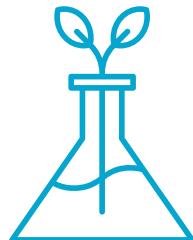


2^{nde} - svt



Enoncés des exercices

THÈME 1

LA TERRE, LA VIE ET L'ORGANISATION DU VIVANT

Chapitre 4

Biodiversité actuelle et passée



Les exercices sont classés en trois niveaux de difficulté :

- ★ Exercices d'application : comprendre les notions essentielles du cours
- ★★ Exercices d'entraînement : prendre les bons reflexes
- ★★★ Exercices d'approfondissement : aller plus loin

| Difficulté | Exercices gratuits | Exercices sur abonnement* |
|------------|--------------------|---------------------------|
| ★ | 1 | 2 - 3 - 4 |
| ★★ | 5 | 6 - 7 - 8 |
| ★★★ | 9 | 10 - 11 - 12 |

Exercice ★

1

QCM

1. Qu'appelle-t-on biodiversité ?

- A. La variété des roches sur Terre
- B. La variété des climats
- C. La diversité des êtres vivants
- D. La diversité des continents

2. La biodiversité actuelle est :

- A. Stable depuis l'apparition de la vie
- B. En constante augmentation
- C. Le résultat d'une longue histoire évolutive
- D. Identique à celle du Crétacé

3. Une crise biologique correspond à :

- A. L'apparition d'une nouvelle espèce

- B. Une extinction massive d'espèces
- C. Une baisse temporaire de température
- D. Une migration d'espèces

4. Quelle est la cause probable de la crise biologique du Crétacé ?

- A. Une éruption volcanique en Afrique
- B. Une chute de météorite
- C. L'apparition des mammifères
- D. Un refroidissement lent du climat

5. Combien de crises biologiques majeures ont été identifiées dans l'histoire de la Terre ?

- A. 2
- B. 3
- C. 5
- D. 7

6. Que représente une espèce fossile ?

- A. Une espèce qui existe encore
- B. Une espèce imaginaire
- C. Une espèce disparue retrouvée dans des couches géologiques
- D. Une espèce observée uniquement dans les océans

7. Qu'est-ce que la dérive génétique ?

- A. Une modification aléatoire de la fréquence des allèles
- B. Une sélection volontaire des gènes
- C. Une reproduction clonale
- D. Une migration d'espèces

8. Le principal mécanisme à l'origine de l'apparition de nouvelles espèces est :

- A. La dérive des continents

B. La spéciation

C. L'hibernation

D. La prédatation

9. Comment mesure-t-on la biodiversité dans le passé ?

A. Grâce aux gènes des espèces actuelles

B. En analysant les fossiles retrouvés dans les roches

C. En observant les volcans

D. En étudiant le climat actuel

10. Quelle affirmation est correcte ?

A. Toutes les espèces vivent éternellement

B. L'homme n'a aucun impact sur la biodiversité

C. L'activité humaine contribue à l'érosion de la biodiversité

D. La biodiversité n'a jamais changé depuis 1 milliard d'années

Exercice ★

2*

Les différentes échelles de biodiversité

Consigne : Placer chaque élément dans la bonne échelle de biodiversité

1. Un lac et un étang :

Biodiversité écosystémique

Biodiversité spécifique

Biodiversité génétique

2. La coccinelle et l'araignée :

Biodiversité écosystémique

Biodiversité spécifique

Biodiversité génétique

3. Une prairie et une forêt :

- Biodiversité écosystémique
- Biodiversité spécifique
- Biodiversité génétique

4. Un labrador et un caniche :

- Biodiversité écosystémique
- Biodiversité spécifique
- Biodiversité génétique

5. Un moustique tigre et une mouche

- Biodiversité écosystémique
- Biodiversité spécifique
- Biodiversité génétique

6. L'océan Atlantique et l'océan Pacifique

- Biodiversité écosystémique
- Biodiversité spécifique
- Biodiversité génétique

7. La vache normande et la vache charolaise :

- Biodiversité écosystémique
- Biodiversité spécifique
- Biodiversité génétique

8. Le désert du Sahara et le désert de Gobi :

- Biodiversité écosystémique
- Biodiversité spécifique
- Biodiversité génétique

9. La moule et l'huître :

- Biodiversité écosystémique

Biodiversité spécifique

Biodiversité génétique

10. La pomme Gala et la pomme Golden :

Biodiversité écosystémique

Biodiversité spécifique

Biodiversité génétique

11. Le cerf et le renard :

Biodiversité écosystémique

Biodiversité spécifique

Biodiversité génétique

12. Le chat siamois et le chat chartreux :

Biodiversité écosystémique

Biodiversité spécifique

Biodiversité génétique

Exercice

3*

Test de connaissances

A l'aide de vos connaissances, répondre rapidement aux questions suivantes.

Partie 1 : les échelles de la biodiversité

Q1. Quels sont les trois niveaux de la biodiversité?

Q2. Quel mécanisme crée de la diversité génétique?

Q3. Qu'est-ce qu'une espèce selon la définition biologique de Mayr?

Q4. Comment déterminer si deux bactéries ou deux fossiles sont de la même espèce?

Q5. De quoi est composé un écosystème?

Q6. Comment s'explique la biodiversité des individus?

Q7. Comment estimer la biodiversité dans un environnement donné lors d'une sortie?

Q8. Qu'est-ce que la biosphère?

Q9. Qu'est-ce qu'une mutation?

Q10. Citer 4 interactions entre espèce avec un exemple pour chaque interaction.

Partie 2 : évolution de la biodiversité

Q1. Citer deux crises biologiques majeures en incluant leur date ainsi que leurs causes.

Q2. Pourquoi peut-on dire que les dinosaures n'ont pas disparu?

Q3. Comment étudier la biodiversité du passé?

Q4. Quelle est la cause de la 6^e crise?

Q5. citer 5 actions de l'Homme pouvant réduire la biodiversité et une solution individuelle pour l'éviter.

Q6. citer 3 actions collectives pour favoriser la biodiversité.

