





Pauline Bellot – CEBC
Le 24 mai 2024



Étude expérimentale d'une exposition chronique au tébuconazole sur le succès reproducteur et la descendance du diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*)

Pauline Bellot, François Brischoux, Clémentine Fritsch, Thalia Klotz, Solène Joubert, Claire Judas, Benoit Valot, Lou Mougin & Frédéric Angelier

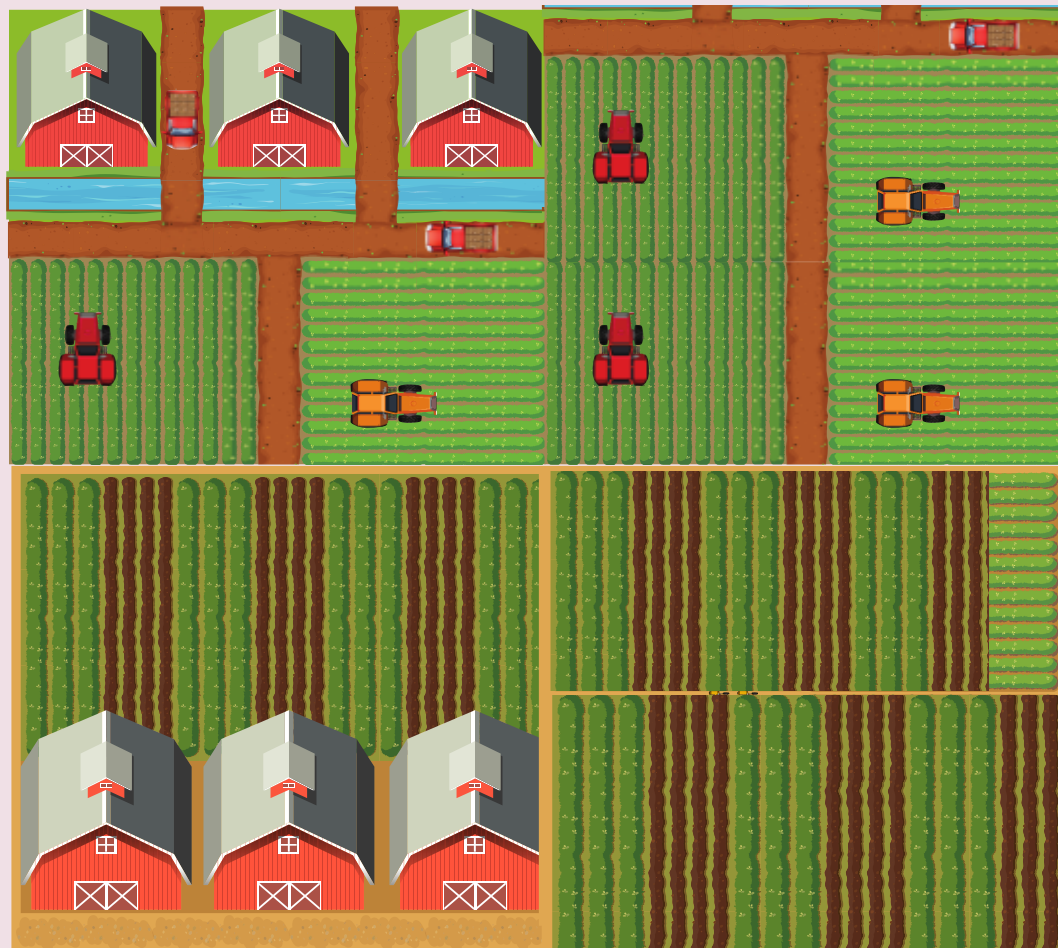
pauline.bellot@cebc.cnrs.fr



L'entrée dans l'anthropocène

Entre 1950 et 2020 la population mondiale a été multipliée par un facteur 3

D'après l'ONU, 2020

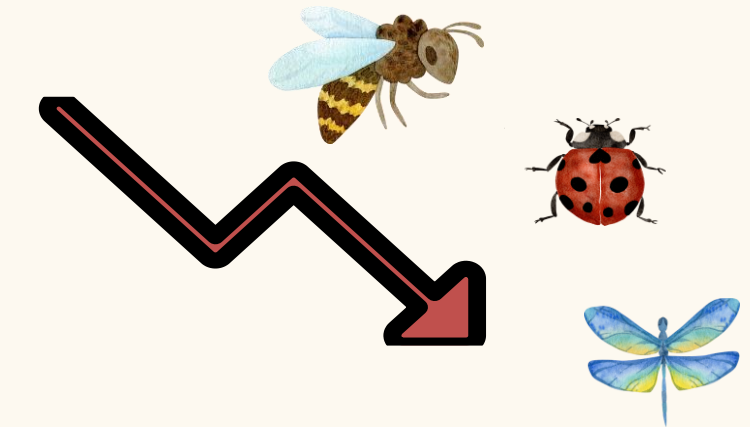


La révolution verte (1950 – 1960)

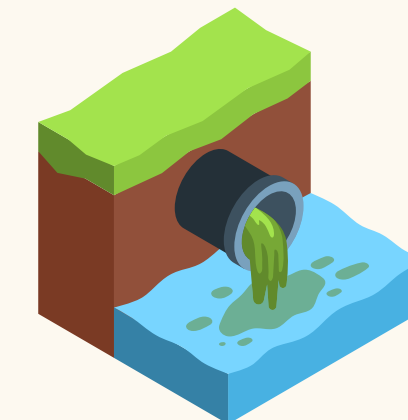
Perte d'habitat



Appauvrissement des ressources



Eutrophisation des milieux



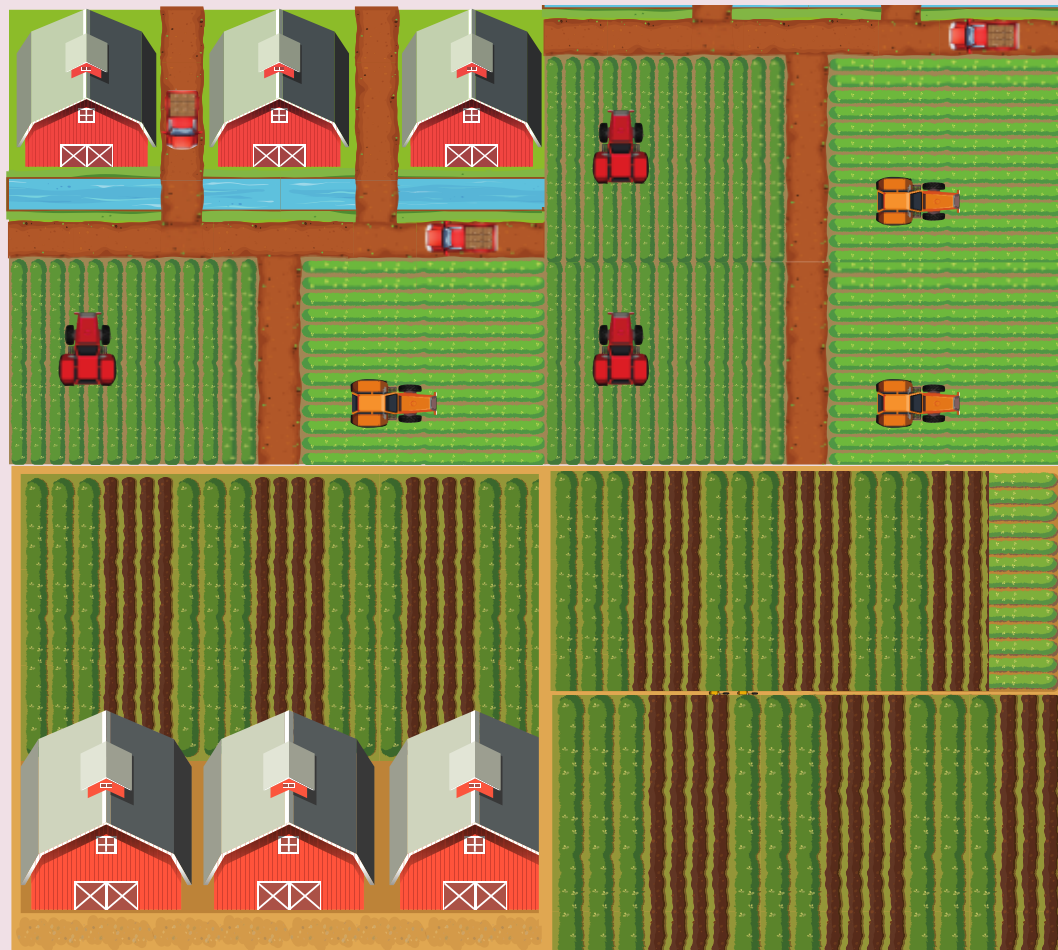
Contamination des biotopes



L'entrée dans l'anthropocène

Entre 1950 et 2020 la population mondiale a été multipliée par un facteur 3

D'après l' ONU, 2020



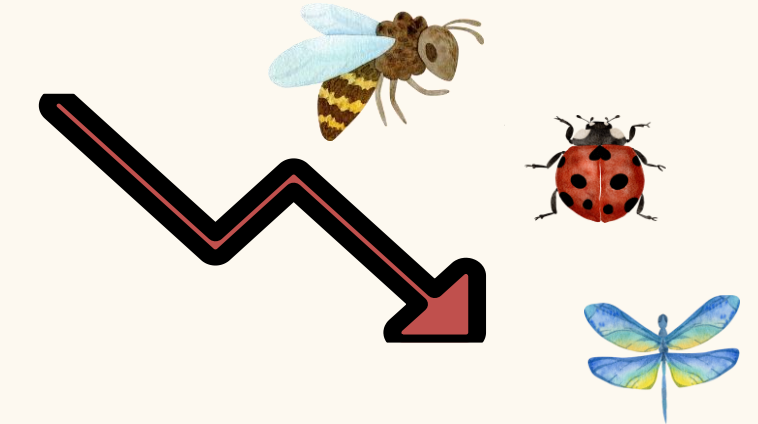
La révolution verte (1950 – 1960)



