

Evolutions possibles de la minéralisation de l'azote du sol suite au changement climatique – Simulations STICS en Bretagne

Laure Beff – Chambre d'agriculture de Bretagne (laure.beff@bretagne.chambagri.fr)



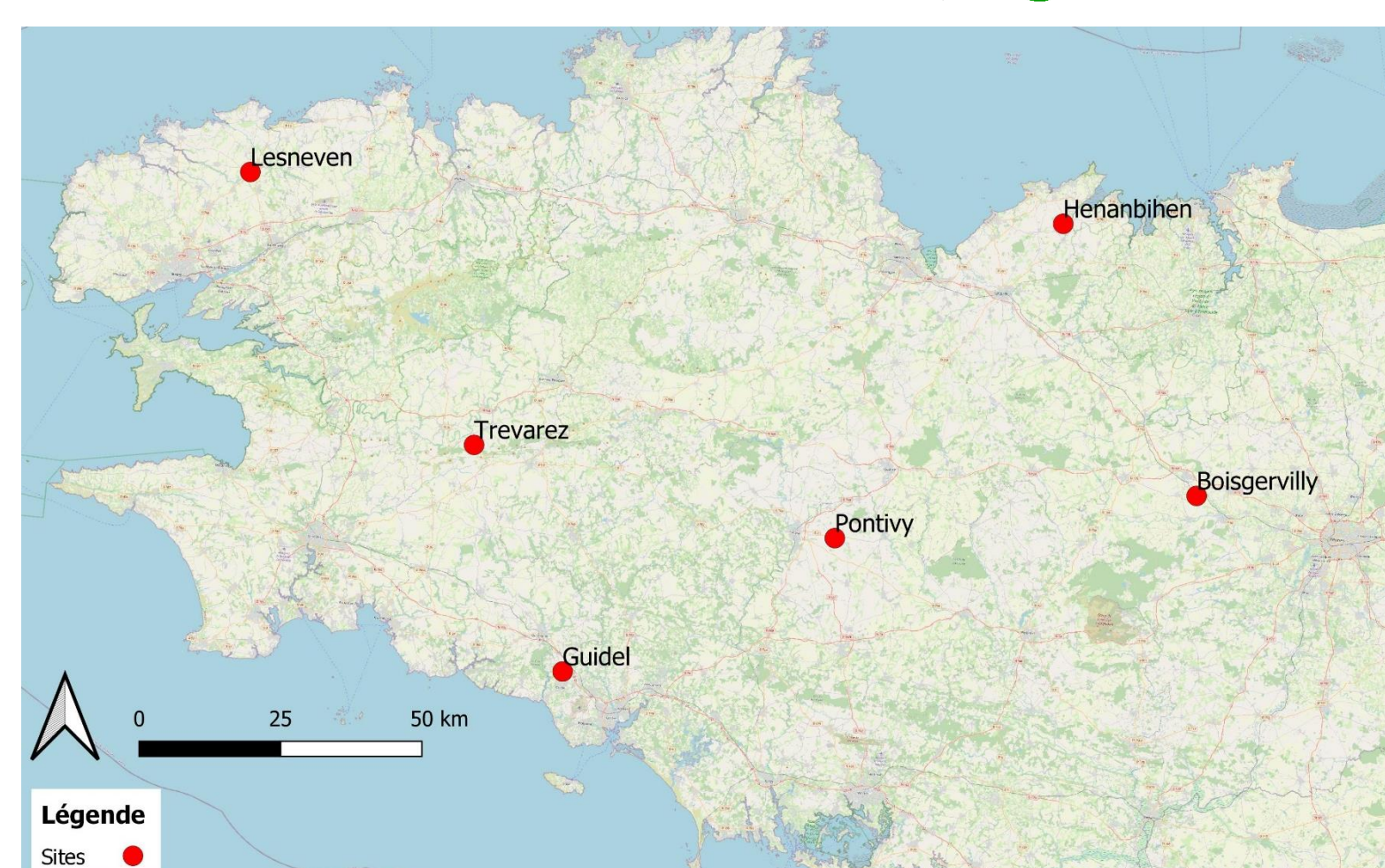
Contexte et objectif

La minéralisation de l'azote organique du sol détermine la disponibilité de l'azote minéral. Elle peut s'estimer selon l'équation :

$Mh = Vp \times Jn$, où Vp est la vitesse potentielle de minéralisation et Jn le nombre de jours normalisés. Jn dépend des conditions d'humidité et de température du sol et donc du climat. Le changement climatique par son effet sur l'augmentation des températures et sur la fréquence et l'intensité des précipitations devrait donc avoir un effet sur cette minéralisation.

