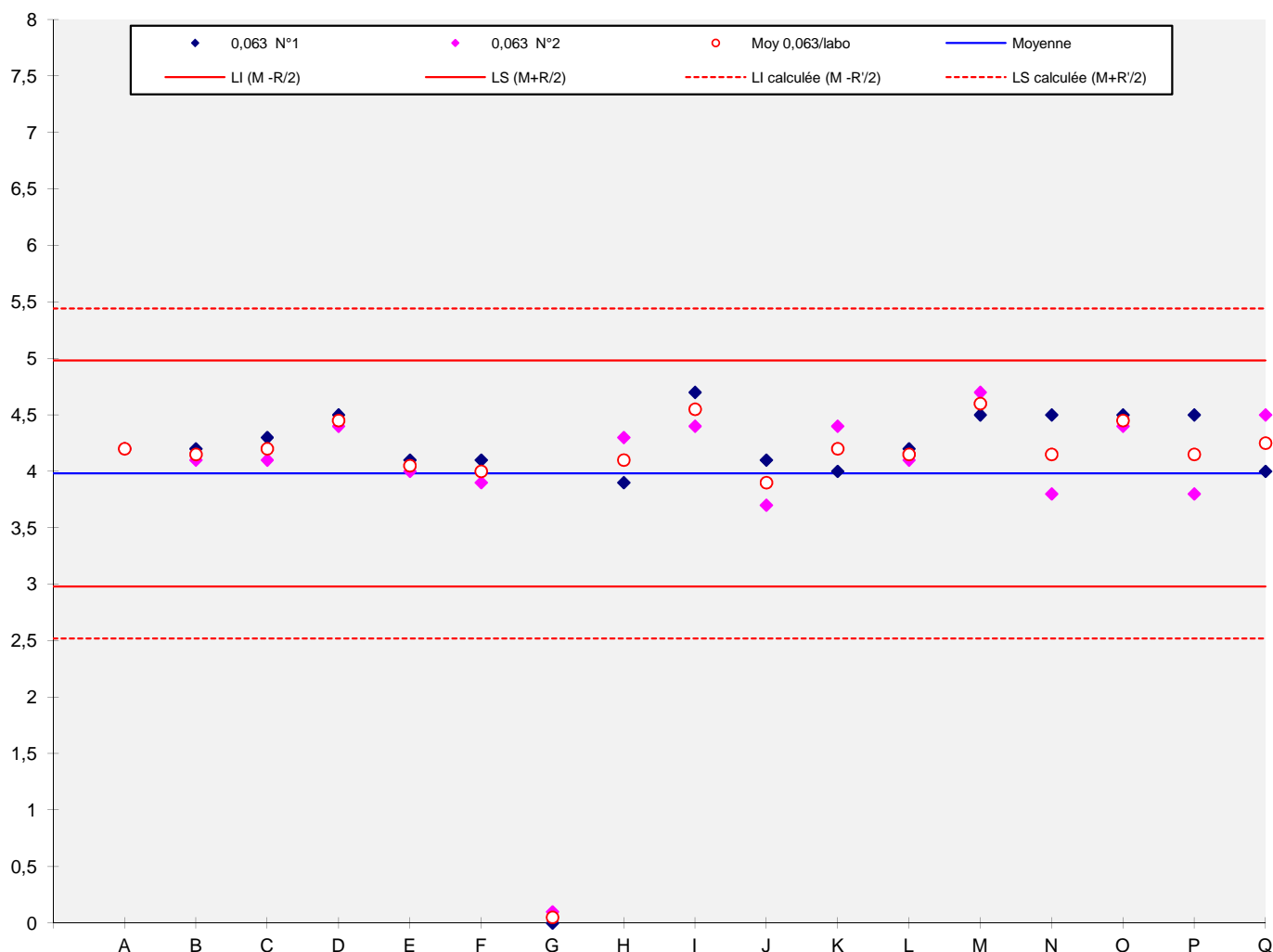
Calculé :

