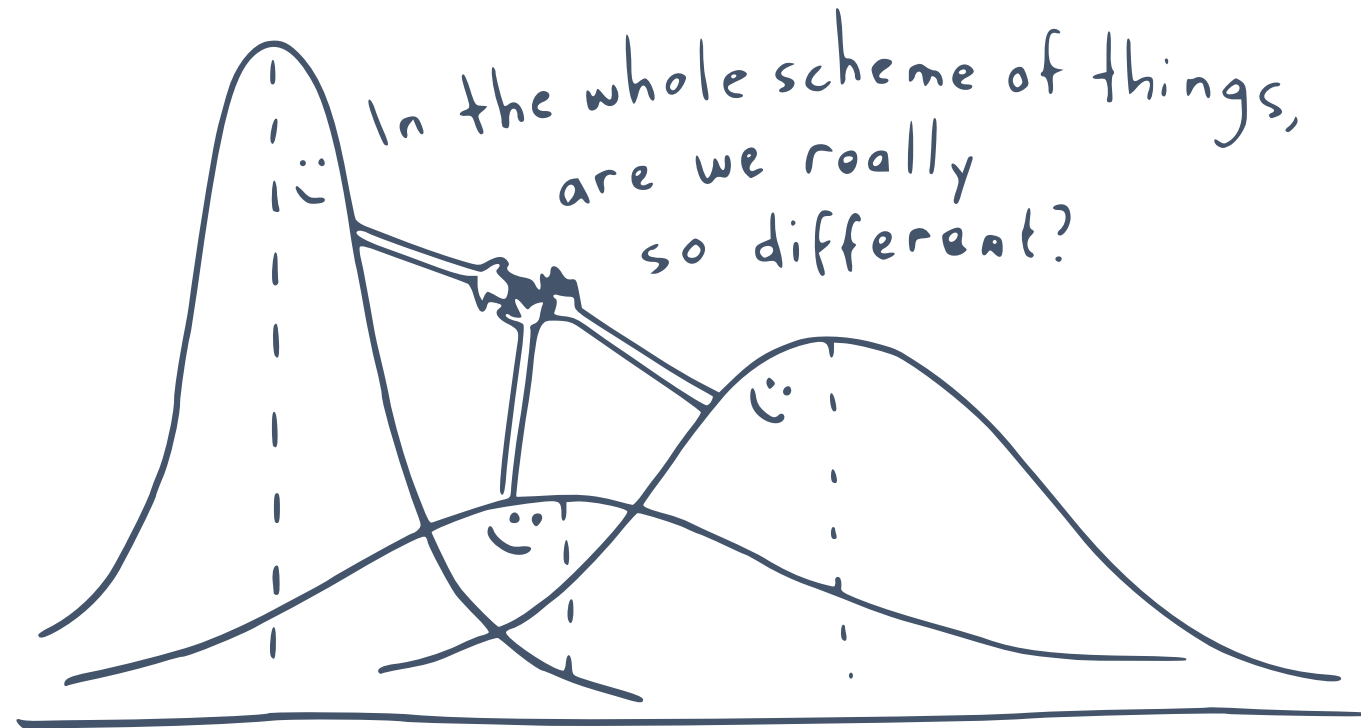
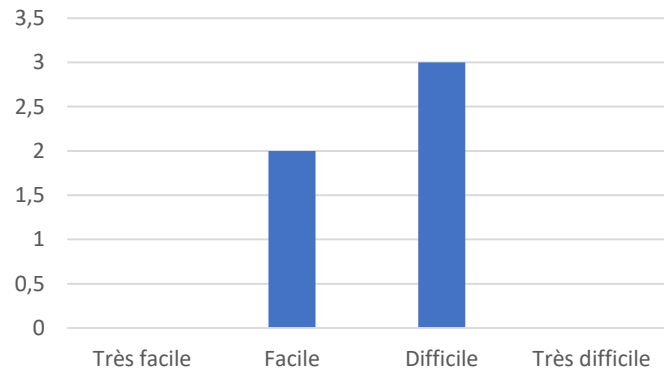


