



X<sup>e</sup> Colloque  
Modèle de culture  
STICS

24-26  
mars  
2015

stics  
RENNES

**X<sup>e</sup> séminaire des utilisateurs et concepteurs du modèle STICS**

*1<sup>er</sup> séminaire du réseau scientifique STICS*



**24-26 mars 2015**

**AGROCAMPUS OUEST, 65 rue de St-Brieuc, Rennes**



## ORGANISATION

### Pour Rennes :

Virginie Parnaudeau, Karine Derrien et Maryvonne Pertué (UMR SAS)

Site web : Thierry Trochet (UMR SAS)

Logistique site AGROCAMPUS OUEST : Anne Bourdeau et Stéphane Crespel (Agrocampus Ouest)

Conception graphique : Sylvaine Bitteur et Eric Beaumont (INRA Rennes)

### Pour l'Equipe Projet STICS :

Nicolas Beaudoin ; Dominique Ripoche

## COMITE SCIENTIFIQUE

Nicolas Beaudoin ; Dominique Ripoche ; Virginie Parnaudeau

Patrick Bertuzzi ; Samuel Buis ; Eric Casellas ; Julie Constantin ; Iñaki Garcia de Cortazar-Atauri ; Benjamin Dumont ; Ophélie Fovet, Eric Justes ; Hayo van der Werf ; Marie Launay ; Christine Le Bas ; Gaetan Louarn ; Françoise Ruget

## INTERVENANTS INVITES

*Margarita Ruiz-Ramos* : chercheuse à l'Ecole Technique Supérieur des Ingénieurs Agronomes de l'Université Polytechnique de Madrid, dans l'équipe AgSystems (Systèmes des cultures).

Spécialiste de la modélisation de cultures, qui a réalisé de nombreuses études sur l'impact du changement climatique sur l'agriculture en France.

*Pierre Cellier* : directeur de recherche à l'INRA, UMR ECOSYS à Grignon, Chef de Département Adjoint « Environnement et Agronomie ».

Spécialiste des échanges de masse et d'énergie entre les couverts agricoles et l'atmosphère et des émissions et dépôts de polluants (NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, ozone, pesticides) et de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, ozone).

## SOUTIENS FINANCIERS ET LOGISTIQUES

INRA – Département Environnement et Agronomie ; Agrocampus Ouest ; Rennes Métropole

INRA - Centre de Rennes ; INRA – UMR SAS

# PARAMETRAGE DU MODELE DE CULTURE STICS POUR SIMULER LA CROISSANCE DES PRAIRIES DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. BRS PIATÃ EN CONDITIONS DU CERRADO BRÉSILIEU

## PARAMETERIZATION OF STICS SOIL-CROP MODEL FOR SIMULATING THE GROWTH *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. BRS PIATÃ GRASSLANDS IN THE BRAZILIAN CERRADO

Darlaine de Castro Santos<sup>1</sup>, Fernando Antônio Macena da Silva<sup>2</sup>, Roberto Guimarães Júnior<sup>2</sup>, Lourival Vilela<sup>2</sup>, Aldi Fernandes de Souza França<sup>1</sup>, Eric Justes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université Fédérale de Goiás, Goiânia-GO, Brésil ; <sup>2</sup> Institut Brésilien de Recherche Agricole – EMBRAPA Cerrados, Planaltina-DF, Brésil ; <sup>3</sup> Institut National de la Recherche Agronomique – UMR1248 AGIR, INRA, Toulouse, France

**Mots clés :** fourrage, indice de surface foliaire, matière sèche, paramétrage plante

**Keywords :** forage, leaf area index, dry matter, plant parameterization

### Introduction

Le modèle de culture STICS, développé depuis 1996 à l'INRA, utilise en entrée des variables relatives au climat, au sol et aux pratiques culturales, et permet de simuler une large gamme de cultures sous divers pédoclimats (Brisson *et al.* 2008). La modélisation est un outil intéressant pour prédire la production agricole et il existe déjà des modèles de simulation de la croissance des cultures utilisés au Brésil et dans le monde. Différents travaux ont montré que STICS pouvait être pertinent pour simuler la production agricole de diverses cultures au Brésil (Balde, 2011). Notre objectif est d'utiliser le modèle STICS pour simuler la production annuelle de fourrage dans les conditions brésiliennes avec des coupes tout au long de l'année. Notre travail a consisté à tester la capacité du modèle de culture STICS à simuler la production de prairies pâturées de l'espèce fourragère *Brachiaria brizantha* dans les conditions du Cerrado brésilien.

