

RAPPORT DE PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

N° 2.2.16

Concernant l'essai

DÉTERMINATION DU POURCENTAGE DE VIDES

Selon la norme NF EN 12697-31 d'août 2007



Établi 10 octobre 2017 par G. PIOT - Cellule Exécutive de l'EAPIC
CEREMA - Dter IDF - Laboratoire Eco Matériaux
120 route de Paris - BP 216 Sourdun
77487 PROVINS Cedex

Préambule

Dans l'histoire d'EAPIC, la session 2.1 réalisée en 2005 a marqué les esprits. En tout cas les nôtres : la dispersion des résultats était supérieure aux intervalles de compacité définis pour spécifier tel ou tel type d'enrobés. Stupeur et tremblements !

Une étude avait été ensuite engagée par le LCPC. Un sous échantillon des laboratoires qui avaient participé à l'essai d'aptitude 2.1 avait été alors défini. Un équipement de métrologie nouveau, pour l'époque, avait été mis en œuvre pour mesurer les angles internes de chacun des équipements utilisés. Rappelons pour les plus jeunes qu'à l'époque il y avait moins de diversités dans les types de PCG. On en avait conclu que la valeur de l'angle interne devait absolument être mieux maîtrisée si l'on voulait avoir une chance d'améliorer la fidélité de l'essai.

Près de 10 années plus tard, la mesure de l'angle interne comme moyen de vérification de la conformité métrologique des presses à cisaillement giratoire est passée dans les mœurs et dans la norme. C'est pourquoi nous nous sommes convaincus qu'il fallait retenter l'expérience. Ceci d'autant plus qu'il existe maintenant plusieurs types d'équipements. Ces différents types sont représentés dans la population des machines qui ont été utilisées au cours du présent essai d'inter comparaison. Une analyse par types est proposée en annexe du présent rapport. Vous pourrez constater à la lecture des graphiques qui illustrent ce rapport que la situation s'est nettement améliorée. Il est vrai que la valeur conventionnellement vraie de la MVRe vous avait été communiquée. Cela a éliminé une source de dispersion.

En marge de cette expérience, les données que vous nous avez confiées concernant la métrologie de vos machines ont été traitées de façon anonyme. Elles seront transmises aux experts de la commission de normalisation essais chaussées. L'objectif est d'améliorer la norme.

Vous aurez noté que « Le Mot du Président » est devenu « Préambule ». La raison en est que la révision du système Qualité, voulue pour se rapprocher d'une accréditation potentielle des activités du COQC, a conduit à rebaptiser la fonction d'animation du groupe spécialisé d'essai d'aptitude par intercomparaison.

Cordialement,

Pour EAPIC,



Jean-Eric POIRIER

Index

- **Organisation de la session et recueil des données** **Page 4**
- **Préparation et expédition des échantillons** **Page 5**
- **Vérification de l'homogénéité des échantillons de granulats par le Cerema Ouest Département Laboratoire d'Angers** **Page 7**
- **Traitement des données** **Page 8**
- **Matériels et métrologie** **Page 9**
- **Détermination du pourcentage de vides, selon NF EN 12697-31**
 - 10 girations Page 11
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
 - 60 girations Page 14
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
 - 200 girations Page 17
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
 - Détermination de la pente K Page 20
 - Représentations graphiques
 - Ecart à la moyenne sur les données brutes (Zscore)
- **Organisation de l'EAPIC** **Page 23**
- **Annexes** **Page 24**
 - Détermination du pourcentage de vides (à 60 girations) en fonction du type de machine
 - MLPC – VECTRA PCG 2 Page 25
 - MLPC - VECTRA PCG 3 Page 26
 - COOPER Page 27
 - Autres marques PCG (CONTROLS – TROXLER – Pine Test Equipment) Page 28
 - Détermination du pourcentage de vide à 60 girations : analyse des résultats par les statistiques du test de Mandel de cohérence inter laboratoires h et intra laboratoire k Page 29

Organisation de la Session et Recueil des Données

Des lots homogénéisés, constitués de trois fractions granulaires, sont fournis aux laboratoires participants. Ceux-ci doivent déterminer le pourcentage de vides selon la norme NF EN 12697-31 d'août 2007.

La formule retenue est la suivante :

Fines	2,7 %
0/2	32 %
2/6	19 %
6/10	41 %
Bitume	5,3 %

La valeur de la MVRe a été déterminée par le groupe spécialisé EAPIC selon la norme NF EN 12697-5 (méthode A dans l'eau) et transmise à l'ensemble des laboratoires.

Valeur de la MVRe : 2,615 Mg/m³

La campagne s'est déroulée de la façon suivante :

- Expédition des échantillons en janvier / février 2017.
- Transmission des résultats des laboratoires participants au plus tard le 15 mars 2017, hormis pour les laboratoires hors métropole dont la date butoir était décalée du fait du délai d'acheminement (date de transmission au plus tard pour le 20 mai 2017).

Le nombre de participants à cette session est de 38 laboratoires, avec 50 machines PCG inscrites.

Le rapport comporte 45 résultats de machines PCG, 2 laboratoires n'ayant pu transmettre les résultats pour avarie matériel et/ou technique et 1 laboratoire ayant 3 PCG n'a pas pu transmettre ses résultats dans les délais.

Les demandes de délais supplémentaires transmises à la Cellule Exécutive EAPIC ont toutes été acceptées avec comme date butoir la plus lointaine le 20 mai 2017. (Pour information : 58% des résultats ont été transmis dans le respect du délai initial du 15 mars 2017.)

- Production du rapport de présentation des résultats pour août 2017.

Préparation et expédition des échantillons

Les matériaux

Chaque participant a reçu une palette par machine PCG inscrite à la campagne d'essais.

La palette est composée des fractions suivantes :

- 2 sacs de 25 kg de 6/10 ;
- 2 sacs de 25 kg de 2/6 ;
- 2 sacs de 25 kg de 0/2 ;
- 1 sac de 25 kg de fines ;
- 1 pot de 10 kg de bitume.

Préparation

Pour réaliser cette campagne, 300 sacs de granulats ont été préparés et mis en sac par le Cerema Ouest - Département Laboratoire d'Angers :

- 100 sacs de 25 kg de 6/10 ;
- 100 sacs de 25 kg de 2/6 ;
- 100 sacs de 25 kg de 0/2.



Atelier d'ensachage



Stockage des palettes

Expédition des matériaux

L'envoi des matériaux a été réalisé par le Cerema Ouest - Département Laboratoire d'Angers.

L'ensemble des sacs et pots nécessaires pour mener la campagne a été mis en place sur palette avant expédition.



Vérification de l'homogénéité des échantillons de granulats par le Cerema Ouest - département laboratoire d'Angers (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 13528 de décembre 2015 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 masse volumique réelle pré-séchée des granulats, déterminée selon la norme NF EN 1097-6 annexe A, de janvier 2014 ;
- La pénétrabilité à l'aiguille, déterminée selon la norme NF EN 1426 de juin 2007 ;
- Le point de ramollissement, déterminée selon la norme NF EN 1427 de juin 2007.

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

	MVR 0/2	MVR 2/6	MVR 6/10	Pénétrabilité	TBA
Moyenne	2,830	2,874	2,870	39,2	52,0
Origine de r et R	EAPIC 5ème Campagne	NF EN 1097-6	NF EN 1097-6	NF EN 1426	NF EN 1427
r	0,026	0,019	0,019	2	1,0
R	0,008	0,042	0,042	3	2,0
$0,3 \times \hat{\sigma}$	0,0078	0,0043	0,0043	0,30	0,20
Ecart-type inter-échantillon S_s	0,0006	0,0029	0,0020	0,20	0,14
Validation $S_s \leq 0,3 \times \hat{\sigma}$	condition vérifiée	condition vérifiée	condition vérifiée	condition vérifiée	condition vérifiée

Pour chacun des tests, le critère est satisfait.

On peut donc conclure que les échantillons sont suffisamment homogènes.

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 ». Le traitement est effectué à l'aide d'un tableau excel. Les résultats sont vérifiés par la suite à l'aide du logiciel XLSTAT.

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

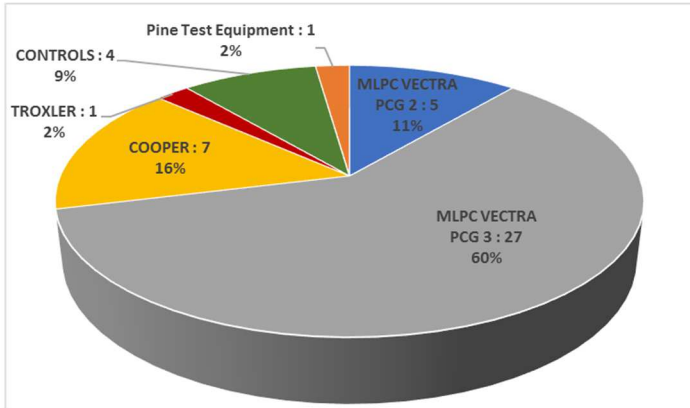
Sur les résultats bruts, sont appliqués les tests statistiques suivants :

- 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

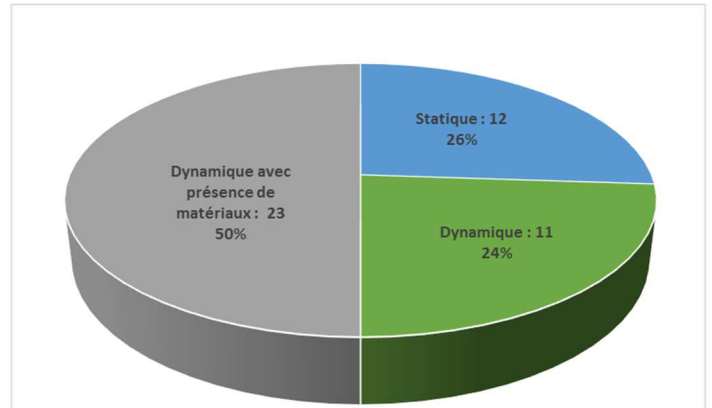
Les résultats dépassant la valeur critique à 1% sont déclarés aberrants et écartés du traitement statistique qui ne retient que les données corrigées.