➔ L'objectif est de quantifier les évolutions possibles des Jn suite au changement climatique à l'aide de simulations STICS.

Simulations STICS



Localisation des 6 sites simulés (Bretagne)

- Simulations indépendantes pour chaque année de données météo passées et prévisionnelles (115)
- Culture de maïs ensilage
- 1 type de sol



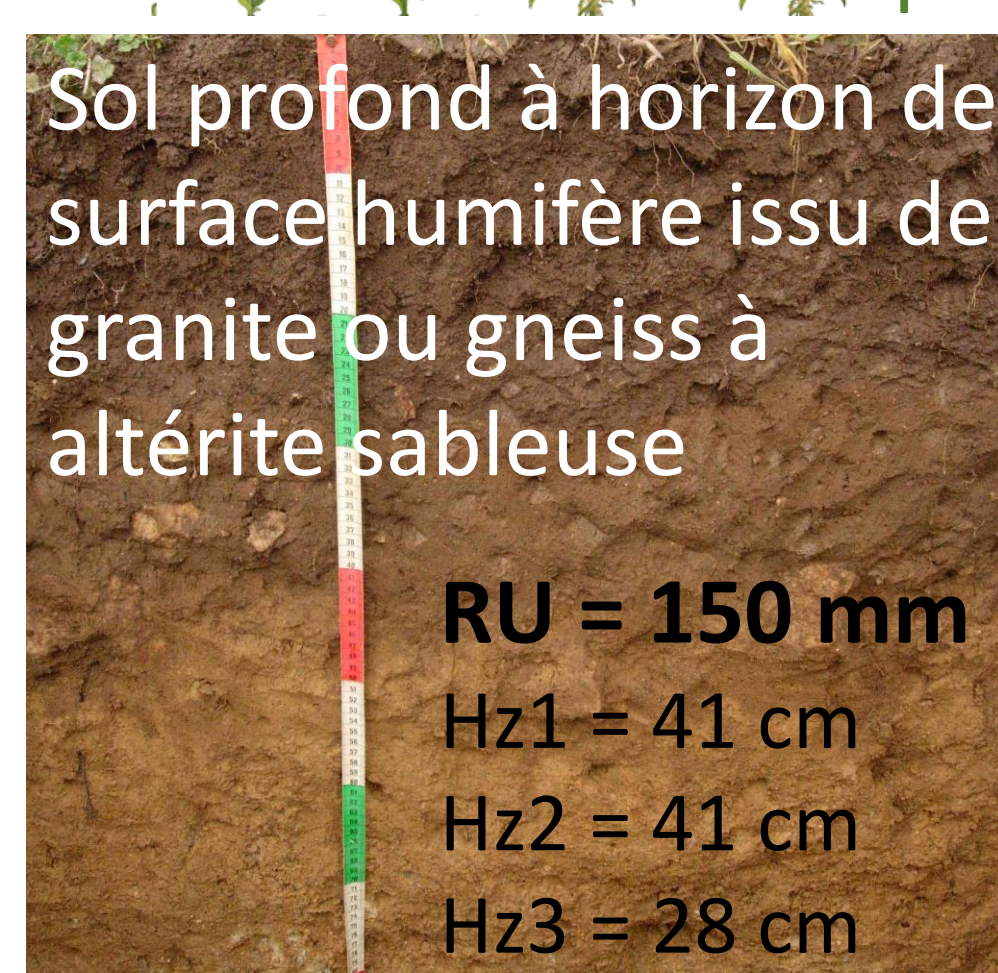
Données météo:

- SAFRAN: 1999-2018 (période de référence de l'outil Sol-AID, Bretagne)
- DRIAS - scénario 8.5: 2006-2100

01/05:

- Semis maïs
- 100 UN/ha

Ensilage du maïs à maturité physiologique



Analyse des Jours normalisés (Jn)

- Jn annuels
- Jn utiles au maïs (15/03 – 31/08)
- Jn fin été – début automne (01/09 – 31/10)
- Jn période de lixiviation (01/11 – 28/02)

➔ Analyse sur des périodes de 20 ans

Résultats

Les prévisions DRIAS, scénario 8.5 prévoient:

- Augmentation de la température moyenne annuelle de 2.6 à 3.3°C en fonction des sites entre 1999-2018 et 2080-2099
 - Pas de différence significative au niveau de la pluie cumulée annuelle mais une grande variabilité inter et intra-annuelle possible
- Ces prévisions devraient impacter les Jn et donc la minéralisation pour tous les sites étudiés. Pour une Vp moyenne autour de 0.8 kg N/ha/Jn en Bretagne, l'augmentation moyenne annuelle attendue serait de 58 à 80 kg N/ha en fonction des sites (+30 à +40%).

