

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2019

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 6

ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

*Dès que le sujet est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.*

PARTIE I - (8 points)

Le magmatisme en zone de subduction

Expliquer la production de croûte continentale au niveau d'une zone de subduction.

L'exposé doit être structuré avec une introduction et une conclusion et sera accompagné d'un schéma de synthèse.

PARTIE II - EXERCICE 1 (3 points)

Génétique et évolution

Montrer que la transmission du comportement de pêche *lobtail feeding* chez les baleines à bosse est uniquement due à un apprentissage.

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE : Des comportements favorables à la pêche chez la baleine à bosse dans le Golfe du Maine (États-Unis d'Amérique).

En 1980, alors qu'il étudie le comportement de pêche des baleines à bosse dans le Golfe du Maine, le cétologue Mason Weinrich repère un individu qui, juste avant de plonger et produire des bulles (*bubble feeding*) frappe violemment la surface de l'eau avec sa queue (*lobtail feeding*). Ces comportements permettent de produire un rideau de bulles qui regroupe les poissons ce qui facilite leur capture.

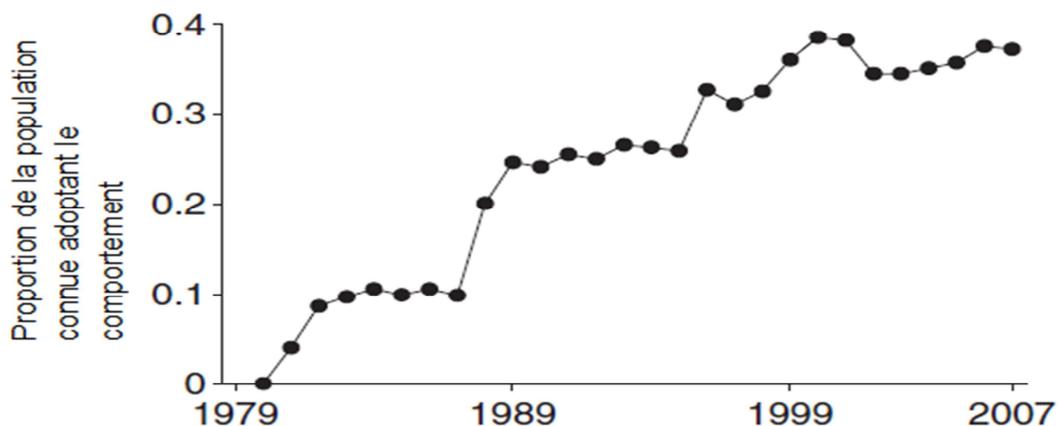


Espèces n°22

*Photographie de lobtail feeding
Allen, Ocean Alliance*

DOCUMENT 1 : Développement du comportement de *lobtail feeding* au sein de plusieurs groupes de baleines