Matériels et métrologie

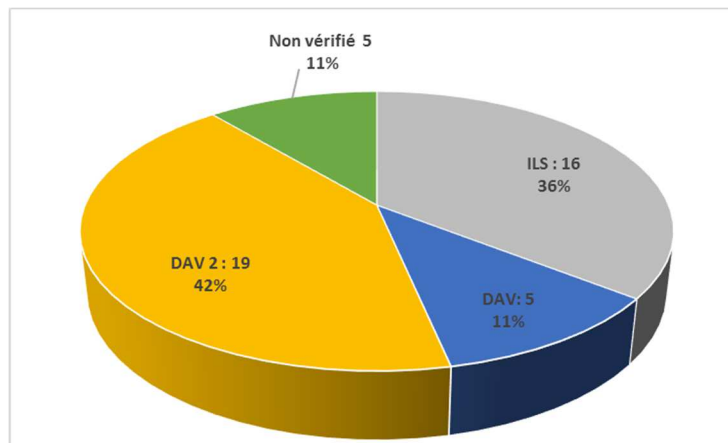
Essais d'Aptitude Par Inter Comparaison 2^{ème} Campagne – 2^{ème} Session – Série n° 16



Marque



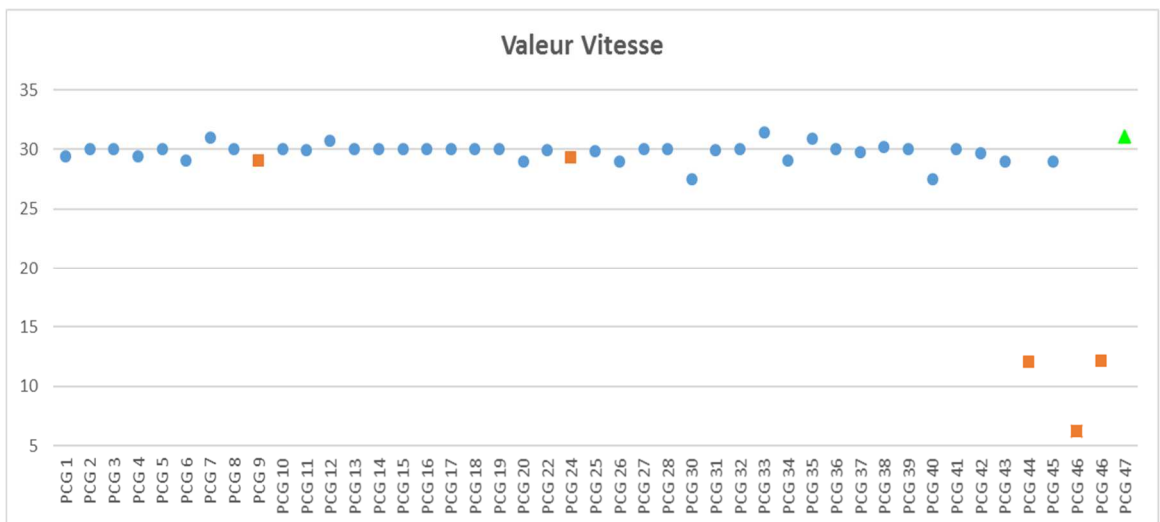
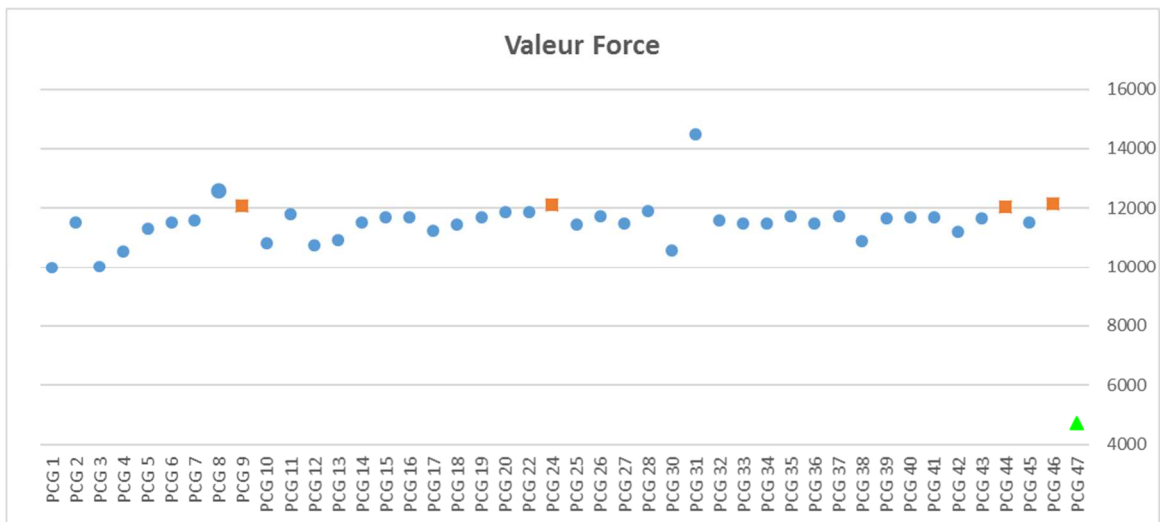
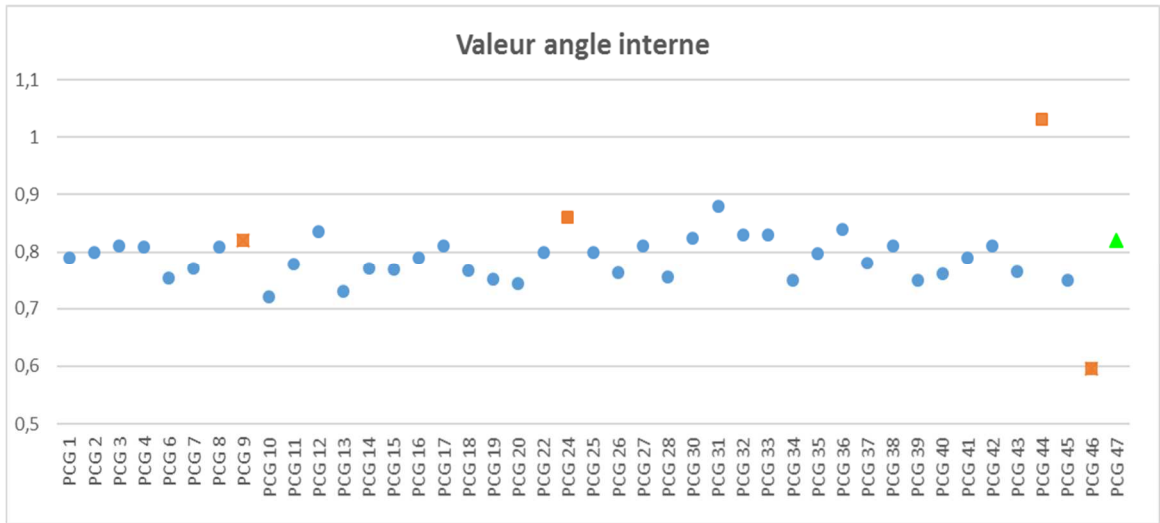
Vérification de la force



Vérification l'angle interne

Légende

- Diamètre moules 100 mm ▲
- Diamètre moules 150 mm ●
- Diamètre moules 160 mm ■



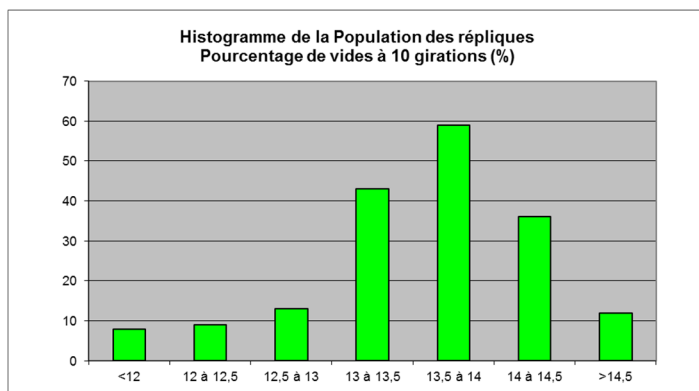
Détermination du pourcentage de vide (NF EN 12697-31)