Q7. que doit-on faire et de quoi a-t-on besoin pour déterminer s'il y a une crise majeure par le passé?

Q8. quelles sont les causes majeures de la biodiversité?

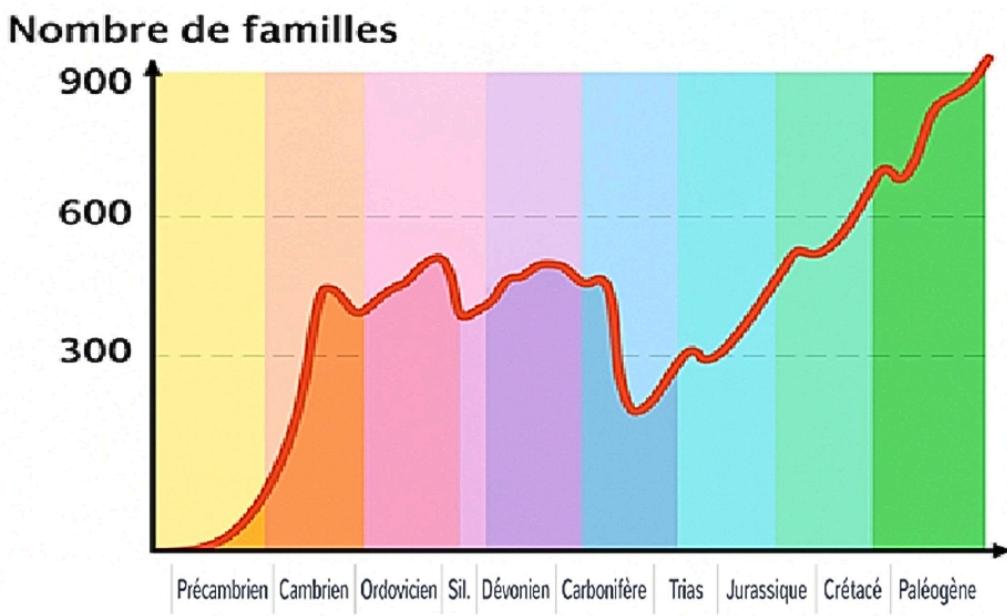
Q9. que se passe-t-il après une extinction et pourquoi?

Q10. à quelles échelle peut-on voir une évolution de la biodiversité?

Exercice ★

4*

Les crises biologiques



Sur le graphique ci-dessus, représenter les 5 crises biologiques majeures en justifiant votre démarche.

Exercice ★★

5

Une ou deux espèces d'ours?

À partir des informations des documents et de vos connaissances, argumenter l'une et l'autre des hypothèses suivantes :

- le grizzly et l'ours polaire sont deux espèces différentes récemment séparées.
- le grizzly et l'ours polaire constituent deux populations d'une même espèce.

Document 1 : Comparaison de deux ours

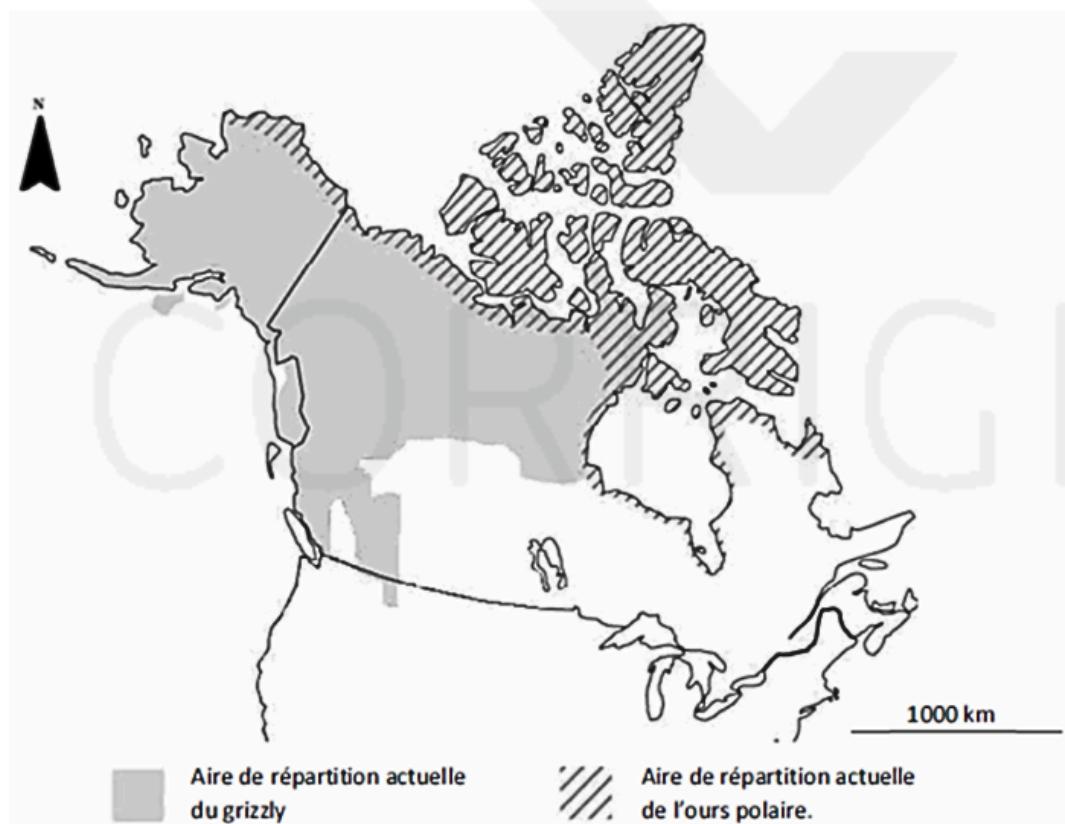
Ours polaire



Ours brun / grizzly



Document 2 : Répartition des populations des ours polaires et des grizzlys en Amérique du Nord