Perte d'habitat



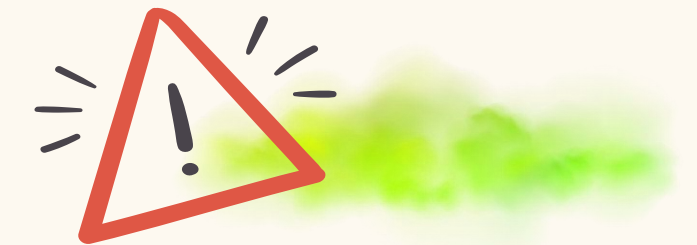
Appauvrissement des ressources



Eutrophisation des milieux

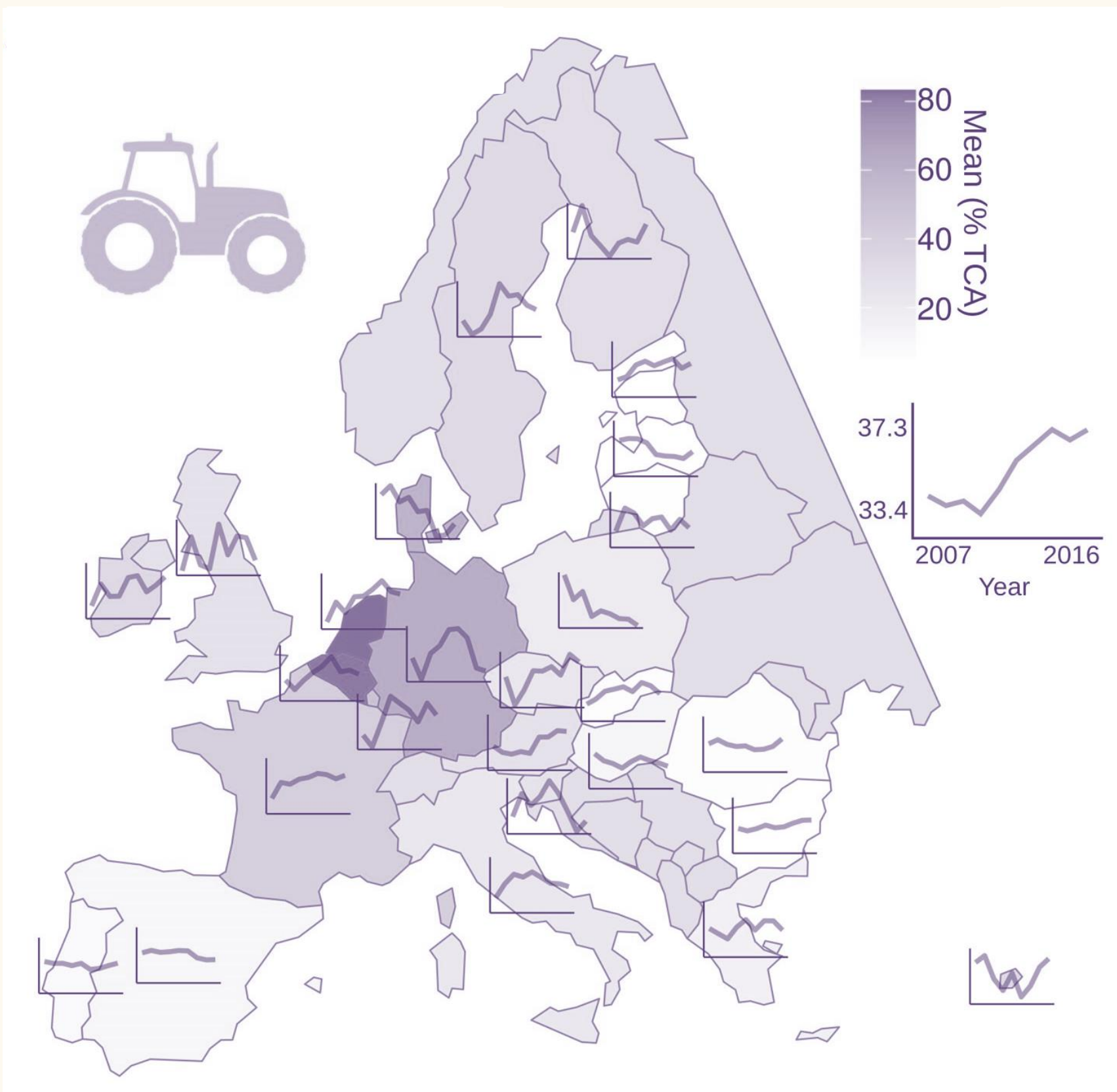


Contamination des biotopes

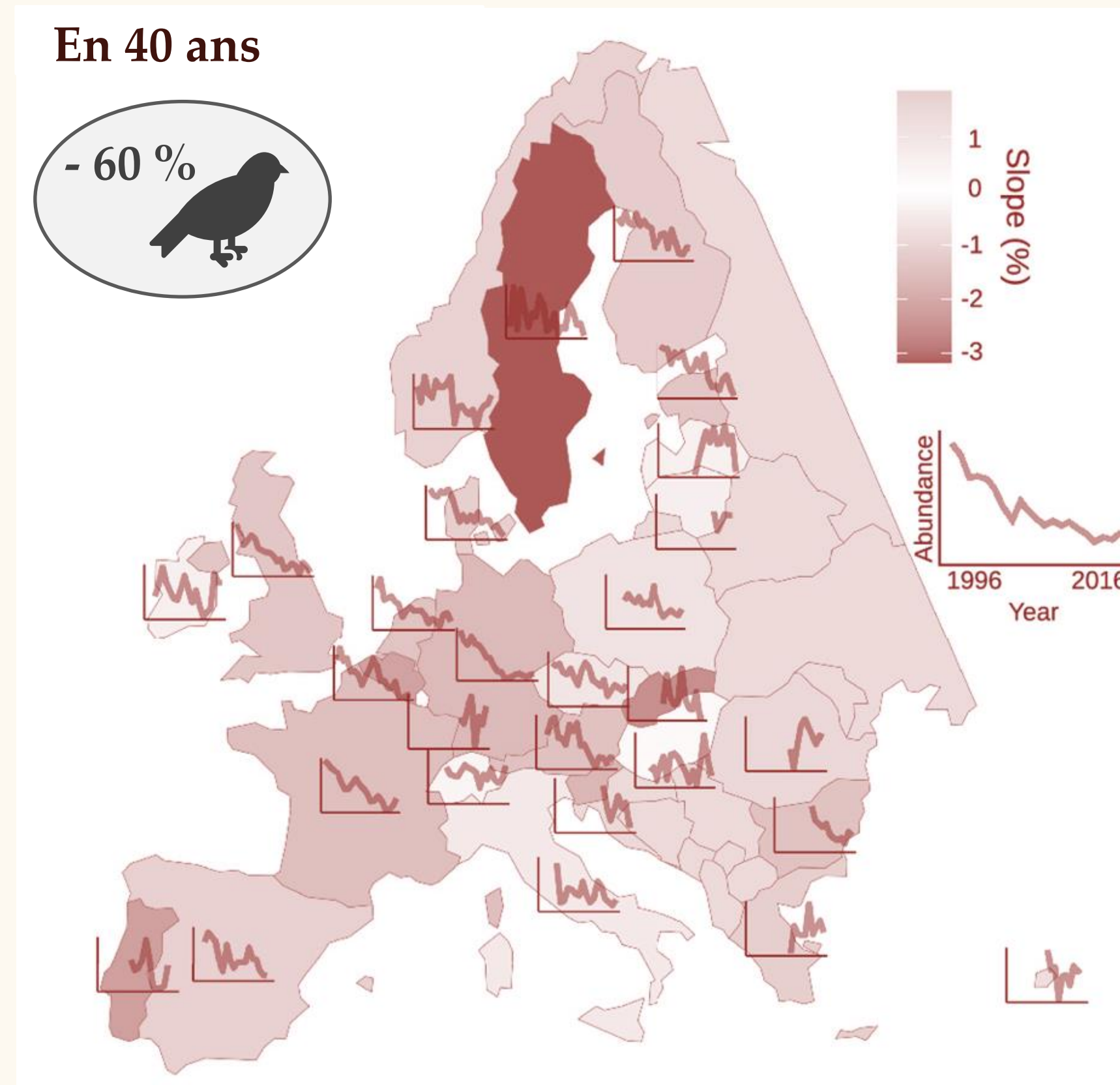


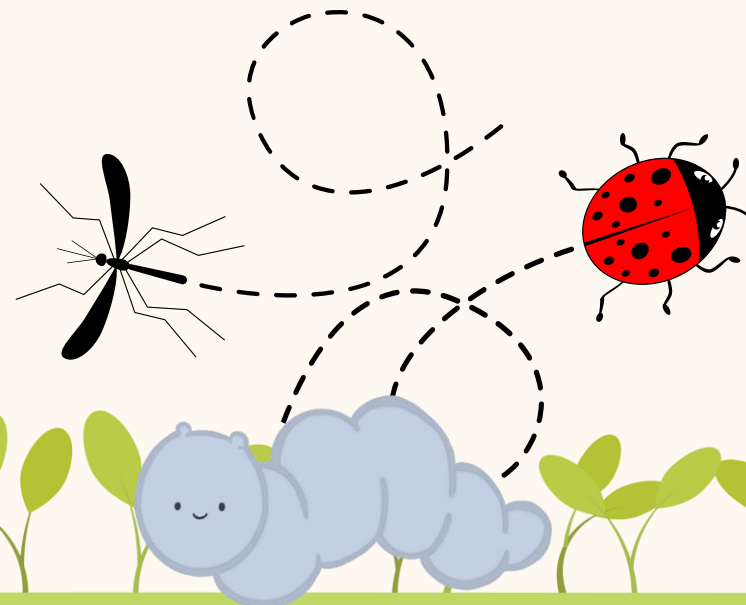
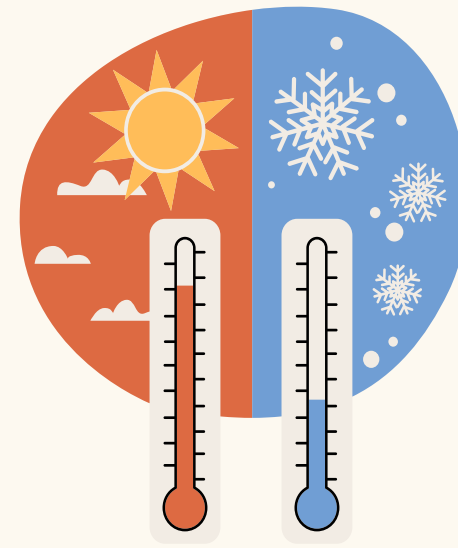
Pesticides + Engrais

Couvertures agricoles et ses intrants



Tendance des populations oiseaux agricoles





Une multitude d'effets confondants...

- Climatique et météorologique
 - Ressource alimentaire
 - Mécanisation
 - Prédation
 - Maladies
 - Pesticides

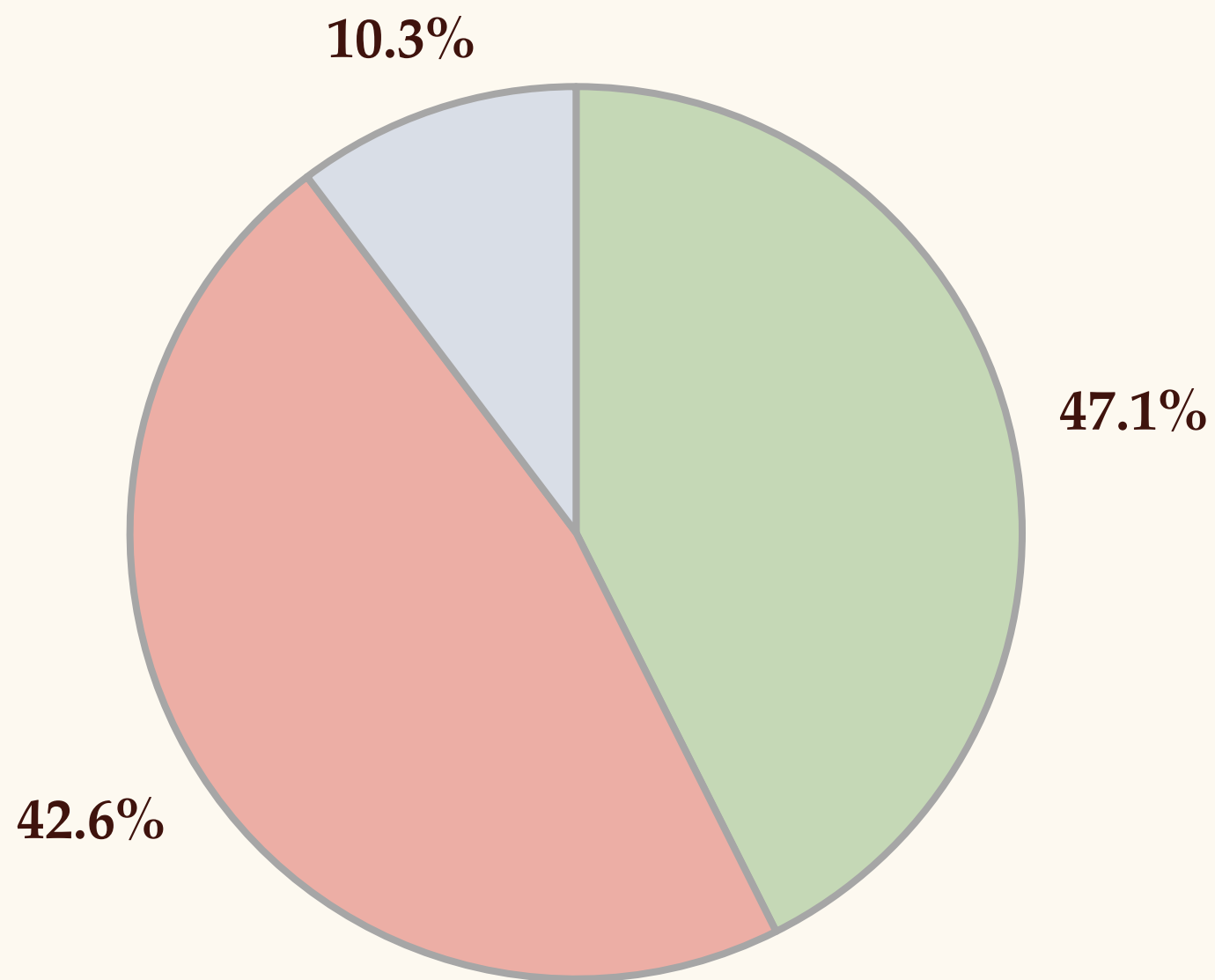




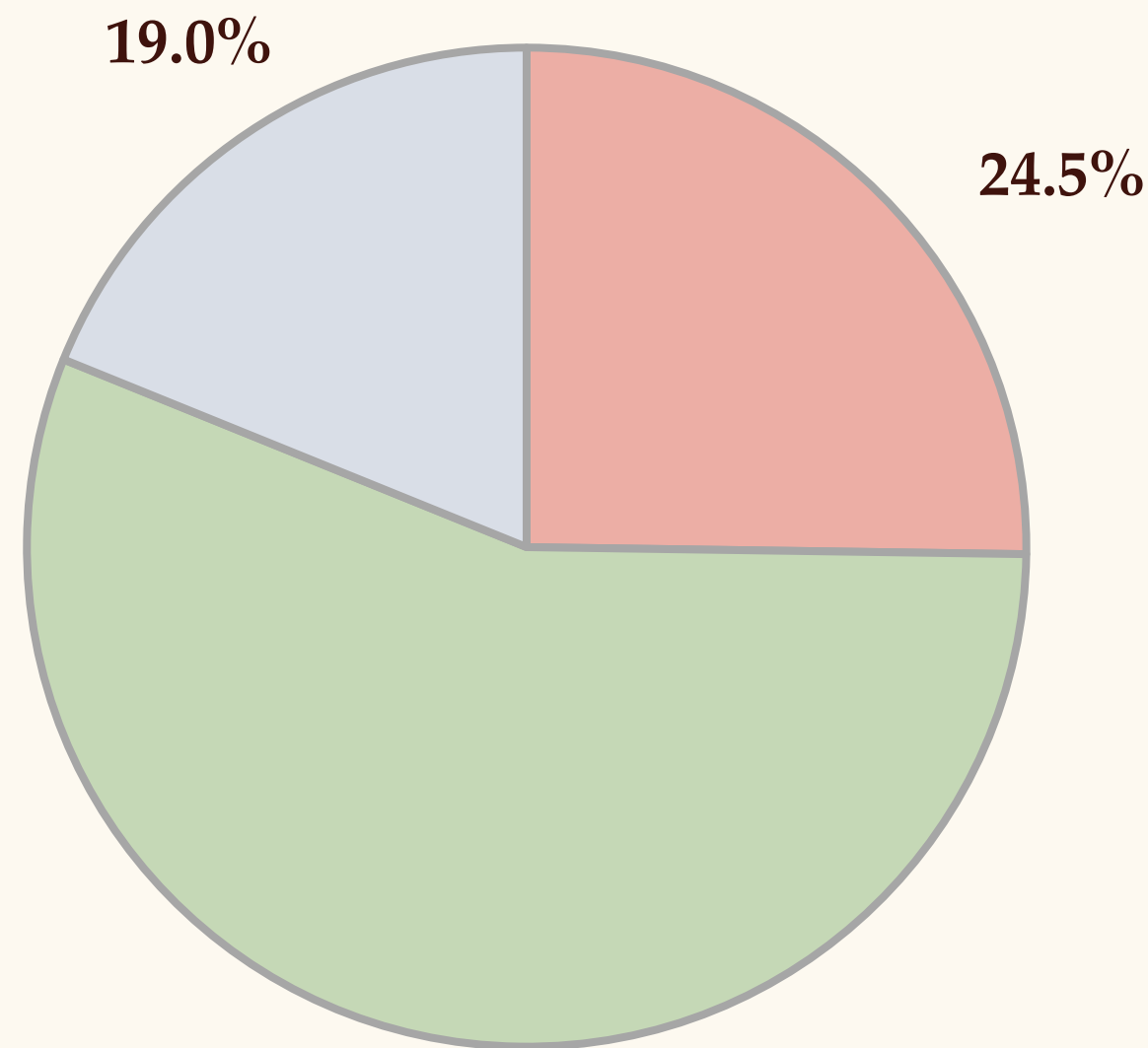
Une multitude d'effets confondants...

- Climatique et météorologique
- Ressource alimentaire
- Mécanisation
- Prédation
- Maladies
- **Pesticides**

