



Réponses hydrologiques des tourbières et du karst du Jura aux changements climatiques à l'horizon 2100

Evaluations de la Source de la Loue et
de la Tourbière de Frasne

BERNARD Mathilde, PILLAI Lisa, TARDY Romane
(Master 2 Gestion Durable de l'Environnement UFC)

LHOSMOT Alexandre , BERTRAND Guillaume
(Chrono-Environnement, UMR 6249 UFC/CNRS)



Trajectoires climatiques dans le Jura

Selon 2 scénarios climatiques du GIEC : SSP5-8.5 et SSP2-4.5

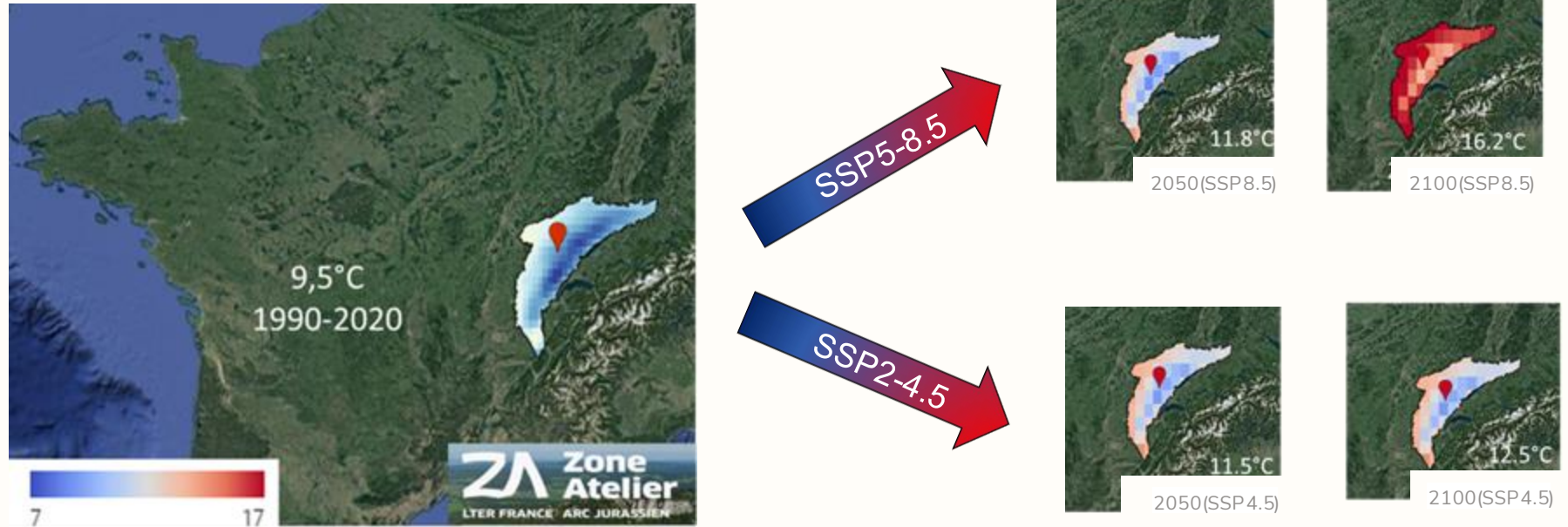


Figure 1 - Températures moyennes annuelles estimées pour les années 2050 et 2100 dans le Massif du Jura selon les scénarios SSP2-4.5 et SSP4-8.5

Intensification de la fréquence et de l'intensité des évènements climatiques extrêmes dans le Jura



Figure 2 - La Loue à Ornans en janvier 2018 (D. Wambach, *L'Est Républicain*, 2018)



Figure 3 - Le Doubs à Villers-le-Lac en octobre 2018 (J-S Maurice *France 3 Régions*, 2018)

Contexte hydrologique

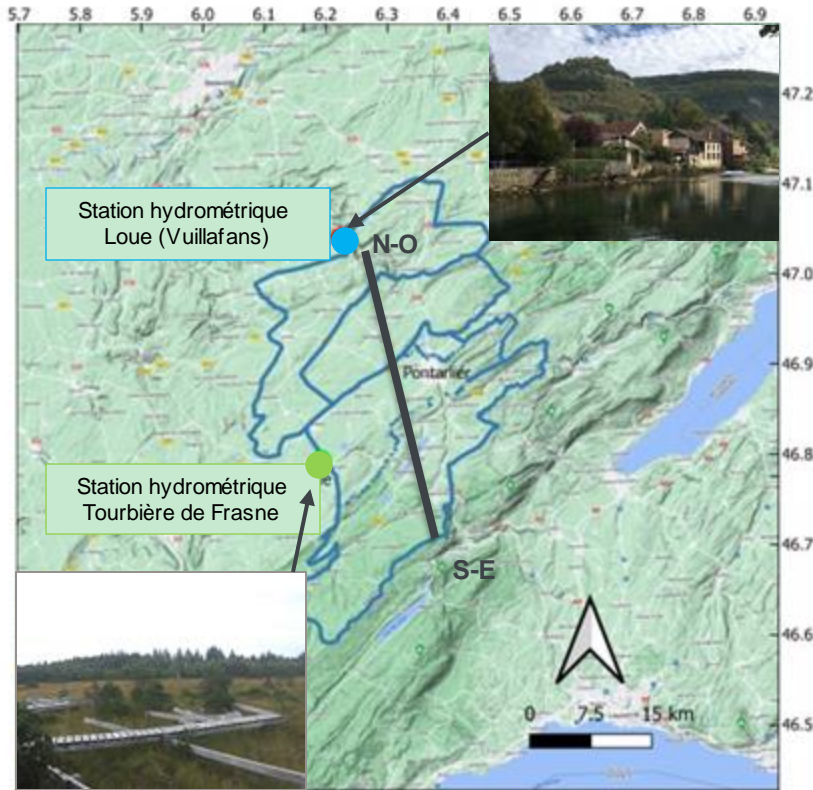
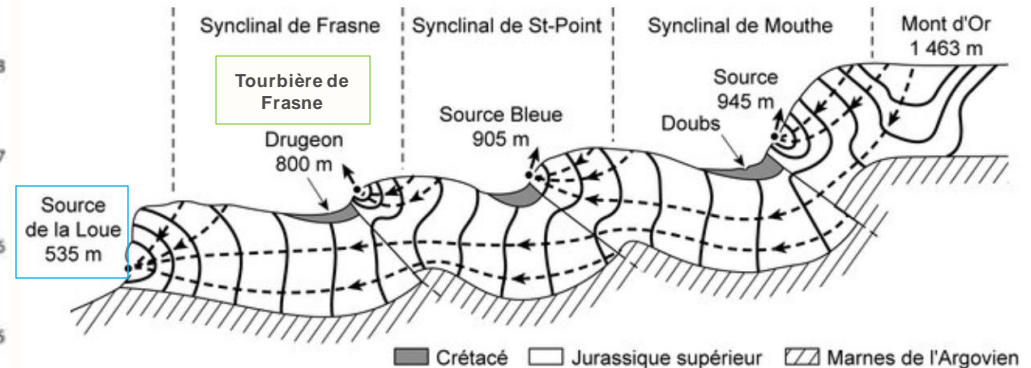


