

PROGRAMME D'ECHANGE INTER-LABORATOIRE

BETON DE CIMENT

1978

N/Dossier: 555-00

CANQ
TR
GE
RC
171



920603

PROGRAMME D'ECHANGE INTER-LABORATOIRE

BETON DE CIMENT

1978

N/Dossier: 555-00

CANQ
TR
GE
RC
171

REÇU
CENTRE DE DOCUMENTATION
01 DEC. 2006
TRANSPORTS QUÉBEC

INTRODUCTION

Au cours de l'été 1978, le Laboratoire Central du Ministère des Transports a débuté son premier programme d'échange en béton de ciment. Ce programme a été instauré dans le but de vérifier quelles sont les variations de résistances qui peuvent survenir parmi différents laboratoires pour un béton identique. Parallèlement, une visite des laboratoires est effectuée pour vérifier si les essais concernant le béton de ciment sont réalisés en conformité avec les exigences des normes ASTM et ACNOR; cette vérification concerne aussi bien les laboratoires du Ministère des Transports que les laboratoires privés. Ce travail doit aussi nous permettre d'évaluer l'influence de l'échantillonneur sur les résultats de résistance à la compression du béton.

PROCEDURE

Tout d'abord, le nombre de cylindres de béton à prélever a été fixé à 200. Ces éprouvettes de béton doivent servir de la façon suivante:

<u>Utilisation</u>	<u>Nombre de cylindres</u>
1) Programme d'échange inter-laboratoire	84
2) Cylindres de référence	30
3) Courbe de mûrissement du béton	30
4) Etude de divers matériels de coiffe	10
5) Projets divers (Ministère Transports)	46
	<hr/>
TOTAL:-	200

Nous avons utilisé dix (10) préleveurs pour la confection de ces éprouvettes, pour respecter le délai d'une demie-heure que nous avons fixé. Chacun des préleveurs avait donc la responsabilité de confectionner vingt (20) cylindres en trente (30) minutes. Le béton provient de l'usine Dominion Ready Mix de Québec. Le mélange commandé au fournisseur devait avoir les caractéristiques suivantes: grosseur maximum de l'agrégat: 3/4", résistance à 28 jours: 3000 lb/po², pourcentage d'air entraîné: 0%.

Le mélange utilisé pour rencontrer ces exigences est le suivant:

Ciment:	460 lb/v ³
Sable:	1660 "
Pierre 3/4":	680 "
Pierre 1/2":	640 "
Pierre 1/4":	280 "
Réducteur d'eau: (T.C.D.A.)	27 oz.
Eau:	310 lb/v ³

Lors de la prise des échantillons, l'affaissement était de 2½" et le pourcentage d'air de 4.5%.

Les deux cents (200) cylindres prélevés furent laissés à la température de la pièce pour une durée de 24 heures, puis démoulés et placés dans une chambre humide jusqu'à leur expédition vers les laboratoires privés.

Dans le but de fournir un mûrissement identique à toutes ces éprouvettes et de minimiser les effets de l'arrêt du curage au cours du transport, l'âge des spécimens a été fixé à 90 jours pour les soumettre à l'essai de

résistance à la compression. A l'âge d'environ 80 à 85 jours, les cylindres ont été placés dans des moules de polystyrène expansé et expédiés vers leur destination. Dès leur réception, le laboratoire doit les remplacer dans des conditions idéales de mûrissement jusqu'au moment de l'essai. Chacun des 42 laboratoires participant a reçu deux (2) cylindres confectionnés par le même préleveur et doit effectuer l'essai à la date prévue et selon les indications qui lui ont été fournies auparavant dans une lettre de M. André Lelièvre datée du 78-08-07 (voir annexe 1). Le Laboratoire Central a accordé deux (2) semaines de délai entre la date de l'essai et la réception des résultats.

RESULTATS

a) Traitement des résultats

Trente-neuf (39) laboratoires ont fait parvenir leurs résultats sur les quarante-deux (42) participants. Tous les résultats obtenus sont indiqués au tableau 1. Ce tableau comprend aussi les résultats des cylindres cassés par le Laboratoire Central, deux (2) cylindres par préleveur ont été brisés. Donc, il y a au total 98 résultats d'éprouvettes. Les histogrammes de répartition des résultats et des moyennes sont fournis à l'annexe 2.

Du fait que dix (10) personnes ont servi à confectionner les cylindres de béton, nous anticipons une variation dans nos résultats qui serait causée par les préleveurs; pour cette raison, nous avons analysé les résultats obtenus pour chacun des préleveurs, ce qui évite de pénaliser un laboratoire qui fournirait des résultats supérieurs

ou inférieurs à la moyenne générale à cause de variations occasionnées par un échantillonneur. Le critère utilisé pour délimiter les résultats acceptables est celui de l'ASTM, soit $2\sqrt{2} \sigma$.

Dans le but de vérifier s'il existe une différence entre les résultats obtenus par différents échantillonneurs, un test de signification a été fait entre la moyenne des résultats d'un préleveur et la moyenne générale de tous les résultats. Ce test a été effectué avant et après l'application du critère de rejet. Les résultats obtenus sont les suivants:

1) Test de signification sans aucun rejet de résultats:

- Il y a une différence significative au seuil de 99% entre la moyenne générale des 98 résultats et les moyennes des préleveurs No 7 et No 10.

2) Test de signification après l'application du critère de rejet:

- Il y a une différence significative au seuil de 99% entre la moyenne générale des résultats après rejet (82 résultats) et la nouvelle moyenne du préleveur No 7.

D'après les résultats de ces deux tests, le préleveur No 7 a une moyenne générale significative avant et après le rejet des résultats, donc, ce préleveur a été retiré, car ces résultats ne font pas partie de la même population.

Dans le but d'avoir une plus grande certitude au sujet des résultats obtenus par les laboratoires qui ont cassé des cylindres confectionnés par le préleveur No 7, nous avons déterminé quelle était la

probabilité qu'un échantillon de taille 10, prélevé parmi les 98 disponibles, possède une moyenne supérieure à 4500 lb/po².

L'histogramme de répartition nous indique que les résultats sont distribués normalement. La résistance moyenne des 98 éprouvettes est de 4381.6 lb/po² avec un écart-type de 203.5 lb/po².

