



**Fatimata SABA, doctorante**

# Plan de présentation

1. Introduction
2. Matériels et méthode
3. Résultats et discussion
4. Conclusions et perspectives

# Introduction (1/5)

- ✓ Dans les systèmes agricoles du Burkina Faso, la fertilisation minérale est la principale pratique mais pour améliorer les rendements agricoles sur les sols appauvris
- ✓ Cependant, le coût exorbitant de ces engrais minéraux limite leur utilisation par les petits producteurs et le rationnement des engrais ().
- ✓ De plus, l'épandage en surface des engrais fortement solubles accentuent les pertes dans les nutriments dans le système sol-plante et explique les faibles rendements en dépit de la fertilisation

# Introduction (2/5)

- ✓ Les pertes en nutriments peuvent atteindre 60-70% pour l'azote
- ✓ Cela représente des impacts économiques et environnementaux énormes.
- ✓ Par ailleurs, l'utilisation continue des engrais chimiques sans apport d'amendement organique très courante sous les tropiques conduit à la baisse la productivité des sols
- ✓ Le défi actuel est de mettre au point des techniques permettant d'optimiser les engrais.

**Le biochar, produit issu de la pyrolyse de biomasses, pourrait être un bon allié des petits producteurs pour relever ce défi.**

# Introduction (3/5)

## Bénéfices du biochar:

- ✓ Améliore les caractéristiques physico-chimiques) et les rendements agricoles
- ✓ Remédiation des sols pollués et eaux usées
- ✓ Cependant, son application directe au engendre des effets minimes
- ✓ En effet, pour des doses  $> 10$  t/ha, les rendements supplémentaires ne dépassent guère 20%
- ✓ Au regard des rendements du four et de la faible disponibilité de biomasse, les doses élevées ne sont pas économiquement et techniquement viable à l'échelle des petits producteurs

## Introduction (4/5)

- ✓ L'activation du biochar combiné l'apport localisé pourrait être une option pour réduire les doses d'application tout en améliorant les rendements agricoles avec des doses réalistes;
- ✓ L'activation consiste à combiner le biochar avec différents substrats (compost, urine, NPK ...) pour l'enrichir en nutriments;
- ✓ Les interactions produites lors du processus permettent d'obtenir des fertilisants à libération lente à base de biochar ou biochar-SRF;