Figure 4 - Localisation des stations hydrométriques pour les relevés de débits pour la Source de la Loue (Vuillafans) et la Tourbière de Frasne



Figure 5 - Source de la Loue à Ouhans et Tourbière de Frasne (Claudon O., 2023)



N-O

Figure 6 - Coupe géologique du Mont d'Or (1663 m) à la Source de la Loue (535 m) (Fouché O., 2013)

S-E

Contexte et suivis hydrologiques

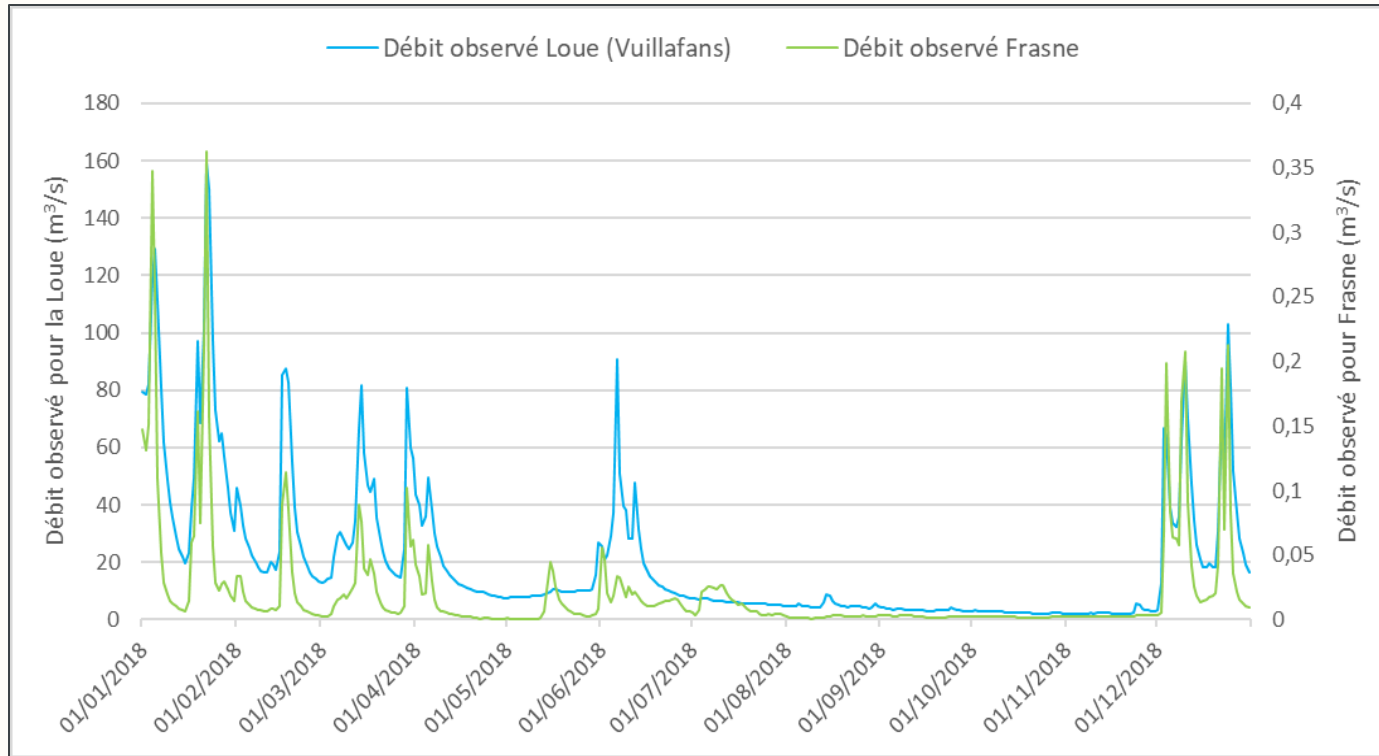


Figure 7 - Débits relevés aux stations hydrométriques de la Loue (Vuillafans) et de Frasne (Tourbière de Frasne) en 2018 (Hydro.eaufrance)

Problématiques

1. Comment pourraient se traduire les changements climatiques dans le massif du Jura ?

→ **Caractérisation des trajectoires climatiques (6 modèles du CMIP6) en terme de Précipitations et de Températures de 2015 jusqu'en 2100**

2. Quelle est la réponse hydrologique de ces hydrosystèmes aux processus météorologiques ?

→ **Modèles conceptuels et calibration d'un modèle type "réservoir" pour modéliser les débits**

3. Les tourbières présentent-elle une forme de "résilience" (effet "tampon") face aux perturbations hydroclimatiques ?

→ **Analyse comparative du comportement hydrologique (simulation des débits) de la tourbière de Frasne et de la Loue**

