

Quelle méthode pour calculer les seuils d'impasse en P ?

L. Jordan-Meille¹, A. Mollier¹, P. Poulton², M. Glendining², C. Jouany³, J.-B. Gratecap⁴, D. Hanocq⁵, C. Montagnier⁶, P. Denoroy¹

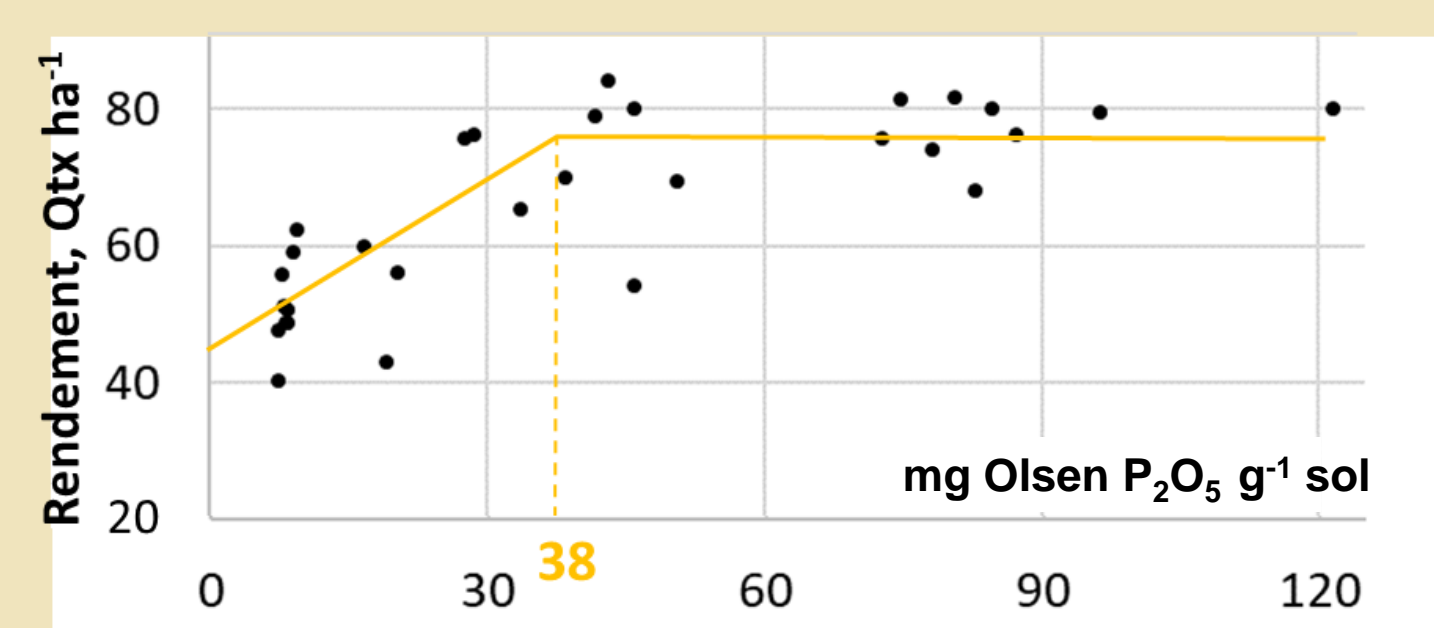
¹ UMR ISPA Bdx Sc Agro – INRAE, ² Rothamsted Research, ³ UMR AGIR INRAE, ⁴ CA 28, ⁵ CRA Bretagne, ⁶ UMR ECOSYS INRAE

Le raisonnement de la fertilisation P se base sur un diagnostic, comparant une valeur de $P_{\text{biodisponible}}$ du sol (e.g. P_{Olsen}) à une valeur critique, dite « seuil d'impasse » (P_{imp}). Le calcul de P_{imp} se base sur des couples de données « Rendement - $P_{\text{biodisponible}}$ », généralement issues d'essais de longue durée.

