

Rapport de présentation des résultats

N° 1.5.15
Concernant les essais

Détermination de la teneur en liant soluble

Selon la norme NF EN 12697-1 d'août 2012

Détermination de la granulométrie

Selon la norme NF EN 12697-2 d'août 2015

Détermination du point de ramollissement

Selon la norme NF EN 1427 de juin 2007

*e*ssais d'*A*ptitude *p*ar *I*nter *C*omparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15



Établi 26 juillet 2016 par G. PIOT - Cellule Exécutive de l'**e.a.p.i.c**
CEREMA – Dter IDF - Laboratoire Eco Matériaux – 120 route de Paris– BP 216 Sourdon – 77487 PROVINS Cedex

Le Mot du Président

Choisir de vous faire pratiquer tel essai plutôt que tel autre provoque toujours un moment d'incertitude plus ou moins tranquille. L'essai proposé correspond-il à vos attentes ? Serez-vous nombreux à répondre favorablement et pourrons-nous lancer la campagne ? La photographie de la maîtrise de l'essai sera-t-elle réjouissante ? Pour le cas présent, qui concernait le mesurage de la teneur en liant et de la granulométrie d'un enrobé, la réponse à ces questions est très largement positive.

Vous avez été 67 laboratoires à répondre à l'appel à participation. C'est le record. Nous avons d'ailleurs dû trouver dans la littérature les valeurs à appliquer pour les critères des tests statistiques. Notre référentiel habituel est prévu pour 40 participants.

On constate une belle amélioration de la maîtrise de l'essai depuis la dernière fois où nous vous avons proposé ce même essai (2011. Campagnes EAPIC 1.4). L'essai est mieux pratiqué.

Donc, de sérieux motifs de satisfaction.

Il en est un autre qui tient à la façon dont les échantillons ont été préparés. Nous voulions vous faire parvenir un enrobé dont la teneur en liant vraie soit connue. Nous avons fait le pari que passer par la voie émulsion serait à la fois possible et favorable.

Possible. Il s'agissait pour nous de faire formuler une émulsion qui soit apte à enrober la totalité du mélange granulaire, tout en ne laissant qu'une infime quantité de bitume sur les parois du récipient. En effet les échantillons qui vous ont été confiés ont été fabriqués manuellement et un par un. Ainsi la teneur en liant vraie de chacun des enrobés que vous avez manipulés était connue. Ceci permet de confirmer un des résultats obtenus lors des campagnes précédentes à savoir que la méthode d'extraction ne permet pas de retrouver la totalité du liant introduit au moment de la fabrication de l'enrobé. La teneur en liant vraie est de 5,6 %. La moyenne de vos résultats indique comme valeur mesurée 5,5 %.

Favorable par ce que, ne pas avoir besoin de se préoccuper de la température des composants, a simplifié le travail de l'opérateur. En contrepartie il fallait gérer la question de l'eau dans l'enrobé. La qualification de l'homogénéité des échantillons indique que l'objectif est atteint.

Vous avez ensuite démontré que l'essai, bien qu'il soit a priori réputé applicable aux enrobés à chaud, est également adapté aux enrobés à l'émulsion de bitume. Nous n'en doutions pas, encore fallait-il le prouver.

Enfin, la valeur moyenne de la température de ramollissement du liant récupéré a été trouvée égale à 53,7°C. Celle du liant frais était de 50°C. La mise en émulsion, le processus de départ d'eau font peu évoluer les caractéristiques du bitume.

Nombre de laboratoires record, amélioration de la maîtrise de l'essai, démonstration de la capacité des enrobés à l'émulsion à se substituer aux enrobés à chaud, absence de vieillissement du liant au cours de la fabrication de l'émulsion. Que demander de plus !

Pour EAPIC,

Jean-Eric POIRIER

Index

- **Organisation de la session et recueil des données** ***Page 6***
- **Préparation et expédition des échantillons** ***Page 7***
- **Vérification de l'homogénéité des échantillons de granulats par le CEREMA DTer Centre Est
Département Laboratoire d'Autun** ***Page 10***
- **Traitement des données** ***Page 11***
- **Détermination de la teneur en liant soluble, selon NF EN 12697-1** ***Page 13***
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
- **Détermination de la granulométrie, selon NF EN 12697-2** ***Page 17***
 - Passants à 63 µm
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
 - Passants à 2 mm ***Page 21***
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
 - Passants à 4 mm ***Page 25***
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)

- Passants à 6,3 mm *Page 29*
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
- Passants à 10 mm *Page 33*
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
- **Détermination du point de ramollissement (TBA), selon NF EN 1427** *Page 37*
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
- **Organisation de l'EAPIC** *Page 41*
- **Annexes** *Page 42*
 - Détermination de la pénétrabilité, selon NF EN 1426 *Page 43*
 - Détermination de la teneur en liant en fonction de la méthode utilisée
 - Asphalt Analysator (Infratest et Fröwag) *Page 47*
 - NEBA (Strassentest) *Page 51*
 - Rouen *Page 55*
 - SMM *Page 59*

Organisation de la Session et Recueil des Données

Des lots homogénéisés, constitués de trois fractions granulaires, sont fournis aux laboratoires participants. Ceux-ci doivent réaliser les essais suivants :

- Détermination de la teneur en liant selon la norme NF EN 12697-2
- Détermination de la granulométrie, selon NF EN 12697-1
- Détermination de la pénétrabilité et du point de ramollissement sur liant récupéré, selon les normes NF EN 1426 et NF EN 1427.

La formule retenue est la suivante :

Filer	1,9 %
Sable 0/4	45,3 %
Gravillons 4/10	47,2 %
Bitume	5,6 %

La campagne s'est déroulée de la façon suivante :

- Expédition des échantillons en mars 2016
- Transmission des résultats des laboratoires participants au plus tard le 1er mai 2016.
Le nombre de participants à cette session est de 67 laboratoires.
Les demandes de délais supplémentaires transmises à la Cellule Exécutive EAPIC ont toutes été acceptées avec comme date butoir la plus lointaine le 1er juin 2016
(Pour information : 72% des résultats ont été transmis dans le respect du délai initial du 1er mai 2016.)
- Production du rapport de présentation des résultats pour août 2016

Le nombre de participants pour chaque méthode est le suivant :

- Teneur en liant 67 laboratoires
- Analyse granulométrique 66 laboratoires
- Point de ramollissement 41 laboratoires
- Pénétrabilité 41 laboratoires

• *Préparation et expédition des échantillons*

1. Les matériaux

Ils ont été livrés en pot d'une masse d'environ 1300 g. Chaque laboratoire a reçu 4 pots qui correspondent aux 4 répliques d'essais à réaliser.

2. Préparation

Pour garantir l'homogénéité de la reconstitution granulométrique, les matériaux prélevés sont criblés en fractions élémentaires. Le pourcentage de chacune des fractions élémentaires est choisi pour que la reconstitution visée corresponde à la reconstitution théorique.

Le mélange granulaire est ensuite recomposé dans chaque seau par pesées successives en vue d'obtenir une masse totale de granulats de 1250 g.

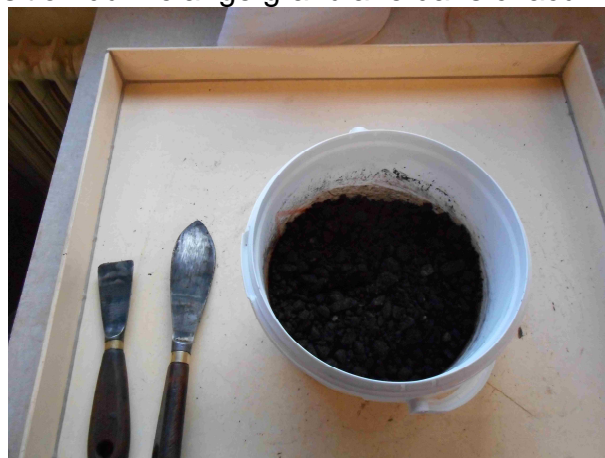
La masse d'émulsion introduite dans chaque seau est déterminée afin d'obtenir un dosage en liant résiduel de 5,6 %.



Criblage en fractions élémentaires.



Recomposition du mélange granulaire dans chacun des seaux.



Ajout de l'émulsion et résultat du malaxage manuel.

• **Vérification de l'homogénéité des échantillons de granulats par la DTer Centre Est - département laboratoire d'Autun (laboratoire support)**

Afin de vérifier que l'ensemble des échantillons est bien homogène, il est appliqué les dispositions de l'annexe B de la norme ISO 13 528 de décembre 2005 qui donne une méthode statistique utilisée dans les essais d'aptitude par comparaison inter laboratoire.

Cette annexe s'appuie sur la comparaison de l'écart-type inter-échantillon S_s à l'écart type pour l'évaluation de l'aptitude $\hat{\sigma}$

Les échantillons sont considérés répondre au critère d'homogénéité si $S_s \leq 0,3 \times \hat{\sigma}$.

Les critères d'homogénéité retenus par la Cellule Exécutive EAPIC sont :

- La teneur en liant soluble déterminée selon la norme NF EN 12697-1 d'août 2012
- Le pourcentage de passants au tamis de 2 mm déterminé selon la norme NF EN 12697-2 d'août 2015.

Pour chaque seau, les valeurs de l'écart-type inter-échantillon sont comparées à l'estimation du critère d'homogénéité $0,3 \times \hat{\sigma}$

	Teneur en liant Méthode de Rouen	Granulométrie Passants au tamis de 2 mm
valeur moyenne	5,45	34,0
origine de r et R	NF EN 12697-1	NF EN 12697-2
r	0,23	1,0
R	0,31	1,7
$0,3 \times \hat{\sigma}$	0,028	0,166
écart-type inter-échantillon	0,026	0,149
Validation $S_s \leq 0,3 \times \hat{\sigma}$	condition vérifiée	condition vérifiée

Pour chacun des tests, le critère est satisfait

On peut donc conclure que les échantillons sont suffisamment homogènes au regard de la teneur en liant soluble mesurée selon la norme NF EN 12697-1 et des passants au tamis de 2 mm mesurés selon la norme NF EN 12697-2.

• *Traitement des données*

Le traitement des données s'appuie sur la série des normes ISO 5725 « Application de la statistique – Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesures ».

Représentation graphique

Les résultats bruts sont représentés sous forme d'histogrammes.

Les histogrammes expriment les résultats obtenus par les laboratoires participants. La moyenne corrigée (après retrait des résultats aberrants) est placée sur le graphique.

Tests statistiques

Sur les résultats bruts, sont appliqués les tests statistiques suivants :

- Test de Cochran (variabilité intra-laboratoire) : détection de la dispersion aberrante, au sens statistique des résultats dans un laboratoire
- Test de Grubbs simple ou éventuellement double (variabilité inter-laboratoire) : détection des moyennes aberrantes, parmi la population des laboratoires

Les résultats dépassant la valeur critique à 1% sont déclarés aberrants et écartés du traitement statistique qui ne retient que les données corrigées.

Détermination de la teneur en liant soluble

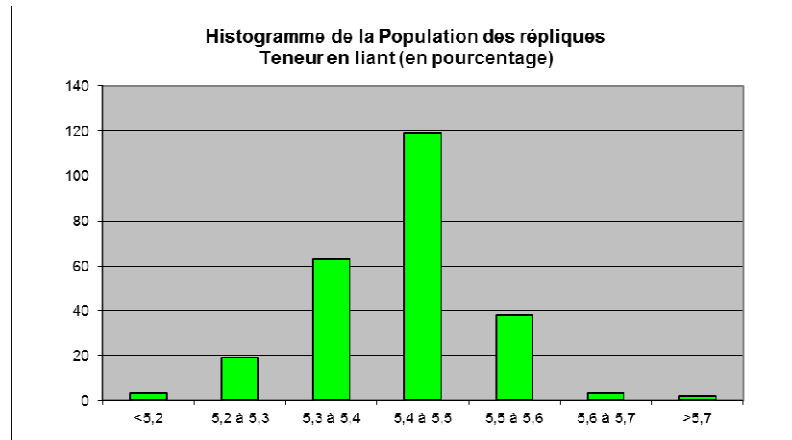
(selon NF EN 12697-1 d'août 2012)

Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15

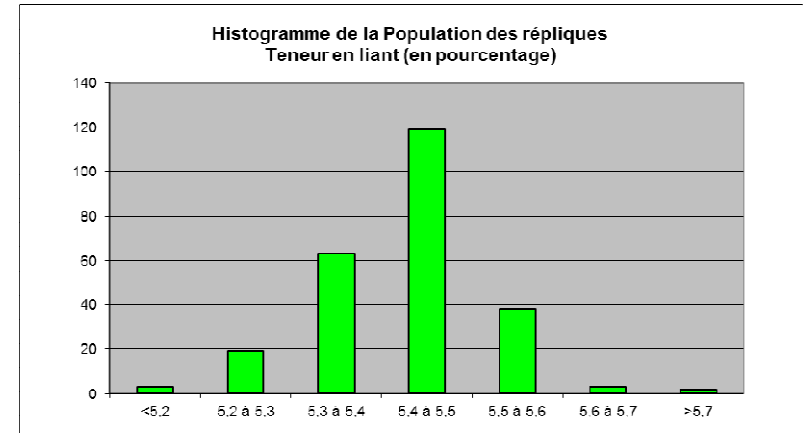
Détermination de la teneur en liant soluble (NF EN 12697-1)

