

LA MÉTHODE DE « CAPTURE-MARQUAGE-RECAPTURE » POUR ESTIMER LA TAILLE D'UNE POPULATION

La méthode « capture-marquage-recapture » ou « CMR » désigne une méthode statistique couramment utilisée en écologie pour estimer la taille d'une population animale.

Une partie de la population que l'on veut représentative est capturée, marquée et relâchée. Ultérieurement, une autre partie est capturée et le nombre d'individus marqués dans l'échantillon est compté. Le nombre d'individus marqués dans le second échantillon étant proportionnel au nombre d'individus marqués dans la population totale, une estimation de la taille de la population totale peut être obtenue en divisant le nombre d'individus marqués par la proportion d'individus marqués dans le second échantillon¹.

Cette méthode se montre la plus utile quand il est difficile de compter individuellement tous les individus d'une population et qu'il faut donc recourir à une estimation statistique.

Mots-clés

Biodiversité ; méthode de capture-marquage-recapture ; indice de Petersen ou indice de Lincoln-Petersen

Références au programme

Thème 3 : Une histoire du vivant – La biodiversité et son évolution

Savoirs

Il existe plusieurs méthodes permettant d'estimer un effectif à partir d'échantillons. La méthode de « capture-marquage-recapture » repose sur des calculs effectués sur un échantillon. Si on suppose que la proportion d'individus marqués est identique dans l'échantillon de recapture et dans la population totale, l'effectif de celle-ci s'obtient par le calcul d'une quatrième proportionnelle.

Savoir-Faire

Estimer une abondance par la méthode de capture, marquage, recapture, fondée sur le calcul d'une quatrième proportionnelle.

Catégorie de ressource

Données quantitatives issues d'une revue scientifique

Documents - Estimation des effectifs de population des cistudes d'Europe par CMR

Document 1 – Les objectifs et le contexte de l'étude

L'étang de l'Or et ses marges ont été désignés sites Natura 2000 au titre des directives européennes « Habitats » (1992) et « Oiseaux » (1979). Leur périmètre commun s'étend sur 7025 hectares et concerne huit communes de l'Hérault et une commune du Gard pour partie. Les inventaires naturalistes de 2007 ont montré que les marais de l'étang de l'Or abritent la plus importante population naturelle de cistudes d'Europe (Figure 1) connue dans le département de l'Hérault.



Figure 1 – La cistude d'Europe

Un suivi des effectifs de population a été réalisé par la mise en œuvre sur 4 ans (2015-2018) d'une campagne de capture-marquage-recapture (CMR).

Document 2 – La méthodologie

Les individus ont été capturés à l'aide de nasses, de verveux² ou encore de cages-pièges utilisées pour la capture des tortues exotiques. Les deux premiers systèmes de piégeage sont munis de flotteurs afin qu'une partie des pièges reste toujours émergée pour éviter la noyade des individus capturés. La cage-piège est conçue de telle sorte qu'une partie reste toujours émergée. Différentes tailles existent afin que la cage soit adaptée à la configuration des sites de piégeage. Le marquage³ des individus se fait par l'intermédiaire d'encoches réalisées sur la carapace à l'aide d'une lime selon un système de notation normé.

Le protocole de capture était basé sur trois jours de capture successifs répétés au cours de trois sessions séparées par trois semaines d'intervalle.

L'utilisation de modèles de type Capture-Marquage-Recapture (CMR par la suite) en population fermée permet d'estimer la taille d'une population échantillonnée à plusieurs dates au cours d'une même saison de reproduction (Otis et al, 1978). Ces modèles posent l'hypothèse d'une survie locale de 100% au cours de la saison (pas de mortalité, pas d'émigration), qu'il n'y a pas non plus de recrutement local (pas de natalité, pas d'immigration) et que la zone est prospectée de manière homogène au cours des sessions de capture.

Retrouvez éducol sur



2. Verveux : filet de pêche conique monté sur des cercles

3. Voir ressource « Méthode-capture-marquage-recapture »

Document 3 – Les résultats

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des CMR sur 3 sites d'études.

NB : les données ont été aménagées et simplifiées. Les données brutes sont accessibles dans la source bibliographique.

Année	Marais Candillargues					Marais du Grès St Nazaire					Marais Tartuguien Lansargus				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Animaux capturés et marqués en C1	84	32	28	pas de données	pas de données	84	66	64	48	62	pas de données	42	76	69	100
Animaux marqués C1 et recapturés en C2	28	3	3			23	13	10	6	12		8	15	14	25
Animaux recapturés en C2	40	6	9			27	19	23	15	21		17	27	28	39
Effectif total estimé															

D'après : Guilleme Astruc & Aurélien Besnard Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
UMR 5175 - Montpellier -

Suivi pluriannuel de la population de Cistude d'Europe sur les marges de l'étang de l'Or (2014-2018) – Janvier 2019

Pistes d'exploitation pédagogique

Calculer les effectifs totaux estimés pour les différents sites d'études, pour chaque année.

Éléments de correction

La relation de base est :

$$\frac{N_{pt}}{Mr} = \frac{C}{Rm}$$

Avec :

- **N_{pt}** est le nombre estimé de la population totale ;
- **Mr** est le nombre d'individus marqués dans la période de marquage ;
- **C** est le nombre total d'animaux capturés dans la période de recapture ;
- **Rm** est le nombre d'animaux marqués recapturés dans la période de recapture.

À partir de cette relation, on peut déduire le nombre estimé de la population totale :

$$N_{pt} = \frac{Mr \times C}{Rm}$$

Tableau final des résultats par le calcul d'une quatrième proportionnelle

Année	Marais Candillargues					Marais du Grès St Nazaire					Marais Tartuguien Lansargus				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Animaux capturés et marqués en C1	84	32	28	pas de données	pas de données	84	66	64	48	62	pas de données	42	76	69	100
Animaux marqués C1 et recapturés en C2	28	3	3			23	13	10	6	12		8	15	14	25
Animaux recapturés en C2	40	6	9			27	19	23	15	21		17	27	28	39
Effectif Total estimé	120	64	84			98	96	147	120	108		89	136	138	156

Source (s) du document original

Bibliographie

Guilleme ASTRUC et Aurélien BESNARD. (Janvier 2019). *Suivi pluriannuel de la population de Cistude d'Europe sur les marges de l'étang de l'Or (2014-2018)*. Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive UMR 5175 - Montpellier -

https://www.etang-de-l-or.com/uploads/file/Biodiversite/Cistude/suivis_cistude_janv2019_VF.pdf

Retrouvez éducol sur

