



HAL
open science

Etude méthodologique de l'impact des incertitudes liées à l'estimation spatialisée des paramètres sols du modèle Stics à partir de la Base de Données Géographique des Sols de France à 1/1 000 000

Christine Le Bas, Yves Coquet, Marion Bardy, Robert Faivre, Martine Guerif, Florence Habets, Samuel Buis, Isabelle I. Cousin

► To cite this version:

Christine Le Bas, Yves Coquet, Marion Bardy, Robert Faivre, Martine Guerif, et al.. Etude méthodologique de l'impact des incertitudes liées à l'estimation spatialisée des paramètres sols du modèle Stics à partir de la Base de Données Géographique des Sols de France à 1/1 000 000. 12. Journées d'Etude des Sols (JES), Jun 2014, Le Bourget du Lac, France. 350 p. hal-02743482


HAL Id: hal-02743482

<https://hal.inrae.fr/hal-02743482v1>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Etude méthodologique de l'impact des incertitudes liées à l'estimation spatialisée des paramètres sols du modèle Stics à partir de la Base de Données Géographique des Sols de France à 1/1 000 000

LE BAS Christine, COQUET Yves,
BARDY Marion, FAIVRE Robert,
GUERIF Martine, HABETS Florence,
BUIS Samuel et COUSIN Isabelle

Introduction

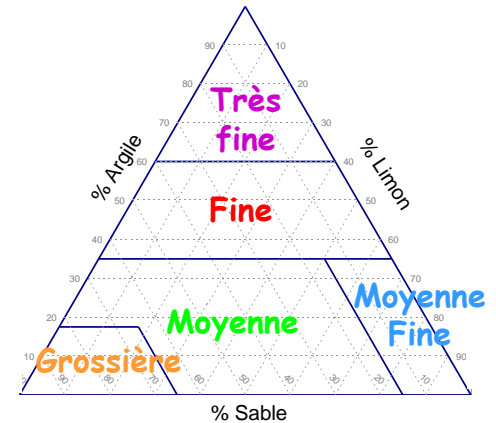
- ❖ De plus en plus de demandes de paramètres sols pour des modèles appliqués sur de vastes territoires
- ❖ Utilisation de bases de données sols spatialisées
- ❖ Mais ces paramètres ne sont pas directement disponibles dans ces BD
- ❖ Nécessité de recourir à des estimations
 - ❖ Pour quels paramètres ?
 - ❖ Quelle est l'importance du choix de la fonction de pédotransfert ?
 - ❖ variabilité des propriétés des sols
- ❖ Cela dépend de la sensibilité du modèle

Objectifs de cette étude

- ❖ Mettre au point une méthode permettant d'estimer l'impact des incertitudes sur les sorties du modèle lors de l'utilisation de BD Sols spatialisées.
- ❖ Le « terrain d'étude » :
 - ❖ La Base de données géographique des sols de France à 1/1 000 000 (BDGSF)
 - ❖ Le modèle de culture Stics
 - ❖ Les paramètres sols liés à l'eau

