

CONTAMINATION MERCURE : LES CAÏMANS COMME INDICATEURS ?

JÉRÉMY LEMAIRE, CHERCHEUR À L'UNIVERSITÉ DE VIENNE, AUTRICHE



www.eauguyane.fr  @Eau.Guyane

Apér'Eau SCIENCES

Découvrez L'Eau autrement !

28 SEPT. / 18h30 à 20h30

CINÉMA ELDORADO / À CAYENNE

Entrée gratuite
sur réservation

1^{er} conso
sans alcool
OFFERTE



universität
wien

MERCURE : LES CAÏMANS COMME BIOINDICATEURS ?

Apér'Eau
SCIENCES
Découvrez l'Eau autrement !

Jérémy Lemaire¹

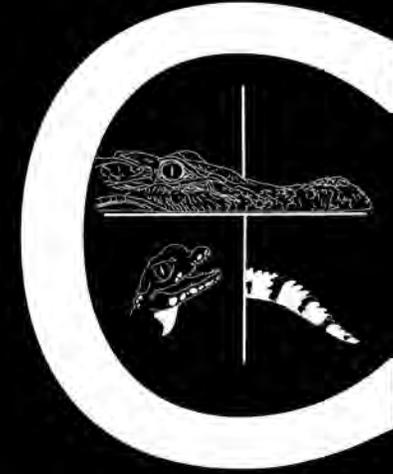
28 Septembre 2023
Cayenne

¹Department of Behavioural and Cognitive Biology, University of Vienna, Austria

© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support
et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy
Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

Jérémy Lemaire

Department of Behavioral
and Cognitive Biology



Ecotoxicologue

Caïman de Guyane
2016 – aujourd’hui

Rosanna Mangione

Ecologie et comportement

National geographic explorer

Species Survival Commission / IUCN “Crocodile Specialist Group”



Le Mercure (Hg)



Métaux lourds

Présent naturellement dans l'environnement

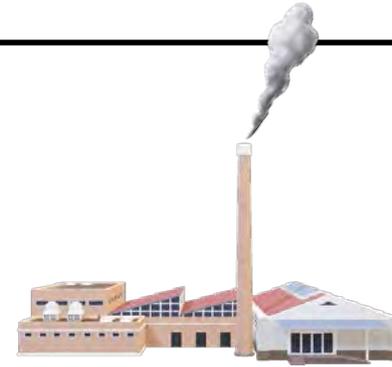
Présent dans le monde entier



Le Mercure (Hg)

- Les principales sources de mercure :

Combustion de biomasse

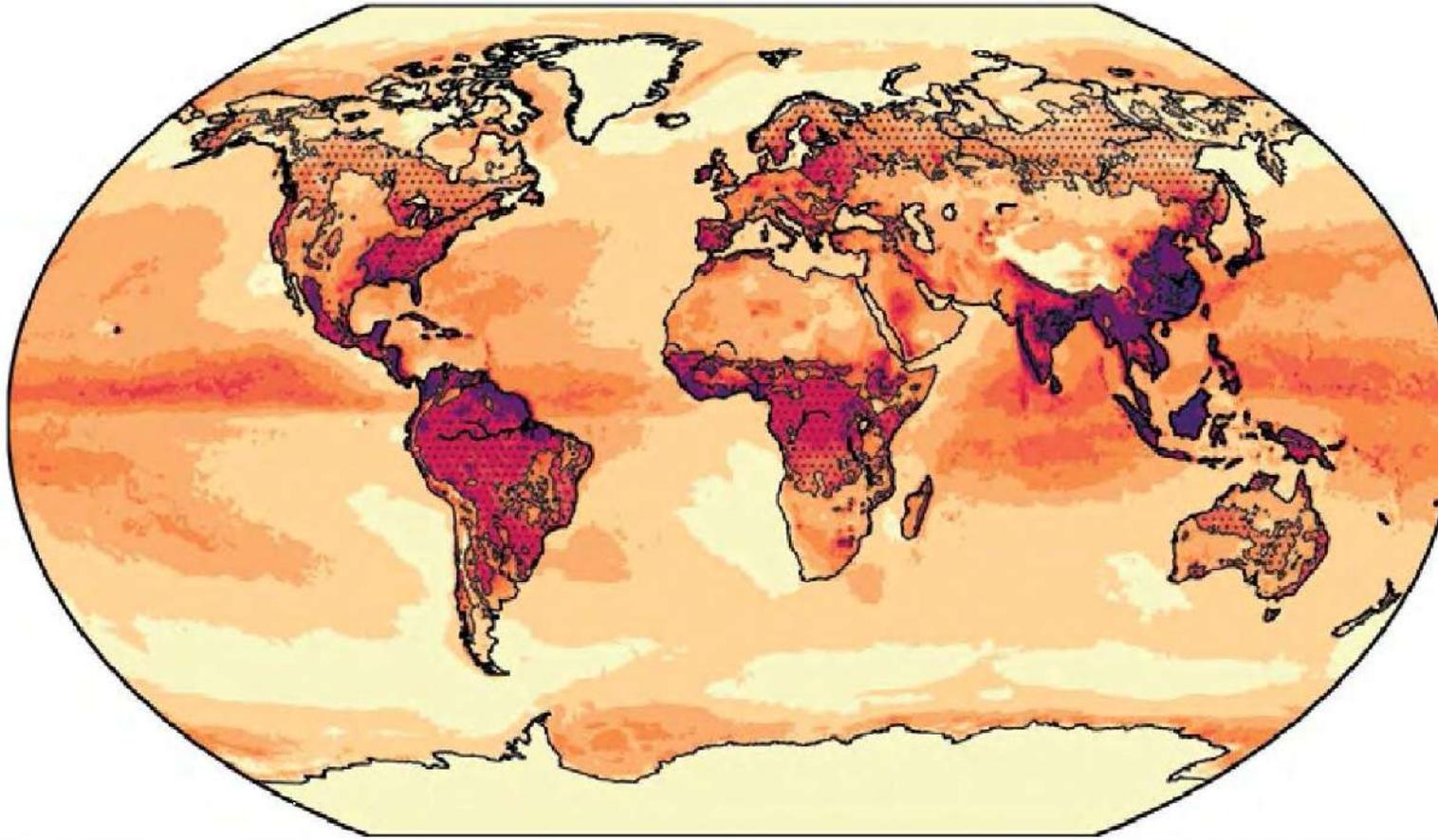


Volcanique

Anthropique



Contaminant global



+ **20%** entre 2010 – 2015 dans l'atmosphère

Orpillage = **38%** des émissions mondiales

Amérique du Sud : **80%**

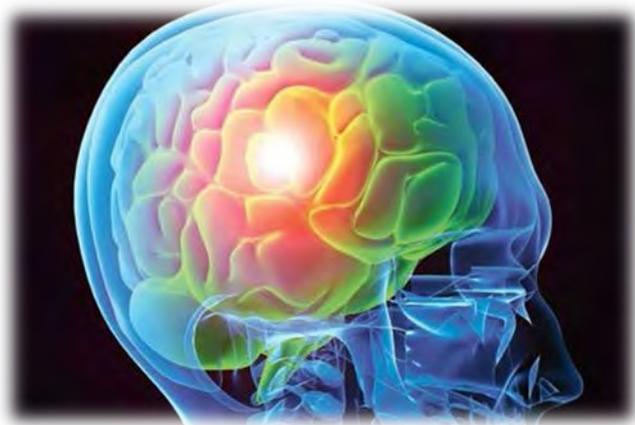
Pourquoi utiliser du mercure ?

Propriété d'amalgamation avec l'or

1.5 – 50kg de mercure / Kg d'or

Libération du mercure du sol





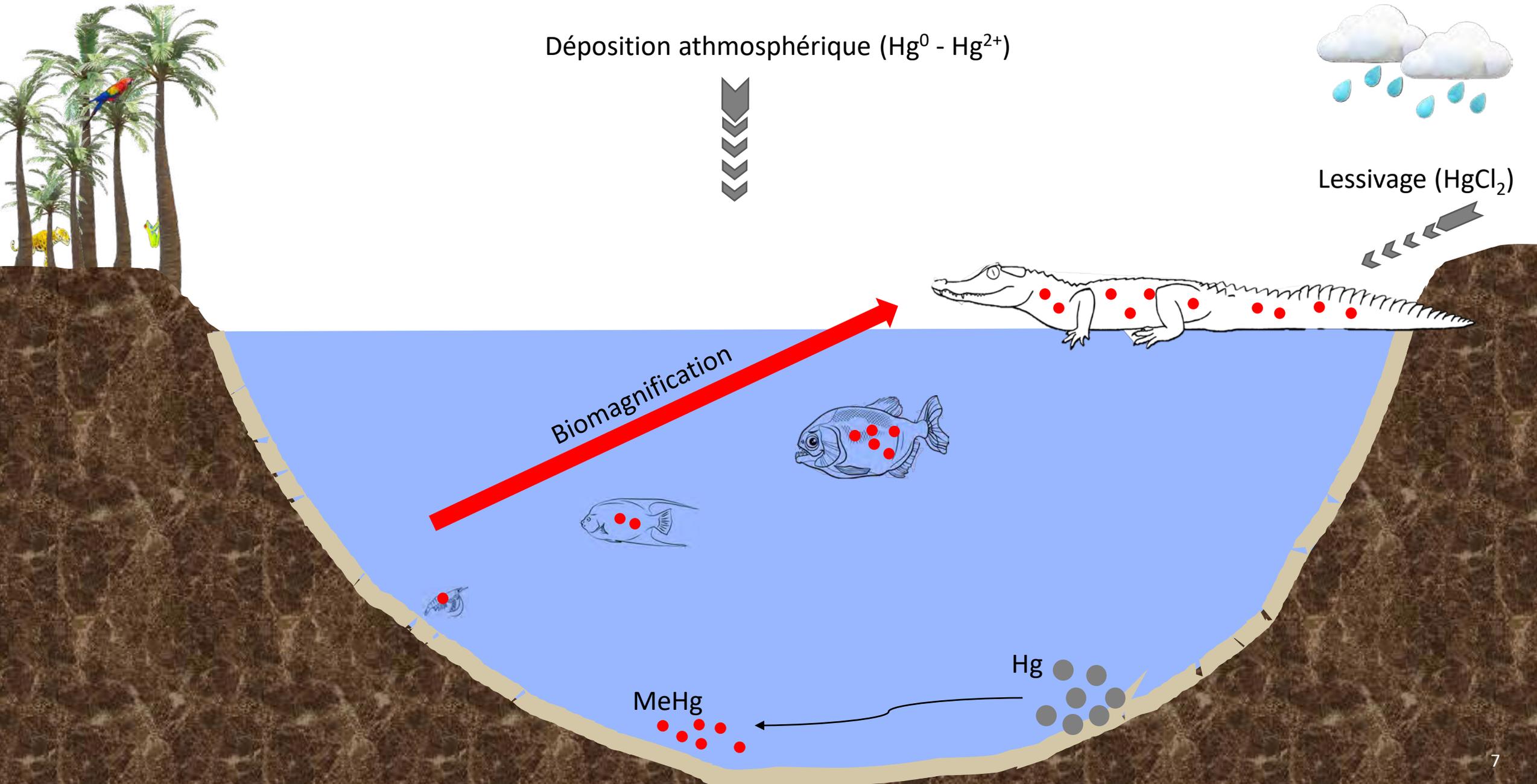
Neurotoxique



Système immunitaire



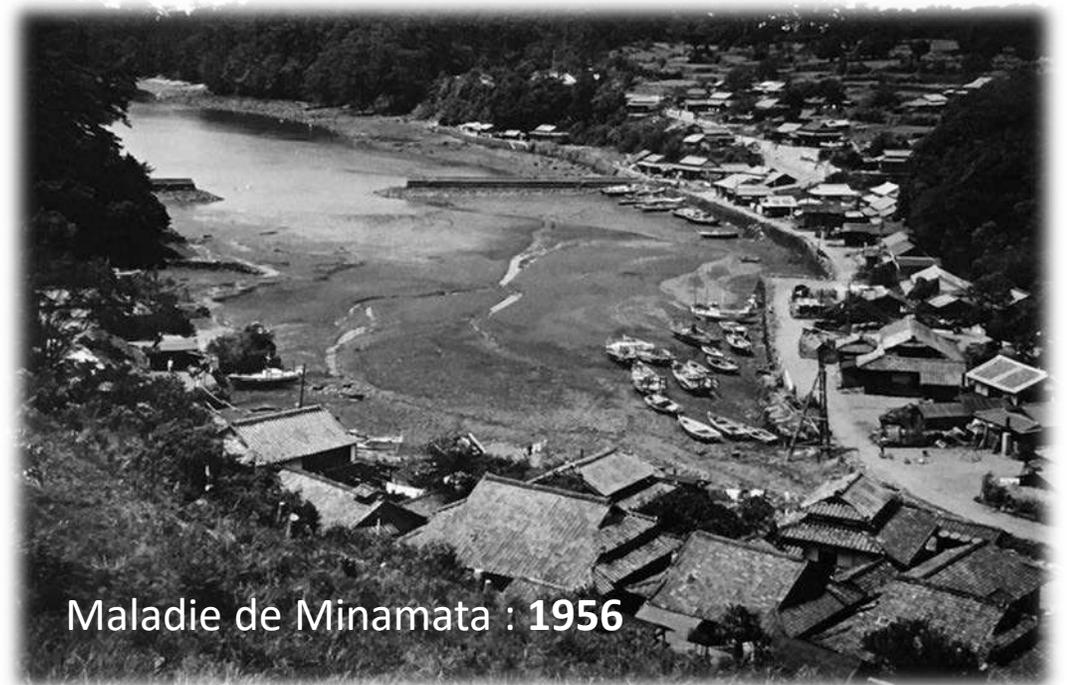
Reproduction



2016



135 parties



Maladie de Minamata : 1956

Bioindicateurs

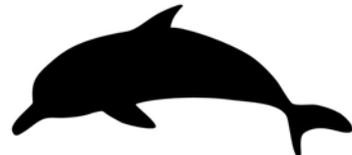
Bioconcentration du Hg = facilite la détection du Hg