R' = 2,9

r = répétabilité

r' = 0,7

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# ESSAIS INTER LABORATOIRES

Club Laboratoires : COTITA Ouest - COTITA Normandie Centre

## Graphique restreint suite aux tests de Cochran et de Grubbs pourcentage de passants cumulés au tamis de 0,063mm

Laboratoire	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
0,063	4,2	4,2	4,3	4,5	4,1	4,1		3,9	4,7	4,1	4	4,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4
0,063	4,2	4,1	4,1	4,4	4	3,9		4,3	4,4	3,7	4,4	4,1	4,7	3,8	4,4	3,8	4,5
Moy 0,063	4,2	4,15	4,2	4,45	4,05	4		4,1	4,55	3,9	4,2	4,15	4,6	4,15	4,45	4,15	4,25
Écart	0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2		0,4	0,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,7	0,1	0,7	0,5

Pour chaque Laboratoire, l'écart doit être inférieur à r et la moyenne doit être comprise entre LI et LS

Moyenne = 4,2

Maximum = 4,7

Minimum = 3,7

Limite Inférieure = Moyenne - R/2 = 3,2

Limite Supérieure = Moyenne + R/2 = 5,2

selon tableau 5 de la NF P 18-545 :

R = 2,0 Reproductibilité

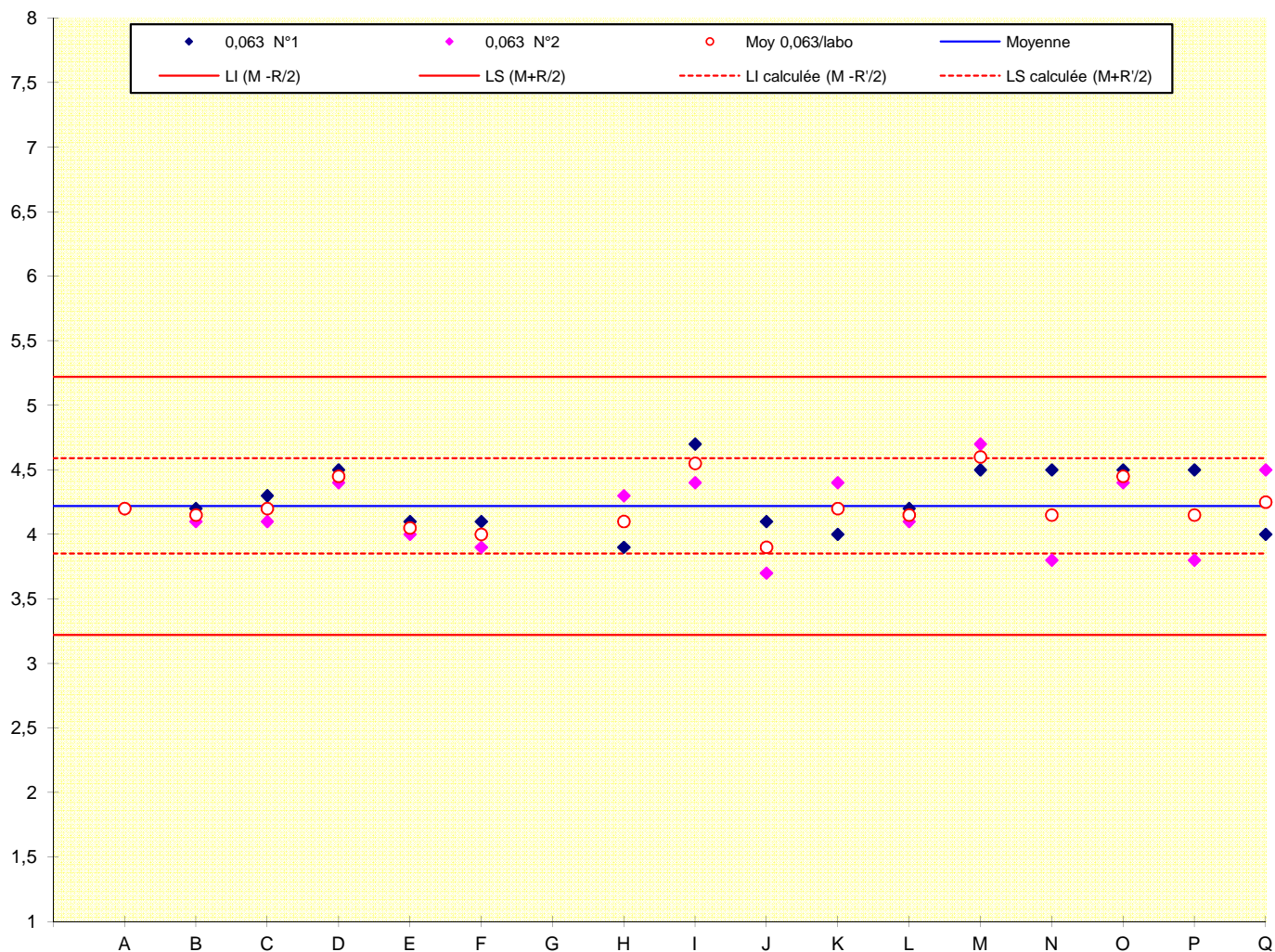
r = répétabilité

Calculé :

R' = 0,7

r' = 0,7

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0



# RESULTATS DES ESSAIS INTERLABORATOIRES

## Béton bitumineux à froid

### Teneur en liant soluble et granulométrie

#### Normes NF EN 12697 - parties 1 et 2

#### I°) Définition

**Valeur aberrante** : valeur incohérente au sein d'un ensemble de valeurs

**Valeur isolée** : valeur douteuse au sein d'un ensemble de valeurs

#### II°) Test de COCHRAN : Vérification de l'homogénéité des variances

Le test Cochran est réitéré jusqu'à ce qu'aucune valeur aberrante ou isolée ne soit plus détectée.

A chaque itération la population est réduite d'un individu

##### II - 1 - Test sur l'ensemble des laboratoires :

Essai	S	4mm	2mm	1mm	0,25mm	0,063mm
C =	0,255	0,679	0,402	0,199	0,376	0,247
Nombre de labo n =	17					

##### II - 2 - Test après retrait du ou des laboratoire(s) suspect(s) :

Essai	4mm	
