

ORSTOM - Coop. Scientifica Francesa - FAO

FERTILISATION MINERALE ET FERTILISATION ORGANIQUE EN CONDITIONS D'IRRIGATION MINIMUM (II)

Les résultats de l'essai 1991-92 n'ont pas montré d'effet fumure organique significatif sur les rendements ; mais, plus que par la fourniture d'éléments minéraux aux cultures par "l'estiercol", c'est son action sur la structure et les conditions physiques du sol, notamment ses propriétés de rétention de l'eau, qui peut être essentielle à terme. Nous avons donc poursuivi les traitements cette année sur une culture de quinoa.

I - MATERIEL ET METHODE

Les objectifs, les caractéristiques de la station et le dispositif expérimental sont indiqués dans le rapport 1992. Les doses des diverses fumures ont été réduites de moitié par rapport à l'an dernier.

L'annexe 1 résume les données climatiques et les interventions sur la culture au cours du cycle.

CONDUITE DE L'ESSAI - PHENOLOGIE

La quinoa (*Chenopodium quinoa Wild*) variété Chucapaca (choisie pour sa prétendue résistance au mildiou), a été semée le 30 octobre 1992, à une densité de 30 kg/ha dans des sillons préalablement creusés tous les 40 cm. Les graines ont été légèrement recouvertes après le semis.

Trois jours auparavant, un apport d'environ 8 mm d'eau avait été effectué par submersion.

Premières émergences, très hétérogènes, aux environs du 8 novembre à la suite d'une irrigation très irrégulière. Il faut attendre les fortes pluies des 15 et 18 novembre pour que la germination se produise sur toutes les parcelles. Ce sont les plants issus de cette seconde émergence que nous avons suivis.

Les premières paires de feuilles vraies apparaissent le 30 novembre.

22 OCT. 1993

ORSTOM Fonds Documentaire
N° 38.547 ex 1
Cote B

	T	E1	E2	A1	A2	EA1	EA2
5-Jan	16.7	21.8	22.2	20.1	19.5	17.8	22.6
20-Jan	21.5	26.6	26.8	24.8	23.4	21.9	27.4
6-Feb	41.8	43.8	47	41.2	42.5	42.2	43.3
18-Feb	49.1	51.6	53	49.8	51.2	50.6	50.6
20-Mar	56.3	60.2	60.8	56.7	57.8	59.2	59.4

