

Une application R Shiny pour la simulation du bilan hydrique des sols viticoles (modèle WaLIS)

Xavier Delpuech*

Résumé

Le changement climatique en cours se traduit par des épisodes de chaleur et de sécheresse plus fréquents et plus intenses. Ces épisodes se traduisent par des contraintes hydriques sur la vigne. Ces contraintes, si elles deviennent excessives, peuvent être préjudiciables au rendement et à la qualité des raisins. L'enjeu est de pouvoir piloter les pratiques culturales afin d'économiser une ressource en eau de plus en plus rare tout en conservant un potentiel de production économiquement viable. L'IFV et INRAE ont codéveloppé le modèle WaLIS, qui permet de simuler le bilan hydrique du sol à partir des données météorologiques, et ainsi de caractériser la contrainte hydrique potentielle pour la vigne. Ce modèle est codé sous R, et une application Shiny a été développée pour permettre un accès libre au modèle.

Mots-clefs : Vigne – Modélisation – Contrainte hydrique - Shiny

Développement

Avec les facteurs climatiques, comme la température et l'ensoleillement, l'alimentation en eau joue un rôle déterminant dans le comportement agronomique de la vigne et dans la qualité des vins. Les outils de suivi de l'eau dans le sol (sondes installées ponctuellement) et les outils de diagnostic sur la plante (flux de sève ou chambre à pression) ont un coût et/ou des limites d'utilisation parfois importants. Pour pallier ces difficultés, un modèle de bilan hydrique du sol WaLIS (Water balance for Intercropped Systems) a été codéveloppé par l'IFV et INRAE (Celette et al., 2010) ; puis validé dans diverses conditions pédoclimatiques (Delpuech et al., 2010). WaLIS permet de simuler l'évolution de la teneur en eau du sol au pas de temps journalier à partir des données météorologiques journalières (pluie, température et évapotranspiration potentielle). La fraction d'eau disponible dans le sol est un indicateur de la contrainte hydrique subie par la vigne (Figure 1).

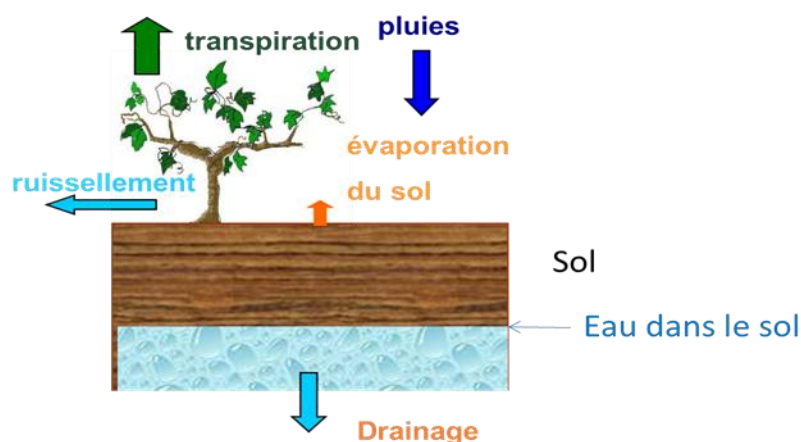


Figure 1. Schéma des flux simulés par le modèle de bilan hydrique du sol WaLIS.

* Institut Français de la Vigne et du Vin, xavier.delpuech@vignevin.com

Les algorithmes du modèle ont été traduits sous R (R Development Core Team, 2022). Pour faciliter le recours aux modèles par les chercheurs, étudiants et conseillers techniques, une application R Shiny (Wang et al., 2022) a été développée. Elle permet de réaliser des simulations multiples à partir d'un fichier de paramètre et d'un fichier de données météo. Les résultats de simulation sont alors visualisables sur un graphique interactif (Figure 2), mais aussi téléchargeables sous format csv.