Sur-représentation de la classe des fongicides en France



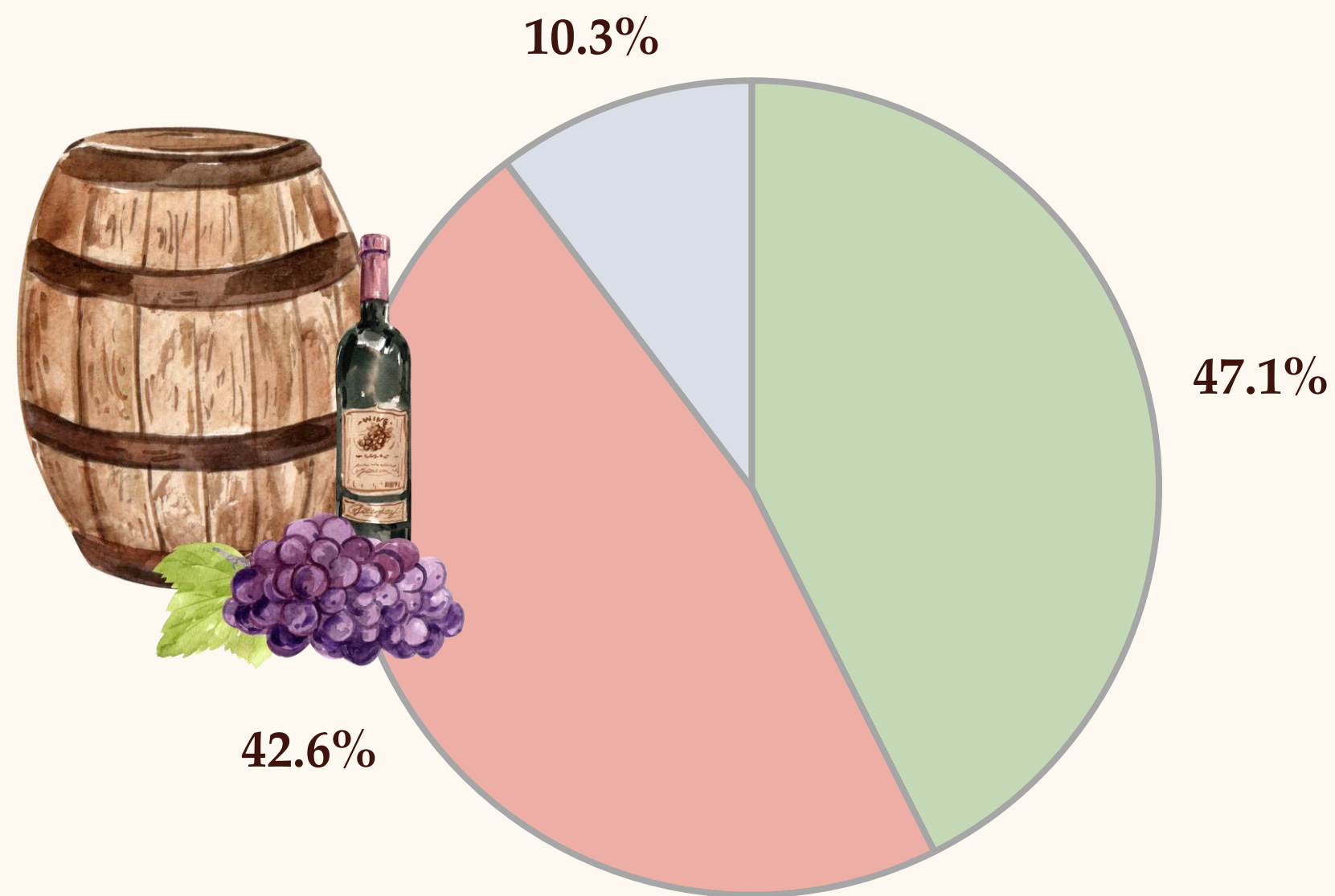
France



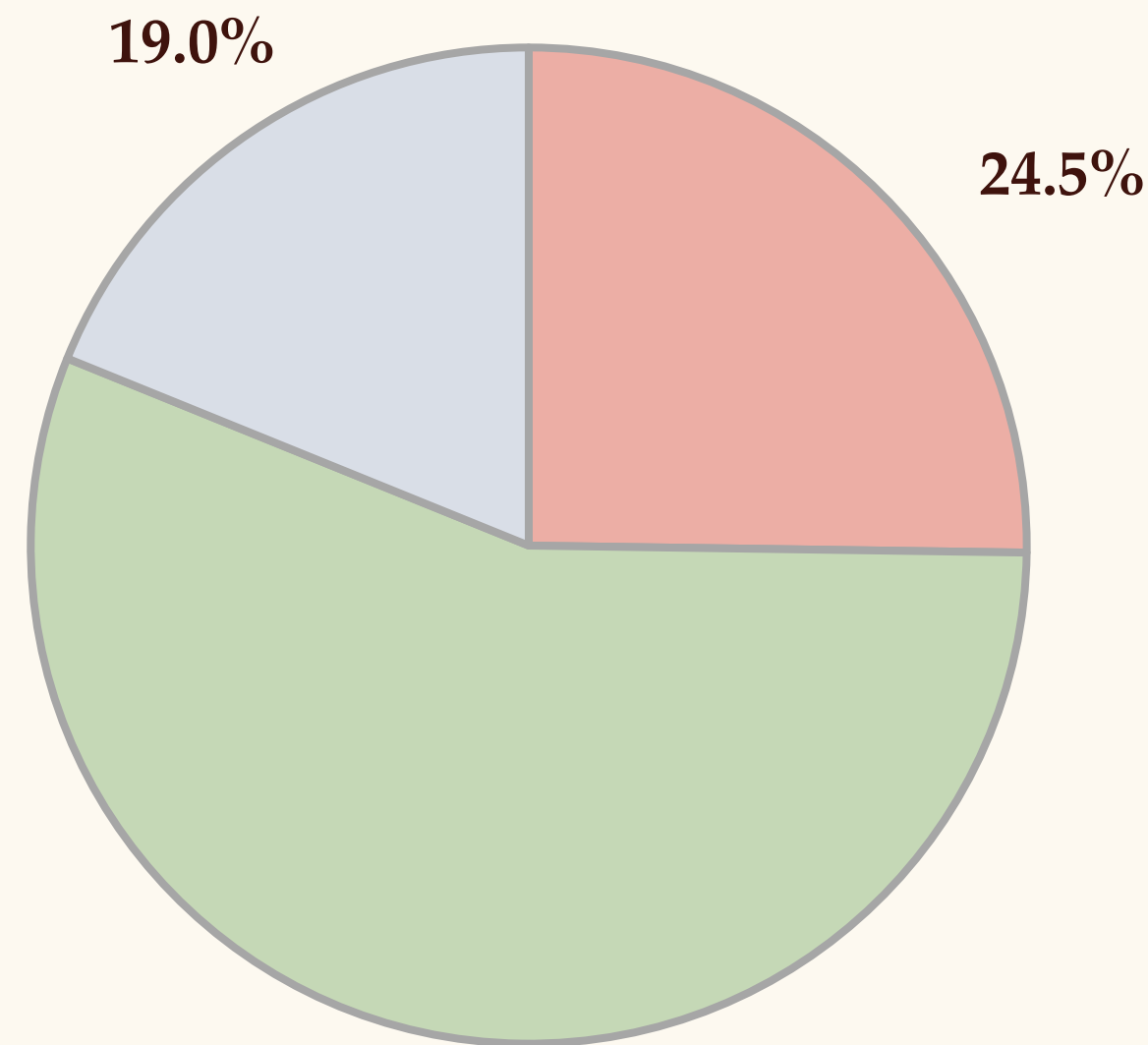
Monde

Fongicides Herbicides Insecticides

Sur-représentation de la classe des fongicides en France



France



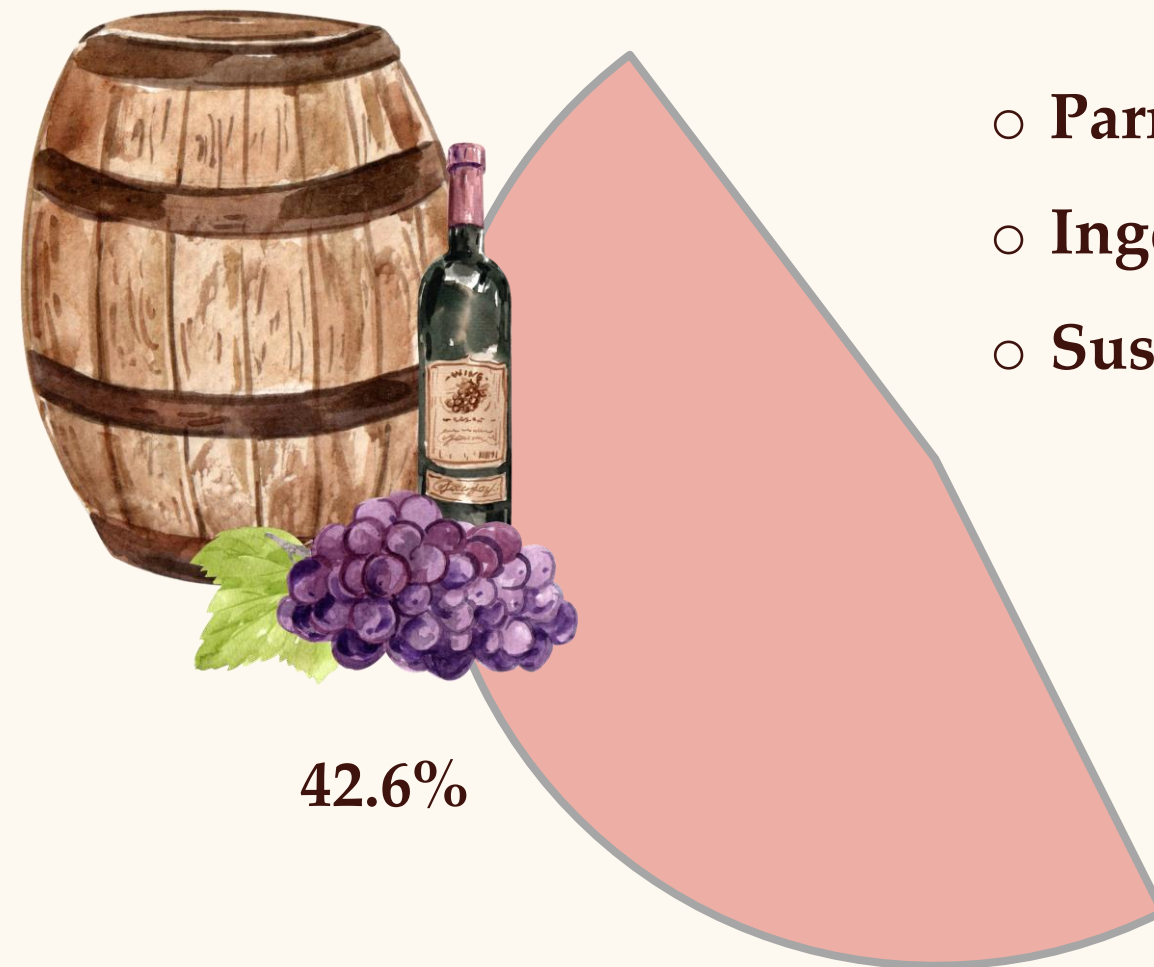
Monde

Fongicides Herbicides Insecticides

Sur-représentation de la classe des fongicides en France

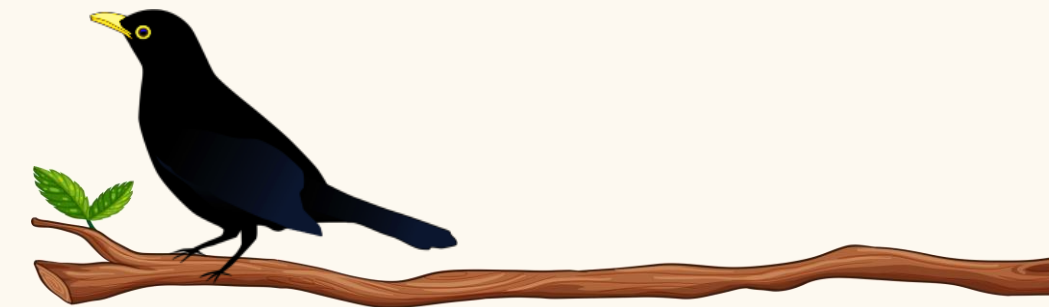
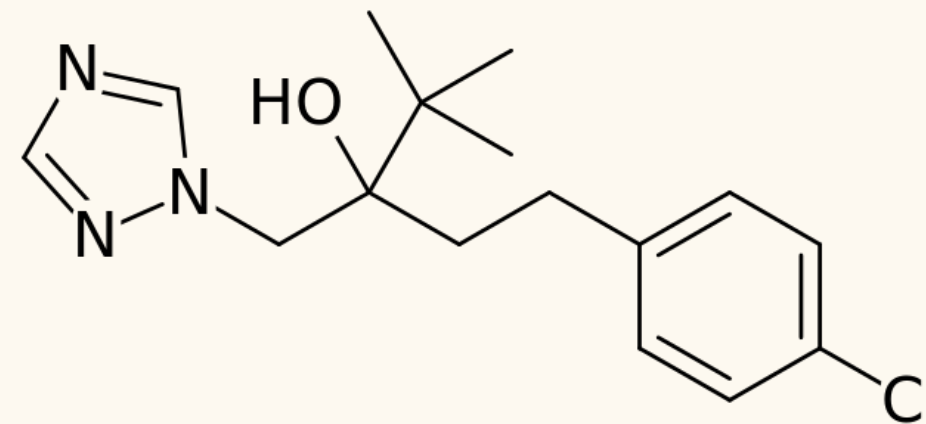
Triazoles

- **Parmi les fongicides les + utilisés dans le monde** Berenzen et al. 2005
- **Ingérés par les oiseaux des terres agricoles** Fernandez et al. 2022; Angelier et al. 2023
- **Suspectés d'interférer avec la physiologie des oiseaux** Lopez-Antia et al. 2021; Bellot et al. 2023



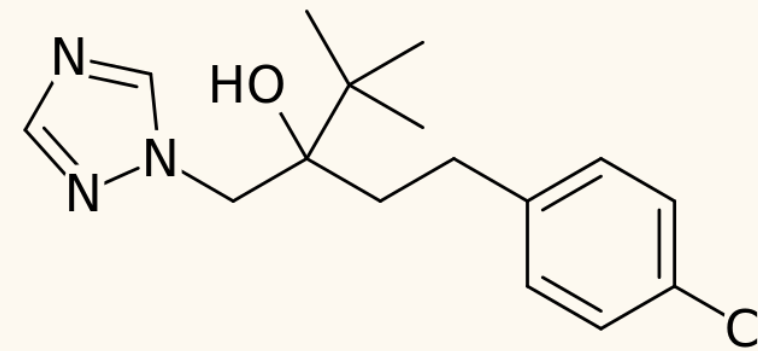
France

■ Fongicides





Quel est l'impact d'une exposition expérimentale aux triazoles en conditions contrôlées sur le succès reproducteur d'une espèce aviaire ?



Modèle d'étude

Diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*)

- Bonne connaissance de la biologie de l'espèce
- Acclimatation à la captivité
- Reproduction facilitée en conditions contrôlées



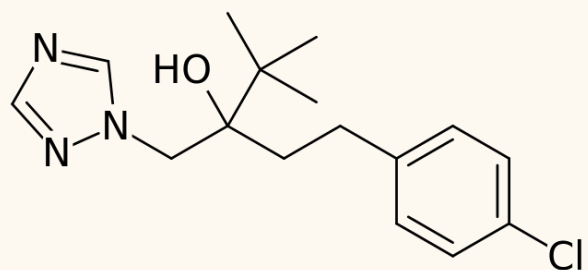
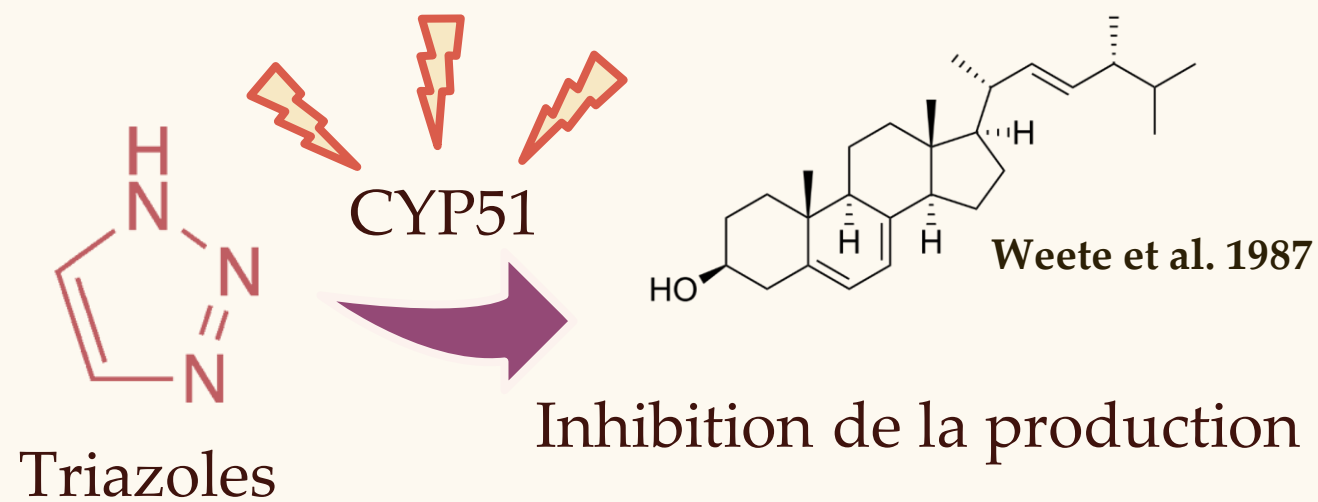
Modèle d'étude

Diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*)

- Bonne connaissance de la biologie de l'espèce
- Acclimatation à la captivité
- Reproduction facilitée en conditions contrôlées



Fongicide d'intérêt

Tébuconazole

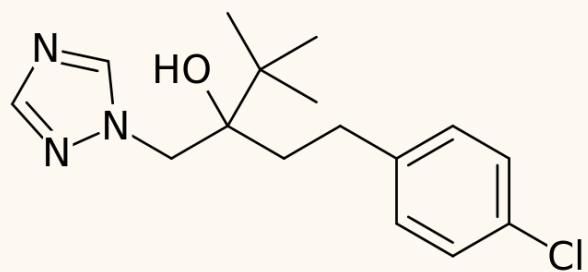
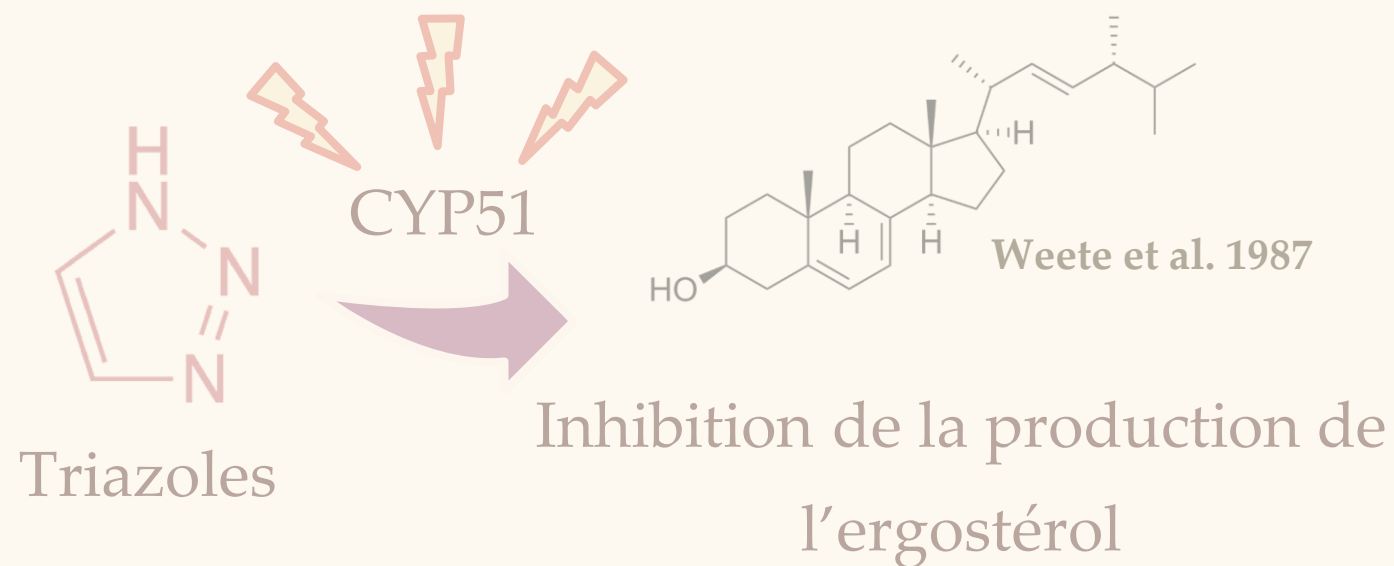
Modèle d'étude

Diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*)