Évolution annuelle de la température

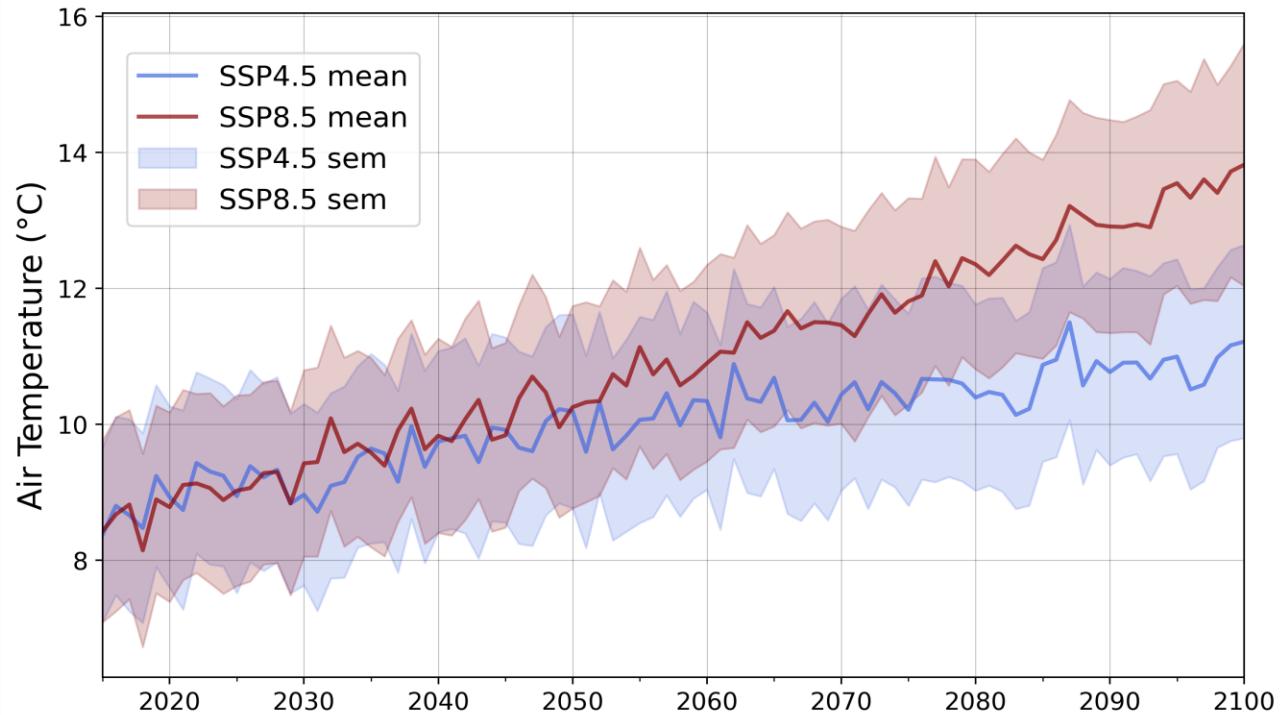


Figure 8 - Températures moyennes annuelles estimées entre 2015 et 2100 pour la maille de Frasne (comprenant la tourbière de Frasne et la source de Loue) selon les scénarios SSP2-4.5 et SSP5-8.5

Évolution annuelle de l'Evapotranspiration potentielle

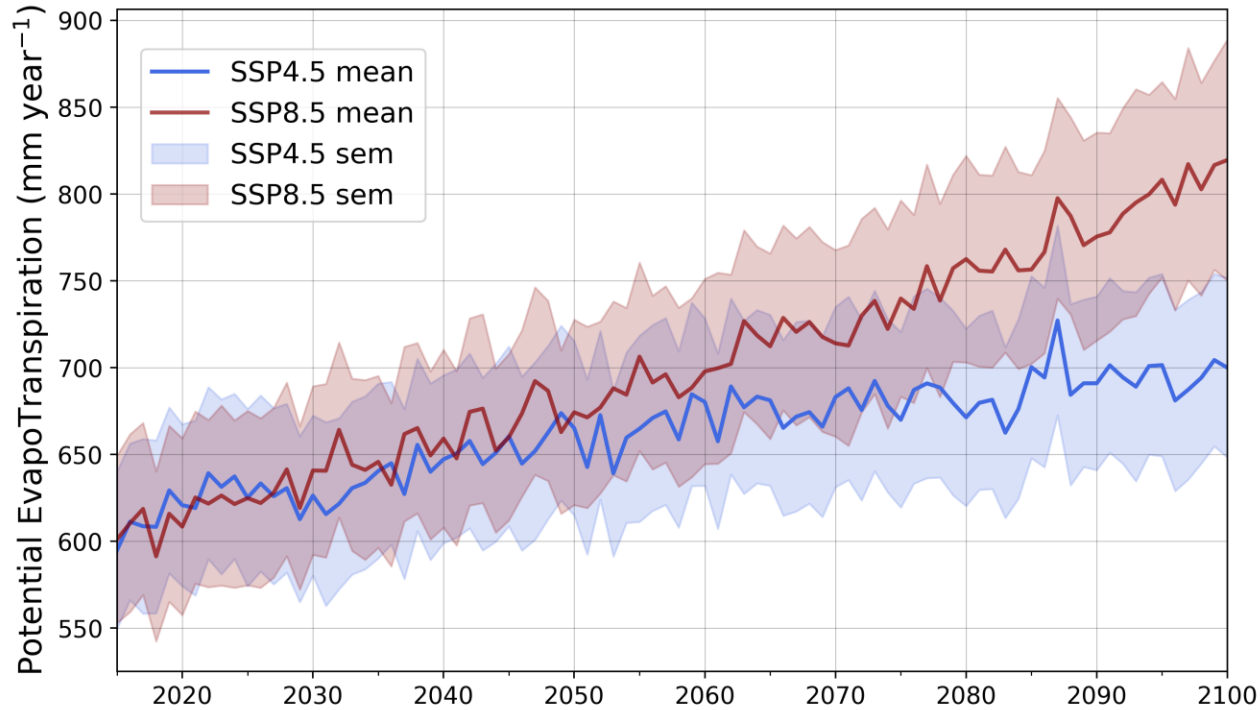


Figure 9 - Evapotranspirations potentielles (ETP) moyennes annuelles estimées entre 2015 et 2100 pour la maille de Frasne (comprenant la tourbière de Frasne et la source de Loue) selon les scénarios SSP2-4.5 et SSP5-8.5