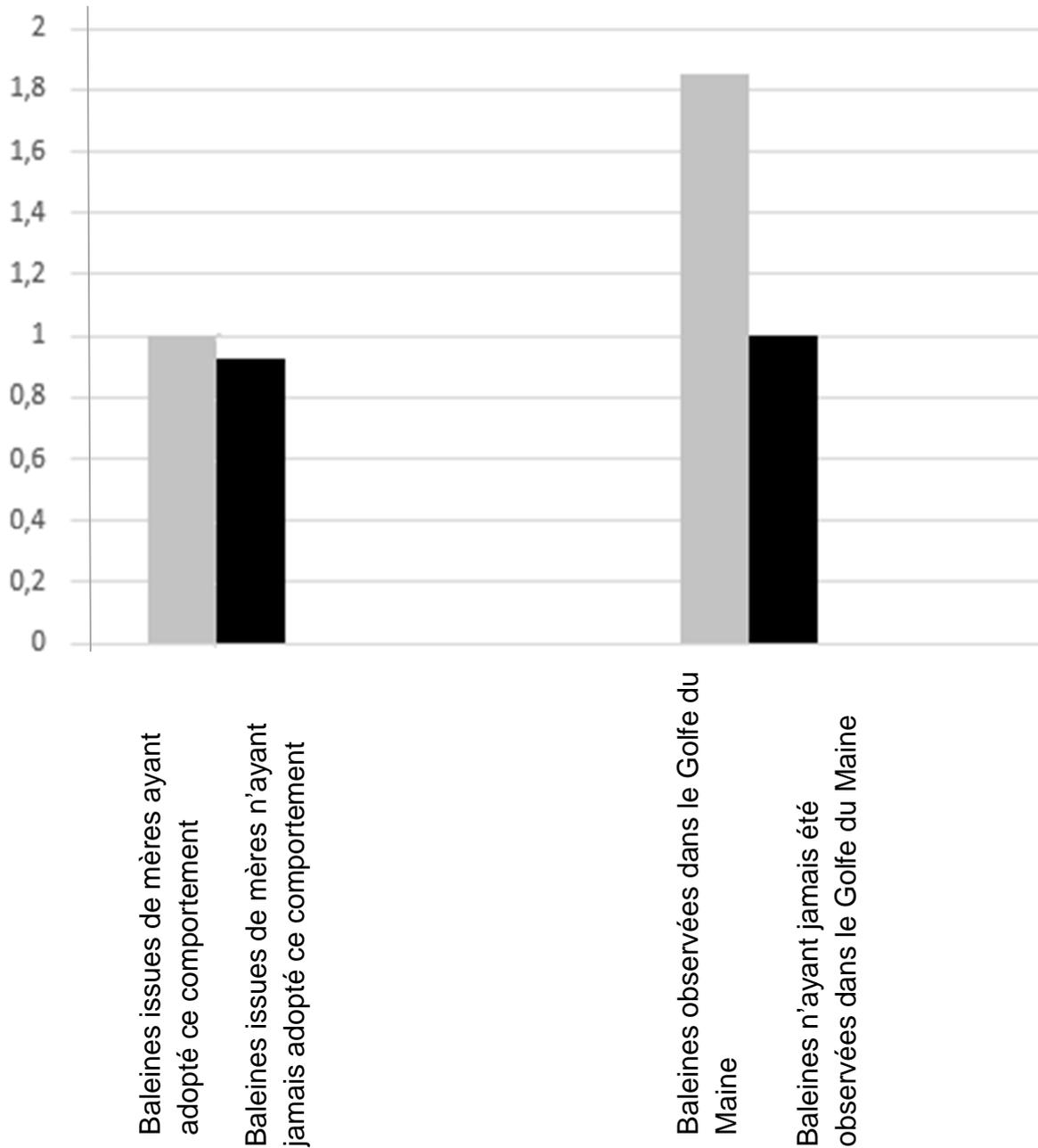
À partir de 1979, suite à la disparition des harengs dans le Golfe du Maine, les baleines à bosse se mettent à consommer des lançons, proies plus difficiles à regrouper.



D'après Allen et al. Science 340

DOCUMENT 2 : Taux d'apprentissage du comportement de *lobtail feeding* comparés pour différents paramètres chez la baleine à bosse

Taux d'apprentissage (en unités arbitraires)

