

La transpiration dans un système naturel et à l'intérieur du Schéma de Surface Canadien (CLASS)

Shalini Oogathoo, Daniel Houle, Louis Duchesne, Daniel Kneeshaw
Centre d'Étude de la Forêt, Université du Québec à Montréal

Résumé

La transpiration relie le sol, la végétation et l'atmosphère. La simulation du climat futur par des modèles climatiques dépend de la fiabilité de la modélisation de la transpiration par les schémas de surface. Les objectifs sont d'évaluer la transpiration dans une forêt boréale, d'évaluer la modélisation de la transpiration dans CLASS (un schéma de surface du modèle Canadien du climat), et d'évaluer la rétroaction d'une sécheresse sur la transpiration simulée dans CLASS. La transpiration est fortement corrélée au déficit de pression de vapeur et la radiation solaire. CLASS simule bien la transpiration sauf durant les périodes de réhydratations et de sécheresses. La rétroaction de la transpiration font que CLASS surestimera la précipitation et sous-estimera le nombre de sécheresses intenses.

Introduction

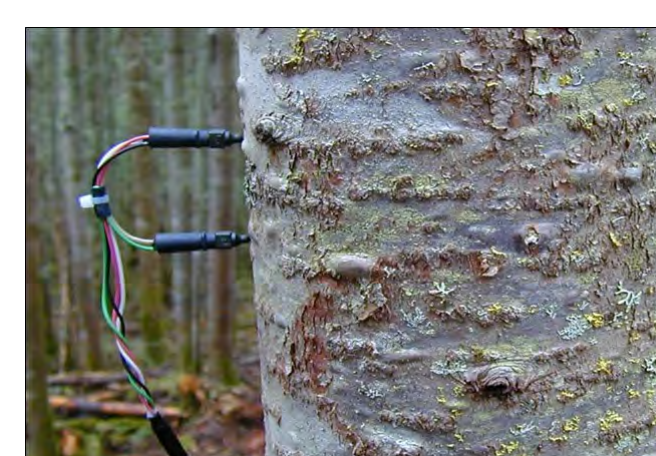
La transpiration, composante clé dans le cycle hydrologique, contribue fortement au système climatique dû au transfert important d'eau du sol à l'atmosphère, ayant ainsi un effet direct sur le climat. Les modèles climatiques, couplés avec les schémas de surface, simulent la précipitation/température de l'air, tandis que la transpiration est simulée par les schémas de surface. Une bonne représentation de la transpiration dans les schémas de surface est requise pour des projections climatiques précises.

Dans cette étude, l'objectif 1) est de comprendre l'influence des variables environnementales sur le flux de sève (proxy de la transpiration) pour deux espèces d'arbres. L'objectif 2) est d'évaluer la simulation de la transpiration dans CLASS sur deux sites.



Méthodes

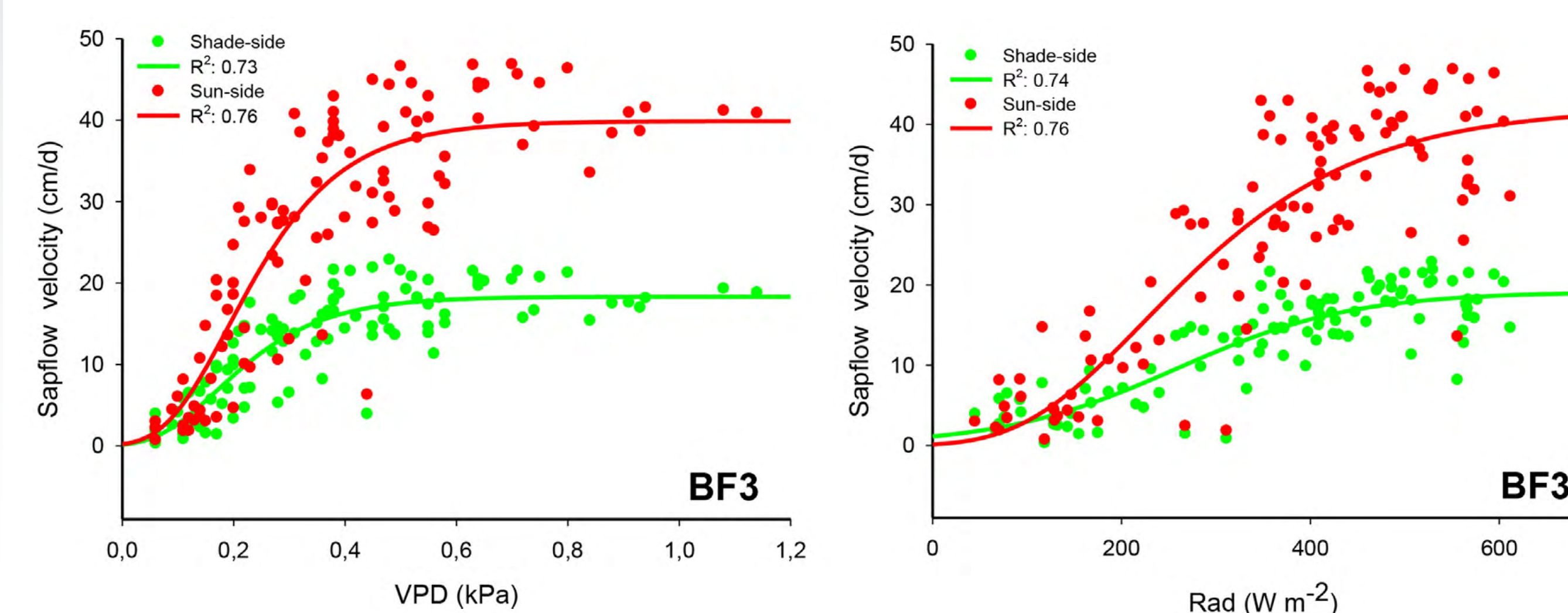
- Suivi de la relation entre les variables environnementales et le flux de sève (SF) pour le sapin baumier (2004 à 2013) et l'épinette noire (2006 à 2009).