Tableau 1: Jn moyen annuels 1999-2018 et écarts moyens des Jn entre la météo SAFRAN 1999-2018 et les scénarios DRIAS 8.5 pour la période 2080-2099. Simulations STICS pour 4 périodes et 6 sites en Bretagne.

Site	Jn annuel 1999-2018	Ecart Jn annuel	Ecart Jn utiles au maïs	Ecart Jn Sept-Oct	Ecart Jn Nov-Fev
Boisgervilly	253	73	39	12	20
Trévarez	244	78	39	19	19
Lesneven	247	80	41	17	19
Pontivy	238	82	43	18	20
Henanbihen	241	83	43	19	20
Guidel	260	101	51	27	21

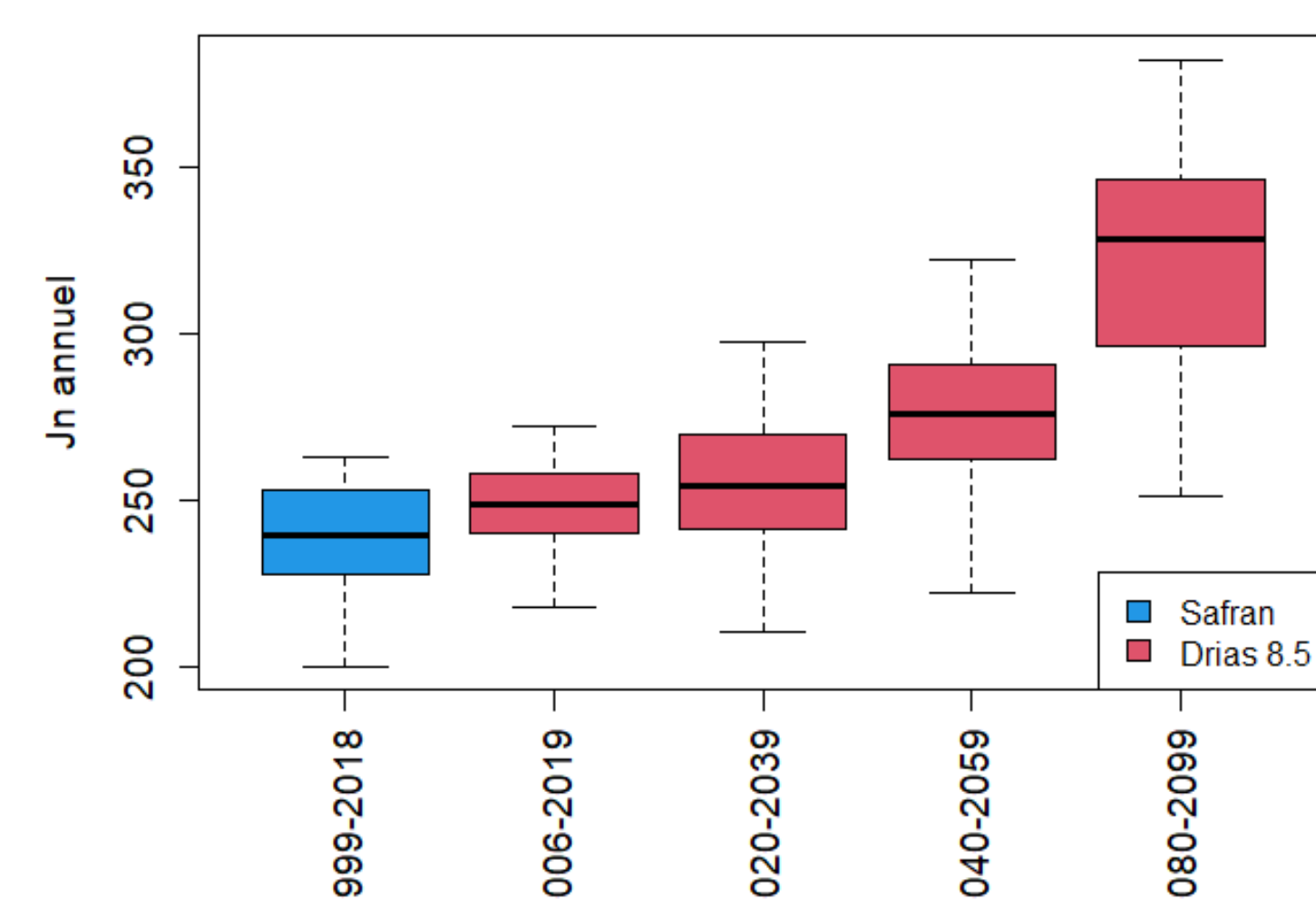


Figure 1: Jn annuels simulés avec STICS, site de Pontivy, météo SAFRAN et les prévisions DRIAS 8.5