La Base de Données Géographique des Sols de France à 1/1 000 000

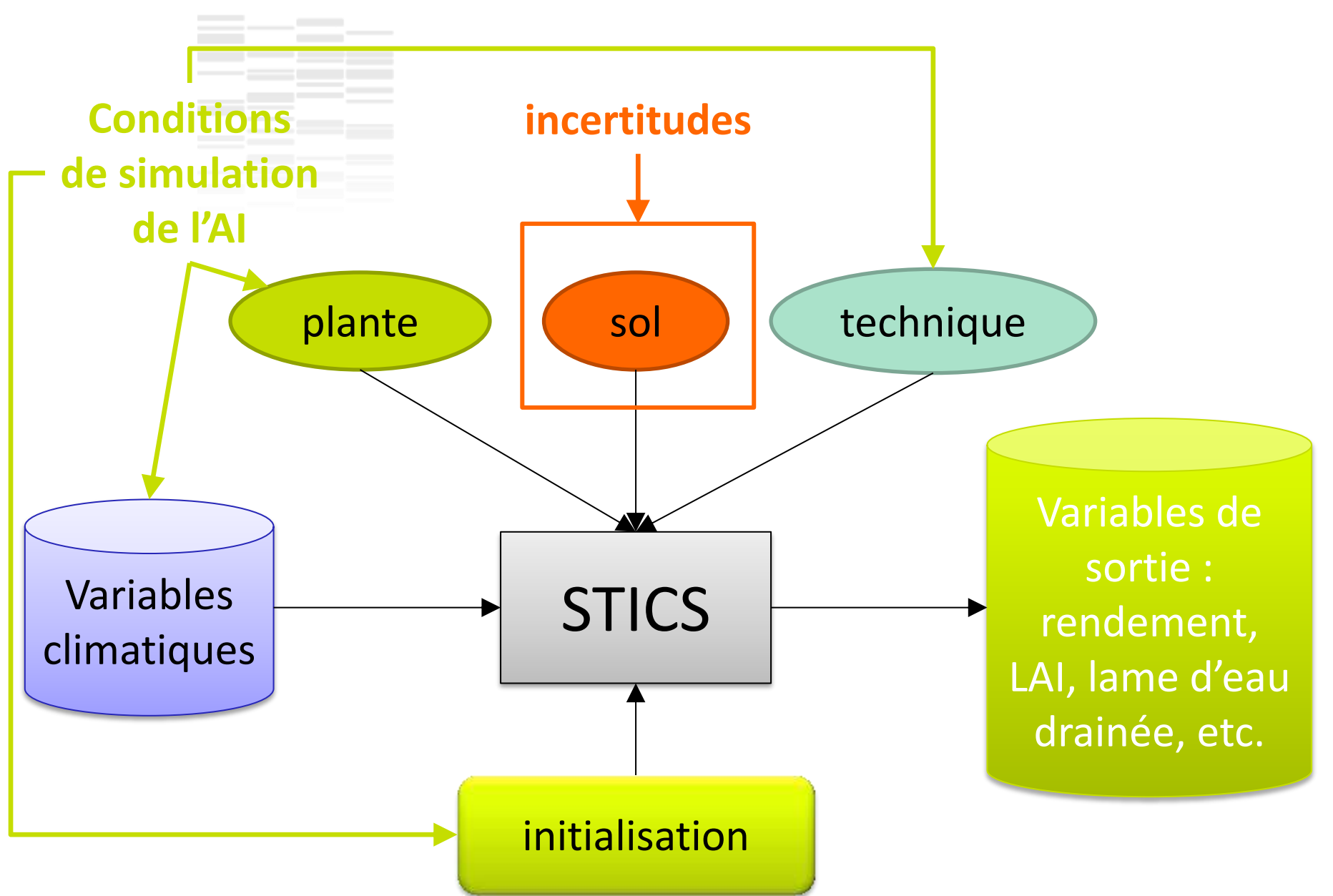
- ❖ Seule BD exhaustive sur le territoire métropolitain
- ❖ De nombreuses utilisations à l'échelle nationale
- ❖ Basée sur le concept UCS/UTS
- ❖ Données qualitatives
- ❖ Texture en 5 classes



- ❖ Voir exposé de Laroche et al. Jeudi session 3

Le modèle de culture Stics

- ❖ Modèle de culture générique
 - ❖ cultures annuelles (blé, maïs, orge, betterave, etc.)
 - ❖ cultures pérennes (prairie, vigne, etc.)
- ❖ Développé à l'Inra
- ❖ Déjà utilisé avec la BDGSF pour différentes applications