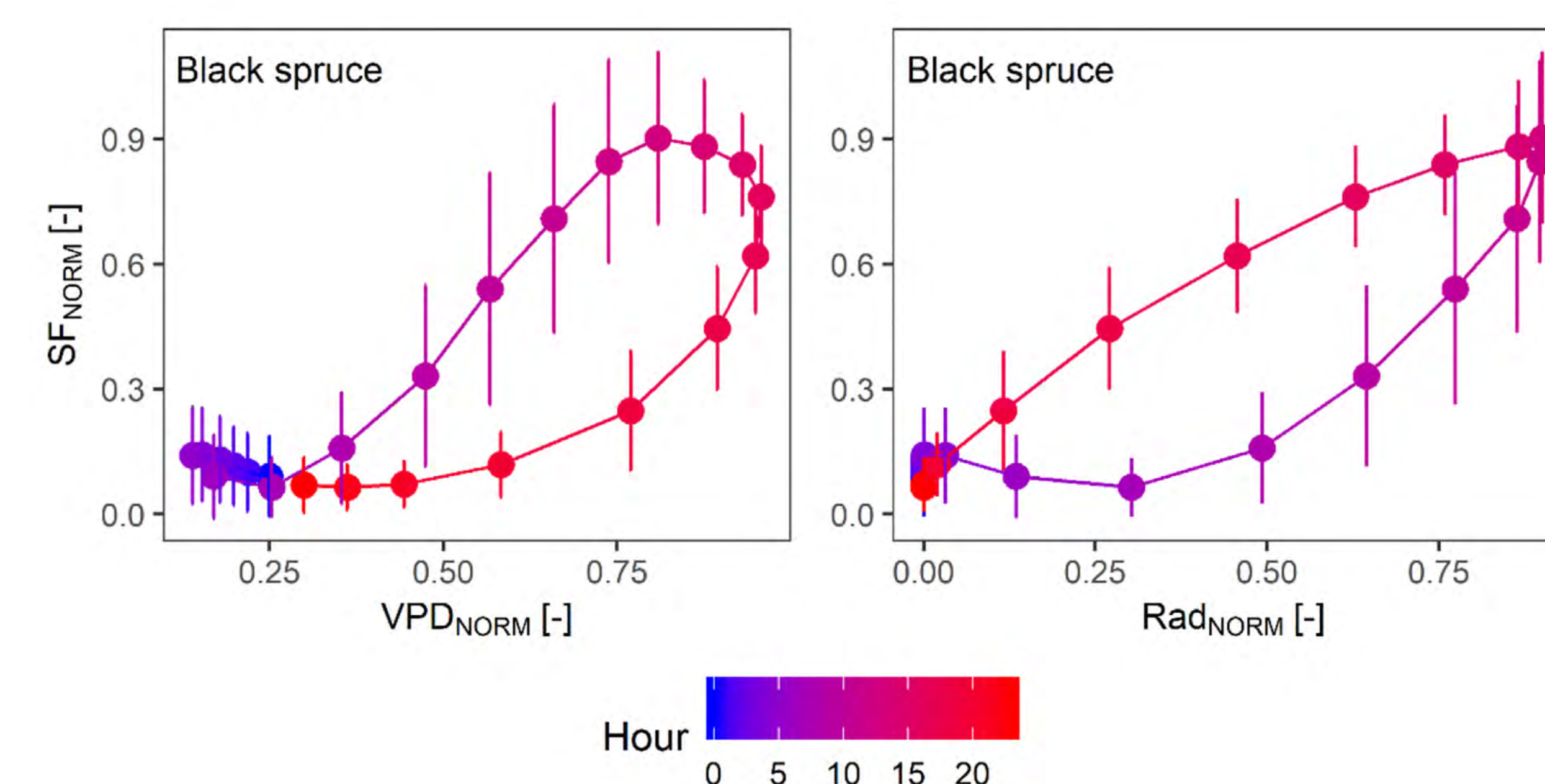
- La transpiration (Tr) est simulée en utilisant CLASS et est validée par le flux de sève pour deux sites dans l'est de Canada. CLASS a été testé sans précipitation (sécheresse simulée) pour évaluer la sensibilité du modèle à une baisse du contenu en eau des sols.
- Une nouvelle équation a été incorporée dans le modèle pour augmenter la sensibilité du modèle à la baisse du contenu en eau.

