

SOMMAIRE

Pages

1. But	9
2. Importance des méthodes statistiques dans la conception, la réalisation et l'interprétation des expériences.	11
2.1 Méthode expérimentale et méthode statistique	11
2.2 Expérimentateur et statisticien	12
2.3 "Statistique descriptive" et "Statistique inductive"	13
3. Formulation et mise en équation d'un problème.	15
3.1 Un problème : la recherche d'une solution optimale	15
3.2 Un problème : les différentes manières de le formuler (attitude pratique et attitude de recherche)	15
3.3 Le choix des risques encourus	16
3.4 Le choix du modèle	17
3.5 Les degrés de liberté ; leur décomposition	18
3.6 Ce qu'est une "interaction"	23
3.7 Tests et hypothèses	26
4. Quelques considérations sur l'expérimentation agronomique.	29
4.1 Adoption d'une terminologie	29
4.2 Variabilité - nécessité des répétitions	29
4.3 Erreur aléatoire - erreur systématique	29
4.4 Deux précautions pour éviter l'erreur systématique	30
4.5 Les différentes phases préliminaires à toute expérimentation	31
5. Théorie des plans d'expérience.	33
5.1 Le modèle linéaire	33
5.2 La méthode des moindres carrés	35
5.3 Estimation de la part de variation expliquée par la régression	36
5.4 Comparaison de plusieurs régressions	37
5.5 Application à la comparaison des moyennes dans un plan d'expérience	40
5.6 Un exemple	48

	Pages
6. Classification des principaux plans d'expérience en expérimentation agronomique.....	53
7. Les plans sans contrôle d'hétérogénéité : en "randomisation totale".....	55
7.1 Le plan à 1 facteur étudié sans répétition : la démonstration.....	55
7.2 Le plan à 1 facteur étudié, avec répétitions.....	56
7.3 Le plan factoriel (plusieurs facteurs étudiés), sans répétition.....	59
7.4 Le plan factoriel (plusieurs facteurs étudiés), avec répétitions.....	62
7.5 Exemples d'application.....	65
8. Les plans avec un contrôle d'hétérogénéité : en "blocs complets".....	77
8.1 Le plan à 1 facteur contrôlé et 1 facteur étudié, sans répétition : le bloc.....	78
8.2 Le plan à 1 facteur contrôlé et 2 facteurs étudiés, sans répétition.....	79
8.3 Le plan à 1 facteur contrôlé et 3 facteurs étudiés, sans répétition.....	80
8.4 Le plan à 1 facteur contrôlé et 1 ou plusieurs facteurs étudiés, avec répétitions.....	81
8.5 Exemple d'application.....	82
9. Les plans avec plusieurs contrôles d'hétérogénéité.....	85
9.1 2 contrôles d'hétérogénéité : le carré latin.....	85
9.2 3 contrôles d'hétérogénéité : le carré gréco-latin.....	86
9.3 Exemple.....	88
10. Les plans avec "confounding" et les "split-plots".....	91
10.1 Le principe de ces plans.....	91
10.2 Le "confounding".....	92
10.3 Le split-plot à 2 facteurs étudiés.....	95
10.4 Le split-plot à 3 facteurs étudiés.....	98
10.5 Les split-plots à 3 facteurs étudiés mais 2 étages seulement.....	99
10.6 Le criss-cross.....	102
10.7 Autres plans possibles avec 3 facteurs étudiés.....	104
10.8 Remarque.....	106
10.9 Exemples d'application.....	107

	Pages
11. Les plans en "blocs incomplets équilibrés".	113
11. 1 Les paramètres qui définissent un "b.i.e." (bloc incomplet équilibré).....	113
11. 2 La "non-indépendance" des blocs et des traite- ments ; conséquence : estimation de moyennes "ajustées".....	116
11. 3 L'analyse d'un b.i.e.	117
11. 4 Exemple d'application.....	128
11. 5 Une analyse plus "fine" : la récupération de l'information entre blocs.....	131
11. 6 Exemple d'application.....	134
11. 7 Analyse d'un b.i.e. avec des groupes de répétitions.....	137
11. 8 Les lattices équilibrés (ou balancés).....	139
11. 9 Les lattices carrés équilibrés (ou balancés).....	144
11.10 Les carrés de Youden.....	146
11.11 Les carrés étendus de Youden.....	151
12. Les regroupements d'essais.	157
13. Les tests de comparaison de moyennes.	161
13. 1 La plus petite différence significative (p.p.d.s.).....	161
13. 2 Le test de Newman-Keuls.....	163
13. 3 Le test de Duncan.....	165
13. 4 La méthode des contrastes.....	167
13. 5 Estimation de l'erreur.....	169
14. Quels plans d'expérience mettre en place ?	173
14. 1 Présentation de 4 cas concrets.....	173
14. 2 Les dispositifs effectivement mis en place.....	177
15. En conclusion.	181
Annexe 1. Les données manquantes.....	183
Annexe 2. Calcul matriciel : rappel de notions élémentaires.....	187
Annexe 3. Liens entre différentes lois théoriques.....	193
Bibliographie.....	203