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Norme	Résultats précédents sur matériaux neufs		
						Session 1.3	Session 1.2	Session 1.1
En %	Nombre de résultats pris en compte	67	Cochran : TL62 TL16	63	r = 0,23	r = 0,23	r = 0,18	r = 0,21
	Moyenne m	5,48		5,47				
	écart-type répétabilité	0,083		0,067				
	répétabilité r	0,234	Grubbs : TL07 TL03	0,188	R = 0,34	R = 0,31	R = 0,22	R = 0,35
	écart-type reproductibilité	0,130		0,096				
	reproductibilité R	0,364		0,269				

Données brutes



Données corrigées



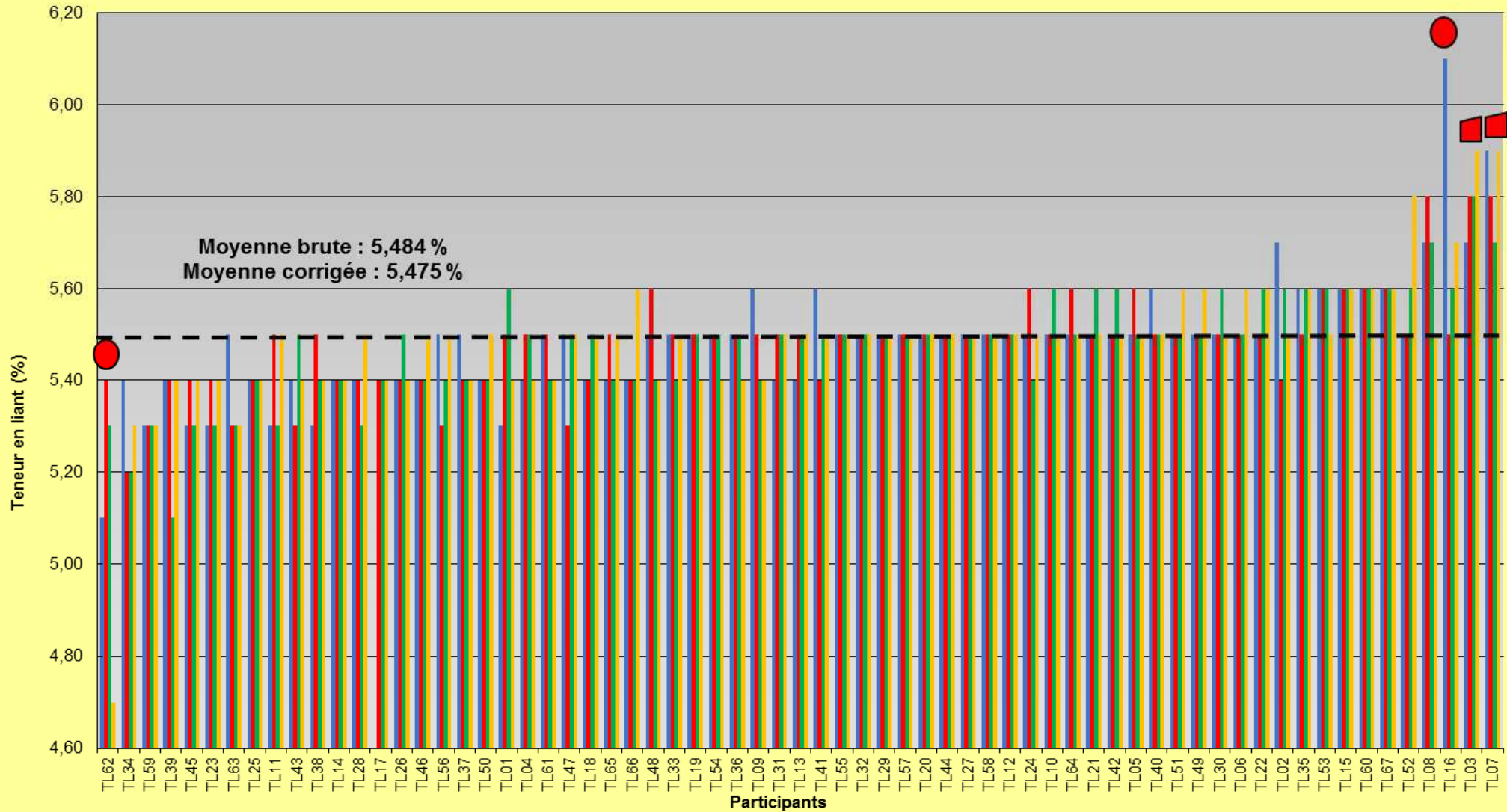
Données brutes validées par logiciel EIL AFNOR :
 $m = 5,48$ $\sigma = 0,08$ $\sigma R = 0,13$



Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la teneur en liant soluble
(selon NF EN 12697-1)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4



Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
4^{me} Campagne – 6^{eme} Session – Série n° 15

Détermination de la teneur en liant soluble (NF EN 12697-1)

Écarts à la moyenne sur les données brutes

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL48	0,01	0,13
TL33	0,01	0,13
TL19	0,01	0,13
TL54	0,01	0,13
TL36	0,01	0,13
TL09	0,01	0,13
TL31	0,01	0,13
TL13	0,01	0,13
TL41	0,02	0,25
TL55	0,02	0,25
TL32	0,02	0,25
TL29	0,02	0,25
TL57	0,02	0,25
TL20	0,02	0,25
TL44	0,02	0,25
TL27	0,02	0,25
TL58	0,02	0,25
TL12	0,02	0,25
TL24	0,02	0,25
TL66	0,03	0,51
TL47	0,03	0,51
TL18	0,03	0,51

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL65	0,03	0,51
TL01	0,03	0,51
TL04	0,03	0,51
TL61	0,03	0,51
TL10	0,04	0,64
TL64	0,04	0,64
TL21	0,04	0,64
TL42	0,04	0,64
TL05	0,04	0,64
TL40	0,04	0,64
TL51	0,04	0,64
TL49	0,04	0,64
TL30	0,04	0,64
TL06	0,04	0,64
TL26	0,06	0,90
TL46	0,06	0,90
TL56	0,06	0,90
TL37	0,06	0,90
TL50	0,06	0,90

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL22	0,07	1,02
TL02	0,07	1,02
TL17	0,08	1,28
TL25	0,08	1,28
TL11	0,08	1,28
TL43	0,08	1,28
TL38	0,08	1,28
TL14	0,08	1,28
TL28	0,08	1,28
TL35	0,09	1,41
TL53	0,09	1,41
TL15	0,12	1,79
TL60	0,12	1,79
TL67	0,12	1,79
TL52	0,12	1,79

Écart supérieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL63	0,13	2,05
TL45	0,13	2,05
TL23	0,13	2,05
TL39	0,16	2,44
TL59	0,18	2,82
TL08	0,19	2,95
TL34	0,21	3,21
TL16	0,24	3,72
TL03	0,32	4,87
TL07	0,34	5,25
TL62	0,36	5,51

***D*étermination de la granulométrie**

Passants au tamis 63 μ m

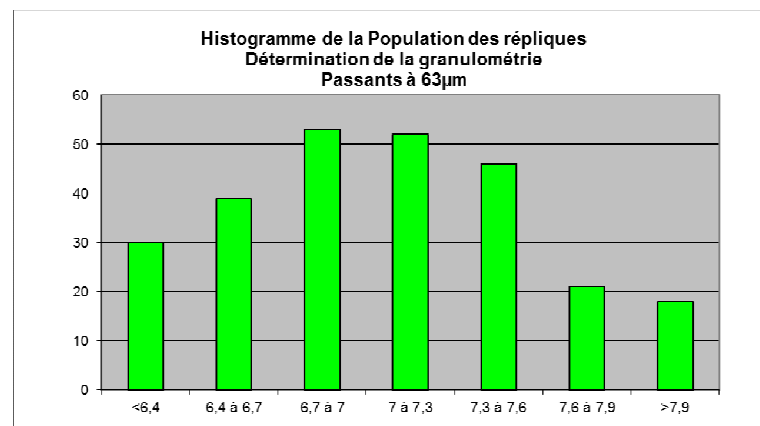
(selon NF EN 12697-2 d'août 2015)

Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15

Détermination de la teneur en fines (NF EN 12697-2)
Passants à 63 µm, en %

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Norme (NF EN 12697-2)	Résultats précédents sur matériaux neufs			
					Session 1.3	Session 1.2	Session 1.1	
En %	Nombre de résultats pris en compte	66	Aucun	r = 1,0				
	Moyenne m	7,10						
	écart-type répétabilité	0,273						
	répétabilité r	0,765				r = 1,2	r = 1,4	r = 0,9
	écart-type reproductibilité	0,545						
	reproductibilité R	1,525				R = 1,7	R = 1,6	R = 1,5

Données brutes

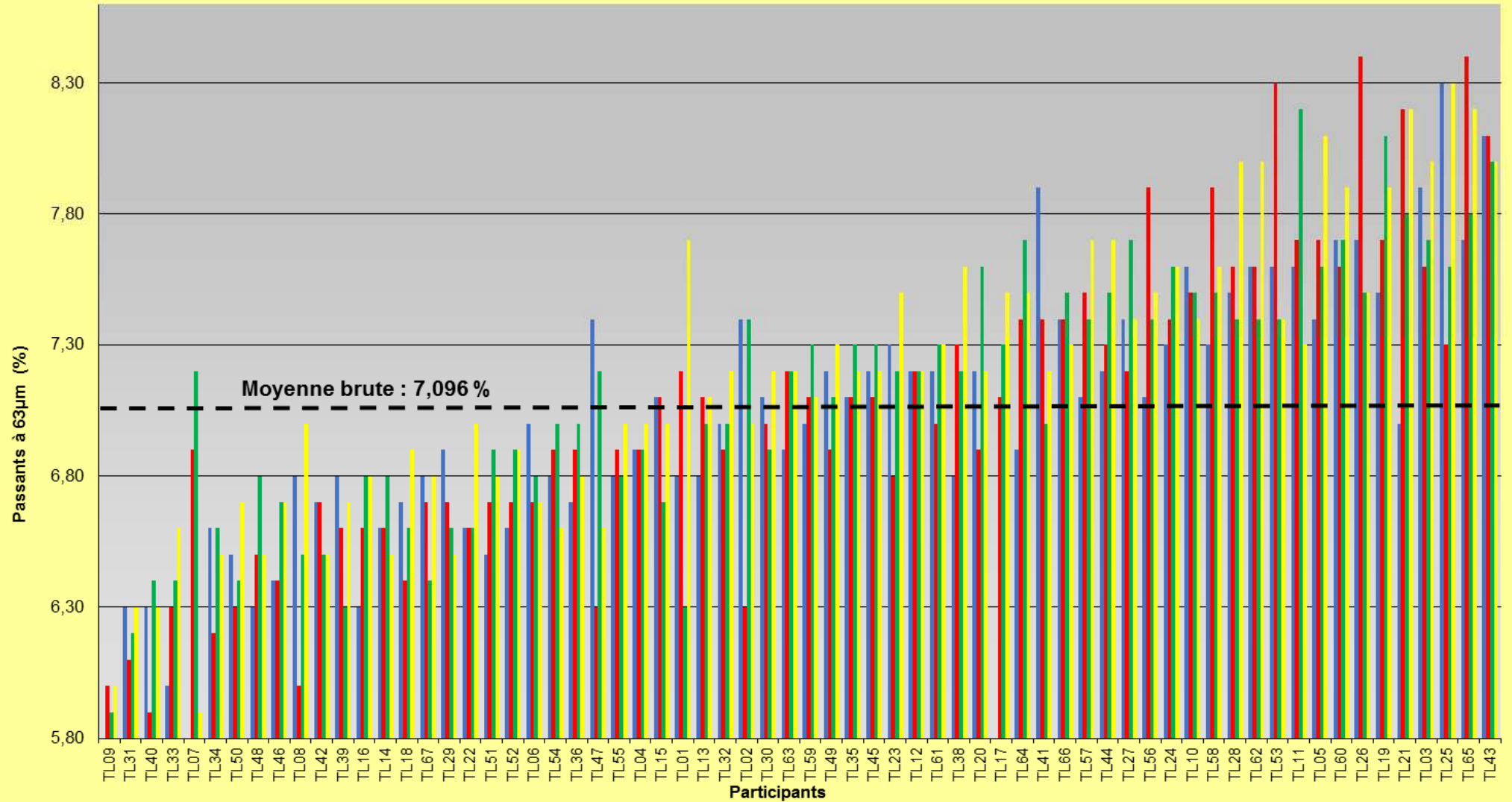




Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la granulométrie - passants à 63µm
 (selon NF EN 12697-2)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4



Détermination de la Granulométrie (NF EN 12697-2)**Passants à 63 μ m****Écart à la moyenne sur les données brutes**