D'après boundless.com

Document 3 : Tableau comparatif d'*Ursus arctos* (grizzly) et *Ursus maritimus* (ours polaire)

| Caractéristiques | | Ours | <i>Ursus arctos</i> d'Amérique du Nord (Grizzly) | <i>Ursus maritimus</i> (Ours polaire) |
|-------------------------------|-------------------|------|--|---|
| Pelage | | | Brun | Blanc |
| Dimension | Tête et corps | | 1,7 à 2,8 m | 1,8 à 3 m |
| | Hauteur au garrot | | 0,9 à 1,5 m | 1 à 1,6 m |
| Membres | | | Griffes non rétractiles longues. Doigts non palmés | Griffes non rétractiles courtes. Doigts partiellement palmés |
| Régime alimentaire | | | Omnivore | Carnivore |
| Milieu de vie | | | Forêt, zone côtière, montagne | Banquise |
| Période d'accouplement | | | Mai à juillet | Avril à juin |
| Hibernation | | | De décembre à mi-mars | Seules les femelles gestantes hibernent |

D'après ac-nantes.fr

Document 4 : le pizzly

On a identifié quelques pizzlys (moins d'une dizaine) en milieu naturel pour la première fois en 2006.

Lors de recherches menées au Canada et au nord de l'Alaska, des pizzly ont été observés.

L'investigation génétique sur quatre de ces individus a montré :

- un patrimoine génétique constitué à 50% du génome de grizzly et à 50% du génome d'ours polaire pour trois cas,
- un patrimoine génétique constitué à 75% du génome d'ours polaire et 25% du génome de grizzly pour un cas.

Par ailleurs, on a pu voir obtenir des pizzlys dans des enclos où cohabitaient des grizzlys et des ours polaires, comme au zoo d'Osnabrück en Allemagne. Le pizzly ressemble en partie à un ours polaire et en partie à un ours brun. Les pizzlys sont fertiles.

Exercice ★★

6*

La spéciation des dauphins

Adapté du Sujet de SVT – Session 2017 – Amérique du Sud

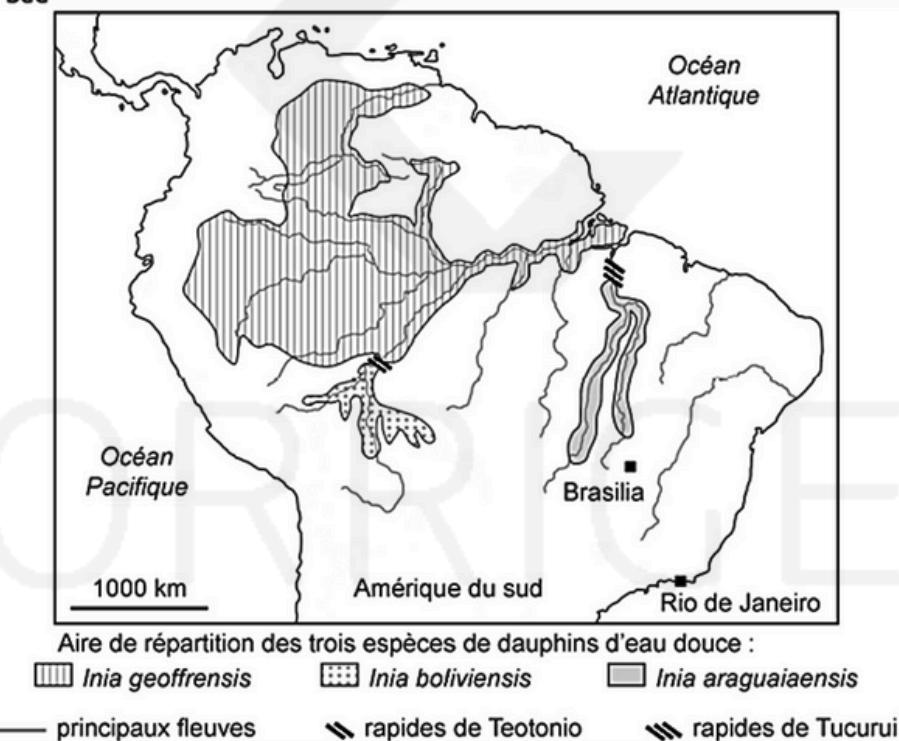
Une équipe de chercheurs de l'Université Fédérale de l'Amazonas (UFAM) a décrit en 2014 une nouvelle espèce de dauphin d'eau douce au Brésil. Même si les dauphins sont largement représentés dans les rivières et les fleuves brésiliens, recenser une nouvelle espèce de mammifère aquatique reste un fait exceptionnel. Ce cétacé qui évolue dans les eaux de la rivière Araguaia, au cœur de la forêt amazonienne, a été baptisé *Inia araguaiaensis*, ou *Boto do Araguaia* en brésilien.

Photographie d'un dauphin de l'espèce *Inia araguaiaensis*



D'après le site <http://www.aquaportal.com>

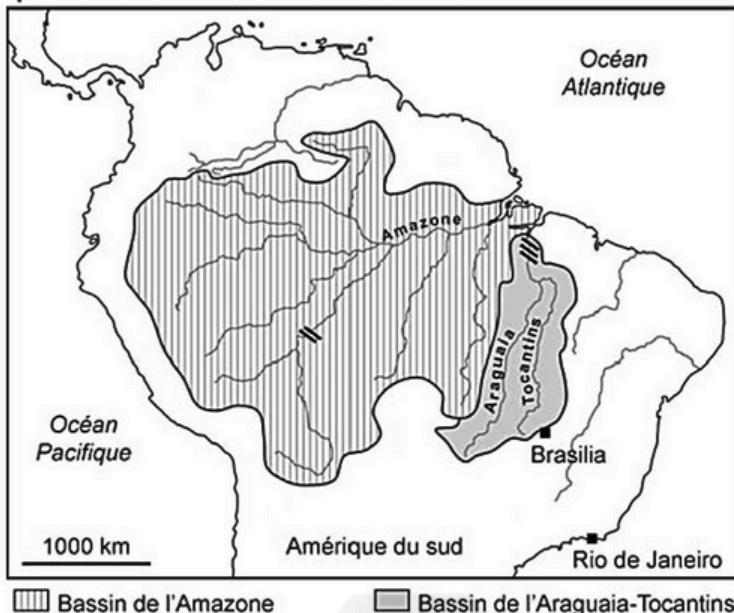
Document 1 : répartition des espèces connues de dauphin d'eau douce du genre *Inia* dans les rivières et les fleuves du Nord de l'Amérique du Sud