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sigma_n} \sqrt{\frac{N_p - n}{N_p - 1}} \quad \text{où } N_p = \text{taille de la population}$$

N = taille de l'échantillon

σ = écart de la population

$$= \frac{203.5}{10} \sqrt{\frac{98 - 10}{98 - 1}} = 61.29$$

$$\text{En unités centrées réduites} = \frac{4500 - 4381.6}{61.29} = 1.93$$

$$\begin{aligned} P(x > 1.93) &= 0.5 - 0.4732 \\ &= 0.0268 \\ &= 2.68\% \end{aligned}$$

Nous pouvons donc dire que parmi la population, nous avons 2.68% des chances d'obtenir un échantillon de taille 10 qui aura une résistance moyenne > 4500 lb/po². Il y a donc beaucoup de chances pour que les résistances élevées obtenues par le groupe No 7 proviennent de variations dues à l'échantillonneur.

3) Test de signification sans rejet des résultats et sans le préleveur No 7:

- Il n'y a pas de différence significative au seuil de 99% entre la moyenne des préleveurs et la moyenne générale de tous les résultats.

4) Test de signification après rejet de résultats, sans le préleveur No 7:

- Il n'y a pas de différence significative.

La moyenne des différents préleveurs pour chacune de ces étapes est donnée au tableau 2.

Les résultats rejetés sont les suivants: 2a, 2b, 4a, 4b, 12b, 14a, 14b, 32b, 33b, 37a, 37b, 39a, 39b.

Les moyennes des résultats fournis par les laboratoires privés qui ont été rejetées sont: 2, 4, 14, 37, 39.

Donc, les laboratoires qui sont rejetés sont:

No	Nom
2	Laboratoire de Matériaux
4	Lab. d'Expertises de Québec
14	C.R. de Rimouski
37	Service Technique R.M.B.
39	C.R. de Jonquière.

Il n'y a aucun rejet de laboratoire à l'intérieur du groupe qui a reçu des cylindres confectionnés par le préleveur No 7.

En consultant les feuilles de rapport fournies par les laboratoires qui ont été rejetés, nous remarquons que dans trois (3) cas sur cinq (5), des irrégularités ont été notées. Pour le Laboratoire de Matériaux, l'emploi d'un matériel de coiffe (soufre pur) plus faible que la résistance exigée peut expliquer les faibles résultats obtenus.

Résistance après 4 h: 20.6 MPA

Exigences après 2 h: 35.0 MPA

Pour ce qui est du Laboratoire d'Expertises de Québec, les cylindres ont été cassés 6 heures après leur sortie de la chambre humide. Il est possible que ces cylindres aient été cassés dans un état sec, si des précautions n'ont pas été prises pour les conserver humides. Ce délai peut être la cause des résultats élevés obtenus. Dans le cas du C.R. de Rimouski, les cylindres ont été cassés cinq (5) jours après la date fixée, et la différence entre les deux résultats est la plus élevée de tous les participants, soit 410 lb/po²; c'est aussi à ce laboratoire que l'on a obtenu la plus faible moyenne de tous les laboratoires participants, soit 3845 lb/po². Dans le cas des deux (2) autres laboratoires rejetés, rien d'anormal n'a été remarqué.

b) Variations entre les préleveurs

Le tableau No 3 nous indique la moyenne générale des dix préleveurs et l'écart-type qu'il y a entre ces préleveurs. Ce tableau nous permet de constater que c'est le rejet du préleveur No 7 qui influence les moyennes, alors que le critère de rejet $2\sqrt{2} \sigma$ ne fait que diminuer l'écart-type.

Comme on l'a démontré plus avant dans le texte, il n'y a pas de différence significative entre les résultats moyens de chaque échantillon et la moyenne globale des résultats à l'étape No 4, nous croyons que la différence entre les moyennes est causée par les différents préleveurs.

Si on calcule l'étendue des moyennes pour chaque préleveur à chacune des étapes, on obtient les valeurs indiquées au tableau 4. Ce tableau nous montre que même après l'élimination d'un préleveur et après le rejet de certains résultats, il est possible d'obtenir une variation de 146.2 lb/po^2 entre la moyenne des résultats de différents préleveurs. L'étendue entre les moyennes est de 331.4 lb/po^2 lorsqu'il n'y a aucun rejet de résultats; ceci est la variation occasionnée par le préleveur et les laboratoires qui ont effectué les essais.

Si on répète la même procédure, mais, cette fois, avec les vingt cylindres (2 par préleveur) cassés par le Laboratoire Central, on obtient les résultats montrés au tableau 5.

On constate, au tableau 6, que la variation obtenue par le Laboratoire Central est de 250 lb/po^2 sans le préleveur No 7 et après l'application du critère de rejet. L'étendue entre les résultats est plus élevée pour le Laboratoire Central. Cet écart plus élevé est probablement causé par un nombre insuffisant de cylindres cassés pour chacun des préleveurs. Les résultats obtenus, en considérant globalement tous les essais, semblent plus représentatifs et plus exacts. Le résultat obtenu est une indication de la variation des essais effectués par le Laboratoire Central entre une paire de cylindres.

c) Variations entre les laboratoires

Pour chaque moyenne de deux (2) résultats fournis par les laboratoires privés, nous avons cherché à déterminer quelle était l'étendue maximum entre les résultats pour chacune des étapes. Ces résultats sont donnés au tableau 7.

Il est normal que l'écart soit plus important entre les résultats fournis par les laboratoires privés et ceux du Laboratoire Central. Cette variation est composée de deux parties, celle du préleveur et celle de laboratoire lui-même, après l'élimination du préleveur No 7 et des moyennes rejetées par le critère de l'ASTM.

d) Comparaison Laboratoire Central - Laboratoires Privés

Deux cylindres par préleveur ont été cassés par le Laboratoire Central pour servir d'étalon. Les résultats obtenus par le Laboratoire Central comparativement aux 39 laboratoires privés avant et après le rejet de résultats à l'aide du critère $\sqrt{2} \sigma$ sont les suivants:

	Lab. Central 20 résultats	39 Lab. Privés 78 résultats	Différence
Avant rejet	4291 127.6	4405 204	114
Après rejet	4298 117.8	4417 145	119
Sans le préleveur No 7	4279 184	4374 198	95
Sans le préleveur No 7 Après rejet	4270 102	4372 117	102

On remarque que les résultats obtenus au Laboratoire Central sont toujours légèrement plus faibles que ceux des laboratoires privés.