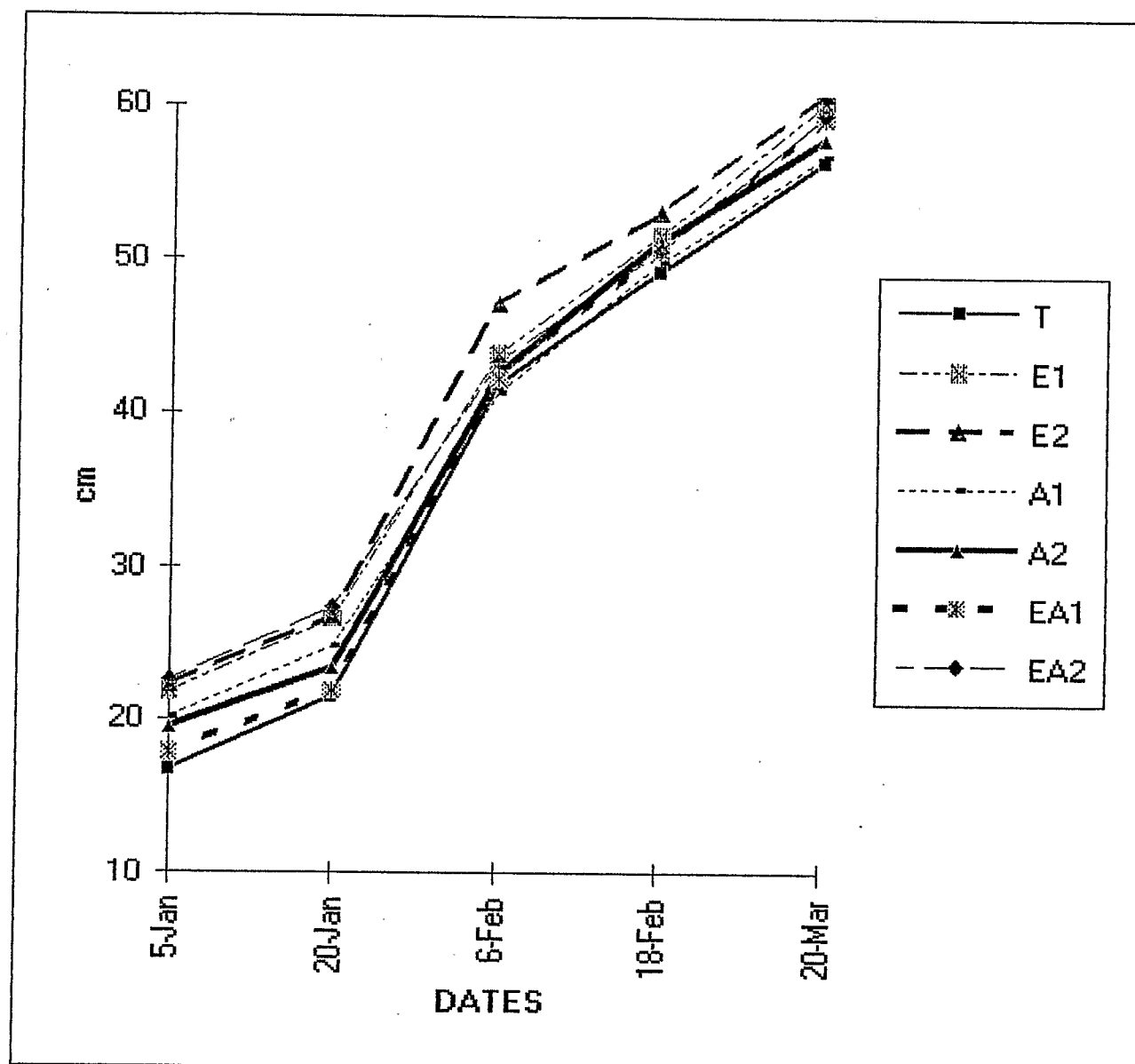


TABLEAU 1-FIGURE 1 : EVOLUTION DE LA HAUTEUR DES PLANTES (cm)

Iniciation de la panicule entre le 8 et le 12 janvier et de la floraison entre le 18 et le 20 février, sans différences significatives entre traitements.

Problèmes phytosanitaires : Au cours de la seconde semaine de janvier, s'est présentée une sévère attaque de mildiou (*Peronospora sp.*) dont les effets n'ont été que peu atténués par des traitements répétés de fongicides (BRAVO 500 les 16 et 29 janvier, 2 et 6 février - RIDOMIL 58WP). L'état des cultures nous a obligés à mettre fin prématurément à l'essai.

L'infestation par les adventices (cebadilla [*Bromus unioloides*], mostacilla [*Brassica sp.*], alfelerillo [*Erodium cicutarium*], quinoa sylvestre ajara [*Chenopodium hircinum*]) a été importante - Désherbages les 10 décembre et 18 janvier, ce dernier accompagné d'un léger buttage.

Etant donné le stade de défoliation avancé, nous avons récolté le 2 mars, à J+121, alors que les grains étaient à peine au stade laiteux.

II - RESULTATS

1 - Croissance des plants.

Des mesures périodiques de la hauteur des plants ont été faites, en prenant au hasard 20 plants par parcelle.

Les résultats sont résumés dans le tableau 1 et la figure 1 correspondante (cf les analyses de variance pour chaque date de mesure en annexe 2).

Le témoin T et le traitement A (fumier seul) montrent une courbe de croissance inférieure aux autres traitements et en particulier à E2 (Fertilisation minérale doublée), qui leur est significativement supérieur.

2 - Evolution de l'humidité pondérale du sol.

L'humidité pondérale du sol a été mesurée tous les 10 jours environ, sauf pendant les périodes très pluvieuses du mois de janvier.

Comme on peut le constater sur la figure 2 et à la lecture des feuilles d'analyse de variance (annexe 3), le traitement A2 (fumure organique, double dose) est significativement supérieur à tous les autres. L'apport de matière organique semble améliorer les qualités de rétention de l'eau de ces sols qui présentent déjà originellement de bonnes caractéristiques hydriques. Cependant, les résultats ne sont sensibles qu'à des doses approchant les cinq tonnes à l'hectare.