D'après T. Hrbek et al., PLoS ONE, 2014

Document 2 : réseau hydrographique au Brésil

Document 2.a : carte des principaux bassins et cours d'eaux brésiliens



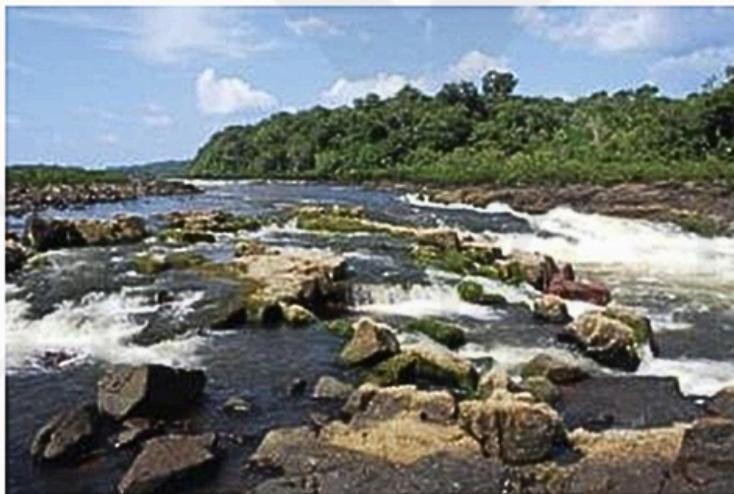
Un bassin est une surface plus ou moins vaste à l'intérieur de laquelle les cours d'eaux sont interconnectés et se réunissent pour former un réservoir commun.

Autrefois réunis, le bassin du fleuve Araguaia-Tocantins et celui du fleuve Amazone se sont déconnectés, sans pour autant s'être totalement isolés, il y a environ 2,1 millions d'années, ne restant reliés l'un à l'autre qu'au niveau des rapides de Tucurui.

Document 2.b : rapides sur un fleuve Brésilien

Les rapides sont des segments de rivières ou de fleuves caractérisés par un fort courant, une faible profondeur d'eau et la présence de rochers émergents.

Ces caractéristiques les rendent extrêmement difficile à franchir dans un sens comme dans l'autre, pour un dauphin.



Proposer une hypothèse, incluant un ou des mécanismes, permettant d'expliquer l'individualisation de cette nouvelle espèce.

Exercice ★★

7*

La biodiversité chez les poissons zèbres

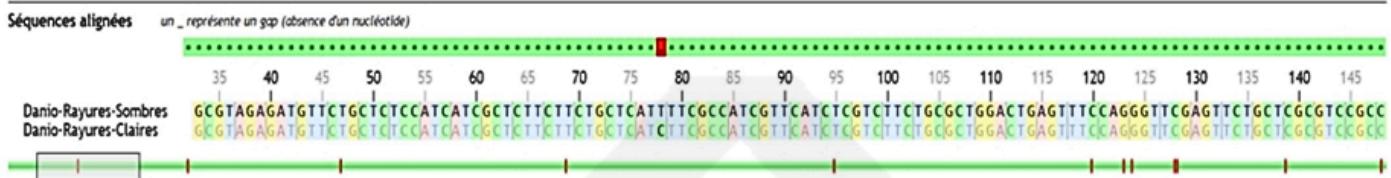
Énoncé : Chez les poissons zèbres, on observe deux phénotypes : le phénotype rayures sombres et le phénotype rayures claires.

Consigne : A l'aide des documents et de vos connaissances, expliquer l'origine de cette différence de phénotype.



Doc 1 : Photo de poissons zèbres à rayures noires.

Il en existe à rayures claires mais ils ne sont pas présents sur la photo.



Doc 2: Capture d'écran du logiciel GENIGEN2 comparant les séquences du gène responsable de la coloration des rayures chez le poisson zèbre.

Sources : https://phototheque.enseigne.aclyon.fr/photossql/photos.php?RollID=images&FrameID=danio_rerio
Logiciel GENIGEN2 (Merci à Mr CONSENTINO)

Exercice ★★

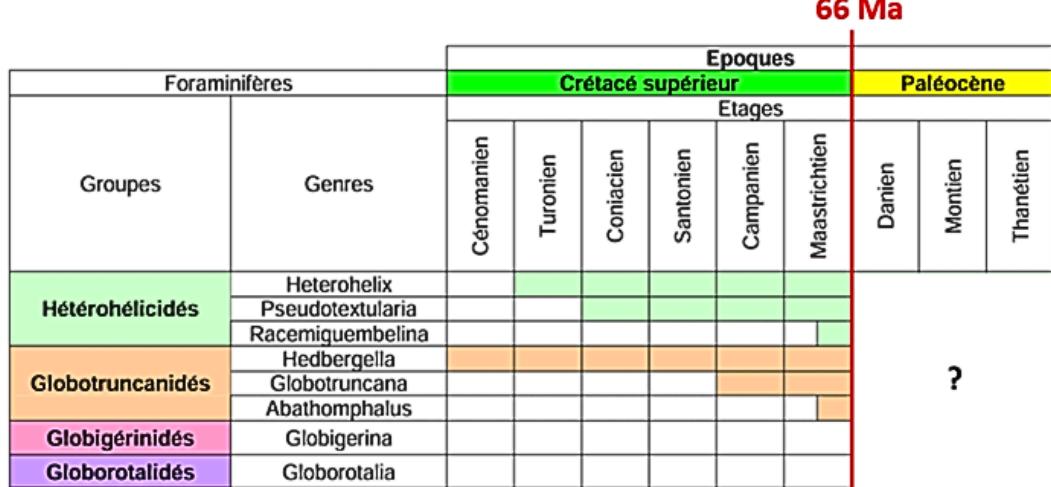
8*

Les microfossiles et la crise Crétacé-Paléogène

Proposer une stratégie de résolution visant à déterminer si les Foraminifères marins ont aussi subi la crise Crétacé-Paléogène.