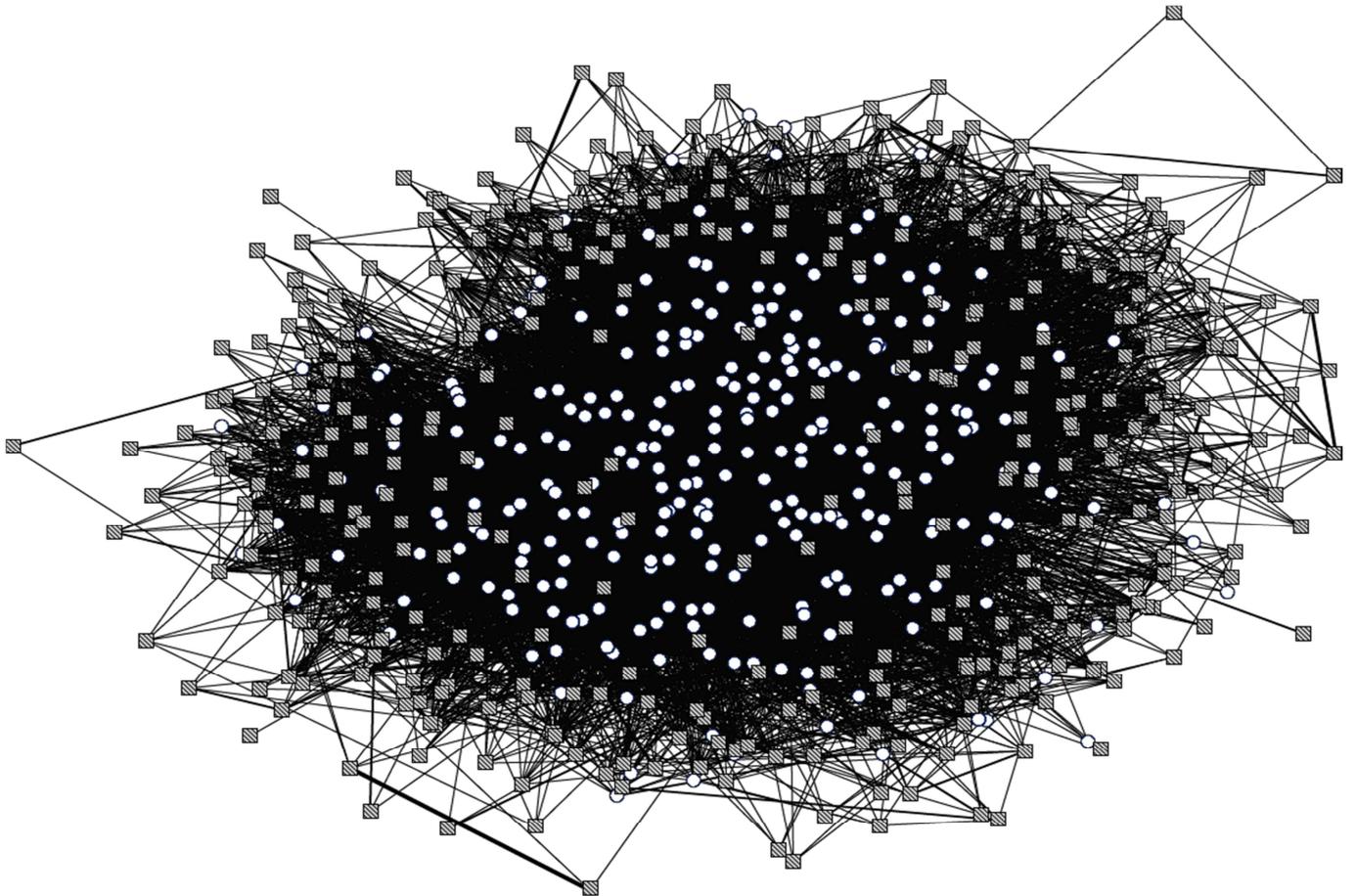


D'après Allen et al. Science 340

DOCUMENT 3 : Représentation des réseaux sociaux chez les baleines à bosse du Golfe du Maine:

Principe de la construction du graphique : chaque trait indique un lien social, c'est-à-dire les observations d'un individu en présence d'un ou de plusieurs autres individus. Les individus ayant le plus de liens sociaux ont été placés au centre du graphique ce qui génère un fond noir par superposition des différents traits.