Résultats

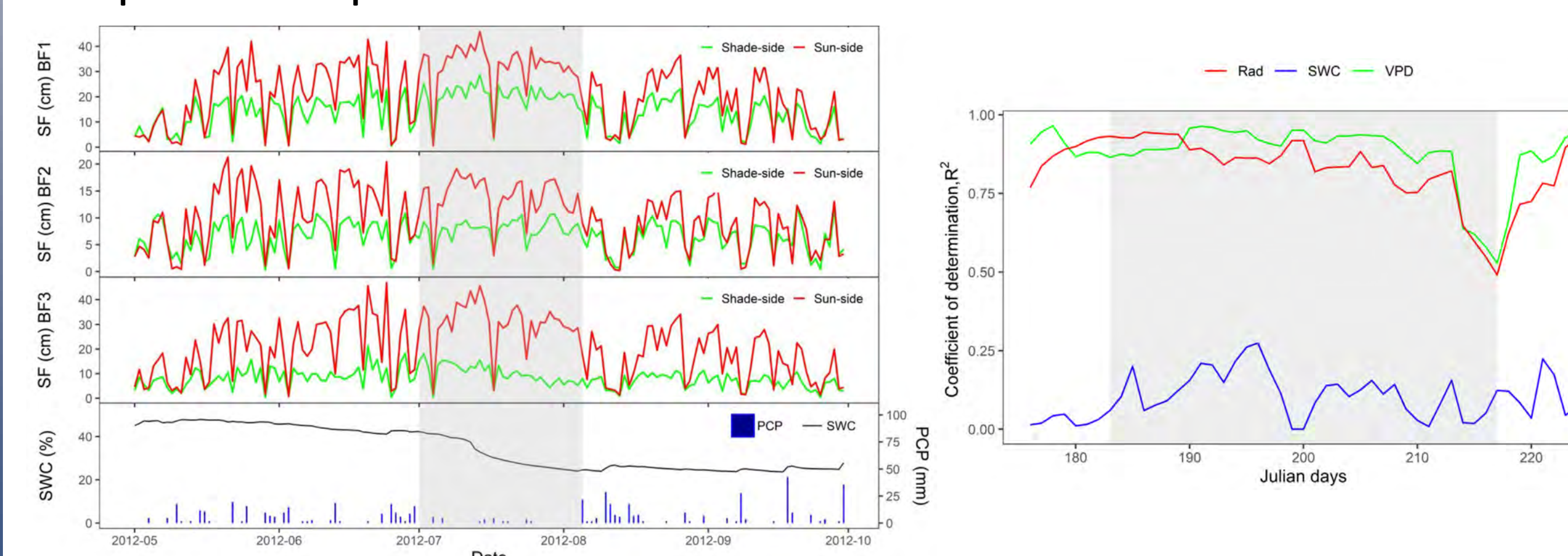
- Le SF a une forte relation non-linéaire avec le déficit de pression de vapeur (VPD), suivie par la radiation solaire (Rad), pour les deux espèces. La température maximale et la précipitation ont un effet moins important, tandis que le contenu en eau dans le sol (SWC) et la vitesse du vent n'ont pas effet sur le SF.