TP LBRAI2222 – Compléments de biométrie et plans expérimentaux

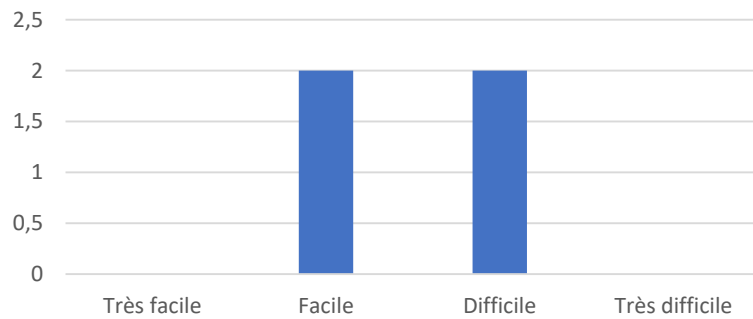


FEEDBACK TP5

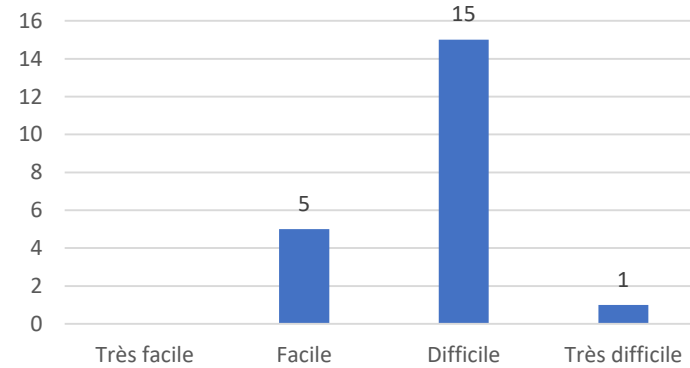
TP 5 - groupe 1 - 2022



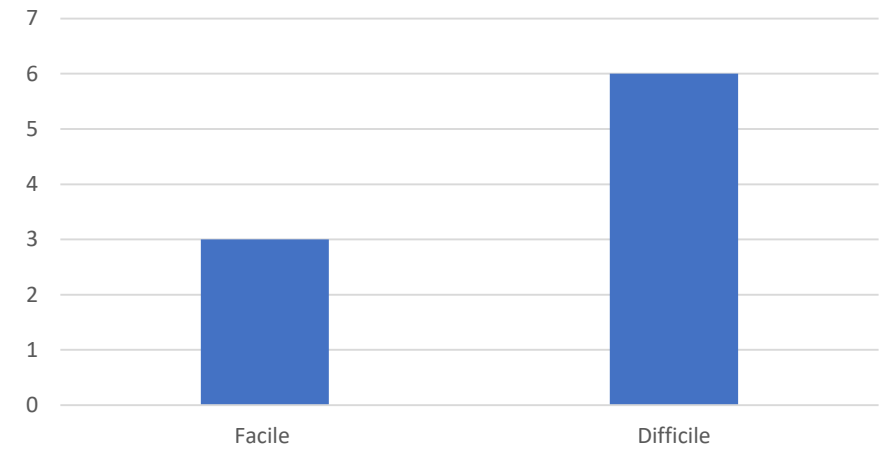
