Licence professionnelle
Industrie agro-alimentaire et alimentation,
option Industries des Céréales

Le 15 juin 2007

EXAMEN UE : STATISTIQUES APPLIQUÉES Code : BCA016

Sujet de France LAPLUME et Colette VUILLET

Durée environ 2h30

PARTIE I. Contrôle de fabrication

On nomme X, la variable aléatoire qui, à chaque petit gâteau produit par une chaîne de fabrication associe son poids. Le poids moyen souhaité est 10 g. On considère que, sur cette chaîne de fabrication, X suit une loi normale et que l'écart-type des poids reste de 0,2 g même en cas de déréglage.

Un gâteau est conforme lorsque son poids est compris entre 9,4 et 10,6 g.

Afin de contrôler le bon déroulement de la fabrication, un technicien prélève régulièrement des échantillons de 11 gâteaux.

1. Expliquer pourquoi les paramètres de la loi normale suivie par X en cas de bon fonctionnement sont cohérents avec l'intervalle de tolérance $[9{,}4\ ;\ 10{,}6]$.

2. a. Déterminer les limites de contrôle de la carte de contrôle relative à la moyenne en utilisant la table de Shewhart.

b. Rédiger le test d'hypothèse qui permet de retrouver le résultat obtenu en 2.a. (un test d'hypothèse comprend 4 parties : variable de décision, choix des hypothèses, calcul de la zone de rejet, règle de décision).

3. Les questions suivantes concernent le cas d'un déréglage de la moyenne des poids de 0,1 g (c'est-à-dire pour un poids moyen de 10,1 g ou 9,9 g).

a. Quelle est la probabilité de ne pas s'apercevoir de ce déréglage à partir d'un échantillon de 11 gâteaux.

b. Au bout de combien d'échantillons en moyenne s'en apercevra-t-on ?

c. Quel est le pourcentage de gâteaux non conformes fabriqués?

PARTIE II. Analyse de la variance

1. Analyse de la variance à un facteur

Population : Champs de riz au Cambodge
Y : Rendement en kg / ha
A : Type de sol (A1 ; A2 ; A3)

Valeurs observées de Y

A1				A2				A3			
739	555	988	911	781	1030	1179	1175	2064	2222	1711	2472

Moyennes des valeurs observées

A1	A2	A3

Modèle

Estimations

Moyennes prédites

A1	A2	A3

Résidus

A1				A2				A3			

Faire le graphe des résidus.

Dresser la table d'analyse de la variance.

Calculer le R^2.

Conclure.

2. Analyse de la variance à 2 facteurs sans interaction

Population : Champs de riz au Cambodge
Y : Rendement en kg / ha
A : Type de sol (A1 ; A2 ; A3)
B : Type de plantation (B1 semis direct ; B2 transplanté)

Valeurs observées de Y

	A1				A2				A3			
B1	739	555	988	911	781	1030	1179	1175	2064	2222	1711	2472
B2	1202	1522	1224	1746	1088	1101	2027	1030	1111	2228	2332	2020

Moyennes des valeurs observées

	A1	A2	A3	
B1				
B2				

Modèle

Estimations

	A1	A2	A3	
B1				
B2				

Moyennes prédites

	A1	A2	A3	
B1				
B2				

Résidus

	A1				A2				A3			
B1												
B2												

Faire le graphe des résidus et le graphe des effets.
Donner vos premières conclusions.

3. Analyse de la variance à 2 facteurs avec interaction

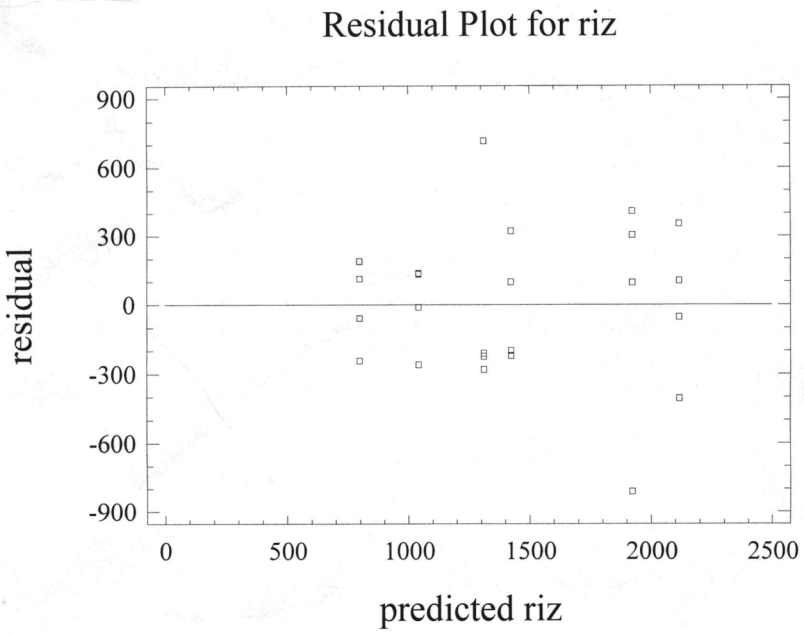
On a programmé une analyse de la variance à 2 facteurs avec interaction pour les données précédentes (Partie II 2.) de champs de riz au Cambodge. Le logiciel utilisé est Statgraphics, les résultats utiles sont en Annexe 2.
Expliquez les calculs qui ont été effectués et commentez les résultats.
Conclure.

ANNEXE

Analysis of Variance for riz - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:sol	4,11334E6	2	2,05667E6	15,83	0,0001
B:plant	327601,0	1	327601,0	2,52	0,1297
INTERACTIONS					
AB	676005,0	2	338003,0	2,60	0,1017
RESIDUAL	2,33789E6	18	129883,0		
TOTAL (CORRECTED)	7,45483E6	23			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of riz into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on riz at the 95,0% confidence level.