Évolution annuelle des précipitations

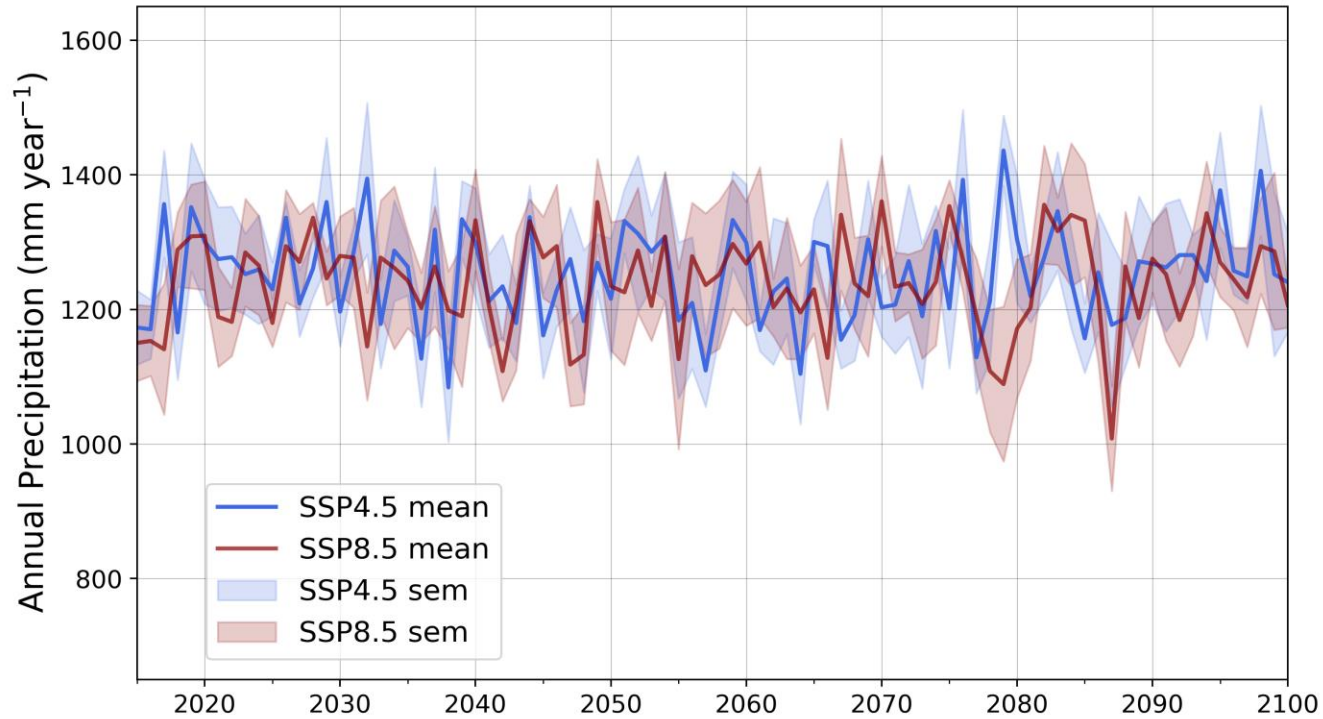
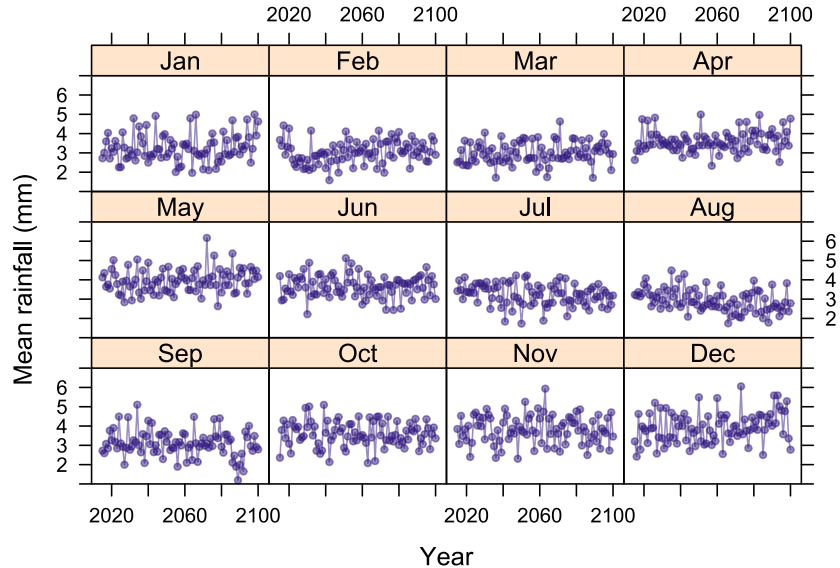


Figure 10 - Précipitations moyennes annuelles estimées entre 2015 et 2100 pour la maille de Frasne (comprenant la tourbière de Frasne et la source de Loue) selon les scénarios SSP2-4.5 et SSP5-8.5