Pour les mêmes conditions d'essais, l'étendue des résultats obtenus par les laboratoires privés est de 405 lb/po² comparativement à 250 lb/po² pour le Laboratoire Central. Comme l'influence du préleveur est la même dans les deux (2) cas, les résultats obtenus au Laboratoire Central sont plus resserrés que ceux obtenus par les laboratoires privés.

e) Facteurs de variation des résultats

Parmi les différents facteurs qui ont pu influencer la résistance à la compression d'une éprouvette de béton, on retrouve:

- La calibration de la presse.
- Le taux d'application de la charge.
- Utilisation d'un matériel de coiffe adéquat.
- Le conditionnement de l'éprouvette avant l'essai.

L'inspection des laboratoires privés et des laboratoires du Ministère des Transports nous permettra de vérifier si ces organismes possèdent l'équipement nécessaire pour effectuer les essais demandés, s'il est en bon état et si les procédures d'essais sont suivies.

La moyenne des différences entre les deux cylindres fournis à chaque laboratoire, sans aucun rejet, est de 124 lb/po² avec un écart-type de 108, alors que celle obtenue entre les cylindres cassés au Laboratoire Central est de 183 lb/po² avec un écart-type de 144. Le coefficient de variation de la moyenne de résultats obtenus par les laboratoires privés est de 2.33%, alors que celui du Laboratoire Central est de 1.95%. Ce coefficient est calculé avec le préleveur

No 7 et sans l'application du critère de rejet. Le tableau No 8 nous montre les coefficients de variation des résultats obtenus par les laboratoires privés comparativement à celui du Laboratoire Central.

CONCLUSION

Ce programme d'échange avec les laboratoires privés et ceux du Ministère nous a permis de constater les faits suivants:

- 1- Le coefficient de variation des résultats fournis par les laboratoires privés est très légèrement supérieur à celui obtenu par le Laboratoire Central (voir tableau 8).
- 2- Même après l'application du critère de rejet, la différence entre les deux (2) coefficients de variation est très faible (voir tableau 8).
- 3- Après l'élimination du préleveur et l'application du critère de rejet, l'étendue entre les moyennes des résultats fournis par les laboratoires privés est de 405 lb/po² comparativement à 250 lb/po² pour le Laboratoire Central.
- 4- Après l'élimination d'un préleveur et l'application du critère de rejet, le coefficient de variation de la moyenne des deux (2) résultats est de 2.33% pour les laboratoires privés comparativement à 1.95% pour le Laboratoire Central.
- 5- L'étendue entre les moyennes des différents préleveurs est de 146.2 lb/po². Ce résultat fournit une estimation de la variation occasionnée par les différents préleveurs. Ce chiffre n'est pas tout à fait rigoureux, il est affecté par les variations de l'essai des différents

laboratoires. Lorsqu'il n'y a aucun rejet, cette étendue est de 331.4 lb/po². Il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des différents préleveurs.

- 6- La moyenne des différences entre les cylindres cassés par les laboratoires privés est de 124 ± 108 lb/po² et celle des cylindres cassés au Laboratoire Central est de 183 ± 144 lb/po².
- 7- La différence acceptable entre deux résultats de cylindres cassés dans les mêmes conditions par un laboratoire donné devrait être de 250 lb/po².

Daniel Vézina

Daniel Vézina, ing.
Laboratoire Central
Ministère des Transports
Complexe Scientifique
2700, rue Einstein
Ste-Foy, Québec
G1P 3W8

Ste-Foy, le 5 décembre 1978.

DV/fg

TABLEAU 1

Prél. No	Lab. No	Laboratoires Privés				Laboratoire Central		Moyen- ne	Ecart- type
				Moy.	Diff. <small>P.S. 188</small>	Moy.	Diff.		
I	1	4550	4420	4485	130	4160	4225	4244.4 <i>Plus BAS</i>	209.7
	2	3980*	3960*	3970*	20	4295			
	3	4200	4390	4295	190		135		
II	4	4705*	4690*	4698*	15	4130	3965	4379.5	273.0
	5	4190	4440	4315	250	3800			
	6	4420	4490	4455	70		330		
	7	4500	4430	4465	70				
III	8	4135	4495	4315	360	4340	4280	4298.0	128.7
	9	4420	4225	4323	195	4225			
	10	4120	4230	4175	110		115		
	11	4370	4420	4395	50				
IV	12	4490	4670*	4580	180	4350	4205	4309.0	316.9
	13	4490	4600	4545	110	4065*			
	14	4050*	3640*	3845*	410 <small>2.0</small>		285		
	15	4510	4225	4368	285				
V	16	4160	4330	4245	170	4240	4265	4313.0	102.9
	17	4190	4290	4240	100	4295			
	18	4345	4380	4363	35		55		
	19	4390	4510	4450	120				
VI	20	4490	4525	4508	35	4230	4390	4406.3	118.7
	21	4440	4420	4430	20	4545*			
	22	4340	4260	4300	80		315		
VII	23	4550	4550	4550	0	4410	4390	4575.8 <i>Plus HAUT - 4575.8</i> <i>4199.4</i> <i>337.4</i> <i>2.29 181</i>	121.0
	24	4740	4650	4695	90	4370			
	25	4690	4575	4620	145		40		
	26	4545	4525	4535	20				
	27	4560	4775	4668	215				
VIII	28	4300	4370	4335	70	4360	4370	4357.5	67.34
	29	4370	4315	4343	55	4385			
	30	4470	4450	4460	20		25		
	31	4295	4260	4278	35				
IX	32	4280	4670*	4475	390	4430	4380	4346.0	154.7
	33	4320	4070*	4195	250	4330			
	34	4300	4460	4380	160		100		
	35	4320	4280	4300	40				
X	36	4335	4410	4373	75	4640*	4425	4525.5	203.46
	37	4670*	4635*	4653*	35	4210			
	38	4385	4420	4403	35		430		
	39	4880*	4670*	4775*	210				

* Résultats rejetés à l'étape No 2

TABLEAU 1 (suite)

Laboratoires Privés		Laboratoire Central	
Moyenne: 4405	Diff.: 124	Moyenne: 4291	Diff.: 183
Ecart: 204	108	Ecart: 177.6	143.8