- Bonne connaissance de la biologie de l'espèce
- Acclimatation à la captivité
- Reproduction facilitée en conditions contrôlées

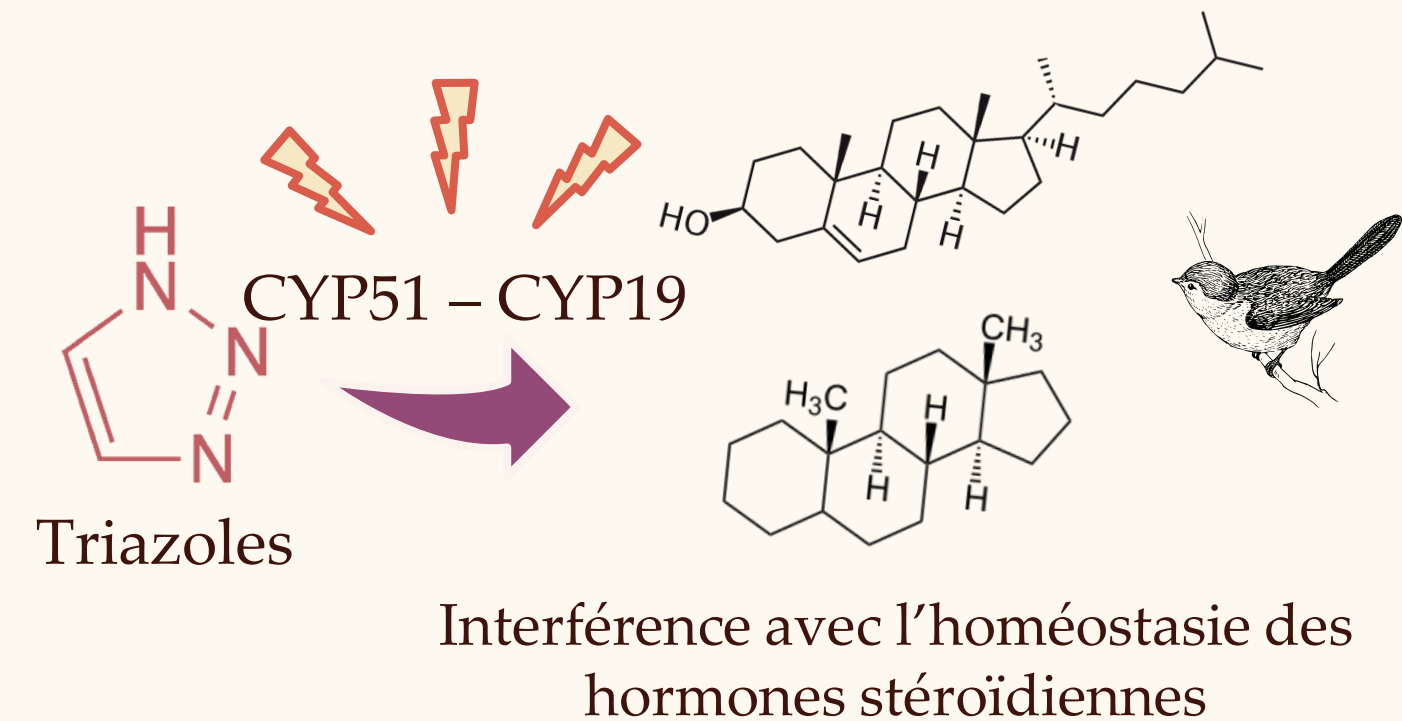


Fongicide d'intérêt

Tébuconazole

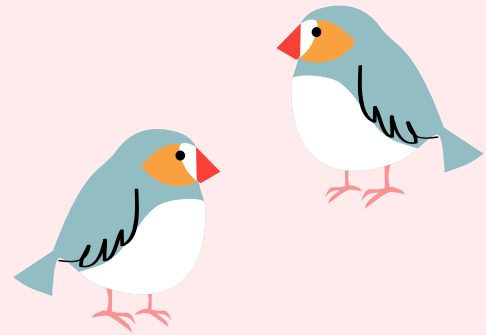
Berenzen et al. 2005, Fernandez et al. 2022, Lopez-Antia et al. 2021

Interférence avec la production de cholestérol

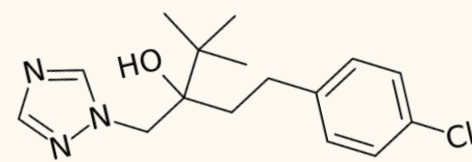
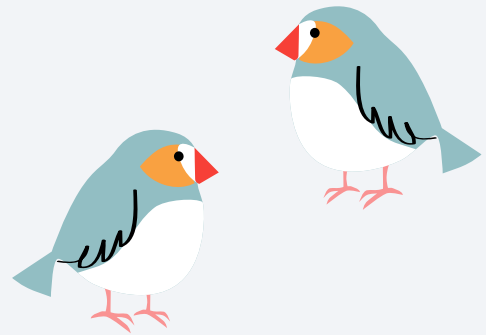


Zarn et al. 2003, Chen et al. 2019

11 couples témoins

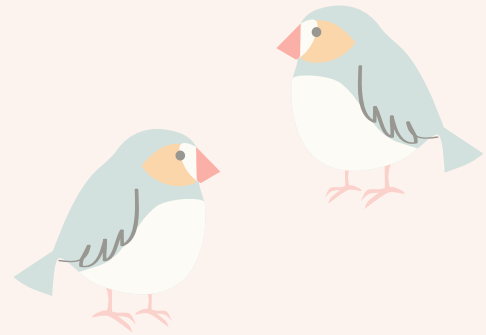


11 couples exposés

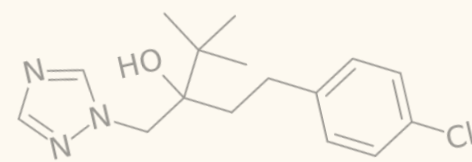
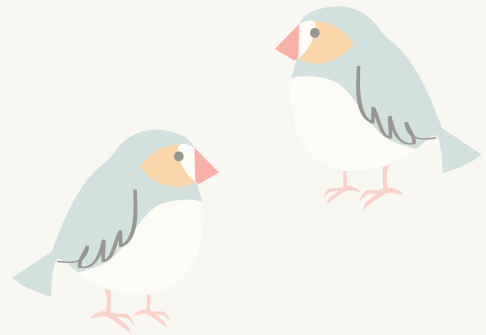


500 µg/L

11 couples témoins



11 couples exposés



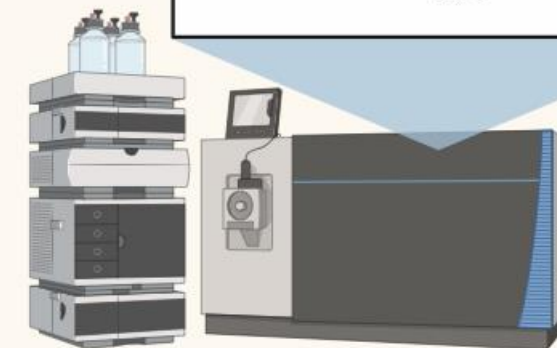
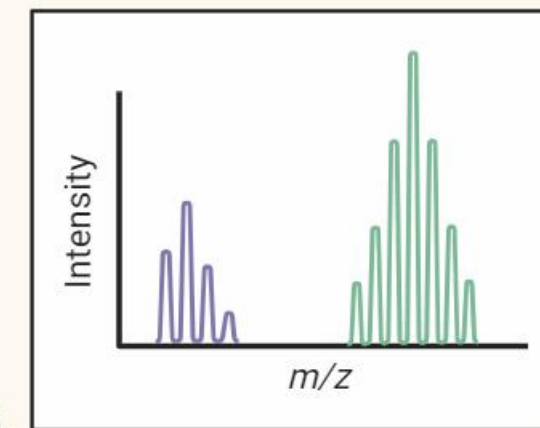
500 µg/L



In natura
Cognac

70,7 pg/g

Angelier et al. 2023



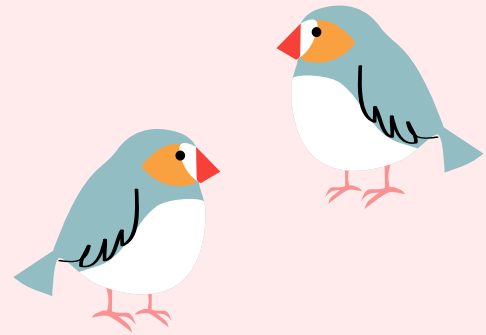
Exposés au CEBC
500 µg/L



59,7 pg/g

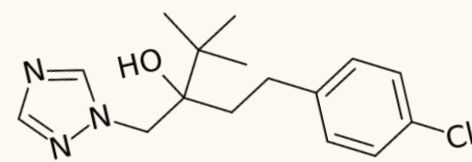
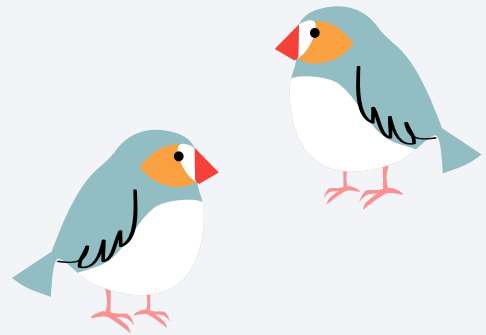
Bellot et al. 2022

11 couples témoins



Reproduction

11 couples exposés

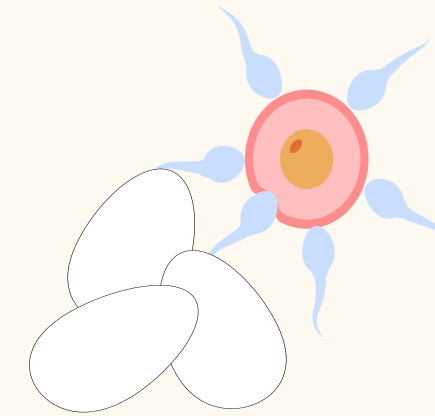


500 µg/L

1. Suivi des Œufs



Viabilité à Jour 10

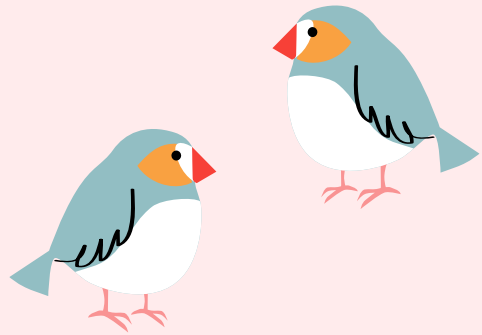


Taux de fécondité à Jour 10



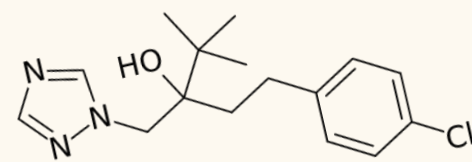
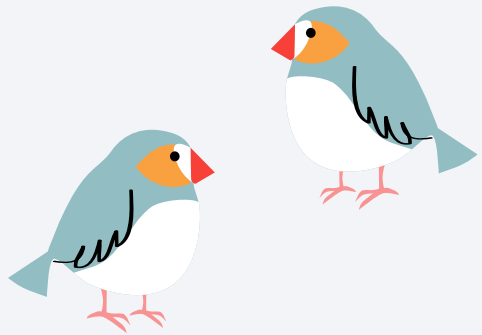
Succès d'éclosion

11 couples témoins



Reproduction

11 couples exposés

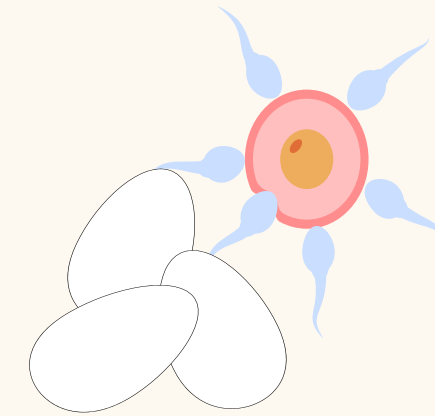


500 µg/L

1. Suivi des Œufs



Viabilité à Jour 10



Taux de fécondité à Jour 10

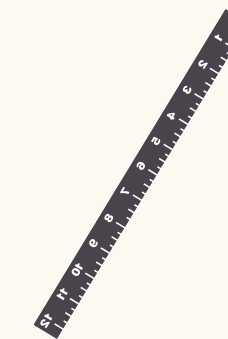
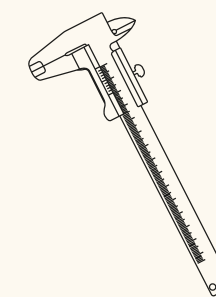
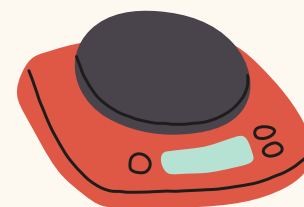


Succès d'éclosion

2. Suivi de croissance des poussins

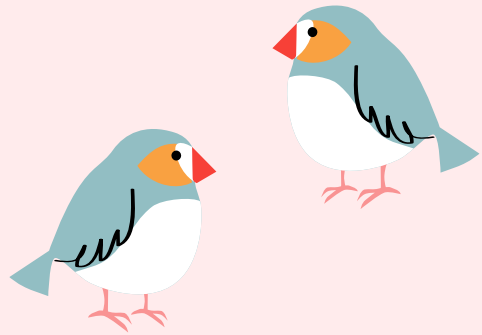


Age des poussins



N = 88

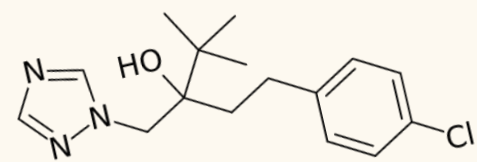
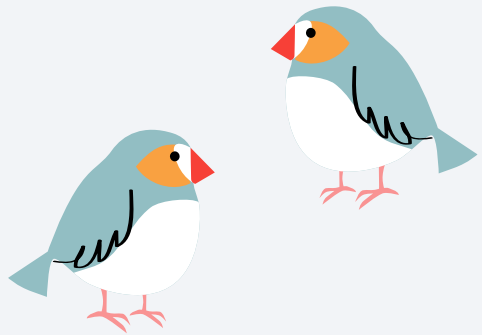
11 couples témoins



Reproduction



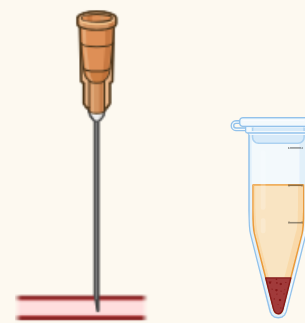
11 couples exposés



500 µg/L



3. Paramètres sanguins des poussins



J13

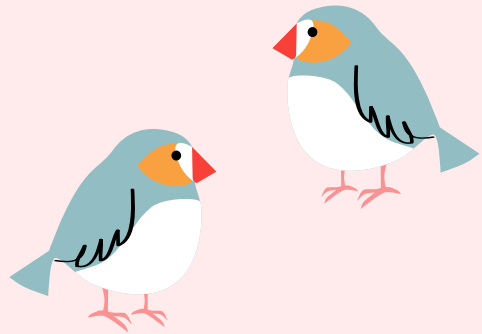


7 biomarqueurs

Métabolisme lipidique



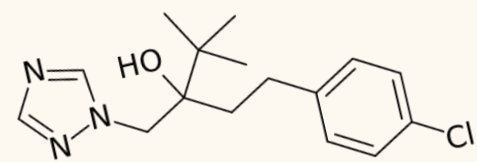
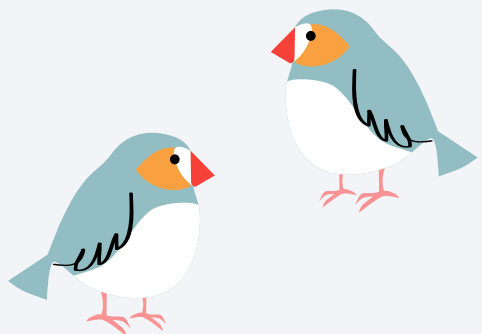
11 couples témoins