Évolution mensuelle des précipitations

SSP2-4.5



SSP5-8.5

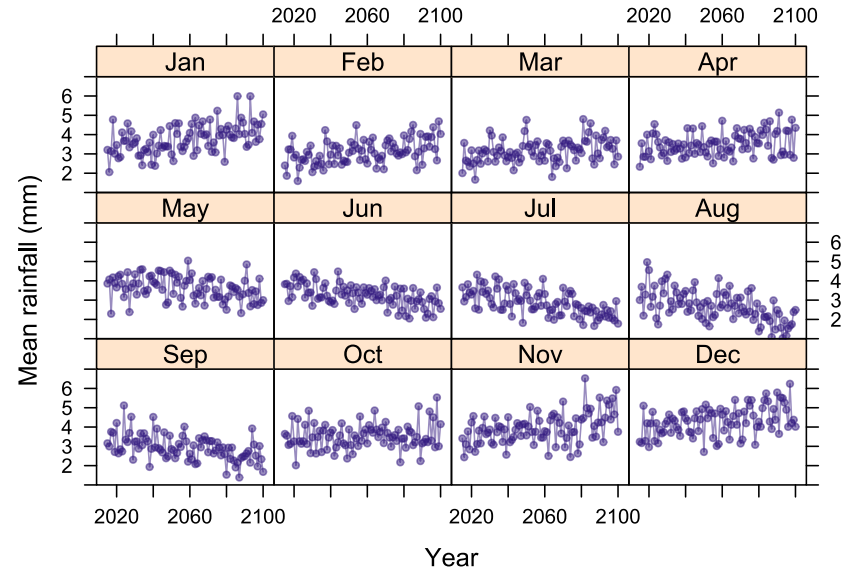
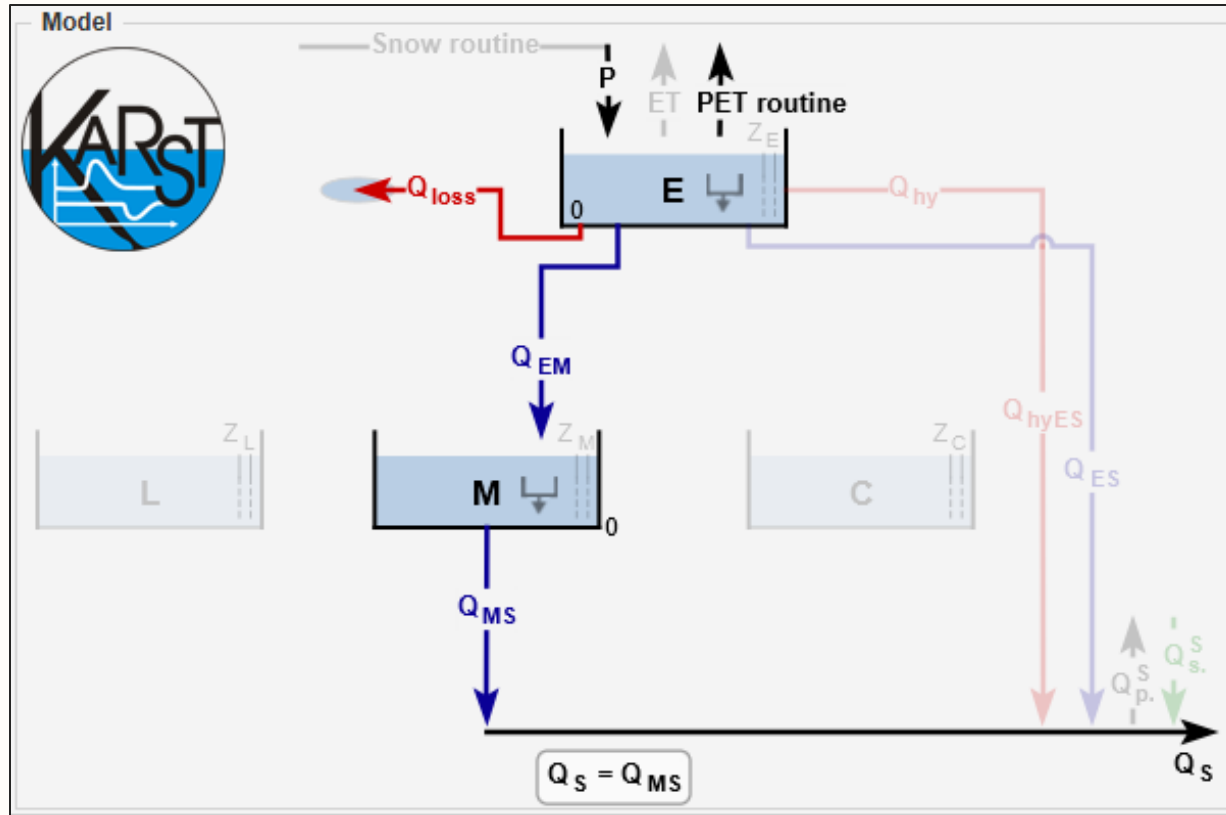


Figure 11 - Précipitations moyennes mensuelles estimées entre 2015 et 2100 pour la maille de Frasne (comprenant la tourbière de Frasne et la source de Loue) selon les scénarios SSP2-4.5 et SPP5-8.5

