

© Pablo F. Petracci

# QU'EST-IL ARRIVÉ À LA POPULATION DU BÉCASSEAU MAUBÈCHE *RUFA*?

Secondaire 2<sup>e</sup> cycle - 1<sup>ère</sup> année  
Science et technologie

CARNET SCIENTIFIQUE DE L'ÉLÈVE

DOCUMENT DE TRAVAIL



# TABLE DES MATIÈRES

CONTEXTE.....	1
VOTRE MANDAT .....	1
CONSIGNES .....	1
CONSTRUCTION DE RÉSEAUX DE CONCEPTS .....	2
SÉQUENCE D'ACTIVITÉS .....	4
Une population d'oiseaux migrateurs en chute libre!.....	5
Activité de cueillette de données.....	8
1 : Étude des populations .....	8
2 : Étude des communautés.....	12
3 : Écosystèmes .....	13
4 : Perturbations.....	16
5 : Biomes .....	16
Activités de simulation : capture-marquage-recapture (CMR).....	17
1. Estimation de la taille d'une population animale avec haricots et nombre défini à l'avance.....	17
2. Estimation de la taille d'une population animale avec haricots et nombre non défini à l'avance .....	20
3. Estimation de la taille de la population du bécasseau maubèche <i>rufa</i> avec les données obtenues en 2008 .....	23
TÂCHE : RÉALISATION DU DÉFI.....	29
REMERCIEMENTS .....	33
BIBLIOGRAPHIE .....	34



## CONTEXTE

La réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan (RPNCAM) est une aire protégée très importante pour plusieurs espèces d'oiseaux, tout particulièrement pour le bécasseau maubèche *rufa*, un oiseau en voie de disparition. Cette aire protégée est souvent la seule halte qu'il fera pour refaire le plein d'énergie avant de parcourir les derniers 10 000 km qui le séparent de son aire d'hivernage en Argentine. Près de la moitié de sa population s'arrête chaque année à l'archipel de Mingan pour se reposer et s'alimenter avant le grand départ ! La majorité des Canadiens et Canadiennes ne connaissent pas cet oiseau, ni sa problématique. Pour remédier à la situation, la RPNCAM est à la recherche de jeunes scientifiques en herbe, dynamiques et créatifs, pour concevoir un outil éducatif.

## VOTRE MANDAT

Créer un outil éducatif destiné à un large public de 7 à 100 ans qui servira à :

- faire connaître l'écologie du bécasseau maubèche *rufa*;
- faire comprendre la situation internationale de cet oiseau en voie de disparition;
- faire connaître l'importance de la RPNCAM dans son parcours migratoire.

Selon vos aptitudes et votre créativité, votre outil éducatif peut prendre différentes formes. Vous pouvez choisir parmi les outils suivants :

- poster;
- dépliant;
- bande dessinée;
- présentation Power Point;
- page web;
- publicité radiodiffusée ou télédiffusée.

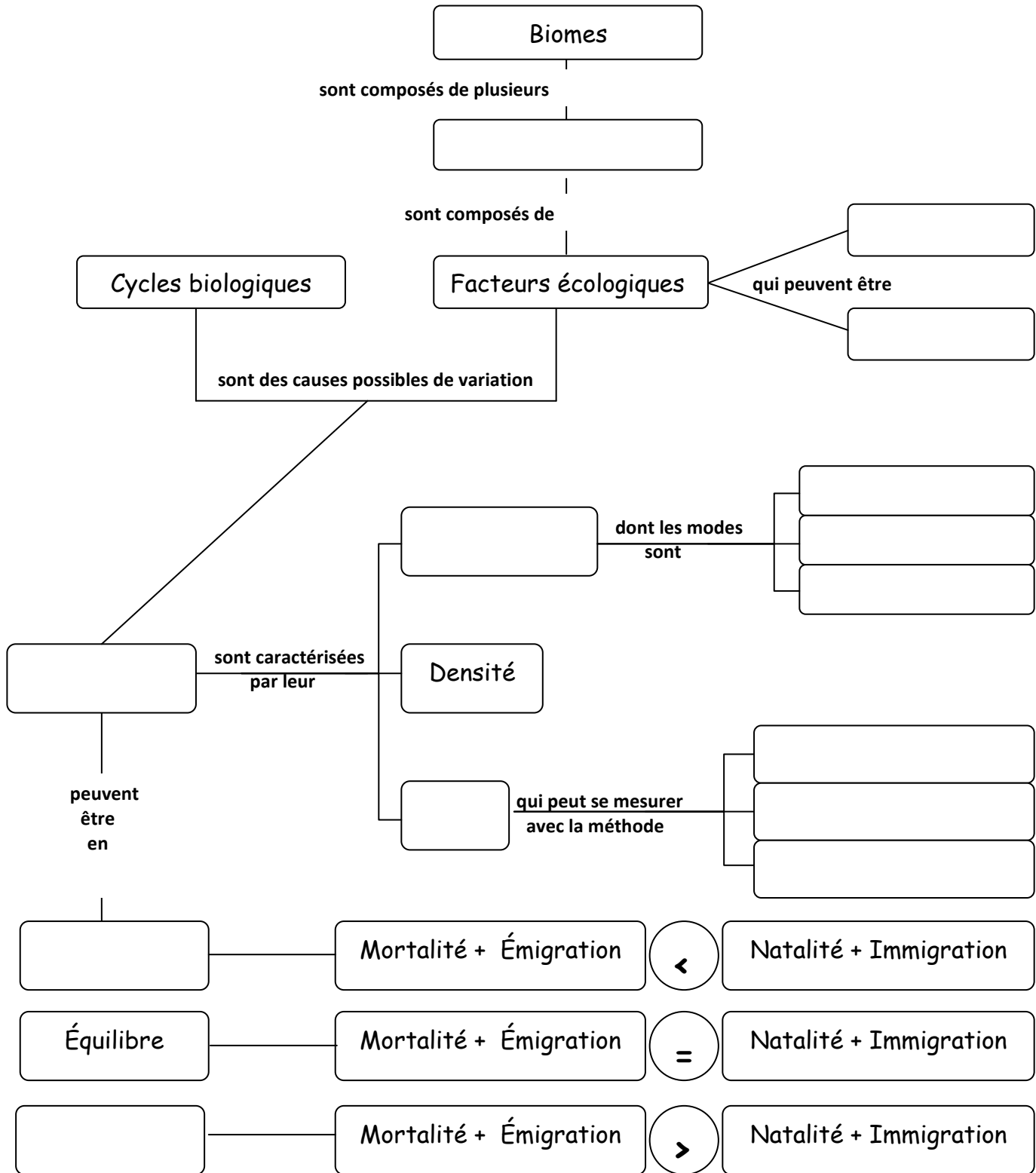
Pour y arriver, vous aurez tous les outils nécessaires pour vous familiariser avec les concepts scientifiques et l'écologie de ce brave petit oiseau. Vous comprendrez pourquoi la RPNCAM est un endroit important tant pour l'oiseau que pour les chercheurs!

