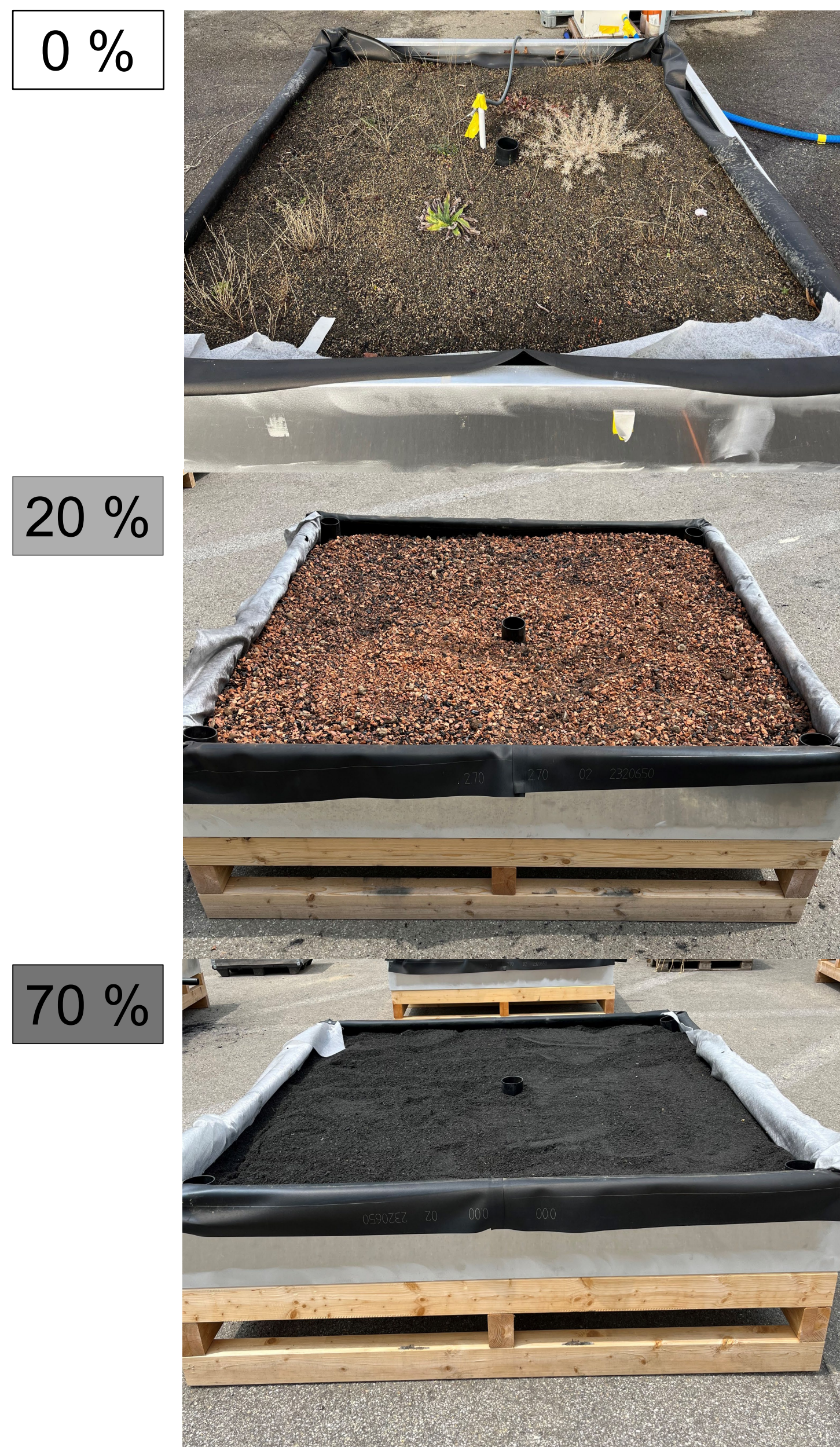


Intérêt de l'incorporation de biochar dans des toitures végétalisées à potagers

Objectif : Quantifier l'intérêt hydrologique et agronomique de l'incorporation de biochar dans le substrat de toitures végétalisées.