Laboratoires écartés	C	C Q
C =	0,461	0,354
Nombre de labo n =	16	15

##### Valeurs critiques pour le test de Cochran :

Nombre de labo n =	17	16	15
Valeurs normales	si $C \leq 0,434$	si $C \leq 0,452$	si $C \leq 0,471$
Valeurs isolées	si $0,434 < C \leq 0,532$	si $0,452 < C \leq 0,553$	
Valeurs aberrantes	si $C > 0,532$		

#### III°) Test de GRUBBS : Vérification de l'homogénéité des moyennes

Le **test simple** permet la recherche d'une observation aberrante. Il consiste à comparer les valeurs extrêmes (la plus grande et la plus petite) à la moyenne de l'ensemble.

Le test simple est réitéré jusqu'à ce qu'aucune valeur aberrante ou isolée ne soit plus détectée.

A chaque itération la population est réduite d'un individu.

Dès lors que le test simple est validé, le test double est appliqué.

Le **test double** permet la recherche de deux observations aberrantes. Il consiste à comparer les deux plus grandes valeurs et les deux plus petites à la moyenne de l'ensemble.

Le test double est réitéré jusqu'à ce qu'aucune valeur aberrante ou isolée ne soit plus détectée.

A chaque itération la population est réduite de deux individus.



**III - 1 - Test après retrait éventuel de(s) laboratoire(s) éliminé(s) par le test Cochran :**

Niveau , n nombre de labo		Simple		Double	
		supérieur	inférieur	supérieur	inférieur
S	n = 17	3,740	0,630	0,055	0,948
4	n = 15	1,480	2,193	0,751	0,284
2	n = 17	2,648	2,304	0,437	0,542
1	n = 17	1,019	3,616	0,871	0,104
0,25	n = 17	0,645	3,771	0,941	0,045
0,063	n = 17	0,606	3,814	0,952	0,027

**Valeurs critiques de Grubbs :**

Nombre de Labo : 17	Simple		Double	
	si $G \leq 2,620$		si $G \geq 0,3822$	
Valeurs normales				
Valeurs isolées	si $2,620 < "G" \leq 2,894$		si $0,299 \leq G < 0,3822$	
Valeurs aberrantes	si $"G" > 2,894$		si $G < 0,299$	

Nombre de Labo : 15	Simple		Double	
	si $G \leq 2,549$		si $G \geq 0,3367$	
Valeurs normales				
Valeurs isolées	si $2,549 < "G" \leq 2,806$		si $0,253 \leq G < 0,3367$	
Valeurs aberrantes	si $"G" > 2,806$		si $G < 0,253$	

