

Tortues nomades ? Stabilité et variation du domaine vital chez la cistude d'Europe *Emys orbicularis*



Yakov UZAN^{1,2,3}, Aurélie COULON^{2,5}, Arnaud GEYSSELS⁴, Marie-Paule SAVELLI⁴, Olivier SCHER¹

yakov.uzan@protonmail.com

¹ Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie, 26 allée de Mycènes, 34000 Montpellier
² CEFE, équipe mouvement, distribution, abondance, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier
³ Université de Lund, Département de biologie, Sölvegatan 37, 22362 Lund, Suède
⁴ Conservatoire d'espaces naturels de Corse, 871 avenue de Borgo, 20290, Borgo
⁵ CESCO, Muséum National d'histoire naturelle, 43 rue Buffon, 75005 Paris



Contexte



Figure 1 : Cistude d'Europe en insolation à Tartuguière

La **Cistude d'Europe** (*Emys orbicularis*) est une tortue d'eau douce protégée sur l'ensemble du territoire français et faisant l'objet d'un **Plan National d'Actions (PNA)**. Dans le but de mieux comprendre son utilisation de l'espace, des individus ont été équipés de balises GPS au printemps 2023 sur deux sites méditerranéens : le marais de Tartuguière (Hérault), bénéficiant d'un large réseau de roubines (canaux), et l'étang isolé de Pantano (Corse) localisé en altitude (≈ 600m).

Notre objectif était de comparer leurs **domaines vitaux (DV)** dans deux contextes hydrographiques contrastés. Le matériel utilisé nous a permis d'obtenir des données télémétriques avec une précision et une fréquence d'échantillonnage nouvelles pour cette espèce, amenant un regard neuf sur son écologie spatiale.

Matériel et méthodes

➤ **Cistudes équipées à Tartuguière (Hérault)**
10 femelles (oct-2022 & avril-2023) + 5 mâles (avril/mai-2024)

➤ **Cistudes équipées à Pantano (Corse)**
4 femelles (avril/mai-2023)

Balises GPS utilisées

Turtle-C, Ecotone (23g, 1 point GPS toutes les 20 minutes, toutes les femelles et 2 mâles) et Interrex-18 (11g, 1 point GPS toutes les heures, 3 mâles). Fixation avec de la **colle Epoxy** sur la carapace.

Calcul des domaines vitaux :

Local convex Hull à 95% (LoCoH)¹ ; considéré comme la borne inférieure du DV « réel », construits géométriquement à partir des localisations GPS et permettant de détecter des barrières physiques. (Exemple en **rouge** Fig. 5)

Kernels de mouvement, construits avec des ponts browniens biaisés à 95% (MKDE)² ; considéré comme la borne supérieure du DV « réel ». Cette méthode est une généralisation des kernels « classiques », qui construit les kernels à partir de paires de localisations GPS consécutives (Exemple en **jaune** Fig. 5).

Ces deux méthodes prennent en compte l'autocorrélation spatiale des points.



Figure 2 : Les deux sites d'étude : Tartuguière (A, B) et Pantano (A, C) – canaux et étangs en bleus, limites des espaces protégés en jaune



