

Modèle d'estimation du taux d'inhalation des amphibiens pour des fins d'évaluation du risque écotoxicologique

Jean-Pierre Trépanier et Marjolaine Bisson

SANEXEN Services environnementaux inc.

Anoures

Urodèles



Rana septentrionalis



Bufo americanus



Desmognathus fuscus



Triturus cristatus

Cécilies (Gymnophiona)



Ichthyophis glutinosus



Dermophis mexicanus

Introduction

- Besoin d'outil pour évaluer les risques des contaminants environnementaux sur la santé des amphibiens
- L'exposition des amphibiens adultes inclut plusieurs voies dont l'inhalation par la peau et les poumons (lorsque présents)
- Les amphibiens sont dépendants, quelques fois exclusivement, de la respiration cutanée, facilitant ainsi l'absorption des contaminants aériens.
- Cette étude porte sur le taux d'inhalation de différentes espèces d'amphibiens afin d'établir des équations permettant d'estimer ces taux.

Méthodes

- Revue et synthèse de la littérature sur le taux de consommation de l'oxygène selon la température et le poids de l'organisme
- Ces données portent essentiellement sur deux ordres d'amphibiens: les Anoures (grenouilles et crapauds) ainsi que les Urodèles (salamandres et tritons).
- Transformation des données sur une base logarithmique afin d'établir une régression entre la consommation d'oxygène et le poids corporel selon chaque gamme de température (figures 1,2,3)
- Développement d'un calcul pour tenir compte de la variation du taux d'inhalation en fonction de la température (explication avec les figures 4,5,6)
- Application d'un facteur de 2 pour tenir compte du taux d'activité variable des amphibiens (données généralement obtenues au repos)
- Équation finale selon les différents ordres d'amphibiens

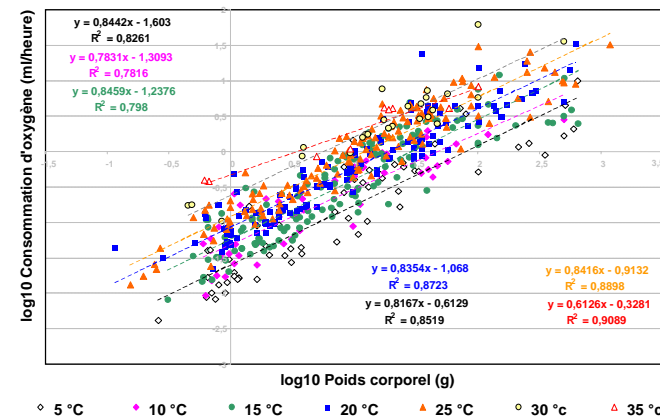


Fig.1: Consommation d'oxygène selon le poids des Amphibiens en général pour différentes températures

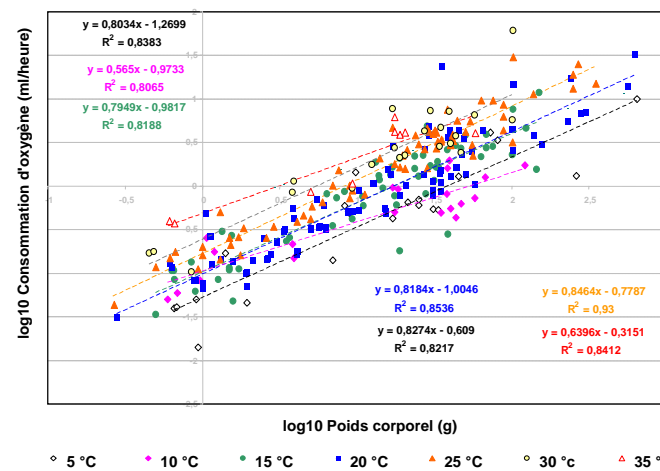


Fig.2: Consommation d'oxygène selon le poids des Anoures pour différentes températures

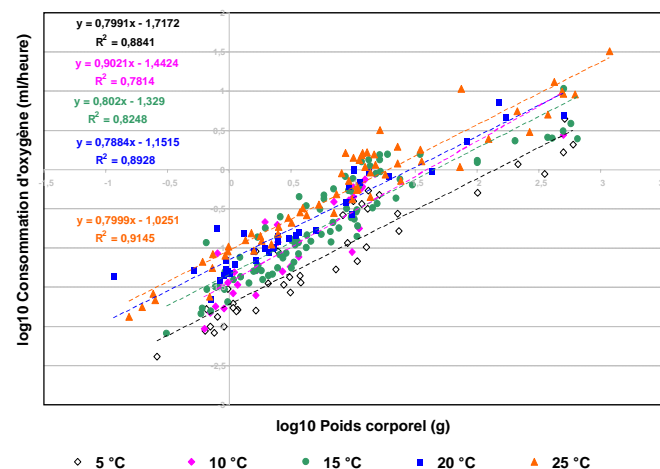


Fig.3: Consommation d'oxygène selon le poids des Urodèles pour différentes températures