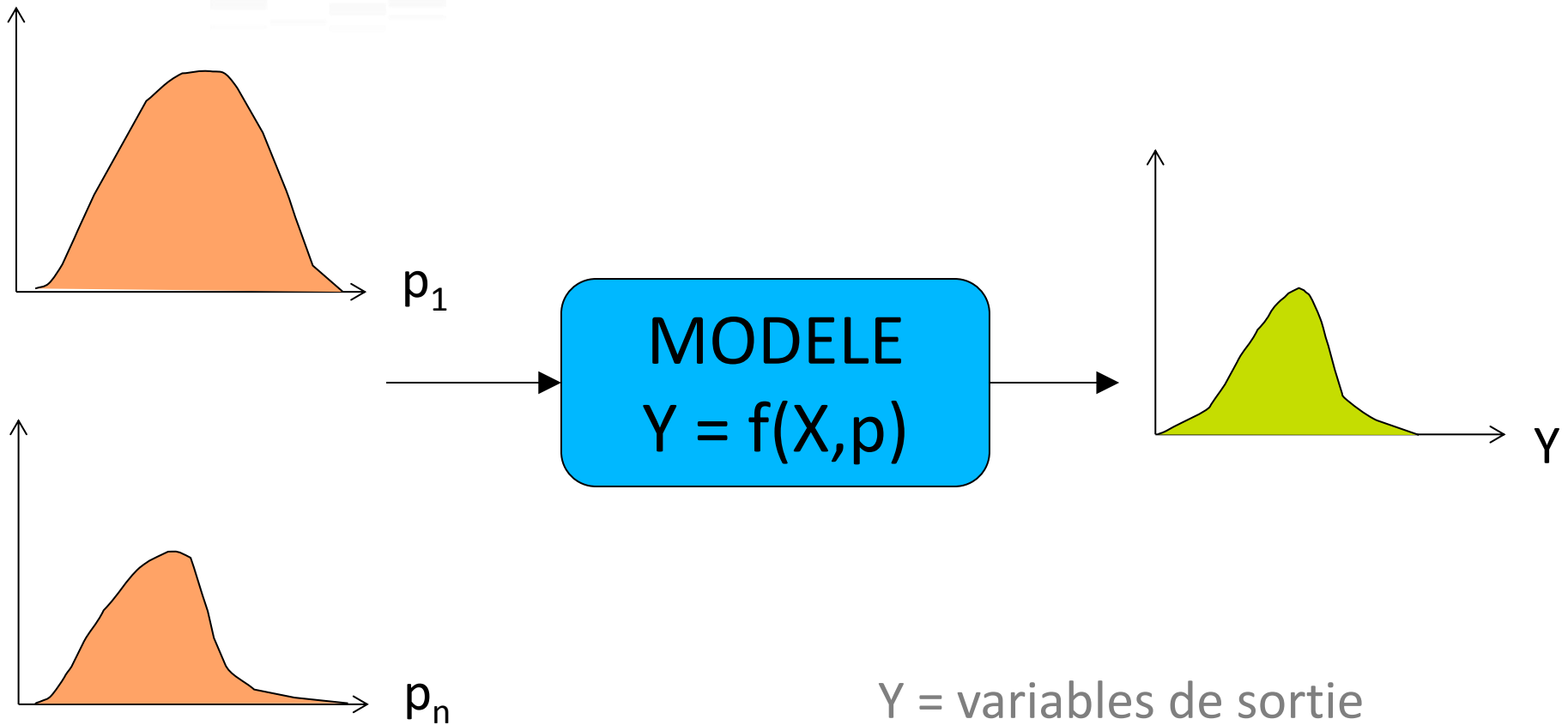


Les paramètres sol à estimer

paramètre	signification
albedo	albédo du sol nu à l'état sec
argi	taux d'argile de l'horizon de surface (décarbonatation)
Obstarac	profondeur maximale d'enracinement
epc(1-5)	épaisseur de l'horizon
HCCF(1-5)	teneur pondérale en eau à CC de l'horizon
HMINF(1-5)	teneur pondérale en eau au PF de l'horizon
DAF(1-5)	masse volumique de l'horizon (terre fine)
q0	seuil pour la fin du stade de l'évaporation maximale
cfes	paramètre définissant la contribution de l'évaporation du sol en fonction de la profondeur
zesx	profondeur maximale du sol soumis à évaporation

Pas de ruissellement, options non activées
Autres paramètres fixés (Norg, calc, pH, etc.)