Modèle réservoir : Tourbière de Frasne



Surface du bassin versant
--> 0.882 km²

Figure 12 - Modèle réservoir de la Tourbière de Frasne sur le logiciel KarstMod

Evaluation de la qualité des modèles réservoirs

KGE (critère de qualité) : 0,9

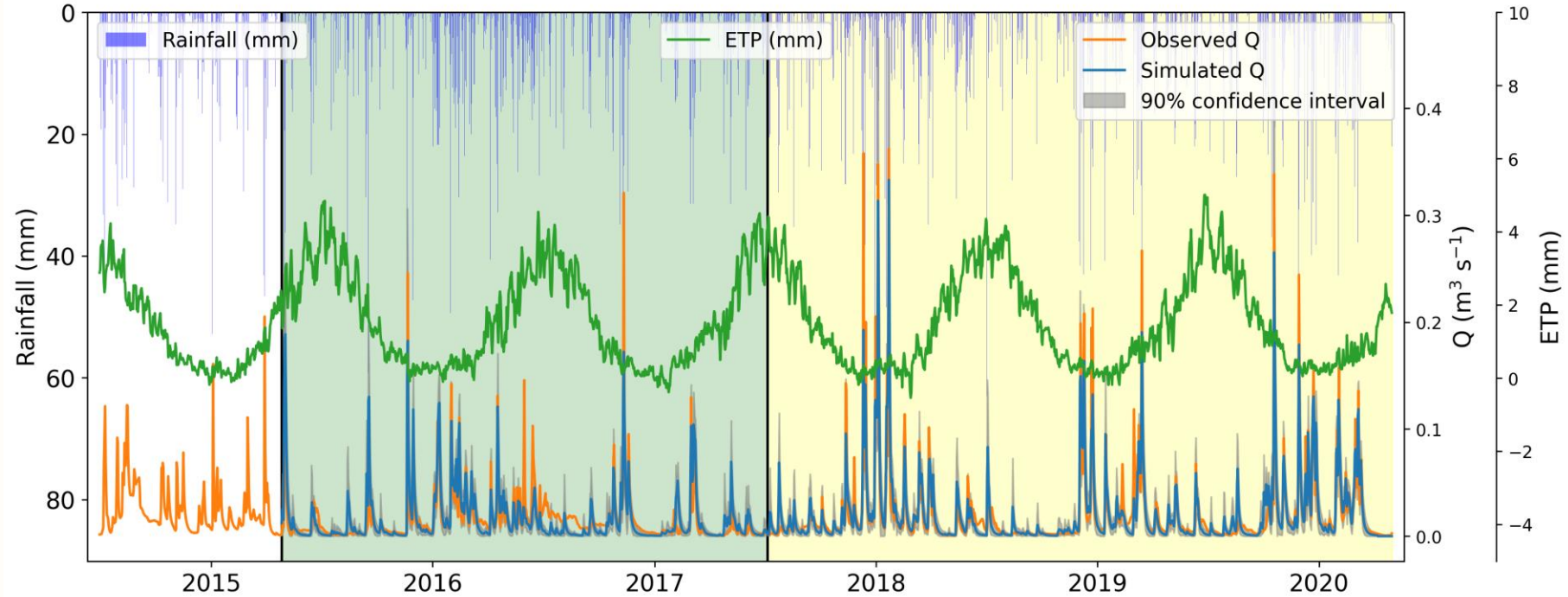
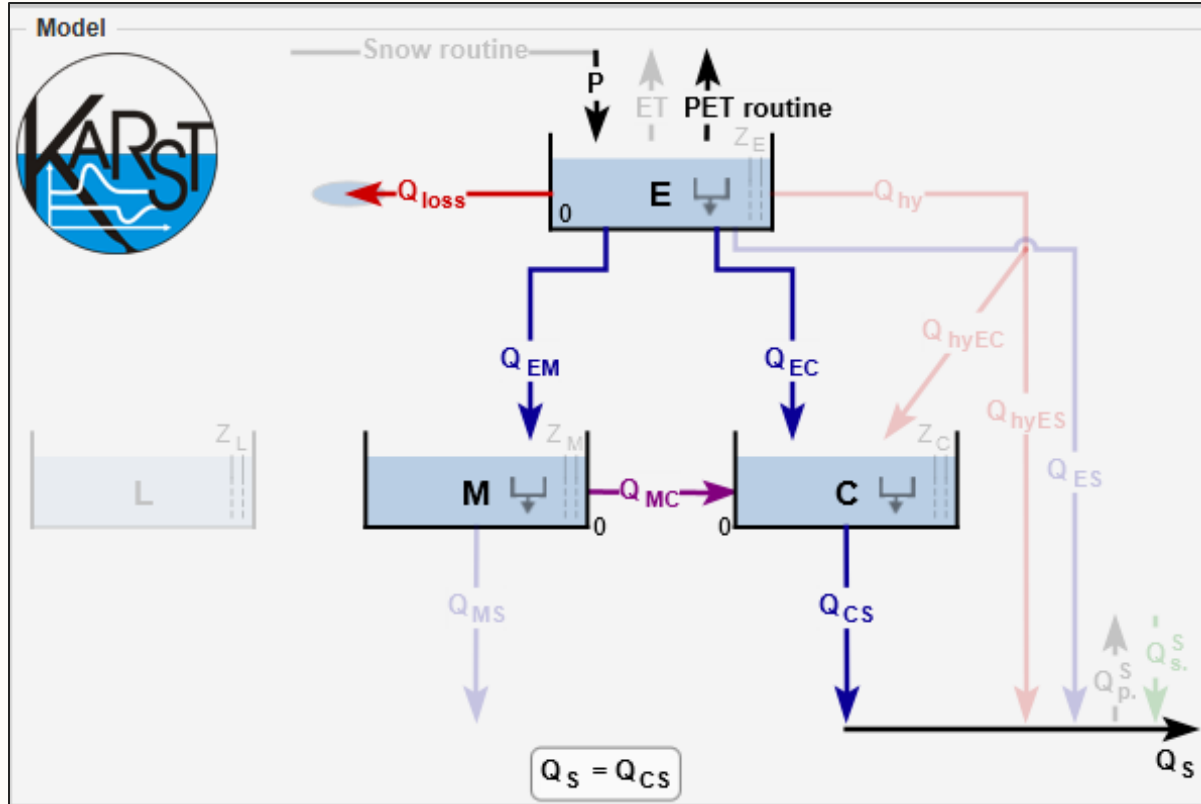


Figure 13 – Visualisation de la qualité du modèle réservoir élaboré avec le logiciel Karstmod pour la Tourbière de Frasne