Valeurs à 10 girations

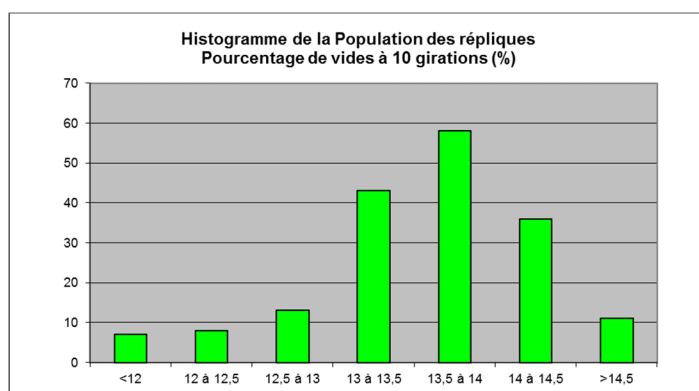
Représentations graphiques

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Valeurs issues de l'expérience d'exactitude de déc. 1996	Résultats Session 2.1
En %	Nombre de résultats pris en compte	45	Cochran : PCG 1	44	r = 0,89	r = 0,78
	Moyenne m	13,62		13,63		
	écart-type répétabilité	0,372		0,313		
	répétabilité r	1,043		0,876		
	écart-type reproductibilité	0,746		0,728		
	reproductibilité R	2,088		2,040		

Données brutes





Données corrigées

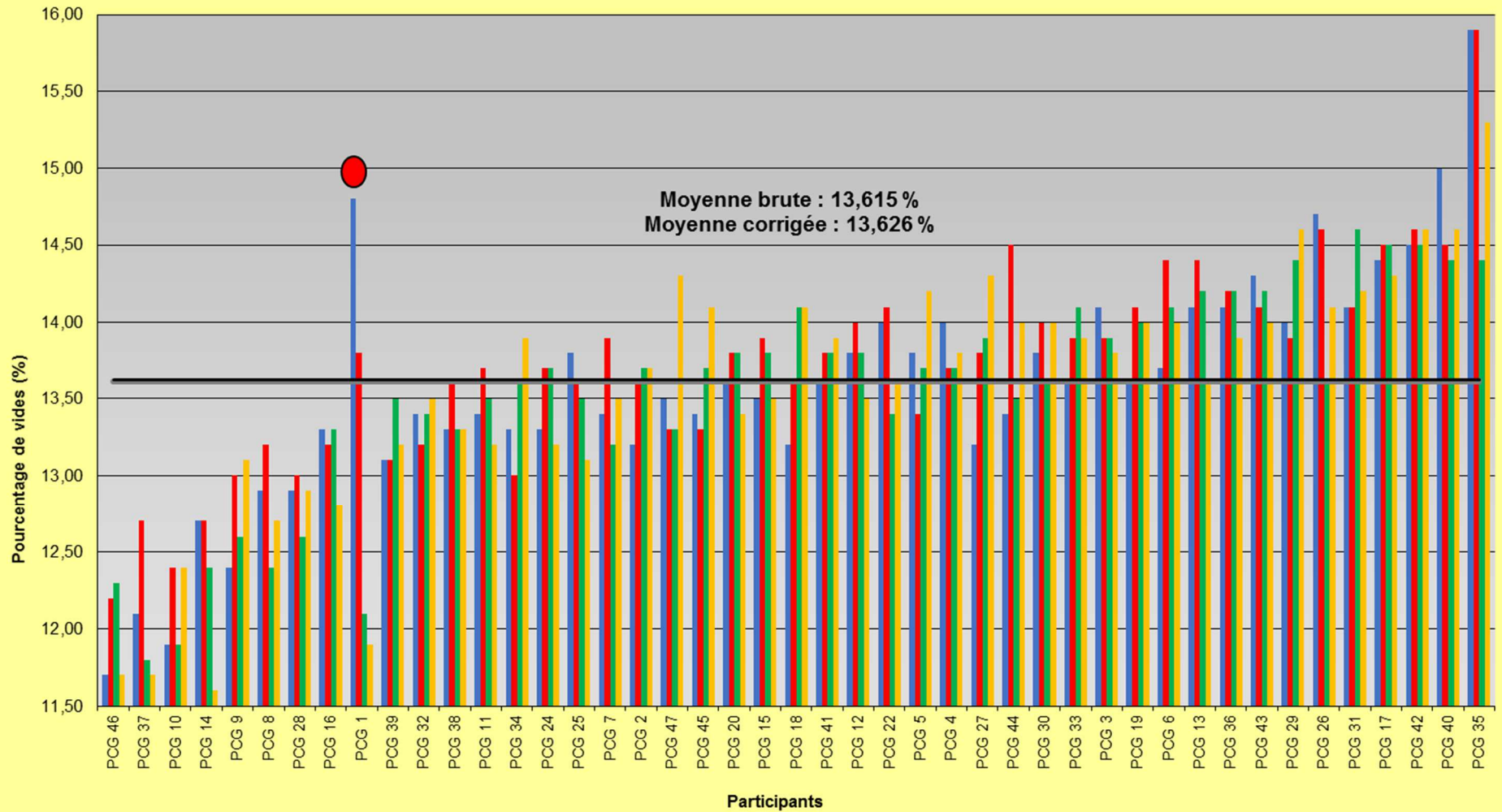


Données brutes validées par logiciel XLSTAT :
m = 13,615

Campagne EAPIC N°2 - Session 2 - Série 16
Détermination du pourcentage de vides
Valeurs à 10 girations
(Selon NF EN 12697-31)

 Test Cochran
 Test Grubbs

 Série1
 Série2
 Série3
 Série4
 Données brutes
 Données corrigées



Écarts à la moyenne sur les données brutes à 10 girations

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 45	0,01	0,03
PCG 47	0,01	0,04
PCG 20	0,04	0,09
PCG 15	0,06	0,16
PCG 2	0,06	0,17
PCG 25	0,11	0,31
PCG 7	0,11	0,31
PCG 18	0,14	0,36
PCG 24	0,14	0,38
PCG 41	0,16	0,43
PCG 22	0,16	0,43
PCG 12	0,16	0,43
PCG 5	0,16	0,43
PCG 11	0,16	0,44
PCG 34	0,16	0,44
PCG 4	0,19	0,50
PCG 27	0,19	0,50
PCG 44	0,24	0,63
PCG 30	0,24	0,63
PCG 32	0,24	0,65
PCG 38	0,24	0,65
PCG 33	0,26	0,70
PCG 3	0,31	0,83
PCG 19	0,31	0,83

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 39	0,39	1,05
PCG 6	0,44	1,17
PCG 13	0,46	1,24
PCG 1	0,46	1,25
PCG 16	0,46	1,25
PCG 36	0,49	1,31
PCG 26	0,49	1,31
PCG 43	0,54	1,44
PCG 29	0,61	1,64
PCG 31	0,64	1,71

Écart supérieur à 2 écarts types

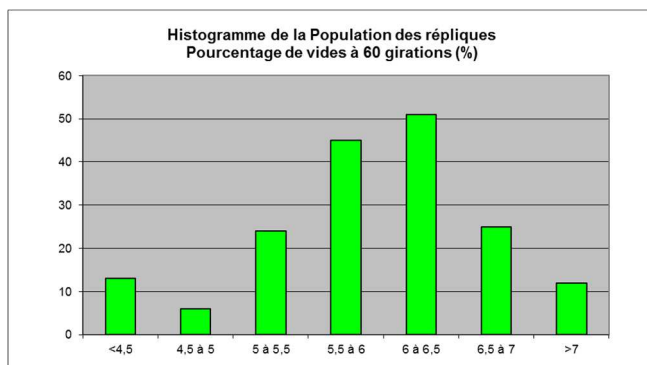
Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 28	0,76	2,06
PCG 17	0,81	2,18
PCG 8	0,81	2,19
PCG 9	0,84	2,26
PCG 42	0,94	2,52
PCG 40	1,01	2,72
PCG 14	1,26	3,41
PCG 10	1,46	3,94
PCG 37	1,54	4,15
PCG 46	1,64	4,41
PCG 35	1,76	4,74

Valeurs à 60 girations

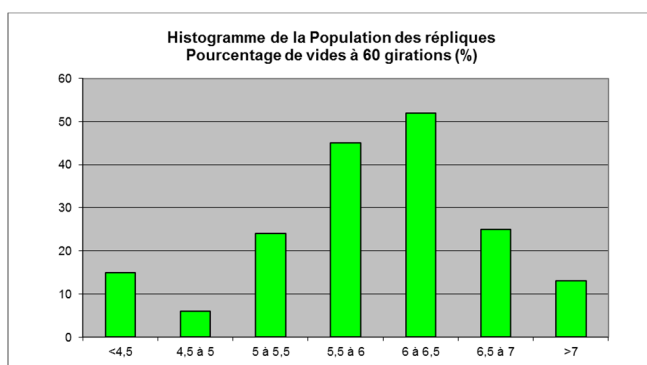
Représentations graphiques

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées	Norme NF EN 12697-31	Résultats Session 2.1
En %	Nombre de résultats pris en compte	45	Cochran PCG1	44	r = 0,950	r = 0,90
	Moyenne m	5,95		5,96		
	écart-type répétabilité	0,362		0,307		
	répétabilité r	1,014		0,861	R = 1,384	R = 3,92
	écart-type reproductibilité	0,849		0,839		
	reproductibilité R	2,378		2,350		

