

# Séminaire en ligne SFGP 2024

## Présentation des travaux de Thèse

De : **KOFFI Yao Guy Landry** ; doctorant 2<sup>ème</sup> Année à l'Université de Montpellier (France)

**Production de biochar pour la fabrication de bio filtre adsorbant à partir des déchets agricoles pour la filtration de l'eau : Cas de la Côte d'Ivoire**

### Comité d'encadrement

- **Patrick ROUSSET**, Chercheur HDR (CIRAD), **Directeur de thèse**
- **Jean Michel COMMANDRE** Chercheur (CIRAD), **Encadrant**
- **Capucine DUPONT**, Enseignant-chercheur HDR (IHE Delft), **Encadrante**

# Plan de la Présentation

**Introduction**

**Problématique  
&  
Question de  
recherche**

**Méthodologie**

**Résultats**

**Conclusion**

# Introduction

## Accessibilité et qualité de l'eau potable en Côte d'Ivoire en particulier



### 6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT

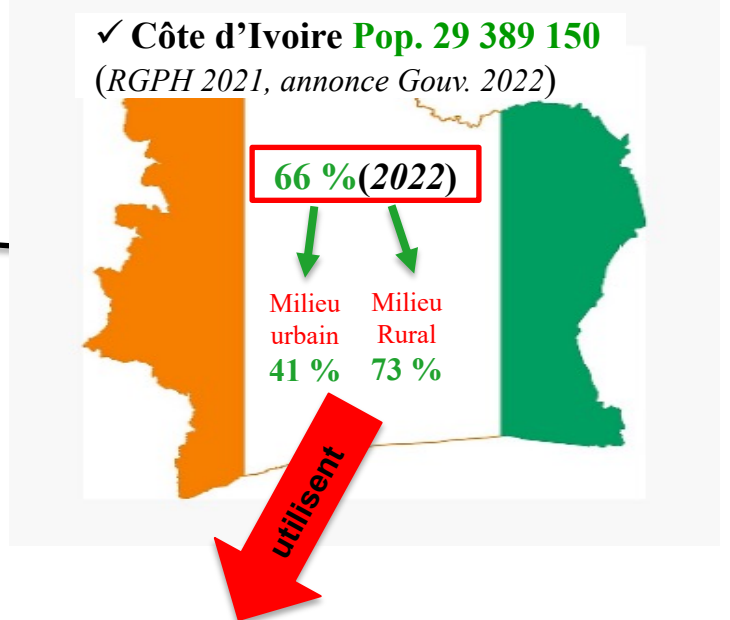
# 2 milliards

## d'individus

### dans le monde n'ont pas accès à l'eau potable

Source : Our World in Data (pour l'année 2020) d'après les données du Programme commun OMS/UNICEF de suivi de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement

*% Population n'ayant pas accès à des services d'alimentation en eau potable gérés en toute sécurité*  
(BM, OMS, UNICEF ; rapport publié 23 janvier 2023)



✓ **ODD cible 6.1** << D'ici à 2030, assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable >>

✓ Le monde est loin d'être sur la bonne voie pour atteindre les ODD d'ici à 2030

- Décès maternels (CI)
- ✓ 2000 : 3.6 % contre 2020 : 4.4 %
- Risque de décès maternel au cours de la vie (CI)
- ✓ 2000 : 3 % contre 2020 : 2 %

(BM, OMS, UNICEF ; rapport publié 23 janvier 2023)

Conséquences



Maladies



Pollution



# Introduction

## Gestion des résidus agricoles et opportunités

### ❑ Agriculture ivoirienne

(cultures vivrières et industrielles)

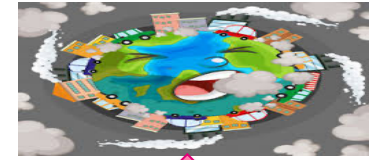


- ✓ Un des **Piliers** de l'économie ivoirienne : **16,7 % PIB** en 2022 (Banque mondiale, 2023)



○ Cultures vivrières et industrielles pratiquées en Côte d'Ivoire

○ Résidus générés et considérés comme déchets



Non valorisées

Résidus agricoles = Biomasses lignocellulosiques

Valorisées



# Problématique & Question de recherche

- Problématique dans laquelle s'intègre cette thèse

- ✓ Comment contribuer à l'amélioration de la qualité de l'eau et l'accès à l'eau potable en valorisant les résidus agricoles en Côte d'Ivoire ?