**III - 2 - Test après retrait du ou des laboratoire(s) suspect(s) :**

Niveau , n nombre de labo		Simple		Double		Labo écarté
		supérieur	inférieur	supérieur	inférieur	
S	n = 16	1,803	1,437	0,624	0,724	<b>G</b>
4	n = 13	2,016	1,659	0,499	0,656	<b>K - N</b>
2	n = 16	1,597	2,832	0,767	0,280	<b>I</b>
	n = 15	2,076	2,130	0,598	0,473	<b>G</b>
1	n = 16	2,115	1,725	0,425	0,656	<b>G</b>
0,25	n = 16	1,681	1,681	0,569	0,655	<b>G</b>
0,063	n = 16	1,932	1,644	0,502	0,697	<b>G</b>

**Valeurs critiques de Grubbs :**

Nombre de Labo : 16	Simple		Double	
	si $G \leq 2,585$		si $G \geq 0,3603$	
Valeurs normales				
Valeurs isolées	si $2,585 < "G" \leq 2,852$		si $0,2767 \leq G < 0,3603$	
Valeurs aberrantes	si $"G" > 2,852$		si $G < 0,2767$	

Nombre de Labo : 15	Simple		Double	
	si $G \leq 2,549$		si $G \geq 0,3367$	
Valeurs normales				
Valeurs isolées	si $2,549 < "G" \leq 2,806$		si $0,253 \leq G < 0,3367$	
Valeurs aberrantes	si $"G" > 2,806$		si $G < 0,253$	

Nombre de Labo : 13	Simple		Double	
	si $G \leq 2,462$		si $G \geq 0,2836$	
Valeurs normales				
Valeurs isolées	si $2,462 < "G" \leq 2,699$		si $0,2016 \leq G < 0,2836$	
Valeurs aberrantes	si $"G" > 2,755$		si $G < 0,2016$	

**IV°) Reproductibilité R et répétabilité r : Critères : R' < R et r' < r**

Les valeurs R et r, prises en compte, sont les suivantes :

**Teneur en liant soluble** : R = étendue définie dans l'annexe A de la NF P 98-150-2 (2 fois la tolérance)

R = 1  
r non défini

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-1 (article 8.1) sont : R = 0,5 et r = 0,3

**Granulométrie** : les valeurs R correspondent aux incertitudes de la norme NF P 18-545

R = 2 x u  
r non défini

Les valeurs définies par la norme NF EN 12697-2 (article 11) sont : R = 1,7 et r = 1,0

**IV - 1 - Test sur l'ensemble des laboratoires :**

Niveau	R	R'	r	r'
S	1,0	3,0	/	0,7
4	2,1	2,7	/	1,8
2	3,4	4,9	/	3,0
1	2,5	3,3	/	1,6
0,25	2,1	3,2	/	0,9
0,063	1,7	2,9	/	0,7

**IV - 2 - Test après retrait des laboratoires éliminés par les test Cochran et Grubbs :**

Niveau	R	R'	r	r'	Observations
S	1,0	1,0	/	0,7	retrait labo E (moy>LS)
4	6,0	1,5	/	0,8	
2	4,0	2,8	/	2,4	
1	4,0	1,6	/	1,6	
0,25	4,0	1,0	/	1,0	
0,063	2,0	0,7	/	0,7	




**IV - 3 - Test après retrait éventuel du ou des laboratoire(s) suspect(s) :**

Niveau	R	R'	r	r'
S	1,0	0,9	/	0,7

**V°) CONCLUSIONS :**

Essais concernés	Laboratoire(s) concerné(s) par:				
	Anomalie Cochran	Anomalie Grubbs	Anomalie R		Anomalie r
			> 5 %	≤ 5 %	
S		G		E	/
4	C Q	K N			/
2		I G			/
1		G			/
0,25		G			/
0,063		G			/
	Valeur aberrante		Valeur isolée		

Les tests appliqués sur les résultats interlaboratoires sont positifs pour les autres laboratoires  
Leurs résultats sont cohérents.

Auteur :	Vérificateurs :	
Le Chef du Laboratoire à Alencon. le 19/08/2015	Le chef de laboratoire du Mans	Le chef de laboratoire de Rennes
		
J. JARRY	F. RABILLER	B. CHOLLET