## CONSIGNES

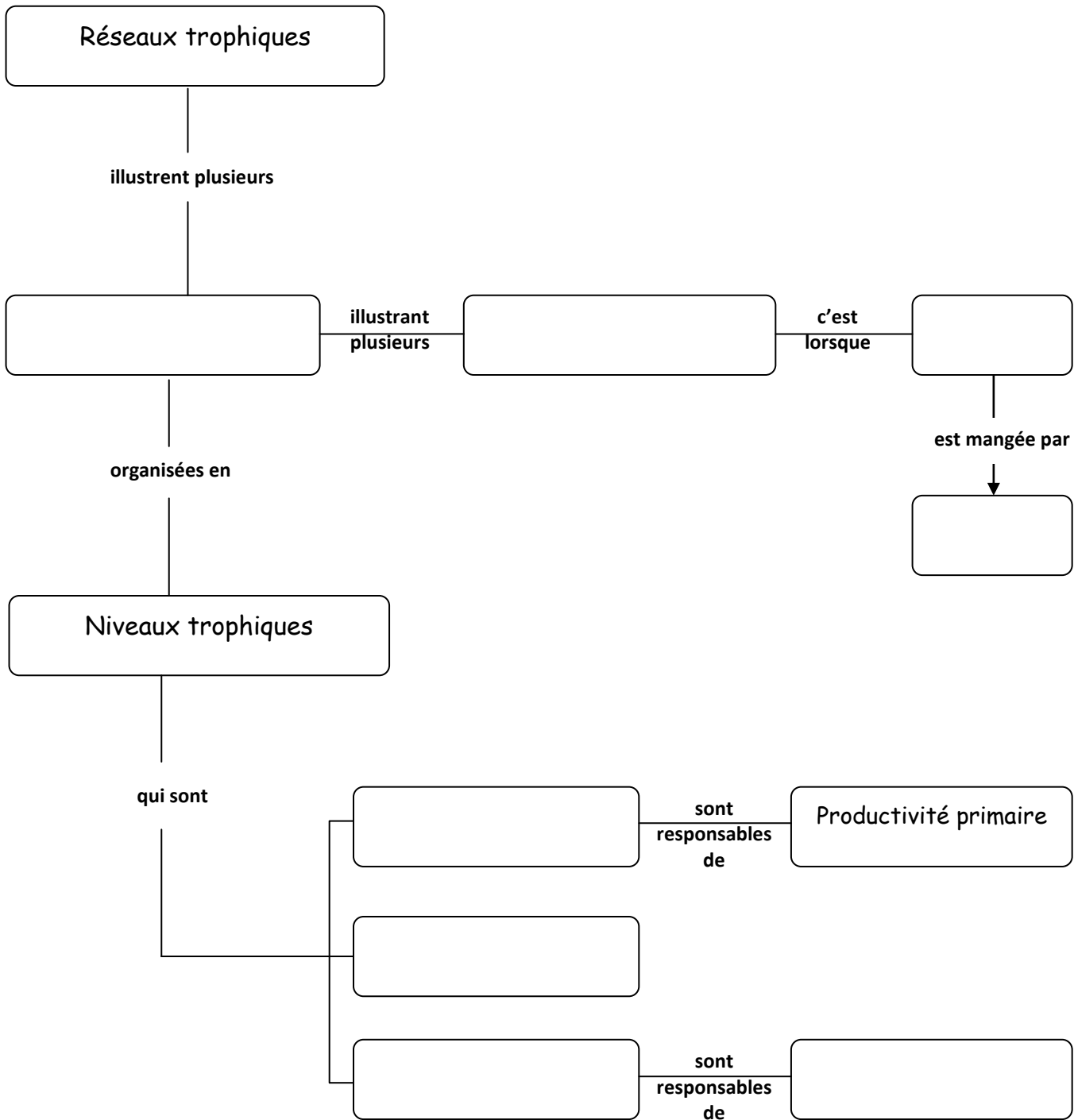
- Vous travaillerez en équipe de \_\_\_\_ personnes.
- Vous aurez \_\_\_\_ heures pour effectuer votre cueillette d'informations.
- Vous aurez \_\_\_\_ heures pour préparer votre outil éducatif.



# CONSTRUCTION DE RÉSEAUX DE CONCEPTS



**Liste de mots :** En agrégats, **Populations**, Utilisation de parcelles, **Décroissance**, Biotiques, **Croissance**, Écosystèmes, **Uniforme**, Aléatoire, **Distribution**, Taille, **Méthode de capture-recapture**, **Abiotiques**, Comptage des individus



Liste de mots : Consommateurs, Proie, Relations trophiques, Recyclage chimique, Décomposeurs, Chaînes alimentaires, Prédateur, Producteurs



# SÉQUENCE D'ACTIVITÉS

## Une population d'oiseaux migrateurs en chute libre!

Ah! L'an 2000. Tout le monde croyait que ce serait la fin du monde. Pourtant, dix ans plus tard, la planète Terre et les espèces qu'on y retrouve sont toujours là. Toutes les espèces? Hum...pas vraiment. Pour certaines, l'arrivée du nouveau millénaire aura véritablement été une fin du monde.



Bécasseau maubèche *rufa*

© Parcs Canada/P. Vaillancourt

Le bécasseau maubèche *rufa* alias *Calidris canutus rufa*, vous connaissez? C'est un tout petit oiseau de rivage de la taille d'un merle d'Amérique. Il se reproduit dans l'Arctique canadien en juin. Il parcourt ensuite des milliers de kilomètres pour hiverner soit au Brésil, soit en Argentine, tout près de l'Antarctique. Véritable marathonien, il se promène d'un bout à l'autre de la planète. Il bat tous les records de migration. Certains bécasseaux maubèches *rufa* parcourent l'équivalent de la distance Terre-Lune au cours de leur vie!

Malheureusement, leur population est en chute libre depuis l'an 2000. Pourquoi la population a-t-elle chuté si rapidement au cours des dix dernières années? Que s'est-il passé?

Des chercheurs des quatre coins des Amériques ont uni leurs efforts pour étudier cet oiseau exceptionnel et trouver des réponses à leurs questions. Ils ont suivi le bécasseau maubèche *rufa* sur la côte Atlantique : en Argentine, au Brésil, aux États-Unis, au Canada et, même dans l'Arctique canadien!