Méthode :
Comparaison de 3 substrats



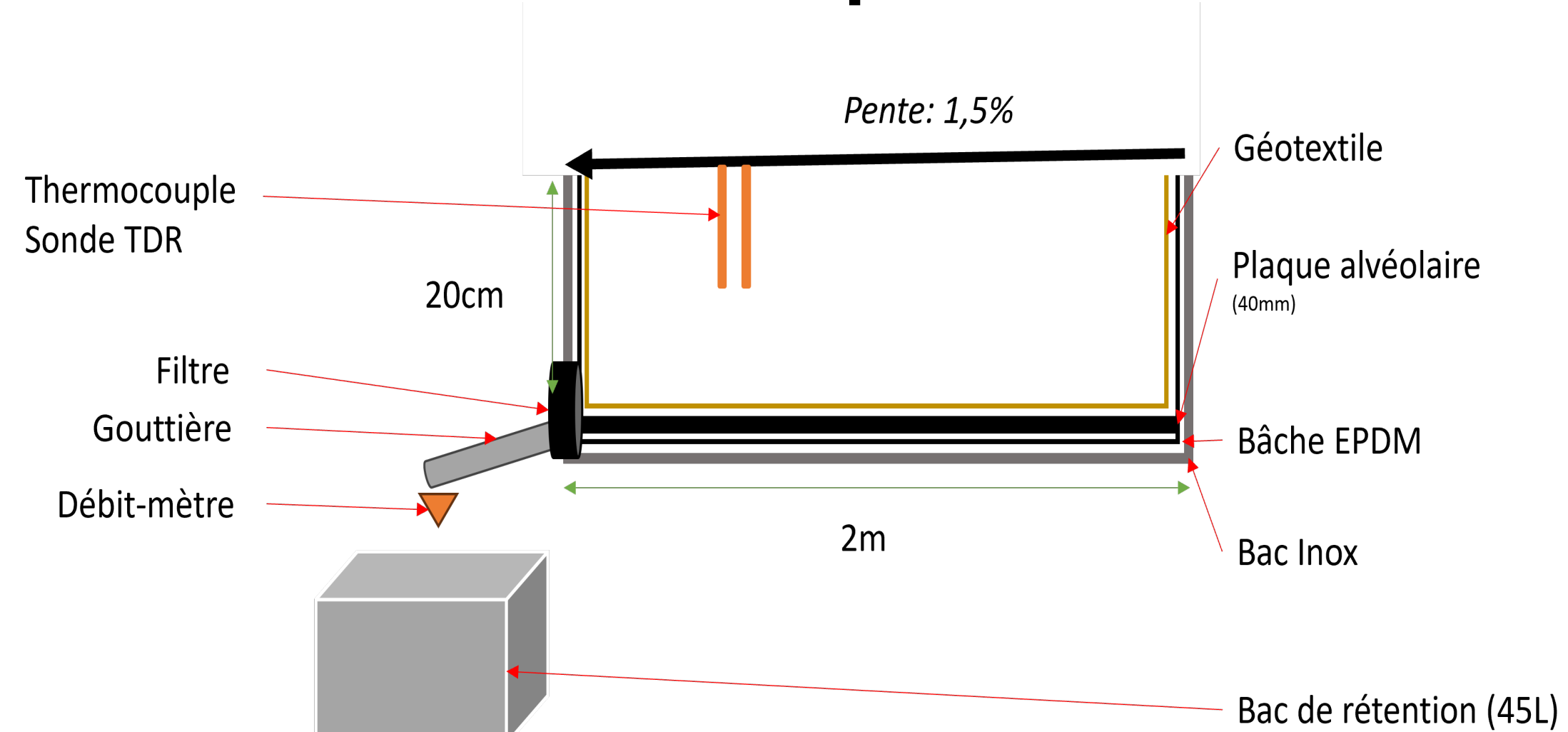
3 Substrats

- 0 % de biochar
 - Avec végétation
 - Sans végétation
- 20 % de biochar
 - Avec végétation
- 70 % de biochar
 - Avec végétation
 - Sans végétation

5 Variables observées

- La quantité d'eau entrée dans le système (mm)
- Teneur en eau du substrat (%)
- Débit d'eau en sortie de toiture (L/min)
- Température (°C)
- Production de biomasse (g)

1 Dispositif



14 Capteurs

- 1 Station météo 7 en 1 → 1 pour l'emplacement
- 5 Thermocouples → 1 par modalité
- 5 Débits-mètres → 1 par modalité
- 3 Sondes TDR (Time Domain reflectometry) → 1 par modalité biochar