	T	E1	E2	A1	A2	EA1	EA2
6-Nov	18.2	19.1	17.5	17.9	19.5	17.6	19.5
18-Nov	19.4	21.2	19.9	19.1	22.8	19.8	20.1
28-Nov	21.4	22	22.3	21.4	22.6	20.7	21.7
7-Dec	22.8	24	23.1	23.2	25.3	24.9	23.5
22-Dec	20.5	21.8	21.6	20.5	22.6	19.9	21.5
17-Jan	22.7	22.6	22.1	22.1	23	22.5	21.8
19-Feb	17.9	18.8	18.9	17.7	19	18	18.7
3-Mar	24.6	22.6	25.1	24.1	27	23.3	23.7

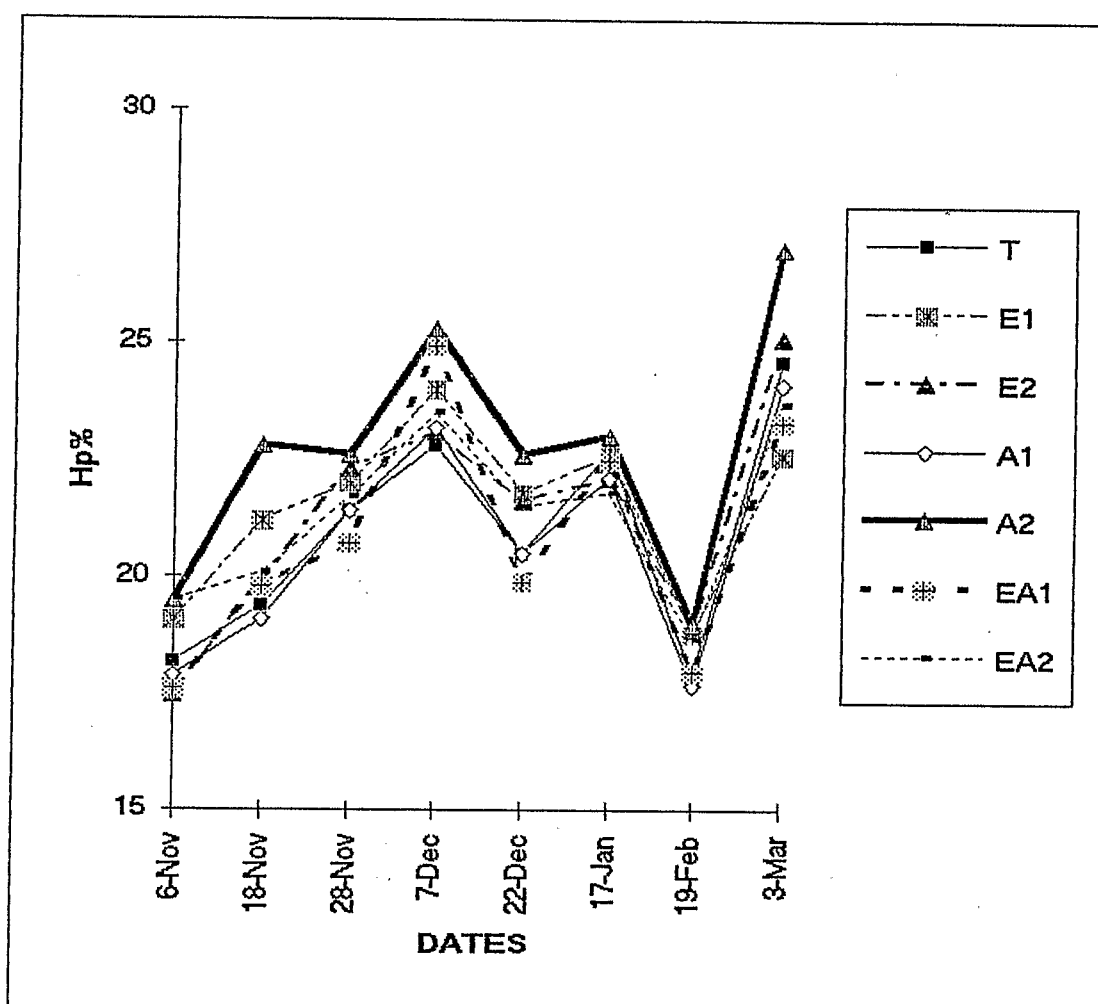


TABLEAU 2 - FIGURE 2 : EVOLUTION DE L'HUMIDITE PONDERALE DU SOL

3 - Récolte.

Les plantes n'avaient pas atteint leur maturité lorsque nous avons dû récolter (le 2 mars, à J+ 124), pour les raisons indiquées plus haut.

