

8 Recensement d'un élevage de truites

Un pisciculteur souhaite estimer l'effectif de son élevage de truites dans l'un de ses bassins. Il utilise la technique de capture-marquage-recapture. L'éleveur capture 70 truites, les marque puis les relâche. Quotidiennement, il recapture 30 truites, note le nombre d'individus marqués et les relâche. Ses relevés sont notés dans le tableau ci-dessous.

Jours	1	2	3	4	5	6	7
Nombres d'individus marqués	5	2	2	7	8	4	4

1. À partir de ces relevés, estimer par le calcul l'effectif de l'élevage.
2. Proposer un protocole de capture-marquage-recapture qui permettrait à l'éleveur d'estimer cet effectif avec une meilleure précision.

L'éleveur dispose d'un autre bassin, dans lequel un comptage exhaustif a été réalisé : 1 327 individus y ont été recensés. Une partie des truites de ce bassin souffre d'une maladie parasitaire. L'éleveur souhaite connaître le pourcentage d'individus affectés. Pour cela, il réalise un échantillonnage dans ce bassin et prélève 125 truites, dont 37 portent le parasite.

3. Estimer le pourcentage de truites affectées par le parasite, en précisant l'intervalle de confiance pour un niveau de confiance de 95 %.



- Pour marquer les truites, on réalise couramment l'ablation de la nageoire adipeuse (indiquée ici par une flèche).

Coup de pouce

La formule à utiliser pour estimer l'effectif N est la suivante :

$$N = n \cdot \frac{m_0}{m}$$

n : effectif de l'échantillon
 m_0 : nombre d'individus marqués initialement
 m : nombre d'individus marqués et recapturés

8 Recensement d'un élevage de truites

1. On commence par calculer le nombre moyen d'individus marqués et recapturés par jour.

$$m = \frac{(5+2+2+7+8+4+4)}{7} = 4,57$$

Puis on applique la formule donnée dans le « Coup de pouce » :

$$N = n \times \frac{m_0}{m} = 70 \times \frac{30}{4,57} = 460$$

On peut estimer à 460 le nombre de truites dans le bassin.

2. Pour améliorer la précision de l'estimation, l'éleveur peut augmenter la taille de son échantillon afin de diminuer la fluctuation d'échantillonnage. Concrètement, il peut par exemple prélever 50 truites quotidiennement au lieu de 30.

3. Sur l'échantillon de 125 truites, 37 sont parasitées.

La fréquence de ce caractère au sein de notre échantillon est égale à : $f = \frac{37}{125} = 0,296$ (soit 29,6 %).

L'intervalle de confiance, pour un niveau de confiance de 95 %, peut être établi ainsi :

$$\left[f - \frac{1}{\sqrt{n}} ; f + \frac{1}{\sqrt{n}} \right] \text{ (} n \text{ étant l'effectif de l'échantillon).}$$

L'intervalle de confiance correspondant à notre estimation ($n = 125$) est donc :

$$[0,296 - 0,089 ; 0,296 + 0,089]$$

$$[0,207 ; 0,385]$$

$$[20,7 \% ; 38,5 \%]$$

Avec un niveau de confiance de 95 %, on peut estimer le pourcentage des truites du bassin porteuses du parasite comme étant compris entre 20,7 % et 38,5 %.

Exercice 3 : Les résultats d'un sondage

(Belin 2020)

Un sondage d'opinion est en général effectué sur un échantillon de 1000 individus, choisis au hasard. Un sondage a été effectué à propos d'un référendum, il indique que 52% des individus seraient en faveur du oui.

Peut-on prévoir de façon certaine que le OUI va passer ?

$$f = 52\% = 0,52 \quad (\text{fréquence d'individus en faveur du oui})$$

$$n = 1000 \quad (\text{échantillon interrogé})$$

$$\text{Intervalle de confiance} \left[f - \frac{1}{\sqrt{n}} ; f + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$$
$$\left[0,52 - \frac{1}{\sqrt{1000}} ; 0,52 + \frac{1}{\sqrt{1000}} \right]$$
$$[0,49 ; 0,55]$$

Il y a 95% de chances que le pourcentage d'individus en faveur du oui soit compris entre 49% et 55%.
On ne peut donc pas affirmer que le oui va passer.

Rappel : Calcul de l'intervalle de confiance à 95 % :

$$\left[f - \frac{1}{\sqrt{n}} ; f + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$$

Avec n = taille de l'échantillon, et f estimation de la fréquence