<u>Écart inférieur à 1 écart type</u>			<u>Écart inférieur à 2 écarts types</u>			<u>Écart supérieur à 2 écarts types</u>		
Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score	Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score	Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL63	0,03	0,10	TL54	0,27	1,00	TL46	0,55	2,01
TL59	0,03	0,10	TL64	0,28	1,02	TL62	0,55	2,03
TL49	0,03	0,10	TL41	0,28	1,02	TL48	0,57	2,10
TL30	0,05	0,18	TL06	0,30	1,09	TL53	0,58	2,12
TL02	0,07	0,27	TL66	0,30	1,11	TL11	0,60	2,21
TL32	0,07	0,27	TL52	0,32	1,18	TL05	0,60	2,21
TL35	0,08	0,28	TL57	0,33	1,20	TL50	0,62	2,29
TL01	0,10	0,36	TL44	0,33	1,20	TL34	0,62	2,29
TL13	0,10	0,36	TL27	0,33	1,20	TL60	0,63	2,30
TL45	0,10	0,38	TL51	0,37	1,37	TL07	0,65	2,38
TL23	0,10	0,38	TL56	0,38	1,39	TL26	0,68	2,49
TL12	0,10	0,38	TL24	0,38	1,39	TL19	0,70	2,58
TL61	0,10	0,38	TL22	0,40	1,46	TL21	0,70	2,58
TL15	0,12	0,45	TL10	0,40	1,48	TL03	0,70	2,58
TL38	0,13	0,47	TL29	0,42	1,55	TL33	0,77	2,84
TL20	0,13	0,47	TL67	0,42	1,55	TL25	0,78	2,85
TL04	0,17	0,63	TL18	0,45	1,64	TL40	0,87	3,20
TL17	0,20	0,74	TL16	0,47	1,74	TL31	0,87	3,20
TL47	0,22	0,82	TL14	0,47	1,74	TL65	0,93	3,40
TL55	0,22	0,82	TL58	0,48	1,75	TL43	0,95	3,50
TL36	0,25	0,91	TL42	0,50	1,83	TL09	1,17	4,31
			TL39	0,50	1,83			
			TL08	0,52	1,92			
			TL28	0,53	1,94			

***D*étermination de la granulométrie**

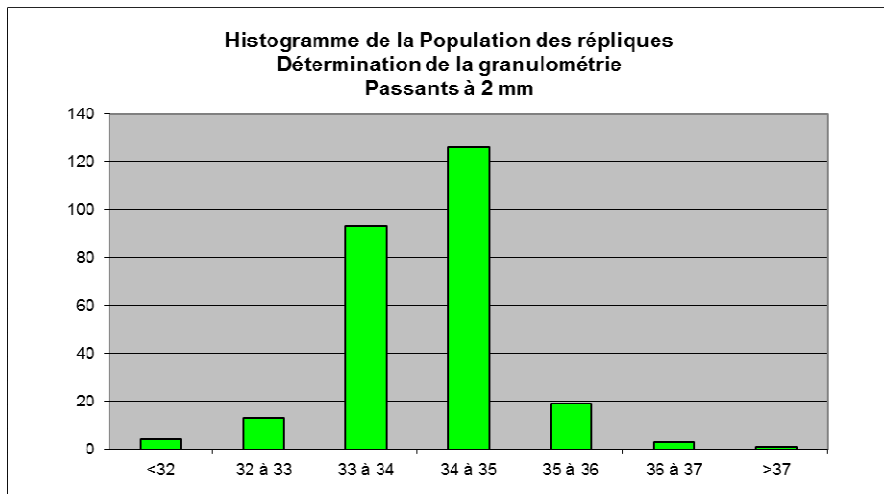
Passants au tamis 2 mm

(selon NF EN 12697-2 d'août 2015)

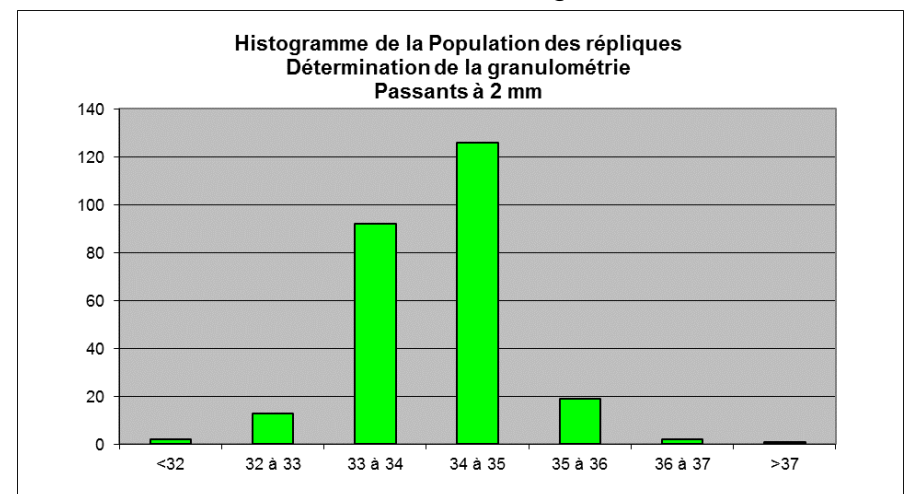
Détermination de la granulométrie (NF EN 12697-2)
Passants à 2 mm, en %

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Norme NF EN 933-1	Résultats précédents sur matériaux neufs		
						Session 1.3	Session 1.2	Session 1.1
En %	Nombre de résultats pris en compte	66	Cochran TL02	65				
	Moyenne m	34,55		34,58				
	écart-type répétabilité	0,607		0,486				
	répétabilité r	1,700		1,362	r = 2,0	r = 1,3	r = 1,3	r = 1,2
	écart-type reproductibilité	0,835		0,760				
	reproductibilité R	2,338		2,129	R = 4,1	R = 3,0	R = 2,2	R = 2,4

Données brutes



Données corrigées

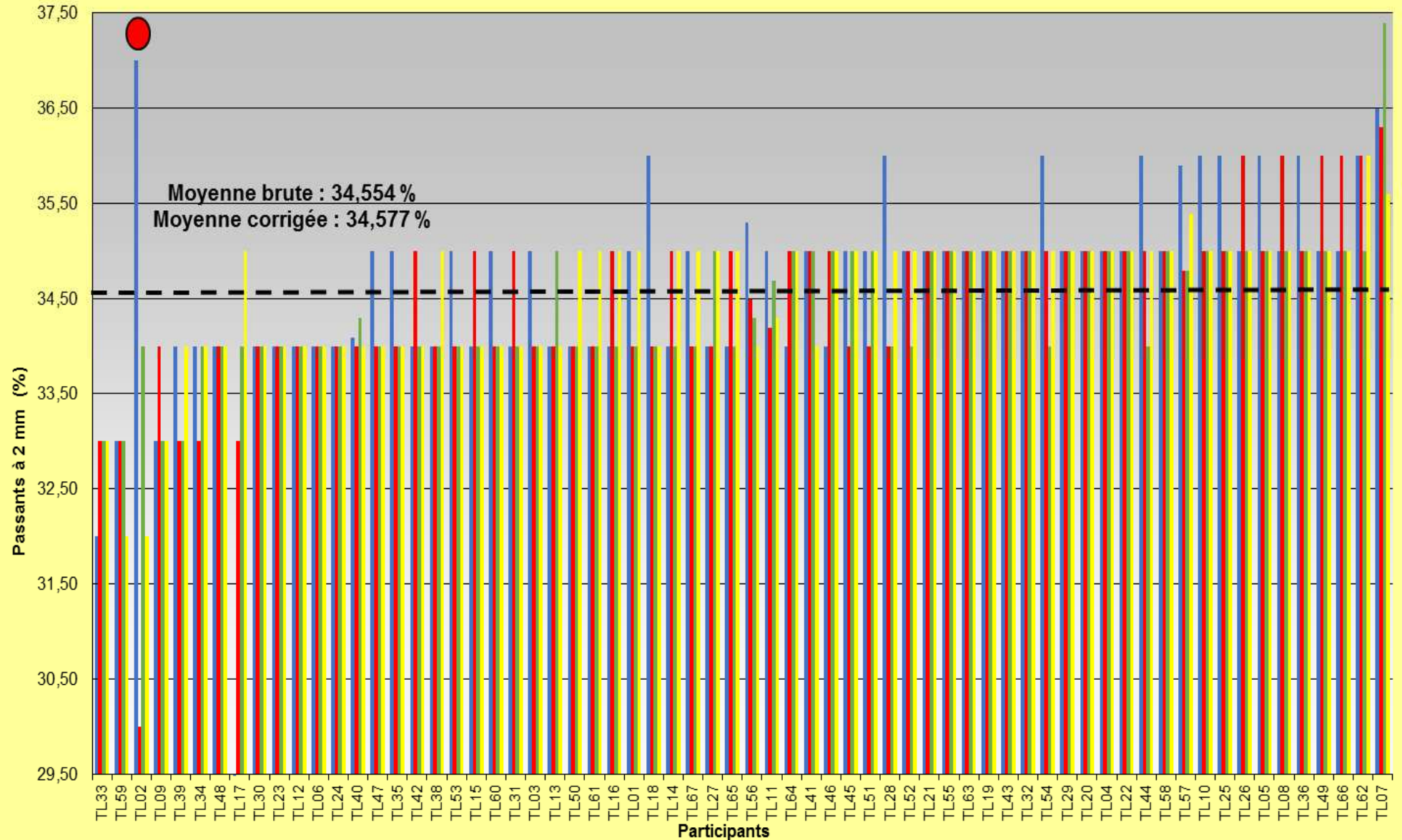




Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la granulométrie - passants à 2 mm
(selon NF EN 12697-2)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4



Détermination de la Granulométrie (NF EN 12697-2)
Passants à 2 mm

Écarts à la moyenne sur les données brutes

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL11	0,00	0,01
TL56	0,03	0,07
TL16	0,05	0,13
TL01	0,05	0,13
TL18	0,05	0,13
TL14	0,05	0,13
TL67	0,05	0,13
TL27	0,05	0,13
TL65	0,05	0,13
TL64	0,20	0,47
TL41	0,20	0,47
TL46	0,20	0,47
TL45	0,20	0,47
TL51	0,20	0,47
TL28	0,20	0,47
TL52	0,20	0,47
TL47	0,30	0,73
TL35	0,30	0,73
TL42	0,30	0,73
TL38	0,30	0,73

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL53	0,30	0,73
TL15	0,30	0,73
TL60	0,30	0,73
TL31	0,30	0,73
TL03	0,30	0,73
TL13	0,30	0,73
TL50	0,30	0,73
TL61	0,30	0,73

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL21	0,45	1,07
TL55	0,45	1,07
TL63	0,45	1,07
TL19	0,45	1,07
TL43	0,45	1,07
TL32	0,45	1,07
TL54	0,45	1,07
TL29	0,45	1,07
TL20	0,45	1,07

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL04	0,45	1,07
TL22	0,45	1,07
TL44	0,45	1,07
TL58	0,45	1,07
TL40	0,45	1,09
TL48	0,55	1,33
TL17	0,55	1,33
TL30	0,55	1,33
TL23	0,55	1,33
TL12	0,55	1,33
TL06	0,55	1,33
TL24	0,55	1,33
TL57	0,67	1,60
TL10	0,70	1,66
TL25	0,70	1,66
TL26	0,70	1,66
TL05	0,70	1,66
TL08	0,70	1,66
TL36	0,70	1,66
TL49	0,70	1,66
TL66	0,70	1,66
TL34	0,80	1,93

Écart supérieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL39	1,05	2,53
TL62	1,20	2,86
TL09	1,30	3,13
TL02	1,30	3,13
TL33	1,80	4,32
TL59	1,80	4,32
TL07	1,90	4,54

Détermination de la granulométrie

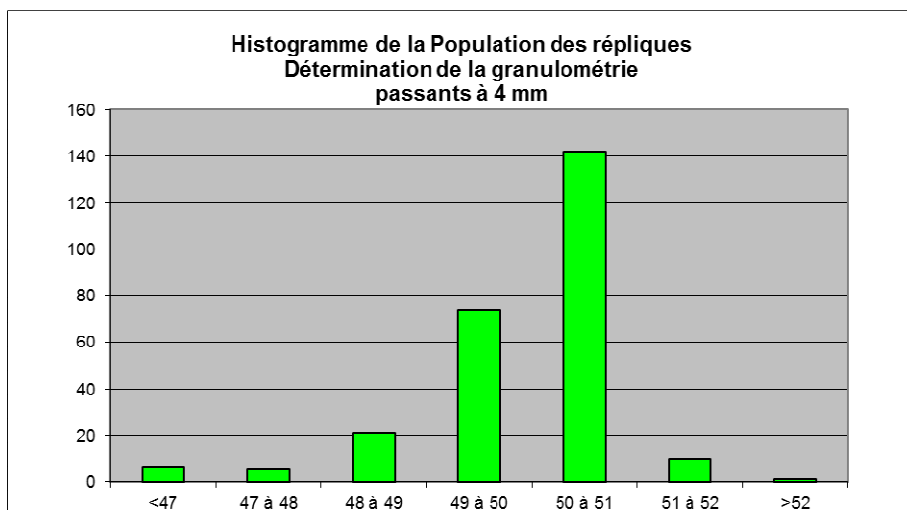
Passants au tamis 4 mm

(selon NF EN 12697-2 d'août 2015)