Il n'y a pas de différence significative entre traitements pour ce qui est du pourcentage de matière sèche des "panicules" (moyenne 24,4 %), des aériens (18,9 %) et des racines (39,1 %).

Les rendements en matière verte (cf tableau 3 et figure 3) montrent, comme lors du premier cycle, avec la pomme de terre, une supériorité significative de E1 (Fertilisation minérale doublée) sur tous les autres traitements, eux-mêmes significativement supérieurs au témoin.

III - CONCLUSION

En cette année, pourtant particulièrement clémente du point de vue climatique, les aléas n'ont pas permis, une fois de plus, l'extériorisation du potentiel des cultures ou au moins la récupération des investissements réalisés. Les pluies ont été suffisantes et les gelées peu nombreuses et modérées, mais le mois de janvier fut trop humide et les plantes n'ont pas résisté aux attaques de mildiou qui en ont résulté. Les tournures hasardeuses sont trop statistiquement fréquentes pour que l'on prenne le risque de préconiser des méthodes coûteuses. Cette conclusion n'est pas originale ; l'apport de fumure minérale à haute dose améliore sensiblement les rendements mais n'assure pas de récupérer l'enjeu.

Par contre, l'épandage de fumier, au moins cinq tonnes à l'hectare, semble avoir un effet positif sur les propriétés de rétention de l'eau des sols. Ce résultat serait plus marqué sans doute sur les sols généralement plus légers de l'Altiplano. Il permettrait une meilleure utilisation de l'eau d'irrigation et serait un moyen peu onéreux d'aider les cultures non irriguées lors des longues périodes de sécheresse. Les apports mixtes, mêmes à dose relativement élevée (EA2) ne présentent pas d'intérêt évident jusqu'à présent.

Table of means for C:BELRECOL.PFRAIS93 by C:BELRECOL.TRT

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent LSD intervals for mean	
T	5	6063.400	697.2481	1007.1822	4604.211	7522.589
E1	5	8862.400	1052.3324	1007.1822	7403.211	10321.589
E2	5	11971.800	1025.7321	1007.1822	10512.611	13430.989
A1	5	8281.400	1500.0781	1007.1822	6822.211	9740.589
A2	5	7921.400	660.2695	1007.1822	6462.211	9380.589
EA1	5	8845.000	950.0742	1007.1822	7385.811	10304.189
EA2	5	8859.400	930.8041	1007.1822	7400.211	10318.589
Total	35	8686.400	380.6791	380.6791	8134.878	9237.922

Multiple range analysis for C:BELRECOL.PFRAIS93 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent LSD Intervals

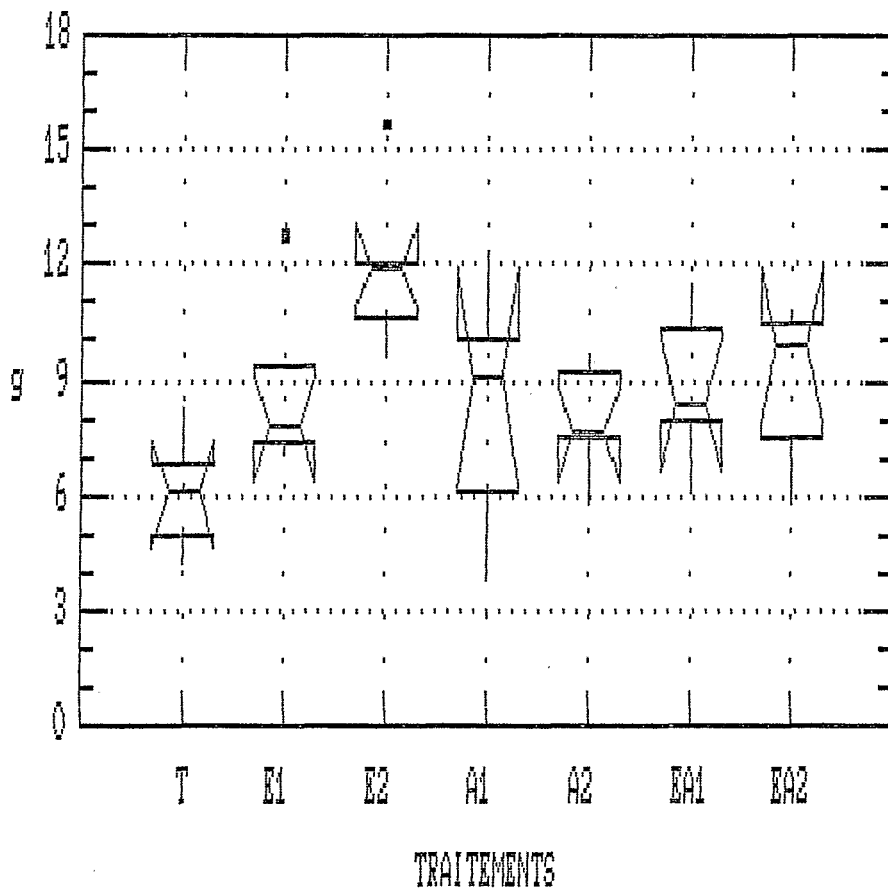
Level	Count	Average	Homogeneous Groups
T	5	6063.400	* C
A2	5	7921.400	*
A1	5	8281.400	*
EA1	5	8845.000	*
EA2	5	8859.400	*
E1	5	8862.400	*
E2	5	11971.800	*