### Matériels et méthodes

Les données utilisées ont été obtenues à l'Embrapa Cerrados (Planaltina – DF – Brésil). L'espèce étudiée est *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã qui est une graminée C4 pérenne. Deux expérimentations ont été réalisées. De mars 2011 à février 2012 après semis, 4 coupes ont été effectuées pendant le période de pluie (Janvier – Mai ; Novembre – Décembre) pour évaluer la production de matière sèche (MS) selon un dispositif expérimental en bloc complet avec 4 répétitions. D'avril 2013 à Avril 2014 sur une prairie installée depuis 1 an, 11 coupes (fauche) ont été effectuées et, pour chacune, la production de MS et l'indice de surface foliaire ont été mesurés à la date de coupe, selon un dispositif expérimental en bloc complet avec 3 répétitions. Pour estimer la production de fourrage, des échantillons de 1 m<sup>2</sup> ont été prélevés avec à chaque date de coupe au niveau du sol. Les variables climatiques ont été recueillies à station météorologique de l'Embrapa Cerrados (latitude 15°36'36.31" S et longitude 47°42'11.63" W). En 2013 à 2014 les coupes ont été réalisés tous les 28 jours durant les périodes de pluie et tous les 56 jours durant la période de sécheresse (Juin – Octobre). Un premier travail de paramétrage « plante » du modèle STICS a été fait pour *B. brizantha* cv. Piatã à partir d'informations recueillies auprès d'experts brésiliens et dans la bibliographie (Rodrigues & Rodrigues, 1987) pour paramétrer la phénologie, la courbe de dilution de l'azote (N) et le fonctionnement écophysologique de la graminée ; nous sommes partis du fichier plante « grass » fourni dans la version standard v8.3 de STICS.

### Résultats et discussion

Les premiers résultats obtenus sont encourageants (figure 1). Ils ont été obtenus en renseignant aussi précisément que possible les caractéristiques du sol mais aussi en faisant des hypothèses sur l'état initial à partir de données de la bibliographie (d'Andréa *et al.*, 2004) car ces données n'ont pas été mesurées sur le

site expérimental. Le modèle STICS simule bien la matière sèche et l'indice de surface foliaire pour les différentes coupes et représente globalement la variabilité saisonnière de la production. Toutefois il reste à améliorer la qualité des simulations en ajustant les paramètres par une optimisation mathématique ainsi qu'en complétant la recherche bibliographique sur l'écophysologie de la plante. STICS simule des périodes de stress hydrique et de stress azoté pendant l'expérimentation qui expliquent la forte variabilité de production saisonnière.

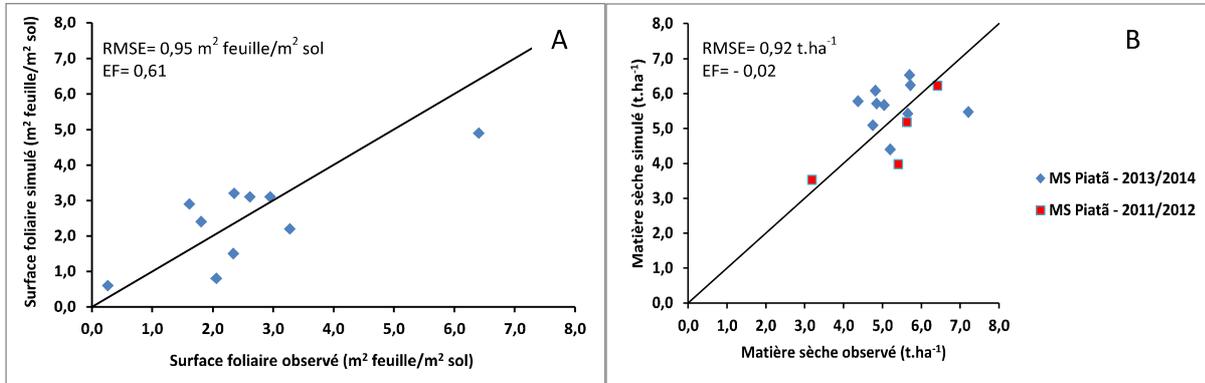


Figure 1 – Données simulées versus observées de l'indice de surface foliaire (A) et de la matière sèche (B) de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã.

## Conclusions

Le modèle de culture STICS permet de simuler correctement la matière sèche et l'indice de surface foliaire de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã produite à chaque coupe, aussi bien après semis que pour une prairie déjà installée, dans des conditions du Cerrado brésilien. Une optimisation mathématique devrait maintenant permettre d'affiner le paramétrage et un travail de validation sera nécessaire, mais il nous reste à trouver d'autres jeux de données.

## Références bibliographiques

- Balde A.B., 2011 - Analyse intégrée du partage des ressources (eau, azote et rayonnement) et des performances dans les systèmes de culture en relais sous semis direct en zone Tropicales subhumides, thèse. Centre International d'Études Supérieures en Sciences Agronomiques Montpellier, Montpellier.
- Brisson N., Launay M., Mary B., Beaudoin N., 2008 - Conceptual basis, formalisations and parameterization of the STICS crop model, 1<sup>st</sup> edition. Quae, Versailles.
- d'Andréa A.F., Silva M.L.N., Curi N., Guilherme L.R.G., 2004 – Estoque de carbono e nitrogênio e formas de nitrogênio mineral em um solo submetido a diferentes sistemas de manejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39(2), 179-186.
- Rodrigues L.R.A., Rodrigues T.J.D., 1987 - Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: Castro, P.R.C., Ferreira, S.O., Yamada, T. (Ed.) Ecofisiologia da produção agrícola. Potafos, Piracicaba, 203-230.