Information sur le Hg bio-disponible

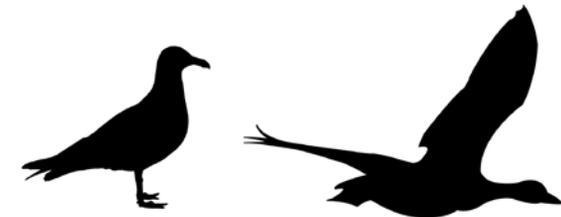
Différentes échelles spatiales et temporelles



Poissons



Mammifères

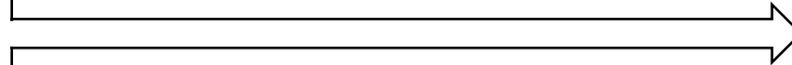


Oiseaux



Pourquoi les crocodiliens?

Prédateurs
Milieux aquatiques



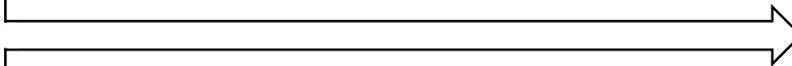
Favorise la contamination

Longévives
Taux métabolique faible



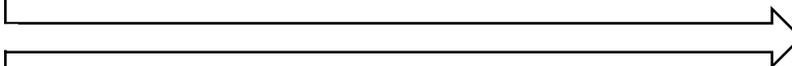
Favorise la bioaccumulation

Territoriaux
Sédentaires



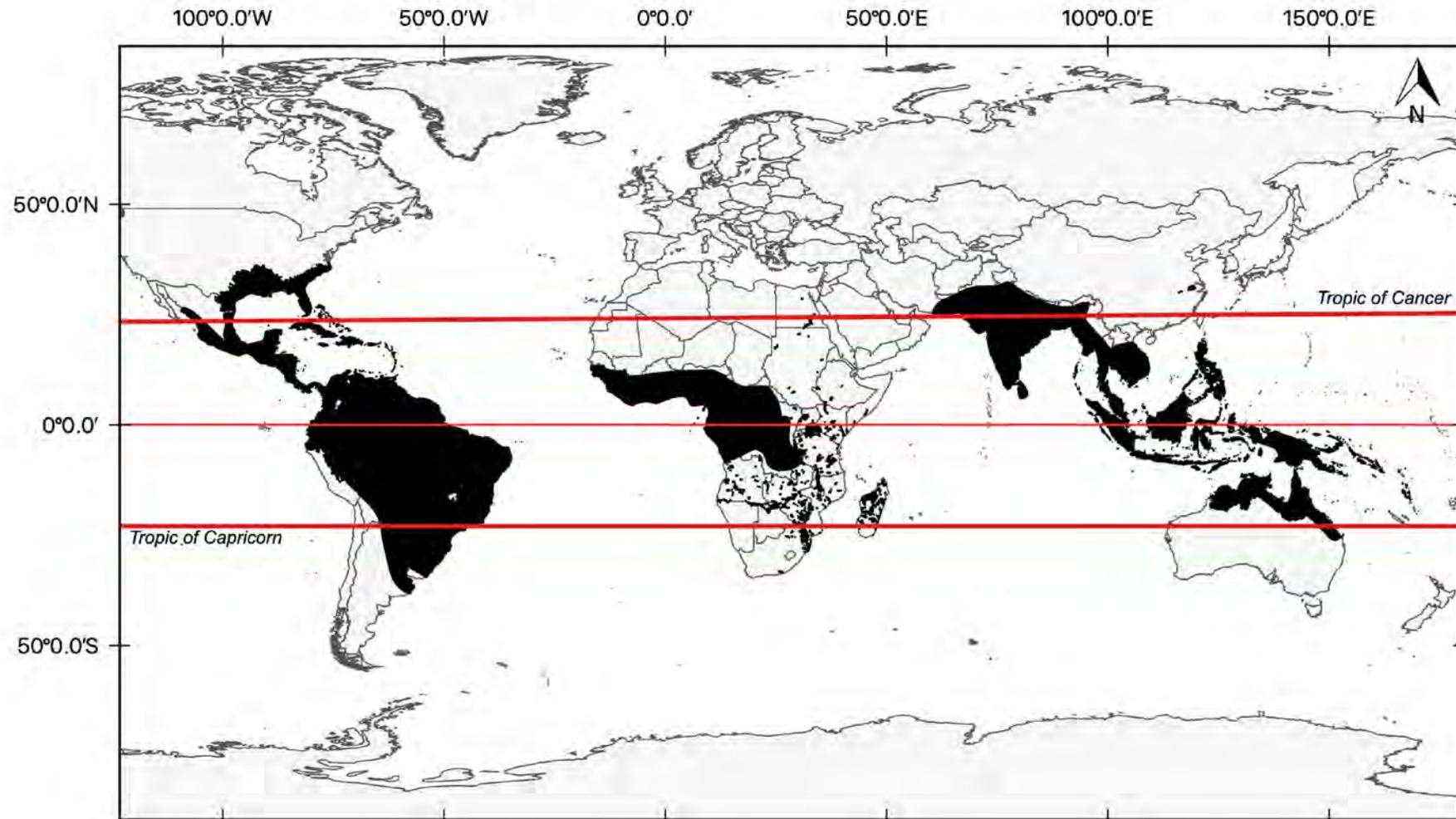
Échelle spatiale précise

Résistants à la capture
Taille corporelle importante

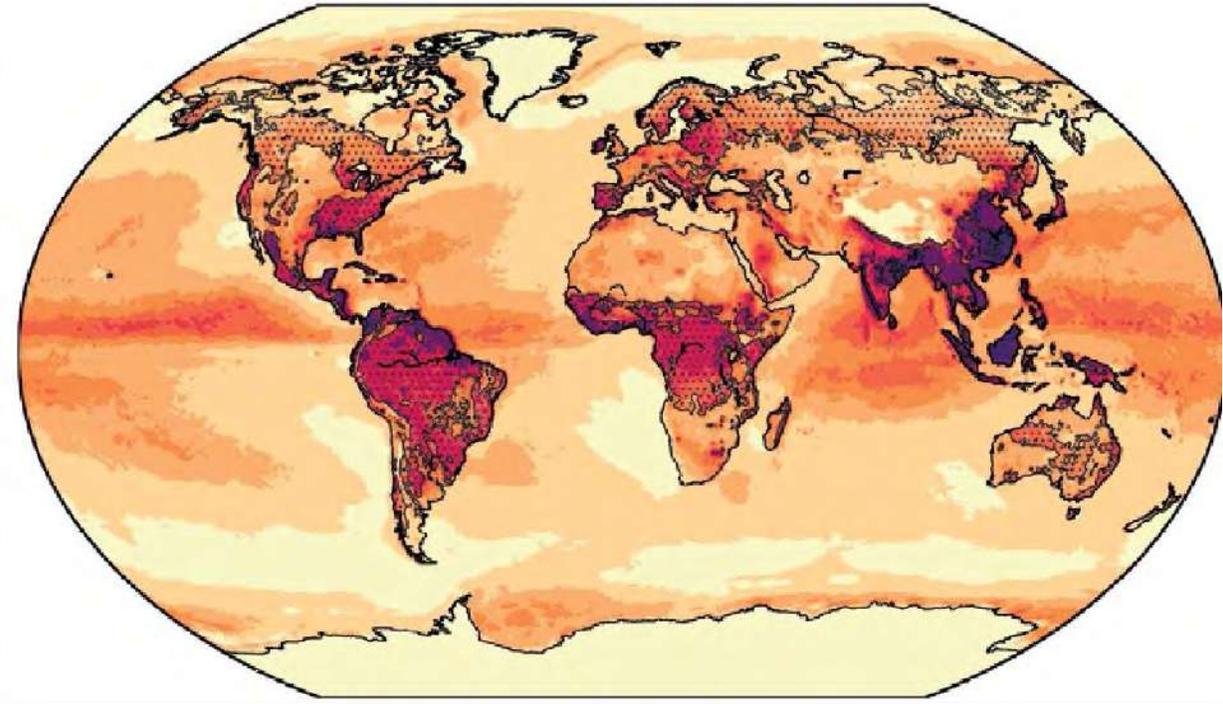
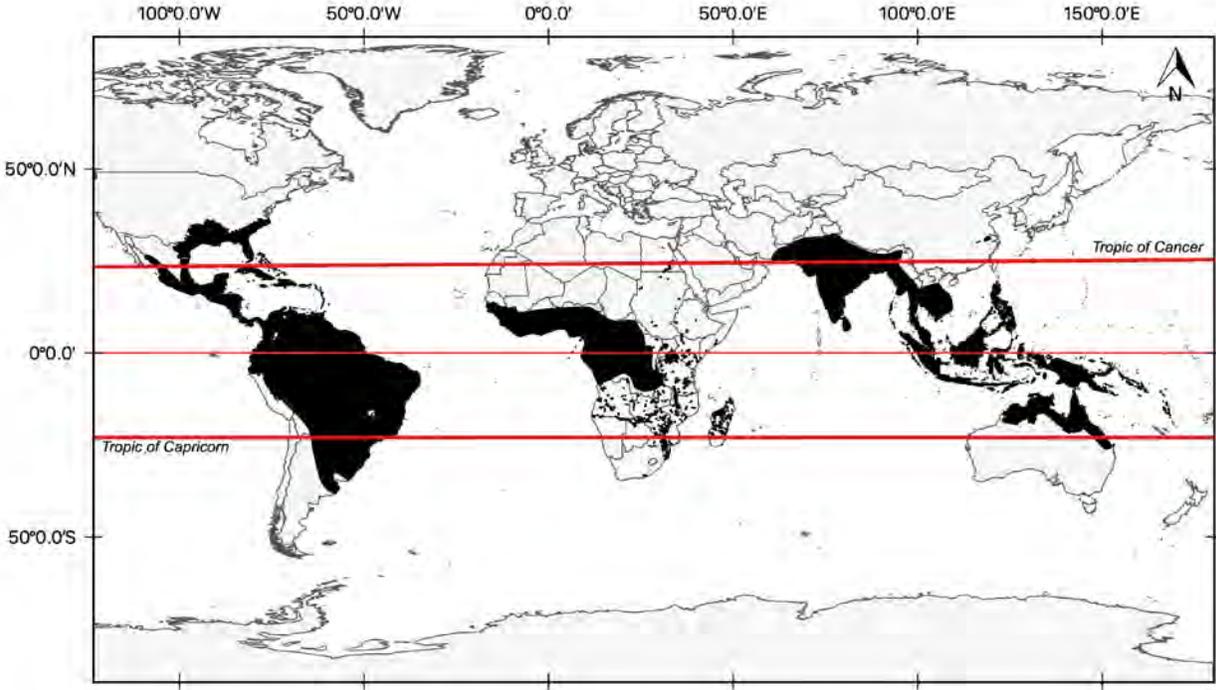