Figure 3 : Cistude équipée d'une balise Ecotone



Figure 4 : Cistude équipée d'une balise Interrex

Résultats

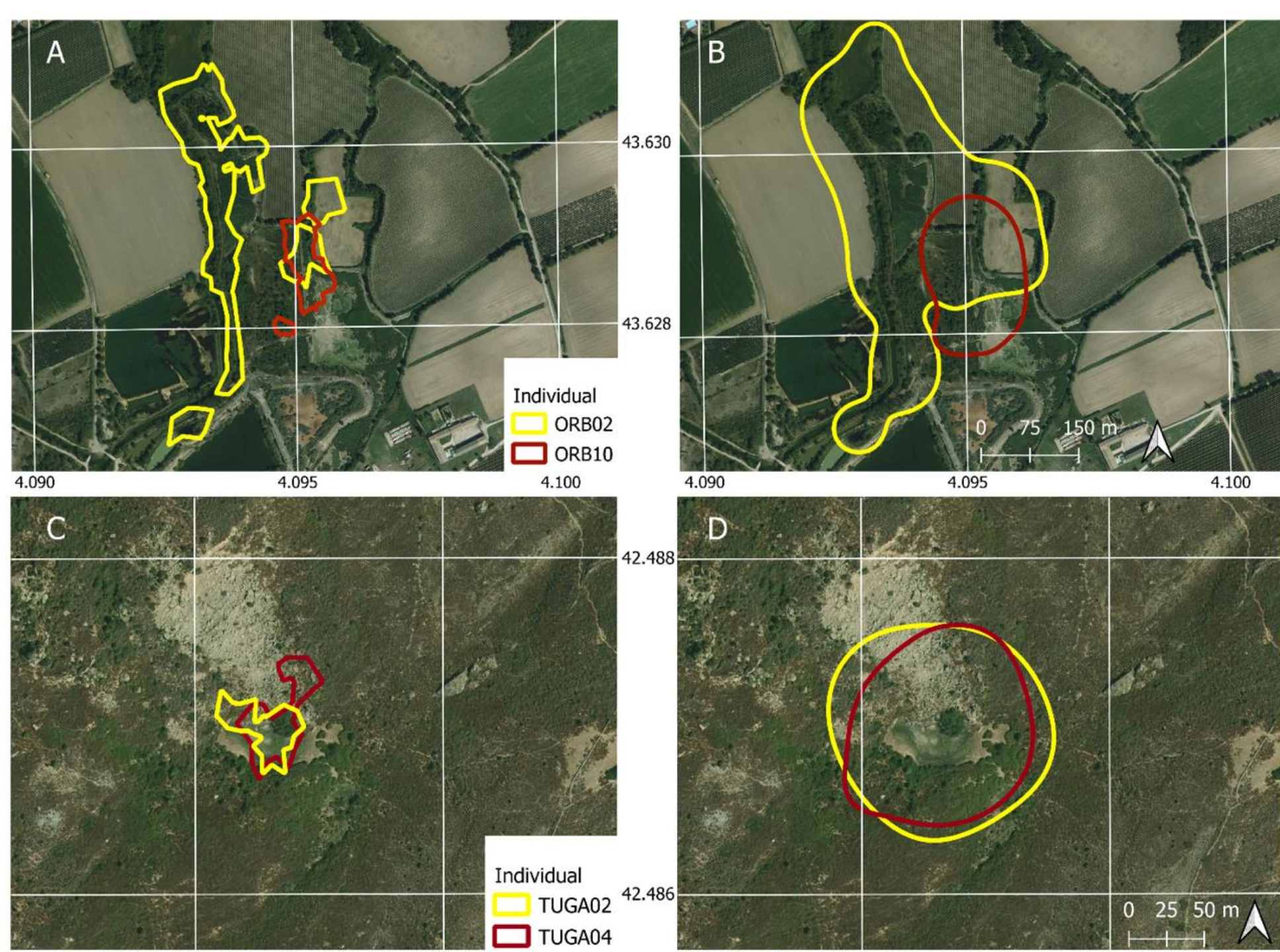


Figure 5 : Exemple de DV avec la méthode des LoCoH (A,C) et la méthode des MKDE (B,D)

➔ Après avoir essayé plusieurs méthodes de calcul de domaine vital, les LoCoH et les MKDE sont ressorties comme les deux méthodes ayant à la fois des **constructions théoriques satisfaisantes**, donnant des résultats **biologiquement cohérents** et une sensibilité suffisante pour **saisir les variations de taille** dans les domaines vitaux.

Points GPS obtenus

- ✓ **Pantano** : en 2023 – 4380 à Pantano
- ✓ **Tartuguière** : en 2023 – 13 271 (mai à octobre) & en 2024 - 13 613 (février à juin)

- ➔ Le **DV** des cistudes était systématiquement **plus grand à Tartuguière (T) qu'à Pantano (P)** – $DV^T > DV^P$
- ➔ Le **domaine vital des mâles (m) était légèrement plus grand que celui des femelles (f)** – $DV^{Tm} > DV^{Tf}$
- ➔ Le **domaine vital des femelles était comparable entre 2023 et 2024**