- Individus n'ayant pas adopté le comportement de lobtail feeding
- Individus ayant adopté le comportement de lobtail feeding



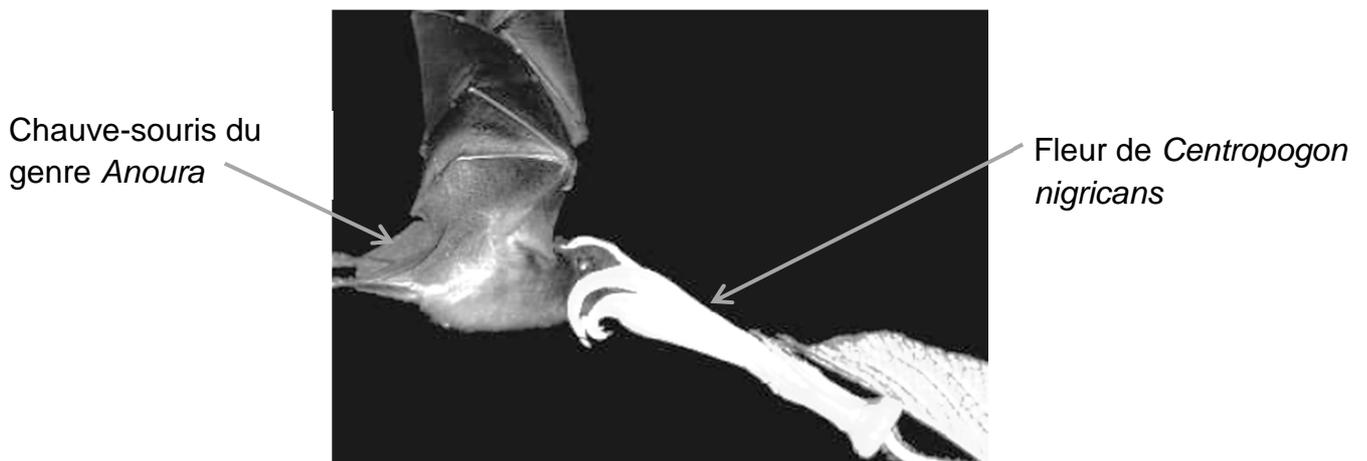
D'après Allen et al. Science 340

PARTIE II - EXERCICE 2 - Enseignement Obligatoire (5 points)

Génétique et évolution

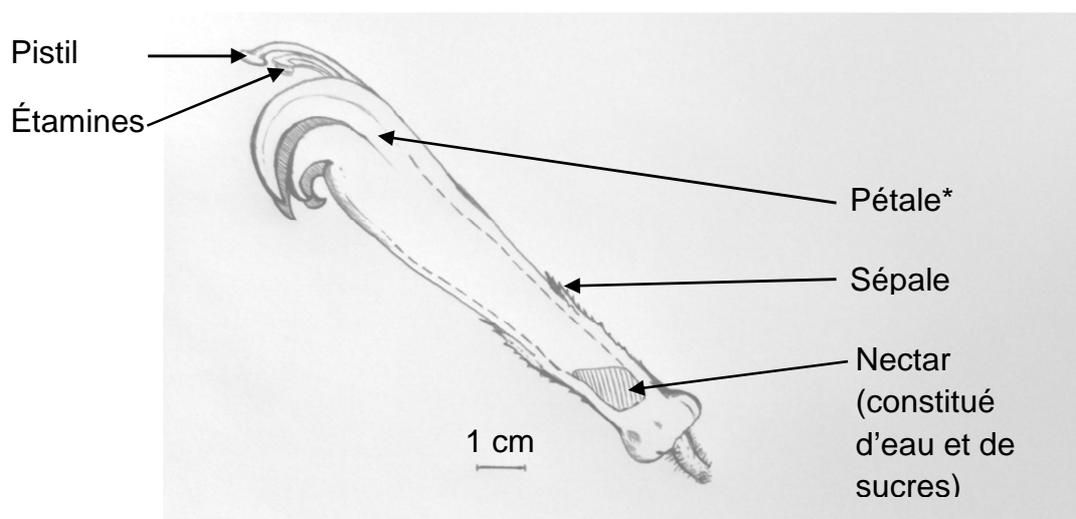
À partir de l'étude des documents et des connaissances, présenter les arguments en faveur d'une coévolution entre *Centropogon nigricans* et *Anoura fistulata*.

