

CORRECTION Activité 1b: Évaluer l'abondance d'une population.

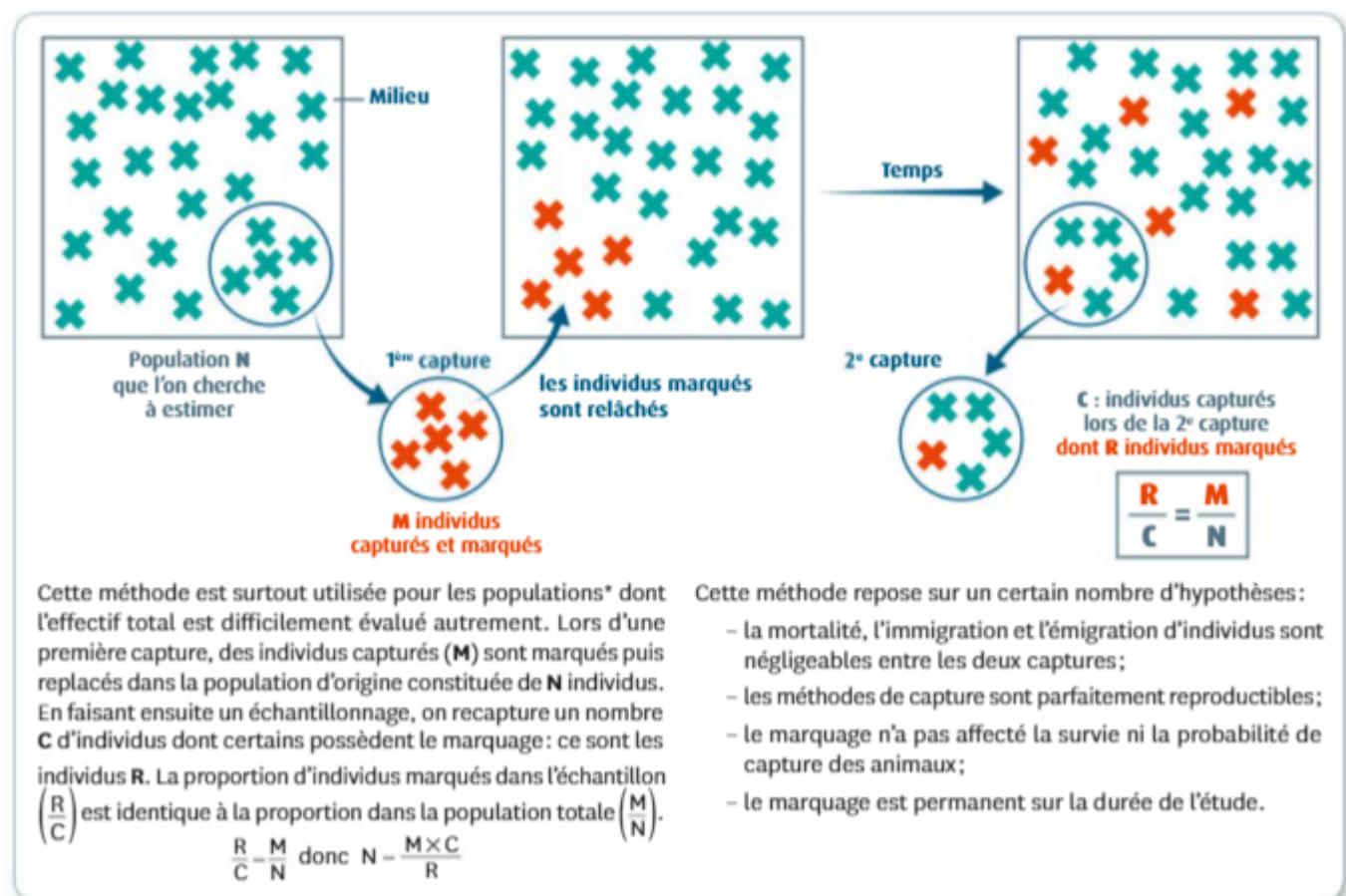
Diaporama

<https://view.genial.ly/601c48a8eb4c540d10a901ed/presentation-mesurer-la-biodiversite-es-terminale>

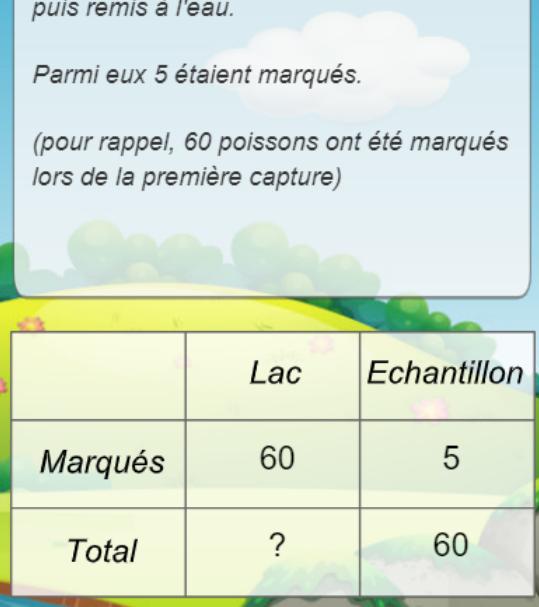
CONSIGNES

**Comprendre la méthode CMR (de Capture-Marquage-Recapture)****Exemple 1 :****1-Calculer l'effectif total des poissons dans le lac après avoir réalisé une seule recapture.****2-En effectuant des recaptures successives dans le même lac, vérifier avec l'animation que vous pouvez mettre en évidence le phénomène de fluctuation d'échantillonnage.****3-Proposer en utilisant un tableur une méthode de calcul de l'effectif de la population de poissons dans le lac en tenant compte de ce phénomène.**

D'après la méthode capture-marquage-recapture (méthode CMR) nous pouvons estimer l'abondance d'une population.