Données brutes





Données corrigées

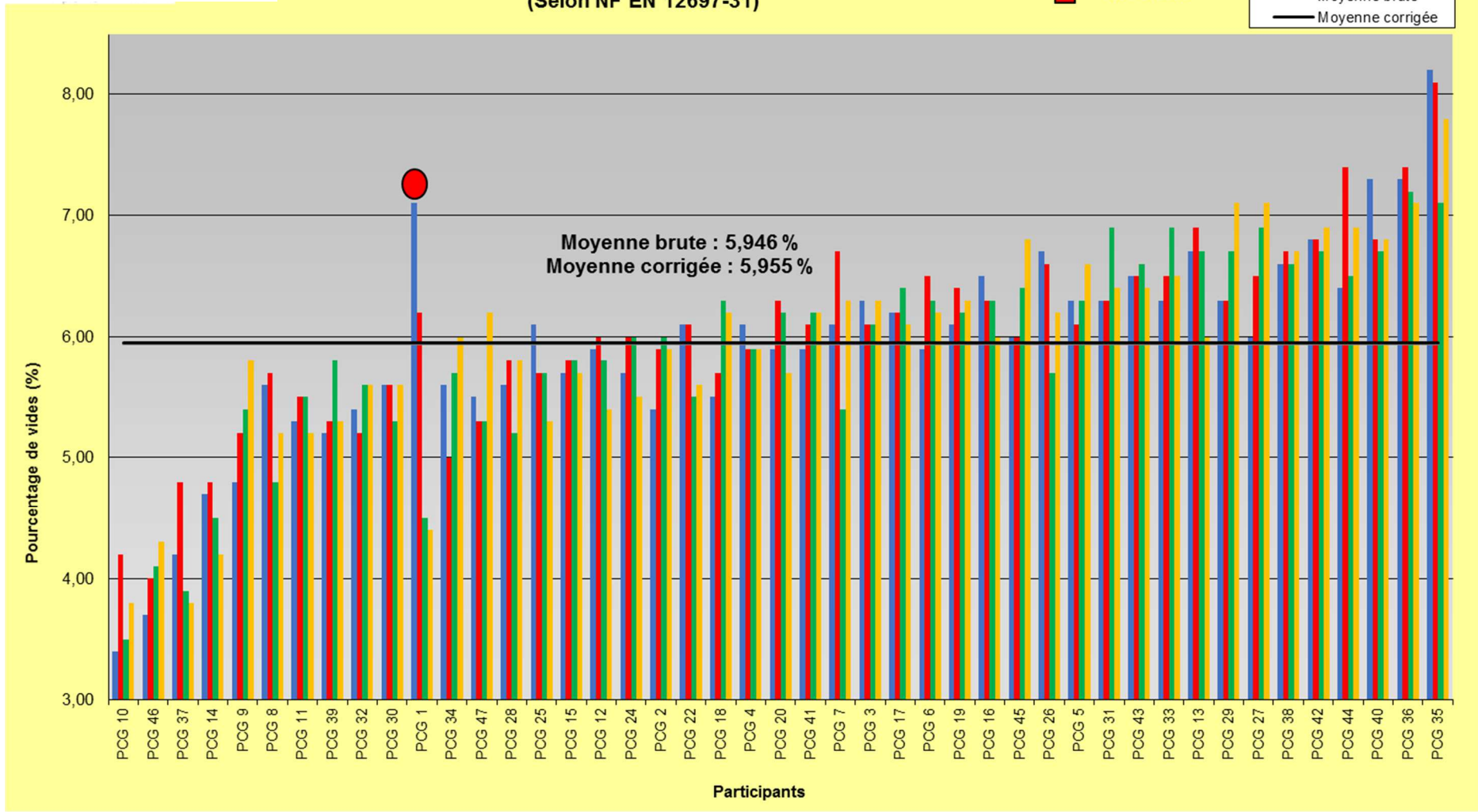


Données brutes validées par logiciel XLSTAT :
m = 5,946

Campagne EAPIC N°2 - Session 2 - Série 16
Détermination du pourcentage de vides
Valeurs à 60 girations
(Selon NF EN 12697-31)

 Test Cochran
 Test Grubbs

 Série1
 Série2
 Série3
 Série4
 Moyenne brute
 Moyenne corrigée



Écarts à la moyenne sur les données brutes à 60 girations

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 4	0,00	0,01
PCG 18	0,02	0,05
PCG 20	0,08	0,19
PCG 22	0,12	0,28
PCG 2	0,15	0,34
PCG 24	0,15	0,34
PCG 41	0,15	0,36
PCG 12	0,17	0,40
PCG 7	0,18	0,42
PCG 15	0,20	0,46
PCG 26	0,22	0,52
PCG 25	0,25	0,58
PCG 3	0,25	0,60
PCG 6	0,28	0,66
PCG 17	0,28	0,66
PCG 19	0,30	0,72
PCG 16	0,33	0,78
PCG 28	0,35	0,81
PCG 45	0,35	0,84
PCG 47	0,37	0,87
PCG 34	0,37	0,87
PCG 5	0,38	0,89
PCG 1	0,40	0,93
PCG 30	0,42	0,99

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 32	0,50	1,17
PCG 31	0,53	1,25
PCG 39	0,55	1,29
PCG 43	0,55	1,31
PCG 11	0,57	1,35
PCG 33	0,60	1,42
PCG 8	0,62	1,46
PCG 13	0,63	1,48
PCG 9	0,65	1,52
PCG 29	0,65	1,54
PCG 27	0,68	1,60
PCG 38	0,70	1,66

Écart supérieur à 2 écarts types

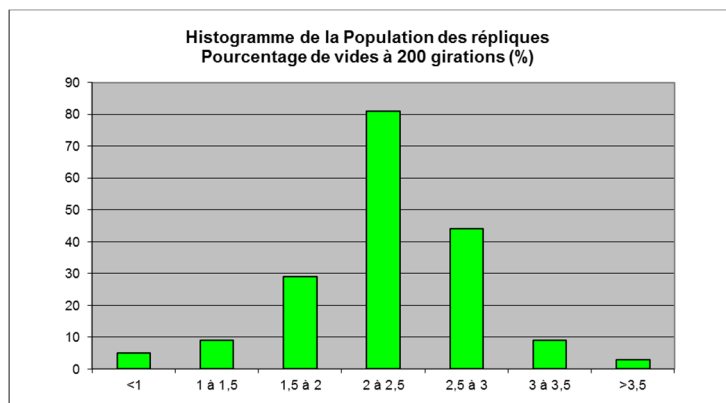
Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 44	0,85	2,01
PCG 42	0,85	2,01
PCG 40	0,95	2,25
PCG 36	1,30	3,08
PCG 14	1,40	3,29
PCG 37	1,77	4,17
PCG 35	1,85	4,37
PCG 46	1,92	4,53
PCG 10	2,22	5,24

Valeurs à 200 girations

Représentations graphiques

		Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Valeurs issues de l'expérience d'exactitude de déc. 1996	Résultats Session 2.1
En %	Nombre de résultats pris en compte	45	RAS	r = 1,04	r = 1,08
	Moyenne m	2,304			
	écart-type répétabilité	0,216			
	répétabilité r	0,606			
	écart-type reproductibilité	0,541			
	reproductibilité R	1,514			

Données brutes

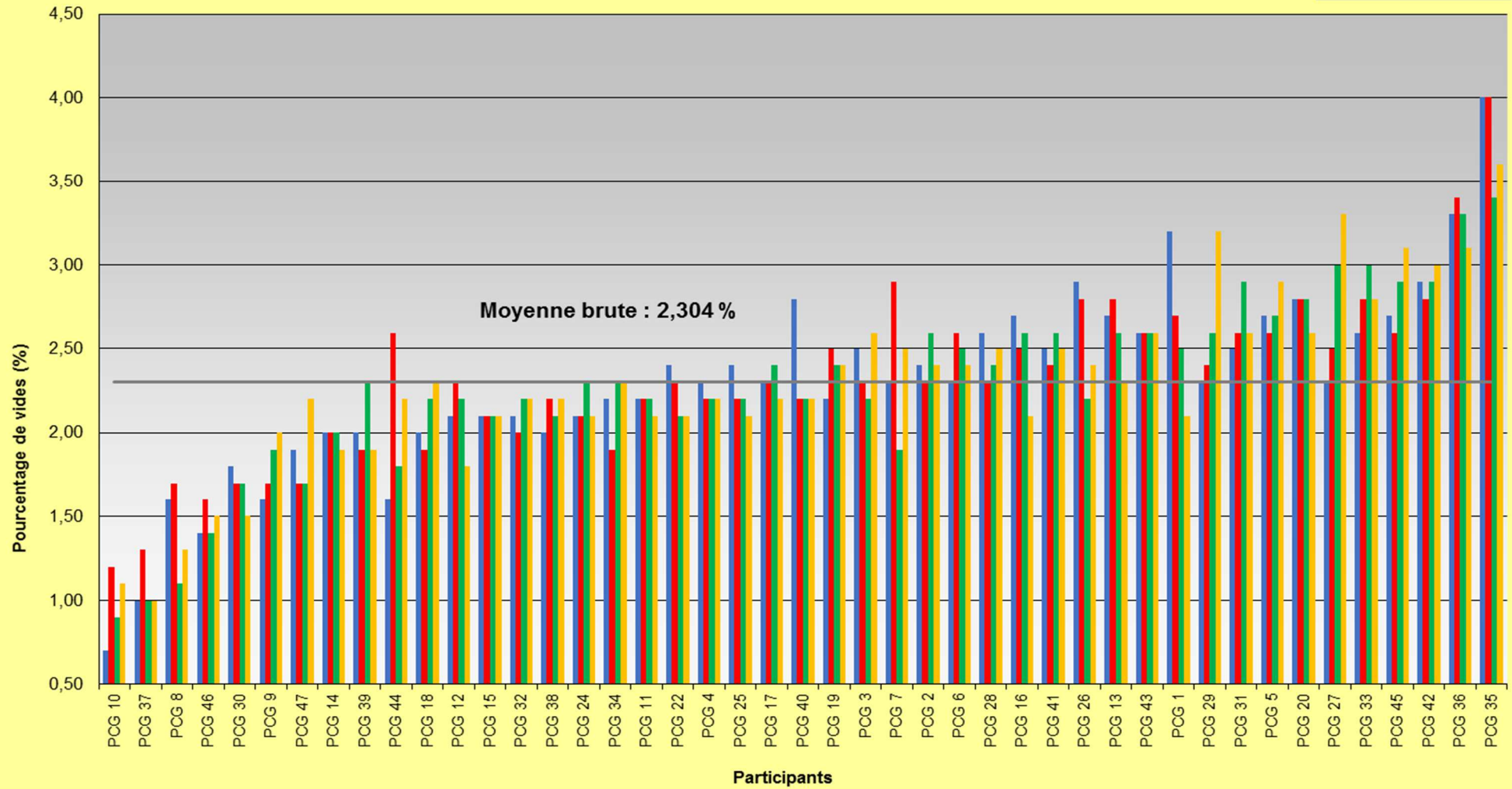


Données brutes validées par logiciel XLSTAT :
m = 2,3039

Campagne EAPIC N°2 - Session 2 - Série 16
Détermination du pourcentage de vides
Valeurs à 200 rotations
(Selon NF EN 12697-31)