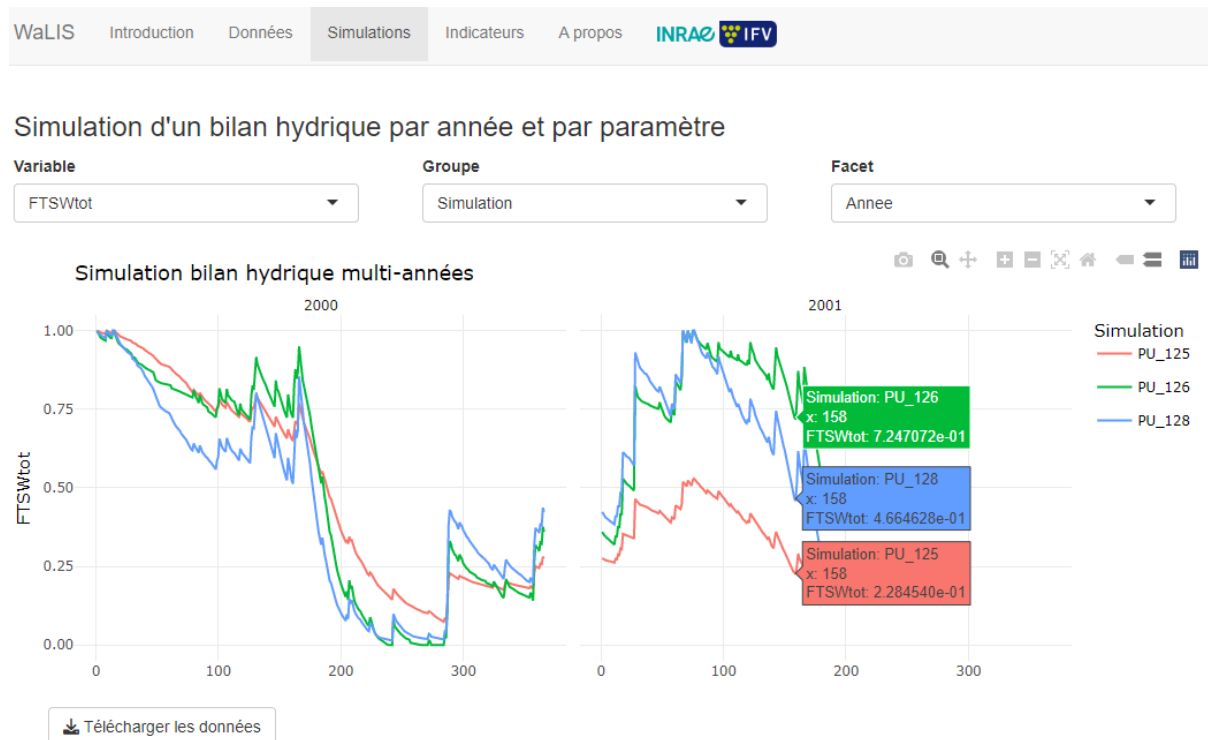


Figure 2. Exemple de visualisation graphique du bilan hydrique WaLIS proposée sur l'application WaLIS.

L'application WaLIS est hébergée sur un centre de ressources numériques pour la filière vigne et vin, et est accessible gratuitement et librement à l'adresse <https://vitioeno.mistea.inrae.fr/resource/app/>.

Références

- Celette, F., Ripoche, A., & Gary, C. (2010). WaLIS : A simple model to simulate water partitioning in a crop association: The example of an intercropped vineyard. *Agricultural Water Management*. 97 (11), 1749-1759.
- Delpuech, X., Celette, F., & Gary, C. (2010). Validation of the water balance model walis in cover-cropped vineyards. In 21ème Conférence du COLUMA. Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaises Herbes, Dijon, France, 8-9 décembre, 2010 (pp. 414-424). Association Française de Protection des Plantes (AFPP).
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Chang W, Cheng J, Allaire J, Sievert C, Schloerke B, Xie Y, Allen J, McPherson J, Dipert A, Borges B (2022). *_shiny: Web Application Framework for R_*. R package version 1.7.2, <https://CRAN.R-project.org/package=shiny>.