Analyse d'incertitude



Y = variables de sortie
 X = variables d'entrée
 p = paramètres

Les étapes de l'analyse d'incertitude

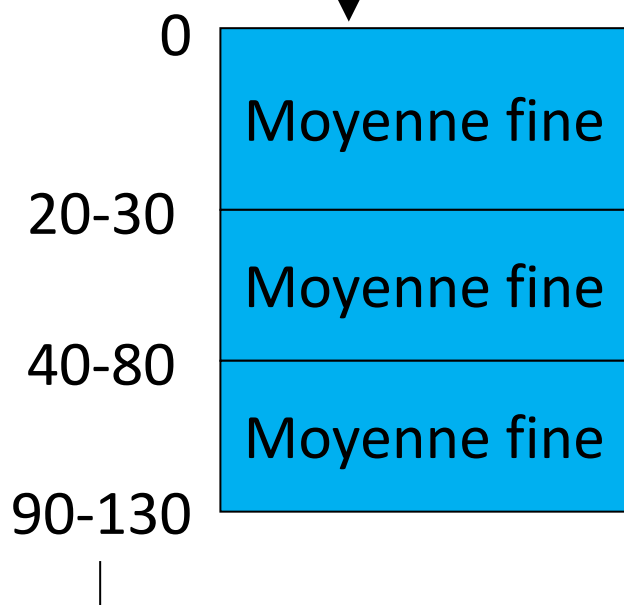
- ❖ Définir la distribution des valeurs pour chaque paramètre
- ❖ Générer des échantillons à partir de ces distributions
 - ❖ loi uniforme
- ❖ Calculer les sorties du modèle
- ❖ Analyser les sorties

Estimation des incertitudes

- ❖ Base de données géographique des sols de France à 1/1 000 000 et ses règles de pédotransfert
 - ❖ Épaisseur des horizons
 - ❖ texture
- ❖ Base de données Solhydro
 - ❖ Préciser des incertitudes sur D_a , H_{cc} , H_{min}
- ❖ Base de données Donesol : données ponctuelles
 - ❖ Teneurs en argile
- ❖ Bibliographie
 - ❖ Autres paramètres

• nom du sol	Lg
• texture de surface	moyenne fine
• texture de profondeur	moyenne fine
• profondeur changement textural (pdt)	sans 20-120 cm
• profondeur obstacle aux racines (pro)	sans 0-80 cm
• profondeur à une couche imperméable (pil)	40-80 cm

Règles



albedo : 0,13-0,31

cfes : 1,11-5,0

zesx : 30-prof sol

obstarac = prof sol

par classe texturale
argile : 5-35

da_top : 1,20-1,7

da_sub : 1,3-1,7

hcc_top : 17,1-25,0

hcc_sub : 17,0-24,7

hmin_top : 6,5-15,8

hmin_sub : 7-16,8

ru_top : 5,2-14,4

ru_sub : 4,2-12,1

q0 : 8,0-10,8

Conditions de simulation

- ❖ Les impacts des incertitudes risquent d'être très différents selon les conditions de simulation. → analyse selon plusieurs scénarios :
 - ❖ Climat : sec ou humide
 - ❖ Plante : sol nu, prairie, blé, maïs
 - ❖ Techniques :
 - ❖ Un itinéraire technique moyen (date de semis, de fertilisation, etc.)
 - ❖ maïs irrigué ou non
 - ❖ limité ou non en azote



Les variables de sortie

- ❖ teneurs en eau du sol au cours du temps
- ❖ lame d'eau drainée
- ❖ évaporation et transpiration
- ❖ indice de stress hydrique
- ❖ indice foliaire
- ❖ profondeur d'enracinement
- ❖ rendement

Outils utilisés

- ❖ Plate-forme Record :
 - ❖ Plate-forme de modélisation des systèmes de culture de l'Inra
 - ❖ Développée par les départements MIA et EA
 - ❖ Logiciel basé sur l'environnement logiciel générique VLE
 - ❖ Bibliothèque de modèles dont Stics
- ❖ Logiciel R :
 - ❖ Package RVLE : permet de lancer les simulations depuis R