Notched Box and Whisker Plots

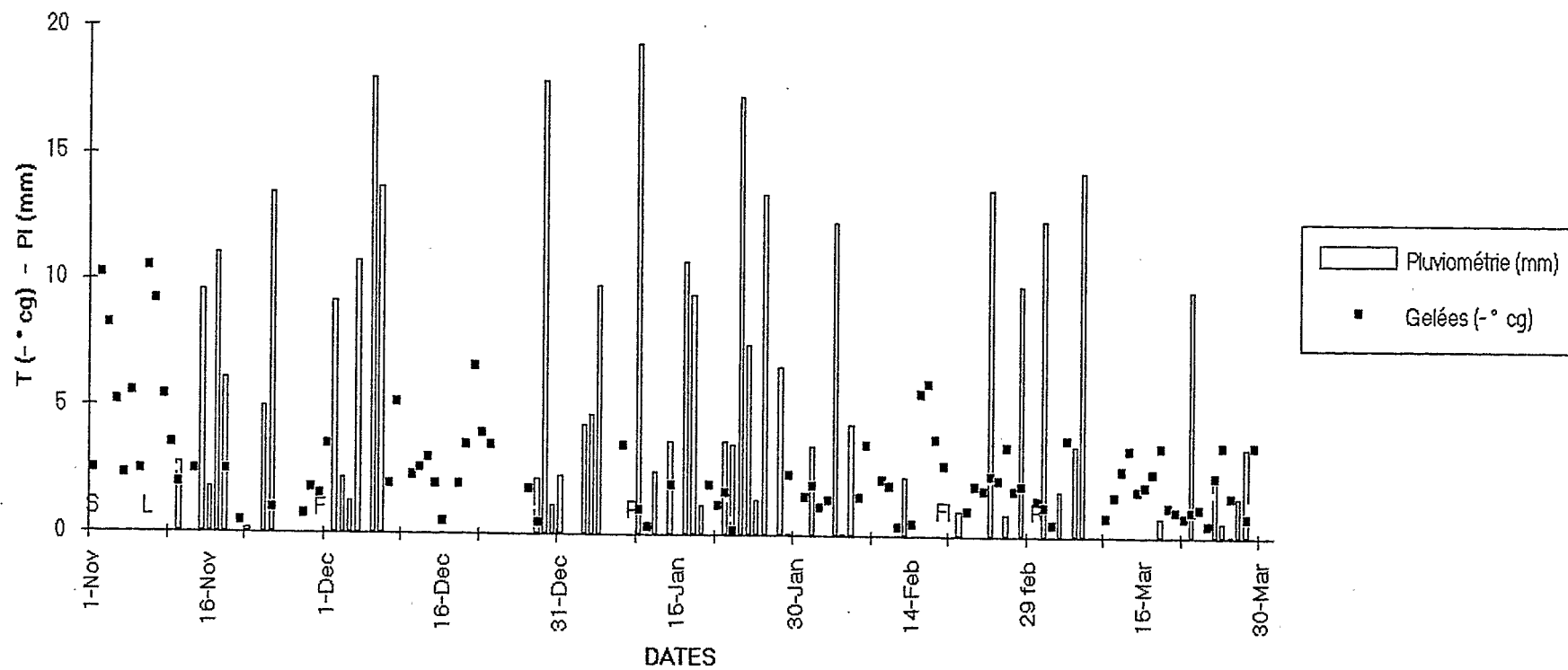
TABLEAU 3 - FIGURE 3: Poids frais des aériens (g)