● Test Cochran
 ■ Test Grubbs

■ Série1
 ■ Série2
 ■ Série3
 ■ Série4
 — Moyenne brute



Écart à la moyenne sur les données brutes à 200 girations

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 17	0,00	0,01
PCG 40	0,05	0,17
PCG 19	0,07	0,26
PCG 4	0,08	0,29
PCG 25	0,08	0,29
PCG 22	0,08	0,29
PCG 3	0,10	0,36
PCG 7	0,10	0,36
PCG 2	0,12	0,45
PCG 11	0,13	0,48
PCG 34	0,13	0,48
PCG 6	0,15	0,54
PCG 28	0,15	0,54
PCG 24	0,15	0,57
PCG 26	0,16	0,60
PCG 16	0,17	0,63
PCG 32	0,18	0,66
PCG 38	0,18	0,66
PCG 41	0,20	0,73
PCG 15	0,20	0,76
PCG 12	0,20	0,76
PCG 18	0,20	0,76
PCG 44	0,25	0,94

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 39	0,28	1,03
PCG 13	0,30	1,10
PCG 43	0,30	1,10
PCG 1	0,32	1,19
PCG 29	0,32	1,19
PCG 14	0,33	1,22
PCG 31	0,35	1,28
PCG 5	0,42	1,56
PCG 47	0,43	1,59
PCG 20	0,45	1,65
PCG 27	0,47	1,75
PCG 33	0,50	1,84
PCG 9	0,50	1,87
PCG 45	0,52	1,93

Écart supérieur à 2 écarts types

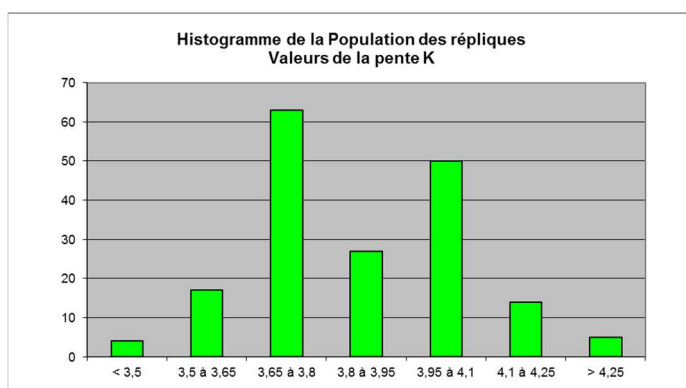
Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 42	0,60	2,21
PCG 30	0,63	2,33
PCG 46	0,83	3,07
PCG 8	0,88	3,26
PCG 36	0,97	3,60
PCG 37	1,23	4,55
PCG 10	1,33	4,92
PCG 35	1,45	5,36

Détermination de la pente K

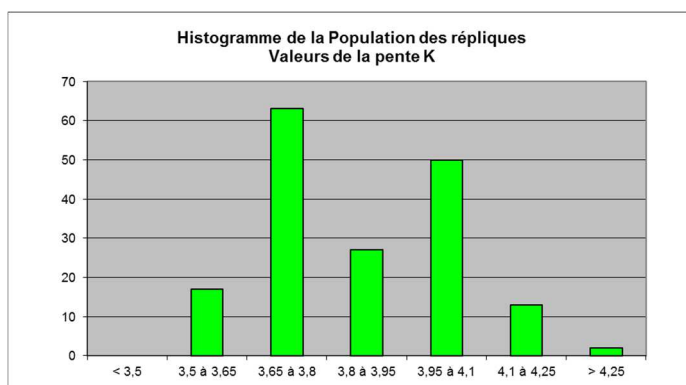
Représentations graphiques

	Données brutes	Résultats écartés par les tests statistiques	Données corrigées
Nombre de résultats pris en compte	45	Cochran PCG 10 PCG 14	43
Moyenne m	3,867		3,869
écart-type répétabilité	0,075		0,062
répétabilité r	0,209		0,174
écart-type reproductibilité	0,214		0,179
reproductibilité R	0,599		0,500

Données brutes



Données corrigées

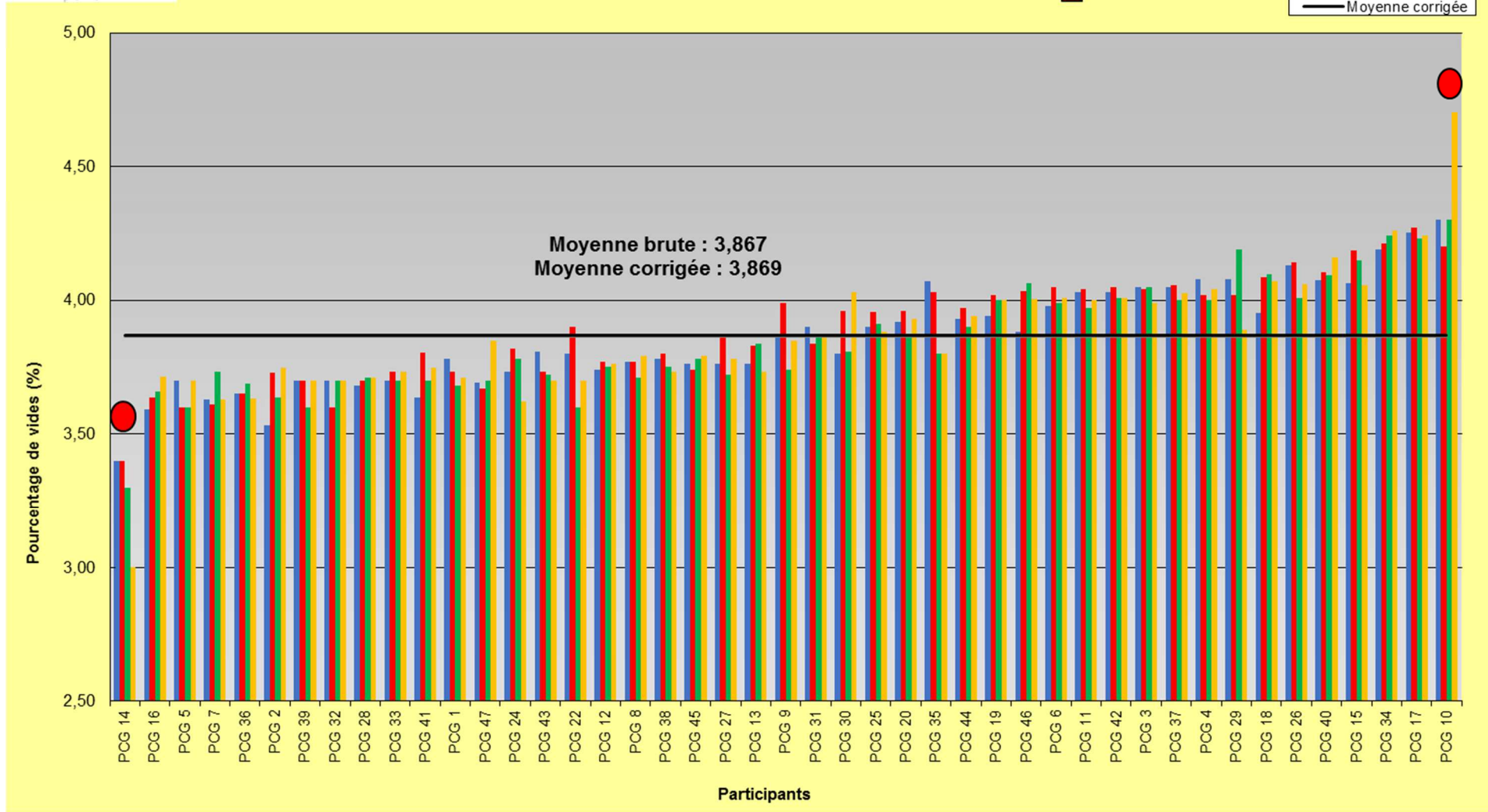


Données brutes validées par logiciel XLSTAT : m = 3,867

Campagne EAPIC N°2 - Session 2 - Série 16
Détermination de la pente k

- Test Cochran
- Test Grubbs

- Série1
- Série2
- Série3
- Série4
- Moyenne brute
- Moyenne corrigée



Écarts à la moyenne sur les données brutes

Écart inférieur à 1 écart type

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 31	0,00	0,02
PCG 9	0,01	0,07
PCG 30	0,03	0,31
PCG 25	0,05	0,43
PCG 20	0,05	0,49
PCG 35	0,06	0,54
PCG 44	0,07	0,64
PCG 13	0,08	0,72
PCG 27	0,09	0,81
PCG 45	0,10	0,93
PCG 38	0,10	0,96