TP5 - Groupe 2 - 2022



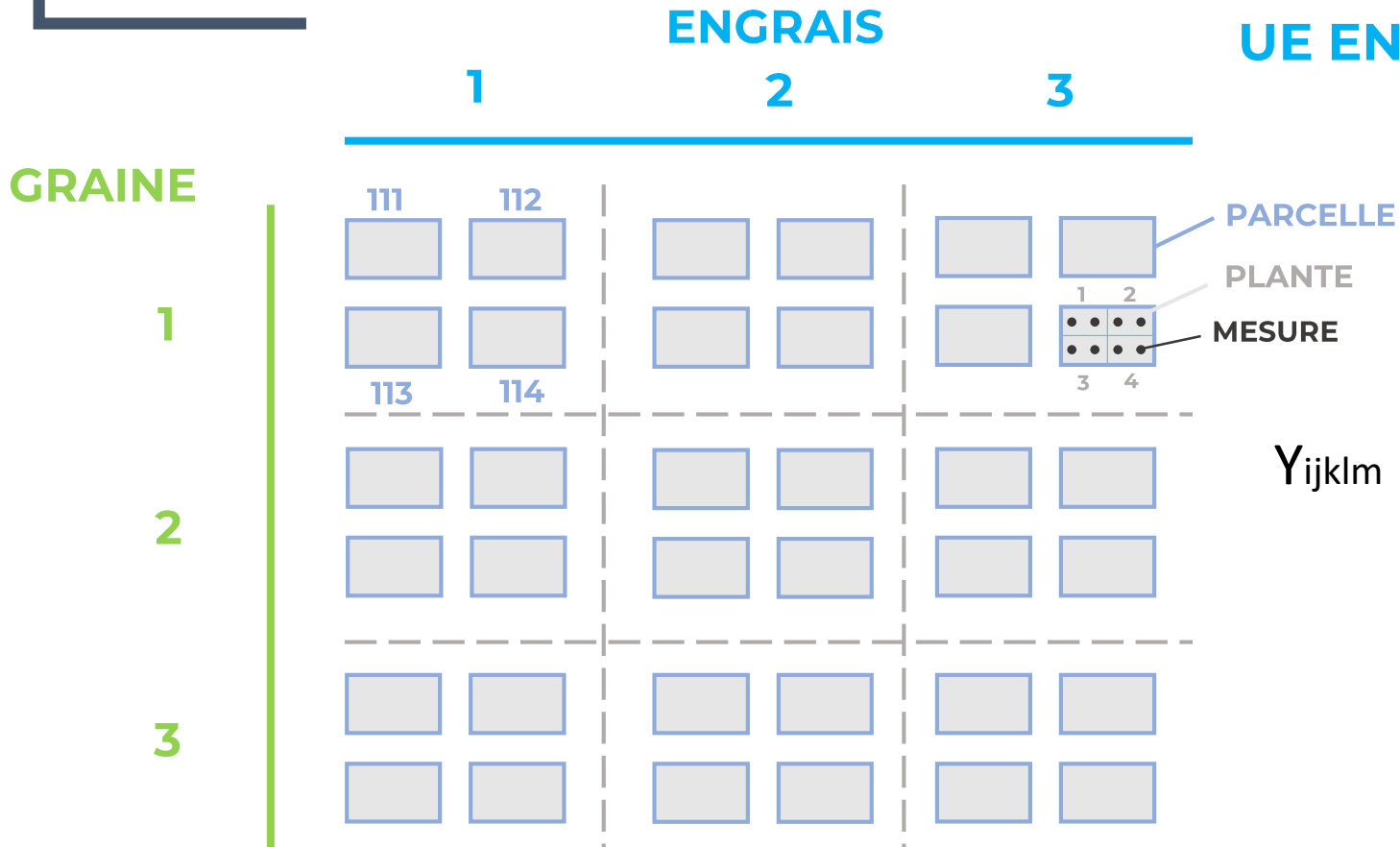
TP5 - 2023



TP5 - 2024



FEEDBACK TP5



UE ENGRAIS = UE GRAINE = PARCELLE

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + c_{ijk} + d_{l(ijk)} + \varepsilon_{ijklm}$$