Reproduction



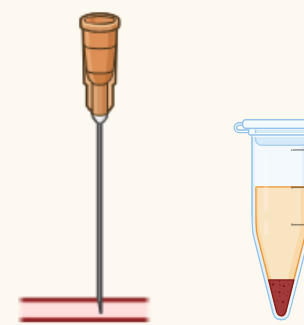
11 couples exposés



500 µg/L



3. Paramètres sanguins des poussins



J13

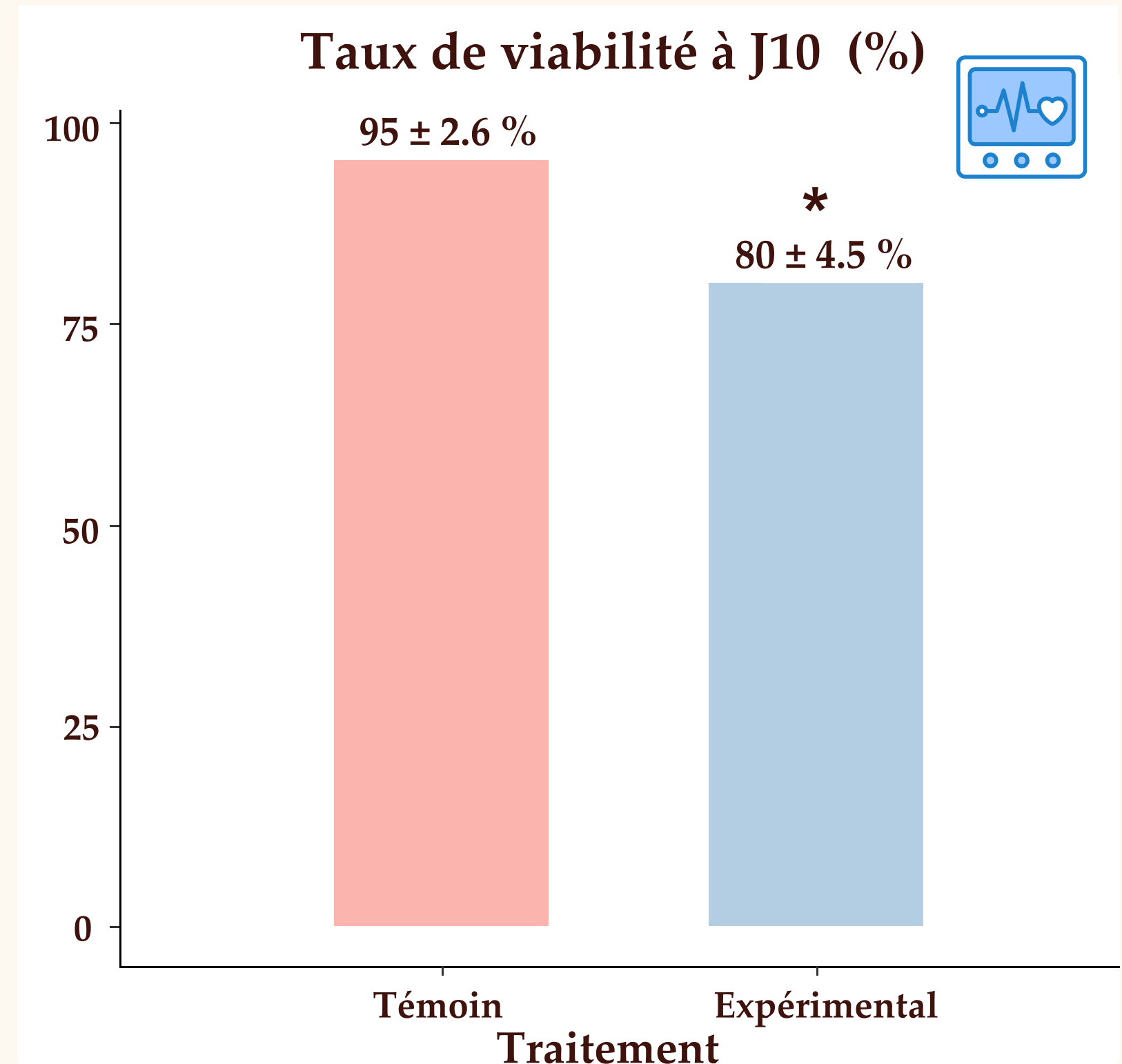
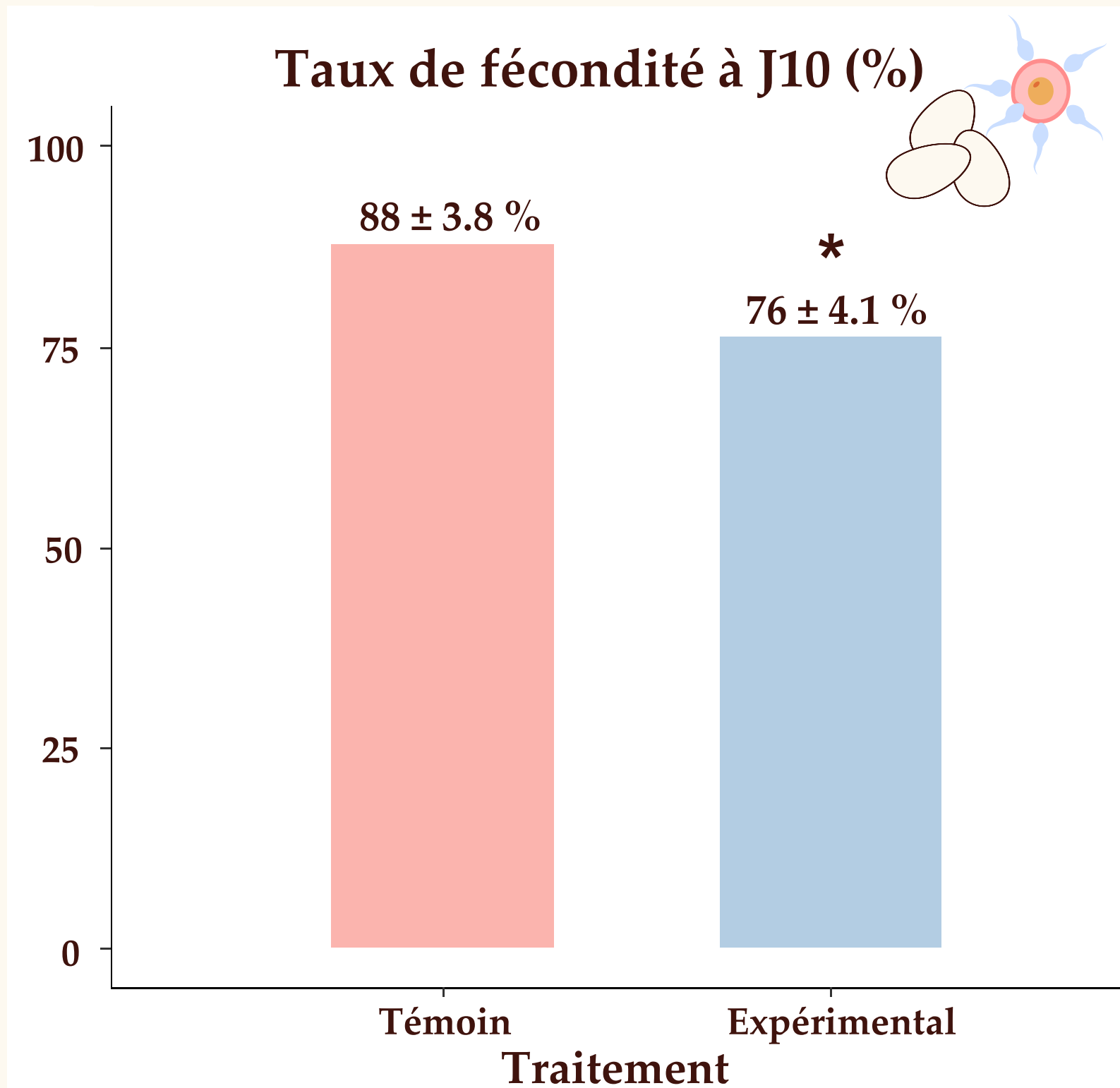


7 biomarqueurs

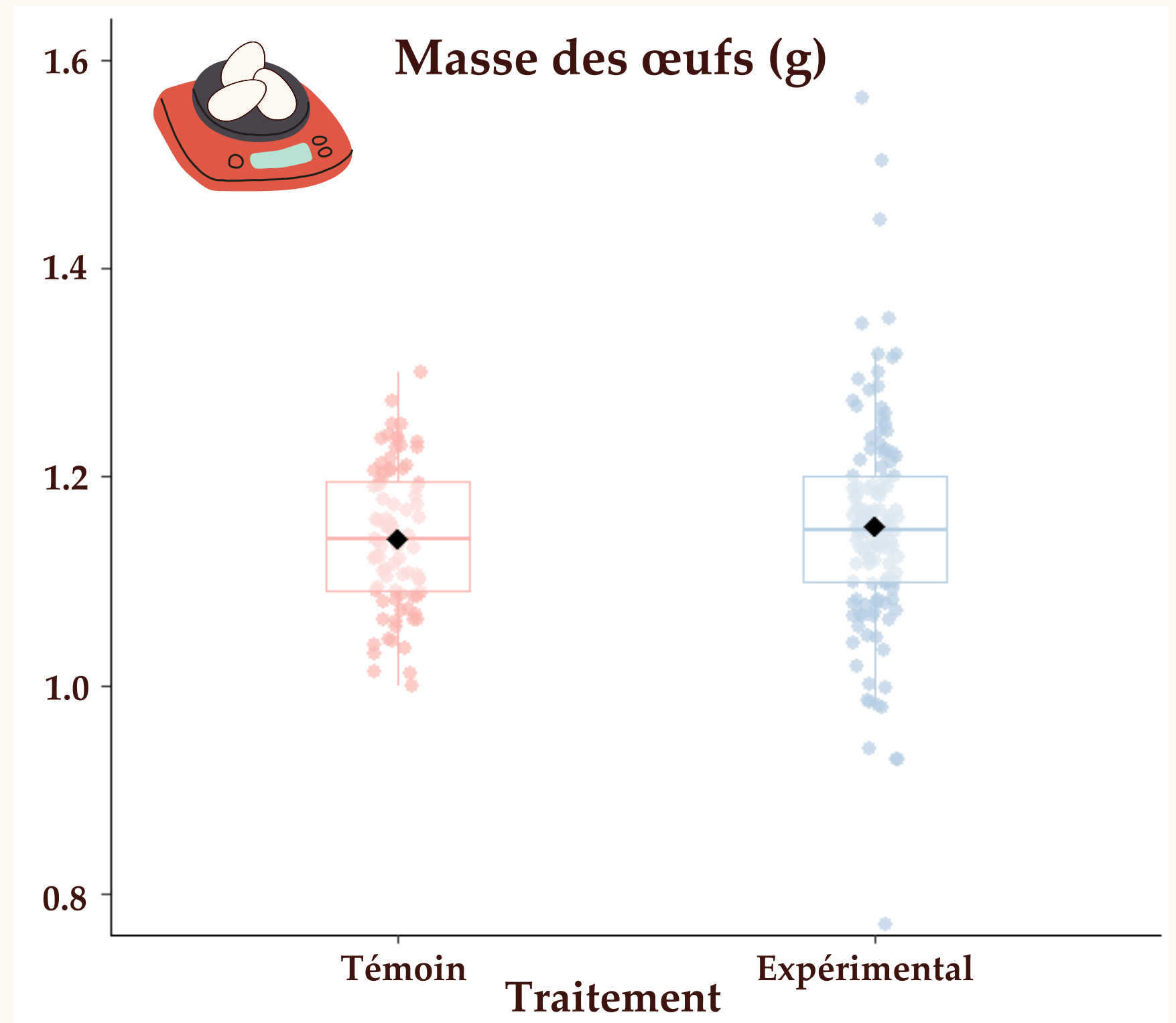
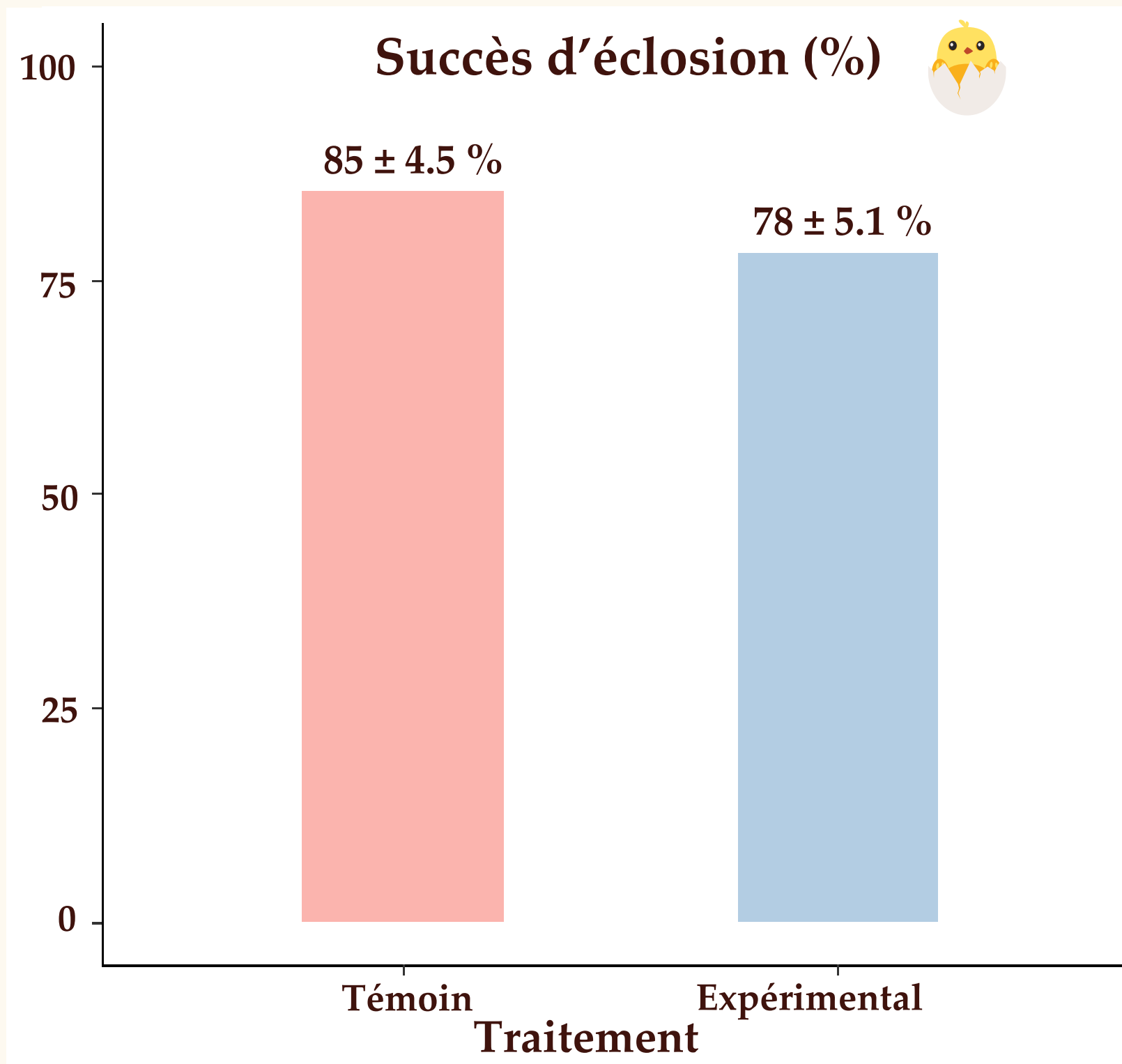
Métabolisme lipidique