Écart inférieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 8	0,11	1,00
PCG 12	0,11	1,05
PCG 22	0,12	1,10
PCG 19	0,12	1,15
PCG 43	0,13	1,19
PCG 46	0,13	1,21
PCG 24	0,13	1,21
PCG 47	0,14	1,31
PCG 6	0,14	1,31
PCG 1	0,14	1,33
PCG 11	0,14	1,34
PCG 41	0,15	1,37
PCG 33	0,15	1,42
PCG 42	0,16	1,48
PCG 3	0,17	1,55
PCG 37	0,17	1,55
PCG 28	0,17	1,56
PCG 4	0,17	1,57
PCG 29	0,18	1,66
PCG 18	0,18	1,72
PCG 39	0,19	1,80
PCG 32	0,19	1,80
PCG 2	0,21	1,93
PCG 36	0,21	1,99

Écart supérieur à 2 écarts types

Code résultats	Écart à la moyenne	Z-Score
PCG 5	0,22	2,03
PCG 7	0,22	2,03
PCG 26	0,22	2,04
PCG 16	0,22	2,04
PCG 40	0,24	2,26
PCG 15	0,25	2,30
PCG 34	0,36	3,35
PCG 17	0,38	3,56
PCG 10	0,51	4,75
PCG 14	0,59	5,54

Organisation de l'EAPIC

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

Le **Groupe 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**.

Groupe Spécialisé EAPIC

Secrétaire Général : POIRIER Jean-Eric

Membres :

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

Cellule Exécutive EAPIC

Cerema IDF- Site de Sourdun : PIOT Géraldine & SOME Ciryle

Laboratoire Support EAPIC

Cerema Ouest Département Laboratoire d'Angers : PERIGOIS Stéphanie

Annexes

- Détermination du pourcentage de vides (60 girations) en fonction du type de machine
 - MLPC – VECTRA PCG 2
 - MLPC – VECTRA PCG 3
 - COOPER
 - Autres marques PCG (CONTROLS – TROXLER – Pine Test Equipment)
- Détermination du pourcentage de vide à 60 girations : analyse des résultats par les statistiques du test de Mandel
 - De cohérence Interlaboratoire h
 - De cohérence Intralaboratoire k

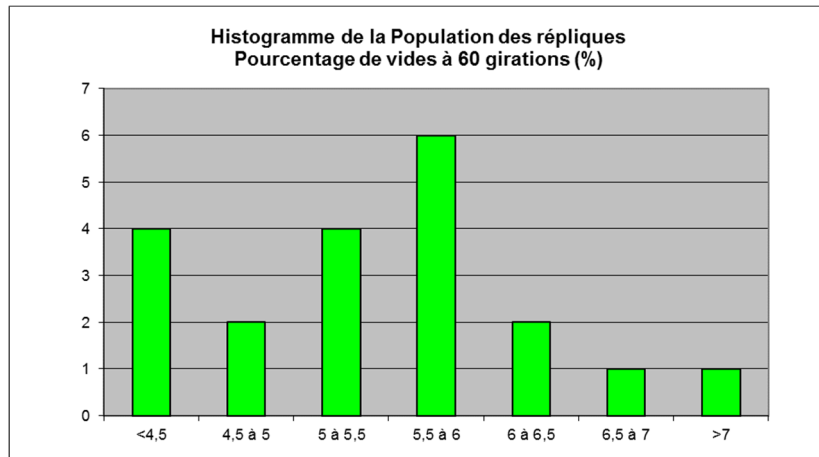
Détermination du pourcentage de vides à 60 girations

Machine « MLPC VECTRA – PCG 2 »

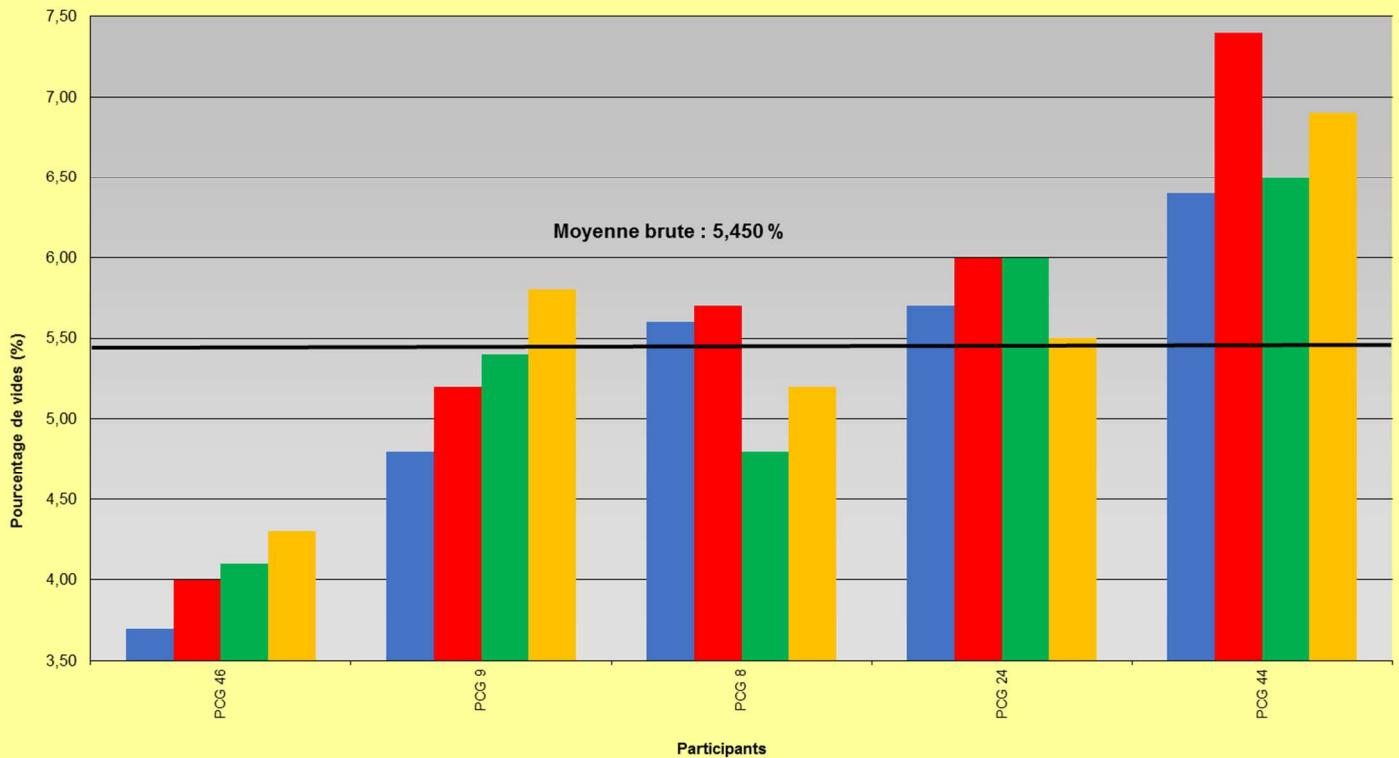
Nombre de Résultats pris en compte : 5

Moyenne m : 5,45 %

Données brutes



Campagne EAPIC N°2 - Session 2 - Série 16
Détermination du pourcentage de vides
Valeurs à 60 girations - PCG 2
(Selon NF EN 12697-31)

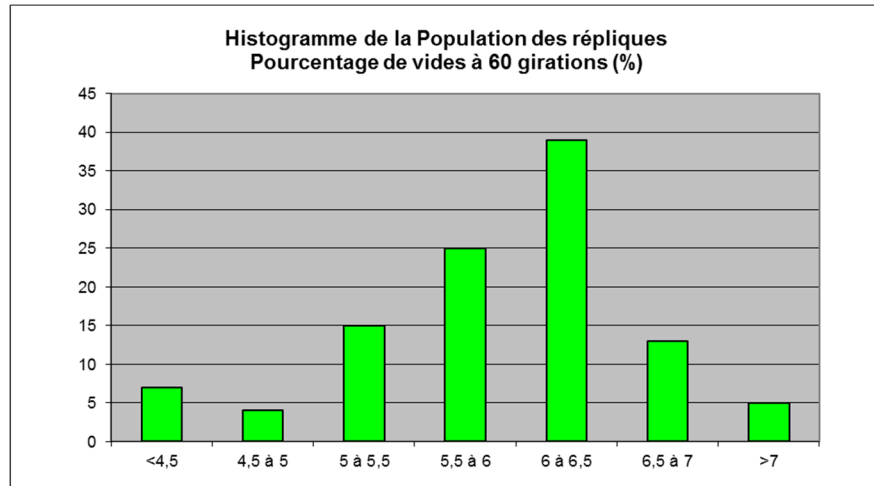


Machine « MLPC VECTRA – PCG 3 »

