

UTILISATION D'UN LOGICIEL STATISTIQUE : STATITCF

PAVY Jacques

- PLAN**
1. Introduction
 2. Présentation d'un essai
 3. Le module G
 4. Quelques commentaires sur le listing "analyse de variance"
 5. Pratique de calculs
 6. Bibliographie
 7. Annexes

1 – INTRODUCTION

L'étude personnelle de ce logiciel est étroitement liée à des nécessités pédagogiques :

- ouverture d'une formation BTS Productions Végétales au LEGTA Le Robillard (14) en 1989–90 et demande d'étudiants, pour leur rapport de stage, d'interpréter l'analyse de variance et des comparaisons multiples de moyennes d'essais agronomiques en blocs, voire en Split-Plot (hors programme),
- puis mise en place, dans le programme officiel de la rénovation de ce BTS à la rentrée 91–92, d'un module particulier : le D4–2 "expérimentation" (annexe 1).

Le logiciel STATITCF a été créé par le service statistique de l'Institut Technique des Céréales et des Fourrages (ITCF). Il a été conçu dans le souci de coller au plus près des besoins de leurs collègues ingénieurs agronomes pour traiter les résultats d'essais agronomiques.

Cet atelier utilise la version n° 4 (1987–88). Une version plus récente est parue en novembre 1991.

2 – PRESENTATION D'UN ESSAI

Essai variétal, piloté par l'ENSA Rennes, sur la féverole précoce avec 5 variétés et 3 blocs, donc 15 parcelles de 2 m x 7 m.

- Alfred : variété régulière
- Alscott : variété ancienne 1965–70
- Blandine : variété à gros grains (coût élevé au semis)
- Diana : petits grains
- Skladia : variété inconnue.

L'objectif en sélection est d'obtenir des variétés à petits grains avec un poids 1000 grains plus faible, qu'on veut compenser pour le rendement par une variété ayant plus de grains/pied/gousse.

En septembre 1991, les gousses arrivant à maturité, l'essai a été réutilisé en essai pédagogique pour la classe BTA option QP3 "expérimentation".

1ère séance (1 h)

- chaque élève reçoit une gerbe de 20 pieds, échantillon prélevé sur une même parcelle ; il note le n° de parcelle
- il fait les mesures suivantes :
 - . la hauteur de la gerbe
 - . le nombre de tiges fertiles par pied (une tige est dite fertile si elle a au moins une gousse)
 - . le poids total de la gerbe

- . il enlève toutes les gousses, écosse et compte le nombre total de grains par gerbe
- . enfin il pèse ces grains par gerbe ;

d'où la feuille de résultats sur les 15 parcelles (cf. p.4).

2^{ème} séance : visite sur le terrain de l'essai (1 h)

- chaque élève reçoit un plan (cf. annexe)
- le collègue décrit l'essai :
 - . 4 rangs par parcelle ; dose de semis : 50 grains/m², soit 50 gr x 14 m²=700 grains/parcelle
 - . chaque variété est affectée, par tirage au sort, à une seule parcelle dans chaque bloc
 - . par bloc, il y a donc autant de parcelles que de variétés
 - . les parcelles sont côte à côte, sans séparation par un rang de bordure.

3^{ème} séance : séance informatique animée par le collègue informaticien du lycée (2 h)

découverte du clavier et rudiments du DOS.

4^{ème} séance : saisie de l'essai sur STATTCF, 3 professeurs présents (2 h 30)

présentation d'une fiche élève.

5^{ème} séance (2 h)

création des variables à calculer avec intervention du collègue de phyto pour expliquer les objectifs de la sélection.

6^{ème} séance (2 h)

petite recherche de relations entre variables (matrice de corrélation, régression) en parallèle avec la progression du cours de statistiques sur variable à 2 dimensions.

L'atelier reprend comme support les résultats élèves de cet essai et a pour objectifs :

- initier aux difficultés particulières de saisie d'un essai sur STATTCF en vue d'une analyse de variance dans le module G,
- commenter et interpréter l'analyse de variance avec le module H.

3 – LE MODULE G

L'analyse de variance ne se fera pas à partir des données recueillies, mais d'indicateurs construits par l'agronome : – rendement, – aptitude à maximiser la matière végétale en grains, – poids de 1000 grains, afin de comparer les variétés sur ces critères.

Plan de travail :

- descriptif de l'essai → fichier
- plan de l'essai à saisir
- saisie des données recueillies
- construction des variables.