Quelques premiers résultats

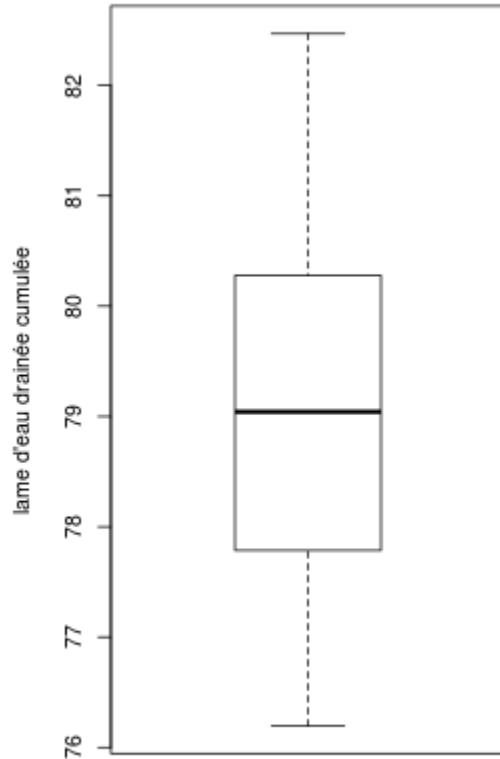
- ❖ Simulations en sol nu
- ❖ Deux climats : sec et humide
- ❖ Initialisation à la capacité au champ
- ❖ Sur l'UTS 332549