1) Moyenne de tous les résultats (98):

$$4381.6 \quad \sigma = 203.5$$

2) Moyenne des résultats (86) sans le préleveur No 7:

$$4354.5 \quad \sigma = 198.24$$

Rejet (4635 - 4075) - 16 rejets

3) Moyenne des résultats (70) sans le préleveur No 7 après rejet:

$$4352.8 \quad \sigma = 114.1$$

TABLEAU 2 - MOYENNES DES PRELEVEURS APRES CHAQUE ETAPE

Etape	Prél. No \bar{X} et σ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Moyenne générale résultats
1	Aucun rejet	4244.4	4379.5	4298.0	4309.0	4313.0	4406.3	4575.8	4357.5	4346.0	4525.5	4381.6
	98 résultats	209.7	273.0	128.7	316.9	102.9	118.7	121.0	67.3	154.1	203.5	203.5
2	Après rejet des résultats	4335.8	4371.4	4298.0	4444.3	4313.0	4406.3	4522.8	4357.5	4310.0	4433.6	4374.0
	82 résultats	146.2	148.5	128.7	134.0	102.9	118.7	83.8	67.3	110.1	155.0	131.7
3	Sans le préleveur No 7	4244.4	4379.5	4298.0	4309.0	4313.0	4406.3	—	4357.5	4346.0	4525.5	4254.5
	Aucun rejet	209.7	273.0	128.7	316.9	102.9	118.7		67.3	154.1	203.5	198.2
	86 résultats											
4	Sans le préleveur No 7	4335.6	4371.4	4298.0	4444.2	4313.0	4406.3	—	4357.5	4340.0	4352.0	4352.6
	Après rejet des résultats	146.2	148.5	128.7	134.0	102.9	118.7		67.3	67.8	85.9	114.1

TABLEAU 3

MOYENNE DES PRELEVEURS

	10 Préleveurs	10 préleveurs après rejet de résultats	9 préleveurs (sans le No 7)	9 préleveurs après rejet de résultats
Moyenne	4377.3	4379.3	4353.2	4340.0
Ecart-type	103.3	72.1	80.4	45.3

TABLEAU 4

ETENDUE DES MOYENNES DES PRELEVEURS

	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4
Etendue (1b/po ²)	331.4	224.8	281.1	146.2

TABLEAU 5

MOYENNE DES CYLINDRES CASSES AU LABORATOIRE CENTRAL

Etape	Prél. No Moy.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Aucun rejet	4225	3965	4280	4205	4265	4390	4390	4370	4380	4425
2	Après rejet	4225	4130	4280	4205	4265	4230	4390	4370	4380	4210
3	Sans le No 7 Aucun rejet	4225	3965	4280	4205	4265	4390	_____	4370	4380	4425
4	Sans le No 7 Après rejet	4225	4130	4280	4350	4265	4230	_____	4370	4380	4210

TABLEAU 6

ETENDUE MAXIMUM ENTRE LES MOYENNES DU LABORATOIRE CENTRAL

	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4
Etendue (lb/po ²)	460	260	460	250

TABLEAU 7

ETENDUE MAXIMUM ENTRE LES MOYENNES DES LABORATOIRES PRIVÉS

	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4
Etendue (lb/po ²)	930	493	930	405

TABLEAU 8

COEFFICIENT DE VARIATION DES RESULTATS

	Tous les résultats Aucun Rejet	Sans le préleveur No 7 Après Rejet
Laboratoires Privés	4.63%	2.68%
Laboratoire Central	4.14%	2.38%

TABLEAU 9

COEFFICIENT DE VARIATION DES MOYENNES

	Moyenne des Laboratoire Privés	Moyenne du Laboratoire Central
\bar{X}	4372	4271
σ	102	83.2
V	2.33%	1.95%

ANNEXE 1

Indications fournies aux laboratoires participants



GOUVERNEMENT
DU QUÉBEC

MINISTÈRE
DES TRANSPORTS

Ste-Foy, le 07 août 1978.

AUX PARTICIPANTS DU PROGRAMME D'ÉCHANGE SUR LE BÉTON DE CIMENT

Dans le cadre du 1er programme d'échange sur le béton de ciment et faisant suite à la note du ¹⁶dernier, vous recevrez d'ici quelques temps deux cylindres de béton de ciment identifiés 78 BC-1A et 1B.

Les essais à exécuter et les modalités à suivre figurent un peu plus bas. A retenir que les résultats et renseignements généraux demandés doivent nous parvenir avant le 6 septembre 1978 sur la feuille de compilation ci-jointe, autrement, nous ne pourrions garantir le paiement prévu.

ESSAIS ET MODALITÉS A SUIVRE

Sur chaque cylindre:

- Dès leur réception, les cylindres doivent être placés dans des conditions idéales de mûrissement jusqu'au moment de l'essai.
- La date à laquelle doit obligatoirement être exécuté l'essai est le 23 août 1978.
- Exécuter l'essai de résistance à la compression selon les exigences de la norme ACNOR CAN 3 - A23.2-9C: "Détermination de la résistance à la compression d'éprouvettes cylindriques de béton".
- Peser individuellement les cylindres avant le début de l'essai à un dixième de livre près (0.1 livre).
- Pour la coiffe, on utilisera le matériel habituellement employé.
- Pour l'essai de compression, les cylindres devront être orientés de telle sorte que la flèche qui y est tracée pointe vers le haut (↑).
- Les cylindres devront complètement être cassés (i.e. jusqu'à éclatement).

.... /2

- Les résultats devront indiquer: 1^o La charge totale supportée en livres, 2^o La résistance en livres par pouce carré. De plus, on devra illustrer sur un schéma le type de fracture obtenue.

Bien à vous,

André Lelièvre
André Lelièvre, a.m.
Laboratoire Central
Ministère des Transports
Complexe Scientifique
2700, rue Einstein
Ste-Foy, Québec
G1P 3W8

AL/69

ANNEXE 2

Histogramme de répartition des résultats

TOUS LES RESULTATS REUNIS

HISTOGRAMME VALEURS A+B+C

CELL
COUNTS % REL.
FREQ.

21 21.4

18 18.4

15 15.3

12 12.2

9 9.2

6 6.1

3 3.1

0 0.0

369C

389C

409C

429C

449C

469C

489C

CELL LIMITS



HISTOGRAMME DES VALEURS C

CELL COUNTS
% REL. FREQ.