Document 1 : Répartition de quelques Foraminifères planctoniques

| AGES en Ma | ERES | PERIODES |
|------------|-------------|-------------|
| -66 | Cénozoïque | Néogène |
| | | Paléogène |
| -201 | Mésozoïque | Crétacé |
| -252 | | Jurassique |
| -359 | Paléozoïque | Trias |
| -444 | | Permien |
| -541 | | Carbonifère |
| | | Dévonien |
| | | Silurien |
| | | Ordovicien |
| | | Cambrien |

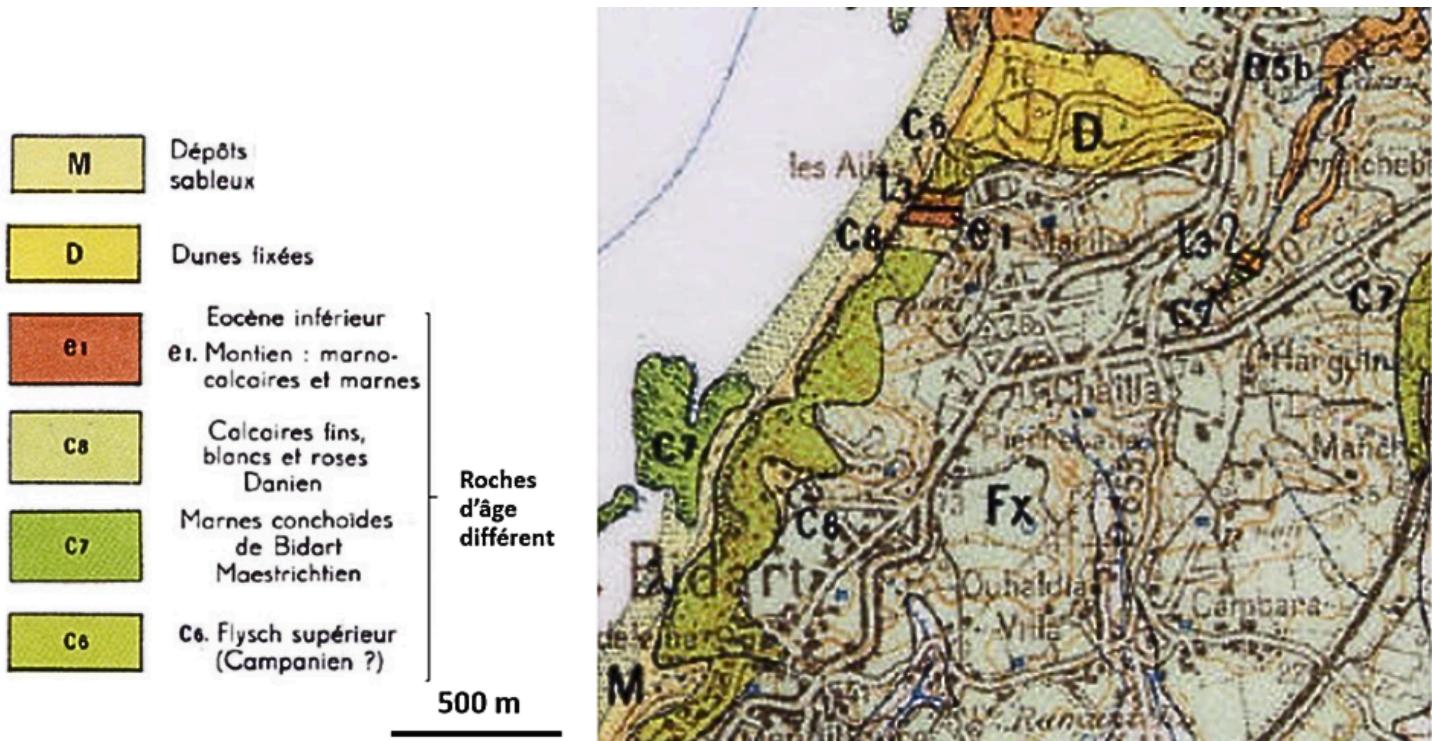


Document 2 : Planche pour identification de Foraminifères extraits d'une marne



Observations réalisées à la loupe binoculaire.

Document 3 : Extrait de la carte géologique de Bayonne au 1 : 50 000è.



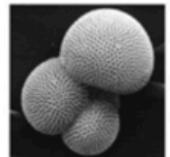
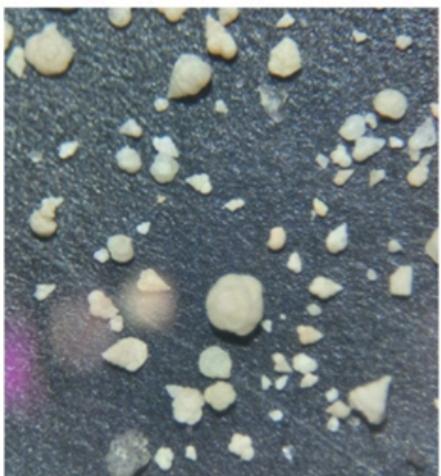
Zoom sur la crise biologique Crétacé- Paléocène

Exercice ★★★

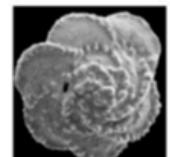
9

Énoncé : Des chercheurs ont déterminé l'âge de deux sables. Un sable est daté du Danien (période du Crétacé) et l'autre sable est daté du Maastrichtien (période du paléocène). Ils souhaitent étudier les fossiles de foraminifères présents dans ces deux sables pour déterminer si oui ou non il y a eu une crise biologique entre ces deux temps géologiques.