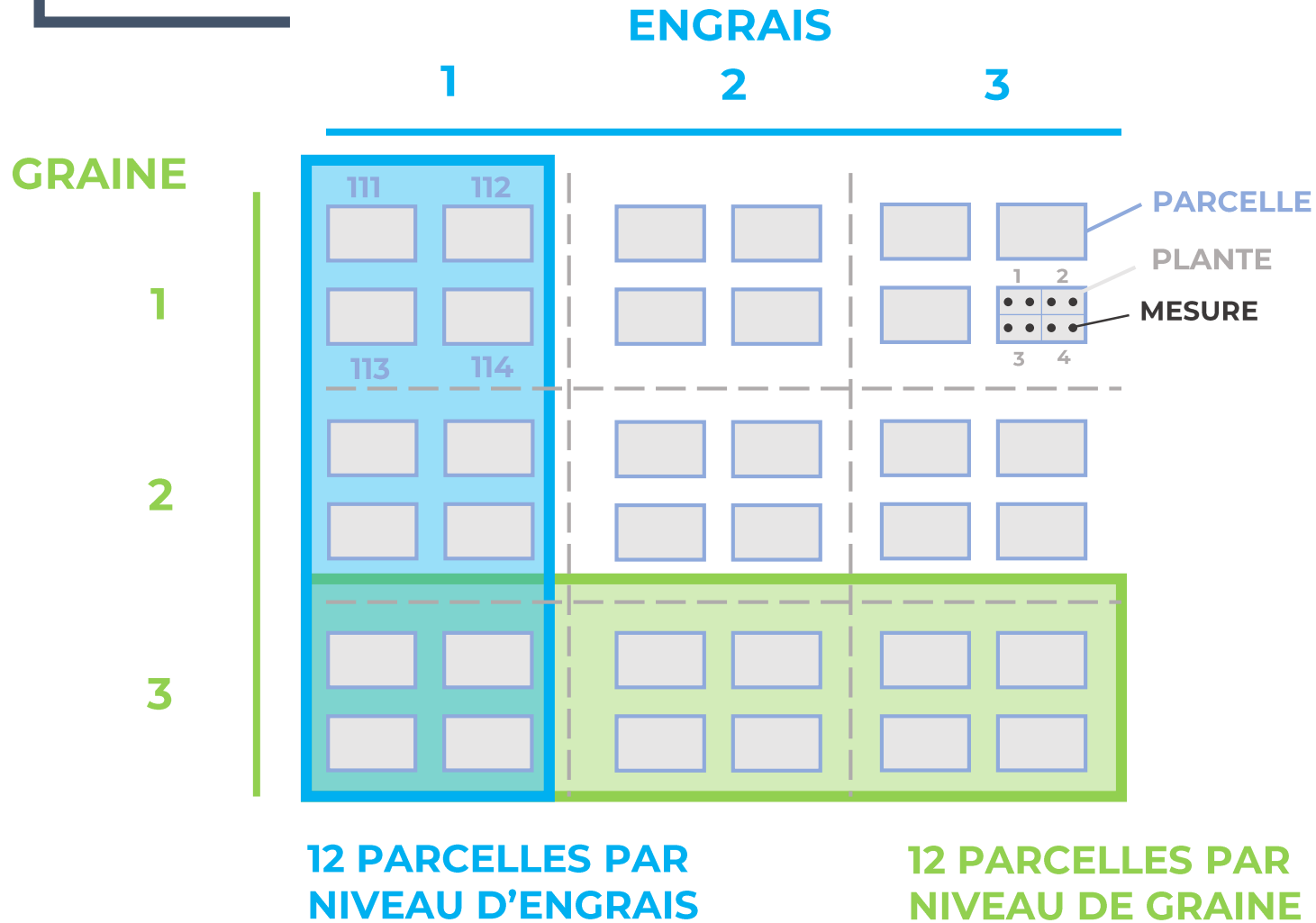
36 PARCELLES (= 4 x 3 x 3)

144 PLANTES (= 36 x 4)

288 MESURES (= 144 x 2)

FEEDBACK TP5

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + c_{ijk} + d_{l(ijk)} + \varepsilon_{ijklm}$$



RÉPLICATIONS ?

RÉPLICATIONS ENGRAIS
= RÉPLICATIONS GRAINE
car même UE

UE = PARCELLE, hors il y a
12 parcelles par niveau de
chaque facteur

= **12** réplifications

FEEDBACK TP5

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + c_{ijk} + d_{l(ijk)} + \varepsilon_{ijklm}$$



4 PARCELLES PAR NIVEAU D'ENGRAIS ET GRAINE (TRAITEMENT)

RÉPLICATIONS ?