Sol nu
1000 simulations

Lame d'eau drainée cumulée

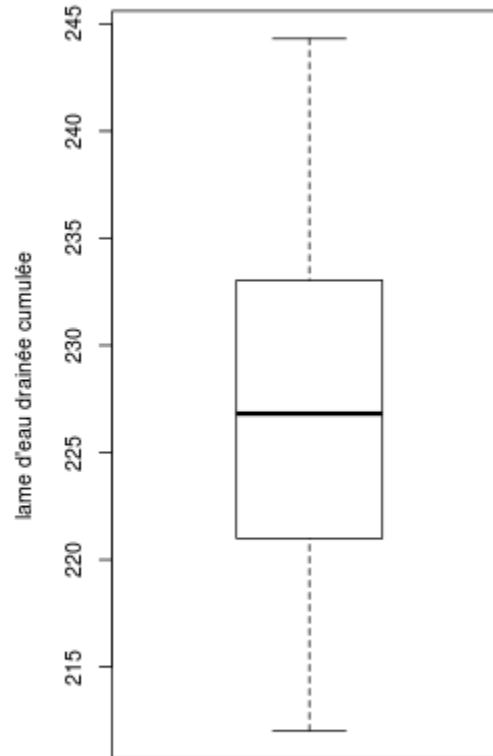
Climat humide

min = 76 mm
max = 82 mm



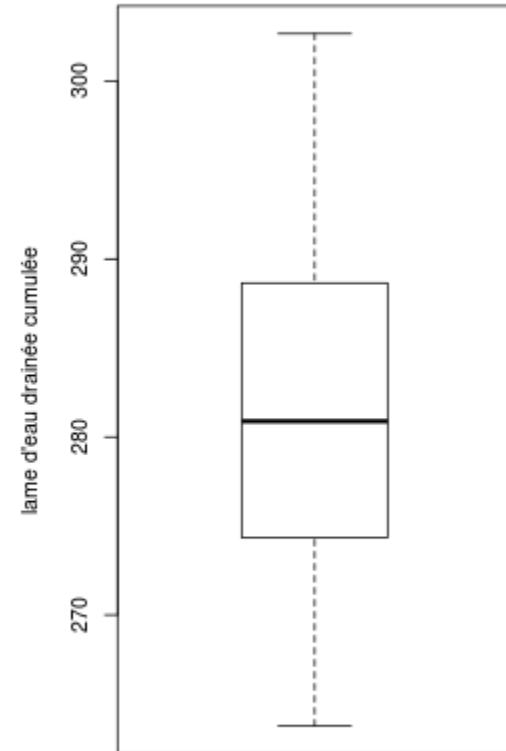
31 mars

min = 212 mm
max = 244 mm



1 septembre

min = 264 mm
max = 303 mm



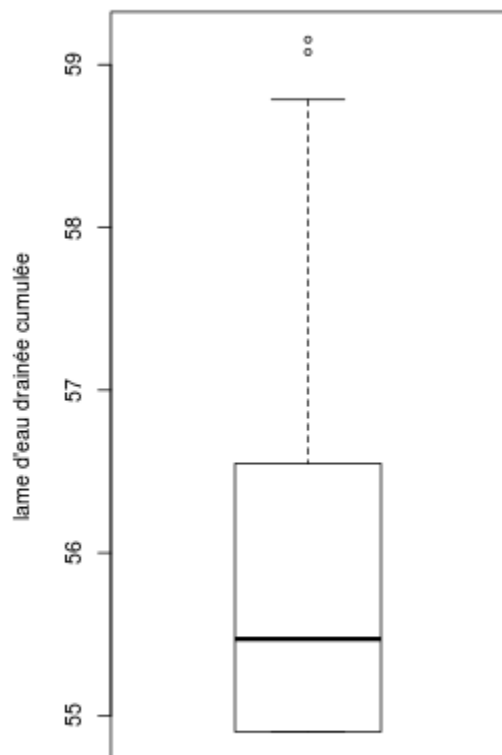
31 décembre

Sol nu
1000 simulations

Lame d'eau drainée cumulée

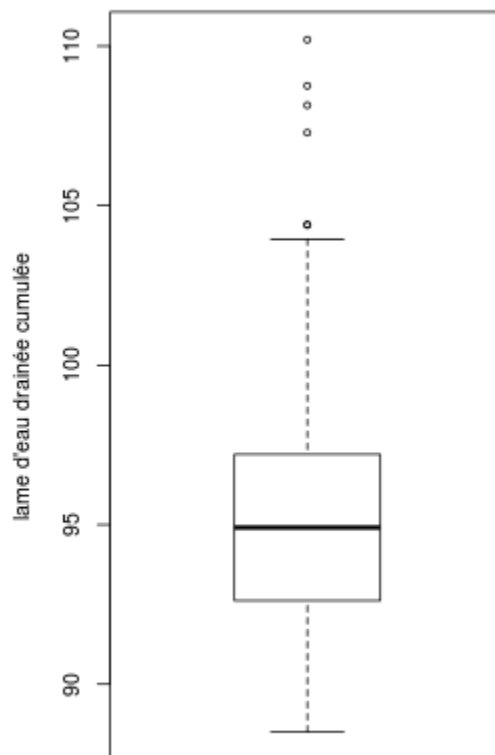
Climat sec

min = 55 mm
max = 59 mm



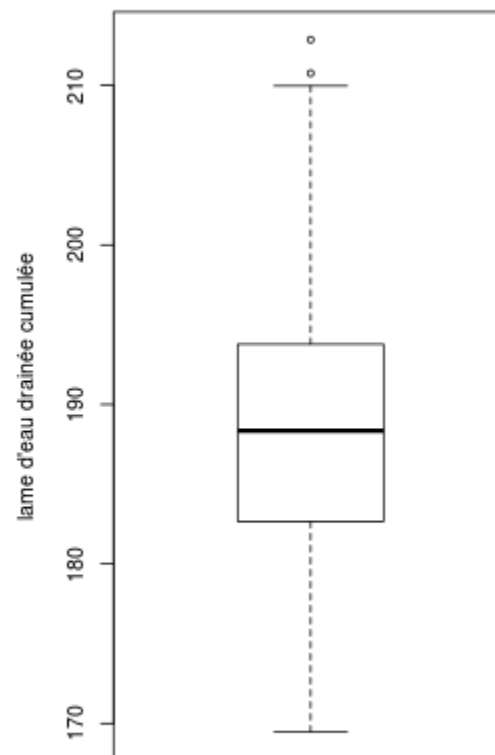
31 mars

min = 88 mm
max = 110 mm



1 septembre