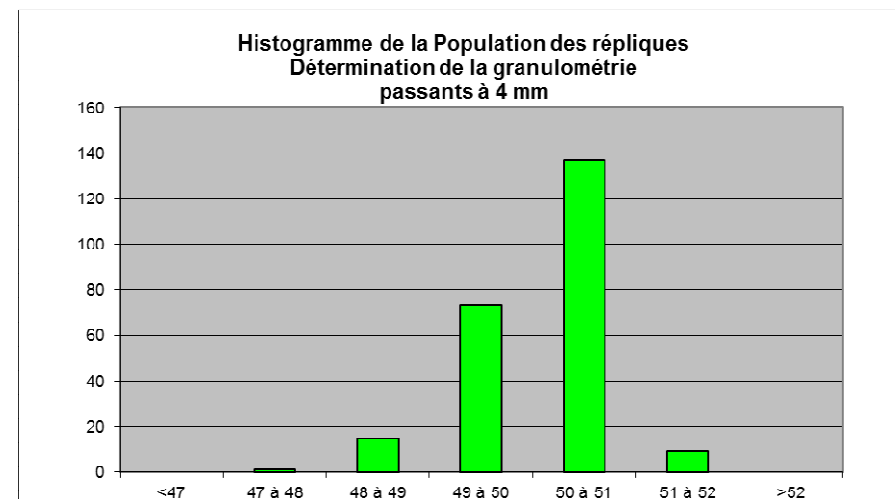
Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15
Détermination de la granulométrie (NF EN 12697-2)
Passants à 4 mm, en %

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Norme NF EN 933-1
En %	Nombre de résultats pris en compte	66	Cochran	60	
	Moyenne m	50,41	TL02	50,54	
	écart-type répétabilité	0,583	TL33	0,329	r = 2,1
	répétabilité r	1,631	TL38	0,920	
	écart-type reproductibilité	0,993	Grubbs	0,664	R = 4,3
	reproductibilité R	2,780	TL09	1,861	
			TL59		

Données brutes



Données corrigées

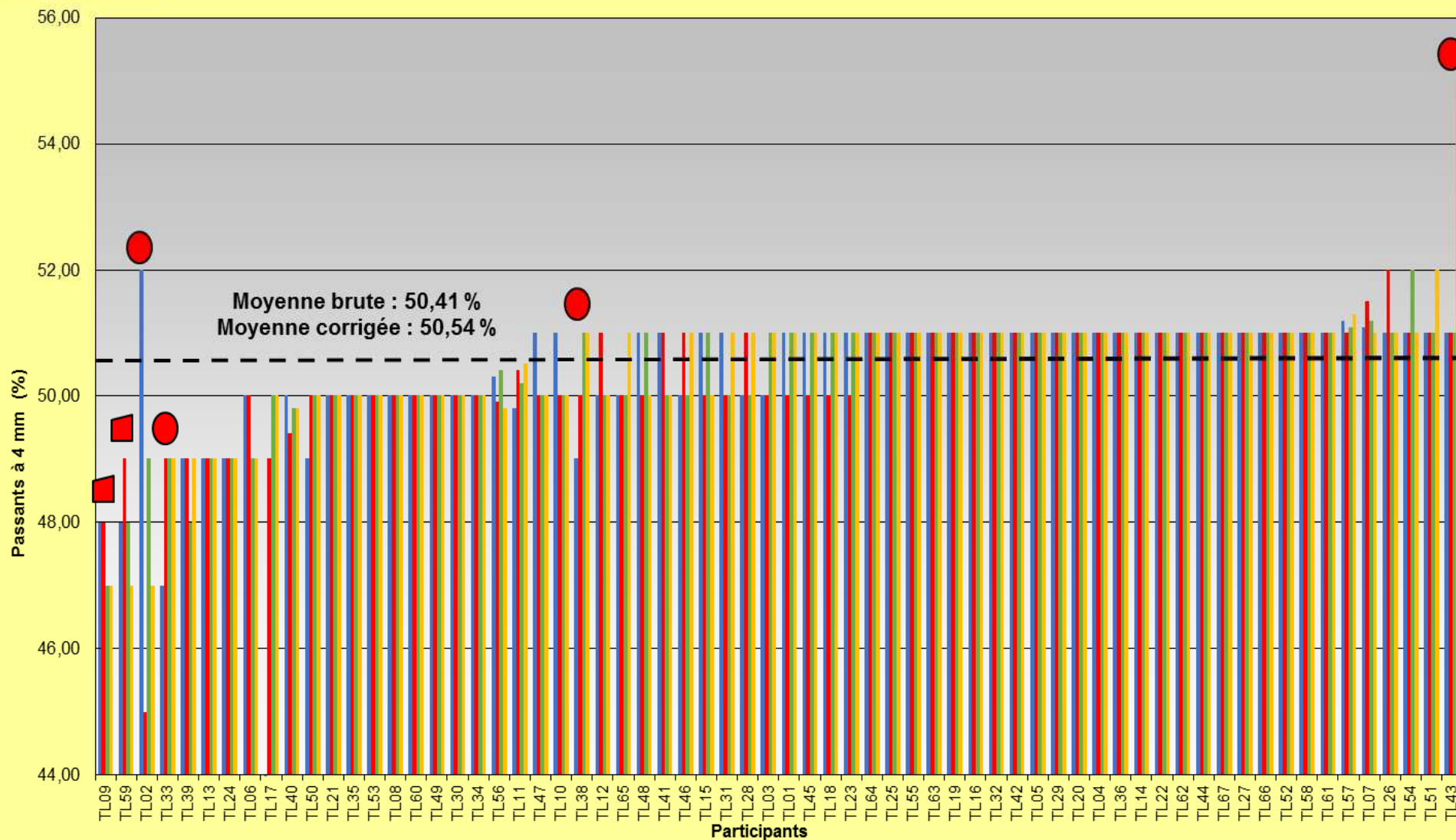




Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la granulométrie - passants à 4 mm
(selon NF EN 12697-2)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4



Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15
Détermination de la Granulométrie (NF EN 12697-2)
Passants à 4 mm

Écart à la moyenne sur les données brutes

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL48	0,09	0,19
TL41	0,09	0,19
TL46	0,09	0,19
TL15	0,09	0,19
TL31	0,09	0,19
TL28	0,09	0,19
TL03	0,09	0,19
TL47	0,16	0,32
TL10	0,16	0,32
TL38	0,16	0,32
TL12	0,16	0,32
TL65	0,16	0,32
TL11	0,18	0,37
TL56	0,31	0,62
TL01	0,34	0,69
TL45	0,34	0,69
TL18	0,34	0,69
TL23	0,34	0,69
TL21	0,41	0,82
TL35	0,41	0,82

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL53	0,41	TL53
TL08	0,41	TL08
TL60	0,41	TL60
TL49	0,41	TL49
TL30	0,41	TL30
TL34	0,41	TL34

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL64	0,59	1,19
TL25	0,59	1,19
TL55	0,59	1,19
TL63	0,59	1,19
TL19	0,59	1,19
TL16	0,59	1,19
TL32	0,59	1,19
TL42	0,59	1,19
TL05	0,59	1,19
TL29	0,59	1,19

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL20	0,59	1,19
TL04	0,59	1,19
TL36	0,59	1,19
TL14	0,59	1,19
TL22	0,59	1,19
TL62	0,59	1,19
TL44	0,59	1,19
TL67	0,59	1,19
TL27	0,59	1,19
TL66	0,59	1,19
TL52	0,59	1,19
TL58	0,59	1,19
TL61	0,59	1,19
TL40	0,66	1,32
TL50	0,66	1,32
TL57	0,74	1,50
TL17	0,74	1,49
TL07	0,79	1,60
TL26	0,84	1,70
TL54	0,84	1,70
TL51	0,84	1,70
TL06	0,91	1,83

Écart supérieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL13	1,41	2,83
TL24	1,41	2,83
TL43	1,59	3,21
TL39	1,66	3,34
TL33	1,91	3,84
TL02	2,16	4,35
TL59	2,41	4,85
TL09	2,91	5,86

***D*étermination de la granulométrie**

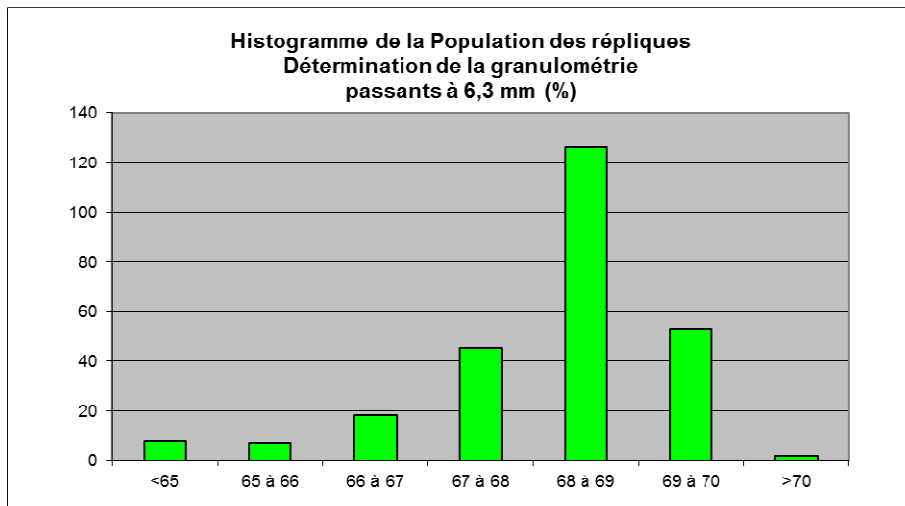
Passants au tamis 6,3 mm

(selon NF EN 12697-2 d'août 2015)

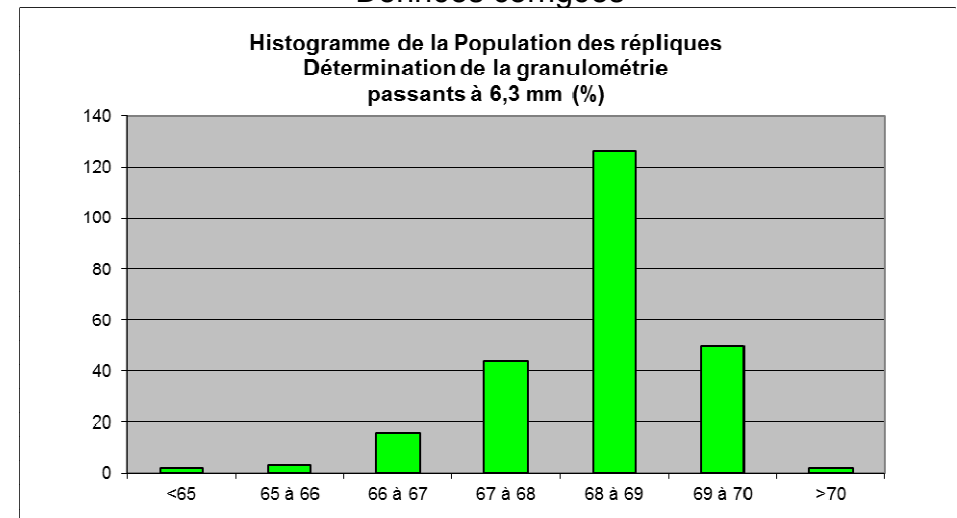
Détermination de la granulométrie (NF EN 12697-2)
Passants à 6,3 mm, en %

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Résultats précédents sur matériaux neufs		
					Session 1.3	Session 1.2	Session 1.1
En %	Nombre de résultats pris en compte	66	Cochran TL02 TL41	62			
	Moyenne m	68,54		68,81			
	écart-type répétabilité	0,701	Grubbs TL12 TL59	0,583	r = 3,1	r = 2,5	r = 3,1
	répétabilité r	1,963		1,632			
	écart-type reproductibilité	1,811		0,950	R = 5,2	R = 3,9	R = 4,3
	reproductibilité R	5,070		2,659			