Année	Nombre de bécasseaux maubèches <i>rufa</i>
2010	16 000
2009	18 000
2008	15 000
2007	17 000
2006	17 000
2005	18 000
2004	31 000
2003	30 000
2002	27 000
2001	36 000
<b>2000</b>	<b>53 000</b>
<b>1990</b>	<b>60 000</b>

Au Canada, le Service canadien de la faune (SCF) a fait appel à tous les services de conservation du réseau des parcs nationaux du Canada pour obtenir un portrait global de la répartition du bécasseau maubèche *rufa* au pays. En réponse à sa demande, chaque écologiste de parc lui a fait parvenir les résultats des rapports d'observation du bécasseau maubèche *rufa* effectués au cours des dernières années.

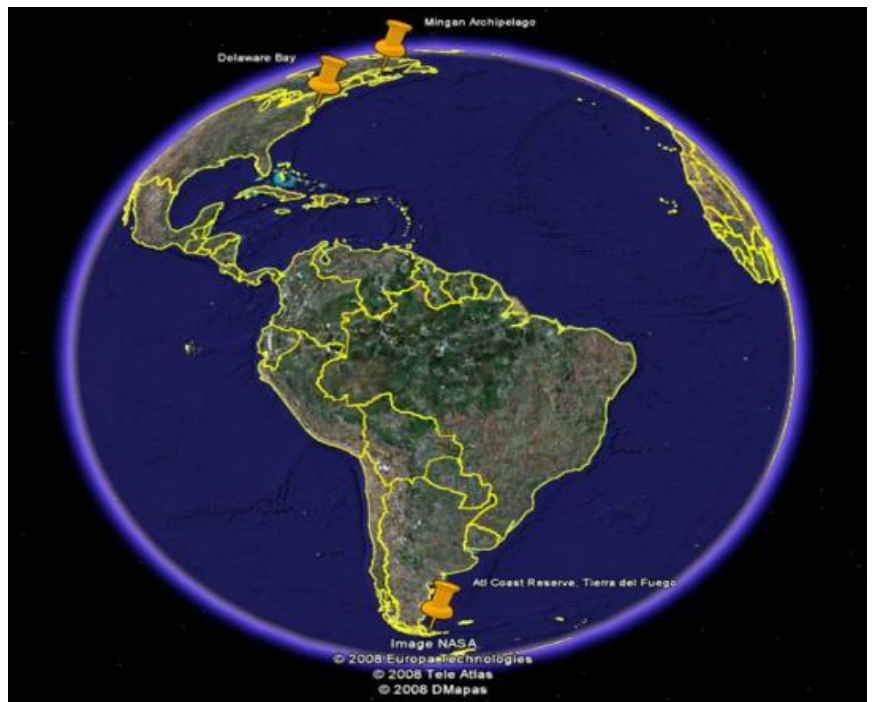


Volée de bécasseaux maubèches *rufa*

© Yann Rochepault

En octobre 2005, la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (RPNCAM) a envoyé des rapports d'observation démontrant que de grands groupes de bécasseaux maubèches *rufa* fréquentaient le parc. Imaginez sa surprise! Le SCF était loin de se douter que cette aire protégée pouvait accueillir près de la moitié de la population de bécasseaux maubèches *rufa*!

En effet, chaque automne, les bécasseaux maubèches *rufa* s'arrêtent dans l'archipel pour 2 à 3 semaines. Ils en profitent pour se reposer et se nourrir avant d'entreprendre leur longue migration jusqu'à la pointe sud de l'Argentine. Pour les adultes, ce voyage peut représenter plus de 10 000 km! Six jours de vol continu sans se nourrir, ni se reposer!







Bécasseau maubèche *rufa* à l'étude  
 ©Parcs Canada/P. Vaillancourt

Les études effectuées entre 2005 et 2010 ont démontré que l'archipel de Mingan est une halte migratoire très importante pour plusieurs espèces d'oiseaux. C'est le seul endroit en Amérique du Nord où il est possible d'observer de jeunes bécasseaux maubèches *rufa* nés en Arctique. Étonnant, non? Chaque année, les chercheurs obtiennent une idée de la croissance ou de la décroissance de la population en évaluant le nombre de jeunes bécasseaux maubèches *rufa* ayant survécu aux conditions arides de l'Arctique. Cette recherche scientifique prouve bien l'importance des études menées dans l'archipel de Mingan!



Projet de recherche à la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan ©Parcs Canada/P. Vaillancourt



## Activité de cueillette de données

### 1 : Étude des populations

- 1) Qu'est-ce qu'une population? Inscrivez votre définition.
- 2) Qu'est-ce qu'une espèce? Inscrivez votre définition.
- 3) Qu'est-ce qu'une sous-espèce? Inscrivez votre définition.
  - a) Combien de populations de bécasseaux maubèches existe-t-il? Aidez-vous des définitions précédentes.
  - b) Nommez-les.
- 4) Quel est le nom de la sous-espèce qui fréquente la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan au Québec?
- 5) Quelles sont ses caractéristiques?
 

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taille</li> <li>➤ Envergure (étendue des ailes déployées)</li> <li>➤ Masse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Couleur du bec</li> <li>➤ Couleur du plumage à la reproduction</li> <li>➤ Couleur du plumage à l'hivernage</li> </ul>
--	--



© Gregory Breese, US Fish & Wildlife Service



© Pablo, F. Petracchi

- 6) Quelles sont les 2 méthodes utilisées pour évaluer la taille de la population de bécasseaux maubèches *rufa*?
- 7) Nommez les 4 facteurs influençant la taille d'une population.

- 8) Parmi ceux-ci, quels sont ceux qui influencent la taille de la population de bécasseaux maubèches *rufa*?
- 9) La population du bécasseau maubèche *rufa* est-elle stable ou instable? Expliquez votre réponse.
- 10) Quelle est la tendance de la population depuis l'an 2000?
- 11) Quelle était la taille de la population en 2010?
- 12) Quel est le statut de cette sous-espèce? Est-elle menacée ou en voie de disparition? Quelle est la différence?
- 13) La taille des populations de lemmings et de faucons de l'Arctique canadien montre une suite d'augmentation et de diminution qui se répète continuellement tous les 3 ou 4 ans.
- a) À quoi correspond cette suite de hauts et de bas?
- b) Quelle influence a-t-elle sur la population du bécasseau maubèche *rufa*?
- 14) Quels lieux le bécasseau maubèche *rufa* fréquente-t-il au cours de sa vie? Complétez le tableau à l'aide des mots proposés :

<b>Liste de mots</b> : Arctique canadien Terre de Feu en Argentine Réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan	Baie du Delaware Brésil
---	----------------------------

Aires Stades de vie	Aire de reproduction et de nidification	Halte migratoire automnale (vers le sud)	Aire d'hivernage	Halte migratoire printanière (vers le nord)
Juvenile (avant l'âge adulte)	-----			
Adulte				

15) Sur la carte suivante :



a) Illustrez l'aire de distribution du bécasseau maubèche *rufa* en couleur.