(X 1000)

POIDS FRAIS AERIENS (9 m2)



Annexe 1 - DONNEES CLIMATIQUES - CYCLE DE CULTURE (S, semis - L, levée - F, feuille vraie - P, panicule - FI, floraison - R, récolte)



Multiple range analysis for C:BELRECOL.H050193 by C:BELRECOL.TRT

Method: 90 Percent LSD Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
T	5	16.660000	*
EA1	5	17.800000	**
A2	5	19.460000	**
A1	5	20.080000	**
E1	5	21.800000	**
E2	5	22.160000	*
EA2	5	22.640000	*

Annexe 2 - Analyses de variance
des Hauteurs de plantes

Multiple range analysis for C:BELRECOL.H200193 by C:BELRECOL.TRT

Method: 90 Percent LSD Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
T	5	21.460000	*
EA1	5	21.880000	**
A2	5	23.440000	**
A1	5	24.840000	**
E1	5	26.560000	**
E2	5	26.780000	*
EA2	5	27.420000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.H060293 by C:BELRECOL.TRT

Method: 90 Percent LSD Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
A1	5	41.180000	*
T	5	41.760000	**
EA1	5	42.160000	**
A2	5	42.500000	**
EA2	5	43.320000	*
E1	5	43.780000	*
E2	5	46.980000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.H180293 by C:BELRECOL.TRT

Method: 90 Percent LSD Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
T	5	49.140000	*
A1	5	49.840000	*
EA1	5	50.620000	**
EA2	5	50.620000	**
A2	5	51.220000	**
E1	5	51.640000	**
E2	5	52.980000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.H020393 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent LSD Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
T	5	56.260000	*
A1	5	56.700000	*
A2	5	57.820000	*
EA1	5	59.180000	*
EA2	5	59.360000	*
E1	5	60.240000	*
E2	5	60.800000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.HUM0611 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent Confidence Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
E2	5	17.460000	*
EA1	4	17.650000	*
A1	4	17.925000	**
T	5	18.200000	**
EA2	5	18.480000	***
E1	5	19.140000	**
A2	5	19.500000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.HUM1811 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent Confidence Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
A1	5	19.060000	*
T	5	19.400000	**
EA1	5	19.840000	**
E2	5	19.940000	**
EA2	5	20.140000	**
E1	5	21.160000	**
A2	5	22.760000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.HUM2811 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent Confidence Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
EA1	5	20.740000	*
T	5	21.360000	*
A1	5	21.420000	*
EA2	5	21.660000	*
E1	5	21.960000	*
E2	5	22.340000	*
A2	5	22.560000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.HUM0712 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent Confidence Intervals

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
T	5	22.840000	*
E2	5	23.060000	**
A1	5	23.220000	**
EA2	5	23.480000	***
E1	5	23.980000	***
EA1	5	24.920000	**
A2	5	25.280000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.HUM2212 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent Confidence Intervals			
Level	Count	Average	Homogeneous Groups
EA1	5	19.860000	*
A1	5	20.480000	**
T	5	20.540000	**
EA2	5	21.540000	**
E2	4	21.575000	**
E1	5	21.800000	**
A2	5	22.640000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.HUM1701 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent Confidence Intervals			
Level	Count	Average	Homogeneous Groups
EA2	5	21.820000	*
E2	5	22.140000	*
A1	5	22.140000	*
EA1	5	22.540000	*
E1	5	22.580000	*
T	5	22.700000	*
A2	5	23.040000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.HUM1902 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent Confidence Intervals			
Level	Count	Average	Homogeneous Groups
A1	5	17.680000	*
T	5	17.920000	*
EA1	5	18.040000	*
EA2	5	18.680000	*
E1	5	18.780000	*
E2	5	18.860000	*
A2	5	18.980000	*

Multiple range analysis for C:BELRECOL.HUM0303 by C:BELRECOL.TRT

Method: 95 Percent Confidence Intervals			
Level	Count	Average	Homogeneous Groups
E1	4	22.550000	*
EA1	5	23.320000	*
EA2	5	23.740000	*
A1	5	24.160000	*
T	5	24.560000	*
E2	5	25.140000	*
A2	5	26.980000	*