On entre dans STATTCF en tapant "STATTCF" puis Entrée ; le menu général est alors affiché. En tapant G, on sélectionne le module "Gestion de données pour une analyse de variance", d'où le nouvel écran de menu.

Remarque : se mettre en majuscule, sinon STATTCF proteste !

A . DESCRIPTIF DE L'ESSAI

L'objectif de l'étude est de comparer les variétés. On intègre le facteur "terrain" dans le dispositif afin d'augmenter la part expliquée de la variabilité totale, donc de diminuer la partie non maîtrisée – dite résiduelle – de celle-ci.

Phillipeau, [1, p.77] : *"ce facteur n'est pas à proprement parler étudié, il est seulement pris en compte de façon que son influence dans la variation des résultats soit éliminée."*

Goupy, [2, p.128] : "... le blocking étant l'art de regrouper les expériences pour éliminer l'influence du facteur qui peut être gênant."

Facteur étudié, facteur contrôlé, parcelles

. 5 variétés . 3 blocs

Plan d'expérience avec contrôle d'hétérogénéité en blocs complets

Plan à 2 facteurs sans répétition

- . un bloc est un terrain homogène
- . chaque variété se retrouve donc une fois par bloc, au hasard.

1^{er} facteur : variété, 5 niveaux → facteur étudié.

2^{ème} facteur : hétérogénéité, 3 niveaux (3 blocs) → facteur contrôlé.

Le statut de ces 2 facteurs n'est pas symétrique.

B . SAISIE DU PLAN

Dans le menu du module G, on choisit l'option B : "Création du fichier d'un essai déjà mis en place".

Le nombre de facteur étudié est 1 (la variété). On entre le nom du facteur :

Intitulé (16 caractères (1))	intitulé réduit (5 caractères)
VARIETE FEVEROL	VA FE

Le facteur a 5 niveaux ; pour chacun, on tape le nom, puis le code (sur 3 caractères).

Pour le facteur contrôlé, on choisit le dispositif BLOC avec 3 blocs.

A la question "TEMOIN ADJACENT ?", on répond : N(on).

On donne le nom du fichier : FE_UETE et le logiciel crée 3 variables :

V ₁ : VA FE	avec 5 valeurs	
V ₂ : BLOC	avec 3 valeurs	No DE BLOC
V ₃ : PARCE	avec 15 valeurs	No DE PARCELLE

ENREGISTREREZ-VOUS LE PLAN DE L'ESSAI (O/N) ? : réponse O

PAR PARCELLE, COMBIEN PREVOYEZ-VOUS DE VARIABLES A INTRODUIRE (max=50) ? :
réponse 5 ; ce sont les 5 variables mesurées sur chaque gerbe.

VARIABLE	LIBELLE	LIBELLE (16 car.)	NOMBRE DE DECIMALES
V ₄	N TIG	N TIGES FERTILES	0
V ₅	H GE	HAUTEUR GERBE	1
V ₆	PT GE	POIDS TOTAL GERB	0
V ₇	N GR	NOMBRE GRAINS	0
V ₈	PT GR	POIDS TOTAL GRAI	0

PAR PARCELLE, COMBIEN PREVOYEZ-VOUS DE VARIABLES A CALCULER (max=55) ? :
réponse 3 ; elles définiront des critères de sélection.

V ₉	RT GR	RENDT GRAIN Q/HA	1
V ₁₀	I RG	INDICE RDT GRAIN	1
V ₁₁	PMG	POIDS 1000 GRAINS	0

Bilan : le logiciel enregistre le fichier qui contient 11 variables et 15 individus parcelles.

1) Il n'y a pas de contrôle de longueur des entrées ; si l'intitulé est trop long, il faut tout réécrire correctement.

Saisie de l'essai

Le logiciel demande la description du champ. Il contient 15 parcelles par ligne et 1 par colonne.

Pas de difficulté pour le bloc 1 ; la saisie est assez délicate pour les blocs 2 et 3. Pour la variété et le bloc marqués en bas d'écran, déplacer le curseur jusqu'à la position voulue et valider par Entrée ↵ .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ALF B1	ASC B1	BLA B1	DIA B1	SKL B1	BLA B2	ASC B2	ALF B2	SKL B2	DIA B2	SKL B3	BLA B3	ALF B3	ASC B3	DIA B3
2															

BLOC No 3

SKL

↵ = déplacement curseur RETURN = enregistrement C = corrections F=fin

Avant de taper Fin avec F, contrôler et corriger.