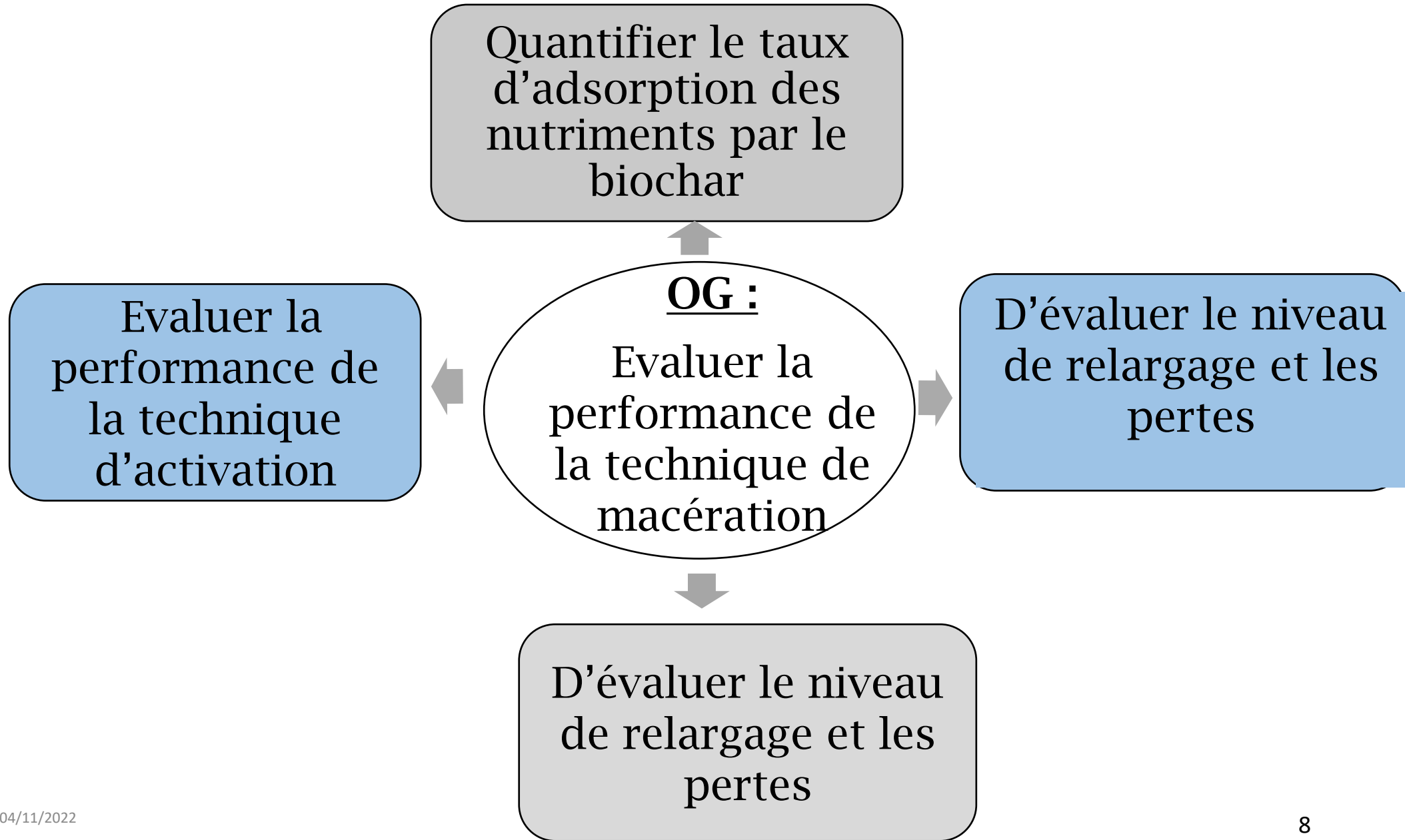
# Introduction (5/5)

## Importance du SRF

- ✓ Réduit les pertes par lixiviation et lessivage
- ✓ Améliore la disponibilité par le renforcement de la CEC
- ✓ Prolonge la disponibilité des nutriments tout au long du cycle végétatif

L'apport du biochar-SRF par microdose; technique d'application approuvée dans la bande sahélienne pourrait contribuer à relever les rendements des cultures chez les petits producteurs

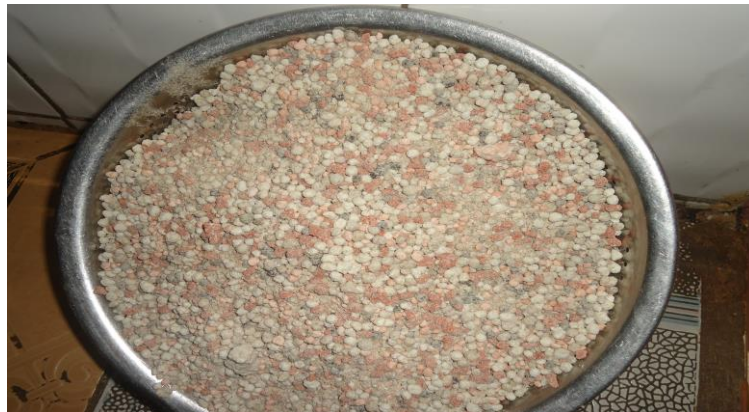
# Objectifs (1/1)





# Matériels et méthode (1/3)

## Matériels utilisés



NPK (14-23-14)

# Matériels et méthode (2/3)

## Méthode

### Production du biochar-SRF:

- ✓ Détermination ratio de macération (trois niveaux R1, R2 et R3);
- ✓ Activation par macération avec une solution de NPK pendant 48 heures;
- ✓ Séchage à l'ombre.