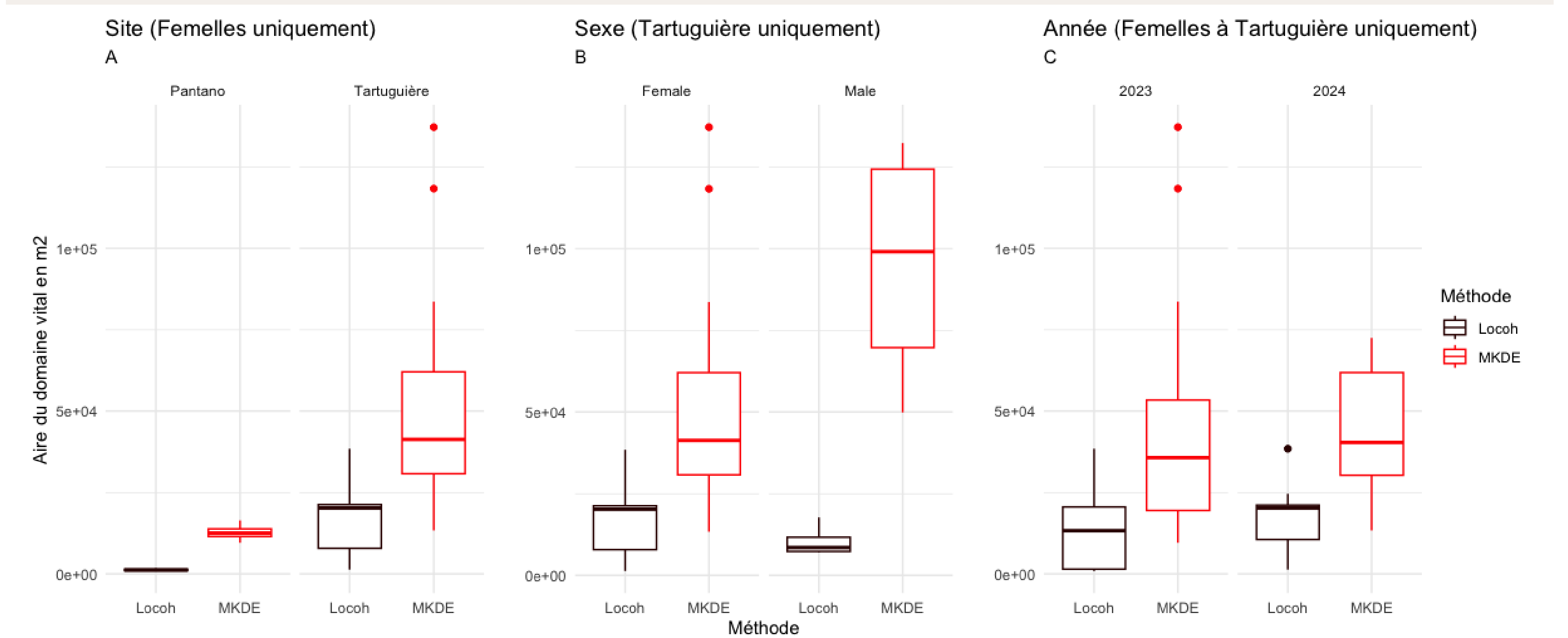


Figure 6 : Distribution des tailles de domaines vitaux des cistudes, avec la méthode des LoCoH (bordeaux) et des MKDE (rouge). Variations en fonction du Site (A), du Sexe (B) et de l'Année (C).

Discussion & Perspectives

❖ La différence drastique de taille entre les domaines vitaux des cistudes à Tartuguière et à Pantano montre **l'importance capitale du contexte hydrographique dans l'utilisation de l'espace chez la cistude**^[3]. En effet, dans un contexte avec des contraintes hydrographiques fortes comme Pantano, les cistudes sont fortement limitées dans leurs mouvements. Au contraire, à Tartuguière on observe de plus grandes variations entre les tailles des domaines vitaux des individus, car ceux-ci disposent d'un large réseau de roubines dans lesquelles elles peuvent circuler.

❖ De manière générale, le domaine vital des femelles était plus faible que celui des mâles, confirmant un **comportement de « homing » plus important chez les femelles** que chez les mâles^[4], et **une dispersion de population plus portée par les mâles** que par les femelles^[5]. Cela dit, nous avons observé chez certaines femelles un changement drastique dans la localisation du domaine vital, laissant penser que **les variations temporelles du domaine vital chez la cistude d'Europe, et notamment chez les femelles, est plus important que ce qui est communément admis jusqu'ici**. Des études plus poussées sur cet aspect de l'écologie de l'espèce pourraient aider à mieux comprendre la manière dont elle habite l'espace, et ainsi mieux conserver et restaurer ses habitats.

❖ De manière plus générale, cette étude nous conduit à **proposer l'utilisation de deux méthodes d'estimation du domaine vital** dans un contexte de données auto-corrélées : la méthode des **LoCoH** et la méthode des **MKDE**.

References

- ¹ Getz WM, Wilmer CC (2004) A local nearest-neighbor convex-hull construction of home ranges and utilization distributions. *Ecography* 27:489–505.
² Benhamou S (2011) Dynamic Approach to Space and Habitat Use Based on Biased Random Bridges. *PLoS ONE* 6:e14592.
³ Liuzzo M, Borella S, Ottonello D, Arizza V, Malavasi S (2023) Comparing activity and space patterns of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (L., 1758) in a Venice Lagoon wetland area: implications for conservation planning and management. *Amphibia-Reptilia* 44:153–166.
⁴ Mignet F, Gendre T, Reudet D, Malgoire F, Cheylan M, Besnard A (2014) Short-Term Evaluation of the Success of a Reintroduction Program of the European Pond Turtle: The Contribution of Space-Use Modeling. *Chelonian Conservation and Biology* 13:72–80.
⁵ Fay R, Fichoux S, Béchet A, Besnard A, Crochet P, Leblois R, Crivelli A, Wattier R, Olivier A (2023) Direct and indirect estimates of dispersal support strong juvenile philopatry and male-biased dispersal in a freshwater turtle species (*Emys orbicularis*). *Freshwater Biology* 68:2042–2053.

Capture et pose de balises autorisés par les arrêtés préfectoraux n°DREAL-OC-2022-S-18 (Hérault) et n°2B 2022-04-28-00001 (Corse)



Plan National d'Actions
Cistude d'Europe