- **Bleu** : Aire de nidification
- **Rouge** : Halte migratoire principale lors de la migration vers le sud (automne)
- **Vert** : Corridor migratoire automnale
- **Jaune** : Halte migratoire principale lors de la migration vers le nord (printemps)
- **Orange** : Corridor migratoire printanier
- **Violet** : Aire d'hivernage des juvéniles à leur 1<sup>ère</sup> année de vie
- **Rose** : Aire d'hivernage des adultes

b) Nommez et localisez l'aire protégée où s'arrête le bécasseau maubèche *rufa*.

c) Décrivez l'habitat à cet endroit (milieu de vie).



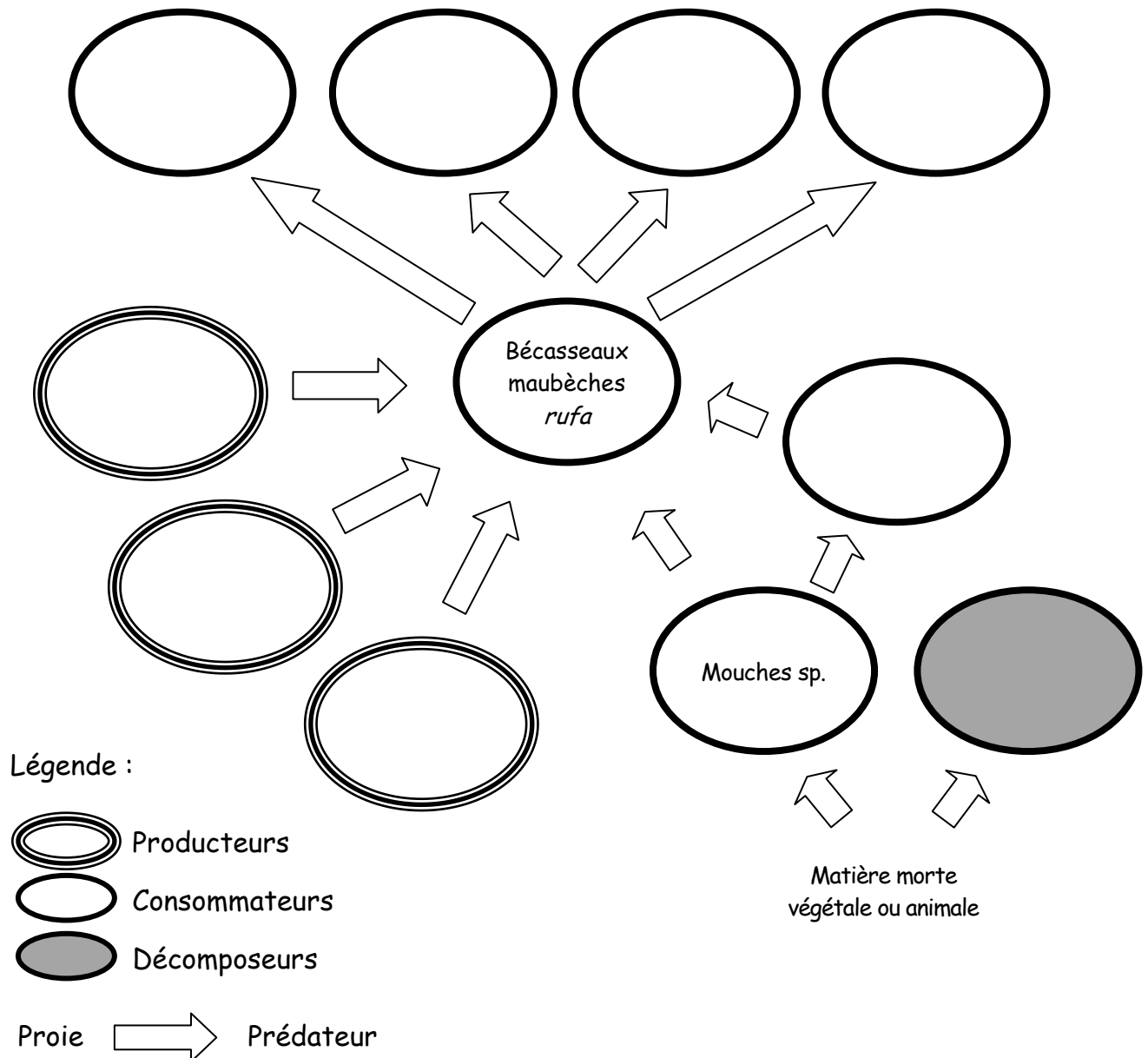
## 2 : Étude des communautés

- 19) Nommez les 4 principales formes de relations pouvant exister entre les individus d'une communauté. Écrivez leur définition.
- 20) Quelles relations existe-t-il entre le bécasseau maubèche *rufa* et les individus de sa communauté?

### 3 : Écosystèmes

21) Complétez le réseau alimentaire du bécasseau maubèche *rufa*.

#### Arctique canadien



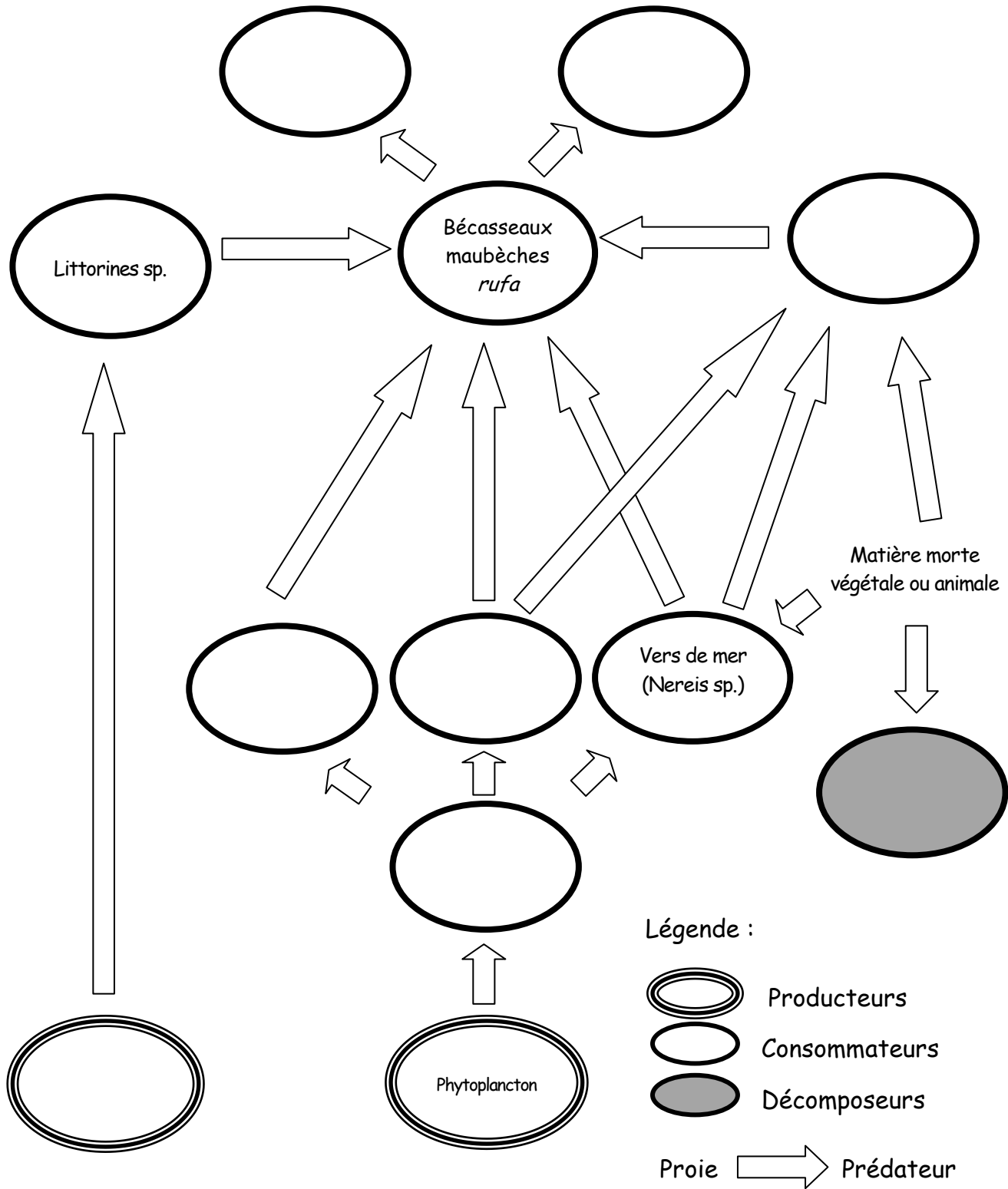
**Liste de mots :** Pousses d'herbe  
Harfangs des neiges  
Faucons pèlerins