# Matériels et méthode (3/3)

## Optimisation

- ✓ Dosage de la concentration en éléments totaux et biodisponibles (N, P, K, Ca et Mg) de biochar-SRF issu de trois doses de NPK
- ✓ Test d'homogénéité
- ✓ Analyse des résidus de macération
- ✓ Suivi du relargage des nutriments par une extraction séquentielle avec du  $\text{CaCl}_2$  (0,001 M) et de l'eau distillée pendant deux semaines
- ✓ Analyse de lixiviats

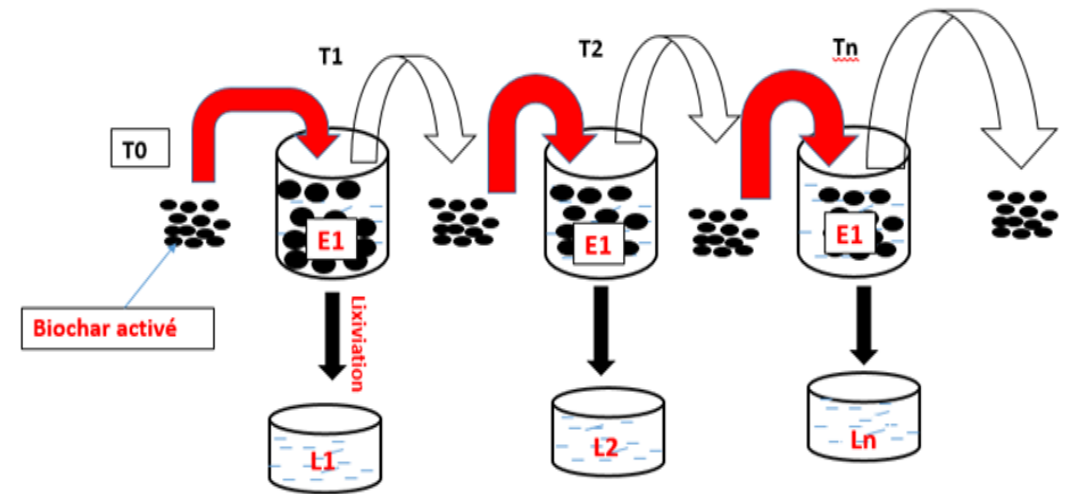


Schéma essai de lixiviation séquentielle

# Résultats et discussions (1/7)

## Dynamique d'absorption en fonction des ratios d'activation

Traitements	Volume moyen absorbé (ml)
R1 (1/0,5)	269
R2 (1/1)	277
R3 (1/1,5)	294
P_value	0,1789

*Quelque soit le ratio de macération la dynamique d'absorption varie très peu*

## Résultats et discussions (2/7)

### Concentration en éléments totaux des différentes strates de macération

Traitements	N_total (mg/100g)	P_total (mg/100g)	K_total (mg/100g)	Ca_total (mg/100g)	Mg_total (mg/100g)
Couche superficielle	7439 a	5256	5053,1	1199	284
Couche intermédiaire	7733 ab	5259,1	5183	1031	268
Couche inférieure	7924 b	5747	4912	930,4	251
P-value	0.0075 **	0,149	0,5611	0,358	0,9565

- ✓ *Pas de variation significative entre les différentes couches sauf pour l'azote*
- ✓ *Les couches superficielles sont plus aux pertes par volatilisation*

## Résultats et discussions (3/7)

### Concentration totale en N, P, K, Ca et Mg du biochar-SRF produit en fonction de la dose de NPK

Traitements	N_total (mg/100g)	P_total (mg/100g)	K_total (mg/100g)	Ca_total (mg/100g)	Mg_total (mg/100g)
T1 (100 kg)	5461 ±41a	296 ±5,8a	3386 ±528a	1573 ±18a	453 ±15a
T2 (125 kg)	6263 ±47a	309 ±34 ab	3460 ±91a	1452 ±21a	432 ±54 a
T3 (150 kg)	7541 ±35b	347 ±6,08b	5086 ±72b	1331 ±51a	409 ±20a

- ✓ *Le biochar a une grande capacité d'adsorption*
- ✓ *Pour N et K les doses des 100 et 125 kg ont eu des effets similaires*
- ✓ *Plus la dose d'activation est élevée mieux le biochar adsorbe*