- Question de recherche

- ✓ Peut-on/comment produire des bio-adsorbants efficaces pour la filtration des eaux par transformation thermochimique de résidus agricoles ?

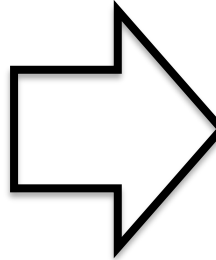
# Méthodologie



**Coques de cabosses de cacao**  
(Origine : Côte d'Ivoire)



**Coques d'arachides**  
(Origine : Côte d'Ivoire)



PYROLYSE	
Alimentation du four en biomasse (kg)	<b>1</b> (Repartis en 100 g sur 10 plateaux hauteur du lit : 0,4 – 0,5 cm)
Vitesse de chauffage (°C/min)	<b>10</b>
Température (°C)	<b>400 ; 650 ; 900</b>
Temps de séjour (H)	<b>1 ; 3</b>
Débit d'azote (NL/min)	<b>2</b>



Four h = 670 mm  
ø<sub>int</sub> = 252 mm



Biochars



Charbon actif de coques de noix de coco

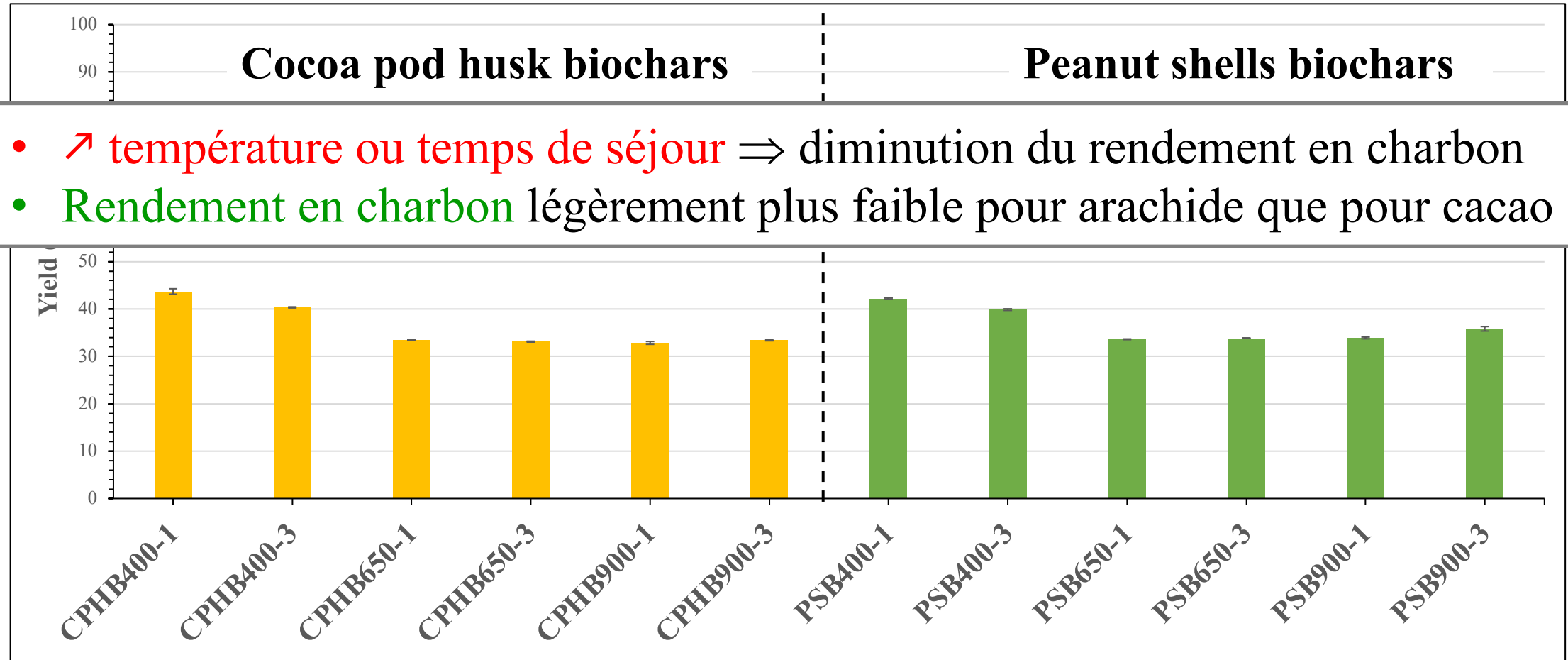


Eau de surfaces et souterraines

# Résultats

## Caractérisation des biomasses

### ✓ Rendement de production de biochars



- ↗ température ou temps de séjour ⇒ diminution du rendement en charbon
- Rendement en charbon légèrement plus faible pour arachide que pour cacao