Modèle réservoir : Source de la Loue



Surface du bassin versant
--> 572 km²

Figure 14 - Modèle réservoir de la Source de la Loue sur le logiciel KarstMod

Évolution annuelle du débit spécifique

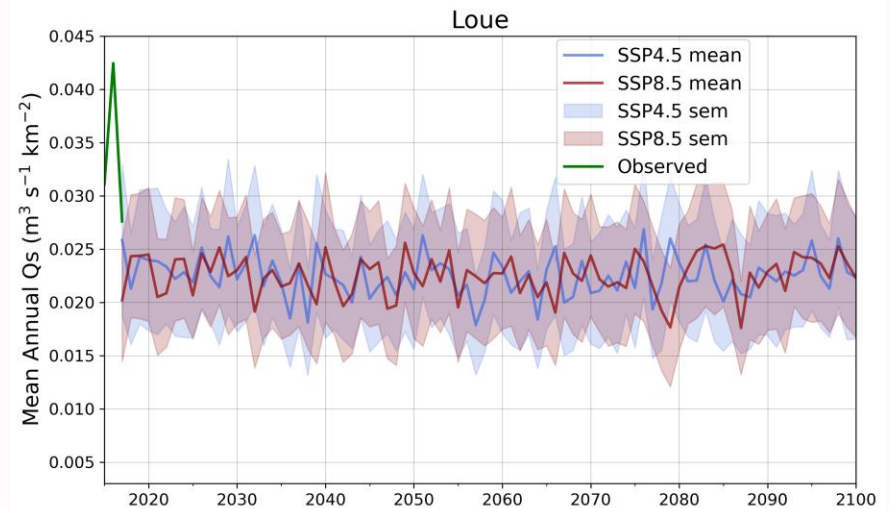
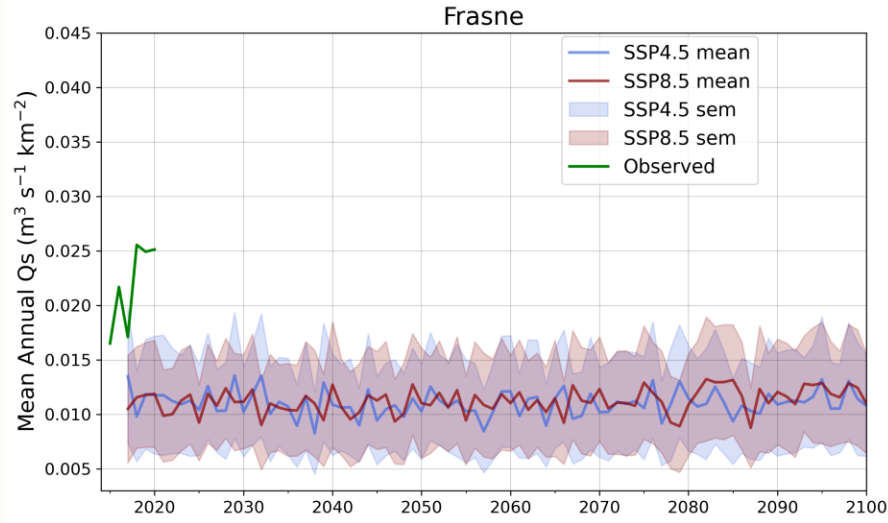
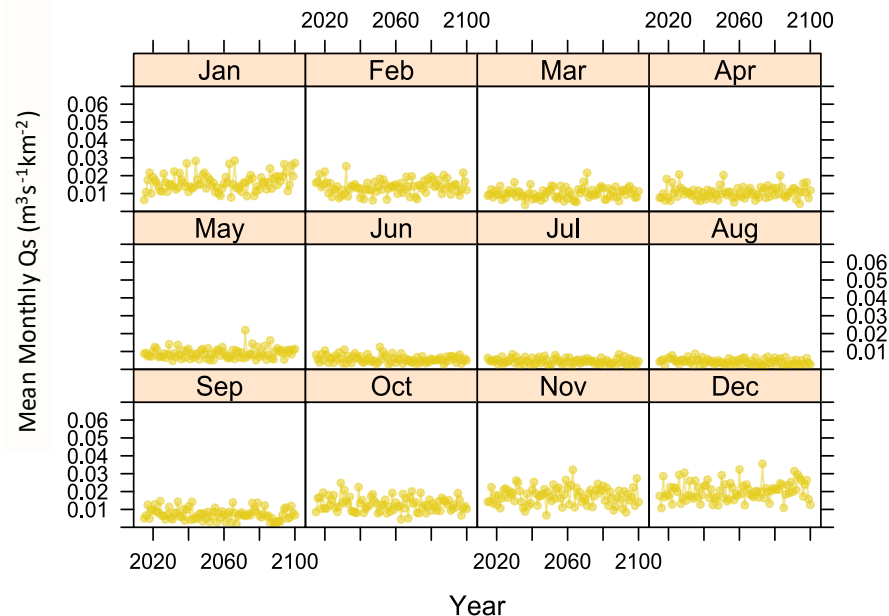


Figure 15 - Débits spécifiques moyens annuels estimés entre 2015 et 2100 pour la Tourbière de Frasne et la Source de la Loue selon les scénarios SSP2-4.5 et SSP5-8.5

Évolution mensuelle du débit spécifique SSP2-4.5

Frasne



Loue

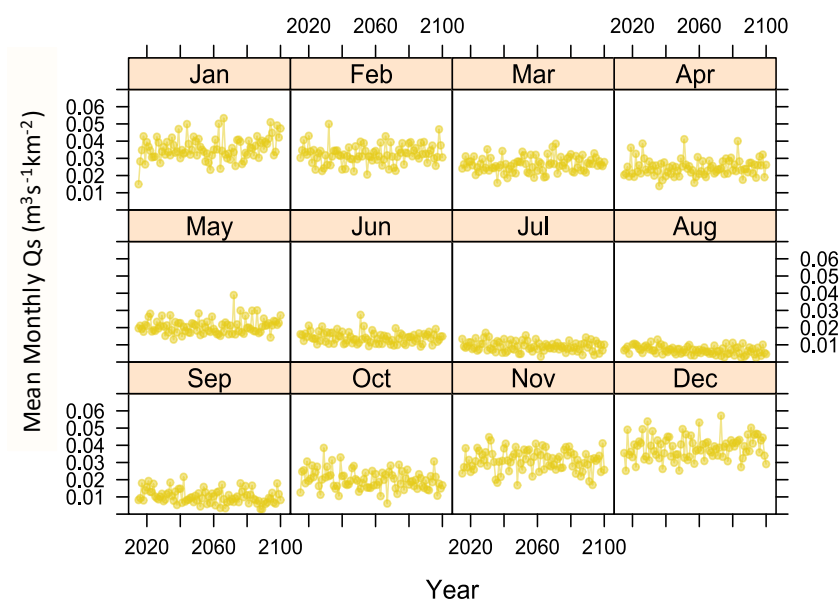


Figure 16 - Débits spécifiques moyens mensuels estimés entre 2015 et 2100 pour la Tourbière de Frasne et la Source de la Loue selon le scénario SSP2-4.5