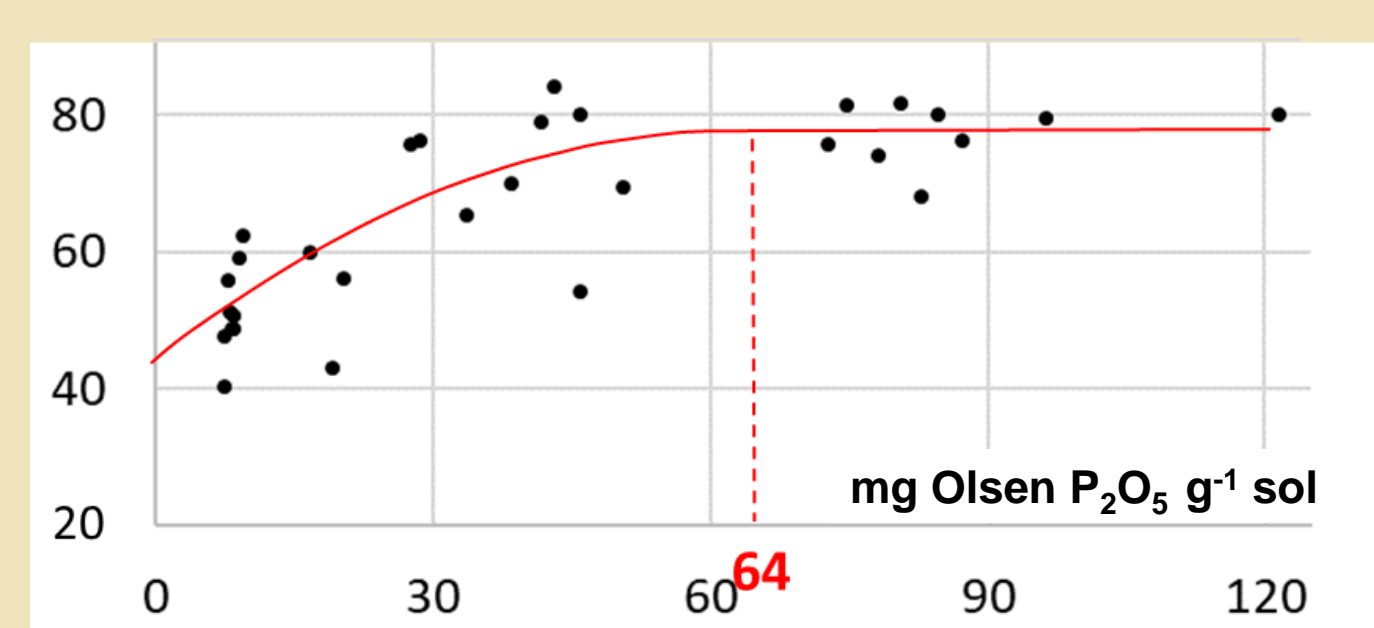
L'objectif de cette étude est de choisir une méthode de traitement des données d'essais de fertilisation pour calculer des seuils d'impasse, en s'appuyant sur des critères de robustesse et de qualité d'ajustement.

Modèles testés (+ 50 articles)