#### Nomenclature

- **CPHB400-1** : CPHB = Biochar de coque de cacao ; 400 = temp. de pyrolyse de 400°C ; 1 = temps de séjour de 1h
- **PSB400-1** : PSB = Biochar de coques d'arachides ; 400 = temp. de pyrolyse de 400°C ; 1 = temps de séjour de 1h

# Résultats

## Caractérisation des biomasses et adsorbants (biochars et charbon actif commercial)

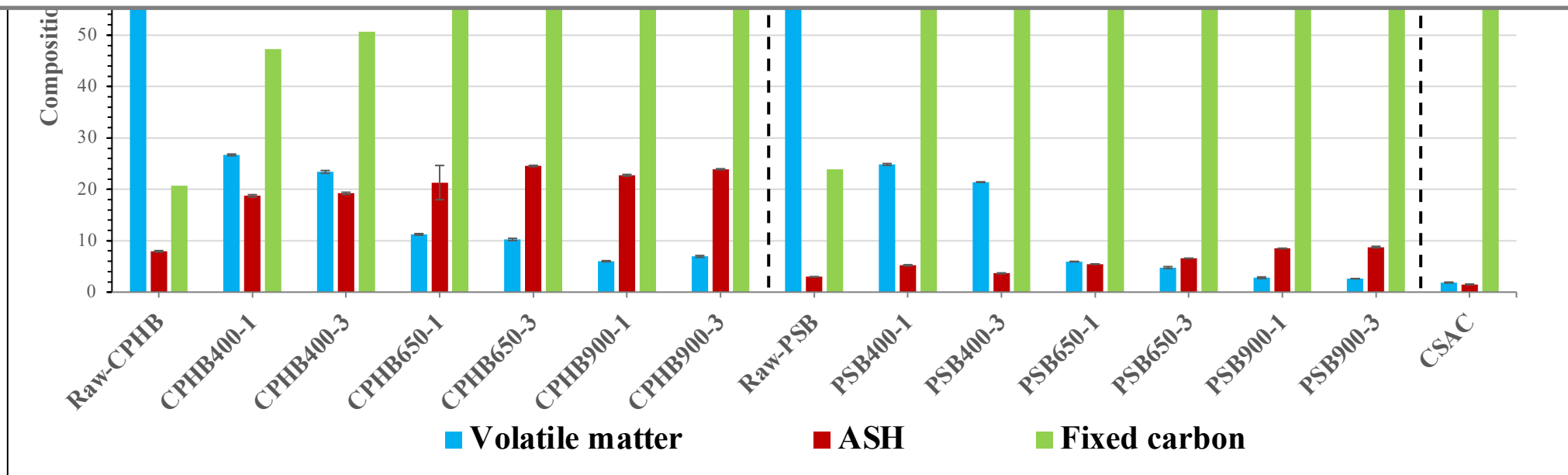
### ✓ Analyse immédiate des adsorbants

Cocoa pod husk Raw and biochars

Peanut shells Raw and biochars

Coconut shells A.C

- ↗ température ou temps de séjour ⇒ diminution du taux de MV, et augmentation des taux de cendres et carbone fixe des charbons produits
- Effet important de la nature de biomasse sur les propriétés des charbons



