

Modèle STICS

Fiche de présentation

STICS en quelques mots

STICS (Simulateur multidisciplinaire pour les cultures standard) modélise, à l'échelle de la parcelle, le développement d'une culture, voire de cultures associées (c'est-à-dire plusieurs espèces cultivées en même temps) ou encore d'une succession culturale, en fonction de tous les paramètres agronomiques : climat, sol, et pratiques agricoles.

Mots clés : modélisation des cultures, bilan d'eau, bilan azoté

Laboratoires de développement : Département Environnement et Agronomie, INRA

Site internet : <http://www6.paca.inra.fr/stics/>

Contact : <http://www6.paca.inra.fr/stics/Contact>

Description détaillée

STICS simule le fonctionnement d'un système comprenant le couvert végétal et le sol (la partie de sol colonisée par les racines). L'atmosphère au voisinage du système est représenté par un ensemble de variables climatiques issues de mesures standard (en général celles de stations météorologiques) ayant une fonction de forçage.

En termes fonctionnels, STICS se structure autour d'un schéma dynamique au pas de temps journalier de croissance du couvert végétal reposant sur le fonctionnement carboné des plantes : le rayonnement intercepté par l'appareil photosynthétiquement actif, caractérisé par l'indice foliaire, est transformé en biomasse répartie dans les différents organes. Cette répartition des assimilats, repose sur des équilibres source puits.

STICS est structuré en "modules" informatiques, chaque module correspondant à un ensemble de processus écophysiologiques (développement phénologique, croissance foliaire, interception du rayonnement et photosynthèse, élaboration du rendement et de la qualité, croissance racinaire, bilan hydrique, transformations de l'azote du sol, microclimat, transferts de chaleur, d'eau et de nitrates). Le module de développement fournit l'information la plus stratégique puisqu'il pilote la croissance des plantes cultivées en organisant tout au long du cycle l'ouverture et la fermeture des puits ainsi que leur force. Il agit également sur les sources

en contrôlant la mise en place de l'appareil photosynthétiquement actif et en actionnant les remobilisations vers les organes de stockage. Les autres informations fournies sont de type "stress" considérées dans STICS comme des contraintes au fonctionnement potentiel du couvert.

Initialisation, paramètres ajustables, variables d'entrée / forçages

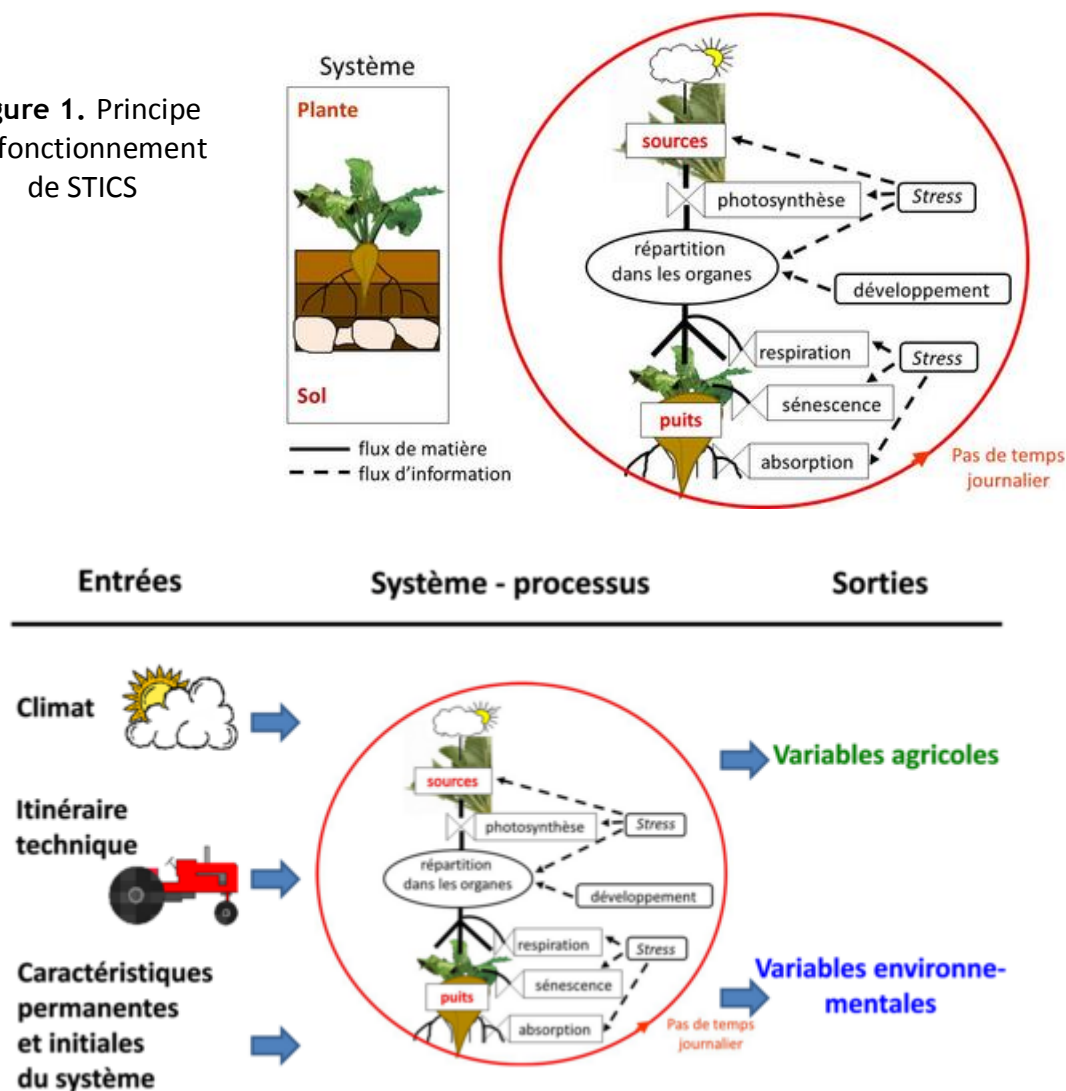
Les variables d'entrée décrivent :