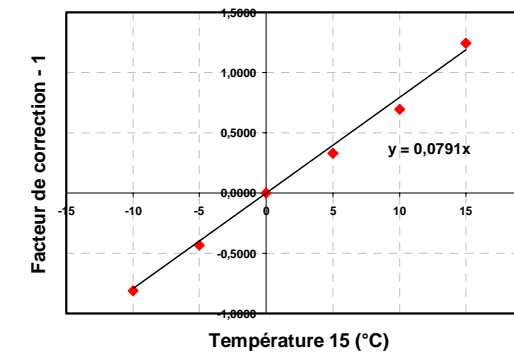


Fig. 4: Équation de correction basée sur une température de 15°C pour un organisme de 100g (Amphibiens en général)

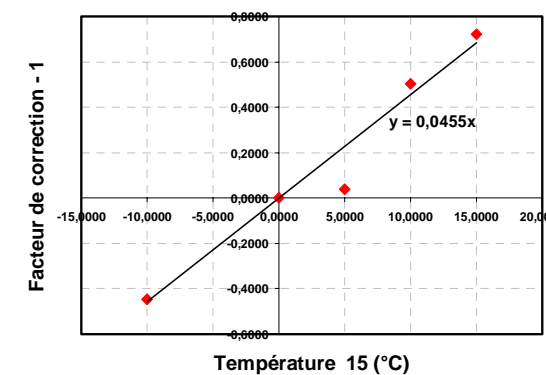


Fig. 5: Équation de correction basée sur une température de 15°C pour un organisme de 100g (Anoures)

* La courbe de 10°C n'a pas été retenue puisqu'elle n'était pas parallèle aux autres (voir figure 2a ci-contre).

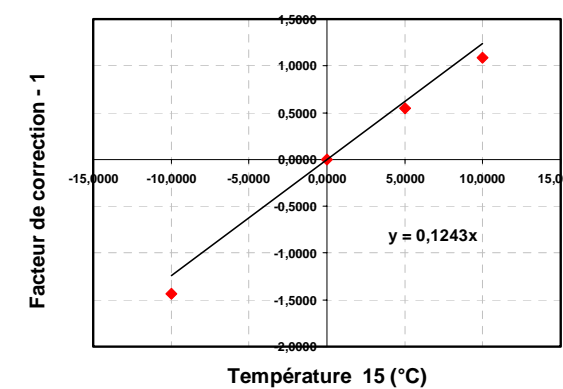


Fig. 6: Équation de correction basée sur une température de 15°C pour un organisme de 100g (Urodèles)

* La courbe de 10°C n'a pas été retenue puisqu'elle n'était pas parallèle aux autres (voir figure 3a ci-contre).

Équations finales:

Amphibiens

$$TI_{moyen} = 4,76 \times 10 \left[(0,8459 \log(PC) - 1,2376) \times [(0,0791(T-15)) + 1] \times 2 \right]$$

Anoures

$$TI_{moyen} = 4,76 \times 10 \left[(0,7949 \log(PC) - 0,9817) \times [(0,0455(T-15)) + 1] \times 2 \right]$$

Urodèles

$$TI_{moyen} = 4,76 \times 10 \left[(0,802 \log(PC) - 1,329) \times [(0,1243(T-15)) + 1] \times 2 \right]$$

Où :

- TI_{moyen} : Taux d'inhalation quotidien moyen (ml/heure)
- 4,76 : Facteur de conversion ($O_2 \rightarrow$ Air)
- PC : Poids corporel (grammes)
- T : Température ($^{\circ}C$)

N.B. Le taux final d'inhalation d'air extérieur est calculé en tenant compte de la proportion de temps en milieu aquatique.

Limites des équations et conclusion

- Équations pas nécessairement applicables aux Cécilies
- Les calculs sont basés sur des données de 1992; des données plus récentes pourraient améliorer les équations
- Ces équations ne permettent pas d'estimer le taux d'inhalation sous 5°C, faute de données