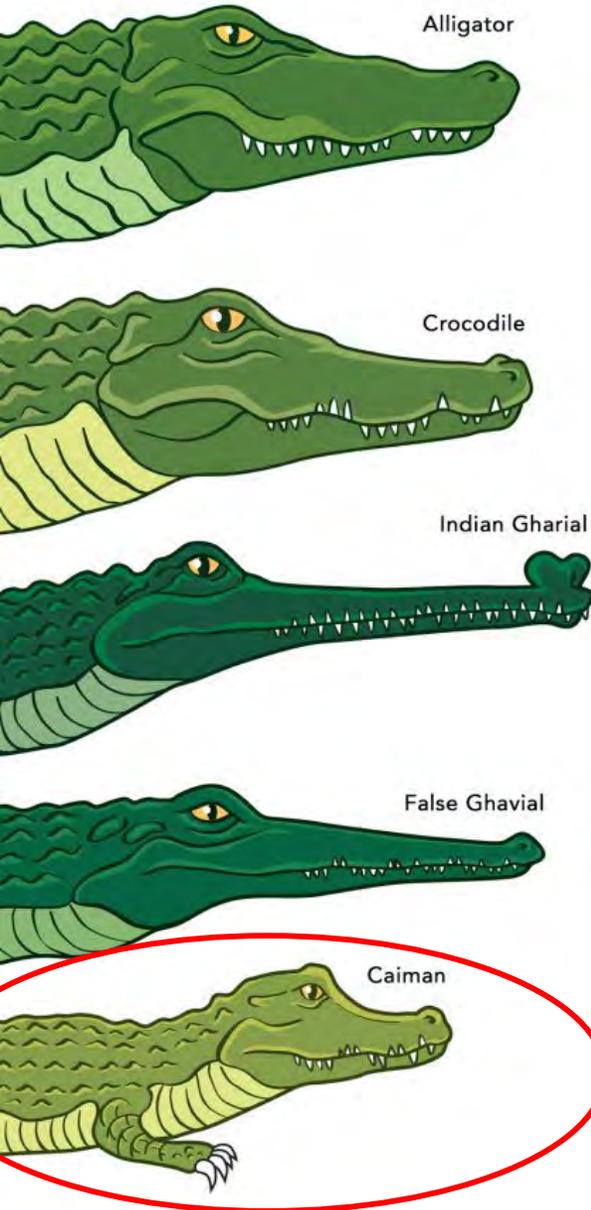
Facilite la prise d'échantillons

Grande répartition dans les écosystèmes tropicaux \Longrightarrow comparaisons à large échelle



INTRODUCTION





Caïman à lunettes
Caiman crocodilus



Caïman gris
Paleosuchus trigonatus



Caïman noir
Melanosuchus niger



Caïman rouge
Paleosuchus palpebrosus



1. Variation des concentrations en mercure

1. Variation des concentrations de mercure

Historique

Mercure chez les crocodiliens

Etudié depuis > 35 ans

Principalement en Floride, USA

Méthode de prélèvement létale

Muscles

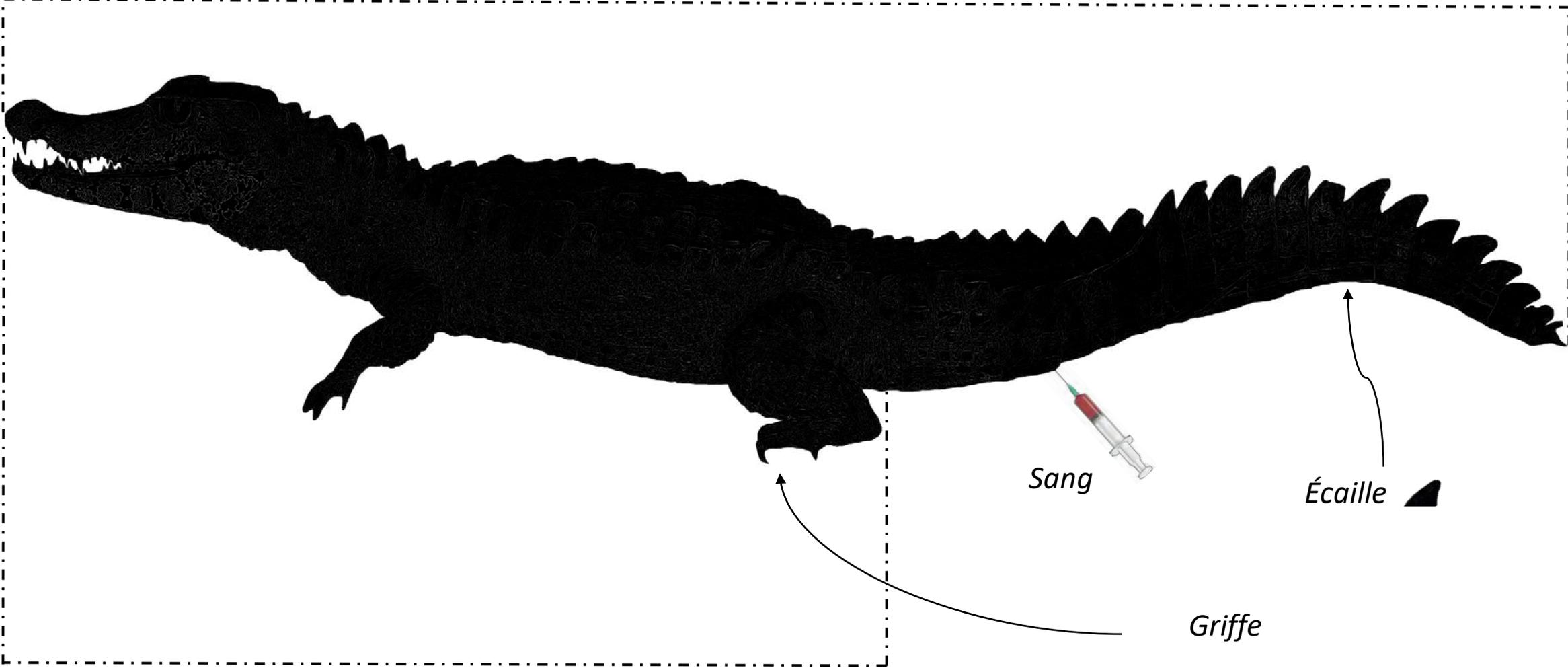
Aujourd'hui

- Méthode non-léthale
- Peu invasive
- Chaque individu compte pour la population
- Suivi sur le long terme

1. Variation des concentrations de mercure

Méthode

Taille totale

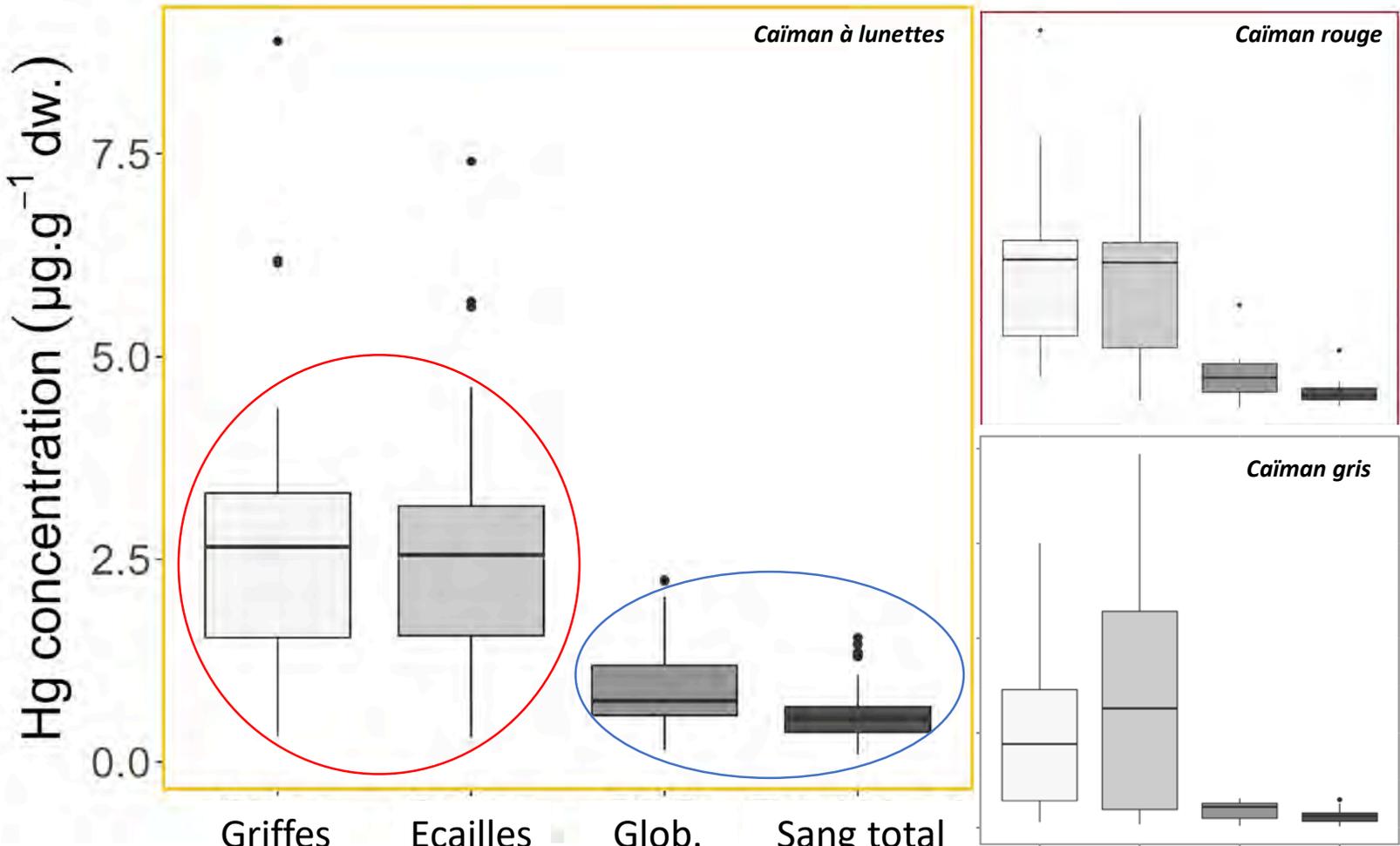


Taille SVL

© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

1. Variation des concentrations de mercure

Concentration en mercure pour chaque tissu

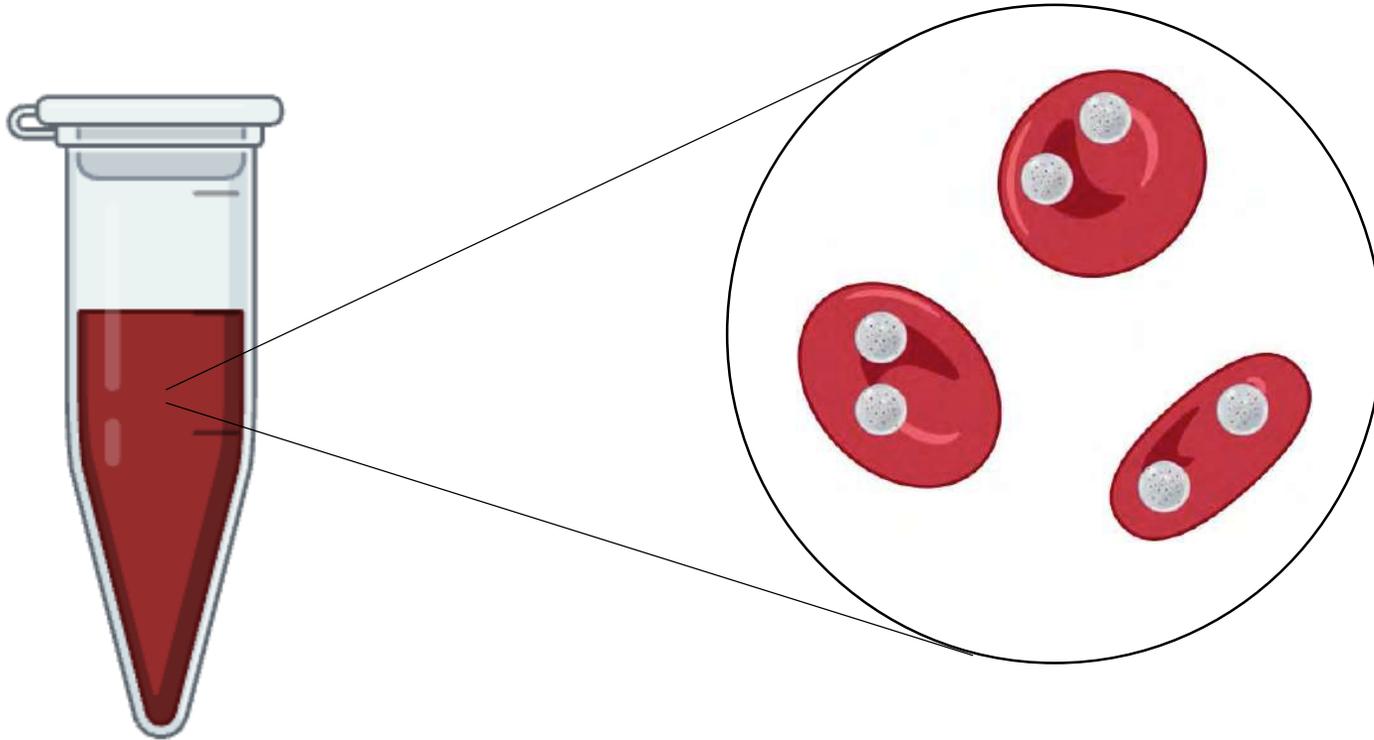


- Tissus kératinisés > Sang
- Sang : tissu dynamique
- Tissus kératinisés : non-dynamiques

© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

1. Variation des concentrations de mercure

Le sang



Tissu dynamique

> 80 % MeHg

La forme la plus toxique du Hg

Contamination sur une courte période

1. Variation des concentrations de mercure

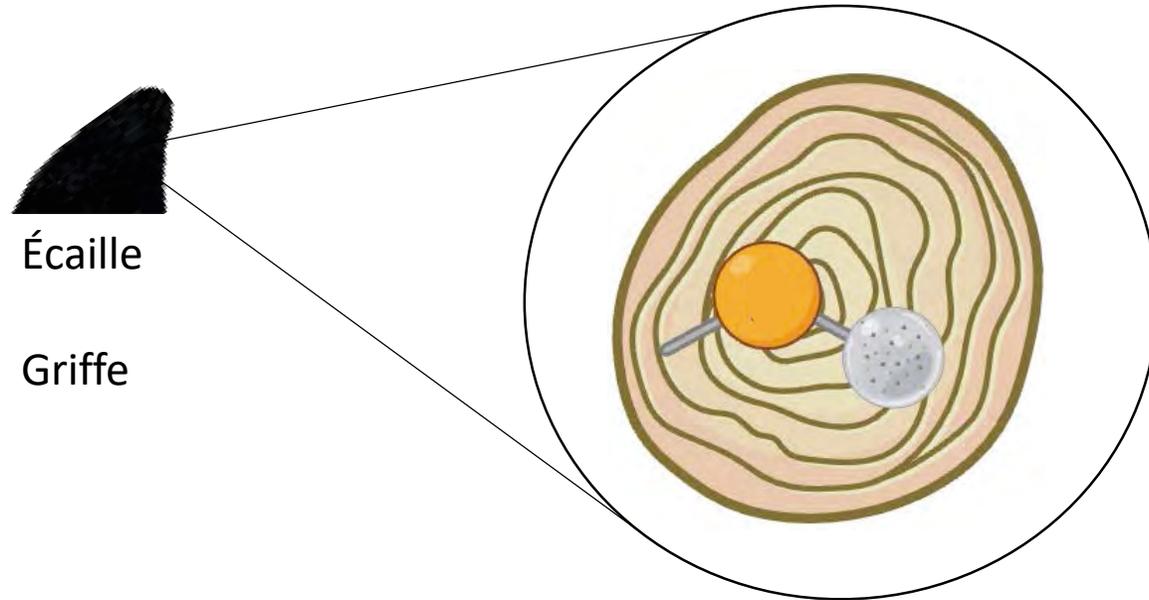
Tissus kératinisés

Non-dynamiques

~ 100% MeHg

Affinité du mercure pour le groupe soufré

Contamination sur une longue période

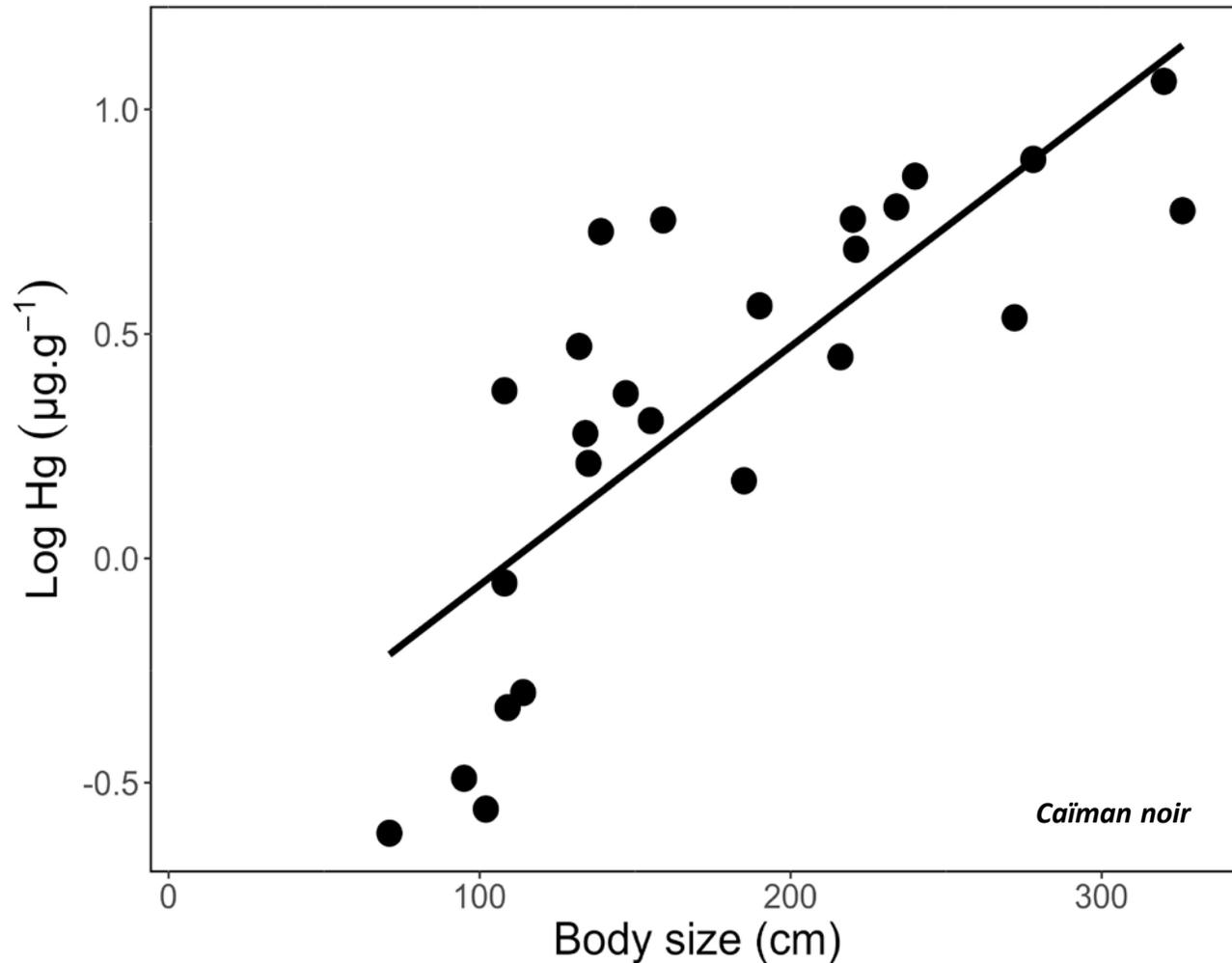


Influence sur les concentrations

Morphologie & Régime alimentaire

1. Variation des concentrations de mercure

La taille des individus est-elle importante ?

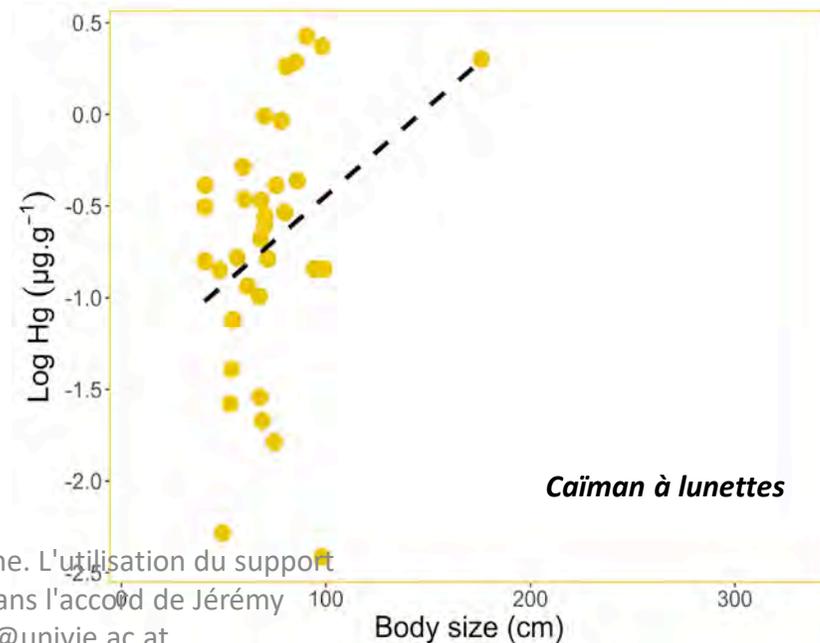
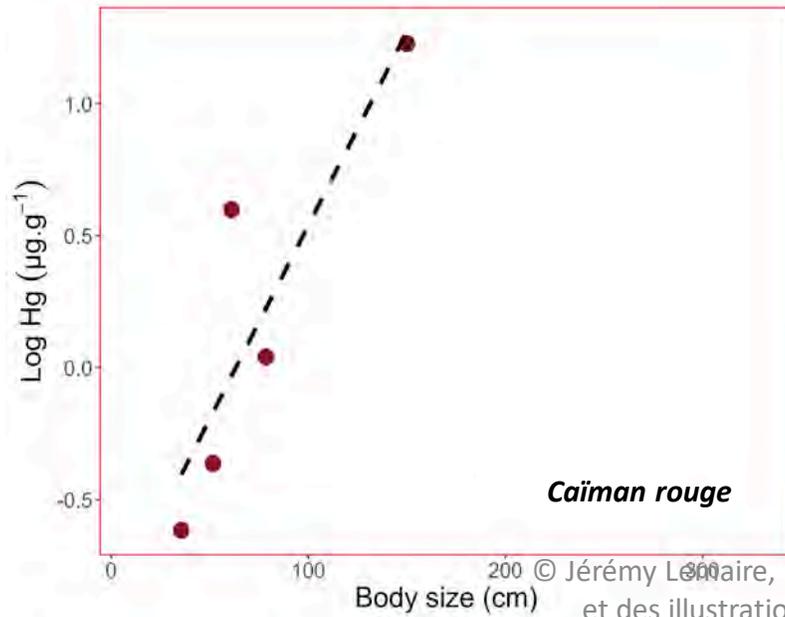
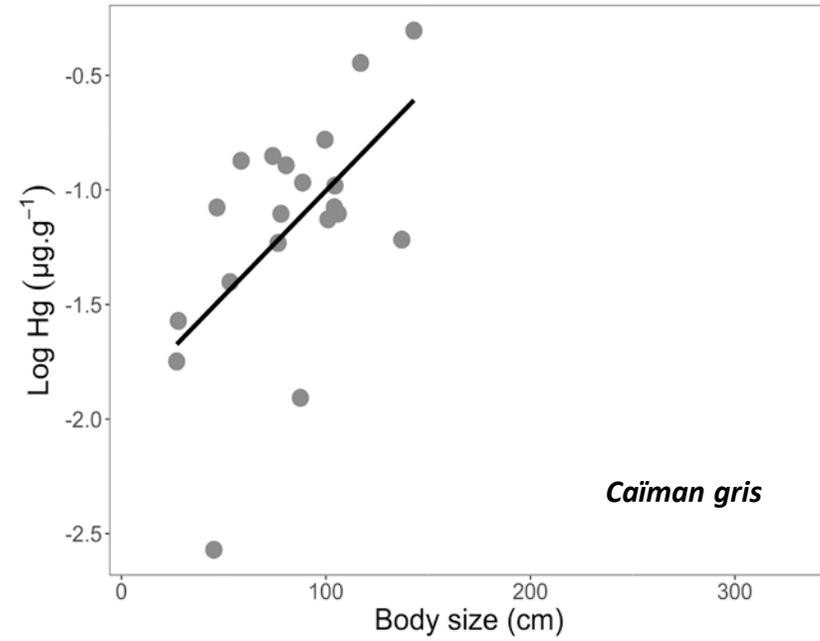
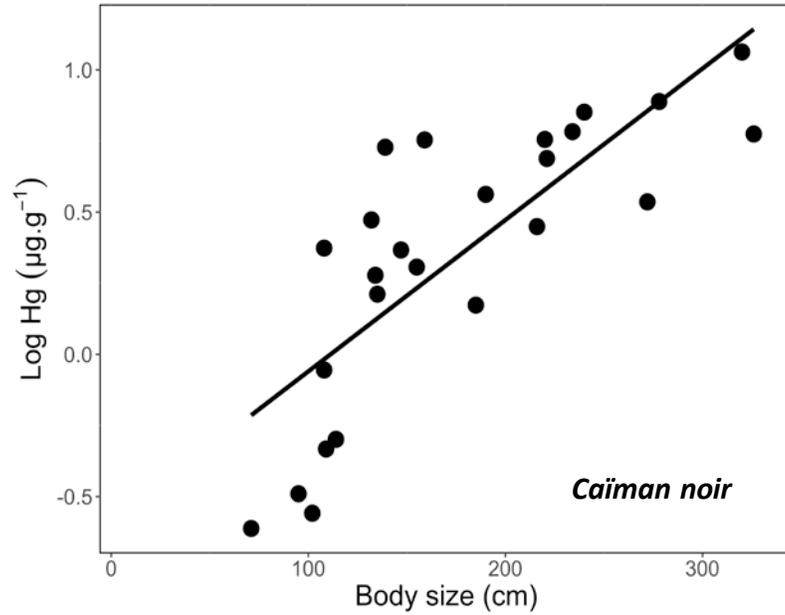