- Le SF démontre une forte hystérésis avec le VPD et la Rad sur une base journalière pour les deux espèces.

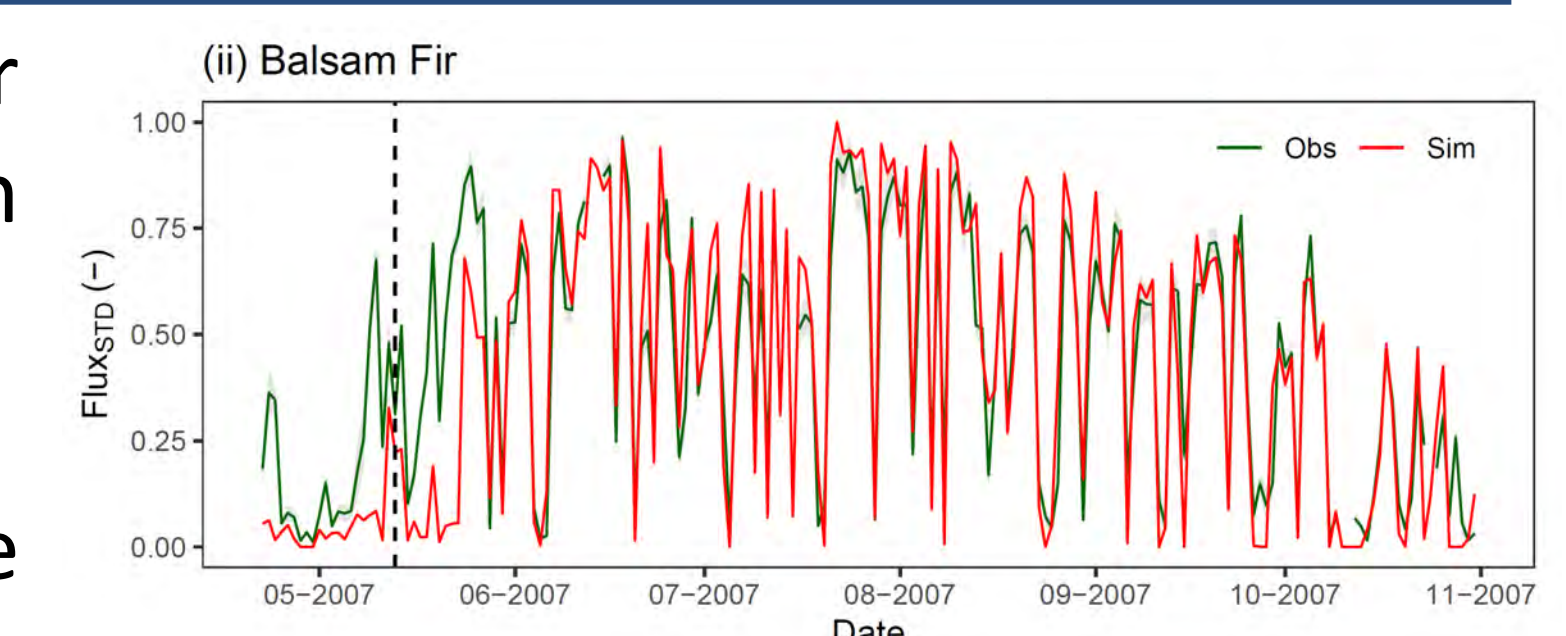


- Une réduction légère de SF a été observée pendant une forte sécheresse, malgré une diminution significative du contenu en eau dans le sol, et le VPD et la Rad sont demeurés les variables les plus importantes pendant cette sécheresse.