Itinéraire technique

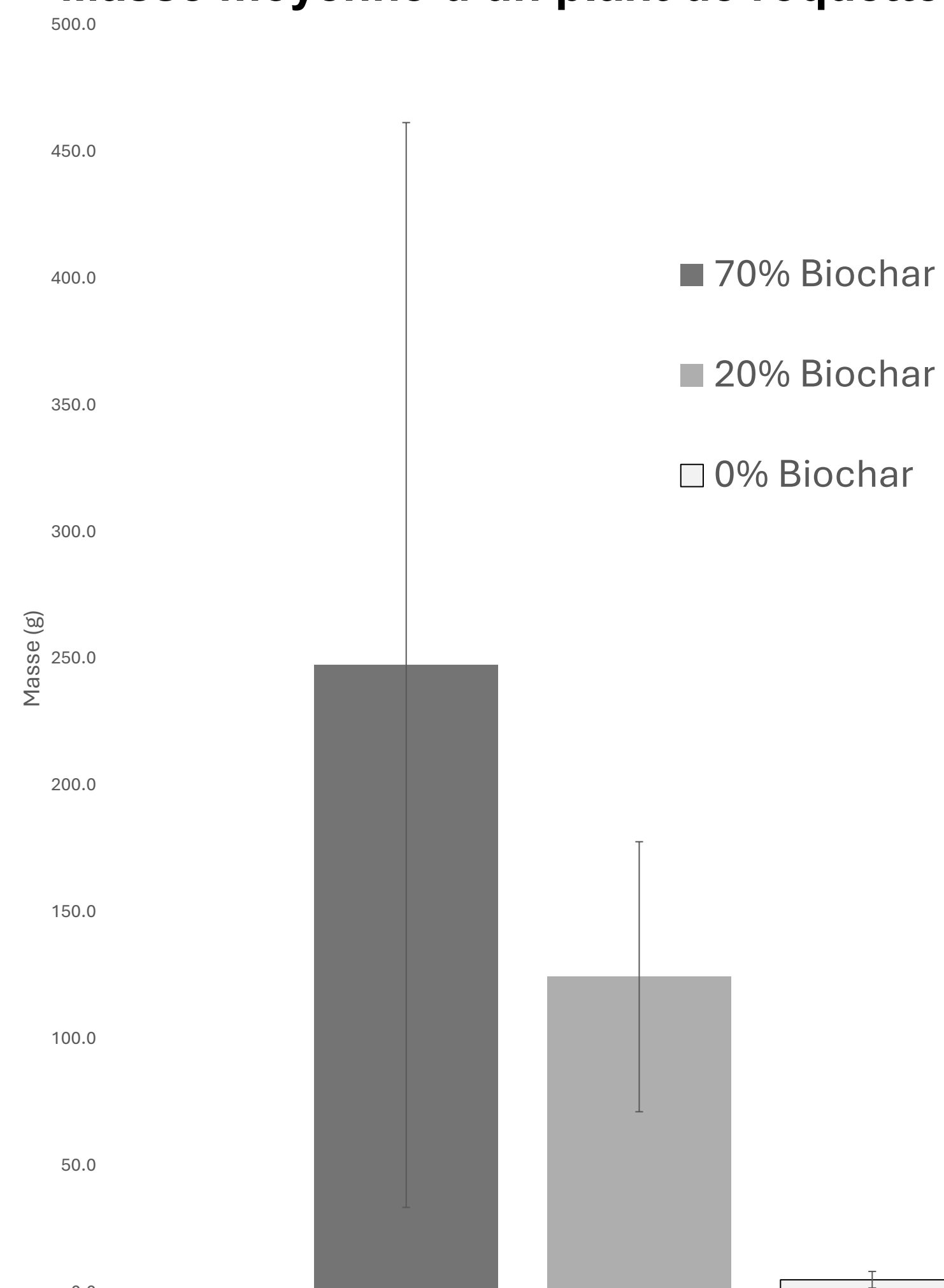


Résultats : Production de biomasse

Culture de roquettes été 2023



Masse moyenne d'un plant de roquette



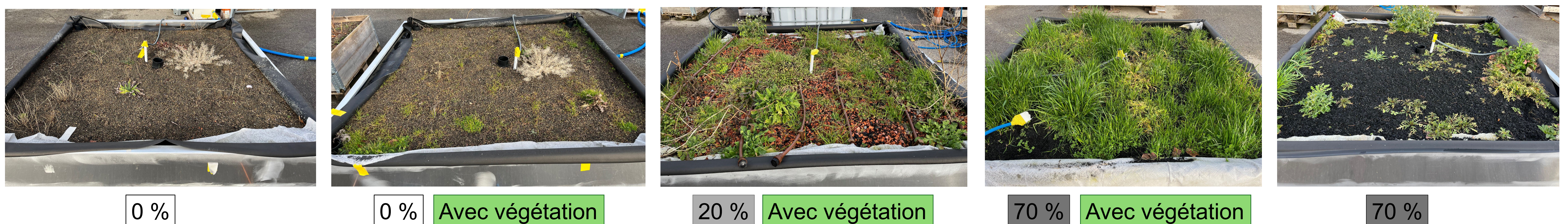
→ **Production de biomasse plus importante dans les systèmes avec biochar**

(Heitkötter et Marschner, 2015)