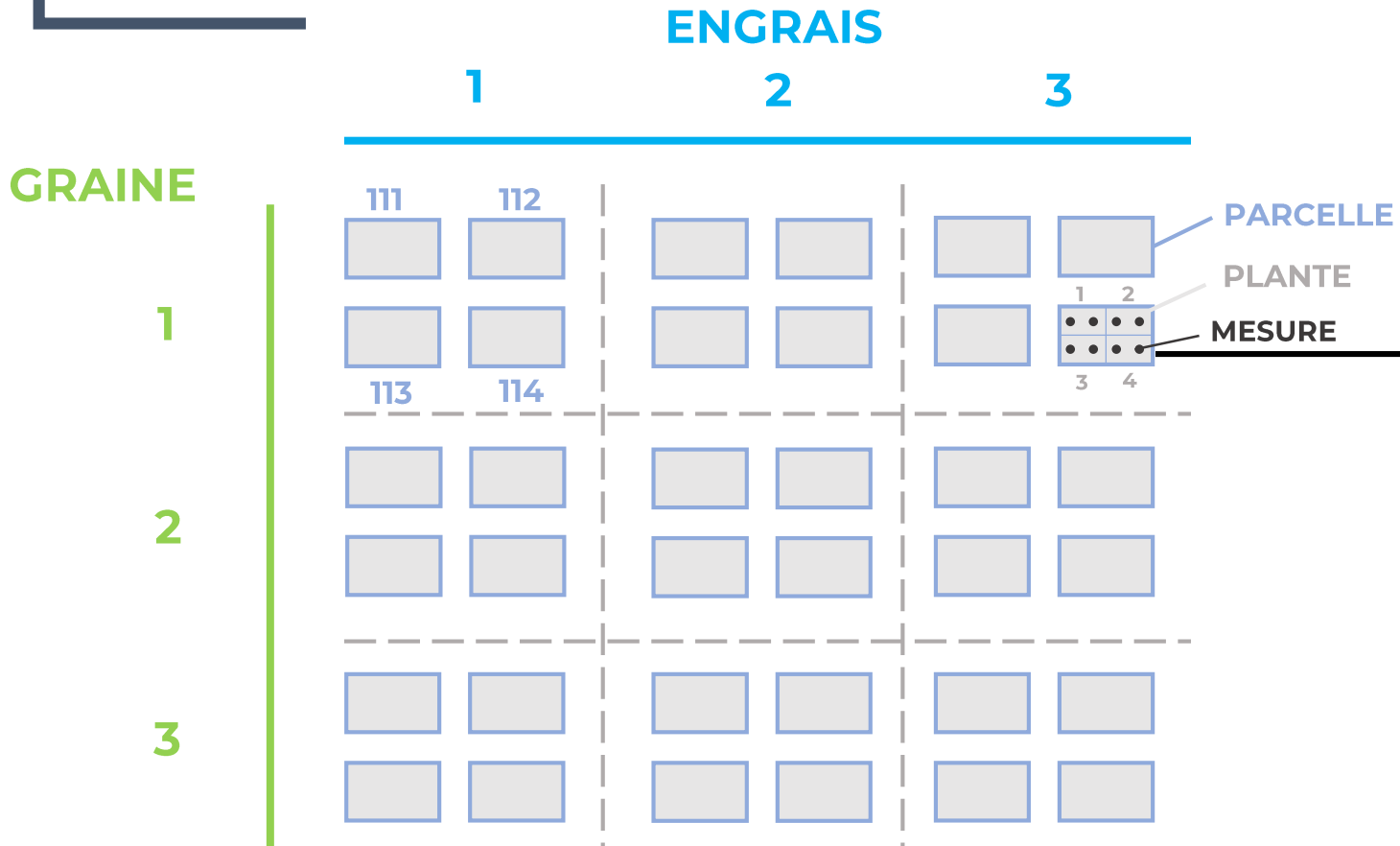
RÉPLICATIONS POUR LES TRAITEMENTS

UE = PARCELLE, hors il y a 4 parcelles par traitement (= 1 lvl de engrais et 1 lvl de graine)

= 4 réplifications

FEEDBACK TP5

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + c_{ijk} + d_{l(ijk)} + \varepsilon_{ijklm}$$



PSEUDO-RÉPLICATIONS ?

UE = PARCELLE, hors il y a 8 mesures par parcelles (4 plantes x 2 mesures)

= **8** pseudo-réplifications

FEEDBACK TP5

V = MATRICE VARIANCE-COVARIANCE : $\mathbf{V} = \mathbf{ZGZ}' + \mathbf{R}$

$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon}$

HYPOTHÈSES

$$\mathbf{V}_1 = \mathbf{V}_2 = \mathbf{V}_3 = \begin{bmatrix} \sigma_a^2 + \sigma_b^2 + \sigma^2 & \sigma_a^2 + \sigma_b^2 & \sigma_a^2 & \sigma_a^2 \\ \sigma_a^2 + \sigma_b^2 & \sigma_a^2 + \sigma_b^2 + \sigma^2 & \sigma_a^2 & \sigma_a^2 \\ \sigma_a^2 & \sigma_a^2 & \sigma_a^2 + \sigma_b^2 + \sigma^2 & \sigma_a^2 + \sigma_b^2 \\ \sigma_a^2 & \sigma_a^2 & \sigma_a^2 + \sigma_b^2 & \sigma_a^2 + \sigma_b^2 + \sigma^2 \end{bmatrix}$$

$\mathbf{Y} \sim \mathbf{N}(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}, \mathbf{V})$

$\mathbf{u} \sim \mathbf{N}(\mathbf{0}, \mathbf{G})$

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} \sigma_a^2 & & & & & & & & \\ & \sigma_a^2 & & & & & & & \\ & & \sigma_a^2 & & & & & & \\ & & & \sigma_b^2 & & & & & \\ & & & & \sigma_b^2 & & & & \\ & & & & & \sigma_b^2 & & & \\ & & & & & & \sigma_b^2 & & \\ & & & & & & & \sigma_b^2 & \\ & & & & & & & & \sigma_b^2 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{V} = \begin{bmatrix} \mathbf{V}_1 & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{V}_2 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{V}_3 \end{bmatrix}$$