Taille et âge sont généralement corrélés

Relation positive entre la taille et le Hg

Bioaccumulation du Hg

1. Variation des concentrations de mercure





1. Variation des concentrations de mercure

Comment étudie-t-on le régime alimentaire ?

Lavage d'estomac

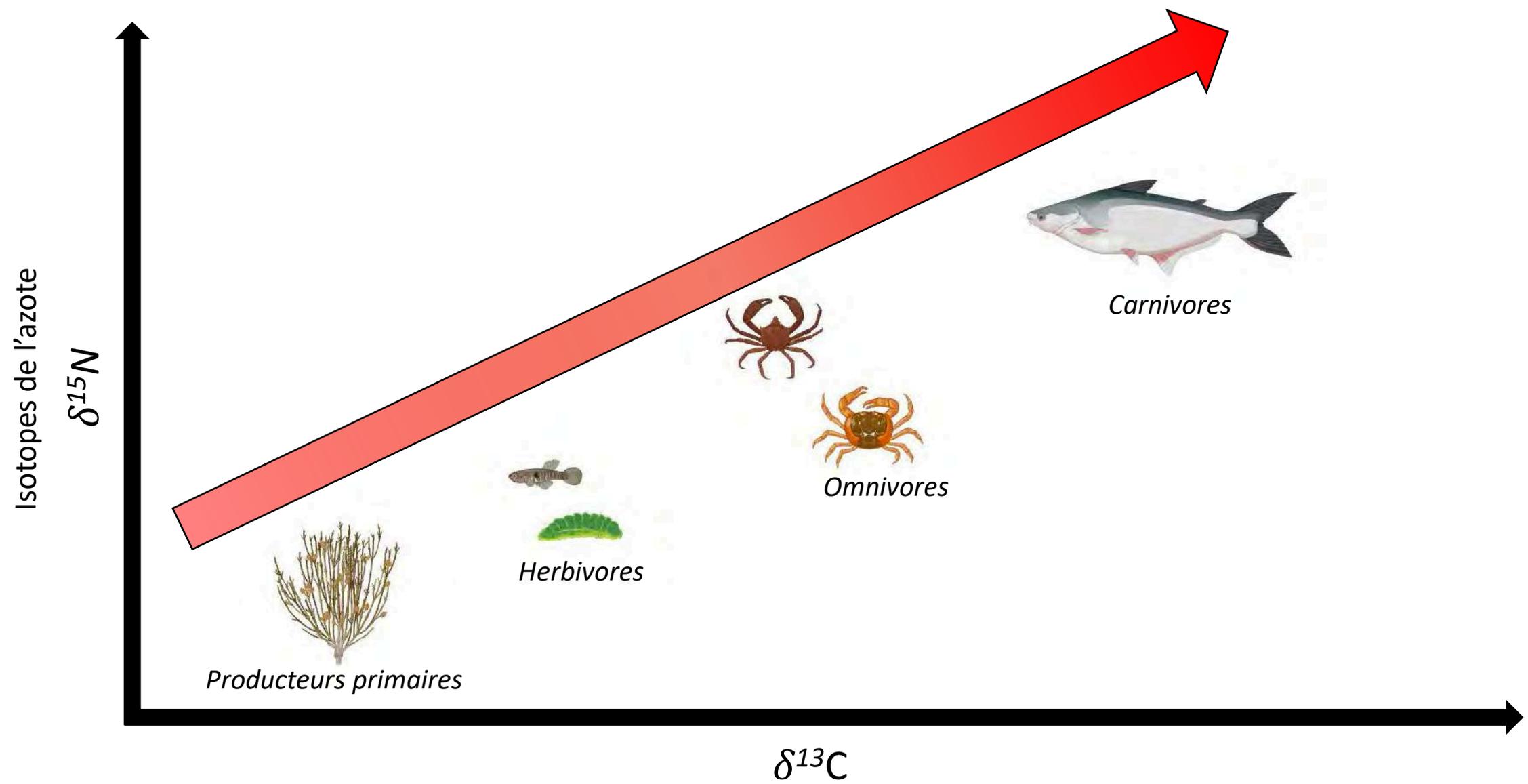


Isotopes du carbone et de l'azote





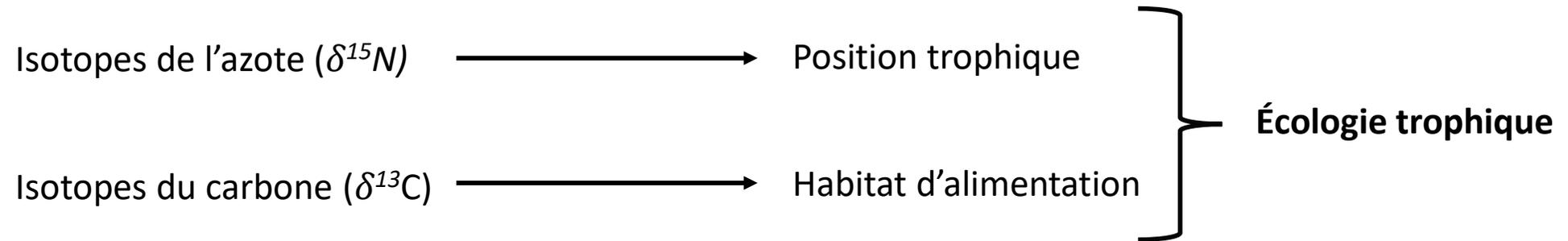
1. Variation des concentrations de mercure





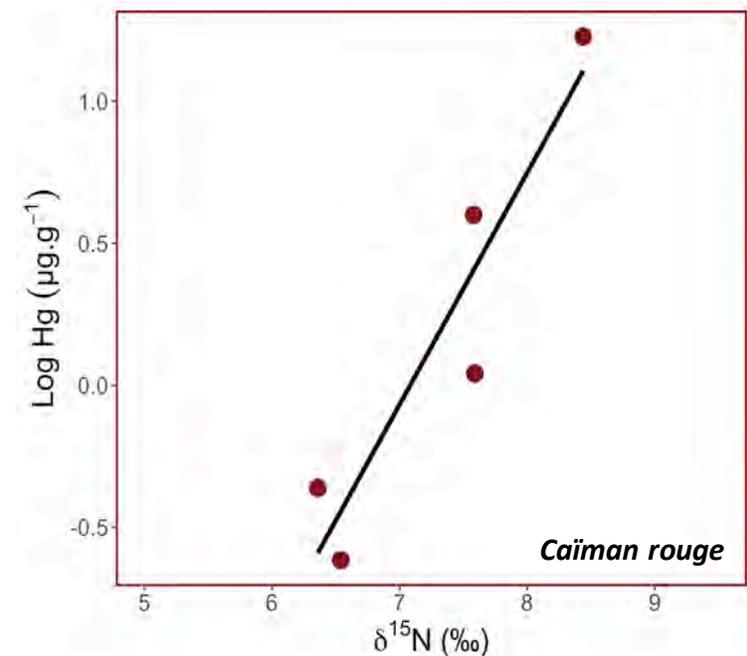
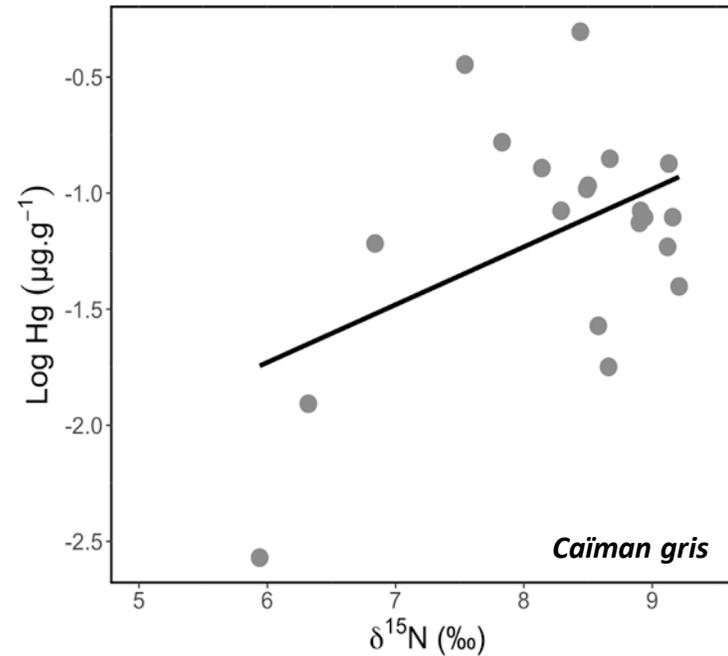
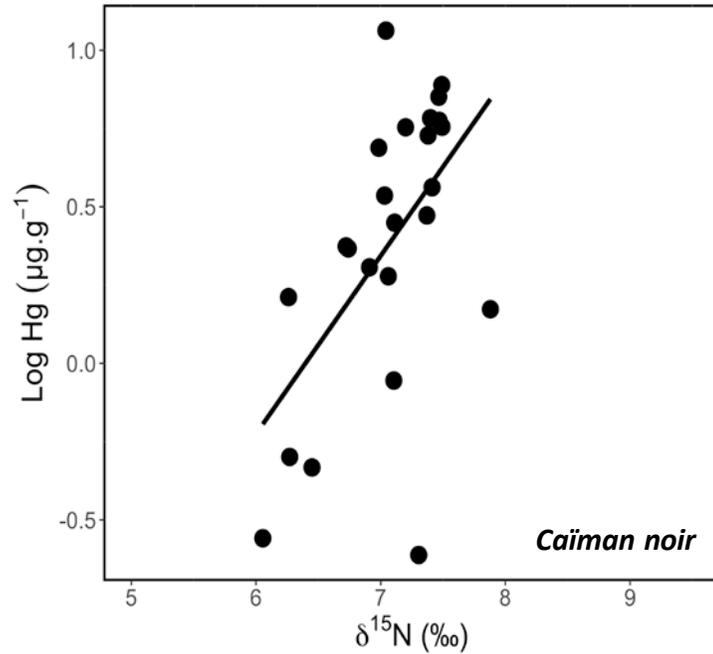
1. Variation des concentrations de mercure

Comment étudie-t-on le régime alimentaire ?



