

Exercice d'application niveau 1 - Les sangliers de Fontainebleau

Le 14 mars 2016, nous pouvons lire dans un article du journal Le Figaro : « Tous les soirs à Fontainebleau (Seine-et-Marne), des sangliers se baladent dans les rues du centre-ville, à la recherche de nourriture. Une situation en passe de devenir incontrôlable, puisque très nombreux, les sangliers saccagent tout sur leur passage. ».

Le but de cet exercice est de caractériser et d'expliquer l'évolution démographique de la population de sangliers à Fontainebleau.

Expliquer le principe de la méthode CMR (Capture-Marquage-Recapture).

Doc 1 : résultats de deux campagnes de capture-marquage-recapture pour étudier la population de sangliers dans la forêt de Fontainebleau.

	Nombre d'individus capturés et marqués en début de protocole	Nombre d'individus capturés à la fin du protocole	Nombre d'individus marqués recapturés
1980	75	67	16
2020	142	130	13

Question 1 : voir fiche de cours

Question 2 :

En 1980 :

$$M = 75 \quad n = 67 \quad m = 16$$

$$f = \frac{M}{N} = \frac{m}{n} \quad \text{donc} \quad N_{1980} = \frac{M \times n}{m} = \frac{75 \times 67}{16} = 314$$

En 2020 :

$$M = 142 \quad n = 130 \quad m = 13$$

$$f = \frac{M}{N} = \frac{m}{n} \quad \text{donc} \quad N_{2020} = \frac{M \times n}{m} = \frac{142 \times 130}{13} = 1420$$

$$\text{On en déduit que : } \frac{N_{2020}}{N_{1980}} = \frac{1420}{314} = 4.52$$

Conclusion : grâce à la CMR, on estime la taille de la population de sangliers en 1980 à 314 individus, en 2020 à 1420 individus, soit 4.5 fois plus.

Exercice d'application niveau 2 – Le crapaud à ventre jaune

1- Présenter les principes de la méthode CMR (capture, marquage, recapture).

Voir fiche de cours.

2- Donner la fréquence f de la population marquée rapportée à l'échantillon des $n = 554$ individus recapturés. En déduire une première estimation de l'abondance de la population de sonneurs à ventre jaune dans la zone d'étude.

D'après les documents :

$$\boxed{M = 548 \quad n = 554 \quad \text{et} \quad m = 133}$$

$$f = \frac{M}{N} = \frac{m}{n}$$

$$\text{On en déduit que : } f = \frac{m}{n} = \frac{133}{554} = 0.24 = 24\%$$

$$\text{Et donc : } N = \frac{M}{f} = \frac{548}{0.24} = 2283$$

Conclusion : on peut estimer que 24% de la population de crapauds est marquée. On en déduit que la population est d'environ 2283 individus.

3- Pour tenir compte de la fluctuation d'échantillonnage, on considère, avec un indice de confiance de 95 %, que la proportion de la population marquée rapportée à la population totale de sonneurs à ventre jaune se situe dans l'intervalle :

$$IC = \left[f - \frac{1}{\sqrt{n}} ; f + \frac{1}{\sqrt{n}} \right] = \left[0.24 - \frac{1}{\sqrt{554}} ; 0.24 + \frac{1}{\sqrt{554}} \right] = [0.198 ; 0.282]$$

Conclusion : il y a 95% de chance que la valeur réelle de f , soit comprise dans l'intervalle [0.198 ; 0.282]

dans ces conditions un encadrement de l'abondance de la population de sonneurs à ventre jaune.

$$\text{On peut recalculer } N \text{ avec } f = 0.198 : N = \frac{M}{f} = \frac{548}{0.198} = 2768$$

$$\text{On peut recalculer } N \text{ avec } f = 0.282 : N = \frac{M}{f} = \frac{548}{0.282} = 1943$$

On en conclue qu'il y a 95% de chance que la valeur réelle de N , l'effectif de Crapaud, soit comprise dans l'intervalle [1943-2768]

4- À partir de vos connaissances et des documents, formuler des hypothèses sur les causes possibles de la baisse d'abondance de ce crapaud.

On peut faire plusieurs hypothèses expliquant la diminution de la population des Crapauds sonneurs :

- Une diminution de leur survie due à la destruction de leurs habitats par l'être humaine (artificialisation, industrialisation, etc.) ;
- Une diminution de leur taux de reproduction due à la destruction de leurs lieux de reproduction/ponte ;
- Une diminution de leur survie due aux changements de leur milieu de vie comme le réchauffement climatique ;