C . SAISIE DES DONNEES MESUREES

L'écran est revenu au menu du module G. Sélectionner l'option F : "Saisie des données mesurées". Le logiciel rappelle les caractéristiques du fichier FE_UETE.

Il faut saisir les 5 variables V₄, V₅, V₆, V₇, V₈, soit A sur un tableau de données (lignes: parcelles, colonnes: variables), soit B sur le plan de l'essai. On choisit A, puis C pour une saisie par ligne en commençant par l'angle A ; on obtient alors après saisie :

PARCELLE				SAISIE				
VA	FE	BLOC	PARCE	N TIG	H GE	PT GE	N GR	PT GR
ALF	B1		101	21	140.0	926	884	435
ASC	B1		102	21	136.0	1031	967	443
BLA	B1		103	27	121.0	827	723	401
DIA	B1		104	21	139.5	810	1057	344
SKL	B1		105	26	133.0	1297	1353	598
BLA	B2		106	27	117.0	786	679	345
ASC	B2		107	22	139.0	1153	1279	528
ALF	B2		108	24	142.5	1070	875	491
SKL	B2		109	26	140.0	1222	1410	562
DIA	B2		110	24	140.0	926	1140	416
SKL	B3		111	28	130.0	858	857	374
BLA	B3		112	25	136.0	728	960	315
ALF	B3		113	23	136.0	1090	1055	471
ASC	B3		114	25	143.0	1281	1441	621
DIA	B3		115	25	140.0	1134	1083	543

ALFRED

BLOC 3

↵ = Déplacement d'une donnée PgUp, PgDn = Déplacement de 10 lignes F=Fin

Remarque : cette phase est délicate, donc il faut vérifier la saisie en utilisant les touches de déplacement.

D . DEFINITION DES VARIABLES A CALCULER

L'écran est revenu au menu du module G. On sélectionne l'option H : "Elaboration de variables".

Le logiciel rappelle les caractéristiques du fichier FE_UETE. En répondant O(ui) à la question : Avez-vous une variable à calculer, le logiciel affiche la liste des variables déclarées à calculer.

On demande le calcul de la variable $V_9 = \text{RD GR}$ en Q/Ha. Il y a 50 pieds par m^2 . La gerbe contient 20 pieds, d'où :

$$V_9 = \frac{\text{poids grains} \times 50}{20} \times \frac{10\,000 \text{ m}^2}{100\,000 \text{ g}} \quad \text{soit } V_9 = 0,25 \times V_8$$

L'écran affiche les codes possibles de transformations, puis

```

***** NO ET NOMS DES VARIABLES *****

  1. VA FE   2. BLOC   3. PARCE   4. N TIG   5. H GE   6. PT GE
  7. N GR   8. PT GR   9. RT GR  10. I RG  11. PMG

-----
INDIQUEZ LES TRANSFORMATIONS (MAX= 0 ). ENTREZ LE CODE 'Z' POUR FINIR
NO.  CODE  OPERATION      X1  X2  ---A---  ---B---  -NOM-
-----
12   J   A + B*(X1)      8    0    0.25      [on valide par ← ]
13   [on tape Z]

TRANSFORMATIONS OK (O,N):
    
```

La variable $V_{10} = \text{I RG}$ mesure la capacité de la variété à transformer la matière végétale en grains.

$$V_{10} = \frac{\text{PT GR}}{\text{PT GE}} = \frac{V_8}{V_6}$$

On a donc comme codage

```
12   H   X1 / X2      8   6
```

Remarque : cette transformation peut bloquer la machine s'il y a 0 dans les mémoires pour V_6 (division par 0). Il faut d'abord saisir les données, puis définir les variables à calculer.

La variable $V_{11} = \text{PMG}$ est le poids mille grains.

$$V_{11} = \frac{\text{PT GR}}{\text{N GR}} = \frac{V_8}{V_7} \times 1000$$

Il faut faire 2 transformations : H, puis J

```
12   H   X1 / X2      8   7
13   J   A + B*(X1)  12    0    1000
14   [Z]
```

Lister – éditer les résultats

On sort du module G en tapant Z pour revenir au menu général. On tape A pour passer au module A : "Gestion des données", puis on sélectionne l'option A : "Liste des données". On peut faire la sortie sur écran ou sur imprimante.

N.d.E. : La fin du compte rendu n'est pas parvenu.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Phillippeau G. : *Théorie des plans d'expérience*, Service des études statistiques, éd. de l'ITCF, 91720 Boigneville, 1985.
- [2] Goupy J. : *La méthode des plans d'expérience*, Dunod, 1988.