

PARTIE 2 : Quels sont les effets des pollutions industrielles sur les services écosystémiques des mangroves

Soutenance de
projet de fin
d'étude

MAHEUT Julie

Directeur de
recherche :
Séraphine
Grellier



Écosystème de mangroves et barques de pêcheurs, Bahia, Brésil (auteur)



Rappels : Les caractéristiques des écosystèmes de mangroves ..

- Arbres et arbustes tropicaux : palétuviers
- Zones intertidales, estuaires, eaux saumâtres
- Caractéristiques physiologiques et adaptations particulières
- Productivité importante



Mangrove, Bahia, Brésil

... Et les services écosystémiques qu'elles fournissent

SERVICES DE RÉGULATION	SERVICES D'APPROVISIONNEMENT	SERVICES CULTURELS
Régulation qualité air : stockage de carbone et production d'oxygène **	Nurserie, zone de reproduction pour la faune (pêche) **	Valeur culturelle, spirituelle et touristique *
Protection des côtes contre l'érosion, les tempêtes, inondations, stabilisation des côtes **	Biomasse : production de bois de feu ou de construction **	Récréation *
Régulation de la qualité de l'eau : piège les sédiments et les polluants, filtre à nutriments	Biens obtenus (dépend des communautés) : miel, sucre, fruits, fourrage animal, alcool, vinaigre, fourrure, médecine traditionnelle, tanins, chaux	Information éducative et scientifique *
Export de matière organique **		Habitat pour les populations indigènes **
Captage d'eau et recharge d'eaux souterraines *		

* : service important

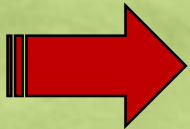
** : service très important.

INTRODUCTION

Mangroves : écosystèmes côtiers uniques

Exemple : Baie de Tous les Saints , Bahia , Brésil

- 2^{ème} plus grande baie du Brésil
- Richesse écologique importante
- Fort développement économique avec :
 - 10 terminaux portuaires
 - industries chimiques, pétrochimiques, métallurgiques, produits alimentaires et phytosanitaires



**Contamination des écosystèmes de mangroves,
perte des services écosystémiques**



Vue d'un port industriel, Bahia, Brésil



Communauté de pêcheurs à proximité des mangroves, Bahia , Brésil

MÉTHODE

1. Analyse de la littérature scientifique actuelle

Extraire les données provenant de cas déjà étudiés de pollutions industrielles des écosystèmes de mangroves dans le monde.

2. Mise en commun des données pour obtenir un tableau synthétique

3. Conséquences des impacts sur les services écosystémiques des mangroves

Modélisation schématique

I. LES POLLUANTS DES ÉCOSYSTÈMES DE MANGROVES ; ANALYSE

Pollution industrielle :

« Part de la pollution de l'environnement directement induite par l'industrie quand elle introduit des altérageènes biologiques, physiques, chimiques ou organiques, affectant de manière plus ou moins importante le fonctionnement de l'écosystème. »

(Wikipédia en français)

- Métaux lourds
- Polluants organiques persistants (POP)
- Hydrocarbures
- Les contaminants émergeants




Selon l'Unesco, chaque année, de 300 milliards à 500 milliards de kilos de métaux lourds, boues toxiques, solvants, et autres déchets dangereux sont déversés dans les mers par les industriels du monde entier...


LES MÉTAUX LOURDS

Tout métal ayant un numéro atomique élevé

12 métaux : Cadmium , Cobalt, Fer , Mercure, Manganèse, Molybdène, Nickel, Plomb, Étain, Zinc

Métaux lourds **essentiels** 

≠

Métaux lourds **non essentiels** 

→ TOXIQUES si trop grande quantité



Activités anthropogéniques

→ Augmentation de l'exposition des écosystèmes de mangroves

Exemple



- Industries textiles, chimiques, pharmaceutiques, plastiques, caoutchouc, alimentaires ...
sources ponctuelles de rejets de métaux lourds dans l'eau estuarienne , Delta du Gange, Inde (Mitra et al. 2013)