- le climat : température minimale et maximale journalière, rayonnement, cumul des précipitations journalières, etc. Ces données sont à renseigner tous les jours du cycle de culture, du semis à la récolte.
- le sol : réserve d'eau utile, teneur en matières organiques (qui détermine la quantité d'azote qui pourra être minéralisée)...
- les pratiques culturales : dates et densités de semis, variétés, niveau de fertilisation, irrigation, rotations, modes de récolte (moisson, cueillette, fauche,...)

Variables de sortie principales

STICS permet de calculer les caractéristiques de la production agricole telles que le rendement ou la qualité des organes récoltés (teneur en sucre, en huile,...) et des sorties propres à fournir un bilan environnemental de la culture (consommation d'eau par la plante, quantité de nitrates lixiviés, émission de N₂O).

Figure 1. Principe de fonctionnement de STICS



Caractéristiques techniques

- Langage informatique : Fortran 90
- Présence d'un guide d'utilisation : Documentation disponible sur le site web de STICS

Couplage

Un couplage de STICS avec le modèle de surfaces continentales ORCHIDEE a été développé

Publications - Références

Brisson, N., Mary, B., Ripoche, D., Jeuffroy, M.H., Ruget, F., Nicoulaud, B., Gate, P., Devienne-Barret, F., Antonioletti, R., Durr, C., Richard, G., Beudoin, N., Recous, S., Tayot, X., Plenet, D., Cellier, P., Machet, J.M., Meynard, J.M., Delecolle, R., 1998. STICS: a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balances. I. Theory and parameterization applied to wheat and corn. *Agronomie*, 18, 311-346.

Brisson, N., Ruget, F., Gate, P., Lorgeau, J., Nicoulaud, B., Tayot, X., Plenet, D., Jeuffroy, M.H., Bouthier, A., Ripoche, D., Mary, B., Justes, E., 2002. STICS: a generic model for simulating crops and their water and nitrogen balances. II. Model validation for wheat and maize. *Agronomie*, 22, 69-92.

Brisson N., Gary C., Justes E., Roche R., Mary B., Ripoche D., Zimmer D., Sierra J., Bertuzzi P., Burger P., Bussiere F., Cabidoche Y.M., Cellier P., Debaeke P., Gaudillere J.P., Maraux F., Seguin B., Sinoquet H., 2003. An overview of the crop model STICS. *Eur. J. Agron.* 18, 309-332

Gervois, S., N. de Noblet-Ducoudré, N. Viovy, P. Ciais, N. Brisson, B. Seguin, and A. Perrier, Including croplands in a global biosphere model: Methodology and evaluation at specific sites, 8, 1-25, 2004.

Di Bella, C., Faivre, R., Ruget, F., Seguin, B., 2005. Using VEGETATION satellite data and the crop model STICS-Prairie to estimate pasture production at the national level in France. *Physics and Chemistry of the Earth*, 30, 3-9.