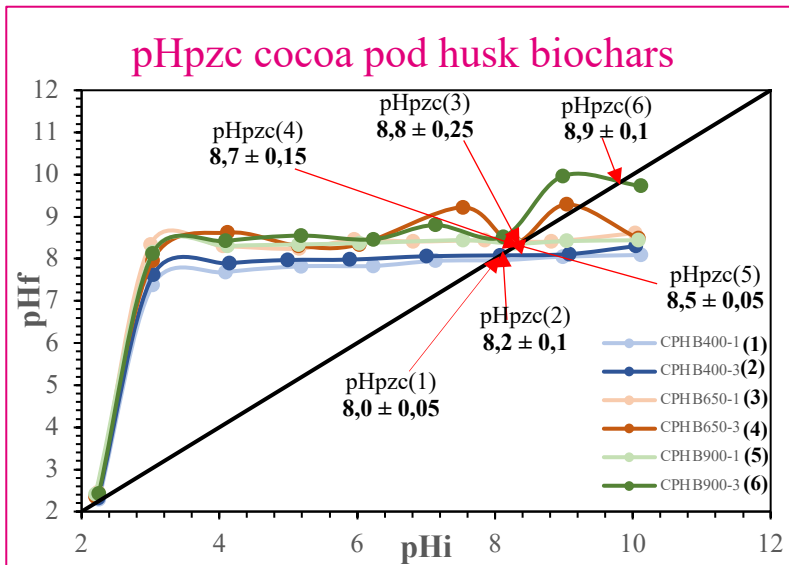


# Résultats

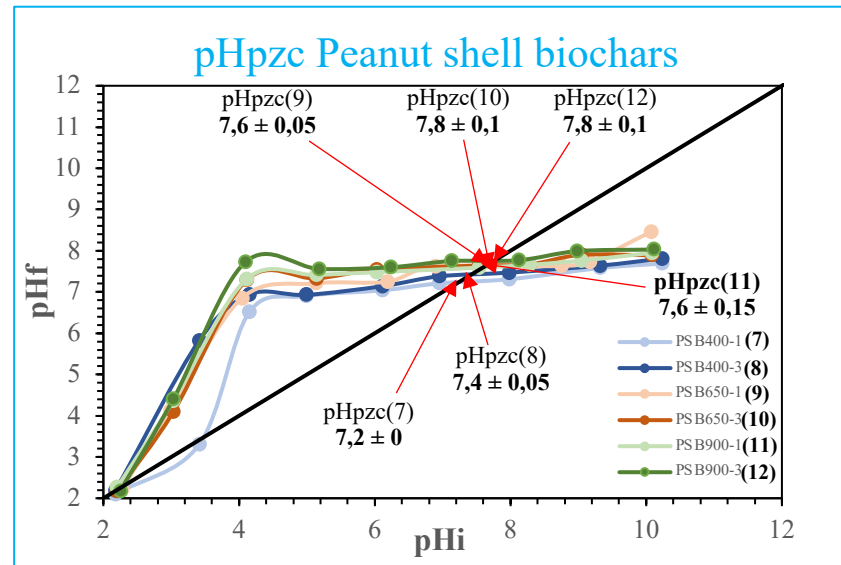
## Caractérisation des biomasses et adsorbants (biochars et charbon actif commercial)

✓ pH au point de charge nulle (pHpzc)

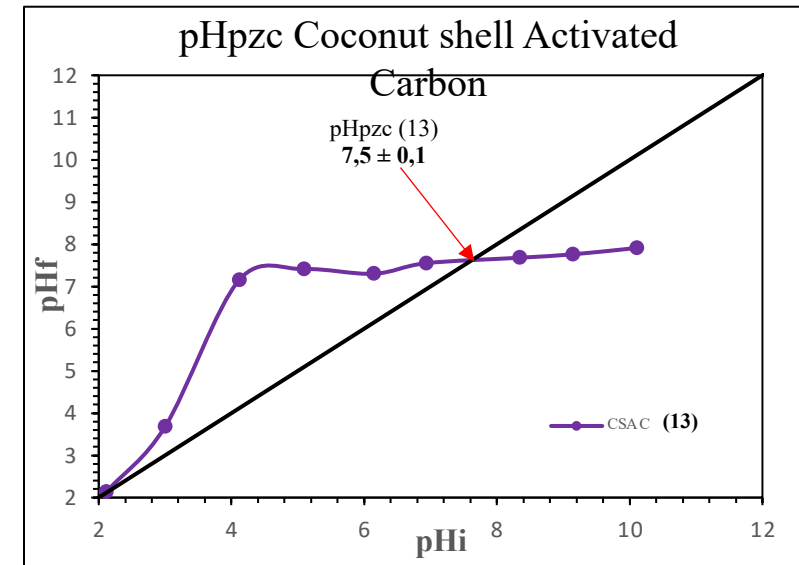
- ↗ température ou temps de séjour  $\Rightarrow$  augmentent le pHpzc des charbons produits
- Effet important de la nature de biomasse sur les pHpzc des charbons
- Tout les charbons possèdent des pHpzc basiques



pHpzc CPHB (8,0 ± 0,05 - 8,9 ± 0,1)



pHpzc PSB (7,2 ± 0 - 7,8 ± 0,1)

