Validation statistique de modèles cinétiques pour le crapaud buffle

ModStatSAP

Nils Caillerie

Université Lyon 1, ENS de Lyon

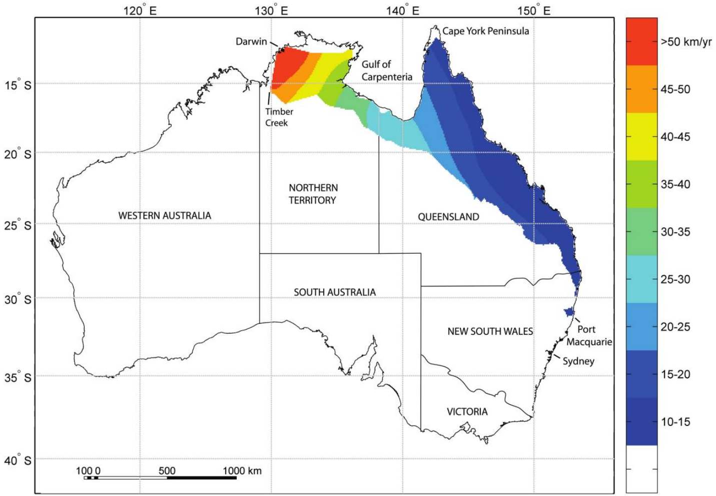
10 mars 2017

en collaboration avec V. Calvez et S. Soubeyrand
Données : G. Brown, B. Phillips, R. Shine.

Modèles cinétiques pour le crapaud buffle

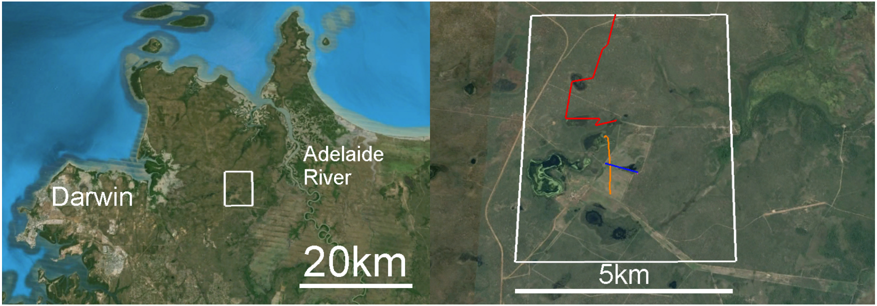
Modèles cinétiques pour le crapaud buffle

History

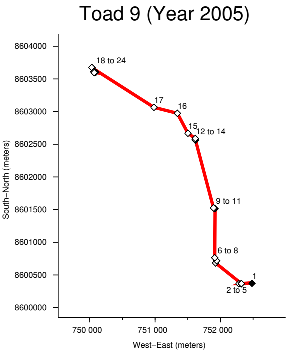


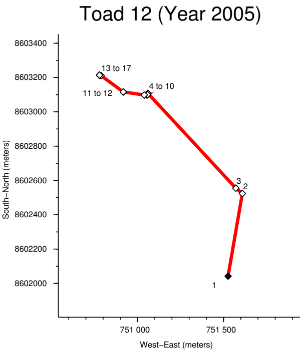
Source : Urban, Phillips, Skelly, Shine. A Toad More Traveled : The Heterogeneous Invasion Dynamics of Cane Toads in Australia.

Données



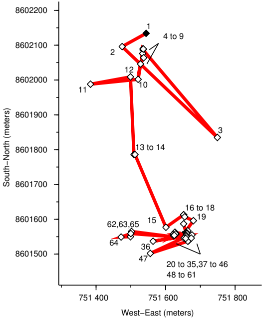
Modèles cinétiques pour le crapaud buffle



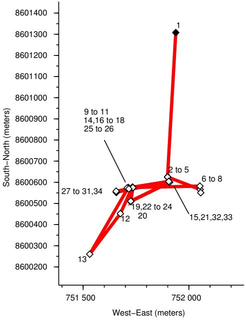


Modèles cinétiques pour le crapaud buffle

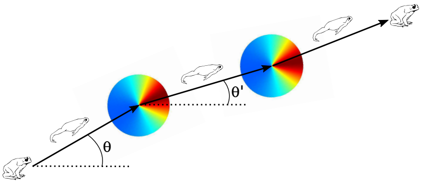
Toad 8 (Year 2005)



Toad 4 (Year 2005)