Données brutes



Données corrigées

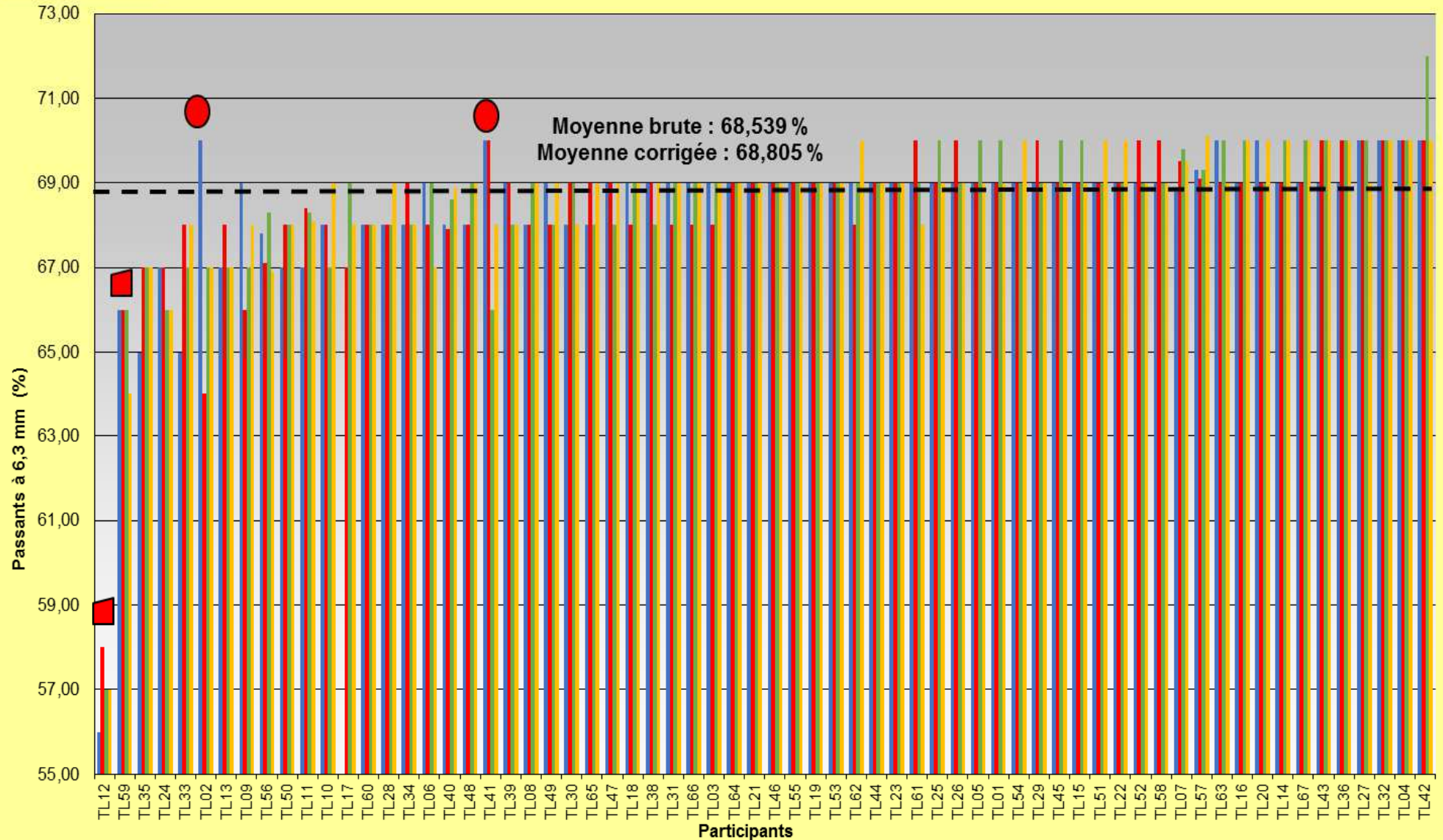




Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la granulométrie - passants à 6,3 mm
 (selon NF EN 12697-2)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série 1
 ■ Série 2
 ■ Série 3
 ■ Série 4



Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15
Détermination de la Granulométrie (NF EN 12697-2)
Passants à 6,3mm

Écarts à la moyenne sur les données brutes

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL48	0,04	0,05
TL41	0,04	0,05
TL39	0,04	0,05
TL08	0,04	0,05
TL49	0,04	0,05
TL30	0,04	0,05
TL65	0,04	0,05
TL40	0,19	0,21
TL47	0,21	0,23
TL18	0,21	0,23
TL38	0,21	0,23
TL31	0,21	0,23
TL66	0,21	0,23
TL03	0,21	0,23
TL28	0,29	0,32
TL34	0,29	0,32
TL06	0,29	0,32
TL64	0,46	0,50
TL21	0,46	0,50
TL46	0,46	0,50
TL55	0,46	0,50
TL19	0,46	0,50
TL53	0,46	0,50

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL62	0,46	0,50
TL44	0,46	0,50
TL23	0,46	0,50
TL61	0,46	0,50
TL10	0,54	0,60
TL17	0,54	0,60
TL60	0,54	0,60
TL11	0,59	0,66
TL25	0,71	0,78
TL26	0,71	0,78
TL05	0,71	0,78
TL01	0,71	0,78
TL54	0,71	0,78
TL29	0,71	0,78
TL45	0,71	0,78
TL15	0,71	0,78
TL51	0,71	0,78
TL22	0,71	0,78
TL52	0,71	0,78
TL58	0,71	0,78
TL50	0,79	0,88
TL07	0,86	0,95

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL57	0,91	1,00
TL63	0,96	1,06
TL16	0,96	1,06
TL20	0,96	1,06
TL14	0,96	1,06
TL67	0,96	1,06
TL56	1,02	1,12
TL09	1,04	1,15
TL43	1,21	1,33
TL36	1,21	1,33
TL27	1,21	1,33
TL13	1,29	1,43
TL32	1,46	1,61
TL04	1,46	1,61
TL33	1,54	1,70
TL02	1,54	1,70

Écart supérieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL42	1,96	1,96
TL35	2,04	2,04
TL24	2,04	2,04
TL59	3,04	3,04
TL12	11,54	11,54

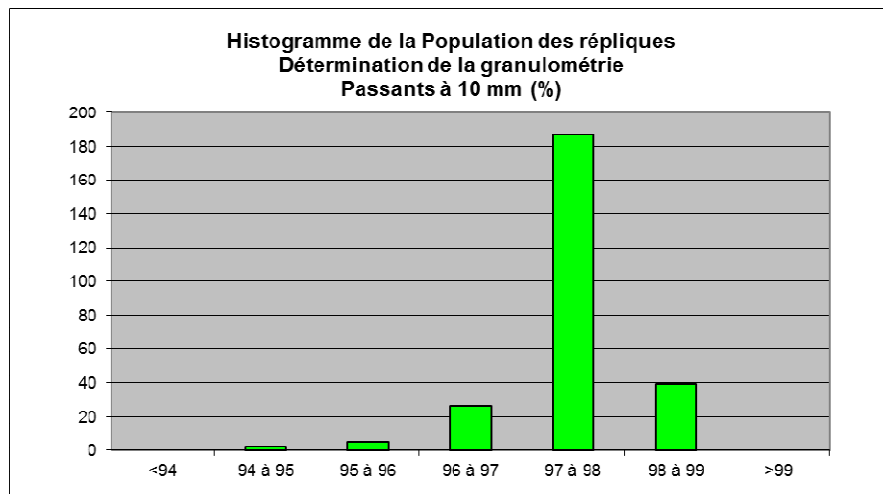
D***étermination de la granulométrie***
Passants au tamis 10 mm

(selon NF EN 12697-2 d'août 2015)

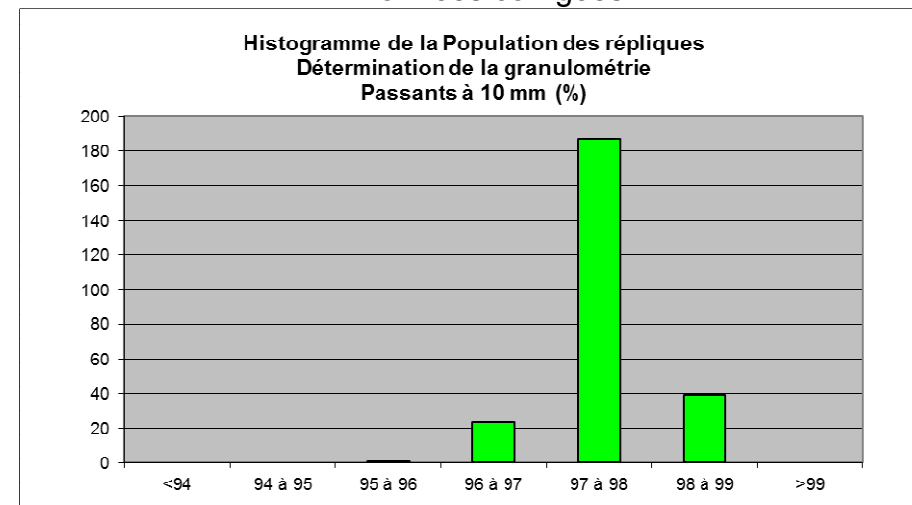
Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15
Détermination de la granulométrie (NF EN 12697-2)
Passants à 10 mm, en %

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées
En %	Nombre de résultats pris en compte	66	Grubbs TL24 TL45	64
	Moyenne m	97,96		98,02
	écart-type répétabilité	0,401		0,384
	répétabilité r	1,123		1,076
	écart-type reproductibilité	0,624		0,510
	reproductibilité R	1,749		1,428

Données brutes



Données corrigées

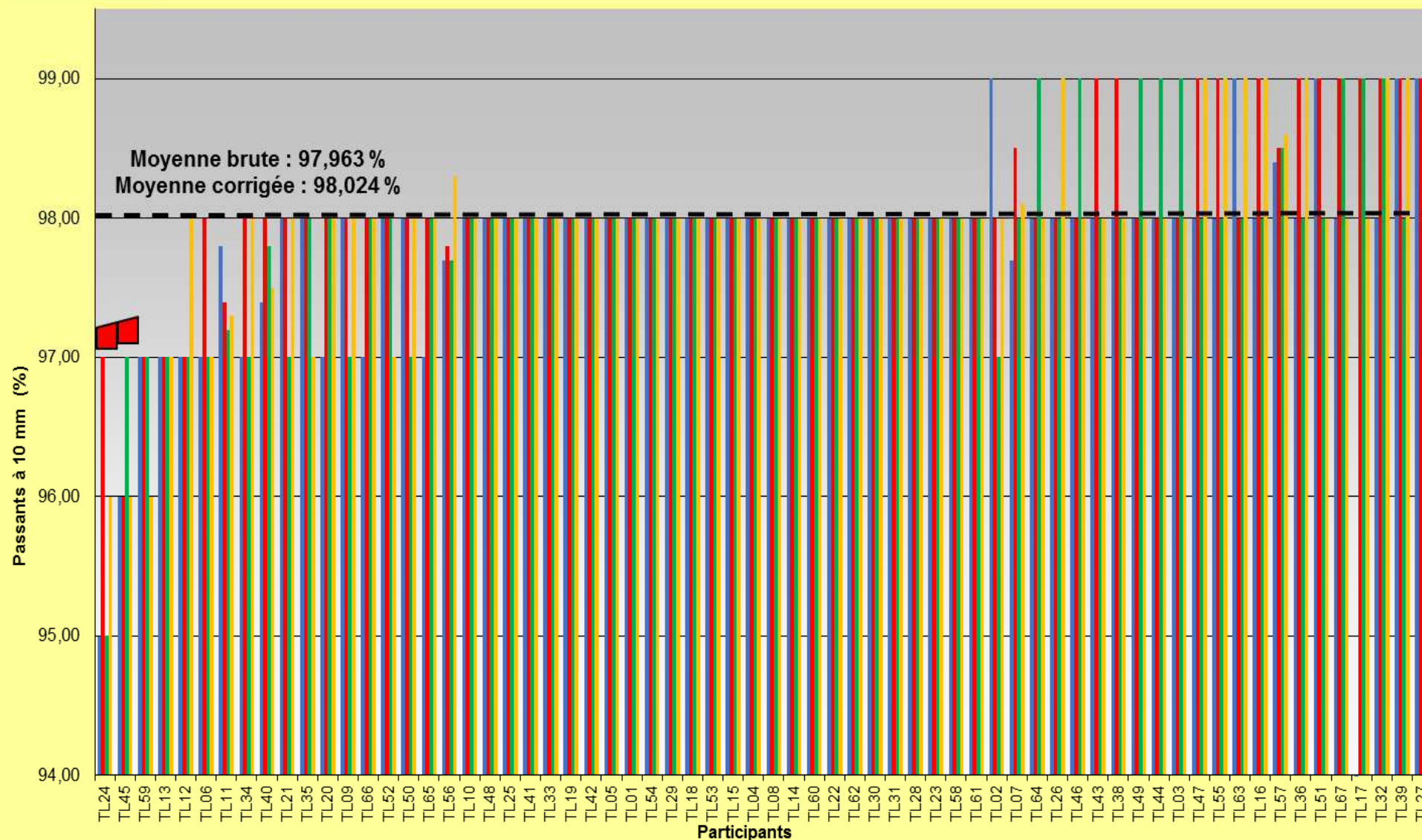




Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la granulométrie - passants à 10 mm
(selon NF EN 12697-2)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4



Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15

Détermination de la Granulométrie (NF EN 12697-2)

Passants à 10 mm

Écarts à la moyenne sur les données brutes

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL10	0,03	0,11
TL48	0,03	0,11
TL25	0,03	0,11
TL41	0,03	0,11
TL33	0,03	0,11
TL19	0,03	0,11
TL42	0,03	0,11
TL05	0,03	0,11
TL01	0,03	0,11
TL54	0,03	0,11
TL29	0,03	0,11
TL18	0,03	0,11
TL53	0,03	0,11
TL15	0,03	0,11
TL04	0,03	0,11
TL08	0,03	0,11
TL14	0,03	0,11
TL60	0,03	0,11
TL22	0,03	0,11
TL62	0,03	0,11
TL30	0,03	0,11
TL31	0,03	0,11
TL28	0,03	0,11

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL23	0,03	0,11
TL58	0,03	0,11
TL61	0,03	0,11
TL02	0,03	0,11
TL56	0,09	0,29
TL07	0,11	0,35
TL21	0,22	0,69
TL35	0,22	0,69
TL20	0,22	0,69
TL09	0,22	0,69
TL66	0,22	0,69
TL52	0,22	0,69
TL50	0,22	0,69
TL65	0,22	0,69
TL64	0,28	0,91
TL26	0,28	0,91
TL46	0,28	0,91
TL43	0,28	0,91
TL38	0,28	0,91
TL49	0,28	0,91
TL44	0,28	0,91
TL03	0,28	0,91
TL40	0,29	0,93