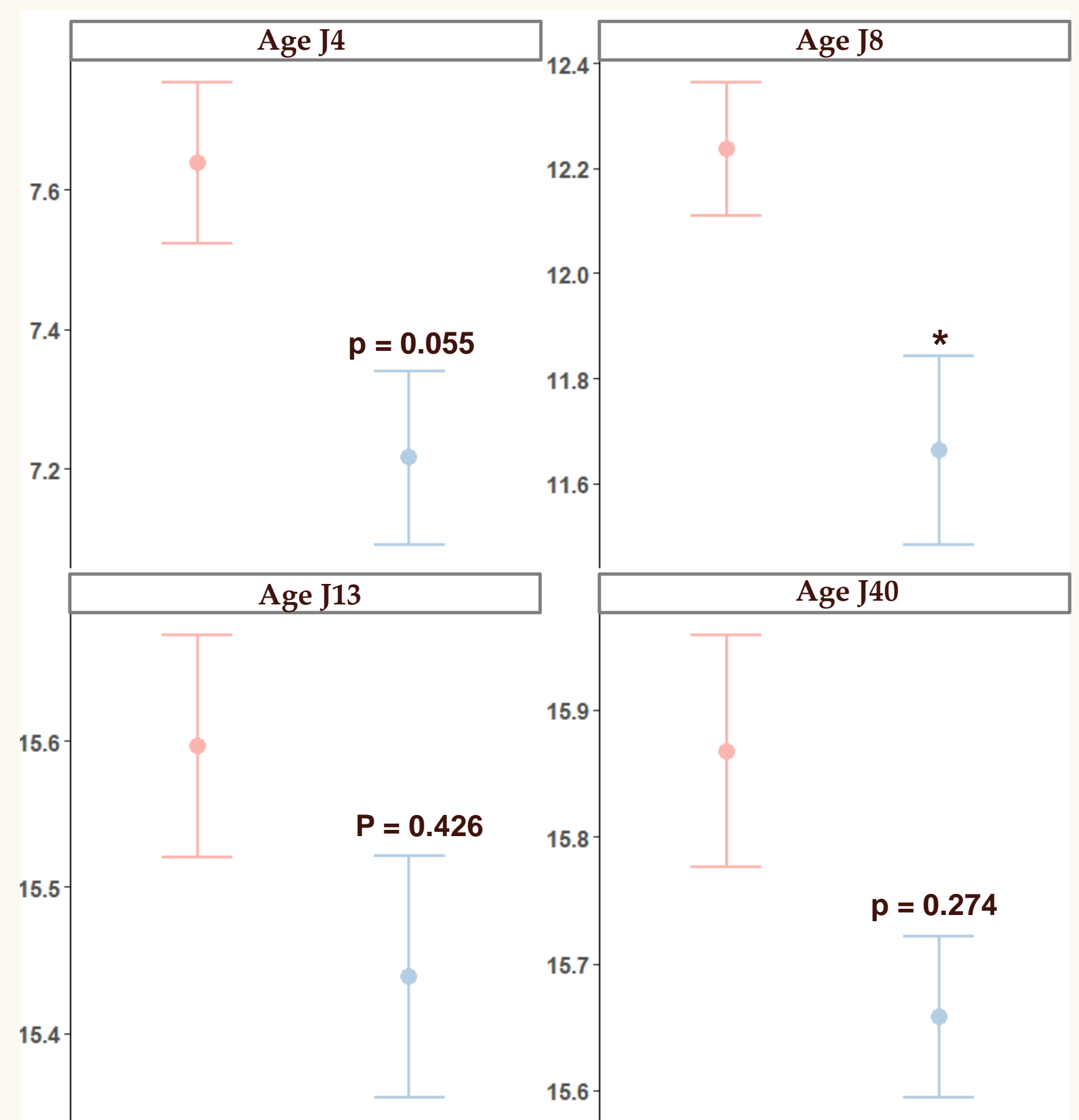
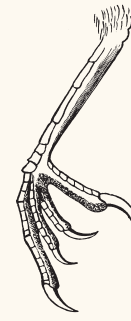
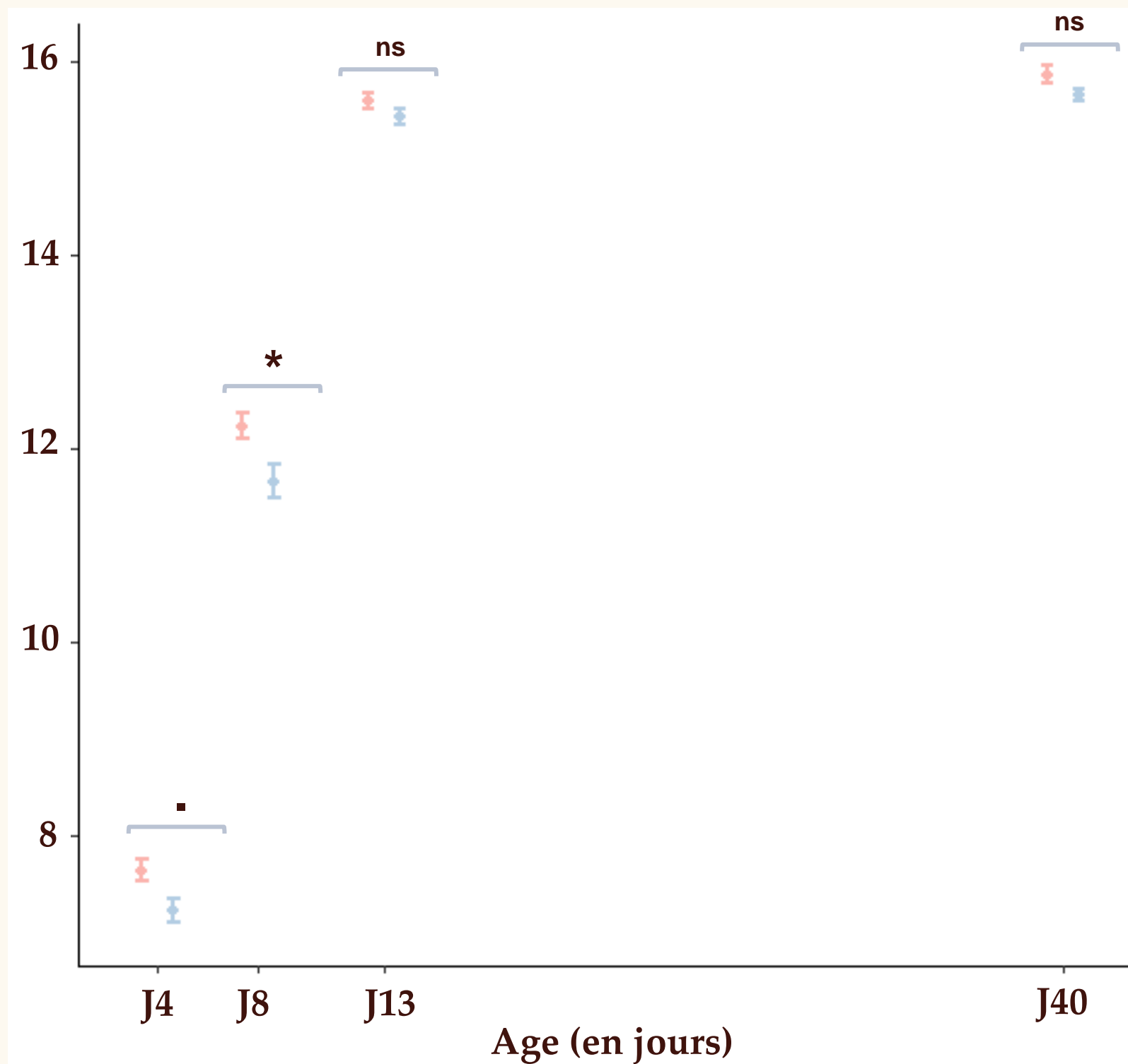
Interférence avec la production de cholestérol / stéroïdes



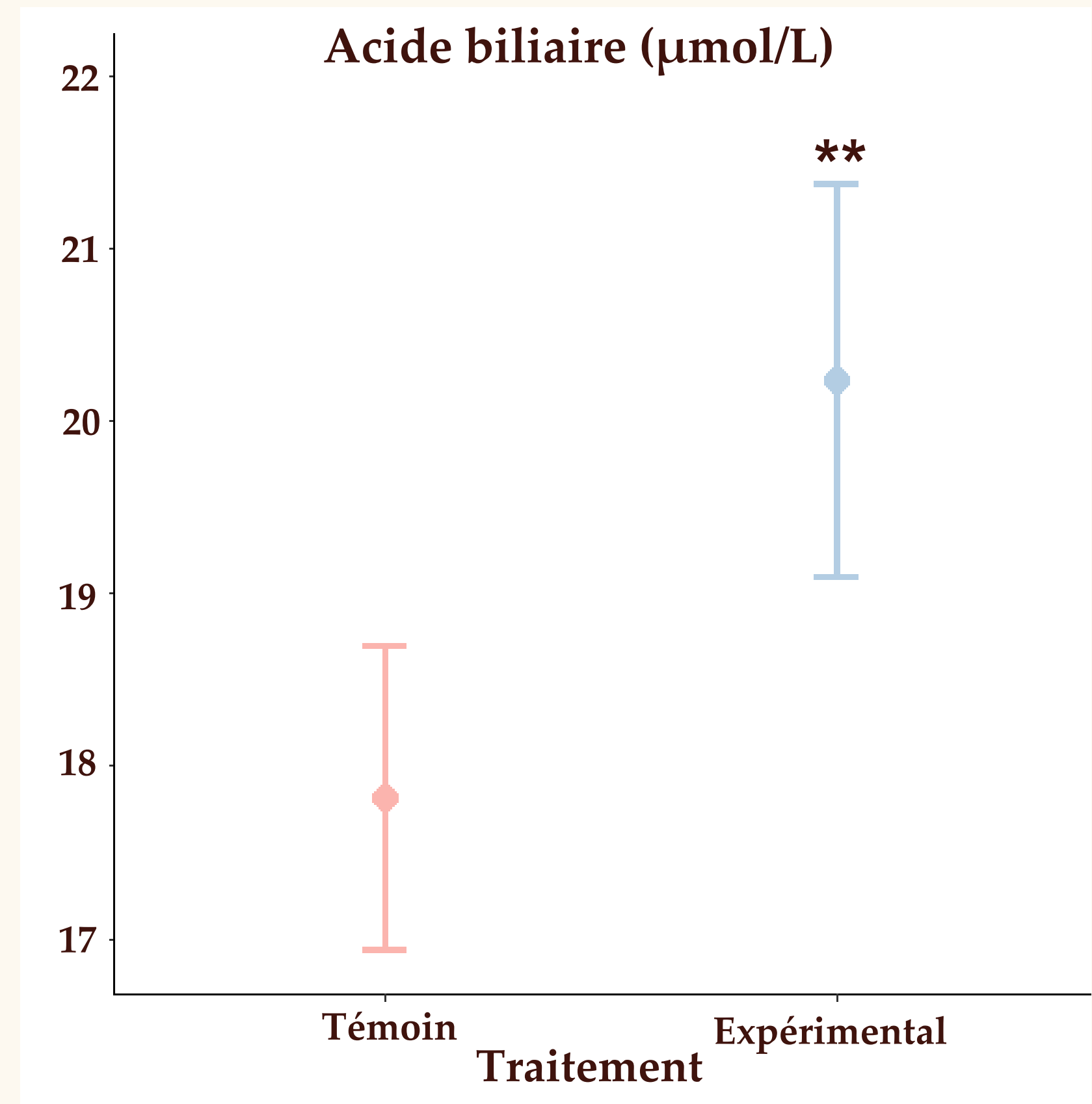
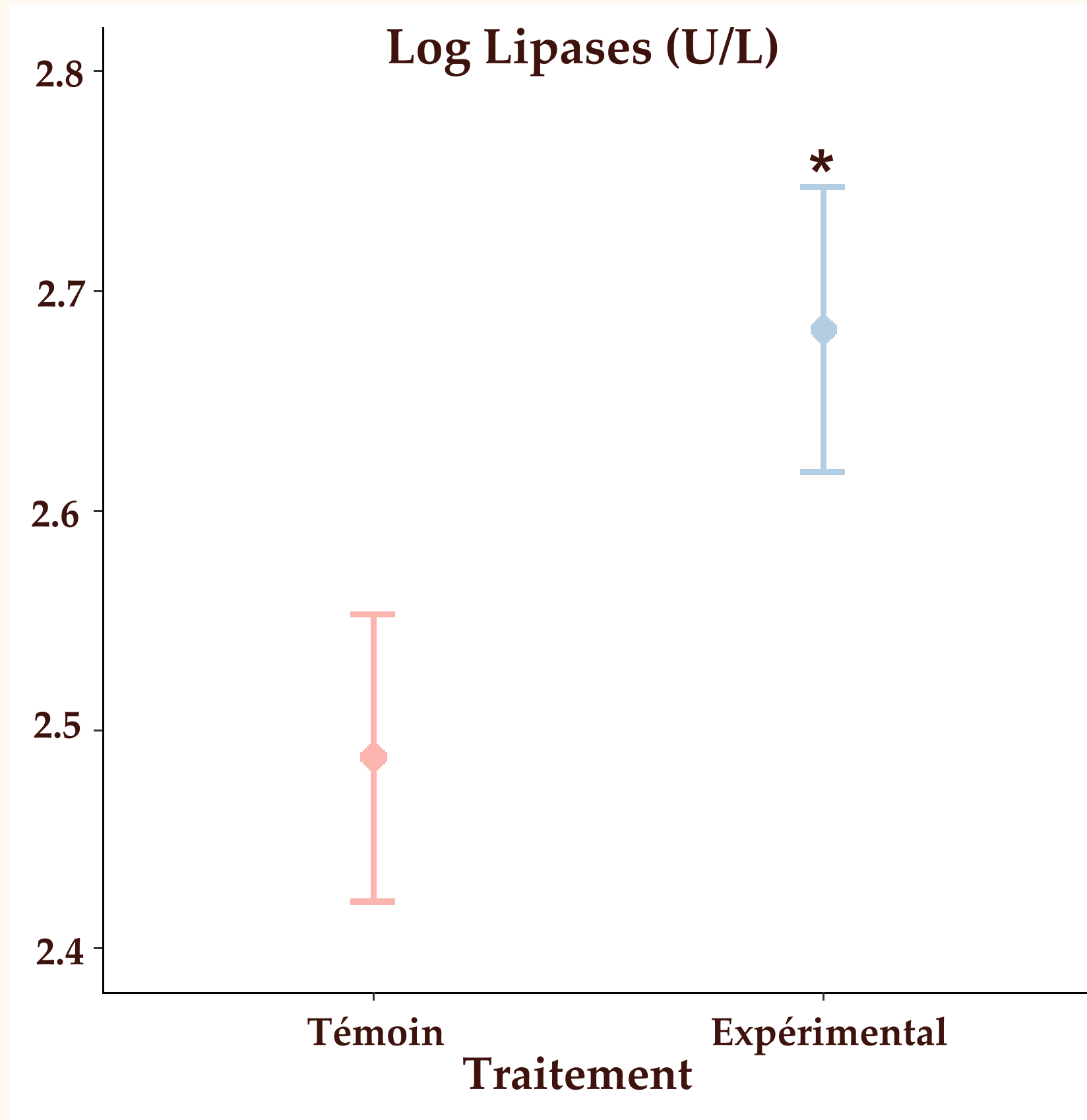
Les taux de fécondité et de viabilité étaient significativement réduits pour les œufs exposés en comparaison aux œufs témoins