6 30.0

5 25.0

4 20.0

3 15.0

2 10.0

1 5.0

0 0.0

408E

409E

410H

411H

422H

423H

444H

455H

466H

477H

CELL LIMITS



OFFSET = 3600
CELL WIDTH = 100
DATA

4350.0000

3980.0000

4200.0000

4705.0000

4190.0000

4420.0000

4500.0000

4135.0000

4420.0000

4120.0000

4370.0000

4490.0000

4490.0000

4050.0000

4510.0000

4160.0000

4190.0000

4345.0000

4390.0000

4490.0000

4440.0000

4340.0000

4550.0000

4740.0000

4690.0000

4545.0000

4560.0000

4300.0000

4370.0000

4470.0000

4295.0000

4280.0000

4320.0000

4300.0000

4320.0000

4335.0000

4670.0000

4385.0000

4880.0000

4420.0000

3960.0000

4390.0000

4690.0000

4440.0000

MOORE BUSINESS FORMS

4490.0000
 4470.0000
 4495.0000
 4225.0000
 4230.0000
 4420.0000
 4670.0000
 4600.0000

3640.0000
 4225.0000
 4330.0000
 4290.0000
 4380.0000
 4510.0000

4525.0000
 4420.0000
 4260.0000
 4550.0000
 4650.0000
 4545.0000

4525.0000
 4775.0000
 4370.0000
 4315.0000
 4450.0000
 4260.0000

4670.0000
 4070.0000
 4460.0000
 4280.0000
 4410.0000
 4635.0000

4420.0000
 4670.0000
 4160.0000
 4295.0000
 4130.0000
 3800.0000

4340.0000
 4225.0000
 4350.0000
 4065.0000
 4240.0000
 4295.0000

4230.0000
 4545.0000
 4410.0000
 4370.0000
 4360.0000
 4385.0000
 4470.0000

4330.0000
4640.0000
4210.0000

N= 98
MEAN= 4381.6327
STD. DEV= 203.5025
SKEWNESS= -0.5263
KURTOSIS= 4.2554

CELL#	LOWER LIMIT	NO. OF OBS	%RELATIVE FREQ
1	3600.0000	1	1.02041
2	3700.0000	0	0.00000
3	3800.0000	1	1.02041
4	3900.0000	2	2.04082
5	4000.0000	3	3.06122
6	4100.0000	7	7.14286
7	4200.0000	16	16.32653
8	4300.0000	22	22.44898
9	4400.0000	20	20.40816
10	4500.0000	12	12.24490
11	4600.0000	10	10.20408
12	4700.0000	3	3.06122
13	4800.0000	1	1.02041

OFFSET = 3800
CELL WIDTH = 100
DATA

4160.0000
4295.0000
4130.0000
3800.0000
4340.0000
4225.0000
4350.0000
4065.0000
4240.0000
4295.0000
4230.0000
4545.0000
4410.0000
4370.0000
4360.0000
4385.0000
4430.0000
4330.0000
4640.0000
4210.0000

MEAN= 4290.5000
STD. DEV= 177.6373
SKEWNESS= -0.6361
KURTOSIS= 4.0858

CELL#	LOWER LIMIT	NO. OF OBS	%RELATIVE FREQ
1	3800.0000	1	5.00000
2	3900.0000	0	0.00000
3	4000.0000	1	5.00000
4	4100.0000	2	10.00000
5	4200.0000	6	30.00000
6	4300.0000	6	30.00000
7	4400.0000	2	10.00000
8	4500.0000	1	5.00000
9	4600.0000	1	5.00000

MOYENNE DES CYLINDRES

HISTOGRAMME TABLEAU NO 1 VALEURS A+B

CELL COUNTS
% REL. FREQ.

