

Effacité des barrières végétaives telles que le miscanthus et les taillis à courte rotation de saule dans la lutte contre l'érosion hydrique

Abdeljalil Boutarfa^{1,2}, Charles Biielders³, Gilles Manssens⁴, Gilles Swerts¹, Matthieu Herpoel¹, Pierre Baert¹, Aurore Degré¹

¹ Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Liège, Belgique

² Soil, Plant and Water Laboratory, Regional Center of Agricultural Research of Settat, National Institute of Agricultural Research, Avenue Ennasr, BP 415 Rabat Principale, Rabat 10090, Morocco

³ Université catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve, Belgique

⁴ Centre indépendant de promotion fourragère, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique

L'érosion hydrique : une menace pour la qualité des sols et des eaux

- La qualité des ressources naturelles est importante pour l'avenir de l'agriculture et de l'environnement
- Une diminution de cette qualité peut induire une réduction du rendement agricole
- Plusieurs formes de dégradation de la qualité des sols et des eaux peuvent être causées par l'érosion hydrique dont la perte de la fertilité des sols, la diminution de la capacité de stockage de l'eau et la désertification (Guo et al., 2021)



Transport des sédiments



Diminution de la fertilité des sols

L'érosion hydrique est un phénomène naturel qui peut se développer lorsque l'eau ne pouvant plus s'infiltrer dans le sol, ruisselle sur la parcelle en emportant les particules de sols (Le Bissonais et al., 2002) ce qui peut engendrer des dégâts agronomiques tels que la diminution du rendement agricole et des effets environnementaux tels que la pollution des sols et des eaux (Verstraeten et Poesen, 2002).

Pratiques utilisées dans la lutte contre l'érosion hydrique



Adopter des pratiques agricoles qui réduisent l'exposition du sol à l'érosion. Cela peut inclure des méthodes telles que la rotation des cultures, le labour en courbes de niveau, l'utilisation de cultures de couverture et la gestion appropriée des résidus de récolte.



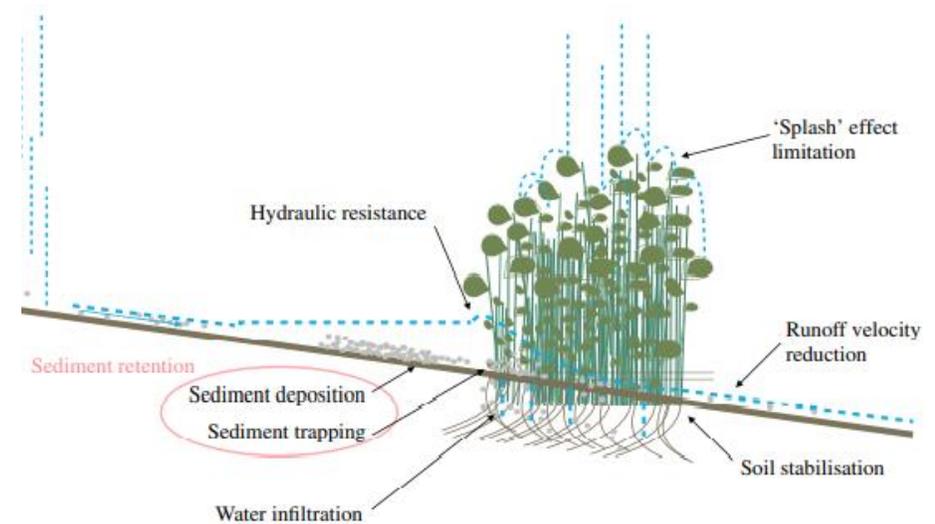
Le reboisement : Planter des arbres et des végétaux sur les pentes pour stabiliser le sol grâce à leurs racines



Les barrières végétales : Utiliser des haies, des buissons ou d'autres types de plantes pour créer des barrières physiques qui réduisent la force du vent et de l'eau

Les barrières interparcellaires

- Barrières de matériel végétal visant à :
 - Diminuer la vitesse d'écoulement de l'eau de ruissellement,
 - Limiter les transferts de sédiments,
 - Favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol.
- Cette étude se concentre sur l'efficacité des bandes de cultures de biomasse miscanthus et saule à courte rotation (SCR) comme outils d'hydraulique douce.