min = 169 mm
max = 213 mm



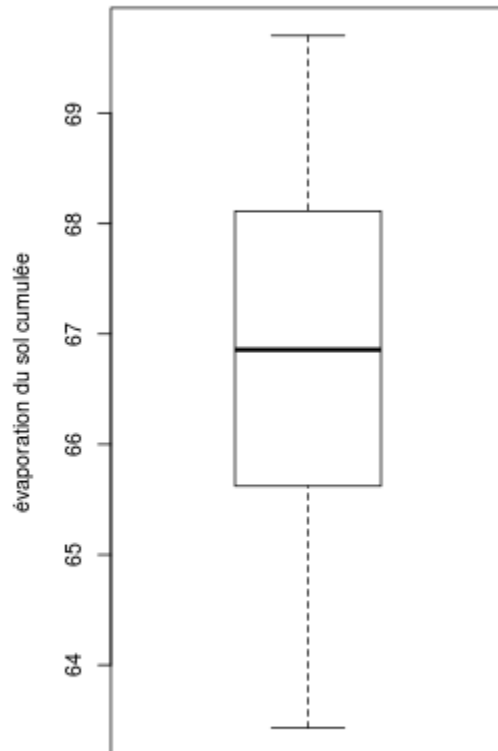
31 décembre

Sol nu
1000 simulations

Évaporation du sol cumulée

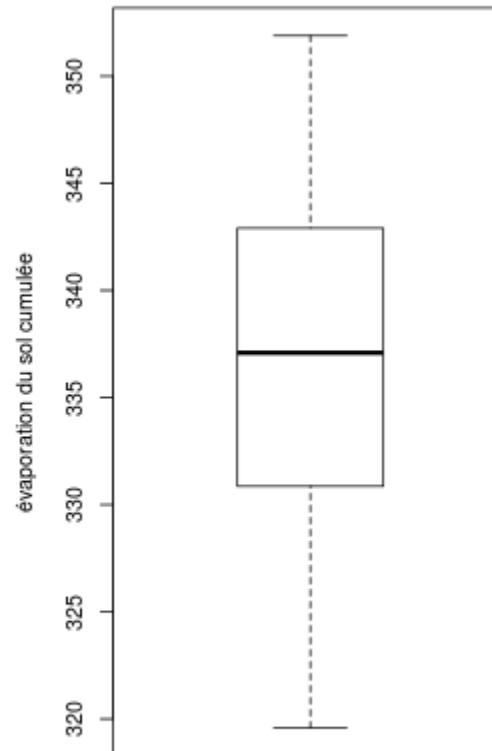
Climat humide

min = 63 mm
max = 70 mm



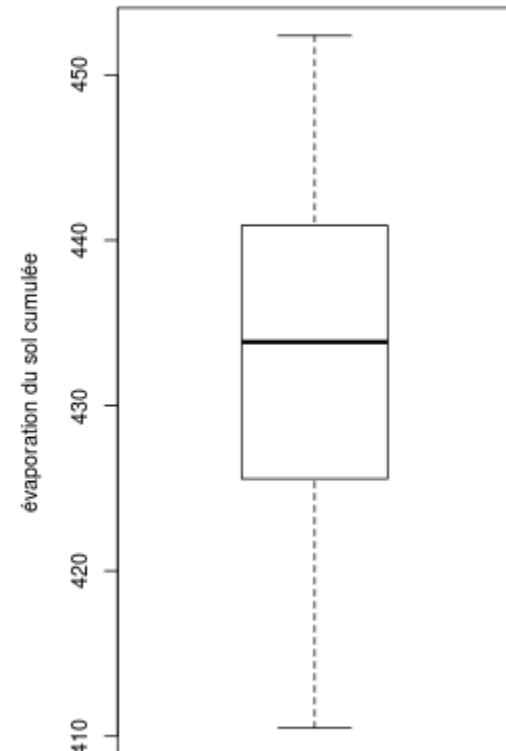
31 mars

min = 320 mm
max = 352 mm



1 septembre

min = 410 mm
max = 452 mm



31 décembre

Sol nu
1000 simulations

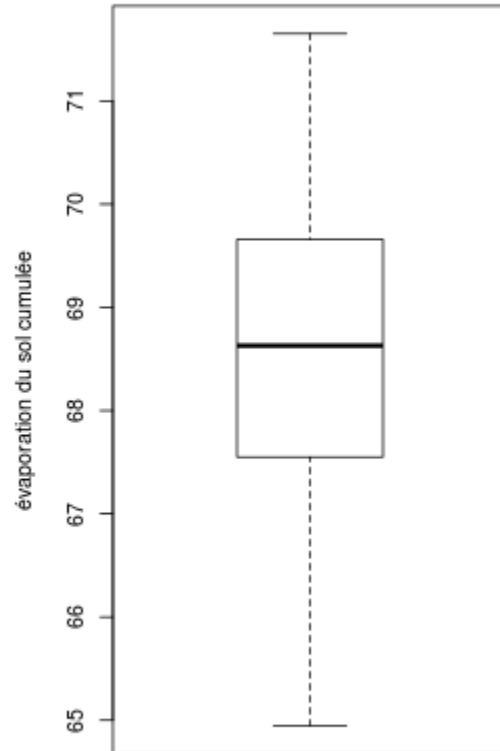
Évaporation du sol cumulée

Climat sec

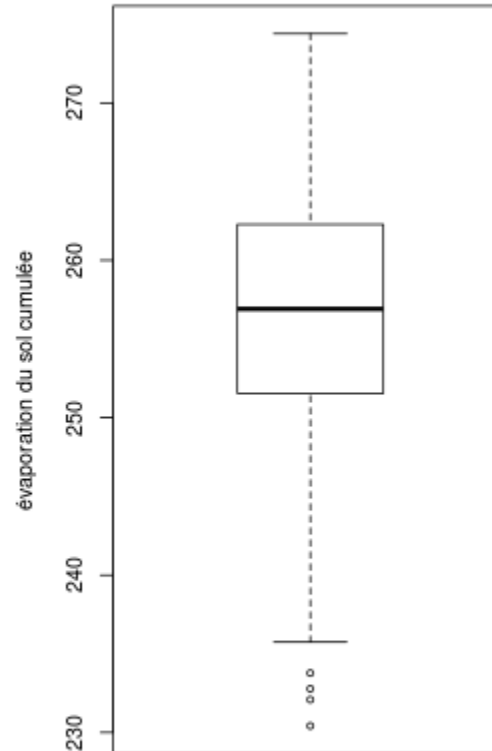
min = 65 mm
max = 72 mm

min = 230 mm