Évolution mensuelle du débit spécifique SSP5-8.5

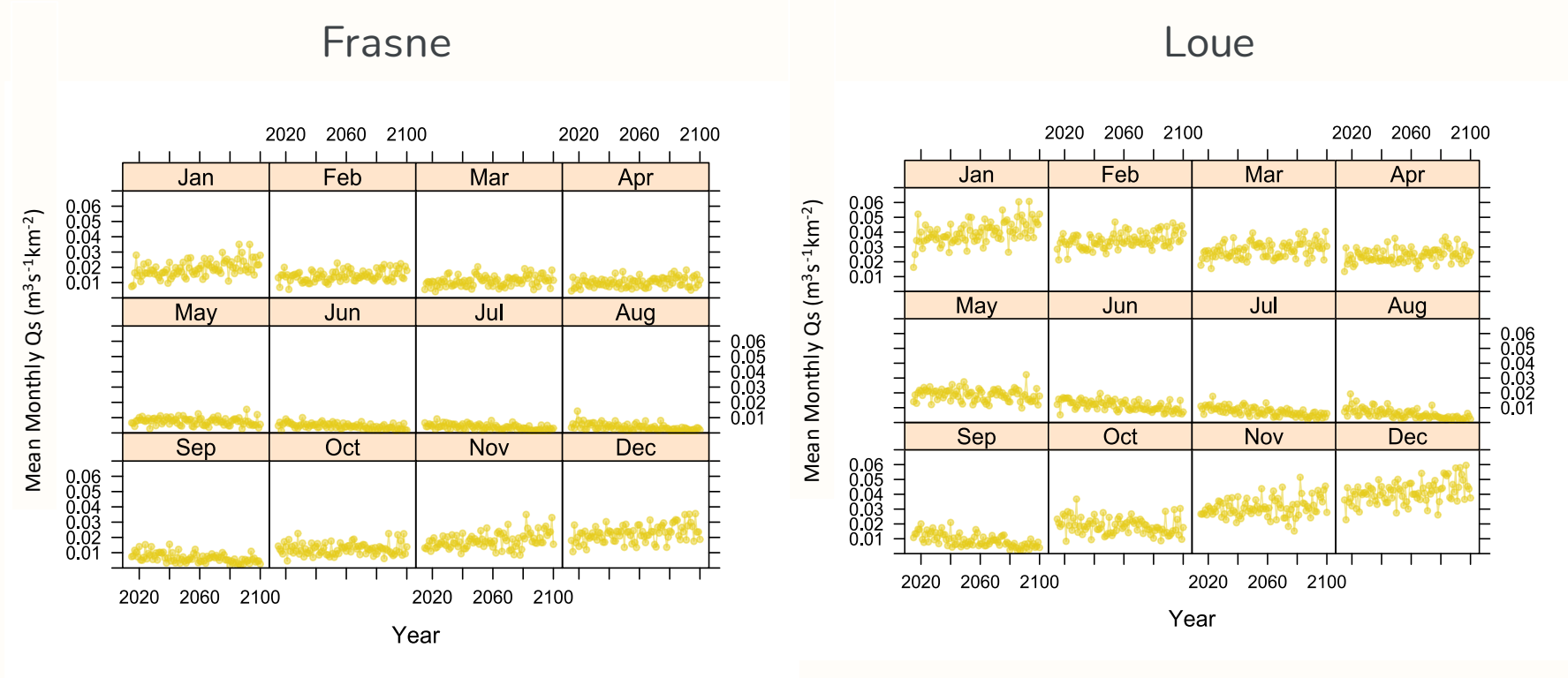


Figure 17 - Débits spécifiques moyens mensuels estimés entre 2015 et 2100 pour la Tourbière de Frasne et la Source de la Loue selon le scénario SSP5-8.5

Comparaison des débits spécifiques entre Frasne la Loue

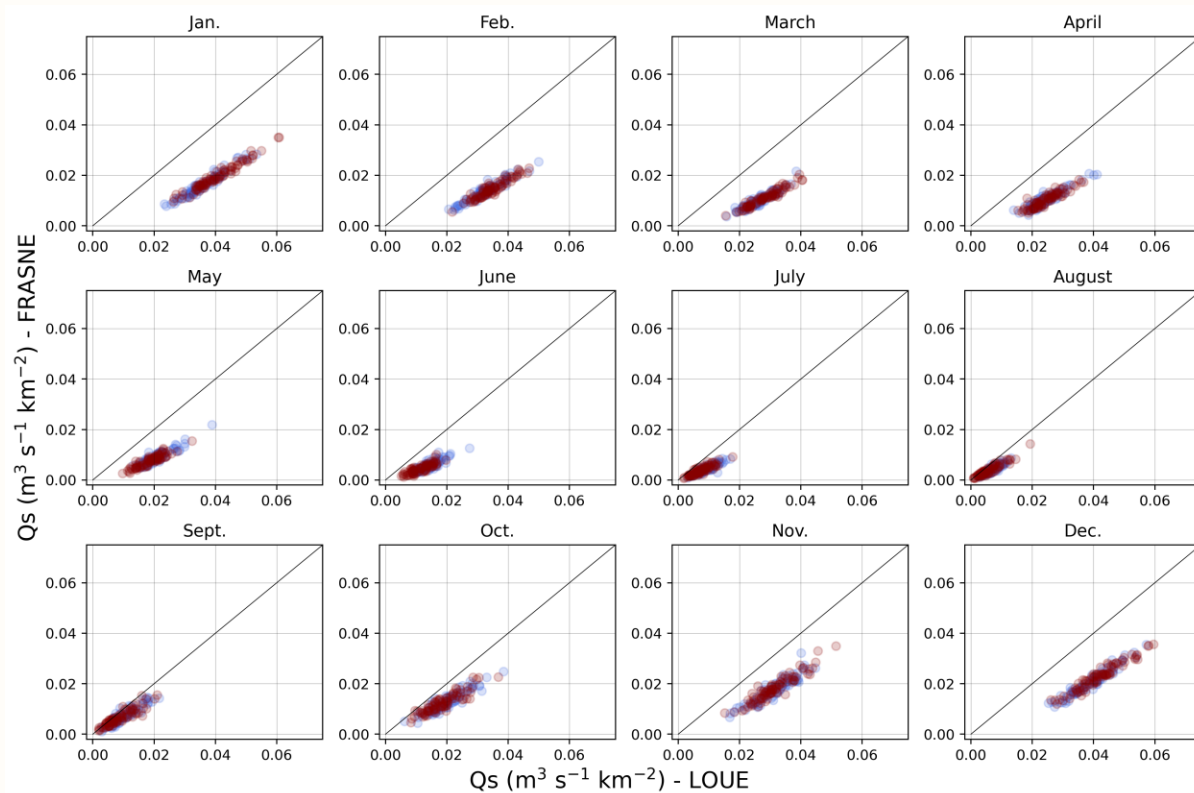


Figure 18 – Comparaison des débits spécifiques moyens mensuels estimés entre 2015 et 2100 pour la Tourbière de Frasne et la Source de la Loue selon les scénarios SSP2-4.5 et SSP5-8.5

Conclusions

1. Comment pourraient se traduire les changements climatiques dans le massif du Jura ?

→ **Augmentation importante des températures et de l'ETP**

→ **Fluctuation inter-annuelle et mensuelle des précipitations**

2. Quelle est la réponse hydrologique de ces hydrosystèmes aux processus météorologiques ? Réactivité ?

→ **Peu de variations annuelles des débits pour les deux hydrosystèmes**

→ **Variations mensuelles importantes des débits = saisonnalité**

→ **Similitudes dans les réponses hydrologiques des deux systèmes**

3. Les tourbières présentent-elle une forme de "résilience" (effet "tampon") face aux perturbations hydroclimatiques ?

→ **Potentiel phénomène de stockage de l'eau en hiver pour la Tourbière de Frasne**

Merci pour votre
attention !