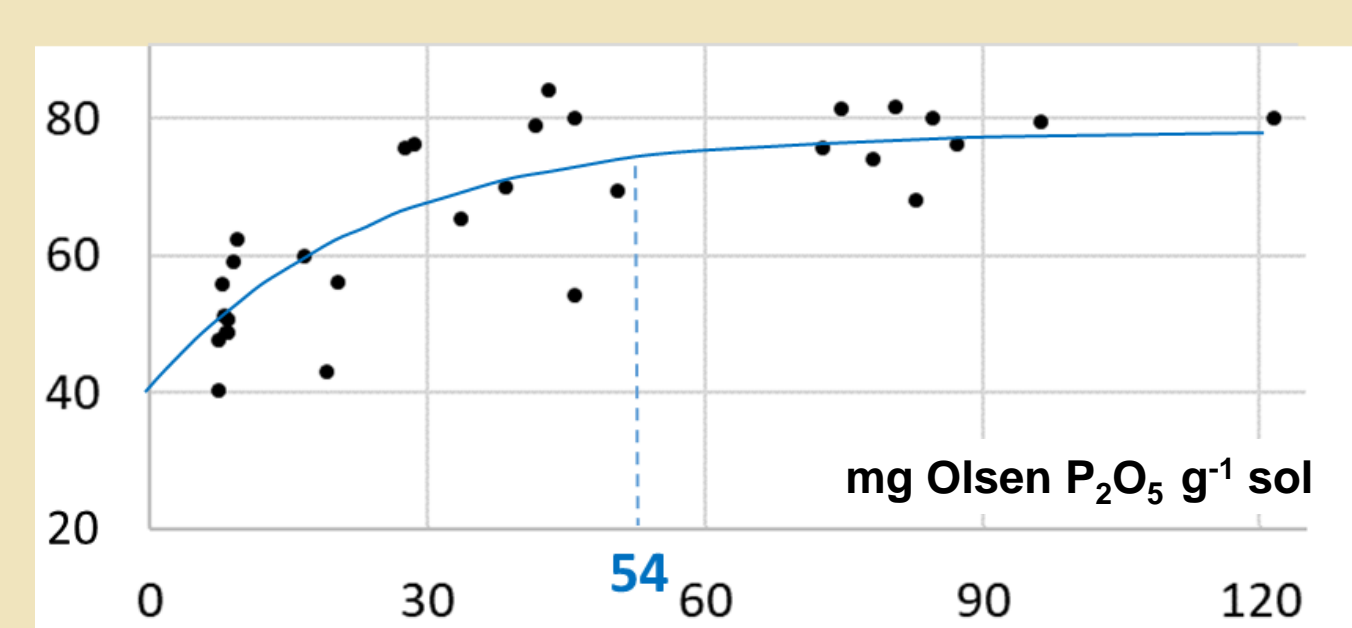
Folleville, blé, 2015



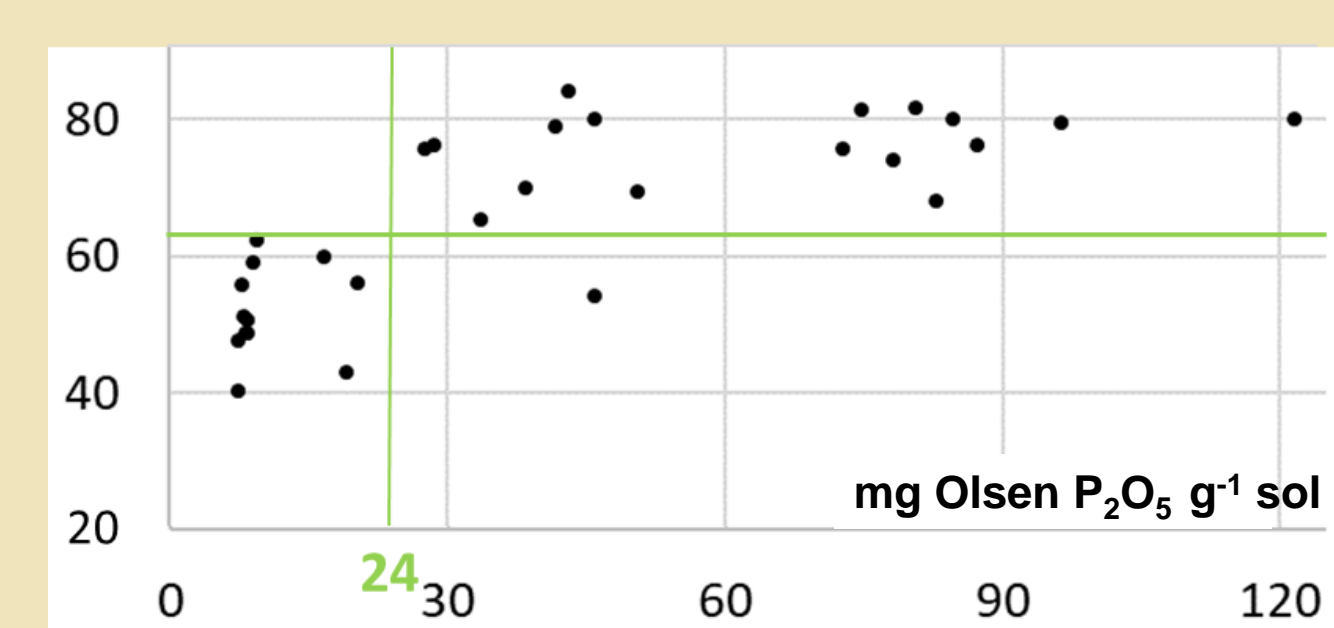
Linéaire – Plateau



Quadratique – Plateau



Mitscherlich



Cate-Nelson

Critères retenus pour comparer les modèles