1. Variation des concentrations de mercure

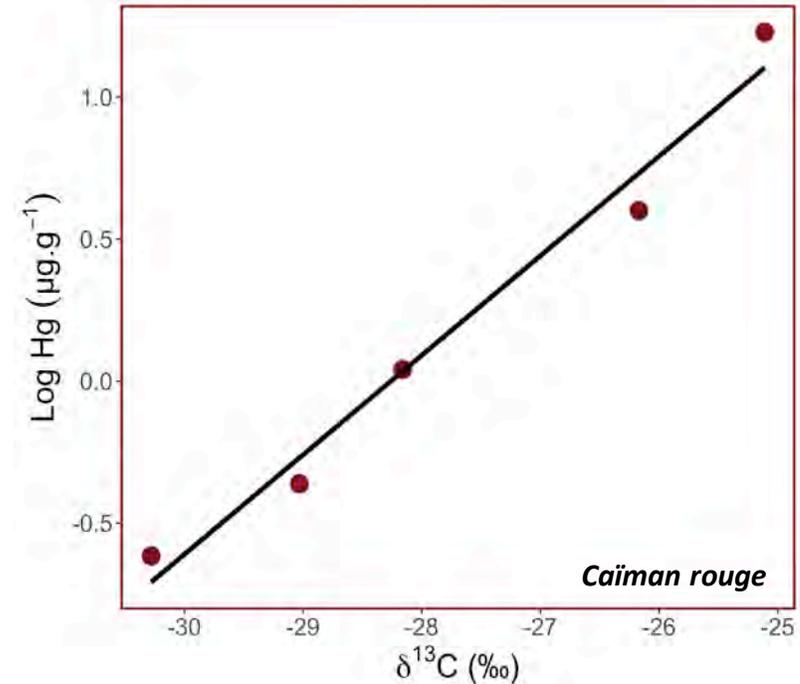
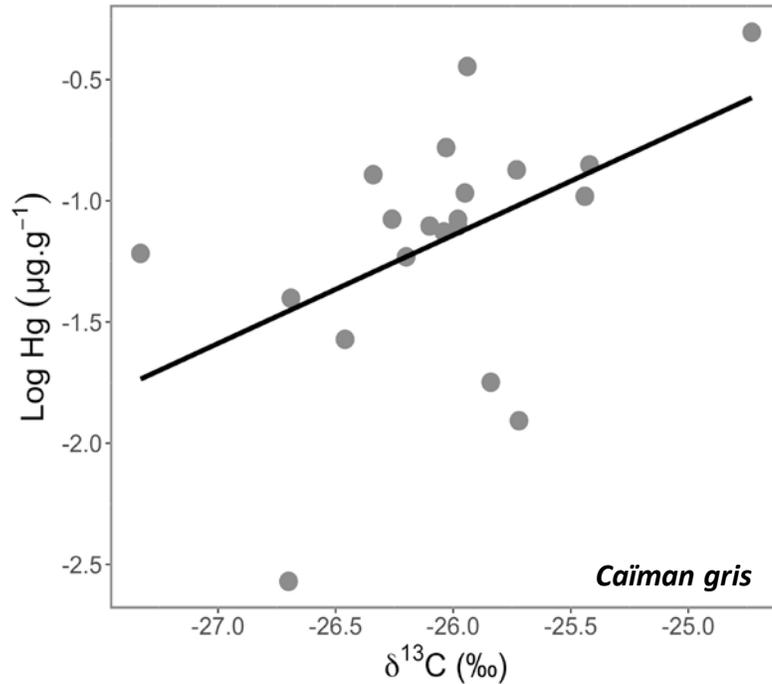
Position trophique



- La position trophique et le Hg positivement corrélés
- Position trophique est un des facteurs qui influence les concentrations en Hg chez les caïmans

1. Variation des concentrations de mercure

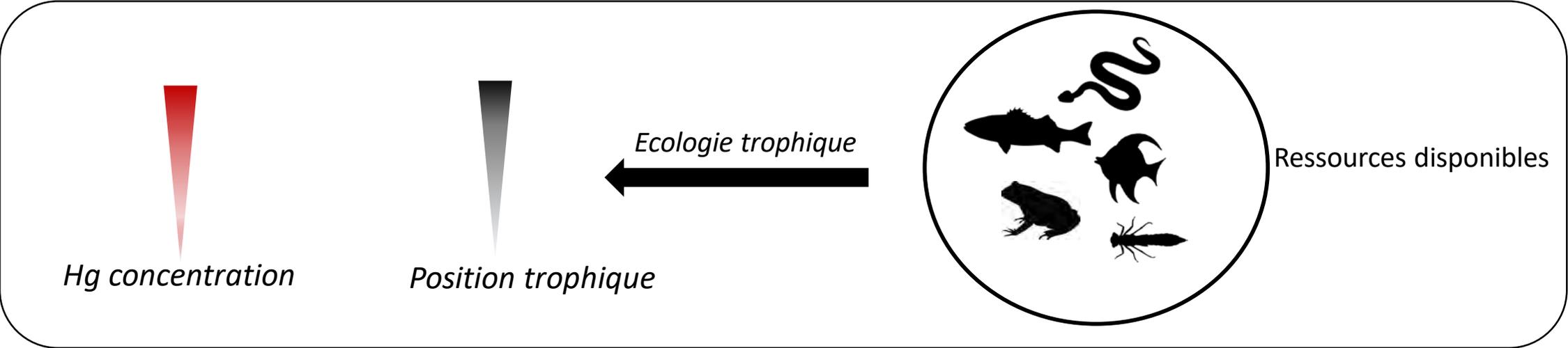
Habitat d'alimentation



- L'habitat d'alimentation et le Hg sont positivement corrélés
- L'écologie trophique est un facteur clé qui influence les concentrations en Hg chez les caïmans

1. Variation des concentrations de mercure

Résumé



Nouveau-né

Subadulte

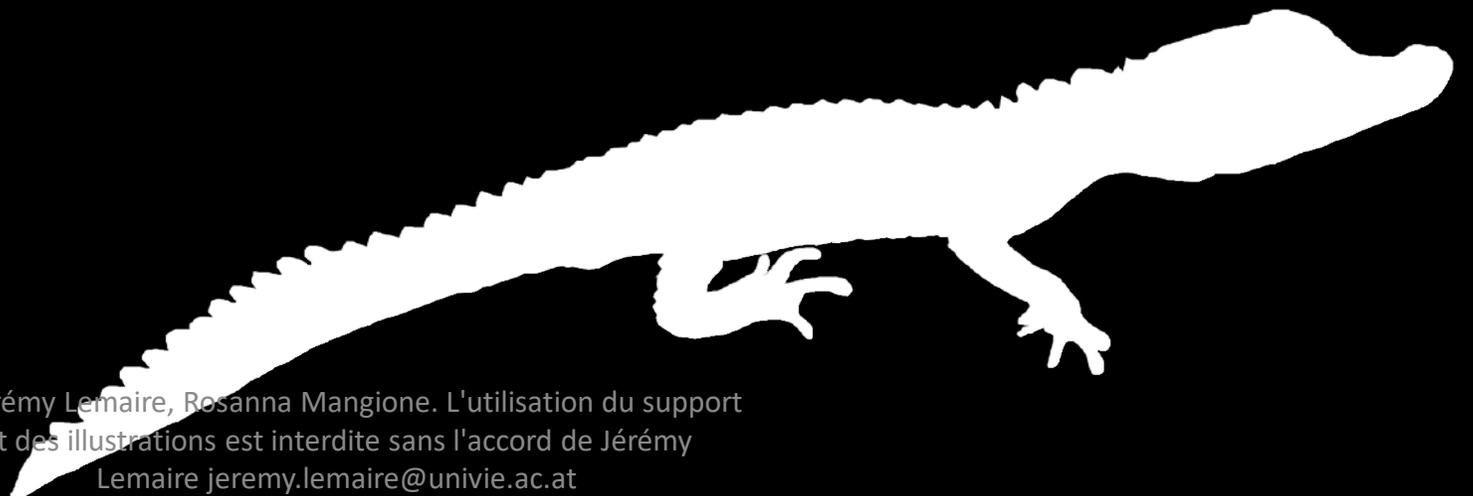
Adulte



Reproduction

Hg concentration

2. Effets de la contamination en mercure chez les caïmans



2. Effets de la contamination en mercure chez les caïmans

Méthode

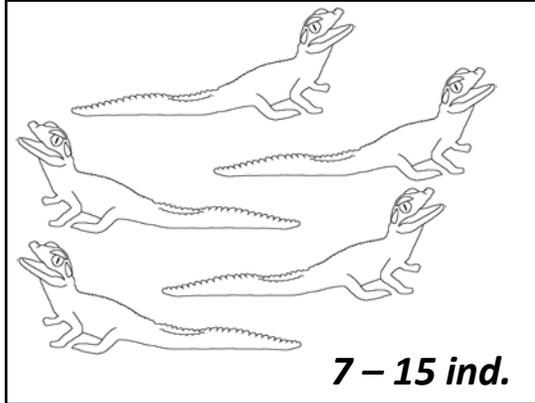
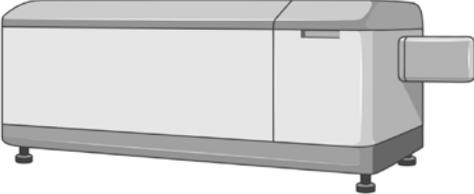