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL34	0,47	1,49
TL47	0,53	1,71
TL55	0,53	1,71
TL63	0,53	1,71
TL16	0,53	1,71
TL57	0,53	1,71
TL36	0,53	1,71
TL51	0,53	1,71
TL67	0,53	1,71
TL11	0,54	1,73

Écart supérieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL17	0,70	2,24
TL12	0,72	2,29
TL06	0,72	2,29
TL32	0,78	2,51
TL39	0,78	2,51
TL27	0,78	2,51
TL13	0,97	3,09
TL59	1,22	3,90
TL45	1,72	5,50
TL24	2,22	7,10

Détermination du point de ramollissement sur liant récupéré

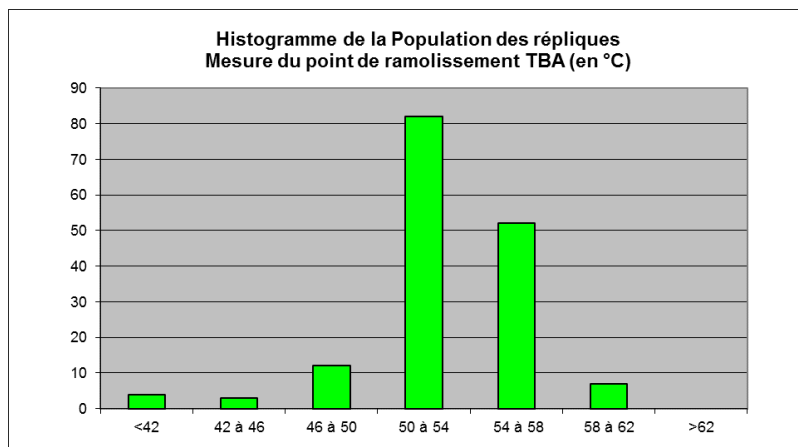
Méthode Bille Anneau

(selon NF EN 1427 de juin 2007)

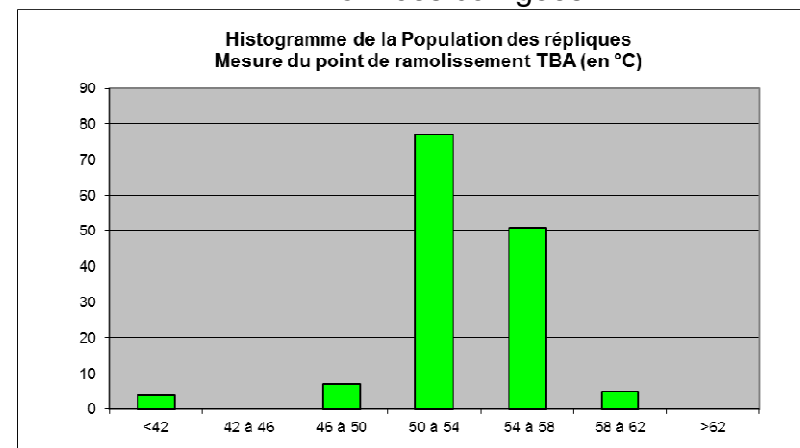
Détermination du point de ramollissement (NF EN 1427)

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Norme sur liant neuf (NF EN 1427)	Norme sur liant récupéré (NF EN 12697-3)	Résultats précédents avec agrégats Session 1.4
En °C	Nombre de résultats pris en compte	41	Cochran TL44 TL18 TL35 TL03	37			
	Moyenne m	53,45		53,73			
	écart-type répétabilité	1,415		0,928			
	répétabilité r	3,962		2,600	r = 1,0	r = 1,9	r = 3,2
	écart-type reproductibilité	2,862		2,386			
	reproductibilité R	8,014		6,680	R = 2,0	R = 3,4	R = 5,7

Données brutes



Données corrigées



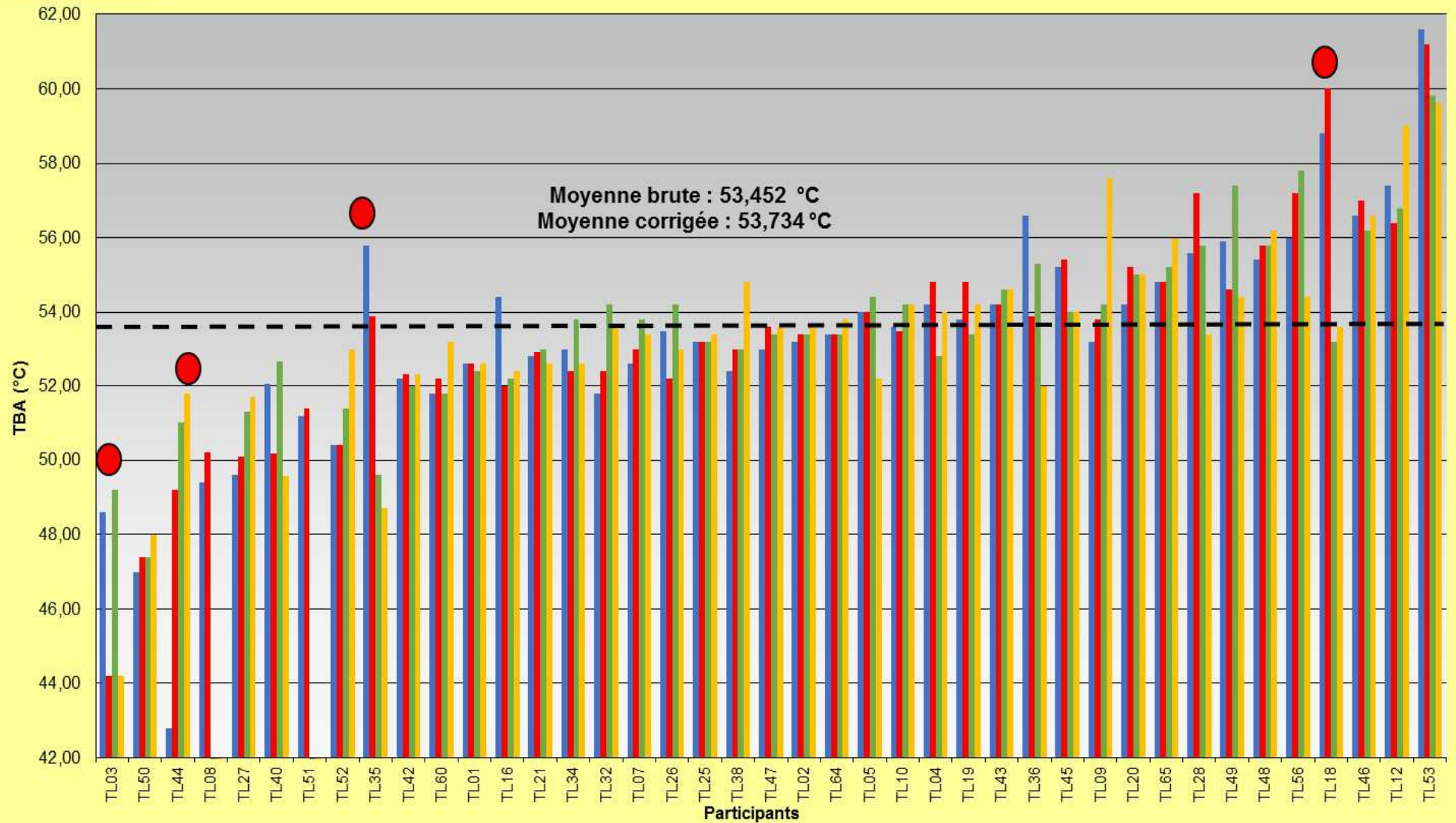
Données brutes validées par logiciel EIL AFNOR :
 Comparaison faite avec 39 laboratoires (TL08 et TL51 écartées car 2 valeurs transmises)
 m = 53,53 σ = 1,42 σR = 2,84



Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Mesure du point de ramollissement
(selon NF EN 1427)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4



Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15
Détermination du point de ramollissement

Écarts à la moyenne sur les données brutes

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL64	0,05	0,03
TL47	0,05	0,04
TL02	0,05	0,04
TL38	0,15	0,11
TL05	0,20	0,14
TL25	0,20	0,14
TL26	0,23	0,16
TL07	0,25	0,18
TL10	0,42	0,30
TL32	0,45	0,32
TL04	0,50	0,35
TL34	0,50	0,35

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL19	0,60	0,42
TL21	0,63	0,44
TL16	0,70	0,49
TL01	0,90	0,63
TL43	0,95	0,66
TL36	1,00	0,70
TL45	1,20	0,84
TL60	1,20	0,84
TL09	1,25	0,87
TL42	1,25	0,87
TL20	1,40	0,98

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL35	1,45	1,01
TL65	1,75	1,22
TL28	2,05	1,43
TL49	2,12	1,48
TL51	2,15	1,50
TL52	2,15	1,50
TL40	2,34	1,64
TL48	2,35	1,64
TL27	2,78	1,94

Écart supérieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
TL56	2,90	2,03
TL18	2,95	2,06
TL46	3,15	2,20
TL08	3,65	2,55
TL12	3,95	2,76
TL44	4,75	3,32
TL50	6,00	4,19
TL03	6,90	4,82
TL53	7,10	4,96

Organisation de l'eapic

Le Groupé Spécialisé « Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison » est placé sous l'égide du Comité Opérationnel Qualification Certification de l'Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité (IDRRIM) présidé par Thierry KRETZ (assistante : Lucille LAHAYE)

Le **Groupé spécialisé** s'appuie sur la **Cellule Exécutive** pour l'organisation de la campagne d'essais. Le soutien logistique pour la préparation des corps d'épreuve est assuré par le **Laboratoire Support**.

Groupé Spécialisé e.a.p.i.c

Président

POIRIER Jean-Eric

Membres

BADROUILLET Christophe
FAUCON DUMONT Stéphane
PERIGOIS Stéphanie
PIOT Géraldine
SAUBOT Michel
SOME Ciryle

Cellule Exécutive e.a.p.i.c

**CEREMA - DTer IDF
Site de Sourdun**

PIOT Géraldine
SOME Ciryle

Laboratoire Support e.a.p.i.c

**CEREMA - DTer Centre Est
Département Laboratoire d'Autun**

BADROUILLET Christophe

Annexes

- Détermination de la pénétrabilité, selon NF EN 1426
- Détermination de la teneur en liant en fonction de la méthode utilisée
 - Asphalt Analysator (Infratest, Fröwag)
 - NEBA (Strassentest)
 - Rouen
 - SMM

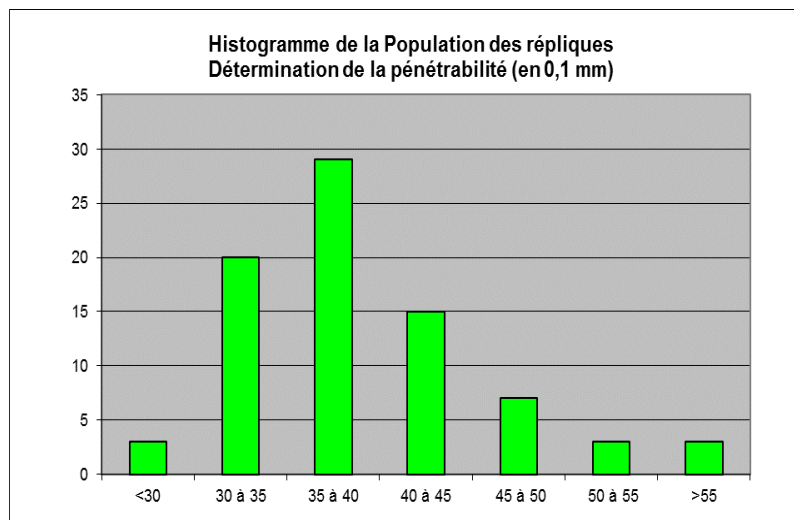
Détermination de la pénétrabilité

(selon NF EN 1426 de juin 2007)

Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15
Détermination du point de ramollissement (NF EN 1426)