16 22.7

14 20.6

12 24.5

10 20.4

8 16.3

6 12.2

4 8.2

2 4.1

0 0.0

388E

406E

424E

441E

459E

477E

495E

513E

531E

549E

567E

CELL LIMITS



OFFSET = 3800
CELL WIDTH = 100
DATA

4485.0000

3970.0000

4295.0000

4698.0000

4315.0000

4455.0000

4465.0000

4315.0000

4323.0000

4175.0000

4395.0000

4580.0000

4545.0000

3845.0000

4368.0000

4245.0000

4240.0000

4363.0000

4450.0000

4508.0000

4430.0000

4300.0000

4550.0000

4693.0000

4618.0000

4535.0000

4668.0000

4335.0000

4343.0000

4460.0000

4278.0000

4475.0000

4195.0000

4380.0000

4300.0000

437.0000

DELETE: 437.0000

4373.0000

4653.0000

4403.0000

4775.0000

4225.0000

3965.0000

4280.0000

4265.0000
4390.0000
4370.0000
4380.0000
4425.0000

N= 49

MEAN= 4381.5102

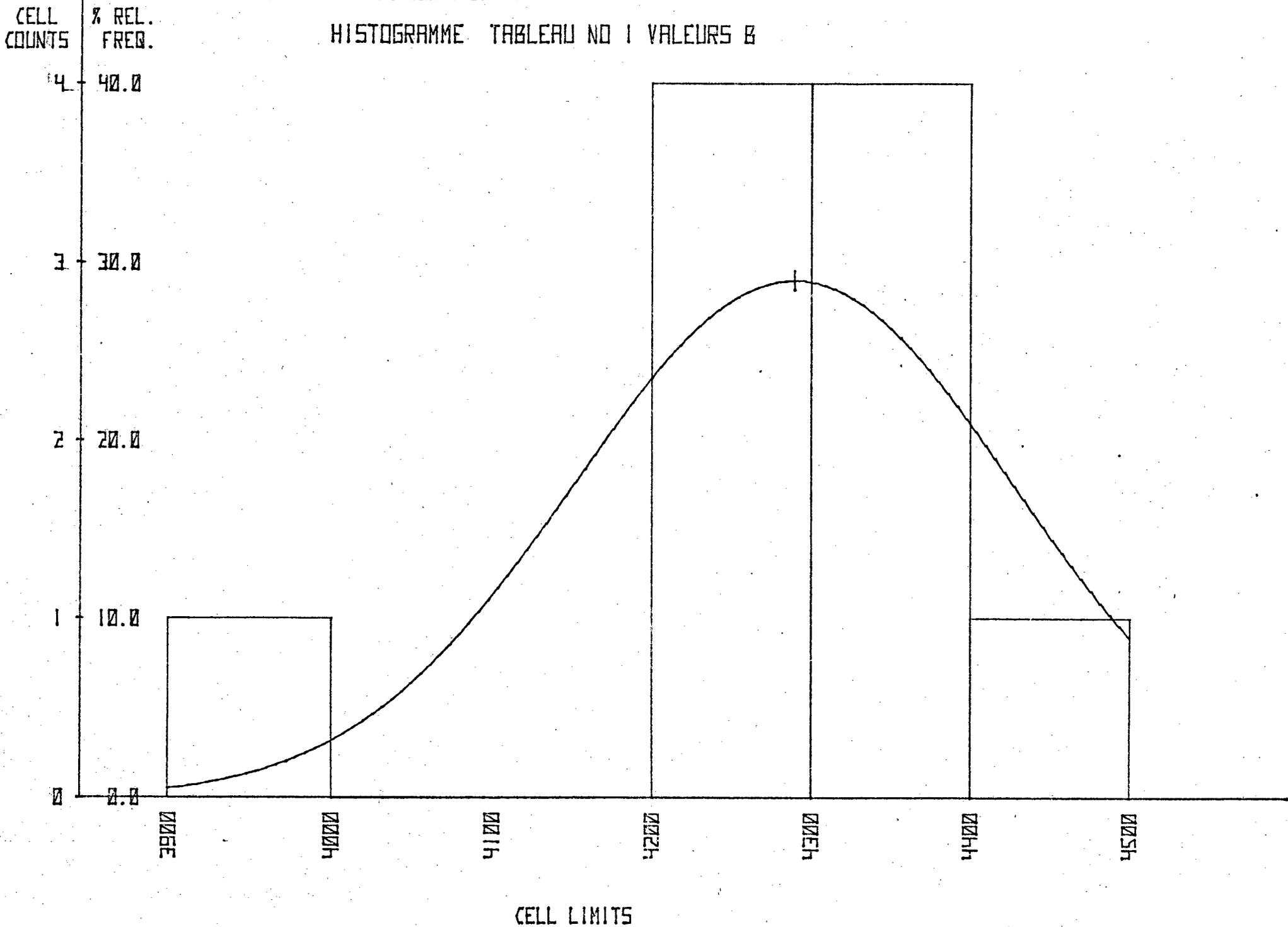
STD. DEV= 163.7083

SKEWNESS= -0.4170

KURTOSIS= 3.7721

CELL#	LOWER LIMIT	NO. OF OBS	%RELATIVE FREQ
1	3800.0000	1	2.04082
2	3900.0000	2	4.08163
3	4000.0000	0	0.00000
4	4100.0000	2	4.08163
5	4200.0000	8	16.32653
6	4300.0000	16	32.65306
7	4400.0000	9	18.36735
8	4500.0000	5	10.20408
9	4600.0000	5	10.20408
10	4700.0000	1	2.04082

HISTOGRAMME TABLEAU NO 1 VALEURS B



OFFSET = 3600
CELL WIDTH = 100
DATA

4225.0000
3965.0000
4280.0000
4205.0000
4265.0000
4390.0000
4390.0000
4370.0000
4380.0000
4425.0000

N= 10

MEAN= 4289.5000
STD.DEV= 137.6479
SKEWNESS= -1.1226
KURTOSIS= 3.2890

CELL#	LOWER LIMIT	NO. OF OBS	%RELATIVE FREQ
1	3600.0000	0	0.00000
2	3700.0000	0	0.00000
3	3800.0000	0	0.00000
4	3900.0000	1	10.00000
5	4000.0000	0	0.00000
6	4100.0000	0	0.00000
7	4200.0000	4	40.00000
8	4300.0000	4	40.00000
9	4400.0000	1	10.00000

N= 10
MEAN= 4289.5000
STD. DEV= 137.6479
SKEWNESS= -1.1226
KURTOSIS= 3.2890

CELL#	LOWER LIMIT	NO. OF OBS	%RELATIVE FREQ
1	3900.0000	1	10.00000
2	4000.0000	0	0.00000
3	4100.0000	0	0.00000
4	4200.0000	4	40.00000
5	4300.0000	4	40.00000
6	4400.0000	1	10.00000

ANNEXE 3

Test de signification entre les préleveurs

LABORATOIRE #1 VS TOTAL

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4244.40	209.72	8
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 137.23

Le test au seuil de 95% est de : 153.0079264

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 200.0543043

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 7

Facteur V2..... 97

Rapport de Variance... 1.062063836

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE #2 VS TOTAL

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4379.50	273.03	10
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 2.13

Le test au seuil de 95% est de : 177.5060953

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 230.7579239

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 9
Facteur V2..... 97
Rapport de Variance... 1.800080653

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE #3 VS TOTAL

Le t test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4298.00	128.69	10
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 83.63

Le test au seuil de 95% est de : 91.18516260

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 118.5407114

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	97
Facteur V2.....	9
Rapport de Variance...	2.500570614

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE #4 VS TOTAL

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4309.00	316.90	10
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 72.63

Le test au seuil de 95% est de : 204.5978854

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 265.9772484

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	9
Facteur V2	97
Rapport de Variance	2.425010021

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE #5 VS TOTAL

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4313.00	102.88	10
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 68.63

Le test au seuil de 95% est de : 76.96735592

Donc la difference est non significative au seuil, de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 100.0575627

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	97
Facteur V2	9
Rapport de Variance	3.912643374

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE #6 VS TOTAL

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4406.25	118.65	8
4381.00	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 25.25

Le test au seuil de 95% est de : 93.43015508

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : -121.4592016

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 97
Facteur V2..... 7
Rapport de Variance... 2.941667022

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE #7 VS TOTAL

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4575.80	121.00	12
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 194.17

Le test au seuil de 95% est de : 01.05940544

Donc la difference est significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 105.377227

Donc la difference est significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	97
Facteur V2.....	11
Rapport de Variance...	2.828508982

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE #8 VS TOTAL

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4357.50	67.34	10
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 24.13

Le test au seuil de 95% est de : 59.19596167

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 76.95475017

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	97
Facteur V2.....	9
Rapport de Variance...	9.132351417

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS 4

LABORATOIRE #9 VS TOTAL

Le t test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4346.00	154.07	10
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 35.63

Le test au seuil de 95% est de : 105.7605497

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 137.4887146

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 97
Facteur V2..... 9
Rapport de Variance... 1.744589784

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE #10 VS TOTAL

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4525.50	203.46	10
4381.63	203.50	98

La difference entre les moyennes est de : 143.87

Le test au seuil de 95% est de : 135.0875705

Donc la difference est significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 175.6138521

