

Méthode CMR (comptage, marquage, recomptage)

I Introduction

La richesse d'un écosystème ne se mesure pas qu'au nombre d'espèces, mais également au nombre d'individus de chaque espèce.

On va présenter une méthode qui permet d'estimer le nombre d'individus au sein d'une espèce.

II Principe de la méthode

- Un écosystème contient une population de N individus N est inconnu.
- On capture un nombre M d'individus que l'on marque (balise sur la nageoire d'une baleine, entaille sur la carapace d'une tortue, bague à la patte d'un oiseau, ...)
- On relâche ces individus marqués dans leur milieu.
- On recapture un nombre n d'individus et on mesure parmi ces n individus capturés n un nombre m d'individus marqués.
- Si les valeurs sont suffisantes, on peut considérer que l'on a : $\frac{M}{N} = \frac{m}{n}$.
- Par calcul de la « quatrième proportionnelle », on a : $N = \frac{M \times n}{m}$

III Exemples

III.1 Population de rouges-gorges

On souhaite estimer la population de rouges-gorges en Alsace en dehors des périodes de migration.

On en capture et on en marque 900.

Quelques jours plus tard, on en capture 1 250 et on constate que 324 sont marqués.

Soit N la population cherchée.

On appelle M le nombre d'animaux marqués : $M = 900$.

$n = 1\,250$ est le nombre d'oiseaux recapturés et $m = 324$ est le nombre d'oiseaux marqués.

$$\text{On a : } N = \frac{M \times n}{m} = \frac{900 \times 1\,250}{324} \approx \boxed{3472}.$$

III.2 Étude d'une population d'opossums

Les opossums sont des marsupiaux. Il en existe des carnivores sur le continent américain mais aussi des herbivores arboricoles en Océanie. En Australie, le genre *Trichosurus* regroupe cinq espèces dont l'espèce *cunninghami*. Ces derniers vivent dans les forêts où ils se nourrissent principalement de feuilles et de fruits.

En février-mars 2009, des feux de végétation ont ravagé un grand nombre de forêts dans l'État de Victoria. L'habitat naturel de l'opossum a donc été directement perturbé par les incendies.

De 2004 à 2009, les chercheurs de Canberra s'étaient intéressés à l'effectif de la population d'opossums *T.cunninghami* dans les forêts brûlées ; ils avaient obtenu les résultats ci-dessous.

Année	Effectif de la population
2004	3214
2005	3215
2006	3237
2007	2984
2008	3314
2009	1209
...	...
2019	?

Nombre d'individus capturés et marqués en début de campagne 2019	Nombre d'individus capturés en fin de campagne 2019	Nombre d'individus marqués lors de la recapture en 2019
82	67	2

En 2019, les chercheurs retournent dans la zone et procèdent à une campagne de CMR : ils capturent et marquent 82 individus qu'ils relâchent; 2 semaines plus tard, ils capturent 67 individus dont 2 portent la marque laissée lors de la 1^{re} capture. Sur l'ensemble des 147 (soit $82 + 67 - 2$, les 2 individus recapturés n'étant comptés qu'une fois) individus distincts capturés en 2019, 72 étaient des femelles, soit environ 49 %.

1. Le gouvernement australien vous demande d'estimer la taille de la population d'opossums dans la forêt en 2019.
2. Pour savoir si la population contient assez de femelles pour continuer à croître, il veut connaître leur proportion le plus précisément possible.
Discuter si la valeur de 49 % observée est précise à $\pm 10\%$, en détaillant la méthodologie utilisée.