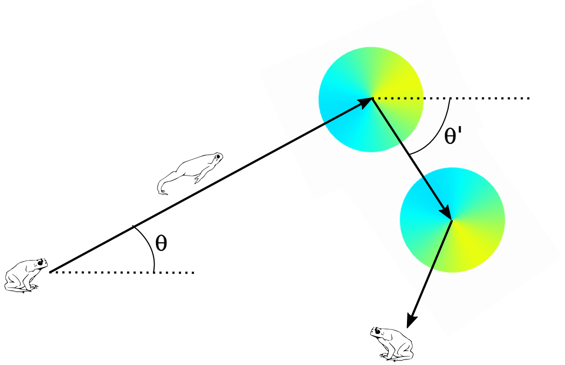
Modèles cinétiques pour le crapaud buffle



d_m : temps moyen de la phase dispersive
d_e : temps moyen de la phase en campement
z : fréquence des changements de direction
v_M : vitesse maximale
γ : paramètre de la loi de Cauchy enroulée

Modèles cinétiques pour le crapaud buffle

γ : paramètre de la loi de Cauchy enroulée



Modèles cinétiques pour le crapaud buffle

$$TAMSD^i(\delta) = \frac{1}{T_i - \delta} \sum_{t=1}^{T_i - \delta} \left\| x_i(t+\delta) - x_i(t) \right\|^2$$

Modèles cinétiques pour le crapaud buffle

$$TAMSD^{i}\left(\delta\right) = \frac{1}{T_i - \delta}\sum_{t=1}^{T_i-\delta}\left\|x_i\left(t+\delta\right) - x_i\left(t\right)\right\|^2$$

$$TAMSD^{i}\left(\delta\right) \approx \kappa\delta^{\alpha}$$

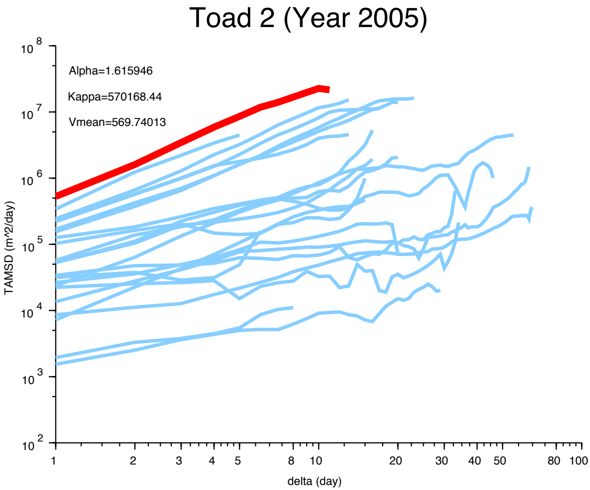
$$TAMSD^{i}\left(\delta\right) = \frac{1}{T_i - \delta}\sum_{t=1}^{T_i-\delta}\left\|x_i\left(t+\delta\right) - x_i\left(t\right)\right\|^2$$

$$TAMSD^{i}\left(\delta\right) \approx \kappa\delta^{\alpha}$$

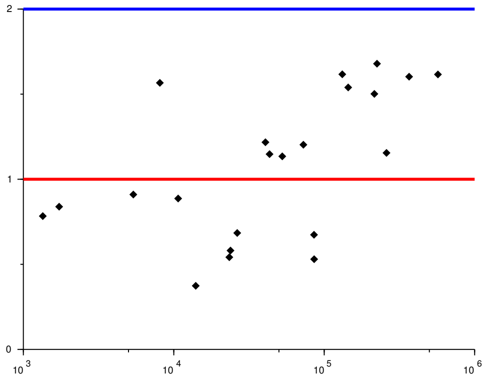
$$\log\left(TAMSD^{i}(\delta)\right) \approx \alpha.\log(\delta) + \log(\kappa)$$

On trace $\log(\delta) \mapsto \log\left(TAMSD^{i}(\delta)\right)$

Modèles cinétiques pour le crapaud buffle

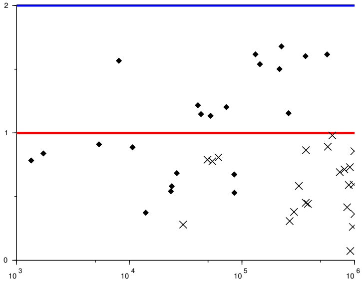


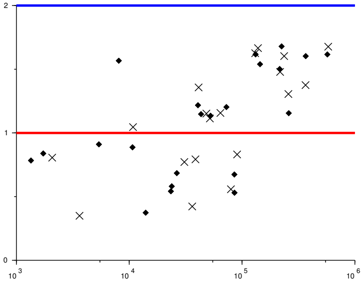
Modèles cinétiques pour le crapaud buffle