4 nids éclos
Caïman gris



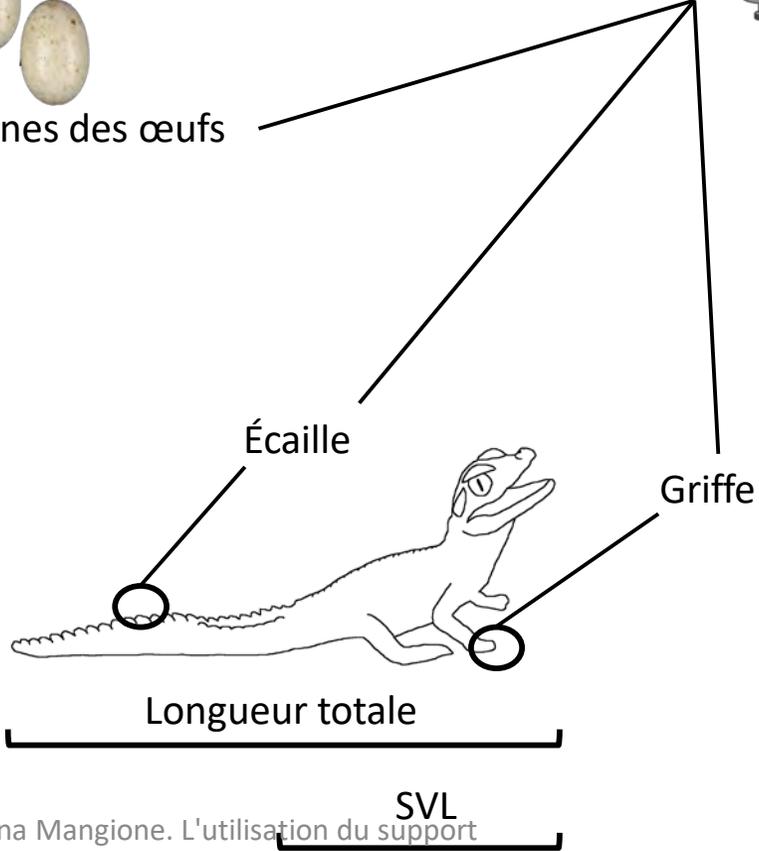
Membranes des œufs

Mercury analyser



4 groupes de nouveau-nés
Caïman gris

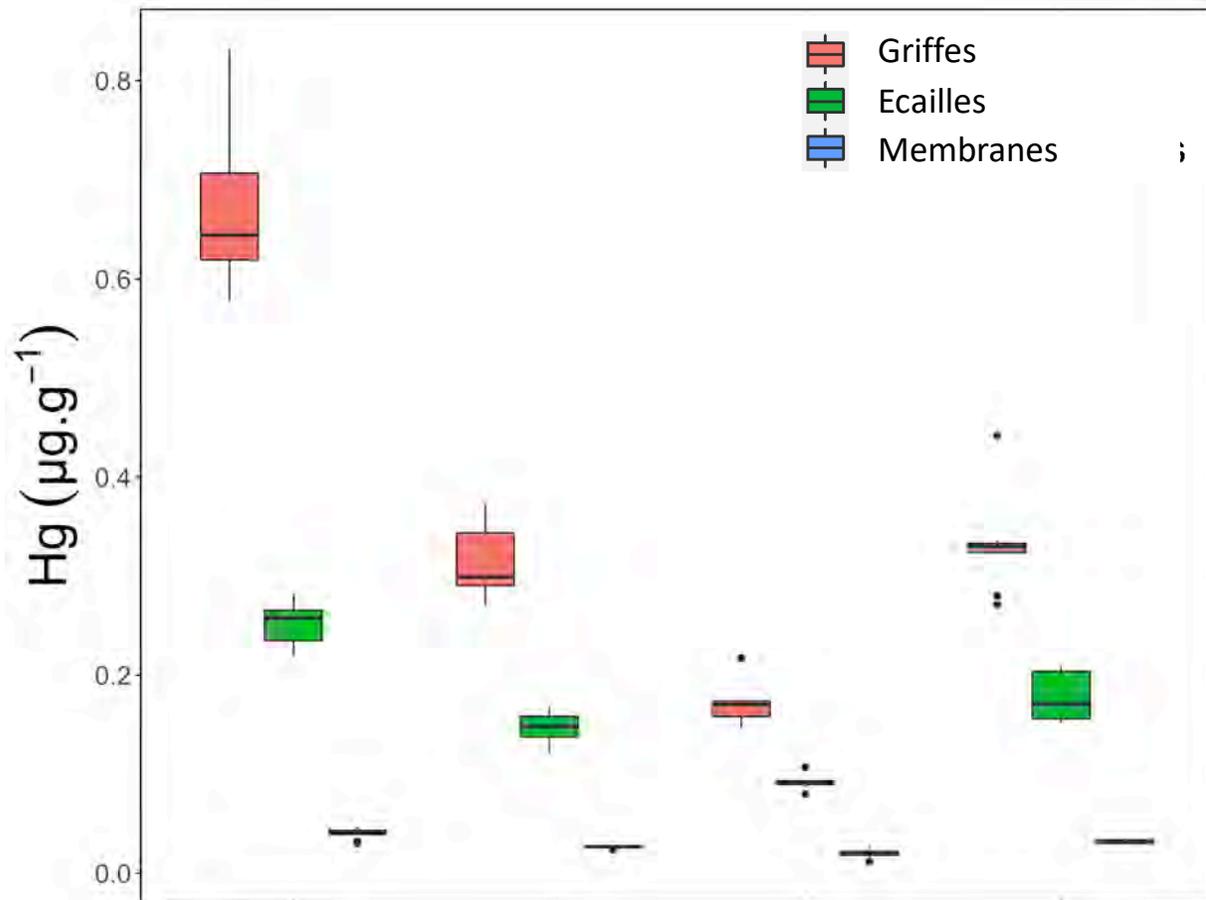
7 – 15 ind.



© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

2. Effets de la contamination en mercure chez les caïmans

Concentration en mercure entre les tissus

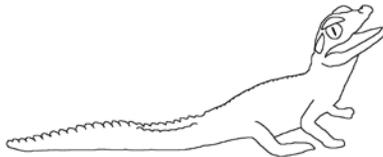
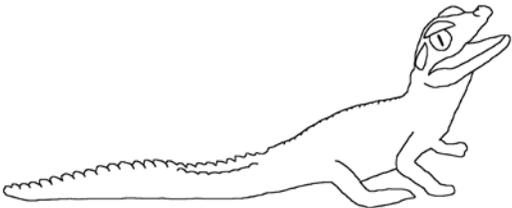
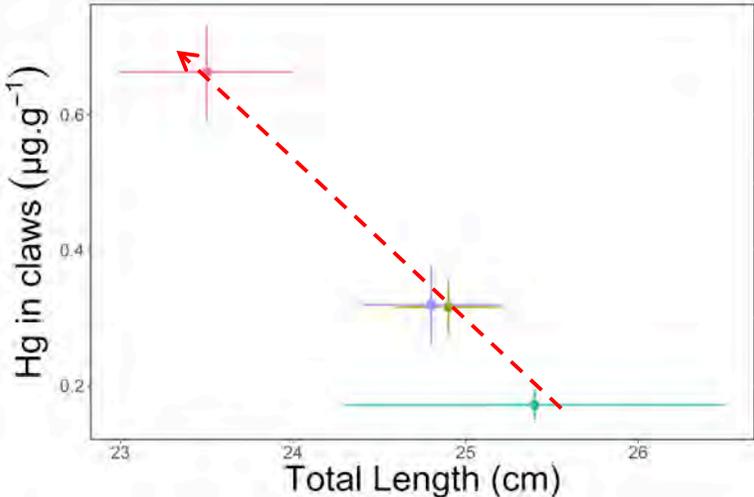


➤ Hg est transféré maternellement

➤ Griffes pour évaluer l'exposition foétale

2. Effets de la contamination en mercure chez les caïmans

La taille des nouveau-nés diminue lors que la concentration en Hg augmente

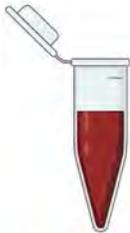


Hg

2. Effets de la contamination en mercure chez les caïmans

Méthode

23 subadultes *caïman à lunettes*



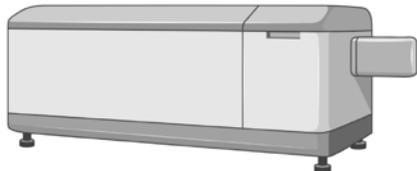
Paramètres physiologiques

Concentration de Hg



19 paramètres

Mercury analyser



Fonction hépatique

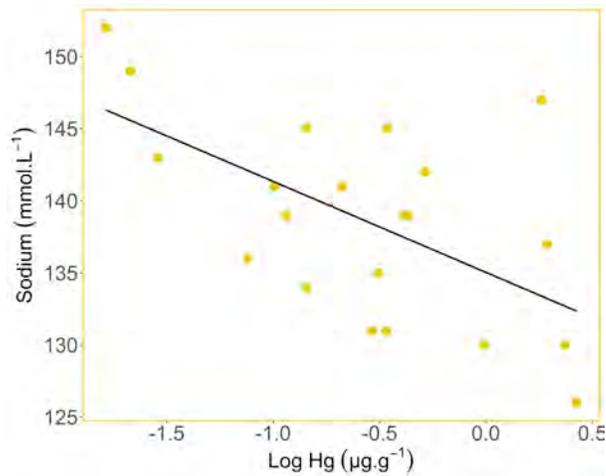
Fonction rénale

Fonction endocrine

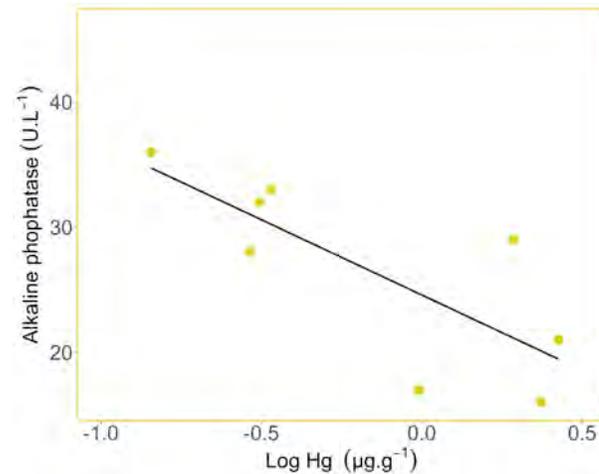
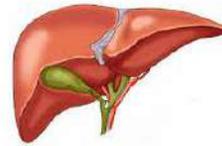
2. Effets de la contamination en mercure chez les caïmans

Effets physiologiques

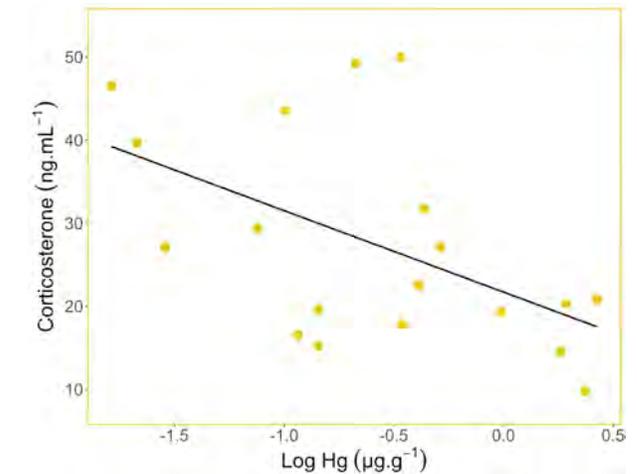
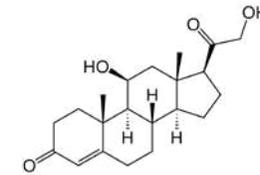
Effet sur les fonctions rénales



Effet sur les fonctions hépatiques



Effet sur les fonctions endocrines



© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

2. Effets de la contamination en mercure chez les caïmans

Effets physiologiques

Effet sur les fonctions rénales

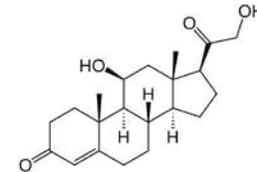


Effet sur les fonctions hépatiques



Filtration des déchets du sang

Effet sur les fonctions endocrines



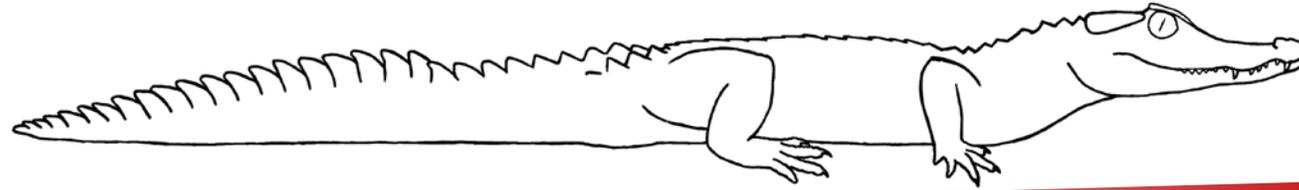
Dérèglement hormonal

Reproduction

Système immunitaire

2. Effets de la contamination en mercure chez les caïmans

Résumé



Concentration en Hg

Paramètres physiologiques

Adultes ?



Faible concentration en Hg

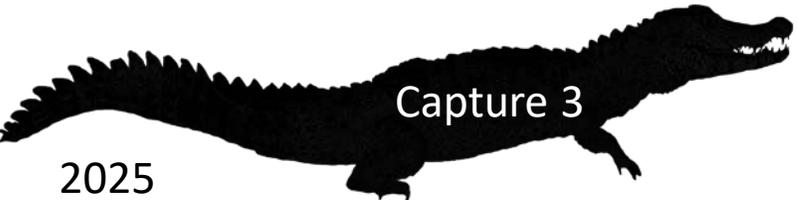
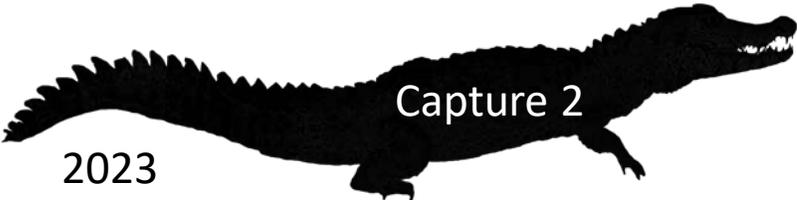
3. Conclusion



© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support
et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy
Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