Nombre de Résultats pris en compte : 27

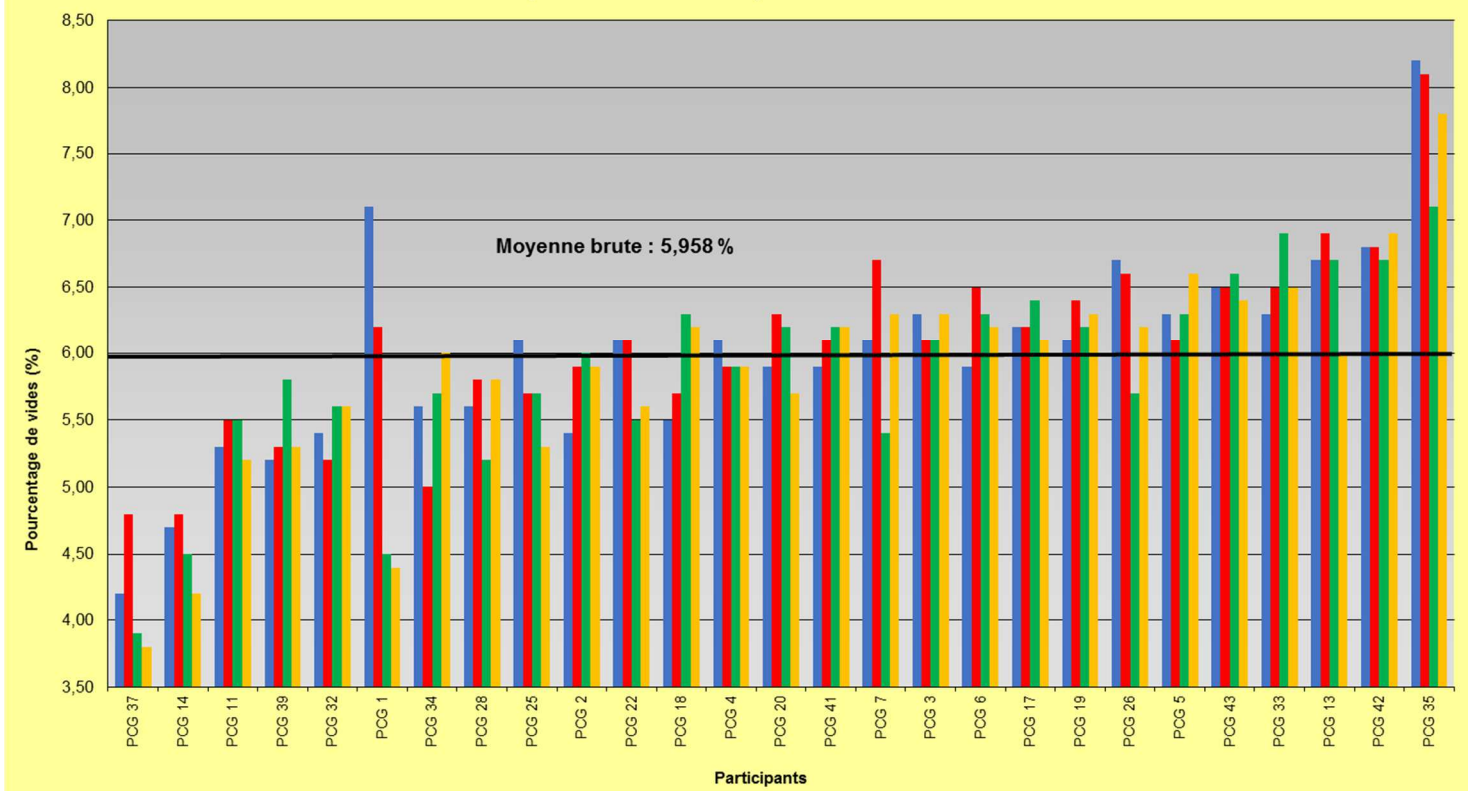
Moyenne m : 5,958 %

Données brutes



Campagne EAPIC N°2 - Session 2 - Série 16
Détermination du pourcentage de vides
Valeurs à 60 girations - PCG 3
(Selon NF EN 12697-31)

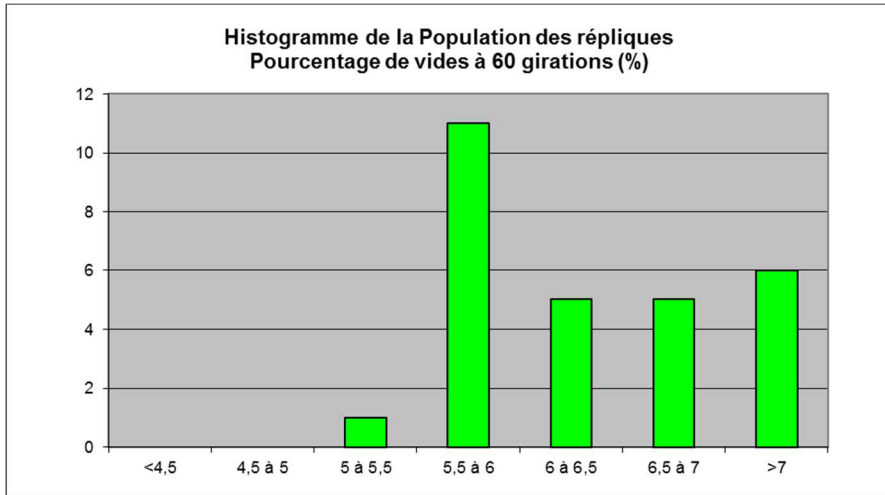
- Série1
- Série2
- Série3
- Série4



Machine « Cooper »

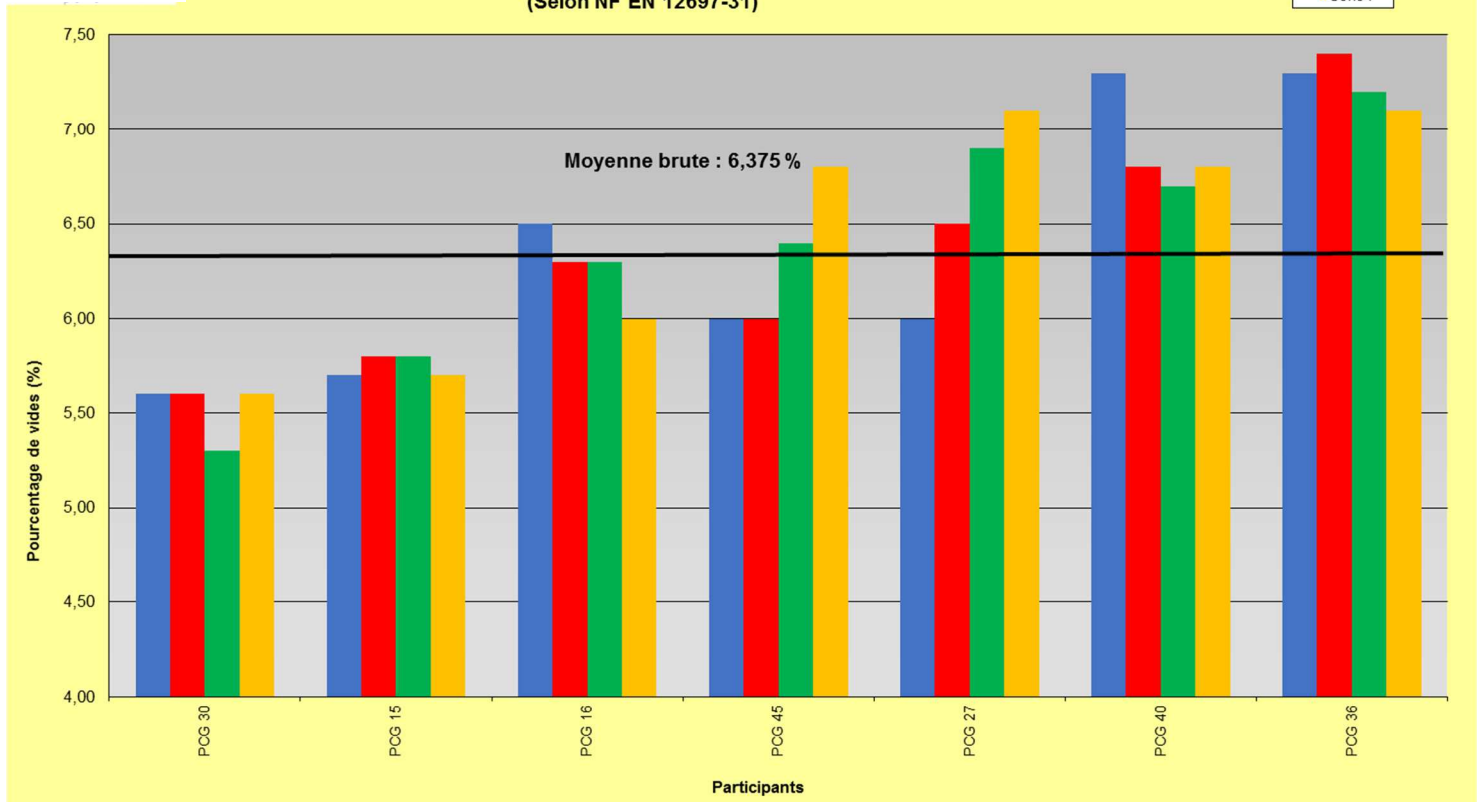
Nombre de Résultats pris en compte : 7
 Moyenne m : 6,375 %

Données brutes



Campagne EAPIC N°2 - Session 2 - Série 16
 Détermination du pourcentage de vides
 Valeurs à 60 girations - COOPER
 (Selon NF EN 12697-31)

