

Pollution environnementale et biodiversité: la pollution lumineuse et les tortues marines du Caraïbe

Michael Brei

Université Paris Ouest & SALISES

Agustín Pérez-Barahona ^a

INRA & École Polytechnique

Eric Strobl

École Polytechnique & IPAG

13 août 2016

^aDépartement d'Économie, INRA et Ecole Polytechnique, Avenue Lucien Brétignière, 78850 Thiverval Grignon, France; e-mail: agperez@grignon.inra.fr.

Résumé

Au cours des dernières décennies, les zones côtières des Caraïbes ont connu une croissance considérable de l'activité économique (UNEP, 2008). Inévitablement, cette croissance s'est accompagnée d'augmentations importantes de pollution côtière, et donc d'une potentielle menace pour la riche biodiversité qui est caractéristique des côtes des Caraïbes (par exemple, Jackson *et al.*, 2001 ; Myers et Worm et 2003). Une composante importante de la biodiversité est bien sûr la protection des espèces menacées d'extinction (Polasky *et al.*, 2005). Dans ce contexte, un élément largement oublié est le rôle que pourrait avoir joué l'augmentation de l'intensité lumineuse due au développement économique local (Navara et Nelson, 2012 ; Gaston et al, 2013 ; et Kyba et Holker, 2013). Plus précisément, alors qu'un certain nombre d'études dans les sciences naturelles trouvent que certains espèces marines sont particulièrement sensibles à la pollution lumineuse (voir, entre autres, Bustard, 1967 ; Witherington et Martin, 1996 ; et Bird *et al.*, 2004), l'impact de la hausse d'intensité lumineuse côtière a été peu explorée (Hill, 2006 ; Rich et Longcore, 2006 ; et l'USC, 2008).

Nous examinons l'impact de la pollution sur la biodiversité en étudiant l'effet de la pollution lumineuse côtière sur la population des tortues marines au Caraïbe. Pour cela nous combinons des données sur les activités de ponte des tortues marines et des mesures satellite de l'intensité lumineuse. En contrôlant pour l'effort de comptage, l'infrastructure économique locale et les possibles effets de débordement spatial, nous constatons que l'intensité lumineuse réduit considérablement le nombre de nids de tortues marines. Avec des données sur le coût de remplacement de tortues élevés en captivité, notre résultat suggère que l'augmentation de l'intensité lumineuse côtière au cours des vingt dernières années a entraîné une perte de près de 1800 tortues marines dans le Caraïbe, avec une valeur estimée qui peut attendre jusqu'à 288 millions de dollars américains. En intégrant nos estimations empiriques dans un modèle dynamique de population de tortues marines, nous découvrons que les effets générationnels futurs sont probablement encore plus élevés, avec un coût d'environ 2,8 milliards de dollars américains que pour la Guadeloupe. En général, notre étude fournit une nouvelle méthodologie pour évaluer le coût de la pollution environnemental associé à l'extinction des espèces.

Références bibliographiques

- Bird B., L. Branch, and D. Miller (2004), "Effects of coastal lighting on foraging behaviour of beach mice", *Conservation Biology*, 18, 1435-1439.
- Bustard H. (1967), "Mechanism of nocturnal emergence from the nest in green turtle hatchlings", *Nature*, 244-317.
- Gaston K., J. Bennie, T. Davies and J. Hopkins (2013), "The ecological impacts of nighttime light pollution : a mechanistic appraisal", *Biological Reviews*, 88, 912-927.
- Hill D. (2006), "The Dark Side of Night Lighting", *Sciences*, 312, 56.
- Jackson J., M. Kirby, W. Berger, K. Bjorndal, L. Botsford, B. Bourque, R. Bradbury, R. Cooke, J. Erlandson, J. Estes, T. Hughes, S. Kidwell, C. Lange, H. Lenihan, J. Pandolfi, C. Peterson, R. Steneck, M. Tegner, and R. Warner (2001), "Historical overfishing and the recent collapse

- of coastal ecosystems”, *Science*, 293, 629-638.
- Kyba C. and F. Holker (2013), “Do artificially illuminated skies affect biodiversity in nocturnal landscapes?”, *Landscape Ecology*, 28(9), 1637-1640.
- Myers R., B. Worm (2003), “Rapid worldwide depletion of predatory fish communities”, *Nature*, 423, 280-283.
- Navara K. and R. Nelson (2012), “The dark side of light at night : physiological, epidemiological, and ecological consequences”, *Journal of Pineal Research*, 43, 215-224.
- Polasky S., C. Costello, and A. Solow (2005), “The economics of biodiversity”, in K.-G. Muller and J.R. Vincent, Eds, *Handbook of Environmental Economics*, Elsevier B.V., Amsterdam, The Netherlands.
- Rich C. and T. Longcore (2006), *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, Islands Press, Washington DC, USA.
- USC (University of Southern California) (2008), “Light Pollution Offers New Global Measure Of Coral Reef Health”, *ScienceDaily*, 26.
- UNEP (United Nation Environment Programme) (2008), *Climate Change in the Caribbean and the Challenge of Adaptation*, UNEP Regional Office for Latin America and the Caribbean, Panama City, Panama.
- Witherington B. and R. Martin (1996), “Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches”, *Florida Marine Research Institute Technical Report*, TR-2.