→ **Rendement le plus élevé avec 70% de biochar**

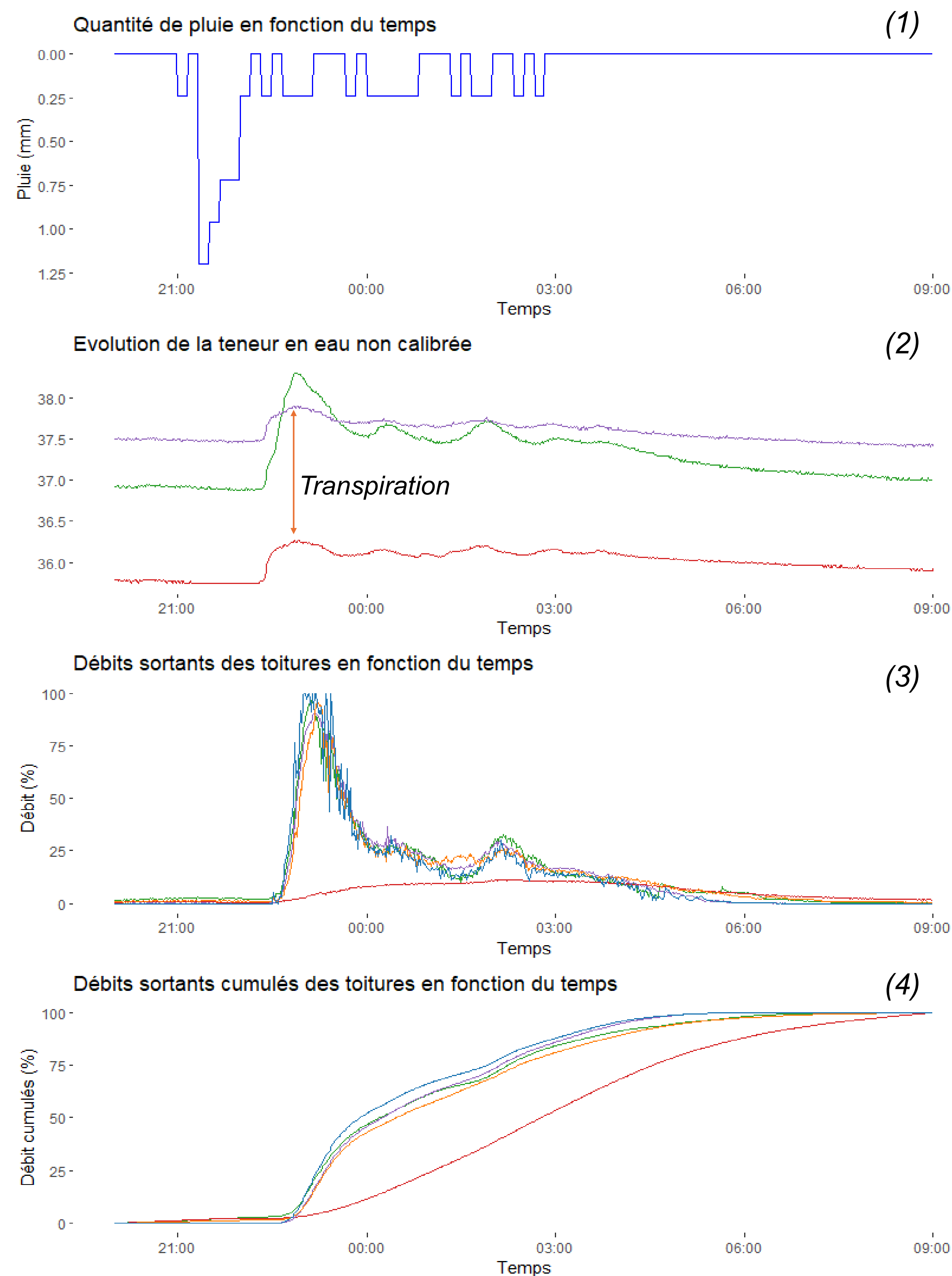
→ **Substrat sans biochar non adapté**

Culture d'hiver



Intérêt de l'incorporation de biochar dans des toitures végétalisées à potagers

Résultats : Quantité et qualité d'eau



Exemple:

(1) → Evènement pluvieux du 19 février 2024