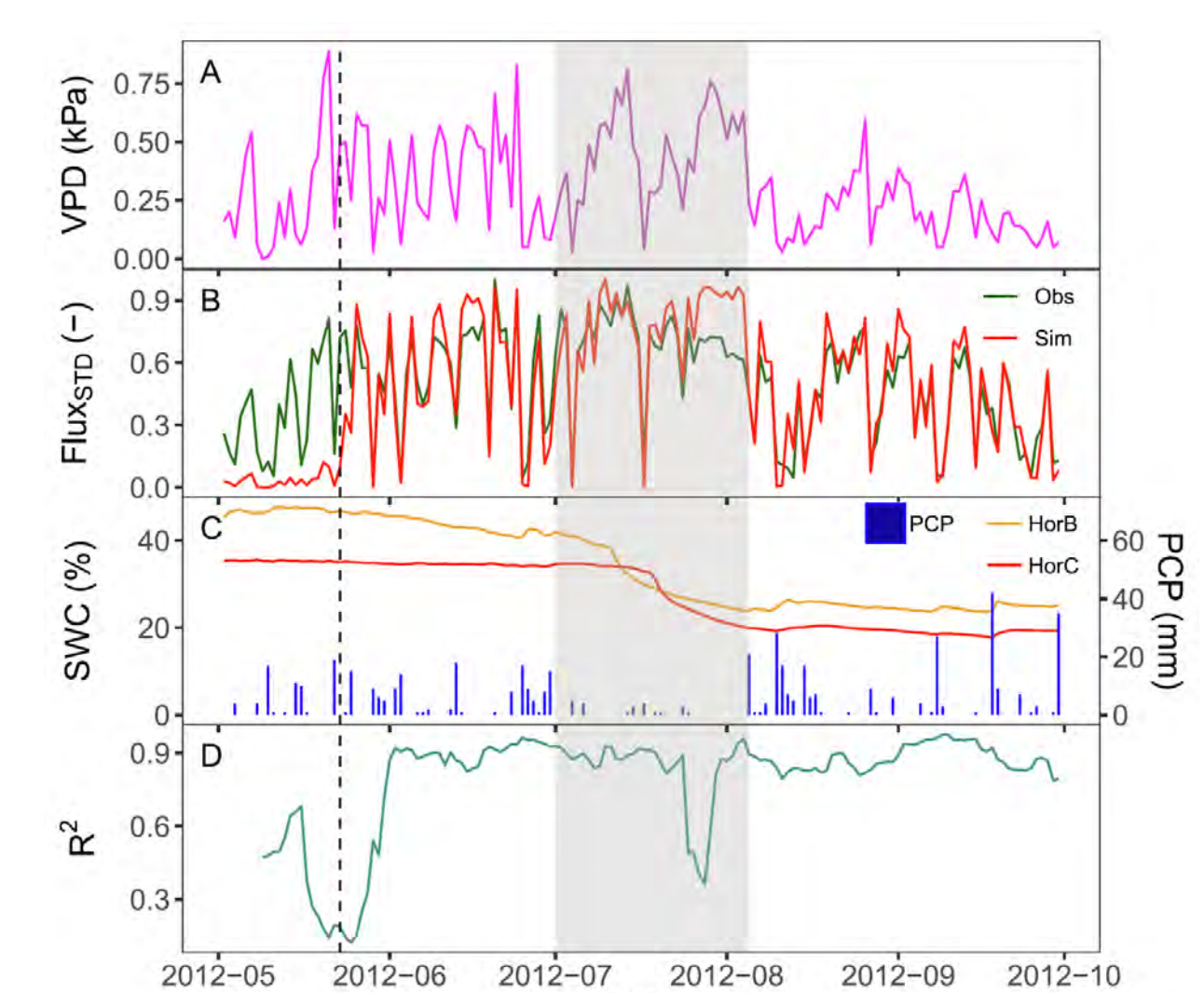
Résultats

- CLASS a bien simulé la Tr journalière pendant la saison de croissance.
- Période de réhydratation:
La Tr simulée est sous-estimée dû à une surestimation de la durée du banc de neige au sol, ce dernier limitant la Tr.



- Période de sécheresse / coup de chaleur:

La Tr simulée est surestimée.



- Sécheresse simulée:

La Tr simulée est toujours surestimée malgré la baisse significative du contenu en eau.

- La nouvelle équation:

La Tr simulée (Sim_NE) est améliorée dans le modèle.

Conclusion

- Le VPD et la Rad sont les variables environnementales principales qui gouvernent la transpiration pendant la saison de croissance et pendant la sécheresse en région boréale humide.
- CLASS est incapable de capturer les événements extrêmes sur la transpiration, car celle-ci est contrôlée exclusivement par des variables atmosphériques (Rad et VPD) dans le modèle.
- La nouvelle équation incorporée améliore la transpiration simulée, toutefois l'équation doit être validée pour d'autres sites et espèces.

Remerciements

Ce travail a été financé par Mitacs et Ouranos. On remercie toutes les techniciens du Ministère des forêts, de la faune et des parcs pour les mesures de toutes les données utilisées dans cette étude.