max = 274 mm

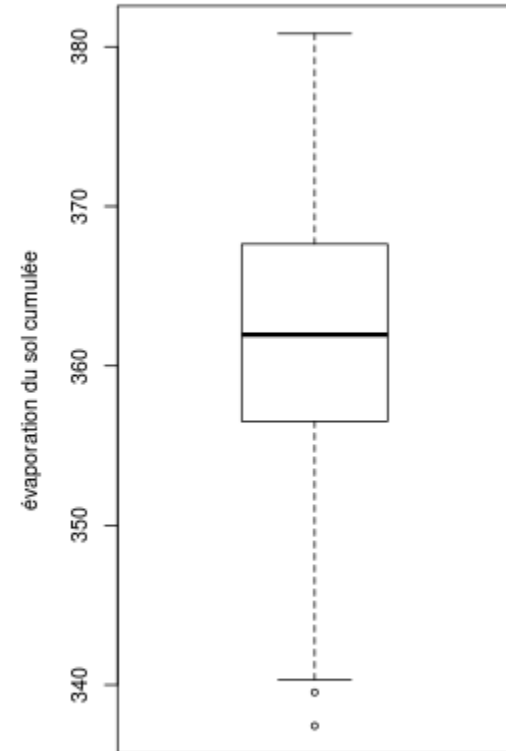
min = 337 mm
max = 381 mm



31 mars



1 septembre



31 décembre

Conclusion et perspectives

- ❖ Les incertitudes sur les paramètres sols génèrent des incertitudes sur les sorties du modèle
- ❖ Des différences selon les scénarios
- ❖ Faire l'analyse d'incertitude sur les autres scénarios
- ❖ Etendre l'analyse d'incertitude à toutes les UTS
- ❖ Comparer la variabilité des sorties obtenues avec la BDGSF à celles obtenues avec des profils de sol
- ❖ Faire une analyse de sensibilité