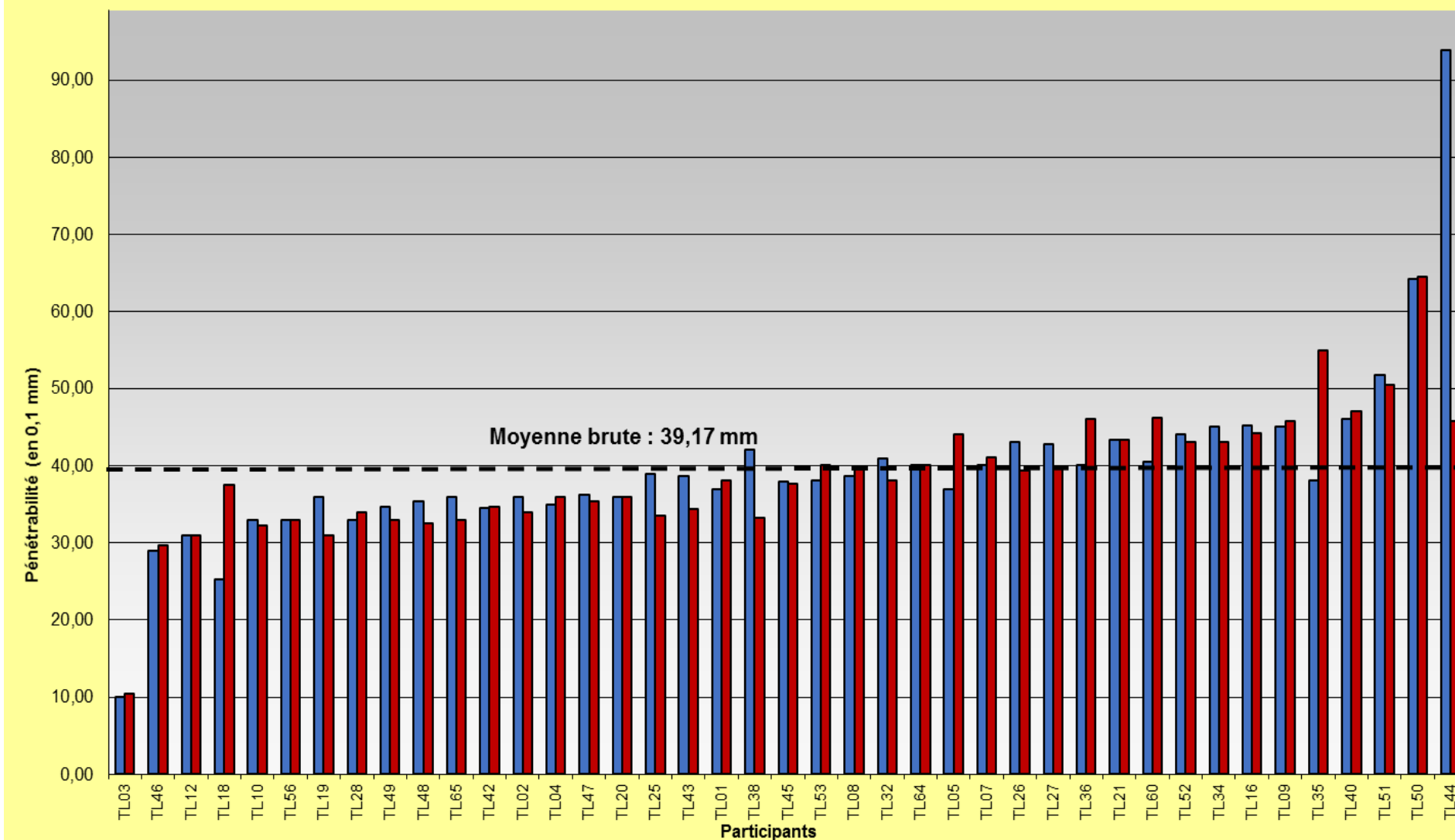
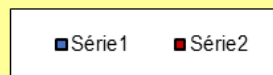
Nombre de résultats pris en compte : 41
Moyenne : $m = 39,17$ (0,1 mm)

Données brutes





Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la pénétrabilité
(selon NF EN 1426)



***Détermination de la teneur en liant
Méthode « Asphalt Analysator »***

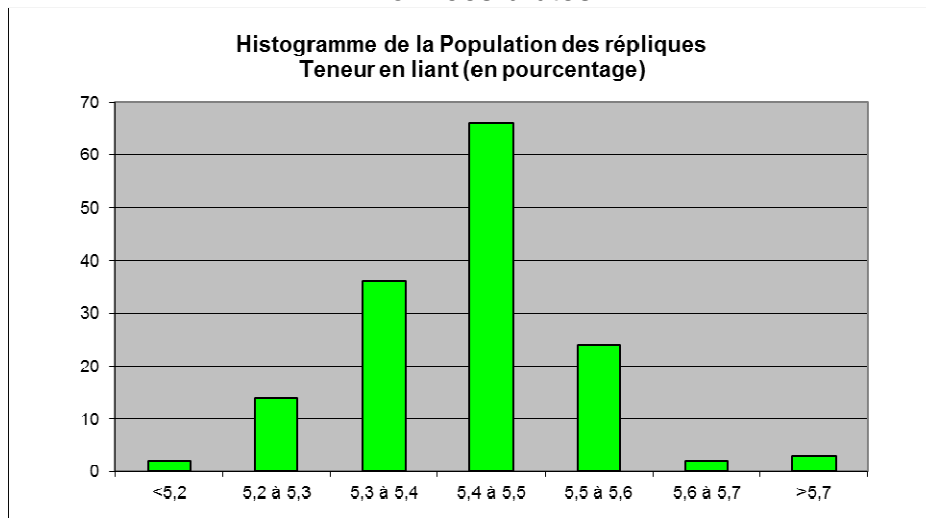
(selon NF EN 12697-1 d'août 2012)

Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1^{ère} Campagne – 5^{ème} Session – Série n° 15

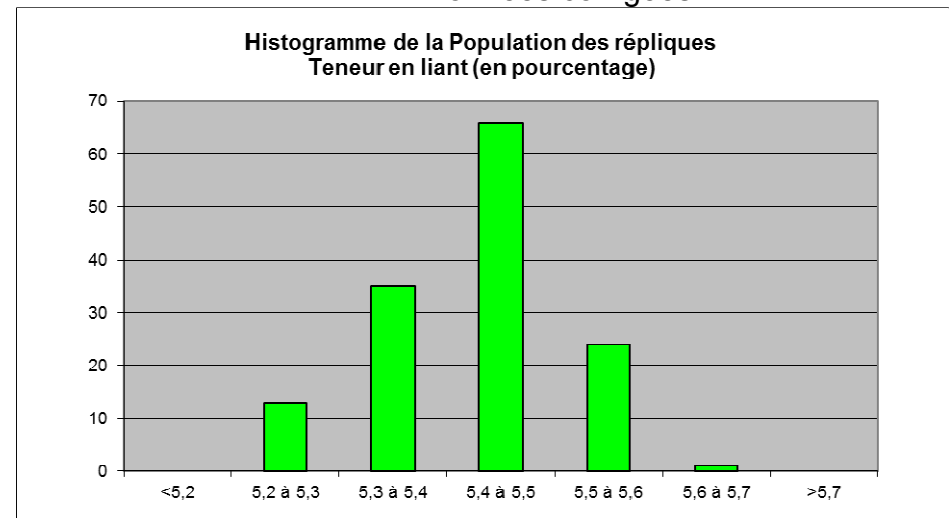
Détermination de la teneur en liant (NF EN 12697-1)
Méthode « Asphalt Analysator »

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Norme
En %	Nombre de résultats pris en compte	38	Cochran TL62	36	
	Moyenne m	5,47		5,47	
	écart-type répétabilité	0,080	Grubbs TL03	0,063	r = 0,23
	répétabilité r	0,225		0,175	
	écart-type reproductibilité	0,125		0,088	
	reproductibilité R	0,350		0,247	

Données brutes



Données corrigées

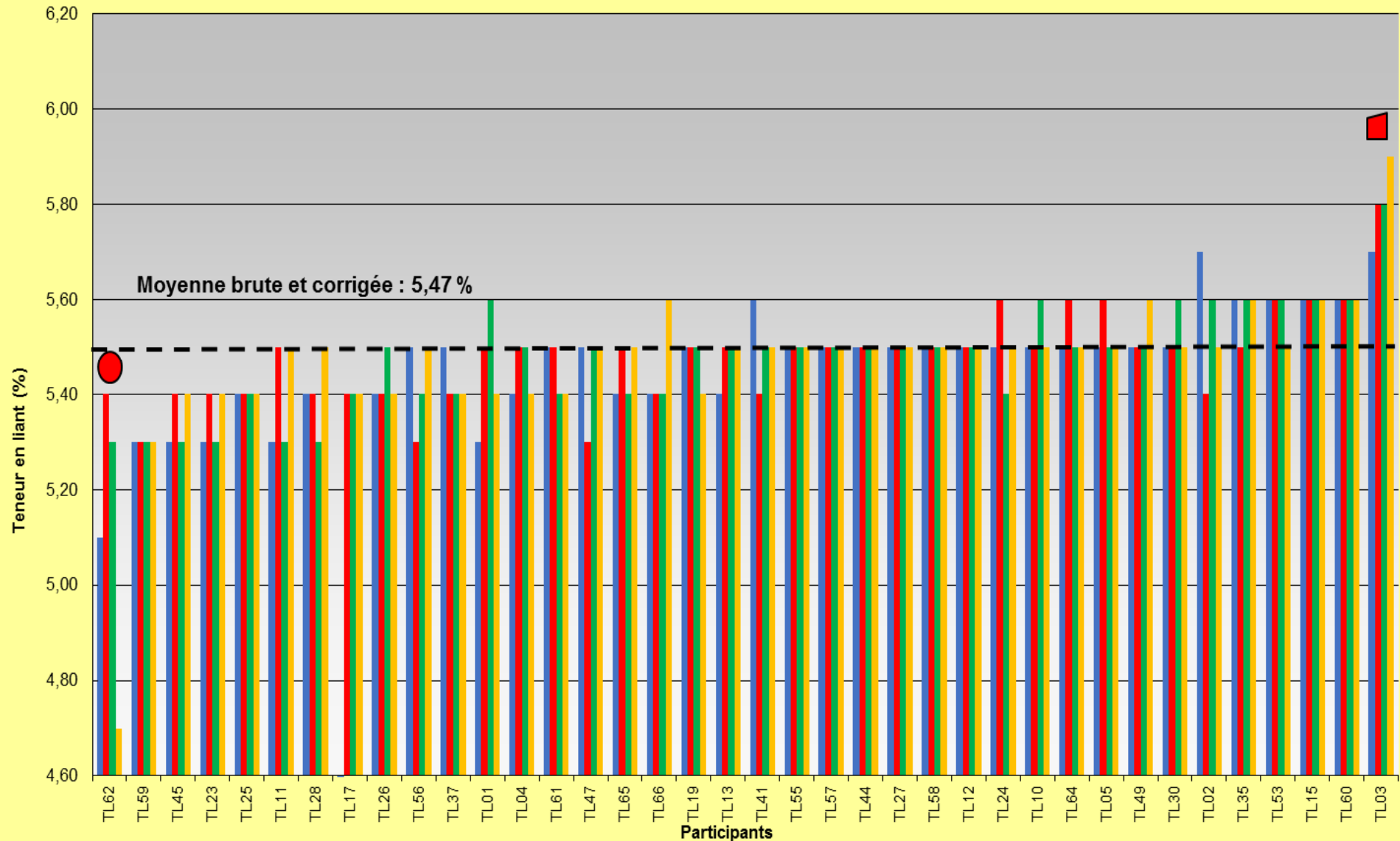




Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la teneur en liant soluble
Asphalt Analysator
(selon NF EN 12697-1)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4



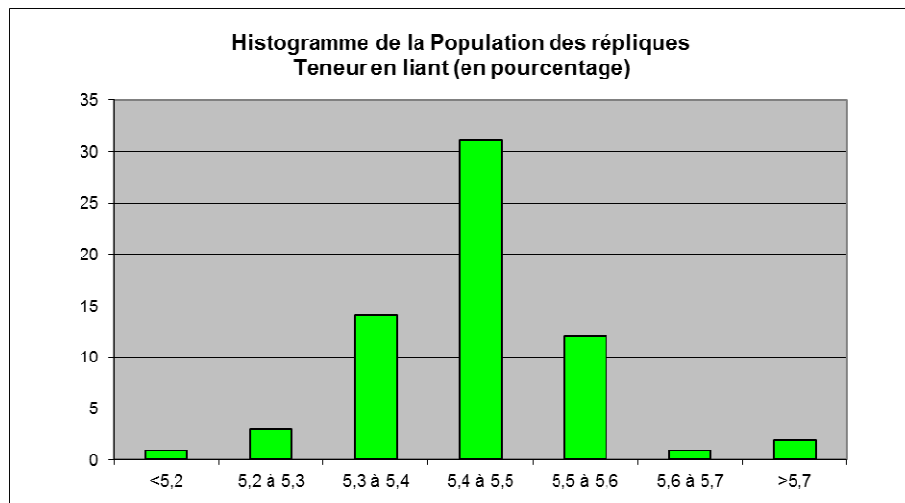
Détermination de la teneur en liant
Méthode « NEBA »

(selon NF EN 12697-1 d'août 2012)

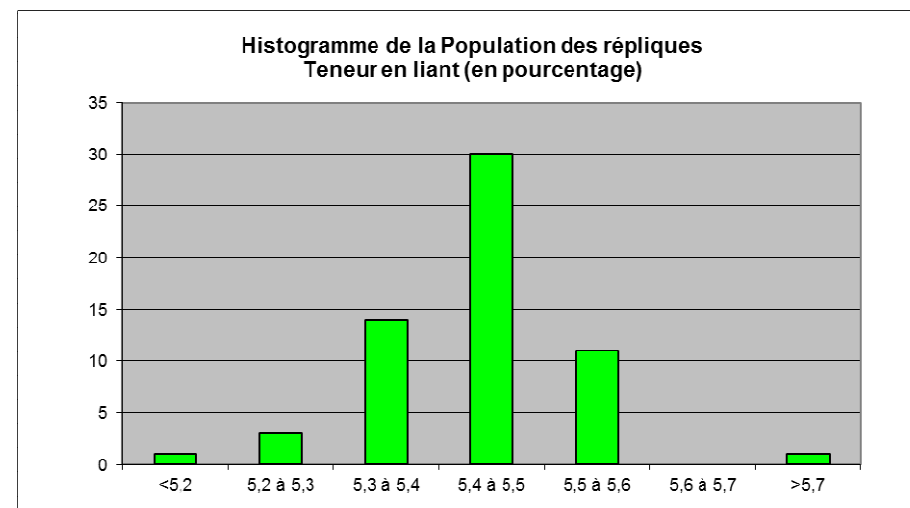
Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1ère Campagne – 5ème Session – Série n° 15
Détermination de la teneur en liant (NF EN 12697-1)
Méthode « NEBA »