Source : Kervroedan et al., 2020



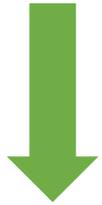
Objectifs

- Global : Quantification de l'efficacité des barrières interparcellaires dans le cadre de la lutte contre l'érosion

Objectifs spécifiques :

- Mesurer la capacité des barrières interparcellaires telles que le miscanthus et le saule à **ralentir les écoulements** en situation de ruissellement
- Evaluer la **capacité d'infiltration** du sol en fonction du type de barrière interparcellaire

Indicateurs de l'efficacité d'une barrière contre l'érosion



Frein hydraulique :
Déterminer la capacité d'une barrière à freiner la vitesse d'écoulement de l'eau.



Conductivité hydraulique :
permet de déterminer la capacité d'une barrière à favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol.

Le coefficient de Manning

- Coefficient de Manning :
 - Représentatif de la capacité de frein hydraulique de la surface

$$Q = \frac{1}{n_m} R_h^{\frac{5}{3}} \sqrt{i}$$

Avec

Q, le débit de l'eau (m³ s⁻¹)

n_m, le coefficient de Manning (s m^{-1/3})

R_h, le rayon hydraulique (m), rapport de la section mouillée au périmètre mouillé

i, la pente (%)

- R_h → Mesures des hauteurs d'eau :
Baguettes colorées



Sites expérimentaux

Saule

- Age
 - Le site se situe à Genappe
Plantation : 2019 (3^{ème} année de croissance)
- Le terrain
 - Variation de pentes : 2 a 3 %
 - Sol limono-caillouteux à drainage naturel favorable
- Le plan expérimental
 - Bande de mesure avec une longueur de 3 m et largeur de 1 m
 - deux pentes : 2 et 3 %
 - 3 répétitions
 - 4 débits : 0,5 , 1 , 2 et 4 L/s



Miscanthus

- Age
 - Le premier site est situé à Louvain-la-Neuve:
Plantation : 2015 (7^{ème} année de croissance)
 - Le deuxième site est situé à Louvain-la-Neuve
Plantation: en 2010 (12^{ème} année de croissance)
- Le terrain
 - Variation de pentes
Site 1 : 5 à 6 %
Site 2 : 2 a 3 %
 - Sol limono-caillouteux à drainage naturel favorable
- Le plan expérimental
 - Bande de mesure avec une longueur de 3 m et largeur de 1 m
 - une pente par site
 - 4 répétitions pour chaque site
 - 4 débits : 0,5 , 1 , 2 et 4 L/s



Le simulateur de ruissellement

- Flux d'eau contrôlé
- Débits amont et aval mesurés en continu
 - Gamme de débits entrant: 0.5 à 4 L/s
- Permet :
 - La quantification du frein hydraulique, de l'infiltration et de la capacité de sédimentation



Conductivité hydraulique

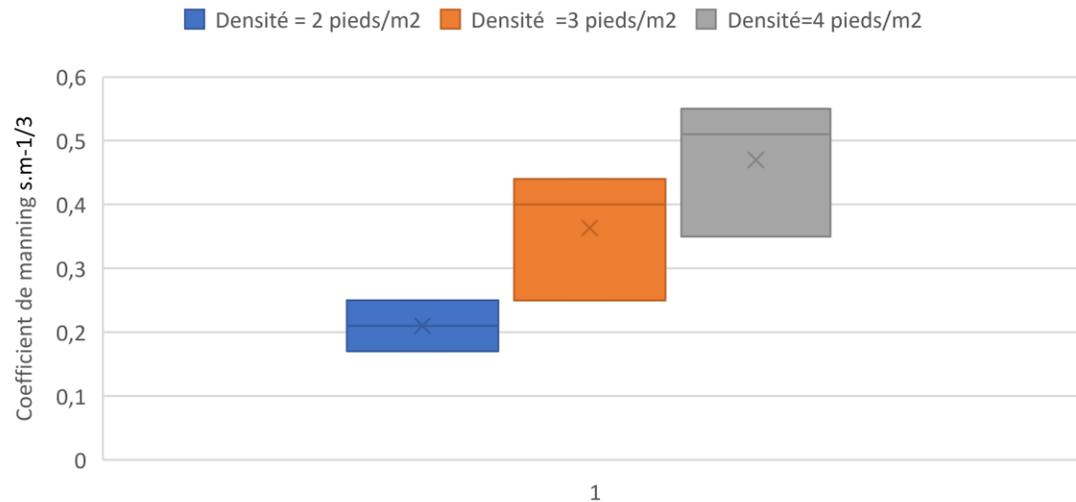
Méthode pour la conductivité hydraulique : Infiltromètre à charge constante