Renards arctiques  
Araignées sp.  
Champignons sp.

Graines  
Labbes sp.  
Prêles sp.

\* « sp. » signifie que l'espèce n'est pas précisée.

## Réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan



**Liste de mots :**

Crevettes sp. et gammares sp.  
 Algues et micro-algues  
 Faucons émerillons

Faucons pèlerins  
 Crabes sp.  
 Moules bleues

Zooplankton  
 Bactéries



22) Indiquez le niveau trophique auquel appartient chaque maillon de la chaîne alimentaire suivante :

a)

Phytoplancton	Zooplancton	Moule bleue	Bécasseau maubèche <i>rufa</i>	Faucon émerillon	Champignons

b)

Pousses d'herbe	Bécasseau maubèche <i>rufa</i>	Champignons

c)

Matière en décomposition	Mouche	Araignée	Bécasseau maubèche <i>rufa</i>	Renard arctique	Bactéries
-----					

d)

Oeufs de limule	Bécasseau maubèche <i>rufa</i>	Faucon pèlerin	Bactéries
-----			

23) D'après les chaînes alimentaires précédentes, quel est le niveau trophique du bécasseau maubèche *rufa*?

24) Qu'advient-t-il de l'énergie lors du passage d'un niveau trophique à l'autre ?

25) Que signifie l'expression « productivité primaire » ?

## 4 : Perturbations

- 26) Nommez les perturbations naturelles affectant le bécasseau maubèche *rufa*.
- 27) Nommez les perturbations humaines affectant le bécasseau maubèche *rufa*.
- 28) Qu'est-ce qu'une aire protégée?
- 29) Pourquoi la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan est-elle un endroit important pour le bécasseau maubèche *rufa*?
- 30) Qu'y a-t-il de particulier à propos des perturbations humaines à l'archipel de Mingan?
- 31) Qu'a-t-il été fait aux États-Unis pour aider la population à se rétablir?
- 32) Selon vous, y a-t-il autre chose à faire pour augmenter la population du bécasseau maubèche *rufa*?

## 5 : Biomes

- 33) Qu'est-ce qu'un biome? Inscrivez la définition
- 34) Quel est le biome fréquenté par le bécasseau maubèche *rufa* au cours de sa période de reproduction?
- 35) Pourquoi ce biome est-il important pour la reproduction du bécasseau maubèche *rufa*?



## Activités de simulation capture-marquage-recapture (CMR)

### 1. Estimation de la taille d'une population animale avec haricots et nombre défini à l'avance

Il n'est pas toujours possible d'estimer la taille d'une population animale sur le terrain. Voici une simulation pouvant se faire en classe, en atelier, en laboratoire ou à la maison.

#### Théorie

Pour estimer la taille d'une population, il faut faire la relation suivante :

$$\frac{\text{Nombre d'animaux marqués et recapturés}}{\text{Nombre total d'animaux capturés la deuxième fois}} = \frac{\text{Nombre d'animaux marqués}}{\text{Taille de la population}}$$

Cette équation nous permet de penser qu'une estimation de la taille de la population se calcule de la manière suivante :

$$\text{Taille de la population} = \frac{\text{Nombre d'animaux marqués} \times \text{Nombre total d'animaux capturés la deuxième fois}}{\text{Nombre d'animaux marqués et recapturés}}$$

#### Matériel

- 100 haricots secs blancs
- 1 crayon marqueur permanent noir à pointe fine
- 1 contenant de plastique de 500 ml
- 1 feuille lignée
- 1 crayon
- 1 gomme à effacer
- 1 règle de 15 cm

## Manipulations

---

### Étape 1

1. Déposez les 100 haricots dans le contenant de 500ml.
2. Capturez **au hasard** 10 haricots.
3. Inscrivez un trait ou un X noir sur chaque haricot capturé.
4. Relâchez les haricots dans le contenant de 500 ml avec les autres.
5. Mélangez l'ensemble des haricots dans le contenant.
6. Recapturez au hasard 10 haricots.
7. Comptez le nombre de haricots marqués d'un X noir s'il y en a.
8. Inscrivez vos données dans le tableau.
9. Refaites 4 fois les manipulations 4 à 8.

### Étape 2

10. Capturez **au hasard** 20 haricots.
11. Comptez le nombre de haricots marqués d'un X noir.
12. Inscrivez vos données dans le tableau.
13. Relâchez les haricots dans le contenant de 500 ml avec les autres.
14. Mélangez l'ensemble des haricots dans le contenant.
15. Refaites 4 fois les manipulations 10 à 14.

### Étape 3

16. Capturez **au hasard** 30 haricots.
17. Comptez le nombre de haricots marqués d'un X noir.
18. Inscrivez vos données dans le tableau.
19. Relâchez les haricots dans le contenant de 500 ml avec les autres.
20. Mélangez l'ensemble des haricots dans le contenant.
21. Refaites 4 fois les manipulations 16 à 20.