# Résultats et discussions (4/7)

## Variation de la concentration du reliquat de macération

Traitements	P_extrait	K_extrait	Ca_extrait	Mg_dispo
T1 (100 kg)	882	3512	42	0,09
T2 (125 kg)	1057	4108	54	0,09
T3 (150 kg)	1240	5121	65	0,135

- ✓ *Degré de perte proportionnel à la concentration de la solution initiale*
- ✓ *Des pertes particulièrement élevées pour P est*

# Résultats et discussions (5/7)

## Bilan de l'activation par macération

Fertilisants utilisés	N_total (mg/100)	P-total (mg/100g)	K_total (mg/100g)	Ca_total (mg/100g)	Mg_total (mg/100g)
NPK	16081	6412	10672	104	65
Biochar pristine	574	191	1434	1327	269
Biochar-SRF	6263	309	3460	1452	432
Pourcentage d'adsorption	991	62	141	9,4	60

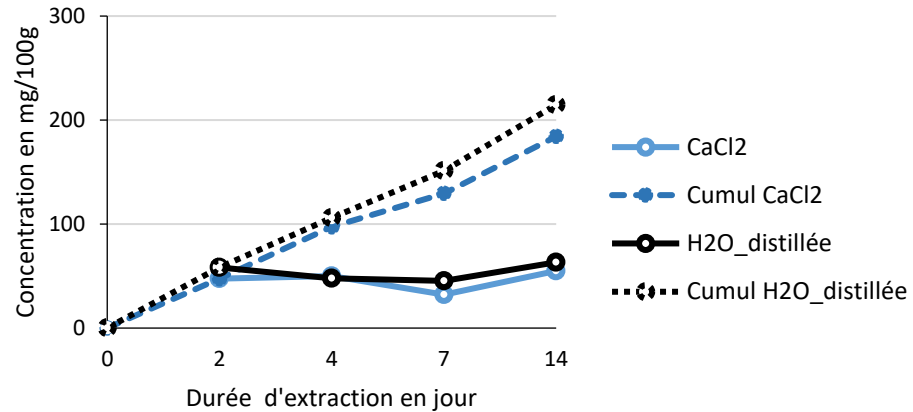
- ✓ *Le biochar peut être utilisé pour créer un SRF*
- ✓ *Le niveau d'adsorption varie d'un élément à l'autre*



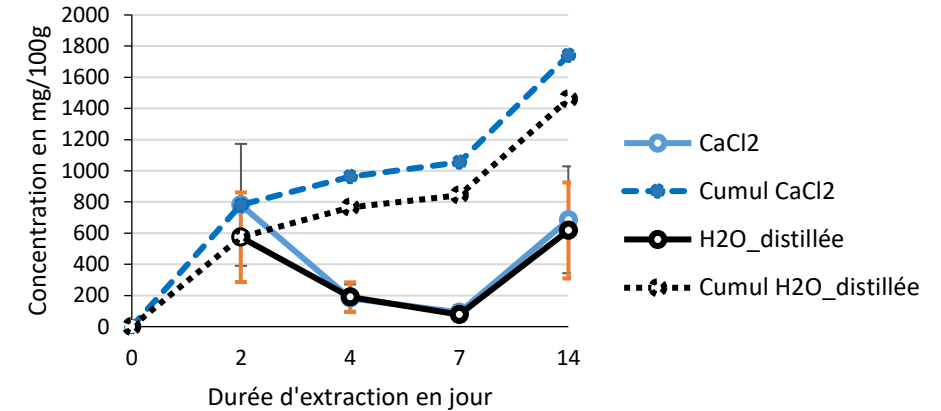
# Résultats et discussions (6/7)

