

LA MÉTHODE CMR E01C

EXERCICE N°3

Je comprends (Le corrigé)

On souhaite estimer la population de mouettes rieuses (*Chroicocephalus ridibundus*) en Camargue (Gard et Bouches-du-Rhône).

Pour cela, lors d'une première campagne, on capture au hasard sur ce territoire 1 000 mouettes rieuses qui sont baguées puis relâchées.

Lors d'une seconde campagne, quelques temps plus tard, on capture au hasard sur le même territoire 1 200 oiseaux.



Roland zh - Own work

On constate que sur cet échantillon 239 oiseaux sont bagués.

On suppose que toutes les captures sont indépendantes les unes des autres et que le milieu est clos (population identique lors des deux campagnes de captures).

Soit N la taille de la population totale de mouettes et p la proportion de mouettes parmi les oiseaux.

1) Estimer la taille N de la population totale de mouettes avec la méthode CMR.

Nous allons calculer l'indice de Lincoln-Petersen que nous noterons N .

Nous savons que
$$N = \frac{M \times c}{r}$$

où

- M est le nombre d'individus marqués lors de la première capture,
- c est le nombre d'individus capturés lors de la seconde capture et
- r est le nombre d'individus recapturés.

Ainsi :

$$N = \frac{1000 \times 1200}{239} \approx 5021$$

On peut donc estimer la population de mouettes rieuses comporte environ **5021 individus**.

2) Donner un intervalle de confiance de p au niveau de confiance de 95 % (arrondir les bornes à 10^{-3}).

Avec nos notations,

$$p = \frac{r}{c} = \frac{239}{1200} \approx 0,1992$$

Pour un niveau de confiance de 95 %, la marge d'erreur vaut :

$$\epsilon = 1,96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{c}} \approx 1,96 \sqrt{\frac{0,1992(1-0,1992)}{1200}} \approx 0,0226$$

En notant IC l'intervalle de confiance cherché :

$$IC = [p - \epsilon ; p + \epsilon]$$

soit

$$IC \approx [0,1766 ; 0,2218]$$

3) En déduire un encadrement de N au niveau de confiance de 95 %.

On sait que :

$$N = \frac{M \times c}{r} = M \times \frac{c}{r} = M \times \frac{1}{p} = \frac{M}{p}$$

C'est à dire que pour obtenir les bornes de notre encadrement, il suffit de diviser le nombre d'individus marqués à la première capture par les bornes de notre intervalle de confiance.

Avec nos notations,

$$N = \frac{M}{p}, \quad \frac{1000}{0,1766} \approx 5663 \quad \text{et} \quad \frac{1000}{0,2218} \approx 4509$$

On en déduit que le nombre de mouettes rieuses est compris entre 4509 et 5663 avec un niveau de confiance de 95 %

On pense à mettre le plus petit en premier et oui les « places ont été échangées » : vous avez divisé par un nombre compris strictement entre 0 et 1 et avez donc changé l'ordre...