## Résultats

1) Notez les résultats obtenus lors de chaque capture dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Résultats obtenus lors de l'estimation du nombre de haricots.

Capture #	Nombre total de haricots dans la capture	Nombre de haricots marqués de noir <b>recapturés</b>	Ratio de marquage: <u>nombre de haricots marqués</u> nombre total de haricots	Estimé de la population
1	10	---	---	---
2	10			
3	10			
4	10			
5	10			
<hr/>				
6	20			
7	20			
8	20			
9	20			
10	20			
<hr/>				
11	30			
12	30			
13	30			
14	30			
15	30			

2) Comparez vos résultats avec ceux obtenus par les autres équipes de votre classe.

## Discussion

- 1) Comparez la taille estimée de la population à sa taille réelle.
- 2) Quelle est l'influence du nombre d'individus recapturés ?
- 3) Comparez vos résultats avec ceux des autres équipes. Comment le hasard influence-t-il vos résultats ?

## Conclusion

- Qu'est-ce que ce résultat vous montre ?

## 2. Estimation de la taille d'une population animale avec haricots et nombre non défini à l'avance

Si on vous demandait de dénombrer tous les individus de la population de bécasseaux maubèches *rufa*, seriez-vous capable de le faire avec exactitude sans vous tromper? Bien sûr que non! Les chercheurs non plus! Ils utilisent l'application des proportions afin d'obtenir une idée de la taille de la population qu'ils étudient. Comme eux, nous vous demandons d'estimer la taille d'une population à partir d'une simulation réaliste en utilisant des échantillons et l'application des proportions.

### Matériel

---

- Nombre indéfini de haricots secs blancs
- 1 crayon marqueur noir permanent à pointe fine
- 1 crayon marqueur rouge permanent à pointe fine
- 1 contenant de plastique de 500 ml
- 1 feuille lignée
- 1 crayon
- 1 gomme à effacer
- 1 règle de 15 cm

## Manipulations

1. Déposez une quantité indéfinie de haricots dans le contenant de 500 ml.
2. Capturez **au hasard** une petite poignée de haricots ( $> 10$ ).
3. Comptez le nombre de haricots capturés.
4. Inscrivez un X noir sur chaque haricot capturé.
5. Relâchez les haricots dans le contenant de 500 ml avec les autres.
6. Mélangez l'ensemble des haricots dans le contenant.
7. Recapturez **au hasard** une petite poignée de haricots ( $> 10$ ).
8. Inscrivez un X rouge sur chaque nouveau haricot.
9. Comptez le nombre de haricots marqués d'un X rouge.
10. Comptez le nombre de haricots marqués d'un X noir.
11. Inscrivez les données dans le tableau.
12. Refaites 3 fois les manipulations 5 à 7 et 9 à 11.
13. Comptez le nombre total de haricots dans le contenant de 500 ml.

## Résultats

- 1) À chaque capture, notez les résultats obtenus dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Résultats obtenus lors de l'estimation du nombre de haricots.

Capture #	Nombre total de haricots dans l'échantillon	Nombre de haricots marqués dans l'échantillon		Ratio de marquage: $\frac{\text{nombre de haricots marqués}}{\text{nombre total de haricots}}$	Estimé de la population
		Noir	Rouge		
1			0		
2					
3					
4					
5					
TOTAL					

## Discussion

---

1. Comparez la taille estimée de la population à sa taille réelle.
2. Lors du 2<sup>e</sup> échantillon, quelle est l'influence du nombre d'individus capturés et marqués de noir ?
3. Quelle est l'influence du nombre d'individus recapturés ?
4. Que se passe-t-il si un très petit nombre d'individus est capturé ?
5. Que se passe-t-il s'il n'y a pas de recapture lors du 2<sup>e</sup> échantillon ?
6. Que se passera-t-il si presque toute la population est marquée ?
7. Pour quelles raisons les chercheurs internationaux marquent-ils les oiseaux avec quatre drapeaux de couleurs différentes ?
8. Pourquoi les chercheurs utilisent-ils des drapeaux codés pour marquer les oiseaux au lieu de la simple bague métallique ?

## Conclusion

---

- Qu'est-ce qui influence la précision de cet outil ?



### 3. Estimation de la taille de la population du bécasseau maubèche *rufa* avec les données obtenues en 2008

La méthode de capture-marquage-recapture (CMR) est régulièrement utilisée pour estimer la taille d'une population animale se déplaçant sur un territoire plus ou moins grand. Puisque les bécasseaux maubèches *rufa* couvrent de très grandes distances lors de leur migration, il n'est pas toujours facile de les capturer, ni de les recapter. À elle seule, la méthode de CMR au filet ne permet pas d'obtenir un résultat concluant pour évaluer la population de bécasseaux maubèches *rufa* car la taille de l'échantillon capturé est trop faible. En voici un exemple :



Bécasseau maubèche *rufa* portant un drapeau d'identification. © Parcs Canada/P. Vaillancourt

Tableau 1. Nombre de bécasseaux maubèches *rufa* capturés et bagués à la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan

Année	Nombre d'adultes	Nombre de jeunes	Total d'oiseaux bagués	Nombre d'oiseaux bagués et recapturés avec un autre drapeau	Nombre d'oiseaux bagués et recapturés avec drapeau blanc
2007	12	2	14	3	-
2008	108	4	112	17	0
2009	70	2	72	6	0
2010	114	43	157	12	2

Pour remédier à ce problème, les chercheurs internationaux utilisent des drapeaux codés pouvant être lus à la lunette d'approche. Chaque drapeau lu à distance peut être compté comme une recapture. L'échantillon étant plus grand, ces recaptures « visuelles » permettent de faire une meilleure estimation de la population que les recaptures au filet. Cependant, le résultat demeure approximatif. Jusqu'à maintenant, les chercheurs estiment que 24% de la population de bécasseaux maubèches *rufa* serait marquée.

Tableau 2. Nombre de bécasseaux maubèches *rufa* portant un drapeau observés à la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan

Année	Argentine (orange)	Brésil (bleu)	Canada (blanc)	Chili (rouge)	États-Unis (vert)	Total
2006	185	14	2	32	596	825
2007	438	34	12	116	1316	1916
2008	374	10	177	111	1006	1678
2009	233	5	182	79	676	1175
2010	156	2	179	42	470	749

Les chercheurs n'effectuent pas leurs captures au hasard. Ils prennent quelques jours pour observer les lieux et les moments propices pour effectuer une telle opération. Voici un exemple des observations faites à la RPNCAM. Comme vous pouvez le constater, les oiseaux bougent beaucoup d'une journée à l'autre.