Métaux lourds : Une forte contamination de l'écosystème

Non-dégradables → **Bioaccumulation** dans les organismes

L'impact dépend de la nature du métal et de la quantité , métaux lourds non essentiels plus toxiques

PLANTE	RÉSEAU TROPHIQUE	EAU ET SOL
Cu, Pb, Zn : réduction hauteur plantules, nombre de feuilles, croissances des racines	Contamination des organismes → effets toxiques Diminution de l'activité microbienne	Contamination Conditions anoxiques inhibe la décomposition microbienne, marais asphyxié

LES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS (POP)

Molécules complexes :

- 1) Toxicité
- 2) Persistance dans l'environnement
- 3) Bioaccumulation
- 4) Capacité de transport longue distance

=> Pesticides, Hexachlorobenzène, Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) , Polychlorobiphényles (PCB) et dioxones/furanes (PCDD-F)

Exemples :



Chlordécone insecticide utilisé dans les Petites Antilles entre 1972 et 1993 (Dromard et al. 2017)

Héxachlorobenzène, État de Sao Paulo (Brésil) dans sédiments (Silva, 2002)

HAP , Hong Kong dans sédiments nombreuses industries dans la zone (Tam et al.2001)

POP : des impacts qui diffèrent selon les polluants

	PLANTE	RÉSEAU TROPHIQUE	EAU ET SOL
Pesticides : Eutrophisation Fertilization azotée	Augmentation volume plante Probabilité Mortalité	Mortalité de nombreux organismes aquatiques	Anoxie État détériorée de la qualité de l'eau
Hexachlorobenzène HAP Dioxines / Furanes	Contamination	Toxicité : foie, peau , système immunitaire, reins... Effets tératogènes, cancérigènes ...	Fixation sur particules fine du sol ou sédiments

HYDROCARBURES PÉTROLIERS

- HAP résidus de la combustion incomplète des combustibles fossiles et de la biomasse
- Pétrole : mélange extrêmement complexe d'une grande variété d'hydrocarbures à poids moléculaire faible et élevé

→ Déversements ou fuite = impacts



Exemple:

-Puit de pétrole le plus exploité du Nigéria est situé près de la côte où des écosystèmes de mangroves existaient autrefois (Kathiseran, 2017)

Hydrocarbures pétroliers: de graves impacts, déjà bien connus

	PLANTE	RÉSEAU TROPHIQUE	EAU ET SOL
Effets à court et à long-terme importants → Dépend de l'importance du déversement	Asséchement, absence totale des feuilles Recouvrement des systèmes racinaires : anoxie → mort Pires cas : fragmentation ou destruction de la forêt	Effets directs : Absorption à l'origine de tumeurs, cancers, perturbations du système nerveux, affection du système respiratoire, sensoriel... Perte d'habitat	Peuvent dégrader la qualité du sol, en perturbant la rétention et la transmission de l'eau ou le cycle des substances nutritives.



Pollution de la mangrove à la suite d'un accident de navire pétrolier, Bahia, Brésil 2013 (TV Bahia)

D'AUTRES CONTAMINANTS ?

Les **contaminants émergents** : contaminants qui n'avaient pas été détectés dans le passé et qui sont découverts dans des échantillons d'eau.

Produits pharmaceutiques, produits de soins personnels, composés de perturbateurs endocriniens...

Les **pollutions plastiques**

Impacts : à ce jour aucune étude publiées ...