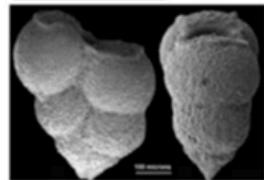
Consigne : A l'aide des documents et de vos connaissances, expliquer s'il y a eu oui ou non une crise biologique entre le Danien (Crétacé) et le Maastrichtien (Paléocène)



Globigerina (500 µm)



Globotruncana (600 µm)



Hétérolidae

Document 1 : Fossiles de foraminifères dans du sable du Danien (à gauche) et dans du sable du Maastrichtien (à droite) observés à la loupe

Document 2 : Planche de reconnaissances de plusieurs foraminifères au MEB

Sources : <https://eduscol.education.fr/document/7328/download> - Photos à la loupe des foraminifères : Yasmine Bellagha

Exercice ★★★

10*

La réintroduction du loup au Yellowstone

Expliquer en quoi la réintroduction du loup peut être favorable à la biodiversité.

Document de référence :

Chassées par l'être humain, les populations de loup avaient fini par disparaître du parc de Yellowstone aux Etats-Unis dans les années 1970, laissant la place aux grands herbivores, comme le wapiti. Davantage de glissements de terrain et d'érosion ont alors été observés.

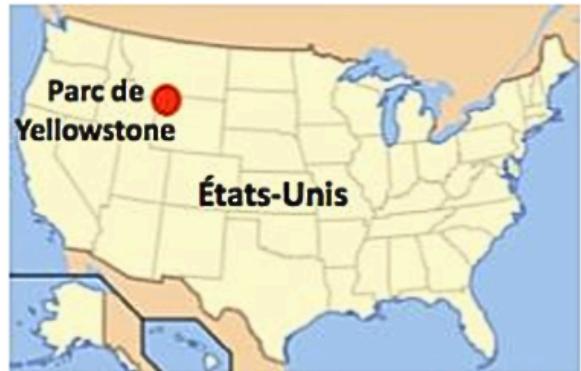
Dans les années 1990, des loups ont été réintroduits dans le parc, qui est devenu un lieu d'expérimentation écologique de grande taille.



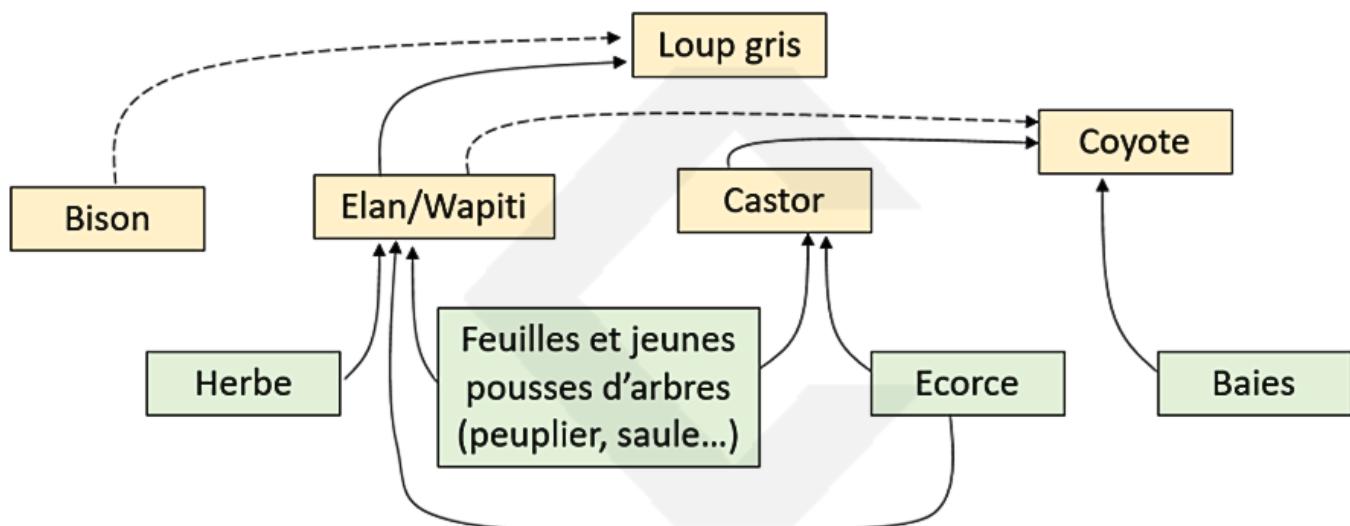
Loup gris



Wapiti



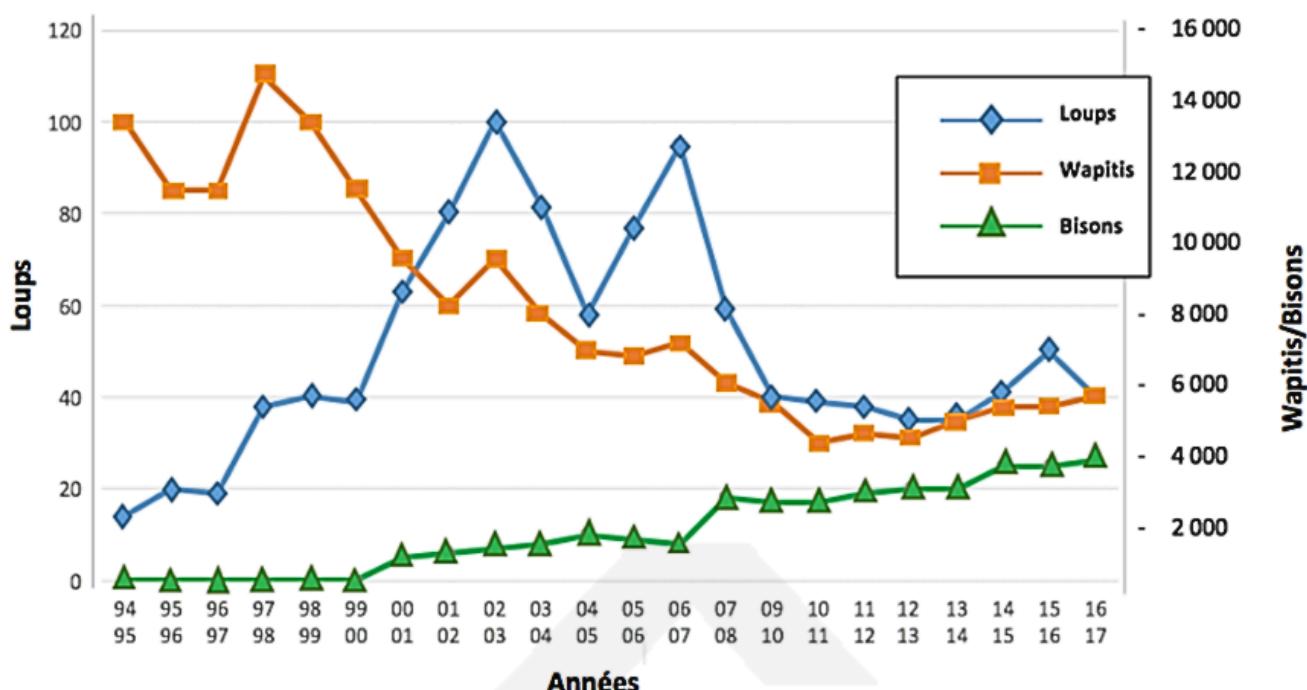
Document 1 : Réseau alimentaire simplifié dans le parc du Yellowstone