Tableau 3. Nombre de bécasseaux maubèches *rufa* par site en 2008

Date	Île Nue de Mingan	Grande île	Île Quarry	Île Niapiskau	Total
11-juil-08			183	225	408
12-juil-08		261			261
13-juil-08	33				33
15-juil-08		350	73	400	823
16-juil-08		516			516
17-juil-08			360	400	760
18-juil-08		520	660	450	1630
19-juil-08	340	920	700	155	2115
20-juil-08	41	750	1370	320	2481
21-juil-08		800			800
23-juil-08		400	1130		1530
24-juil-08			400		400
26-juil-08	117	200	105	1000	1422
27-juil-08	170	470	196	271	1107
28-juil-08	328	600	330	216	1474
29-juil-08		700		246	946
30-juil-08		500	350		850
31-juil-08	373		428		801
1-août-08	200		120	375	695
2-août-08	288		80	80	448
4-août-08		200	90		290
5-août-08		800	119		919
7-août-08		371		26	397
8-août-08		305			305
9-août-08	10	300			310
10-août-08	0		150	46	196
11-août-08		256			256
12-août-08		260		18	278

13-août-08		200			200
14-août-08		200	84		284
15-août-08		200	83	42	325
16-août-08	2	350	53	75	480
17-août-08		230	115	100	445
18-août-08		425	59	77	561
19-août-08		750	325	15	1090
20-août-08		440	200	20	660
21-août-08		200	160	12	372
22-août-08	12	150	144	85	391
23-août-08		127	175	153	455
24-août-08		154	78	273	505
25-août-08	45	216	85	72	418
26-août-08		51	105	67	223
27-août-08	0		55	59	114
28-août-08		200	127		327
29-août-08		47	95	46	188
30-août-08	8	66	33	18	125
31-août-08		316			316
1-sept-08		150	125	75	350
2-sept-08		119		48	167
3-sept-08	2	152			154
4-sept-08		71	0	0	71
5-sept-08	4	60		11	75
9-sept-08	41				41
12-sept-08		57			57
16-sept-08	5				5
19-sept-08		1			1
24-sept-08			1	0	1
4-oct-08			0	1	1
8-oct-08		1			1
14-oct-08			1	1	2
Total	2019	14412	8947	5478	30856

Chaque année en décembre, les chercheurs se rendent à la Terre de Feu en Argentine pour obtenir un résultat plus précis. C'est à cet endroit que les bécasseaux maubèches *rufa* se regroupent pour hiverner. Les chercheurs peuvent alors y faire un décompte visuel de la population et le comparer avec leur estimation.

Voici un exercice qui vous permettra d'estimer la population de bécasseaux maubèches *rufa* fréquentant la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan à partir de véritables données obtenues sur le terrain à l'été 2008. À l'exemple des chercheurs, vous utiliserez des échantillons et l'application des proportions.

## Matériel

---

- Un échantillon de perles de couleurs (déjà préparé par le technicien de travaux pratiques)
- 1 contenant de plastique de 500 ml
- 1 crayon marqueur noir permanent à pointe fine
- 1 feuille lignée
- 1 crayon
- 1 gomme à effacer
- 1 règle de 15 cm

## Manipulations

---

1. Déposez les perles dans le contenant de 500 ml.
2. Capturez au hasard une petite poignée de perles (> 10).
3. Comptez le nombre de perles de chaque couleur capturées.
4. Inscrivez un X noir sur chaque perle jaune capturée.
5. Relâchez les perles dans le contenant de 500 ml avec les autres.
6. Mélangez l'ensemble des perles dans le contenant.
7. Recapturez au hasard une petite poignée de perles (> 10).
8. Comptez le nombre de perles de chaque couleur capturées dans la nouvelle poignée.
9. Comptez le nombre de perles marquées d'un X noir.
10. Inscrivez les données dans le tableau.

## Résultats

Dans le tableau suivant, notez les résultats obtenus lors des captures effectuées par chaque équipe.

Tableau 4 : Résultats obtenus lors de l'estimation du nombre de perles

Capture	Nombre total de perles dans l'échantillon	Nombre de perles jaunes	Nombre de perles orange (Argentine)	Nombre de perles bleues (Brésil)	Nombre de perles blanches (Canada)	Nombre de perles rouges (Chili)	Nombre de perles vertes (États-Unis)	Estimé de la population
Équipe 1								
Équipe 2								
Équipe 3								
Équipe 4								
Équipe 5								

N.B. Les perles jaunes correspondent aux individus de la population qui ne sont pas encore marqués. Chaque perle de couleur correspond à un pays.

## Discussion

1. Comment l'utilisation des proportions vous permet-elle de résoudre la problématique que du dénombrement total de la population ?
2. Que se passe-t-il si un très petit nombre d'individus est capturé ?
3. Que se passe-t-il s'il n'y a pas de recapture lors du 2<sup>e</sup> échantillon ?
4. Que se passera-t-il si presque toute la population est marquée ?
5. Par quels moyens les chercheurs ont-ils remédié à ces 3 problèmes ?
6. Que se passe-t-il si une équipe de recherche marque des individus en noir et qu'une autre les marque en rouge ?
7. Quel effet cela aura-t-il sur la recapture et l'utilisation des données ?
8. Pourquoi les chercheurs internationaux utilisent-ils quatre drapeaux de couleurs différentes ?

9. Pourquoi les chercheurs utilisent-ils des drapeaux codés pour marquer les oiseaux au lieu de la simple bague métallique ?
10. Comment le hasard influence-t-il vos résultats ?
11. Que se passerait-il si les chercheurs décidaient de faire une capture à la fin juillet (lorsqu'il y a peu de bécasseaux maubèches *rufa*), entre les deux pics d'arrivée des adultes de la mi-juillet et du début août ?
12. Que se passerait-il si les chercheurs ne faisaient pas d'observations pour déterminer le lieu de capture et qu'ils procéderaient au hasard ?
13. Quel serait le meilleur moment et la meilleure île pour faire une capture ?
14. Quelle était la meilleure île pour effectuer une capture le 19 juillet 2008 ? Et le 25 août 2008 ?

## Conclusion

---

1. Le résultat est-il précis ?
2. Qu'est-ce qui influence la précision de cet outil ?

## TÂCHE : RELEVER LE DÉFI



Qu'est-il arrivé à la population du bécasseau maubèche *rufa*?

**Vous êtes maintenant prêts à relever le défi!**

Dans vos mots, expliquez ce que vous connaissez du défi qui vous est proposé.

---



---



---



---



---

Choisissez un moyen en vue de la production de votre outil d'éducation et établissez une liste du matériel nécessaire à sa réalisation.

Moyen choisi	Matériel nécessaire







Qu'avez-vous appris? Que retenez-vous de cette activité d'apprentissage?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## REMERCIEMENTS

La réalisation de cette situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) a été rendue possible grâce à la collaboration de nombreux partenaires. Que ce soit pour la réalisation des inventaires de recherche ou pour la conception, la rédaction et la révision de la SAÉ, chacun a joué un rôle clé dans l'élaboration de cette activité pédagogique.