Exemples



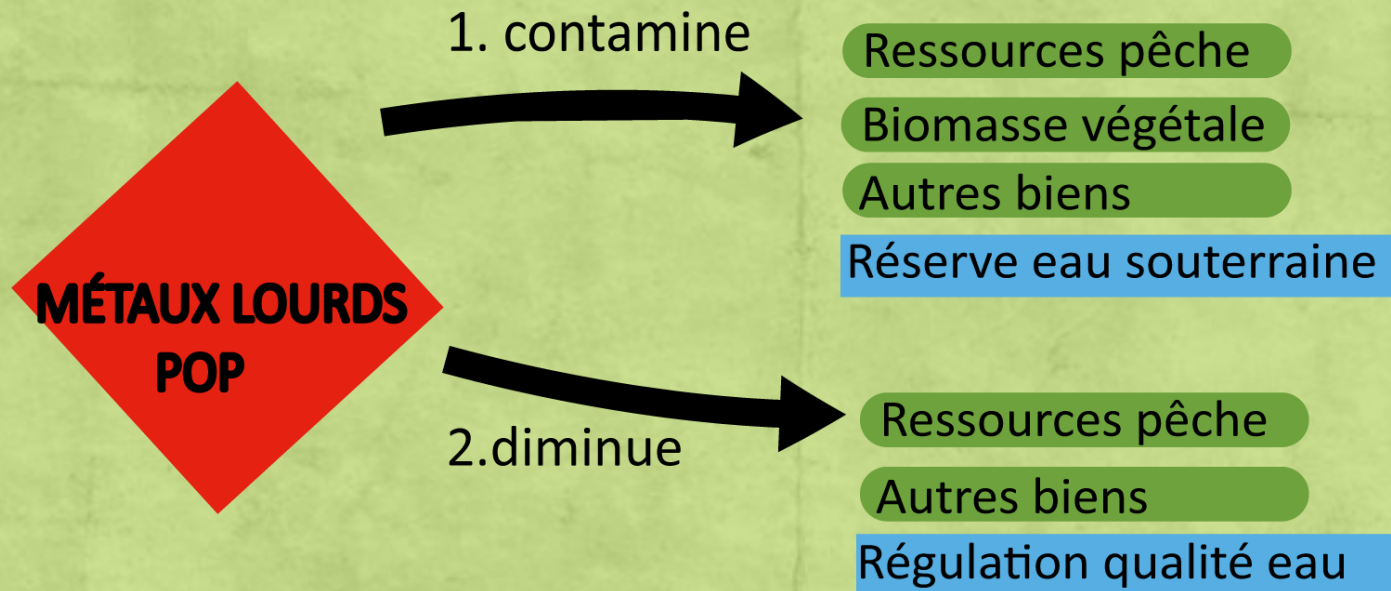
Extrêmes hautes concentrations d'antibiotiques mesurées dans des échantillons d'eau dans la mangrove vietnamienne (Le TX et al.2004)

Divers composés pharmaceutiques et substances chimiques, Singapour (Bayen et al.2016)