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE : Une fleur de *Centropogon nigricans* visitée par une chauve-souris du genre *Anoura* en Equateur.



Muchhala, Nature 444

DOCUMENT 1 : Organisation de la fleur de *Centropogon nigricans*



*L'ensemble des pétales forme la corolle de la fleur, le pistil et les étamines sortent de la corolle.

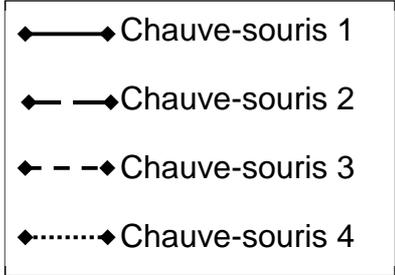
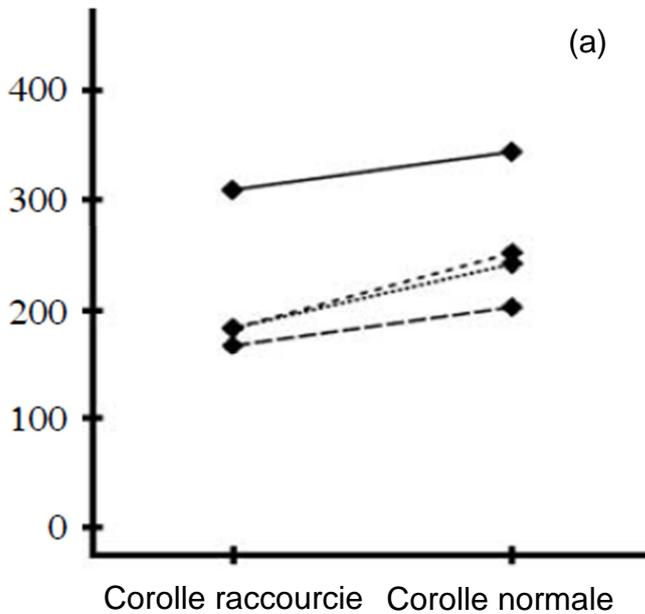
D'après Muchhala, Nature 444

DOCUMENT 2 : L'efficacité de la pollinisation de *Centropogon nigricans* par *Anoura fistulata*

On réalise une expérience sur des fleurs de *Centropogon nigricans* dont la corolle est de longueur normale ou raccourcie. Les longueurs du pistil et des étamines restent inchangées.

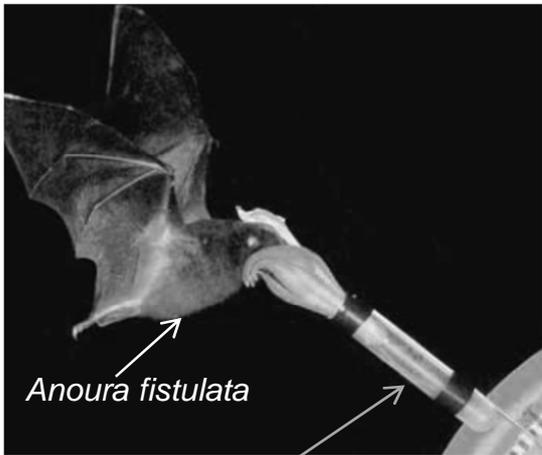
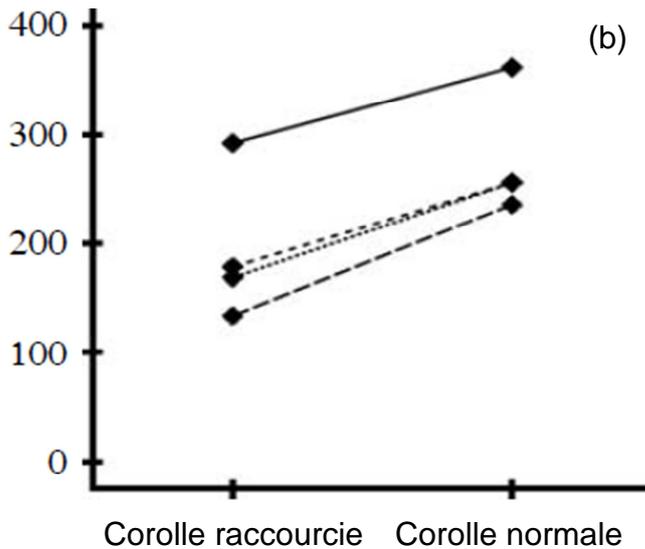
On mesure alors les prélèvements et les dépôts de pollen réalisés par 4 chauves-souris de l'espèce *Anoura fistulata*.