$\boldsymbol{\varepsilon} \sim \mathbf{N}(\mathbf{0}, \mathbf{R})$ $\mathbf{R} = \sigma^2 \mathbf{I}_N$

PLAN DES TRAVAUX PRATIQUES

TP1 – Modèles Linéaire Général (Rappel)

TP2 – Modèles hiérarchisés

TP3 – Modèles mixtes 1

TP4 – Puissance et réplication

TP5 – Modèles mixtes 2

TP6 – Choix de design et plans split plot

TP7 – Plans de criblage et plans factoriels fractionnaires

TP8 – Plans pour surface de réponse

PLAN RCBD – Plan en Bloc Aléatoire Complet

1 Facteur externe influence les résultats

Par bloc : n UE = n Traitement

Tous les traitements sont représentés par 1 unité expérimentale

n réplication = n blocs

Le nombre de réplication = le nombre de blocs

	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5
Block 1	F3	Control	F2	F1	F4
Block 2	F2	Control	F3	F4	F1
Block 3	Control	F2	F3	F4	F1
Block 4	F3	F2	F1	Control	F4

↑
N

PLAN RCBD – Plan en Bloc Aléatoire Complet

$$y_{ij} = \mu + b_i + \alpha_j + e_{ij}$$

ex. 5 traitements (j) et 4 blocs (i)

- 20 unités expérimentales (5 par bloc)
- 4 réplications

	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5
Block 1	F3	Control	F2	F1	F4
Block 2	F2	Control	F3	F4	F1
Block 3	Control	F2	F3	F4	F1
Block 4	F3	F2	F1	Control	F4

↑
N

HYP. Pas d'interaction traitement:bloc

PLAN EN CARRÉ LATIN

	Column 1	Column 2	Column 3	Column 4
Row 1	CH 19.6	SL 23.5	CL 21.7	SH 19.0
Row 2	CL 15.5	SH 22.4	CH 23.2	SL 19.3
Row 3	SH 18.5	CH 23.5	SL 26.4	CL 19.0
Row 4	SL 19.8	CL 19.8	SH 23.9	CH 20.8

2 facteurs externes influencent les résultats (croisés)

n lignes = n colonnes = n traitements = n réplifications

**Chaque traitement est repris 1 fois dans chaque bloc
ligne et bloc colonne**

-> n UE = (n traitement)²

PLAN EN CARRÉ LATIN

$$y_{ijk} = \mu + r_i + c_j + \alpha_k + e_{ijk}$$

i : row ID

j : col ID

k : traitement ID

ex. 4 traitements,
2 facteurs externes

- n UE = $4^2 = 16$

- n réplifications = 4

T°, PAR (lumière)

	Column 1	Column 2	Column 3	Column 4
Row 1	CH 19.6	SL 23.5	CL 21.7	SH 19.0
Row 2	CL 15.5	SH 22.4	CH 23.2	SL 19.3
Row 3	SH 18.5	CH 23.5	SL 26.4	CL 19.0
Row 4	SL 19.8	CL 19.8	SH 23.9	CH 20.8

HYP. Pas d'interaction traitement:col et traitement:row et col:row

SPLIT-PLOT

un facteur A est appliqué aux grandes UE (whole plots)

un facteur B est appliqué à des petites UE (sub plots)

$$y_{ijk} = \mu + b_i + w_{j(i)} + \alpha_j + \beta_k + \alpha\beta_{jk} + e_{ijk}$$

i : bloc ID

j(i) : sous-bloc ID (whole plot) du bloc i

j : niveau facteur A (gris/blanc)

k : niveau facteur B (-;Am;Sm;Ga)

	Block 1		Block 2		Block 3		Block 4	
Whole plot 1	-	Am	-	Ga	Sm	Ga	Am	-
	7.92	3.62	8.02	5.72	4.91	2.20	3.71	7.16
Whole plot 2	Sm	Ga	Sm	Am	-	Am	Ga	Sm
	5.70	4.49	6.32	3.19	5.54	1.97	6.51	6.65
Whole plot 2	-	Sm	Am	Ga	Am	Sm	Ga	Sm
	9.11	6.77	2.52	4.70	2.92	6.64	4.91	5.78
Whole plot 2	Ga	Am	-	Sm	Ga	-	Am	-
	7.59	4.12	7.05	5.91	6.90	8.18	2.73	8.22

Bloc

Sous-bloc
Whole plot
UE facteur A

UE facteur B
Sub plot