



HAL
open science

Améliorer la précision des modèles de dynamique du carbone organique du sol à l'aide d'une méthode d'initialisation robuste

Eva Kanari, Lauric Cecillon, François Baudin, Hugues Clivot, Fabien Ferchaud, Sabine Houot, Florent Levavasseur, Bruno Mary, Laure Soucémarianadin, Claire Chenu, et al.

► To cite this version:

Eva Kanari, Lauric Cecillon, François Baudin, Hugues Clivot, Fabien Ferchaud, et al.. Améliorer la précision des modèles de dynamique du carbone organique du sol à l'aide d'une méthode d'initialisation robuste. JES 2021 - 15èmes Journées d'Etude des Sols, AFES, Jun 2021, Online, France. hal-03981424

HAL Id: hal-03981424

<https://hal.science/hal-03981424v1>

Submitted on 9 Feb 2023

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.

Améliorer la précision des modèles de dynamique du carbone organique du sol à l'aide d'une méthode d'initialisation robuste

Eva Kanari^{1,2*}, Lauric Cécillon^{1,3*}, François Baudin², Hugues Clivot⁴, Fabien Ferchaud⁵, Sabine Houot⁶, Florent Levavasseur⁶, Bruno Mary⁵, Laure Soucémarianadin⁷, Claire Chenu⁶, Pierre Barré^{1*}

¹ Laboratoire de Géologie, École normale supérieure, CNRS, Université PSL, IPSL, Paris, France

² ISTeP, Sorbonne Université, CNRS, Paris, France

³ Normandie Univ, UNIROUEN, INRAE, ECODIV, Rouen, France

⁴ Université de Reims Champagne Ardennes, INRAE, FARE, Reims, France

⁵ BioEcoAgro Joint Research Unit, INRAE, Université de Liège, Université de Lille, Université Picardie Jules Verne, Barenton-Bugny, France

⁶ ECOSYS, INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, Thiverval-Grignon, France

⁷ ACTA - les instituts techniques agricoles, Paris, France

Mots-Clés : compartiments cinétiques du COS, stabilité du COS, Rock-Eval®, modèle AMG

Texte :

De nombreux facteurs influencent la stabilité du carbone organique des sols (COS), résultant en des temps de résidence du COS très variables, allant de quelques heures à des millénaires. De ce fait les modèles de dynamique du COS divisent souvent le COS dans des compartiments aux temps de résidences contrastés. La paramétrisation initiale de ces modèles, à savoir le partitionnement du COS dans des compartiments de stabilité différente au début de la simulation, sont importantes pour la précision des simulations¹. Les méthodes actuellement utilisées pour estimer la taille des compartiments cinétiques des modèles de dynamique du COS sont généralement indirectes et laborieuses, très peu validées et non-normalisées. Récemment, l'analyse thermique Rock-Eval® a été proposée comme une méthode rapide et peu coûteuse pour évaluer la stabilité du COS². Sur la base de cette technique, un modèle d'apprentissage (PARTY_{SOC}) permettant de relier les résultats d'une analyse Rock-Eval® à la quantité du COS persistant à l'échelle du siècle a été développé^{3,4}. Ce modèle d'apprentissage utilise principalement des échantillons issus de jachères nues de longues durées en Europe.

Dans ce travail, nous démontrons que le modèle PARTY_{SOC} estime de manière optimale la taille initiale des compartiments d'un modèle de la dynamique du COS simple et bien validé (AMG)⁵ (Figure 1), au sein de 32 traitements de neuf essais agronomiques de long terme en France (durée médiane des essais : 21 ans), en tenant compte des effets de l'historique d'usage et de gestion du sol. En outre, nous avons constaté que l'initialisation de la taille des compartiments du COS à l'aide de cette méthode améliore la précision des simulations du COS, permettant de reproduire fidèlement les changements observés de

stock du COS. Cette stratégie peut être facilement appliquée sur de grands réseaux de surveillance des sols, permettant des prédictions plus précises de l'évolution des stocks du COS au cours des prochaines décennies.

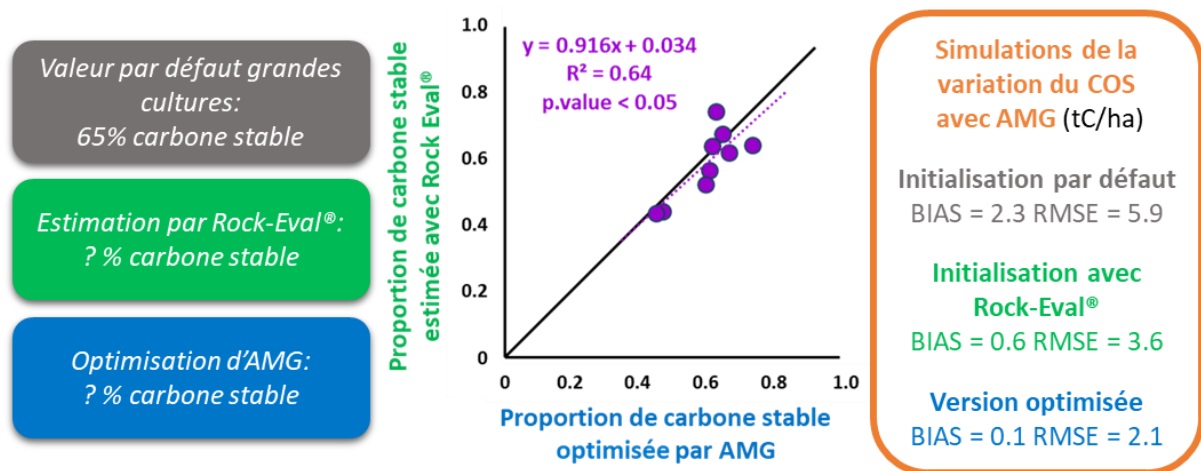


Figure 1 : L'initialisation du modèle AMG par PARTY_{SOC} est optimale et permet une amélioration significative de la qualité des simulations dans les agrosystèmes français

1. Clivot, H. *et al.* Modeling soil organic carbon evolution in long-term arable experiments with AMG model. *Environ. Model. Softw.* **118**, 99–113 (2019).
2. Barré, P. *et al.* The energetic and chemical signatures of persistent soil organic matter. *Biogeochemistry* **130**, (2016).
3. Cécillon, L. *et al.* A model based on Rock-Eval thermal analysis to quantify the size of the centennially persistent organic carbon pool in temperate soils. *Biogeosciences* **15**, 2835–2849 (2018).
4. Cécillon, L. *et al.* Partitioning soil organic carbon into its centennially stable and active fractions with statistical models based on Rock-Eval® thermal analysis (PARTY_{SOC}v2.0 and PARTY_{SOC}v2.0EU). *Geosci. Model Dev. Discuss.* 2021, 1–35 (2021).
5. Andriulo, A. E., Mary, B. & Guerif, J. Modelling soil carbon dynamics with various cropping sequences on the rolling pampas. *Agronomie* **19**, 365–377 (1999).