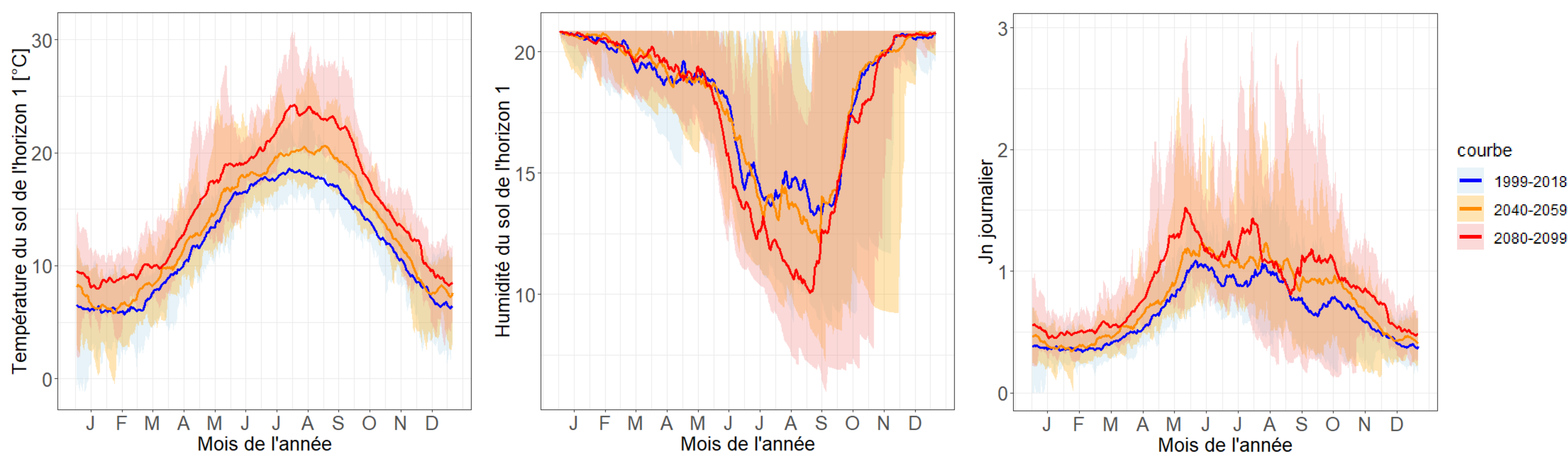


Figure 2: Valeurs min, max et moyenne de Température du sol de l'horizon 1 (gauche), Humidité du sol de l'horizon 1 (milieu) et Jn journaliers simulés avec STICS pour le site de Pontivy pour la météo SAFRAN 1999-2018 et les prévisions DRIAS 8.5 pour 2040-2059 et 2080-2099.

Conclusion

- Augmentation probable de la minéralisation de l'azote à l'horizon 2080-2099 avec une grande variabilité possible en fonction principalement de l'humidité du sol et donc des pluies. La valorisation de ce supplément d'azote dépendra de la cohérence entre besoins des cultures et périodes où l'azote est disponible.
- Pour maintenir les stocks de matière organique et donc le potentiel des sols, quels seraient les niveaux de restitution attendus par les systèmes de cultures ? Cette question devra être étudiée.

Références

- Sol-AID:
- L'outil WEB Sol-AID est issu des résultats du projet Sol-AID réalisé en partenariat entre INRAE, la CAB et l'Institut Agro. Le projet Sol-AID a bénéficié du soutien financier de la DRAAF Bretagne, de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et de la Région Bretagne (www.solaid.fr).
 - Beff L. et al (2021). Sol-AID, un web service pour calculer la minéralisation de l'azote du sol. 15^e Rencontres Comifer-Gemas, 24 et 25 novembre 2021, Clermont-Ferrand.
- STICS:
- Brisson N. et al. (1998) STICS : a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balance. I. Theory and parametrization applied to wheat and corn. Agronomie, 18, 311–346.
 - Brisson N. et al. (2002). STICS : a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balances. II. Model validation for wheat and corn. Agronomie, 22, 69–93.
 - Brisson N. et al. (2003). An overview of the crop model STICS. European Journal of Agronomy, 18, 309–332.