Quantités moyennes de pollen transmis de la fleur à l'animal (unités arbitraires)



Photographie du protocole expérimental : une chauve-souris de l'espèce *Anoura fistulata* visite une fleur de *Centropogon nigricans* dont la corolle est artificiellement raccourcie

Quantités moyennes de pollen déposé par l'animal sur la fleur (unités arbitraires)



Tube relié à la corolle de *Centropogon nigricans* et permettant de faire varier sa profondeur

D'après Muchhala et Thomson Proc. R. Soc. B (2009)

DOCUMENTS 3 : Études réalisées sur des espèces du genre *Anoura* et des végétaux présents en Equateur

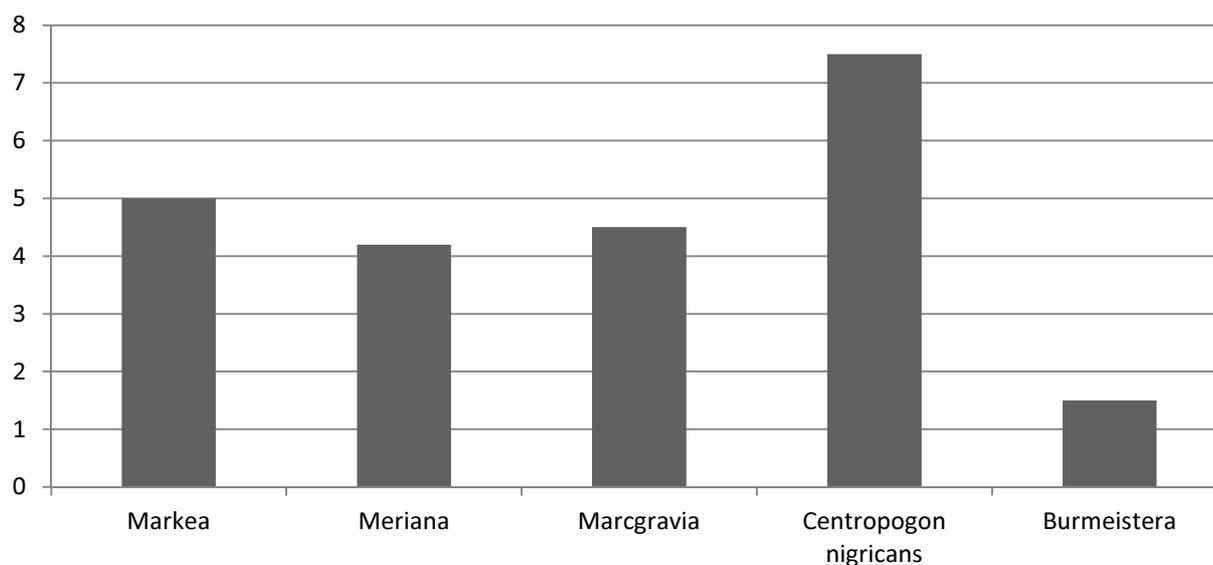
3a Analyses réalisées sur des individus du genre *Anoura*.