- Série1
- Série2
- Série3
- Série4

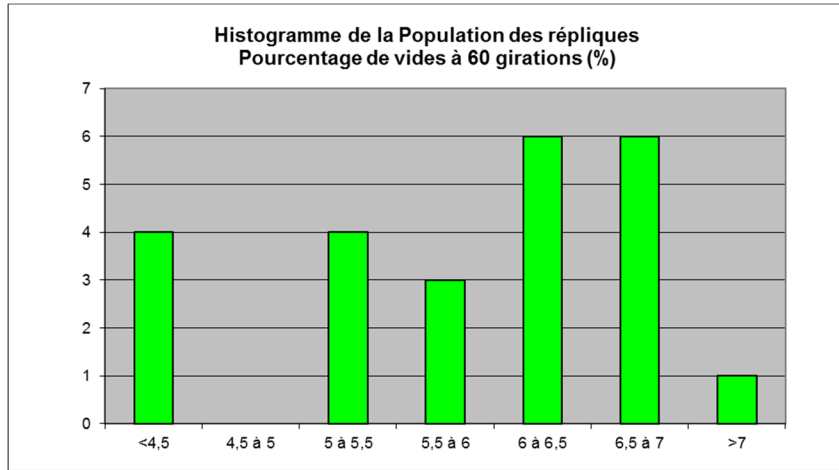


Autres types PCG (CONTROLS – TROXLER – Pine Test Equipment)

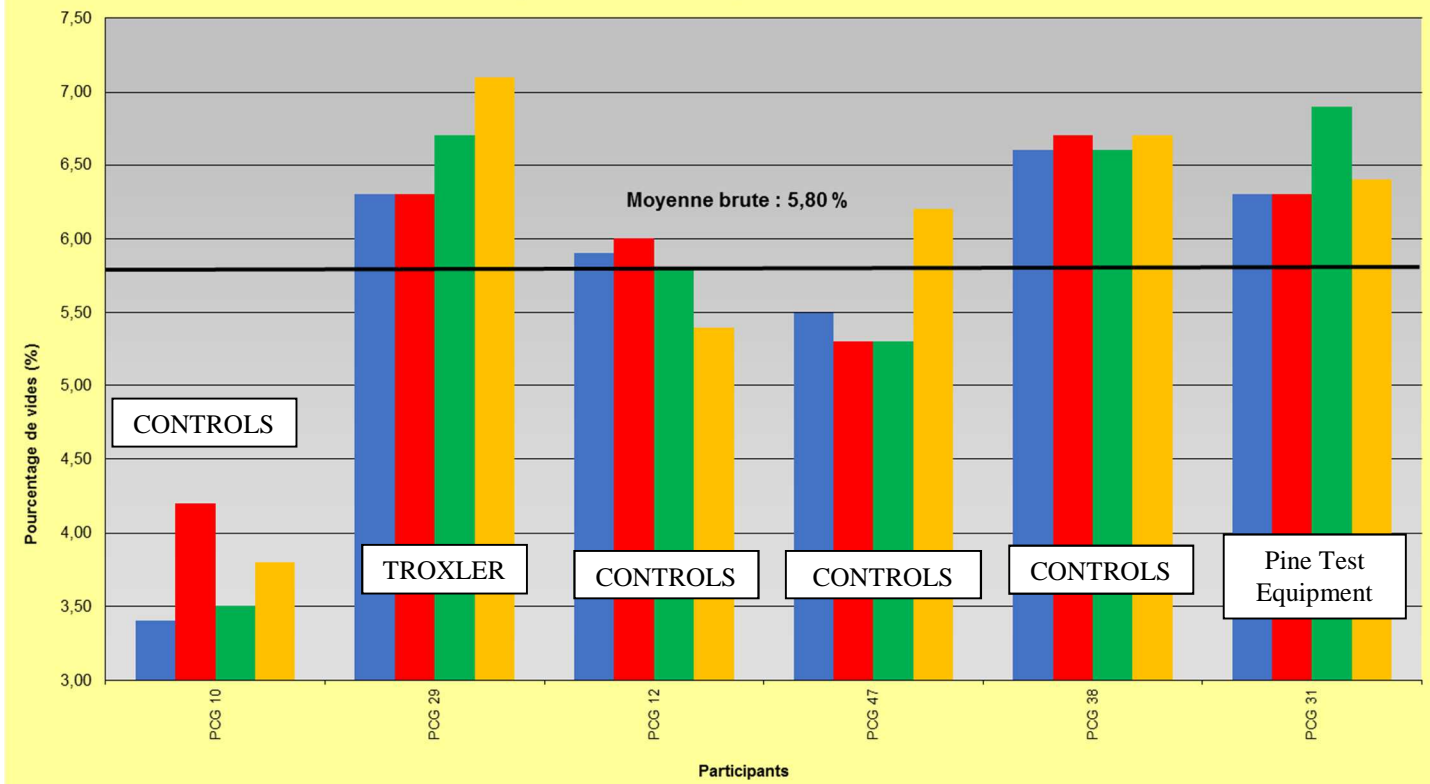
Nombre de Résultats pris en compte : 6

Moyenne m : 5,80 %

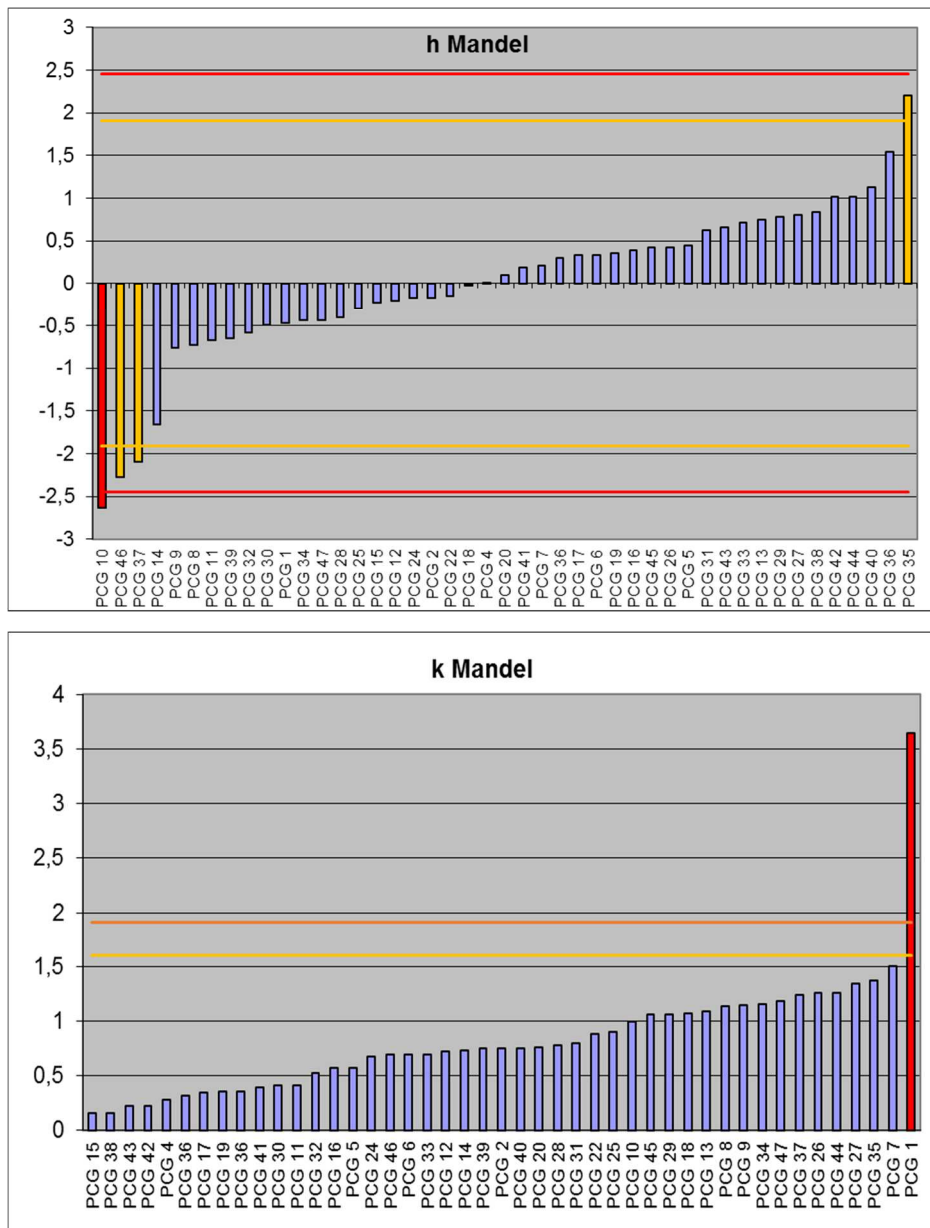
Données brutes



Campagne EAPIC N°2 - Session 2 - Série 16 Détermination du pourcentage de vides Valeurs à 60 girations - Autres modèles (Selon NF EN 12697-31)



Détermination du pourcentage de vides à 60 girations - Tests de Mandel de cohérence Inter laboratoires h et Intra Laboratoire k - Selon la norme NF ISO 5725-2



Les tests de cohérence h et k conduisent à une représentation graphique par histogramme des données et permettent de détecter visuellement les données non cohérentes.

- h : écart par rapport à la valeur moyenne
 - valeur critique 1% |2,45|
 - valeur critique 5% |1,91|
- k : écart par rapport à l'écart type moyen
 - valeur critique 1% |1,91|
 - valeur critique 5% |1,60|

En rouge sont indiquées les valeurs supérieures à la valeur critique 1%
 En jaune sont indiquées les valeurs supérieures à la valeur critique à 5% et inférieures à la valeur critique 1%