Les bisons sont peu consommés par les loups. Les carcasses des élans/wapitis tués par les loups sont mangées par les coyotes.

Document 2 : Evolution de trois populations animales depuis la réintroduction du loup dans le parc de Yellowstone de 1995 à 2016.

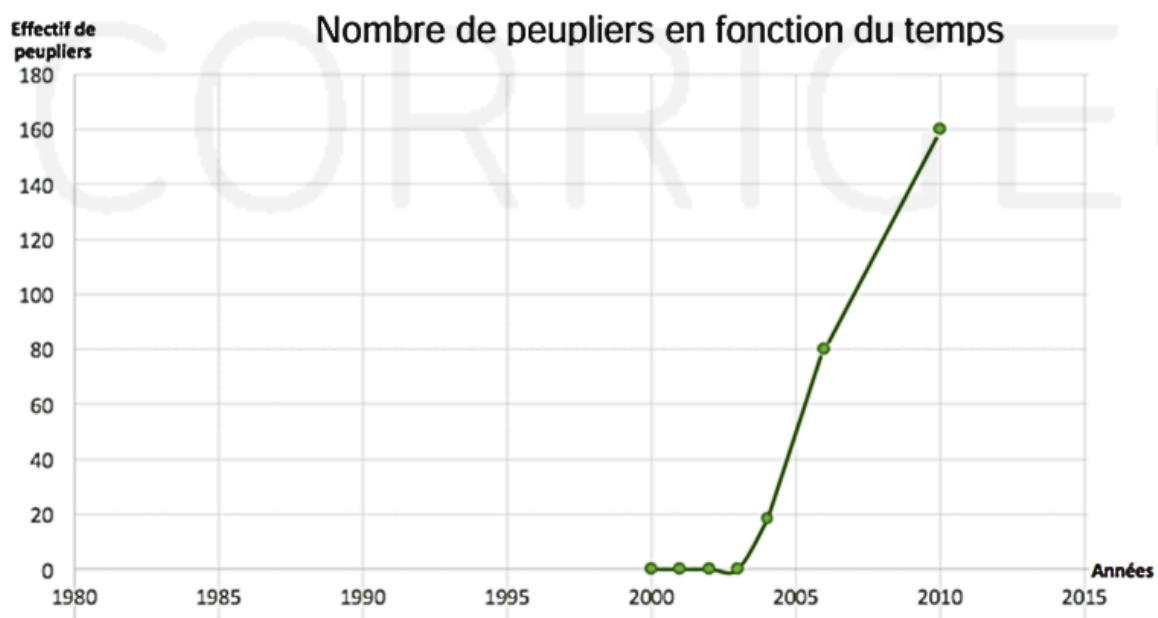
En 1995, 14 loups venant de l'Alberta ont été réintroduits dans le parc de Yellowstone.



D'après <https://www.nps.gov>, décembre 2016

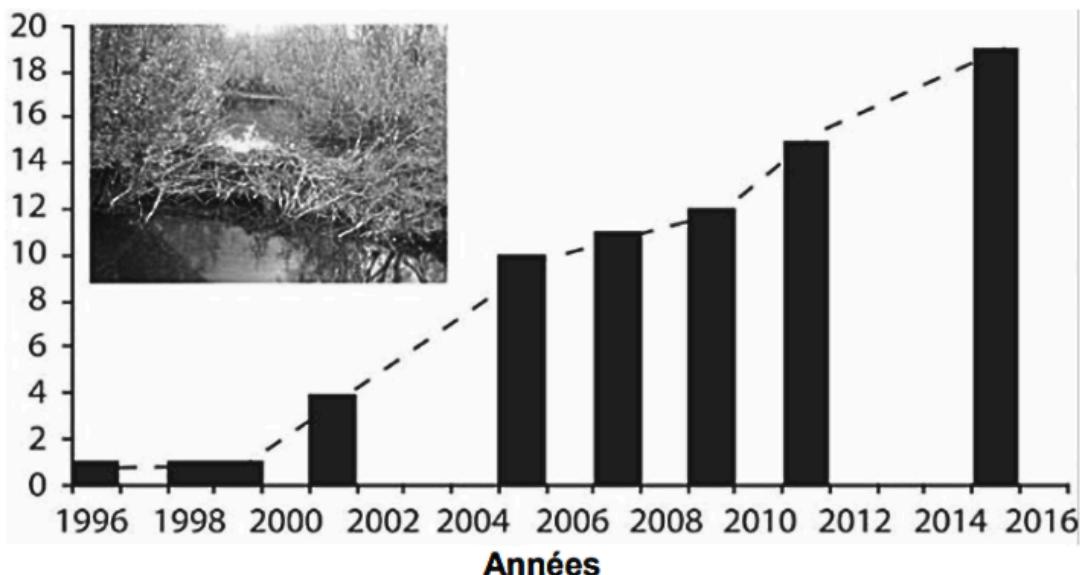
Document 3 : Suivi de la population de peupliers dans le parc

On compte le nombre et on mesure le diamètre des troncs d'arbres, en particulier dans les zones du parc où les loups se sont installés. Les résultats sont indiqués dans les graphiques ci-dessous.