1-Calcul de l'effectif total des poissons après une seule recapture :

<p>60 poissons ont été recapturés, examinés, puis remis à l'eau.</p> <p>Parmi eux 5 étaient marqués.</p> <p>(pour rappel, 60 poissons ont été marqués lors de la première capture)</p> 		
	Lac	Echantillon
Marqués	60	5
Total	?	60

	Notation	effectifs
Marqués (capturés au départ)	M	60
reCapturés	C	60
Marqués parmi ceux recapturés	R	5
Effectifs total du lac N°1	N	$N=M \times C / R$ $N= 60 \times 60 / 5$ $N= 720$

Après une seule capture, on calcule un effectif total de 720 poissons dans le lac.

Or le logiciel nous annonce un effectif de 850 poissons.

Selon le numéro du lac choisi vous avez pu obtenir des valeurs différentes, l'intérêt est ici de comprendre la méthode.

2-En effectuant des recaptures successives dans le même lac, le nombre d'individus marqués recapturés varie entre 0 et 8 pour une population de 60 poissons marqués et 60 poissons recapturés.

On observe alors un phénomène de fluctuation d'échantillonnage.

3-

Proposition 1 : On peut relever la nombre de poissons recapturés et marqués sur des recaptures successives. Ensuite, grâce au tableur, on peut refaire le calcul de la question 1 avec la moyenne des R obtenus.

M4	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	M	60											60
2	C	60											60
3	R	5	8	4	6	2	4	4	2	3	4	6	4,36363636
4	N	720											825
5													

On pense alors que le résultat sera alors plus précis et plus proche de la réalité.

Connaissant l'effectif de la population de ce lac nous comprenons que le nombre de poissons recapturés marqués doit être de $(R=60 \times 60 / 850=4,2)$. Plus le nombre de recapture augmente et plus nous nous approcherons de cette moyenne.

Proposition 2 : On peut aussi changer le nombre de poissons marqués et/ou recapturés sur des recaptures successives dans le même lac.

04	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	M	60	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	
2	C	60	40	60	80	100	40	60	80	100	40	60	80	100	
3	R	5	3	4	5	8	5	7	7	6	8	8	8	12	
4	N	720	800	900	960	750	640	685,714286	914,285714	1333,333333	500	750	1000	833,333333	829,74359

Ensuite, grâce au tableur, on peut refaire le calcul de la question 1 ($N= M \times C / R$) et effectuer la moyenne des N obtenus.

Le nombre total de poisson calculé est ainsi plus proche de la réalité que le nombre trouvé au départ.

L'utilisation de cette animation permet de mieux comprendre la technique de capture-marquage-recapture mais illustre aussi ses limites :

- Lorsque le nombre de marqués recapturés est nul alors le calcul de l'effectif de la population est mathématiquement impossible. Concrètement, on ne peut conclure que sur le fait que cette population a un effectif supérieur ou égal à la somme des individus marqués plus les individus recapturés (Exemple : si on recapture 60 individus non marqués et qu'on en a marqué 60, alors la population est au minimum de 120 individus, mais on n'en sait pas plus...).

- On se rend compte en effectuant plusieurs recaptures que le hasard fait beaucoup varier le nombre de marqués recapturés et donc l'estimation de notre population totale. C'est ce que l'on appelle la fluctuation d'échantillonnage. L'estimation obtenue est souvent très éloignée de la taille réelle de la population étudiée. On commence à voir ici l'intérêt de faire plusieurs recaptures et d'agrandir la taille de l'échantillon afin de limiter cette fluctuation.

- De plus la technique est soumise à un certain nombre d'hypothèses qui ne sont pas forcément respectées : il y a peut-être des flux migratoires, une surestimation des marqués (si le marquage disparaît ou si les individus marqués sont moins recapturables), les individus marqués ne se sont peut-être pas mélangés de façon homogène dans la population etc.

Un traitement mathématique et graphique permet d'avoir une meilleure représentation de la fluctuation d'échantillonnage. Dans la réalité, il est impossible de faire autant de recaptures que sur le tableau.

Ici, calculer la moyenne des individus marqués pour plusieurs recaptures permet de lisser la fluctuation d'échantillonnage afin d'avoir une estimation plus fiable.

Les histogrammes, eux, nous montrent à quel point l'estimation de l'effectif total peut être différente de l'effectif réel.

CONSIGNES



Exemple 2 :

1-En détaillant votre raisonnement, **calculer** les effectifs de la population de moustiques *A.gambiae* en saison sèche et en saison humide dans ce village du Burkina Faso.

2-Si les manipulations et le marquage réduisent la durée de vie des moustiques, **indiquer** la conséquence de ce biais.

1-D'après la méthode capture-marquage-recapture (méthode CMR) nous pouvons estimer l'abondance d'une population.

	Notation	Effectifs	
		Saison humide	Saison sèche
Marqués	M	3407	5267
Capturés non marqués		5843	363
Capturés marqués	R	44	49
Capturés total	C	5887 (5843 + 44)	412 (363 + 49)
Effectif total de la population	N = M X C / R	455 841	44 286

2-Les manipulations de marquage peuvent blesser les moustiques, par exemple détériorer leurs pièces buccales de sorte qu'ils ne puissent plus s'alimenter, ou leurs antennes de sorte qu'ils soient désorientés. Le marquage peut rendre les moustiques plus faciles à repérer par les êtres humains (qui les tuent) ou par leurs prédateurs.

Si la proportion de moustiques marqués R diminue, cela augmentera donc le rapport C/R parmi les moustiques recapturés.

Cela conduira donc à **surestimer l'effectif N** de la population puisque N est proportionnel à C/R.