- les mesures ont été effectuées dans 11 sites dont :
 - 10 pour le miscanthus
 - 1 site pour le saule
- **2 facteurs** : la densité et la pente



Manning - Effet de la densité de plantation

Etude du coefficient de manning selon la densité de plantation
(Saule)



Etude du coefficient de manning selon la densité de plantation
(miscanthus)



➔ Le coefficient de Manning augmente avec la densité de plantation.

➔ Effet significatif de la densité sur le frein hydraulique de chaque barrière avec un p-value (Anova 1) de 0,04 pour le miscanthus et 0,02 pour le saule.

Comparaison barrières interparcellaires

Campagne de mesures 2022

- Miscanthus : **0.52±0.14** s.m-1/3
- Saule : **0.34±0.18** s.m-1/3

Test ANOVA 1 effectué sur les résultats des deux barrières végétatives :

- $p = 0,01$; différence significative entre les deux types de barrières

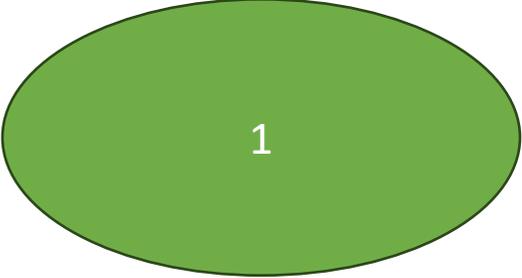
Un résultat qui confirme celui de plusieurs études dont GISER (2016) et INNOBIOMA (2018)

Résultats- Conductivité hydraulique

Barrière inter parcellaire	Moyenne des mesures effectuées
Miscanthus	65 ±0,2 mm/h
Saule	76 ±0,1 mm/h

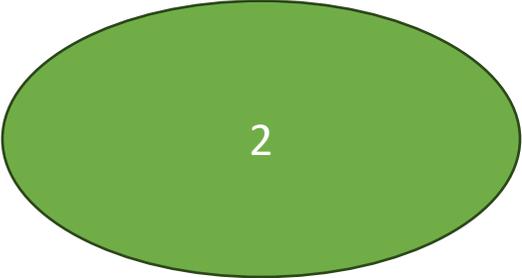
- Le site du saule présente une meilleure infiltration que ceux du miscanthus,
- D'autres sites seront étudiés cette année pour confirmer ce résultat

Conclusion



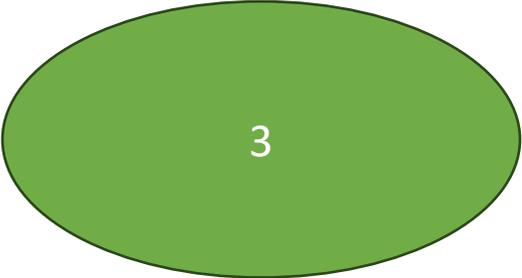
1

-L'utilisation des barrières végétaives peut contribuer a la conservation des sols.



2

-Les barrières de miscanthus et de saule ont démontré leurs efficacités contre l'érosion hydrique à partir de la diminution de la vitesse du flux et la favorisation de l'infiltration de l'eau dans le sol.



3

-D'autres essais sont mis en place cette année pour une meilleure analyse des facteurs intervenant dans l'efficacité de chaque barrière .

Merci de votre attention

Des questions ?