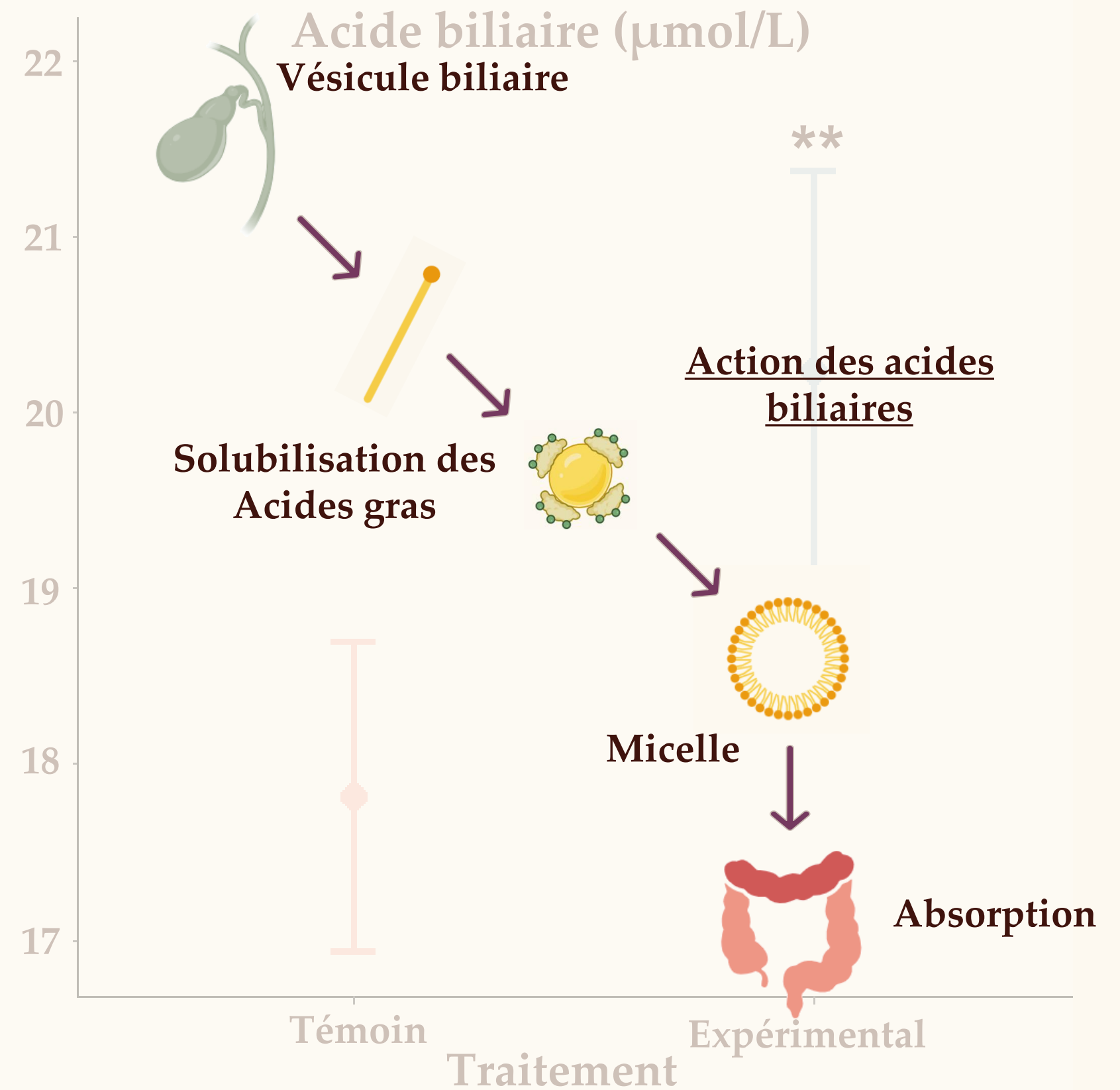
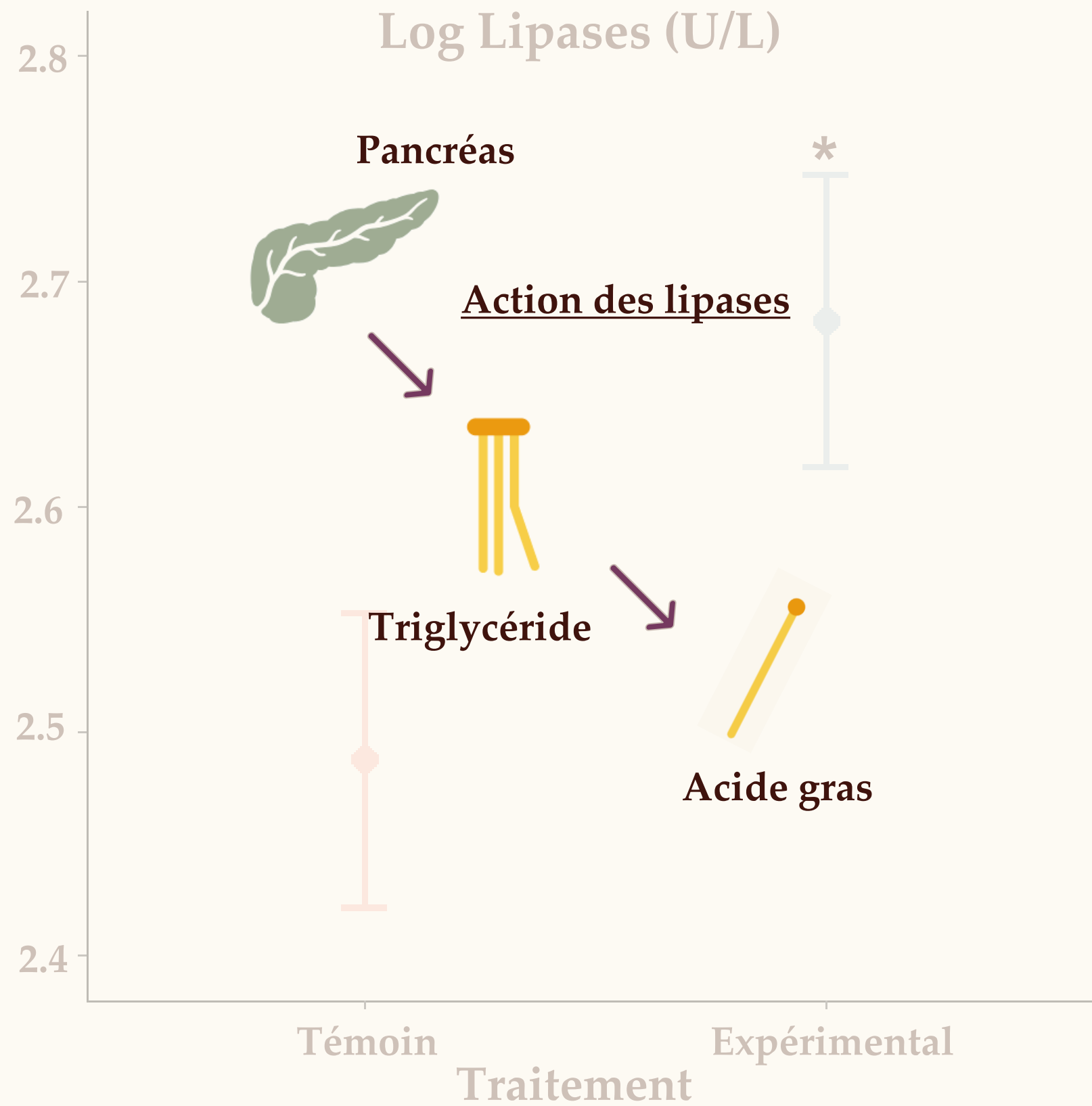
Parmi les œufs qui étaient viables à J10, le succès d'éclosion était similaire entre les deux groupes. Aucun effet sur la masse des œufs n'a été observé.



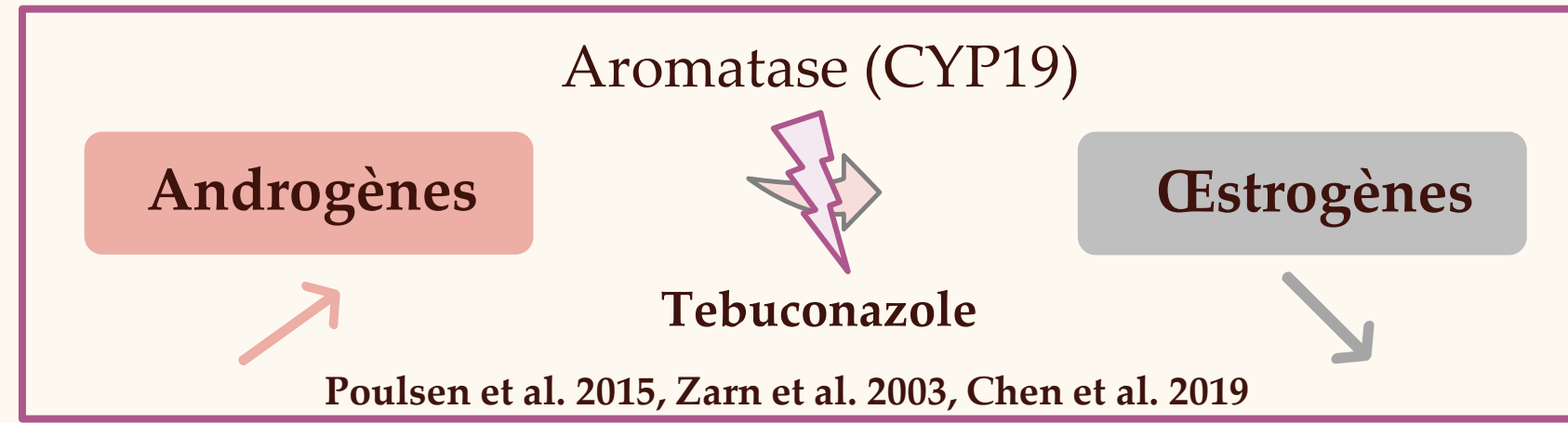
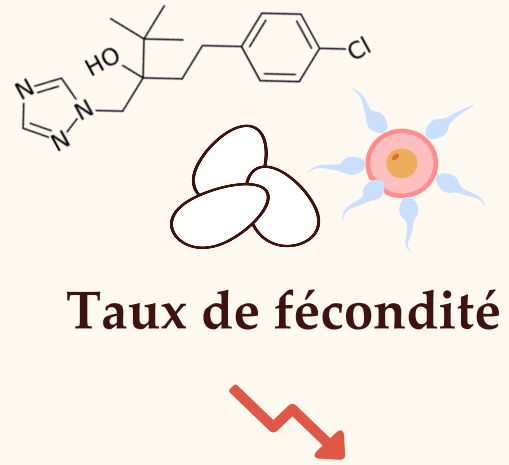
Les poussins exposés étaient plus petits dans les premiers jours de vie



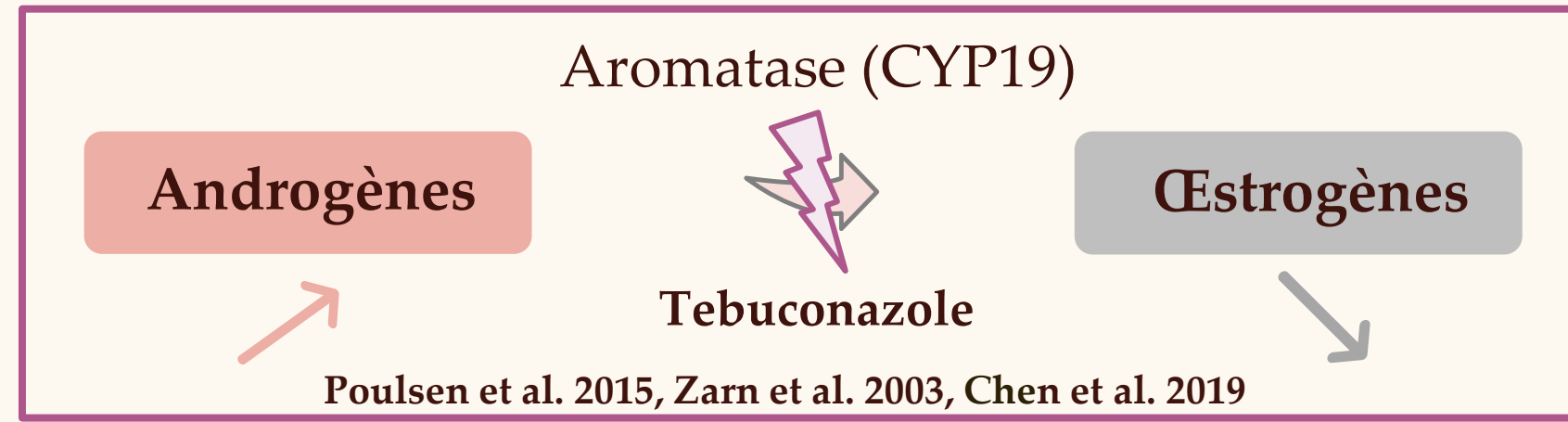
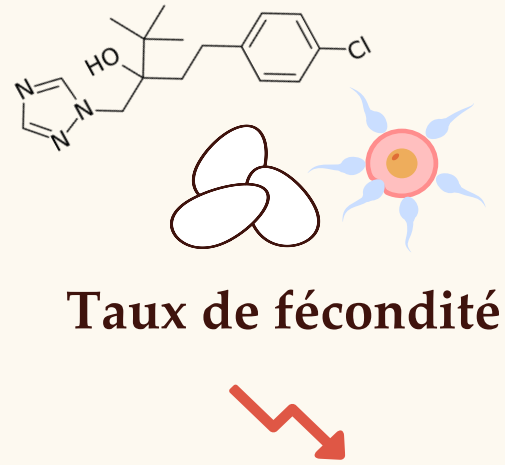
Les poussins exposés avaient des niveaux d'acides biliaires et de lipases significativement plus élevés



Les poussins exposés avaient des niveaux d'acides biliaires et de lipases significativement plus élevés



Interférence avec l'homéostasie des hormones stéroïdiennes



Interférence avec l'homéostasie des hormones stéroïdiennes



Bellot et al. 2023



Serra et al. 2023



Grote et al. 2008



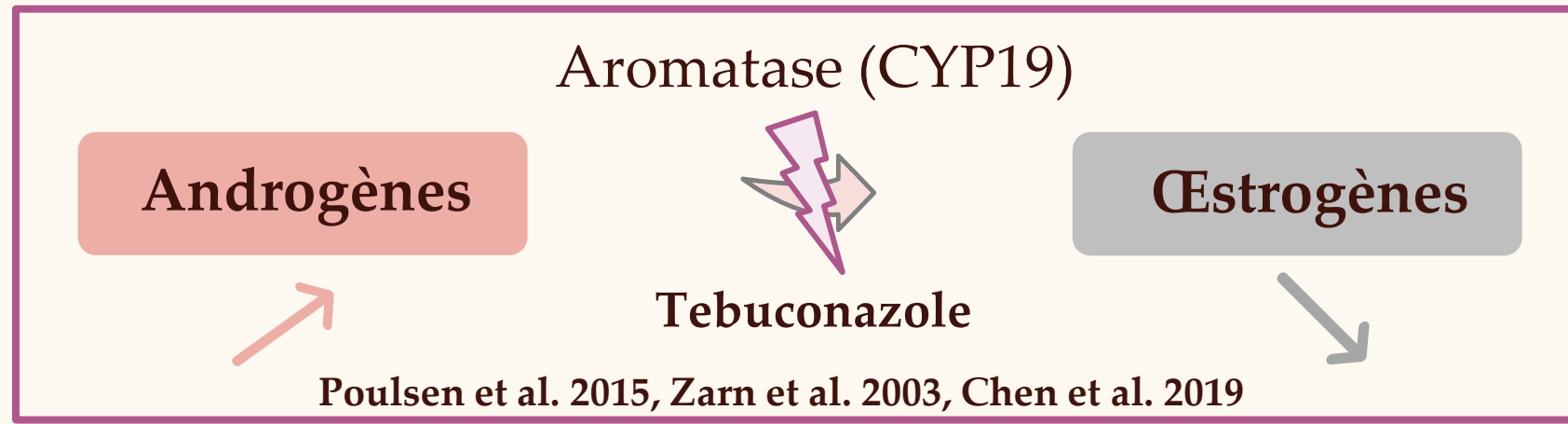
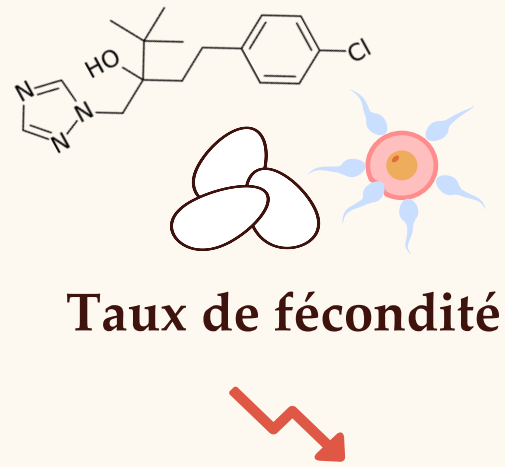
Introduction

Problématique

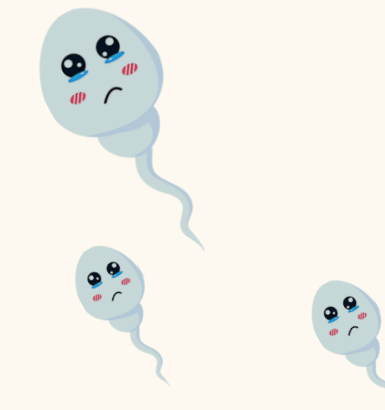
Méthodes

Résultats

Discussion & Conclusion



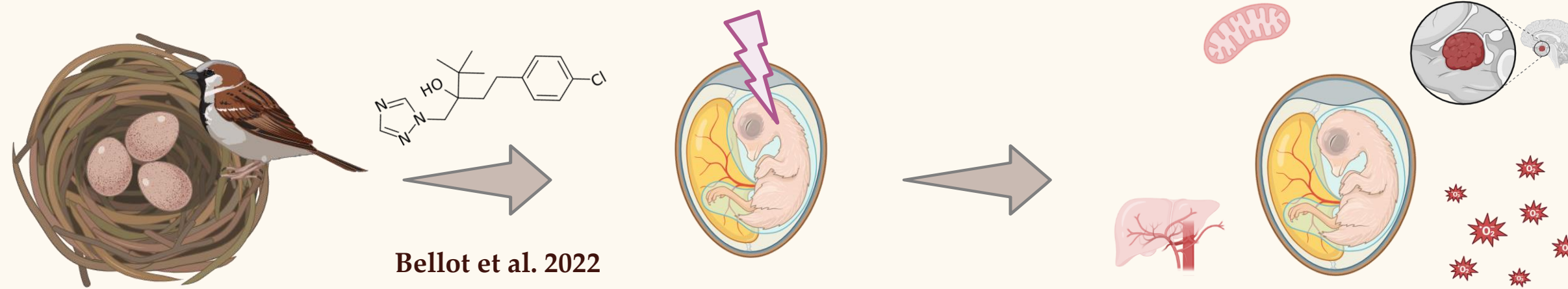
Interférence avec l'homéostasie des hormones stéroïdiennes



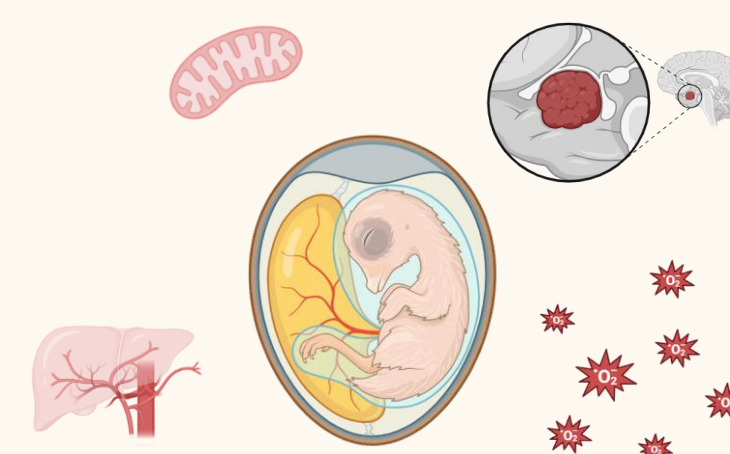
Bellot et al. 2023 ✗

Serra et al. 2023 ✓

Grote et al. 2008 ✓



Toxicité au cours de l'embryogénèse ?