Espèces	<i>Anoura caudifer</i>	<i>Anoura fistulata</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>
Caractéristiques			
Taille de la langue en cm	3	8	2.9
Végétaux dont les pollens sont retrouvés sur le pelage de l'animal	<i>Burmeistera</i>	<i>Markea, Centropogon nigricans, Marcgravia et Meriana</i>	<i>Burmeistera</i>

D'après Muchhala et al. Journal of Mammalogy 86

3b Profondeur des corolles de fleurs de différents genres et espèces.

Profondeur de la corolle (en cm)

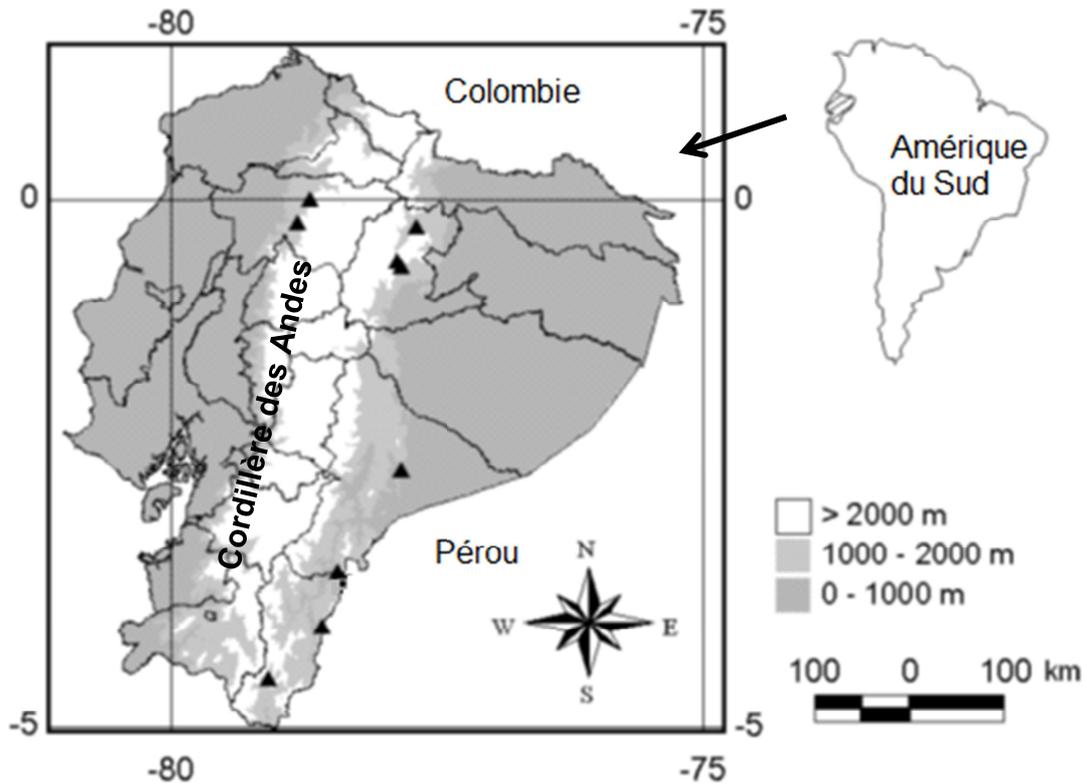


D'après Muchhala et al. Journal of Mammalogy 86

DOCUMENT 4 : Répartition des espèces *Anoura fistulata* et *Centropogon nigricans* en Equateur

Les triangles noirs représentent les zones où des chauves-souris de l'espèce *Anoura fistulata* ont été observées.

Centropogon nigricans est une espèce endémique (présente uniquement) des versants des Andes d'Equateur.



D'après Muchhala et al. *Journal of Mammalogy* 86