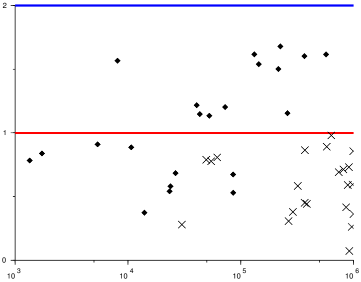
Modèles cinétiques pour le crapaud buffle

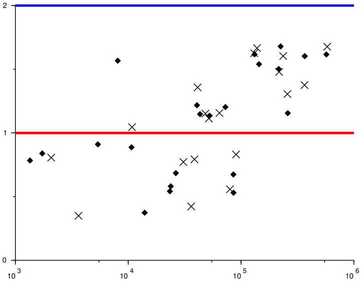
α (pente), κ (ordonnées à l'origine)





α (pente), κ (ordonnées à l'origine)





+ V_{max} : vitesse maximale, V_{mean} : vitesse moyenne

Paramètres :

d_e : temps moyen de la phase en campement : 5 jours

d_m : temps moyen de la phase dispersive : ?

z : fréquence des changements de direction : ?

v_M : vitesse maximale : ?

γ : paramètre de la loi de Cauchy enroulée : ?

Paramètres :

d_m : temps moyen de la phase dispersive : 5 jours

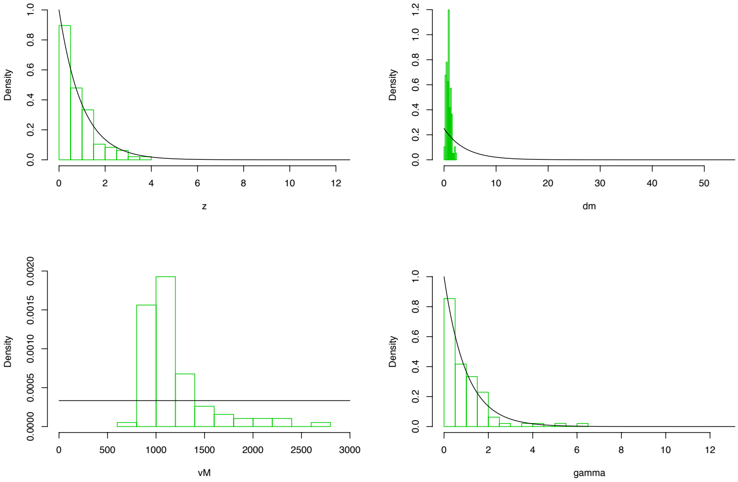
d_e : temps moyen de la phase en campement : $\mathrm{Exp}(4)$

z : fréquence des changements de direction : $\mathrm{Exp}(1)$

v_M : vitesse maximale : $\mathrm{Unif}([0, 3000])$

γ : paramètre de la loi de Cauchy enroulée : $\mathrm{Exp}(1)$

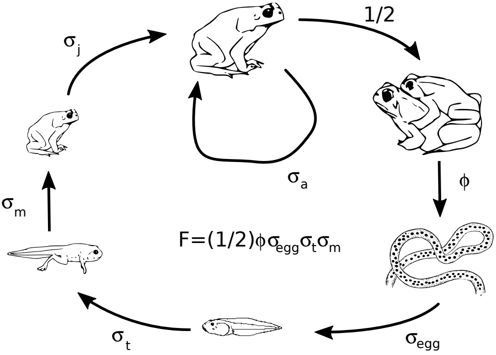
Modèles cinétiques pour le crapaud buffle



$f(t,x,r,\theta)$: adultes mobiles
$E(t,x,\theta)$: adultes en campement ($r=0$)
$J(t,x)$: crapauds adolescents

$$\begin{cases} \partial_t f + r \begin{pmatrix} \cos\theta \\ \sin\theta \end{pmatrix} \nabla_x f = z\left(T_\gamma *_\theta f - f\right) - \frac{1}{d_m} f + \frac{1}{d_e} E \\ \partial_t E = \frac{1}{d_m} f - \frac{1}{d_e} E \end{cases}$$

$$0 \leq t \leq T$$



$$\begin{pmatrix} J(2T) \\ f(2T) \\ E(2T) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & F & F \\ p\sigma_j & \sigma_a & 0 \\ (1-p)\sigma_j & 0 & \sigma_a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} J(T) \\ f(T) \\ E(T) \end{pmatrix}.$$

Merci pour votre attention !

This project has received funding from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement No 639638).