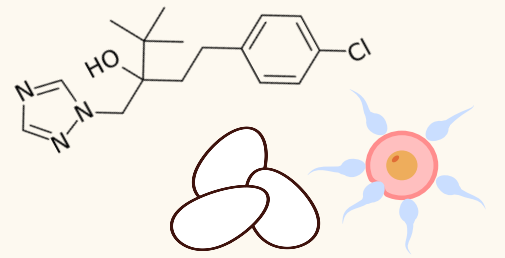

Introduction

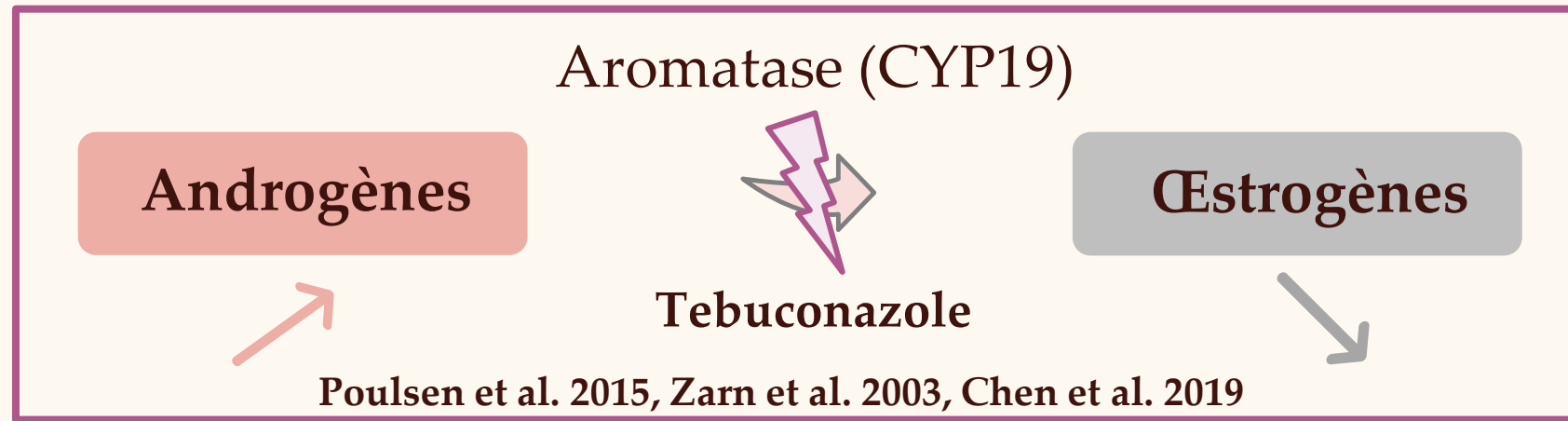
Problématique

Méthodes

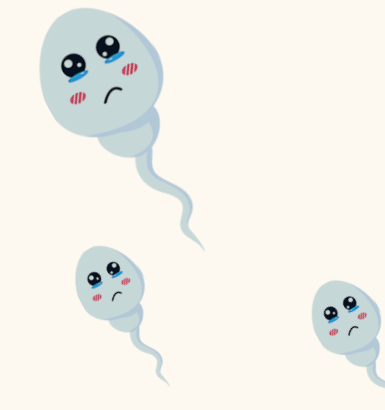
Résultats




Discussion & Conclusion


Taux de fécondité


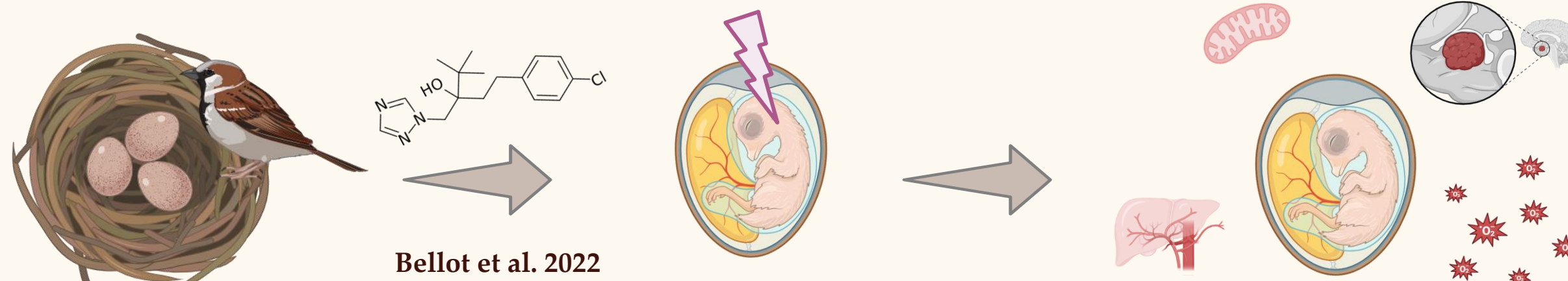


Interférence avec l'homéostasie des hormones stéroïdiennes




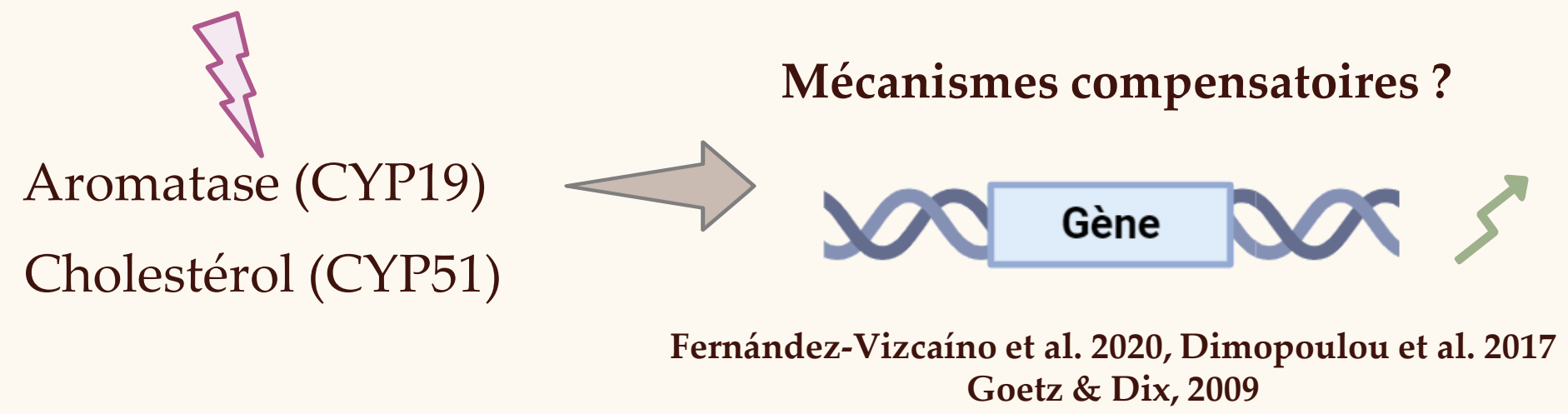
 Bellot et al. 2023 ✗
 Serra et al. 2023 ✓
 Grote et al. 2008 ✓


Viabilité à Jour 10

Toxicité au cours de l'embryogénèse ?


Acides biliaries + Lipases




Introduction

Problématique

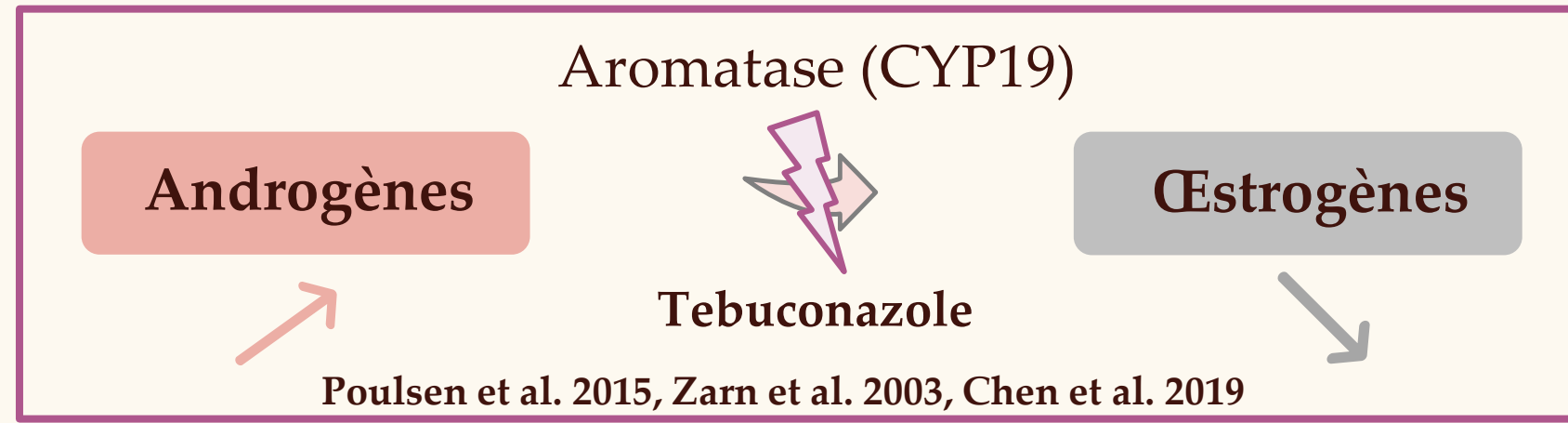
Méthodes

Résultats

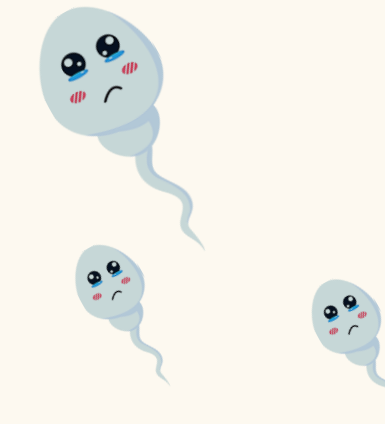
Discussion & Conclusion

Cc1c(Cl)ccc(cc1)CC2(C)C(O)N3CN=CN=C32

Taux de fécondité



Interférence avec l'homéostasie des hormones stéroïdiennes

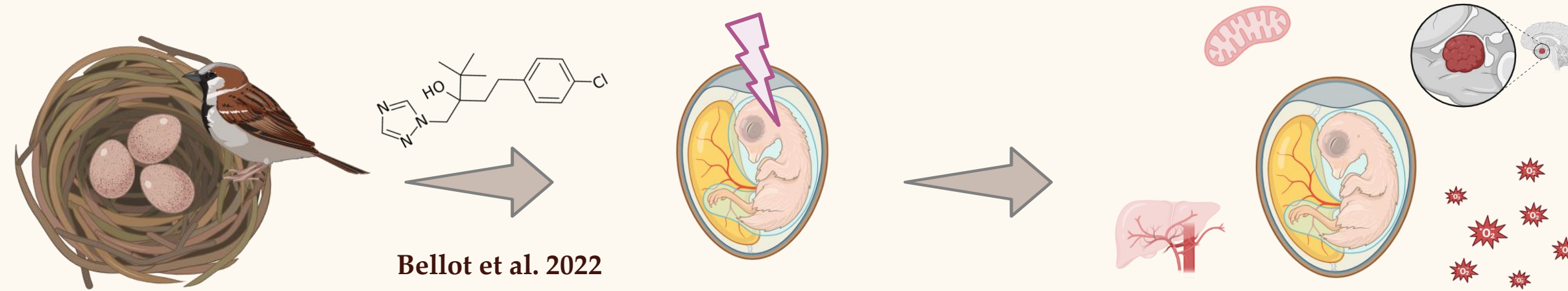


Bellot et al. 2023 ✗

Serra et al. 2023 ✓

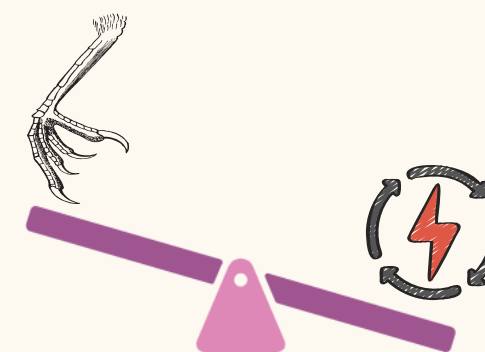
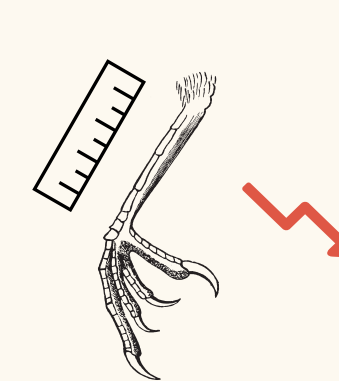
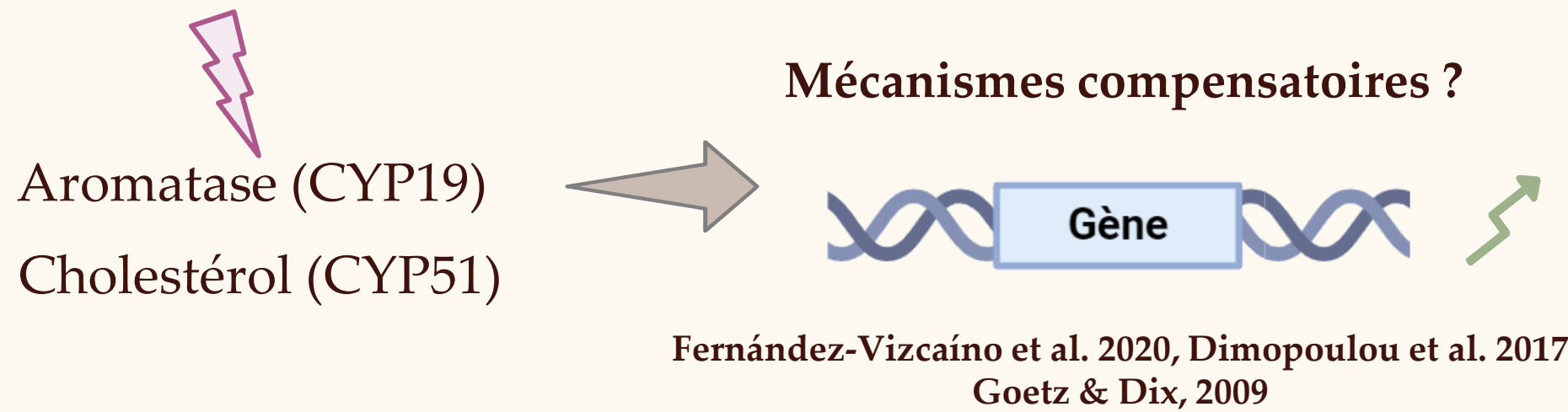
Grote et al. 2008 ✓

Viabilité à Jour 10



Toxicité au cours de l'embryogénèse ?

Acides biliaires + Lipases



Trade-off ?



Merci pour votre attention



Nouvelle-Aquitaine