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	97
Facteur V2	9
Rapport de Variance	1.000393759

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 1 VS TOTAL 2

Le t test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4332.50	144.14	6
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 41.5

Le test au seuil de 95% est de : 121.2309963

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 157.6002952

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	5
Facteur V2	81
Rapport de Variance	1.197840275

voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 2 VS TOTAL 2

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4371.40	148.48	7
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 2.6

Le test au seuil de 95% est de : 115.9481501

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 150.7325952

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	6
Facteur V2.....	81
Rapport de Variance...	1.271061067

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE 3 VS TOTAL 2

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4298.00	128.69	10
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 76

Le test au seuil de 95% est de : 86.43221309

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 112.3618796

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 81

Facteur V2..... 9

Rapport de Variance... 1.047321736

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 4 VS TOTAL 2

Le t test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4444.20	134.00	6
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 70.2

Le test au seuil de 95% est de : 113.2111058

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 147.1744375

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	5
Facteur V2	81
Rapport de Variance	1.035238227

voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 5 VS TOTAL 2

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4313.00	102.88	10
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 61

Le test au seuil de 95% est de : 71.27248982

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 92.65423676

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	81
Facteur V2	9
Rapport de Variance	1.638744544

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS 4

LABORATOIRE 6. VS TOTAL 2

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4406.25	118.65	8
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 32.25

Le test au seuil de 95% est de : 88.79745382

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 115.4366900

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 81
Facteur V2..... 7
Rapport de Variance... 1.23206751

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 7 VS TOTAL 2

Le t test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4522.78	83.75	9
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 148.78

Le test au seuil de 95% est de : 82.95331954

Donc la difference est significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 81.784269540

Donc la difference est significative au seuil de 99%

Le f test demontre :

Facteur V1..... 81
Facteur V2..... 8
Rapport de Variance... 2.472861652

voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 8 VS TOTAL 2

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4357.50	67.34	10
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 16.5

Le test au seuil de 95% est de : 51.57475938

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 87.04718719

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur 1	81
Facteur 2	9
Rapport de Variance	2.804931031

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE 9 VS TOTAL 2

Le T test démontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4310.00	110.11	9
4374.00	131.70	82

La différence entre les moyennes est de : 64

Le test au seuil de 95% est de : 79.95961714

Donc la différence est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 102.6475023

Donc la différence est non significative au seuil de 99%

Le F test démontre :

Facteur V1	81
Facteur V2	8
Rapport de Variance	1.430593359

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS 4

LABORATOIRE 10 VS TOTAL 2

Le t test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4433.60	156.00	7
4374.00	131.70	82

La difference entre les moyennes est de : 59.6

Le test au seuil de 95% est de : 121.4593492

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 157.897154

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 6
Facteur V2..... 81
Rapport de Variance... 1.403071814

voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 1 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4244.40	209.72	8
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 110.17

Le test au seuil de 95% est de : 154.3342492

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 200.6345239

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	7
Facteur V2.....	85
Rapport de Variance...	1.119173516

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 2 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4379.50	273.03	10
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 24.97

Le test au seuil de 95% est de : 177.8931715

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 231.2611229

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	9
Facteur V2	85
Rapport de Variance	1.896875239

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 3 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4298.00	128.69	10
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 56.53

Le test au seuil de 95% est de : 91.93639358

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 119.5173117

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	85
Facteur V2.....	9
Rapport de Variance...	2.372970394

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS 4

LABORATOIRE 4 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4309.00	316.90	10
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 45.53

Le test au seuil de 95% est de : 204.9337953

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 266.4139339

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	9
Facteur V2	85
Rapport de Variance	2.555408535

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE 5 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4313.00	102.88	10
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 41.53

Le test au seuil de 95% est de : 77.8558955

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 101.2126642

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	85
Facteur V2.....	9
Rapport de Variance...	3.712987283

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 6 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4406.25	118.65	8
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 51.72

Le test au seuil de 95% est de : 94.16347734

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 122.4125205

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	85
Facteur V2	7
Rapport de Variance	2.79155834

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 8 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4357.50	67.34	10
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 2.97

Le test au seuil de 95% est de : 60.34673533

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 78.45075593

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	85
Facteur V2.....	9
Rapport de Variance...	8.666341762

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

LABORATOIRE 9 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4346.00	154.07	10
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 8.53

Le test au seuil de 95% est de : 106.4089304

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 138.3316095

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	85
Facteur V2.....	9
Rapport de Variance...	1.655566087

Voir la table de Snedecor

LABORATOIRE 10 VS TOTAL 3

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4525.50	203.46	10
4354.53	198.24	86

La difference entre les moyennes est de : 170.97

Le test au seuil de 95% est de : 135.5957981

Donc la difference est significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 176.2745375

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1	9
Facteur V2	85
Rapport de Variance	1.053357592

Voir la table de Snedecor

PRELEVEUR NO 1 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4335.80	146.23	6
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 16.99

Le test au seuil de 95% est de : 122.4741528

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 159.2163986

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1 5
 Facteur V2 69
 Rapport de Variance... 1.641338973

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

PRELEVEUR NO 2 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4371.40	148.48	7
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 18.61

Le test au seuil de 95% est de : 115.5090349

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 150.1617454

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 6
Facteur V2..... 69
Rapport de Variance... 1.692237429

Voir la table de Snedecor

RODITE BUSINESS FORMS

PRELEVEUR NO 3 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4298.00	128.63	10
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 54.79

Le test au seuil de 95% est de : 85.80612699

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 111.547965

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 9
Facteur V2..... 69
Rapport de Variance... 1.270012819

Voir la table de Snedecor

PRELEVEUR NO 4 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4444.17	133.96	6
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 91.38

Le test au seuil de 95% est de : 112.729402

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 146.5482227

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	5
Facteur V2.....	69
Rapport de Variance...	1.377443794

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

PRELEVEUR NO 5 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4313.00	102.88	10
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 39.79

Le test au seuil de 95% est de : 70.55587451

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 91.72263687

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	69
Facteur V2.....	9
Rapport de Variance...	1.23088188

Voir la table de Snedecor

PRELEVEUR NO 6 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4406.25	118.65	8
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 53.46

Le test au seuil de 95% est de : 88.22330434

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 114.6902956

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 7
Facteur V2..... 69
Rapport de Variance... 1.080588583

Voir la table de Snedecor

PRELEVEUR NO 8 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4357.50	67.34	10
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 4.71