3. Conclusion

Bioindicateur de son environnement



Hg

Hg ↓ ? ↑

Hg ↓ ? ↑

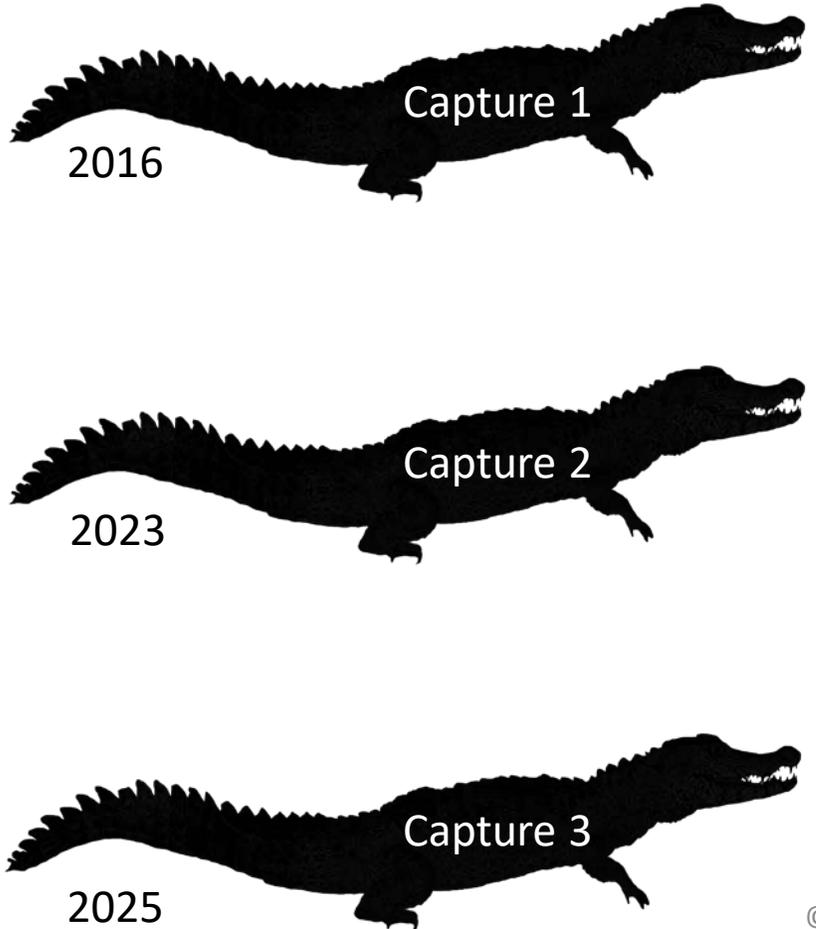
Changement dans l'environnement



© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

3. Conclusion

Bioindicateur de son environnement

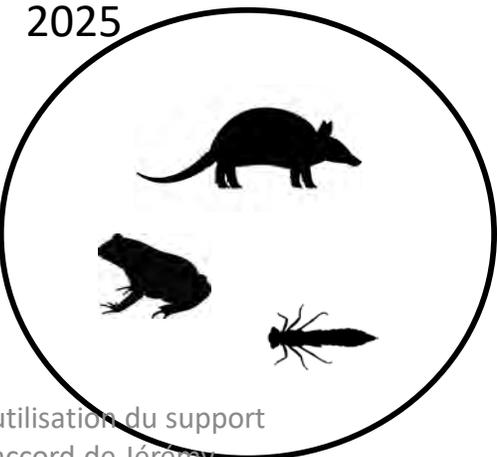
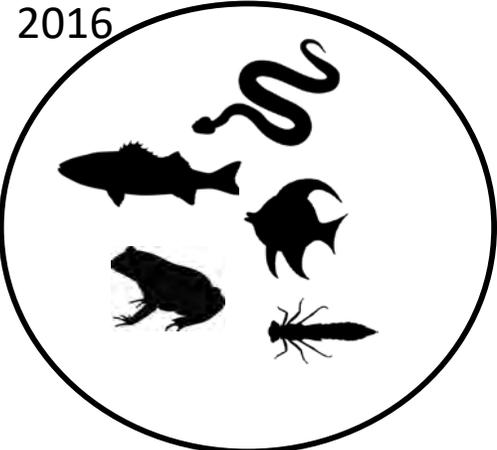


Hg

Hg ↓ ? ↑

Hg ↓ ? ↑

Changement dans l'environnement
↓
Changement des proies disponibles



Isotopes

Carbone

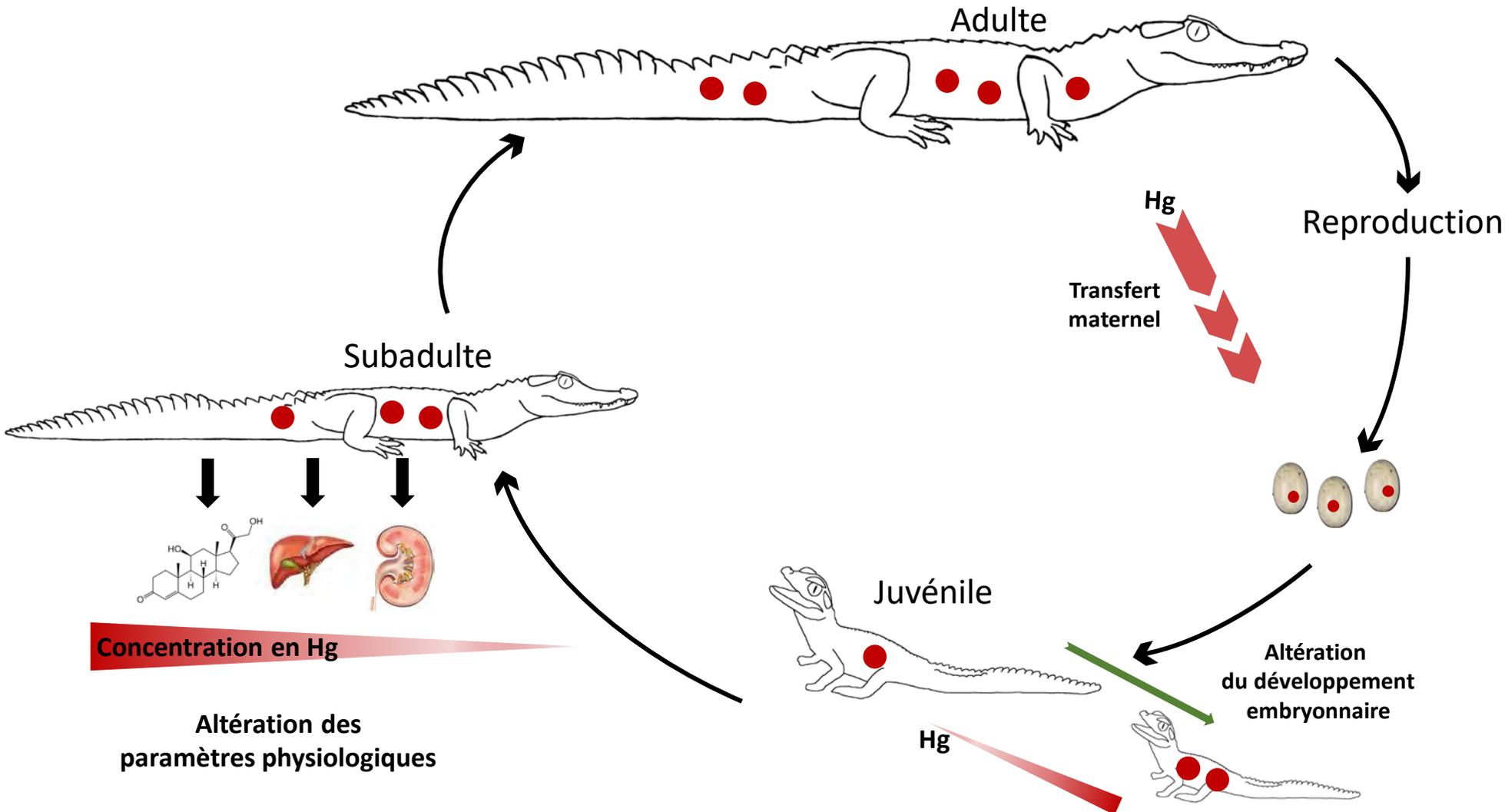
Azote

↓ ? ↑

Hg ↓

© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

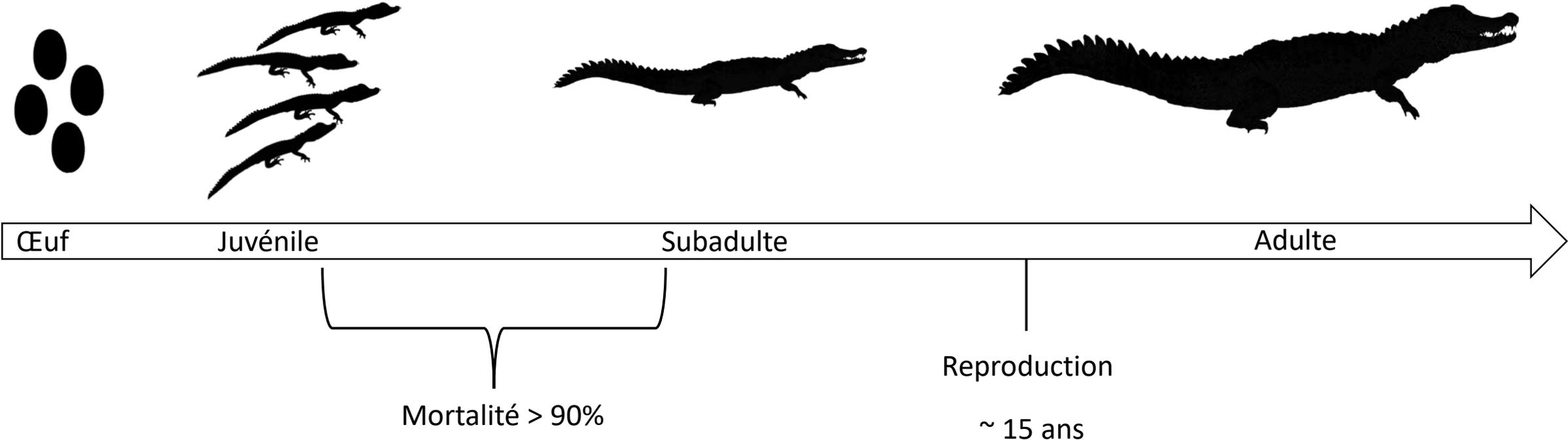
3. Conclusion



© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

3. Conclusion

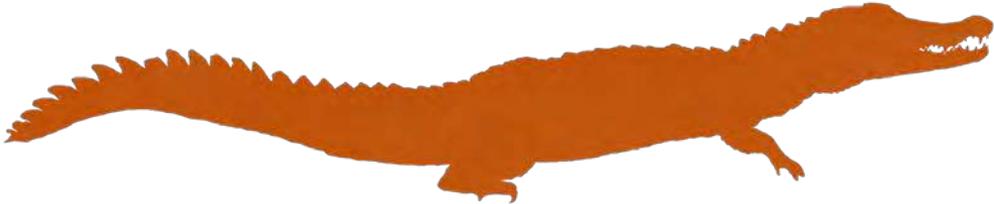
Difficile d'observer des effets à long terme



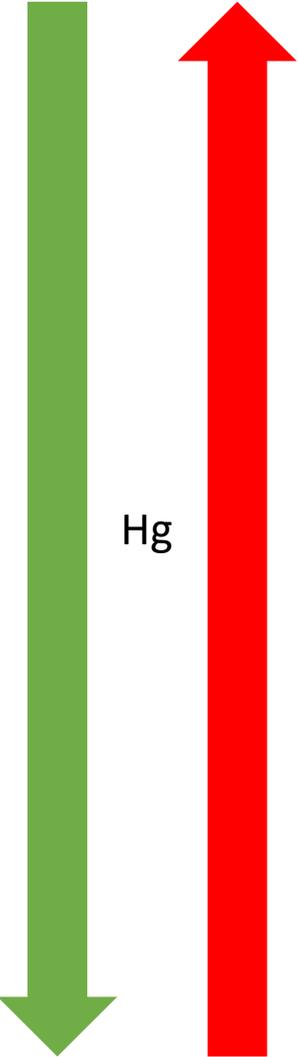
1 génération = (±) 15 ans

© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

4. A venir



Zone orpaillée



Hg



Zone intacte



© Jérémy Lemaire, Rosanna Mangione. L'utilisation du support et des illustrations est interdite sans l'accord de Jérémy Lemaire jeremy.lemaire@univie.ac.at

Caïmans = bioindicateurs du Hg

Connaître l'écologie trophique lors de comparaisons

Le mercure impacte fortement les caïmans



universität
wien

MERCI

jeremy.lemaire@univie.ac.at

CONTAMINATION MERCURE : LES CAÏMANS COMME INDICATEURS ?

JÉRÉMY LEMAIRE, CHERCHEUR À L'UNIVERSITÉ DE VIENNE, AUTRICHE



www.eauguyane.fr  @Eau.Guyane

Apér'Eau SCIENCES

Découvrez L'Eau autrement !

28 SEPT. / 18h30 à 20h30

CINÉMA ELDORADO / À CAYENNE

Entrée gratuite
sur réservation

1^{er} conso
sans alcool
OFFERTE