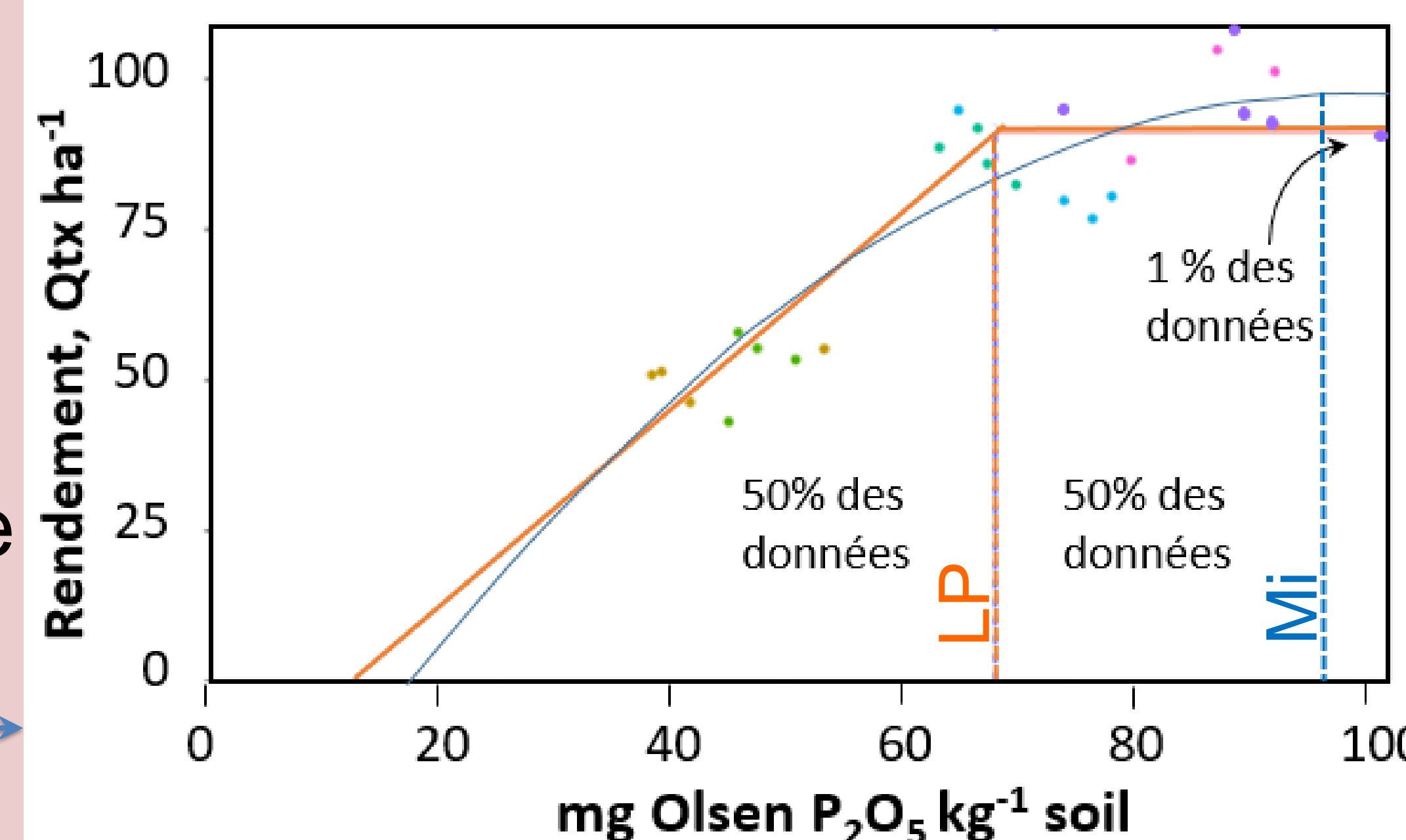
Qualité de l'ajustement (RMSE = écart quadratique moyen)

Variabilité inter-annuelle (Coeff. Var.)

Capacité à converger dans procédure ajustement non linéaire

Risque valeurs aberrantes :
seuil \notin domaine valeurs expé.