Nous désirons donc adresser nos plus sincères remerciements à :

l'équipe de recherche scientifique :

- M. Yves Aubry, biologiste au Service canadien de la faune;
- Mme Patricia Gonzalez, ornithologue en Argentine;
- Dr. Allan Baker, conservateur en chef de l'ornithologie et chef du département d'histoire naturelle au Royal Ontario Museum;
- tous les partenaires régionaux, nationaux et internationaux participant aux recherches;
- toutes les personnes ayant participé à la récolte de données sur le terrain;

l'équipe d'éducation et de pédagogie :

- Mme Louise Lafrance, enseignante de 4<sup>e</sup> secondaire en science et technologie à l'école Manikoutai de Sept-Îles;
- M. Frédéric Vachon, enseignant de 4<sup>e</sup> secondaire en science et technologie à l'école Manikoutai de Sept-Îles;
- M. Stéphane Côté, enseignant de 4<sup>e</sup> secondaire en science et technologie à l'école Manikoutai de Sept-Îles;
- M. Richard Poirier, conseiller pédagogique à la Commission scolaire du Fer;
- Les élèves de Mme Louise Lafrance et de M. Stéphane Côté;
- M. Éric Fallu, enseignant de 4<sup>e</sup> secondaire en science et technologie à l'école Mgr-Labrie de Havre-Saint-Pierre;
- M. Benoît Tremblay, conseiller pédagogique à la Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord;
- Mme Brigitte Loiselle du Centre de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie (CDP).

## BIBLIOGRAPHIE

### 1. Sites Internet

- AUBRY Yves, Christophe BUIDIN et Yann ROCHEPAULT, « L'archipel de Mingan : une halte migratoire primordiale pour les oiseaux de rivage », *Le naturaliste canadien*, [http://www.provancher.qc.ca/pdf/publications/134\\_1%20p%2073-81.pdf](http://www.provancher.qc.ca/pdf/publications/134_1%20p%2073-81.pdf), 9 août 2011, 9 p.
- BAKER Allan J., « Conservation of Migratory Shorebirds », *Royal Ontario Museum*, <http://www.rom.on.ca/collections/research/abshorebirds.php>, 9 août 2011, 1 p.
- BAKER Allan J., « The Plight of the Red Knot », *Royal Ontario Museum*, <http://www.rom.on.ca/media/magazine/spring09.php>, 9 août 2011, 1 p.
- CHESIUK Sara, « Bécasseaux maubèches en mauvaise posture », *Fédération canadienne de la faune*, <http://www.cwf-fcf.org/fr/ressources/articles-en-ligne/nouvelles/habitats/becasseaux-maubeches-en-mauvaise-posture.html>, 9 août 2011, 1 p.
- COSEPAC, « Bécasseau maubèche de la sous-espèce rufa », *Royal Ontario Museum*, [http://www.rom.on.ca/ontario/risk.php?doc\\_type=fact&lang=fr&id=208](http://www.rom.on.ca/ontario/risk.php?doc_type=fact&lang=fr&id=208), 9 août 2011, 1 p.
- COSEPAC, « Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Bécasseau maubèche *Calidris canutus* sous-espèces *rufa*, type *islandica*, sous-espèce *roselaari* au Canada », *Registre public des espèces en péril*, [http://www.sararegistry.gc.ca/virtual\\_sara/files/cosewic/sr\\_calidris\\_canutus\\_f.pdf](http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_calidris_canutus_f.pdf), 9 août 2011, 76 p.
- COSEPAC, « Sommaire de l'évaluation du COSEPAC », *Registre public des espèces en péril*, [http://www.sararegistry.gc.ca/virtual\\_sara/files/cosewic/as\\_calidris\\_canutus\\_f.pdf](http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/as_calidris_canutus_f.pdf), 9 août 2011, 1 p.

- ENVIRONNEMENT Canada, « La population de Bécasseau maubèche compte moins de 15 000 individus », *Environnement Canada*,  
<http://www.ec.gc.ca/scitech/default.asp?lang=Fr&n=D8041705-1#one>, 9 août 2011, 1 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, « Archives nationales d'information et de données climatologiques », *Environnement Canada*,  
[http://www.climat.meteo.gc.ca/Welcome\\_f.html?&&](http://www.climat.meteo.gc.ca/Welcome_f.html?&&), 9 août 2011, 1 p.
- HARRINGTON Brian A., « The Birds of North America: Red Knot », *The Birds of North America Online*, <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/563/articles/introduction>, 9 août 2011, 1 p.
- NATURE, « Crash: A Tale of Two Species », *PBS*,  
<http://www.pbs.org/wnet/nature/episodes/crash-a-tale-of-two-species/video-full-episode/4772/>, 9 août 2011, 1 p.
- PARCS CANADA, « Pause nature - Comment suivre un oiseau migrateur sans se fatiguer », *Parcs Canada*, [http://www.pc.gc.ca/canada/pn-tfn/itm2-/2009/2009-05-04\\_f.asp](http://www.pc.gc.ca/canada/pn-tfn/itm2-/2009/2009-05-04_f.asp), 9 août 2011, 1 p.
- TREMBLAY Aubert, « Le bécasseau maubèche », *Radio-Canada*,  
[http://www.radio-canada.ca/audio-video/pop.shtml?urlMedia=http://www.radio-canada.ca/Medianet/2010/CBFT/LaSemaineVerte201010021700\\_1.asx](http://www.radio-canada.ca/audio-video/pop.shtml?urlMedia=http://www.radio-canada.ca/Medianet/2010/CBFT/LaSemaineVerte201010021700_1.asx), 9 août 2011.
- TREMBLAY Aubert, « Le bécasseau maubèche », *Tou.tv*,  
<http://www.tou.tv/la-semaine-verte/S2010E04>, 9 août 2011.
- U.S FISH AND WILDLIFE SERVICE, « Red knot *Calidris canutus rufa* », *U.S Fish and Wildlife Service*, <http://www.fws.gov/northeast/redknot/facts.pdf>, 9 août 2011, 2 p.
- U.S FISH AND WILDLIFE SERVICE, « The Horseshoe Crab - *Limulus polyphemus* - A Living Fossil », *U.S Fish and Wildlife Service*,  
<http://www.fws.gov/northeast/pdf/horseshoe.fs.pdf>, 9 août 2011, 2 p.

## 2. Périodiques

BUIDIN Christophe et Yann ROCHEPAULT, « De l'Arctique à la Terre de Feu : l'épopée du Bécasseau maubèche », *Québec Oiseaux*, vol. 20, n° 4, 2009, p.16 à 20.

## 3. Volumes

CYR Marie-Danielle, Dominique FORGET et Jean-Sébastien Verreault, *Observatoire : l'environnement*, Saint-Laurent, Éditions du renouveau pédagogique inc., Saint-Laurent, 556 p.