(2)(3)(4) → Résultats cohérents → les capteurs fonctionnent

(2) → Le substrat avec 70 % de biochar retient l'eau plus longtemps que le substrat avec 20 % (Yu, Raichle et Sink, 2013) (Srivastava, 2017)

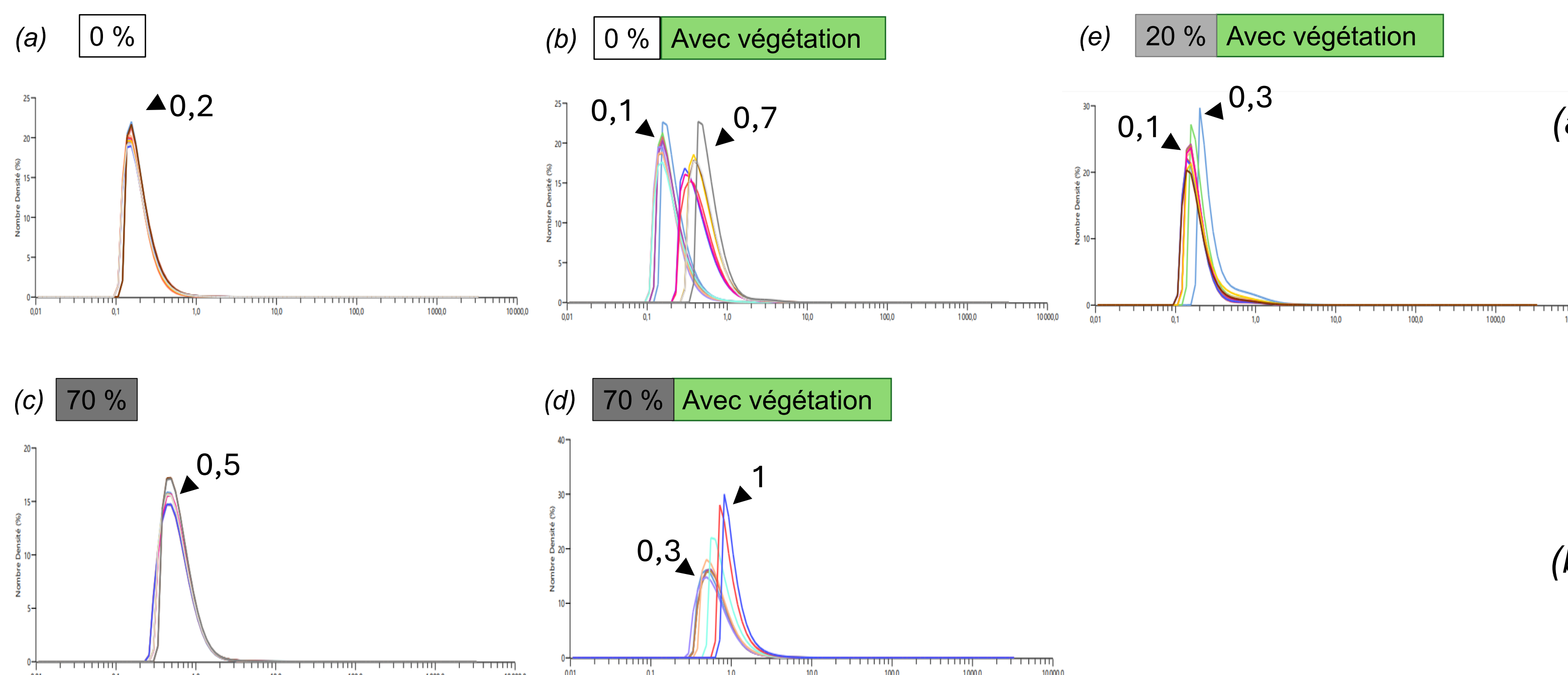
(2) → La végétation transpire et restitue l'eau à l'atmosphère