RÉSULTATS

Les impacts des polluants sur les services écosystémiques

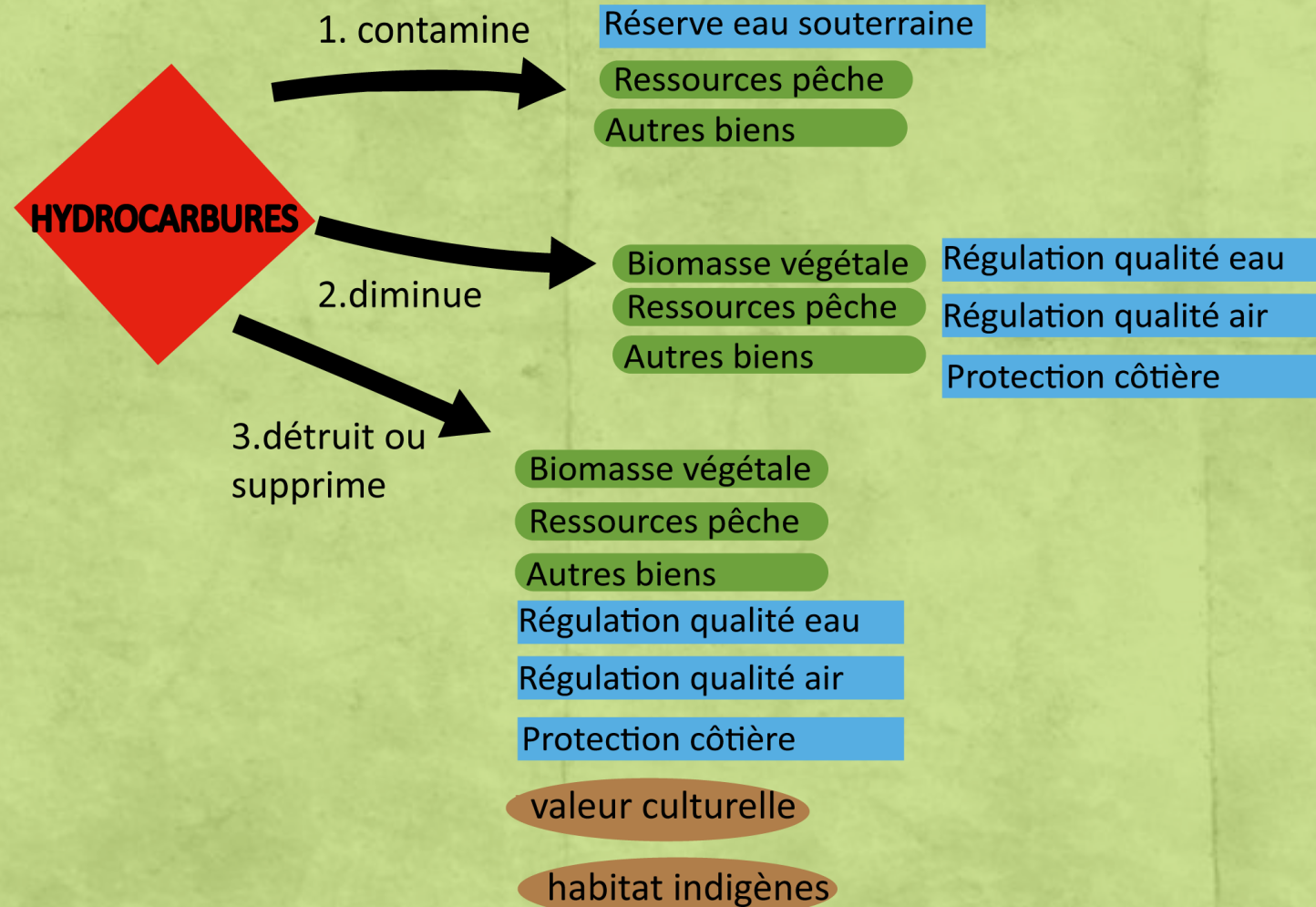
1. Métaux lourds et Polluants Organiques Persistants (POP)



RÉSULTATS

Les impacts des polluants sur les services écosystémiques

2. Hydrocarbures pétroliers



CRITIQUE

Analyse comparative des impacts des polluants industriels sur les mangroves indépendamment :

- des caractéristiques des mangroves : espèces, zone d'étude, résistance à la salinité, hydrologie...
- De la nature et du degré de contamination des polluants

Certains polluants bien plus étudiés que d'autres.

Demande plus de connaissances en écologie végétale

Manque de précision dans la caractérisation des effets à court et long terme

CONCLUSION

Les impacts des pollutions industrielles affectent tout l'écosystème des mangroves.

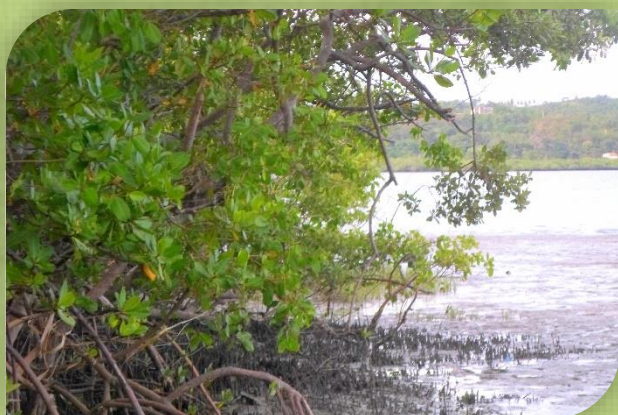
L'impact dépend de nombreuses caractéristiques : nature et quantité du polluant, caractéristiques de la mangrove.

Impacts des polluants étudiés: effets de contamination des ressources provenant des mangroves

A long-terme ou en trop grande quantité, certains polluants comme les hydrocarbures détruisent les forêts de mangroves et entraînent donc une disparition des services écosystémiques profitant aux hommes ...

Des impacts de certains polluants encore pas ou peu étudiés.

Merci de votre attention



Toutes les photographies de cette présentation sont de source personnelle.