Le test au seuil de 95% est de : 50.57983223

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 65.7537819

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	69
Facteur V2.....	9
Rapport de Variance...	2.872954372

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

PRELEVEUR NO 9 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4340.00	67.82	8
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 12.79

Le test au seuil de 95% est de : 55.17450887

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 71.72686153

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1..... 69
Facteur V2..... 7
Rapport de Variance... 2.832429259

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

PRELEVEUR NO 10 VS TOTAL 4

Le T test demontre :

MOYENNE	ECART-TYPE	NOMBRE
4352.00	85.92	5
4352.79	114.14	70

La difference entre les moyennes est de : 0.79

Le test au seuil de 95% est de : 81.54902469

Donc la difference est non significative au seuil de 95%

Le test au seuil de 99% est de : 106.0137321

Donc la difference est non significative au seuil de 99%

Le F test demontre :

Facteur V1.....	69
Facteur V2.....	4
Rapport de Variance...	1.764762457

Voir la table de Snedecor

MOORE BUSINESS FORMS

ANNEXE 4

Réponse aux laboratoires participants



Ste-Foy, le 23 octobre 1978.

AUX PARTICIPANTS DU PROGRAMME D'ECHANGE 78-BC 1A et 1B

SUR LE BETON DE CIMENT

N/Dossier: 342-02

Vous trouverez ci-inclus la compilation des résultats du programme d'échange sur le béton de ciment. Vous y remarquerez que pour conserver un certain degré d'uniformité, il fallait prélever, à partir d'une même fournée, les divers échantillons à l'intérieur d'un délai d'une demie heure. Conséquemment, il a été nécessaire de faire appel à plusieurs échantillonneurs à la fois.

De ce fait, il avait été anticipé la possibilité d'une certaine variation dans la résistance des échantillons d'un ou plusieurs groupes, de sorte que dans la première étape des données, on s'est d'abord arrêté aux moyennes de résultats pour chaque groupe (échantillonneur). Cette première observation a permis de déceler une variation trop élevée, par rapport à la moyenne, du groupe VII, de sorte que les résultats de ce groupe ont dû être traités à part.

A noter que le seul critère ayant servi à fixer les limites des résultats admissibles est le critère général avancé par l'A.S.T.M. D'ici quelques temps, le Laboratoire Central étudiera plus à fond ce programme et pourra certainement disposer de beaucoup plus d'informations pour les participants.

Vous remerciant de votre collaboration.

André Lelièvre
André Lelièvre, a.m.
Laboratoire Central
Ministère des Transports
Complexe Scientifique
2700, rue Einstein
Ste-Foy, Québec
G1P 3W8

AL/69

PROGRAMME D'ECHANGE SUR LE BETON DE CIMENT 78-BC-1A et 1B

Feuille de compilation des résultats

LABORATOIRE	ECHANTILLON	RESULTATS INDIVIDUELS (Résistance en compression)	MOYENNE	DIFFE-RENCE	MOYENNE PAR ECHANTILLONNEUR	TRAITEMENT PARTICULIER
			$\frac{A - B}{2}$	$\frac{A - B}{2}$		
1	A	4550	4485	130		
	B	4420				
2	A	3980*	3970*	20	I	
	B	3960*				
3	A	4200	4295	10	4250	
	B	4390				
4	A	4705*	4698*	15		
	B	4690*				
5	A	4190	4315	250	II	
	B	4440				
6	A	4420	4455	70		
	B	4490				
7	A	4500	4465	70	4483	
	B	4430				
8	A	4135	4315	360*		
	B	4495				
9	A	4420	4323	195	III	
	B	4225				
10	A	4120	4175	110		
	B	4230				
11	A	4370	4395	50	4302	
	B	4420				
12	A	4490	4580	180		
	B	4670*				
13	A	4490	4545	110	IV	
	B	4600				
14	A	4050*	3845*	410*		
	B	3640*				
15	A	4510	4368	285*	4334	
	B	4225				

LABORATOIRE	ECHANTILLON	RESULTATS INDIVIDUELS (Résistance en compression)	MOYENNE $\frac{A - B}{2}$	DIFFERENCE $\frac{A - B}{2}$	MOYENNE PAR ECHANTILLONNEUR	TRAITEMENT PARTICULIER
16	A B	4160 4330	4245	170		
17	A B	4190 4290	4240	100	V	
18	A B	4345 4380	4363	35		
19	A B	4390 4510	4450	120	4324	
20	A B	4490 4525	4508	35	VI	
21	A B	4440 4420	4430	20		
22	A B	4340 4260	4300	80	4412	
23	A B	-4550 -4550	-4550	0		MOY.: 4613 ECART: 93
24	A B	-4740 -4650	-4695	90	VII	
25	A B	-4690 -4545				Après rejet (4775)
26	A B	-4545 -4525	-4535	20		MOY.: 4595 ECART: 78
27	A B	-4560 -4775	-4668	215	-4613*	
28	A B	4300 4370	4335	70		
29	A B	4370 4315	4343	55	VIII	
30	A B	4470 4450	4460	20		
31	A B	4295 4260	4278	35	4354	

LABORATOIRE	ECHANTILLON	RESULTATS INDIVIDUELS (Résistance en compression)	MOYENNE $\frac{A - B}{2}$	DIFFERENCE $\frac{A - B}{2}$	MOYENNE PAR ECHANTILLONNEUR	TRAITEMENT PARTICULIER
32	A B	4280 4670*	4475	390*		
33	A B	4320 4070*	4195	250	IX	
34	A B	4300 4460	4380	160		
35	A B	4320 4280	4300	40	4337	
36	A B	4335 4410	4373	75		
37	A B	4670* 4635	4653*	35	X	
38	A B	4385 4420	4403	35		
39	A B	4880* 4670*	4775*	210	4550*	
MOYENNE ECART-TYPE		4405 204	4405 188	124 108	4396 117	Avant tout rejet
MOYENNE ECART-TYPE		4374 198	4374 180	120 109	4372 94	Après retrait de VII (-)
MOYENNE ECART-TYPE		4372 117	4372 102	92 71	4349 71	Après rejet (*) 1
MOYENNE ECART-TYPE		4372 117	(4372) (106)	— —	4380 56	Après rejet (*) 2

1: Après rejet de la colonne concernée seulement.

2: Après rejet des résultats individuels et nouveaux calculs de moyenne - différence - échantillon.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 222 589