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Norme
En %	Nombre de résultats pris en compte	16	Cochran TL16	15	
	Moyenne m	5,50		5,48	
	écart-type répétabilité	0,097		0,073	
	répétabilité r	0,270		0,204	r = 0,23
	écart-type reproductibilité	0,129		0,102	
	reproductibilité R	0,362		0,287	R = 0,34

Données brutes

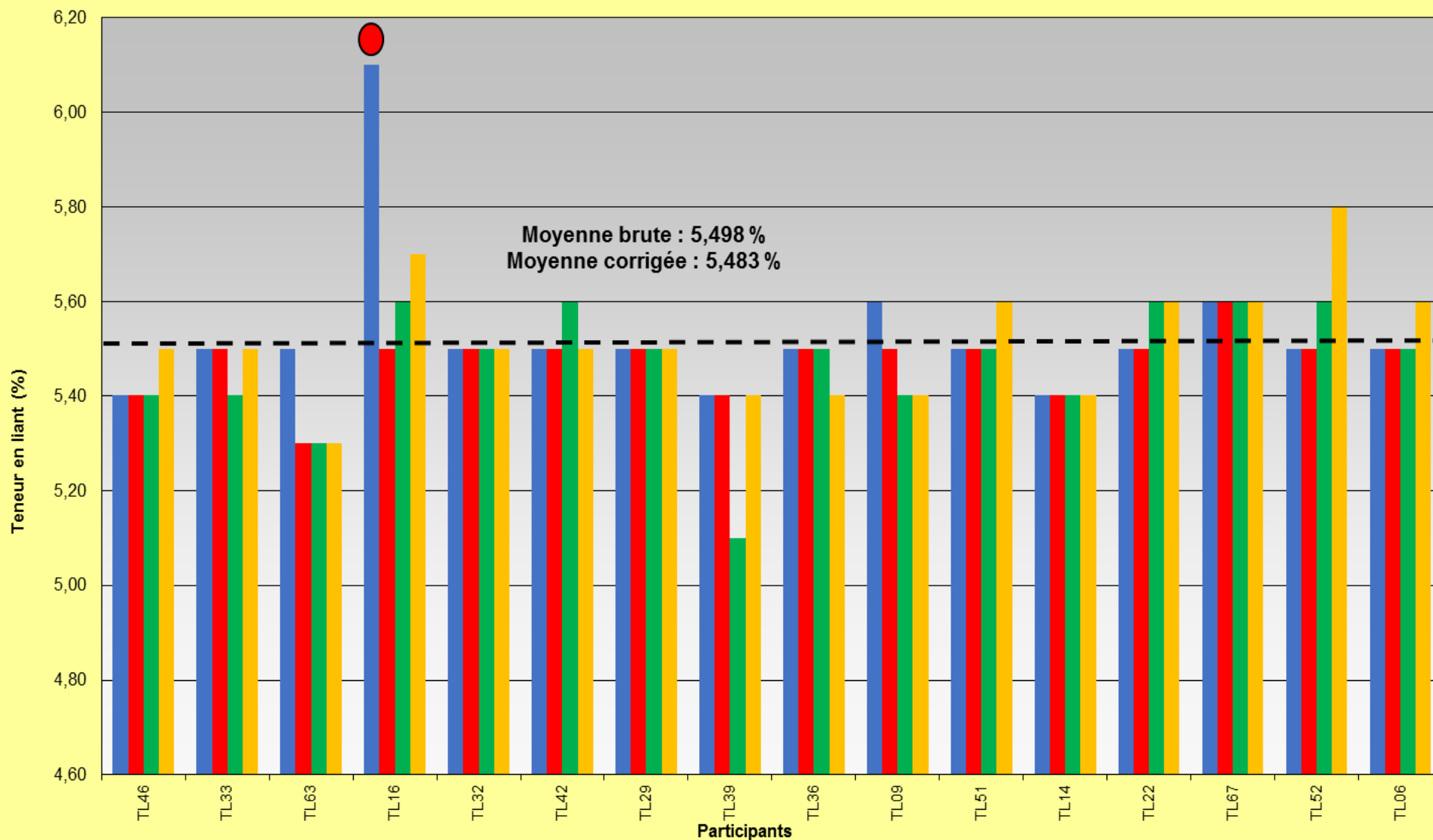
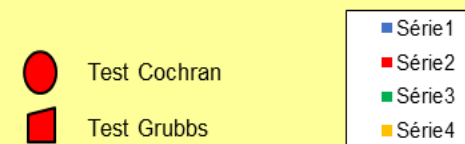


Données corrigées





Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la teneur en liant soluble - NEBA
 (selon NF EN 12697-1)



Détermination de la teneur en liant

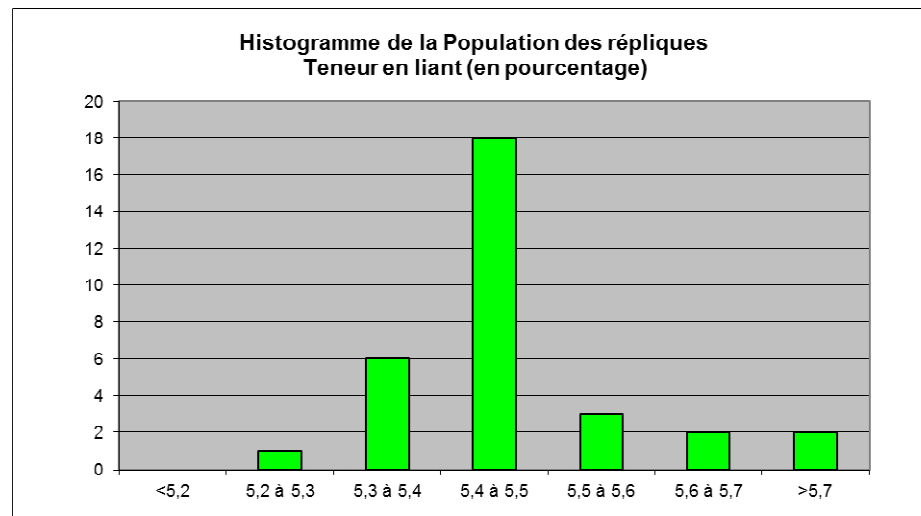
« Méthode de Rouen »

(selon NF EN 12697-1 d'août 2012)

Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1ère Campagne – 5ème Session – Série n° 15
Détermination de la teneur en liant (NF EN 12697-1)
« Méthode de Rouen »

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Norme
En %	Nombre de résultats pris en compte	8	RAS	Aucune	r = 0,23
	Moyenne m	5,52			
	écart-type répétabilité	0,086			
	répétabilité r	0,241			
	écart-type reproductibilité	0,113			R = 0,34
	reproductibilité R	0,317			

Données brutes

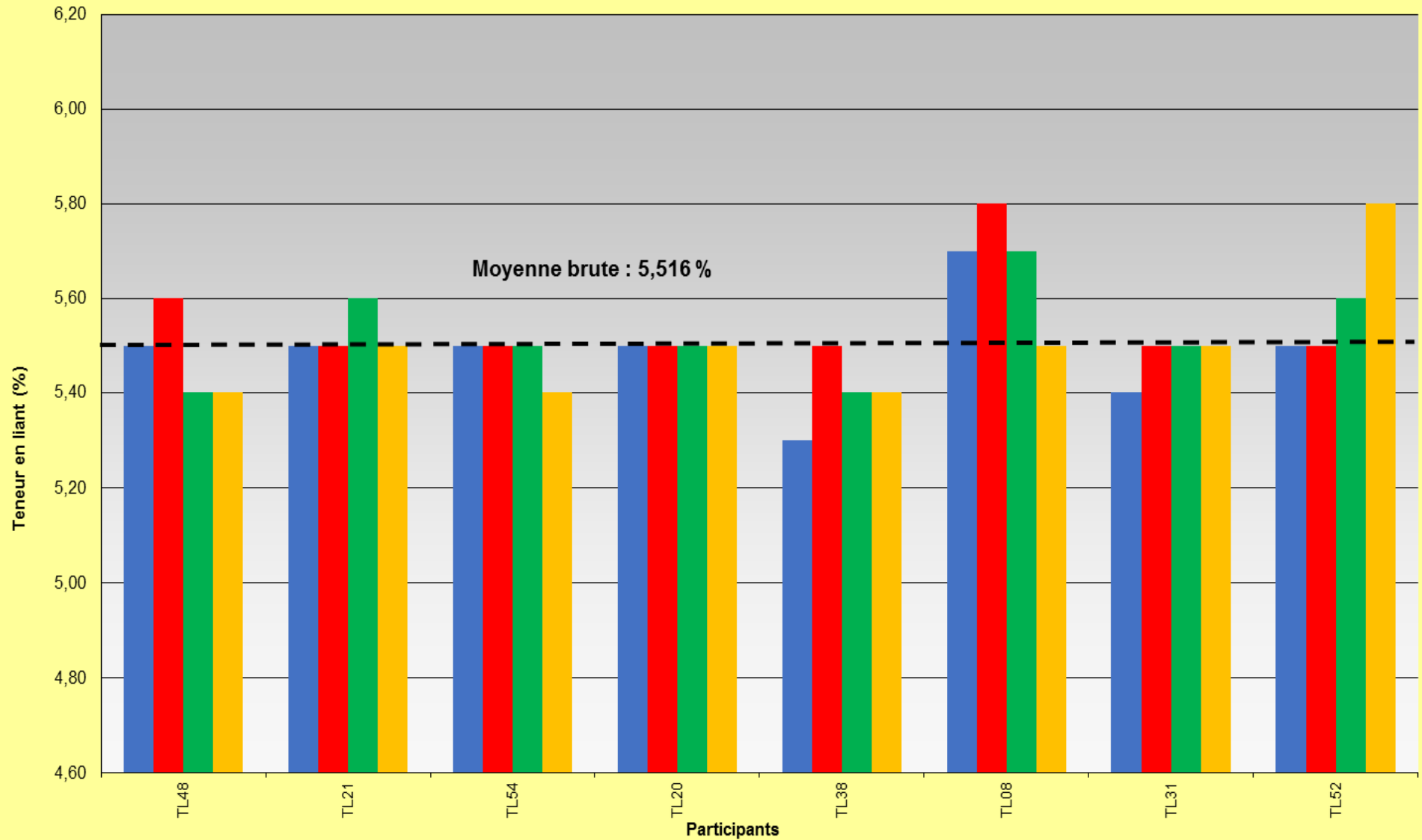




Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la teneur en liant soluble - Méthode de Rouen
(selon NF EN 12697-1)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4



Détermination de la teneur en liant

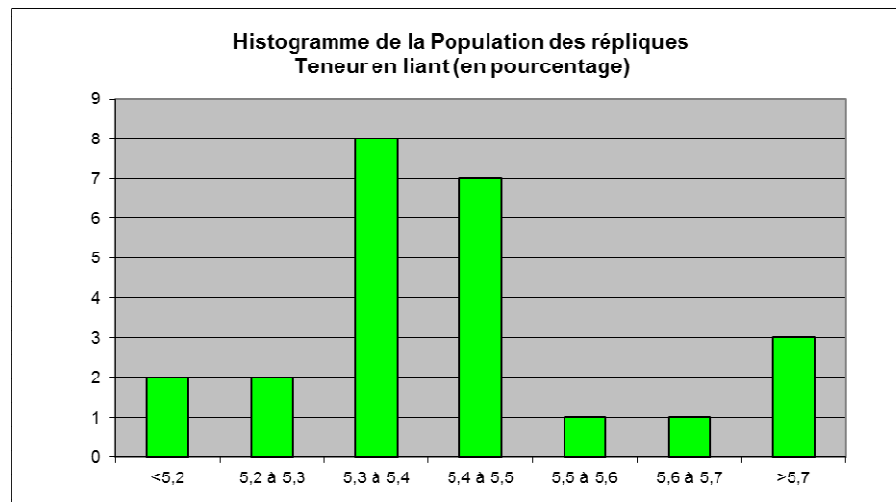
Méthode « SMM »

(selon NF EN 12697-1 d'août 2012)

Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison
1ère Campagne – 5ème Session – Série n° 15
Détermination de la teneur en liant (NF EN 12697-1)
Méthode « SMM »

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Norme	
En %	Nombre de résultats pris en compte	6	/		
	Moyenne m	5,48			
	écart-type répétabilité	0,075			
	répétabilité r	0,209			r = 0,23
	écart-type reproductibilité	0,197			
	reproductibilité R	0,552			R = 0,34

Données brutes





Campagne EAPIC N°1 - Session 5 - Série 15
Détermination de la teneur en liant soluble - SMM
 (selon NF EN 12697-1)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4