(3)(4) → Il faut une couverture végétale > ~90% pour atténuer le débit (Wei et al., 2021)

Analyses de l'eau en sortie

Modalité	0% sans végétation	0% avec végétation	20% avec végétation	70% sans végétation	70% avec végétation	Norme rejet (OEaux)
ΣHAPs	0,023 µg/L	0 µg/L	0 µg/L	0,099 µg/L	0,021 µg/L	10mg/L
Cadmium	< 0,50 µg/L	< 0,50 µg/L	< 0,50 µg/L	< 0,50 µg/L	< 0,50 µg/L	0,1 mg/L
Chrome total	< 2,00 µg/L	< 2,00 µg/L	7,83 µg/L	< 2,00 µg/L	1,24 µg/L	2mg/L
Cuivre	8,22 µg/L	5,44 µg/L	11,70 µg/L	30,65 µg/L	25,90 µg/L	0,5 mg/L
Mercurure	< 0,10 µg/L	< 0,10 µg/L	< 0,10 µg/L	< 0,10 µg/L	< 0,10 µg/L	0,05 mg/L
Nickel	2,16 µg/L	1,85 µg/L	2,20 µg/L	7,08 µg/L	5,55 µg/L	2mg/L
Plomb	< 5,00 µg/L	< 5,00 µg/L	< 5,00 µg/L	< 5,00 µg/L	< 5,00 µg/L	0,5 mg/L
Zinc	19,55 µg/L	17,85 µg/L	22,70 µg/L	164,50 µg/L	146 µg/L	2mg/L
Potassium	34,30 mg/L	28,10 mg/L	307,00 mg/L	1200,00 mg/L	820,00 mg/L	-
Phosphore	0,27 mg/L	< 0,20 mg/L	2,28 mg/L	91,50 mg/L	53,90 mg/L	-
Azote (minéral)	< 5 mg/L	< 5 mg/L	< 5 mg/L	17,705 mg/L	10,360 mg/L	2,3 mg/L
Carbone organique dissout	16 mg/L	15,7 mg/L	9,22 mg/L	257,5 mg/L	164,1 mg/L	10mg/L

→ COD supérieur à l'ordonnance OEaux pour le rejet dans les égouts



(a)(b)(e) → 0.1 < Matière en suspension < 1 micromètre

(c)(d) → 0.3 < Matière en suspension < 10 micromètres

(b)(e)(d) → Apparition de pics liés à la végétation

Conclusion

- Stockage de CO₂
- Production potagère possible
- Rétention d'eau
- Croissance importante → entretien
- Qualité des eaux → COD élevé

Références

Confédération Suisse, 1998. Ordonnance sur la protection des eaux. Exigences relatives au déversement d'eaux polluées. Annexe 3.1.
Heitkötter, Julian et Marschner, Bernd. (2015). Interactive effects of biochar ageing in soils related to feedstock, pyrolysis temperature, and historic charcoal production. Geoderma. 245-246. 56-64.10.1016/j.geoderma.2015.01.012.
Srivastava, Anoop. (2017). The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance: A review. Applied Soil Ecology. 119. 156-170. 10.1016/j.apsoil.2017.06.00.
Yu, Ok-Youn, Raichle, Brian and Sink, Sam. (2013). Impact of biochar on the water holding capacity of loamy sand soil. International Journal of Energy and Environmental Engineering. 4. 44. 10.1186/2251-6832-4-44.
Wei, Wei, Pan, Daili et Feng, Jing. (2021). Tradeoffs between soil conservation and soil-water retention: The role of vegetation pattern and density. Land Degradation & Development, Volume 33, Issue 1. 2022.01.15-18-27