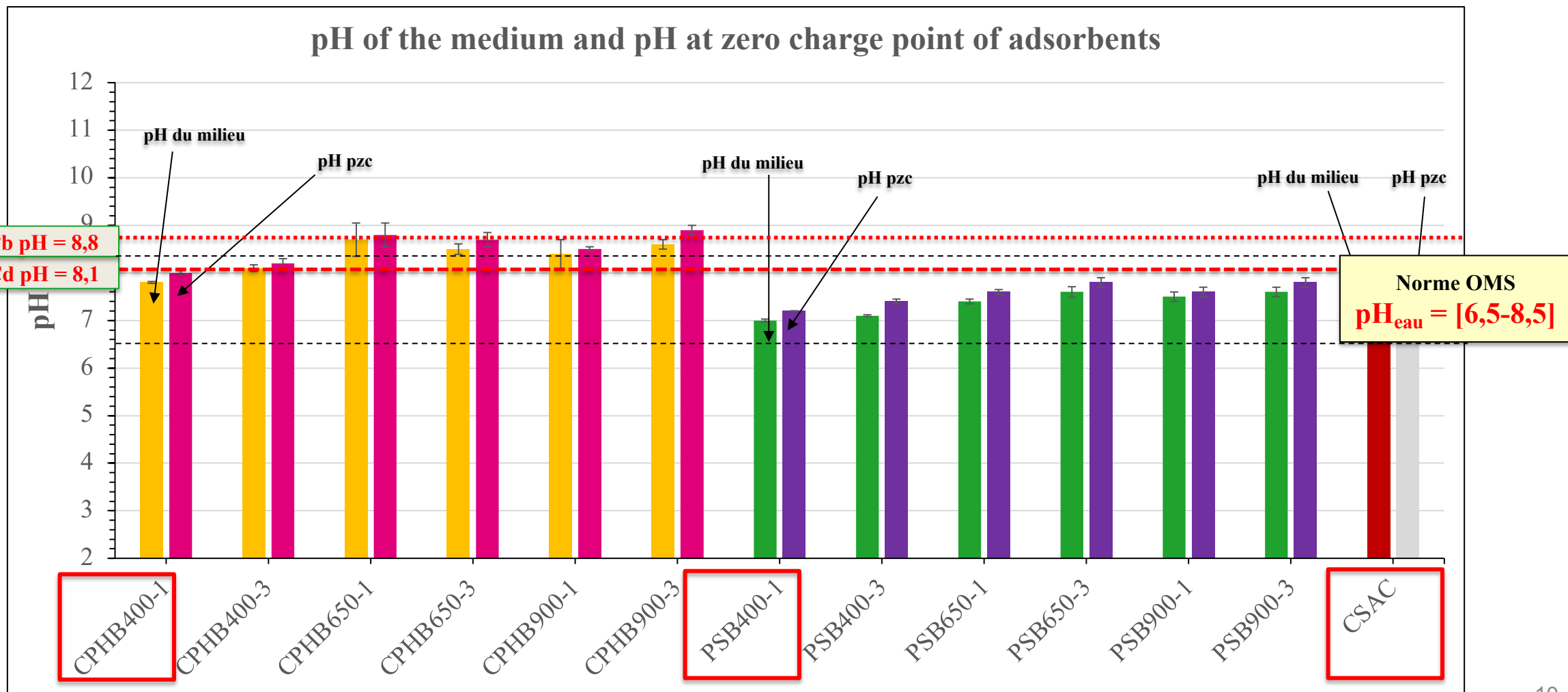


pHpzc CSAC (7,5 ± 0,1)

# Résultats

## Caractérisation des biomasses et adsorbants (biochars et charbon actif commercial)

✓ pH au point de charge nulle (pHpzc)



# Conclusion

- Les conditions de pyrolyse (température et temps de séjour) et le type de biomasse influencent la composition ainsi que les propriétés d'adsorptions des biochars
- Les adsorbants qui semblent mieux adaptés à l'élimination par adsorption des ions  $\text{Pb}^{2+}$  et  $\text{Cd}^{2+}$  en solution aqueuse sont les biochars produits à plus faibles températures et temps de séjour (**CPHB400-1** et le **PSB400-1**) et le charbon actif commercial de coque de noix de coco (**CSAC**)