## Concentration instantanée et cumulée de P et K de la solution d'extraction

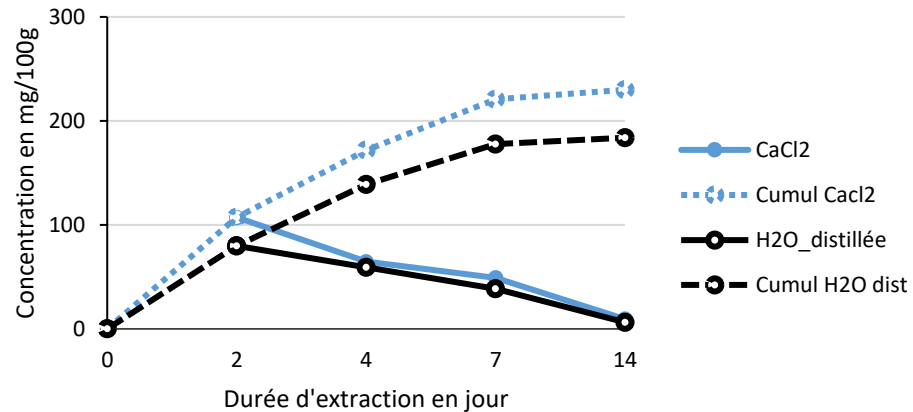
P\_extrait du biochar pristine



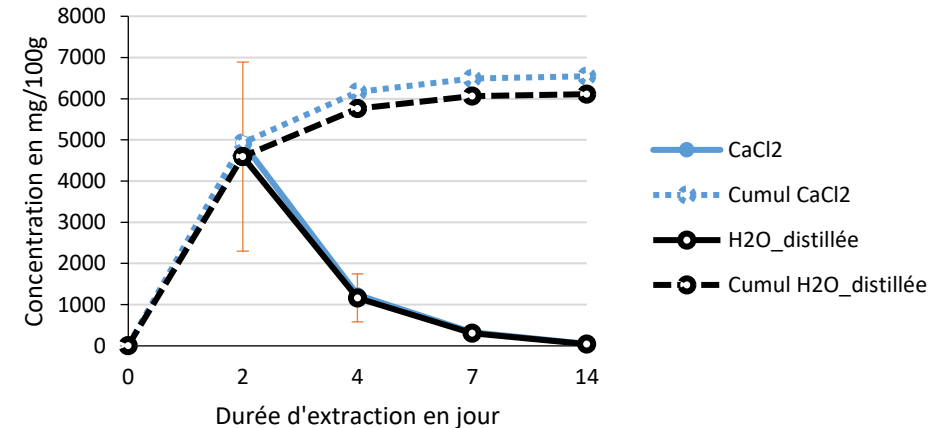
P\_extrait du biochar macéré



K\_extrait du biochar pristine



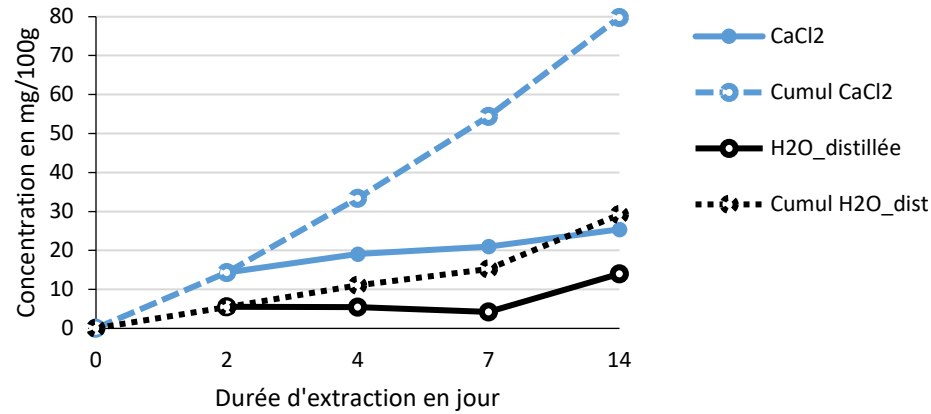
K\_extrait du biochar macéré



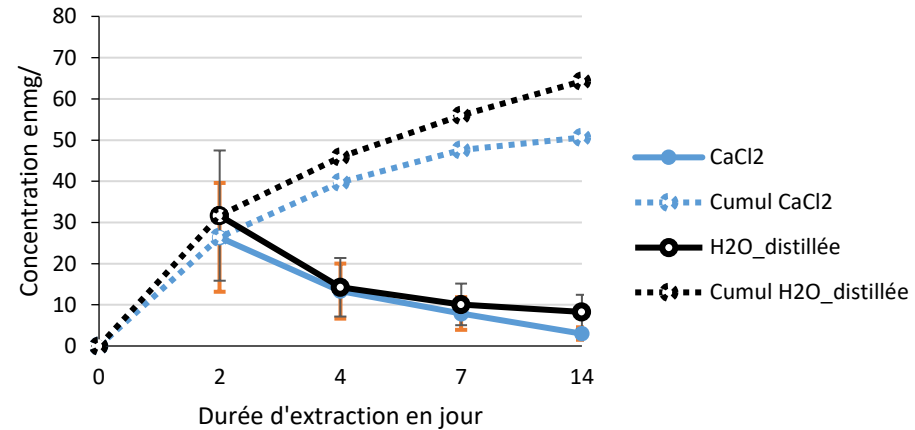
# Résultats et discussions (7/7)

## Evolution de la concentration de Ca et Mg de la solution d'extraction

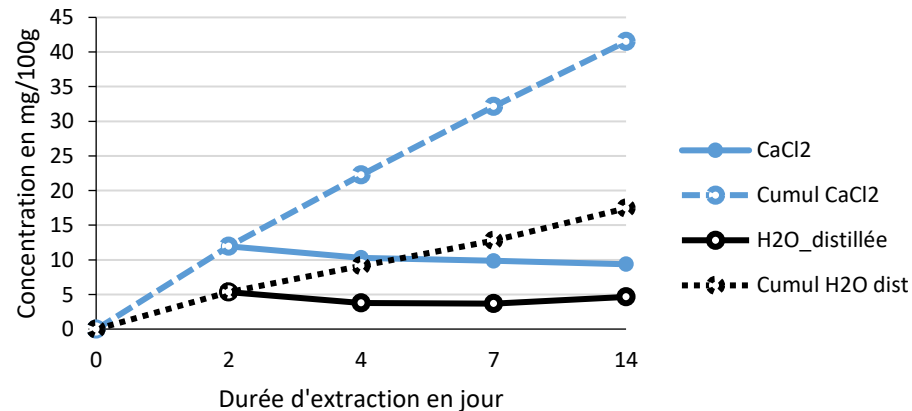
Ca\_extrait biochar pristine



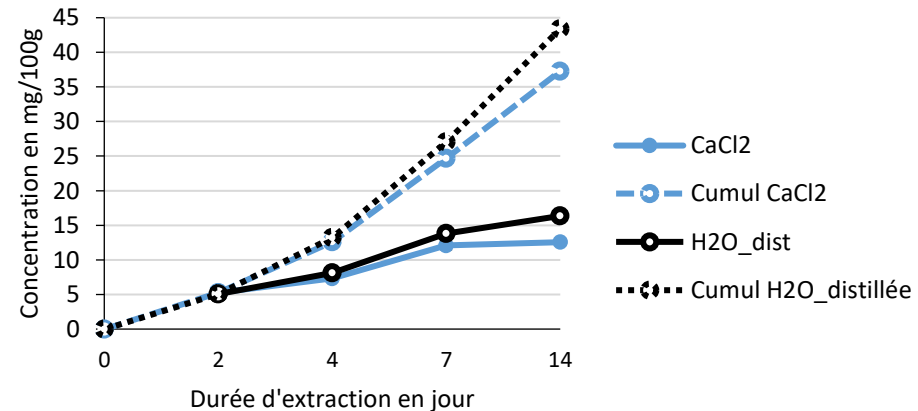
Ca\_extrait biochar macéré



Mg\_extrait du biochar pristine



Mg\_extrait du biochar macéré



# Conclusion et perspectives

- Le biochar a la capacité d'adsorbé les anions et les cations donc peut être utilisé comme support pour produire des SRF
- Plus de 50% des nutriments sont relargés au bout de 7 jours
- La vitesse de relargage varie en fonction de la concentration de la solution utilisée

**Le biochar-SRF peut être utilisé comme fertilisant au même titre que le NPK**

## Perspectives

Poursuivre l'essai d'extraction séquentielle sur une échelle de temps plus longue afin de suivre la dynamique du P

Mettre en place un essai de lixiviation séquentielle en colonne de sol



**Merci pour votre attention**