Si - de 10% de données < ou > au seuil,
alors donnée non retenue

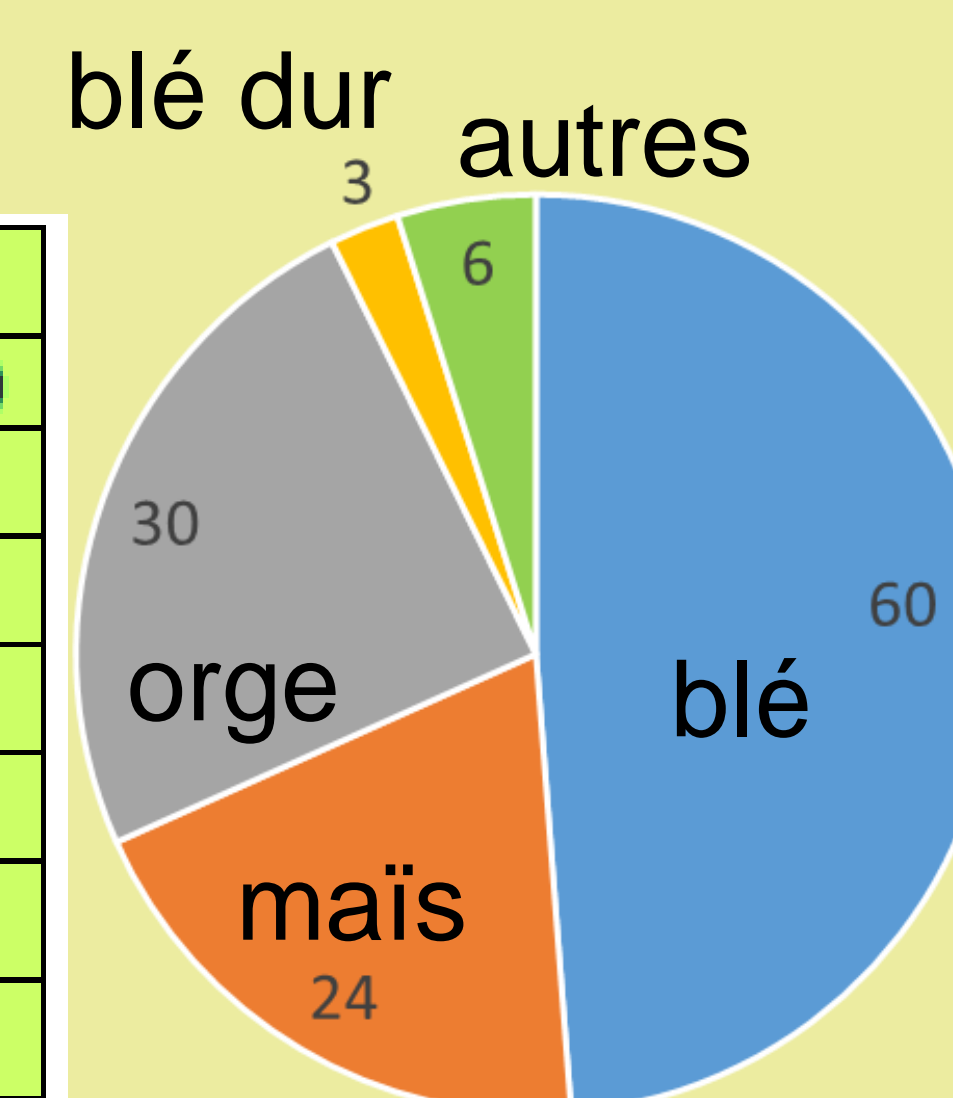


Kerguéhennec, orge, 2002

Données utilisées pour les tests

	Auzeville	Grignon-Folleville	Kerguéhennec	Miermaigne
Localisation	France (Dpt 31)	France (Dpt 78)	France (Dpt 56)	France (Dpt 28)
Dates démarrage - fin	1969 - ...	1958 - 2021	1985 - ...	1976 - ...
Période utilisée	1991 - 2020	2008 - 2021	1987 - 2021	1978 - 2021
Argile (%)	26	30	20	17
pH	7,8	8,2	6,5	6,6
CEC (cmol kg ⁻¹)	15,6	15	14	7,2
CaCO ₃ %	2	1,8	0	0
Type sol	Sol brun lessivé	Dépôts limoneux	Dépôts limoneux	Sol brun lessivé

	Exhaustion Land	Saxmundham R2
Localisation	England (Roth. Res.)	England (Roth. Res.)
Dates démarrage - fin	1856 - ...	1899 - ...
Période utilisée	1976 - 2008	1977 - 1986
Argile (%)	20	25
pH	7 - 8	6,4 - 7,1
CEC (cmol kg ⁻¹)	NA	20,5
CaCO ₃ %	0	0,6
Type sol	Sol brun lessivé	Argile hydromorphe



Résultats

Critère	Indicateur	Lin.-Plateau	Quadrat.-Plateau	Mitscherlich	Cate-Nelson
Qualité de l'ajustement	RMSE	=	=	=	non pertinent
Minimiser variabilité interannuelle	CV	- (NS)	- (NS)	+ (NS)	+ (NS)
Minimiser valeur aberrante	> or < decile	+	-	-	+
Convergence	plantage	+	-	-	+
Signification agronomique du seuil		+	+	+	-
Classement des seuils (1, faible, 4 haut)		2	4	3	1

→ La méthode Linéaire-Plateau est conseillée pour le traitement des données des essais de fertilisation pour le calcul de P_{imp} , du fait de sa supériorité sur les critères de robustesse et de simplicité de calcul.