Document 4 : Evolution de nombre de colonies de castors

Nombre de colonies de Castors



Remarque : La photo présente un barrage élaboré par les castors.

D'après Beschta & Ripple "Riparian vegetation recovery in Yellowstone: The first two decades after wolf reintroduction", Biological Conservation vol 198, 93-103, June 2016

Exercice ★★★ 11*

Effet des insecticides néonicotinoïdes sur l'environnement

Adapté de Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique Session 2019 – Asie

Depuis décembre 2018, l'utilisation de trois insecticides néonicotinoïdes est interdite dans l'Union Européenne en raison de leurs conséquences sur l'environnement.

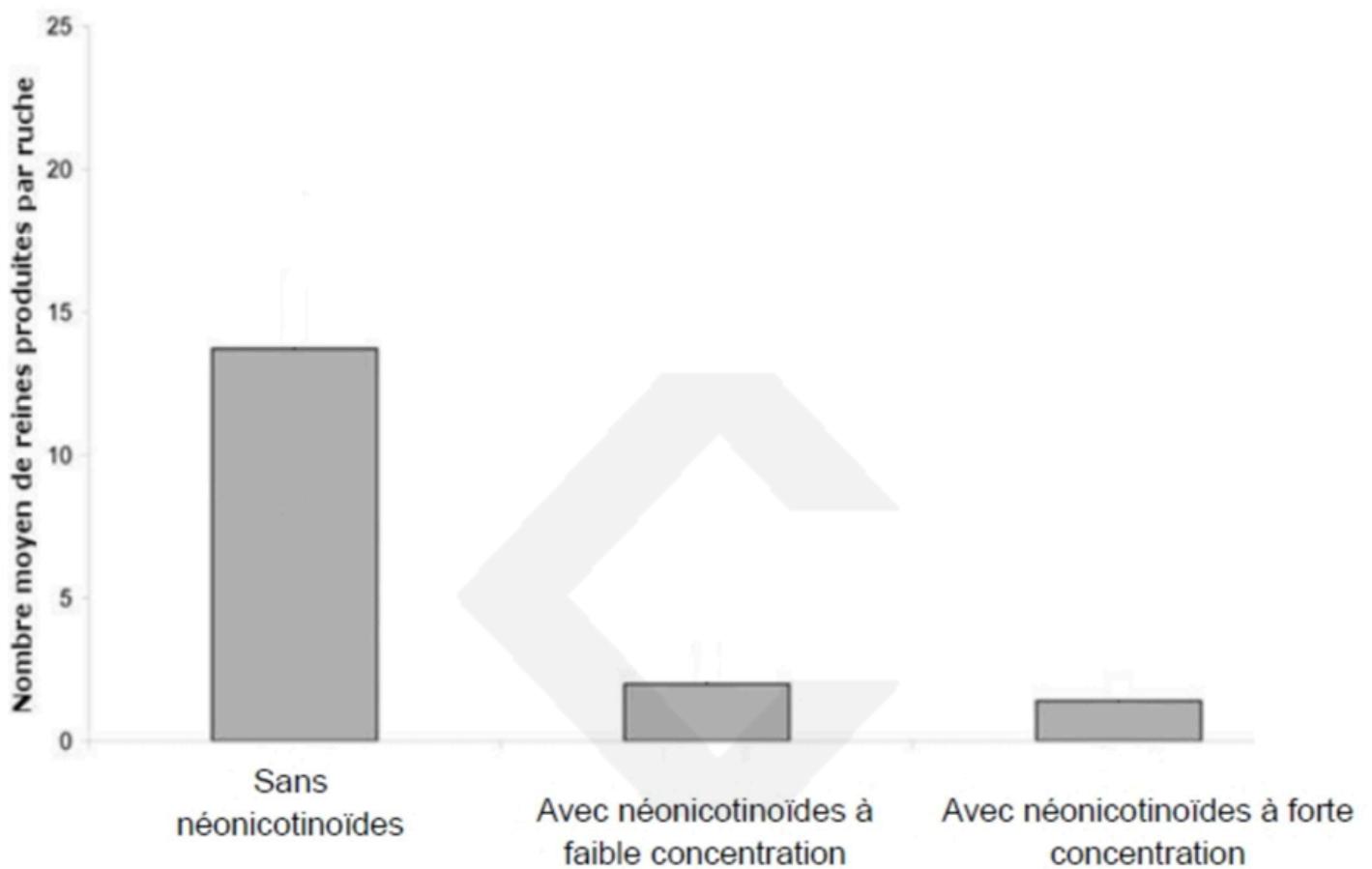
Q. Expliquer l'impact de ces insecticides sur la biodiversité à partir des données des documents.

Document 1 : Effet des insecticides néonicotinoïdes sur une espèce de bourdon, le bourdon terrestre.

Les colonies de bourdons terrestres ne vivent qu'une année. Seules les femelles reines hibernent, peuvent pondre des œufs et former de nouvelles colonies l'année suivante. Une équipe de chercheurs s'est intéressée aux effets d'un insecticide néonicotinoïde sur des colonies de bourdons terrestres. Les insecticides néonicotinoïdes, découverts en 1985, sont massivement utilisés dans toute l'Europe depuis 25 ans par pulvérisation sur les cultures ou en enrobage sur les semences. Ils

affectent la plupart des insectes terrestres, papillons, abeilles, coléoptères, ... et les insectes aquatiques.

Graphique présentant le nombre de reines produites par ruche avec ou sans néonicotinoïdes

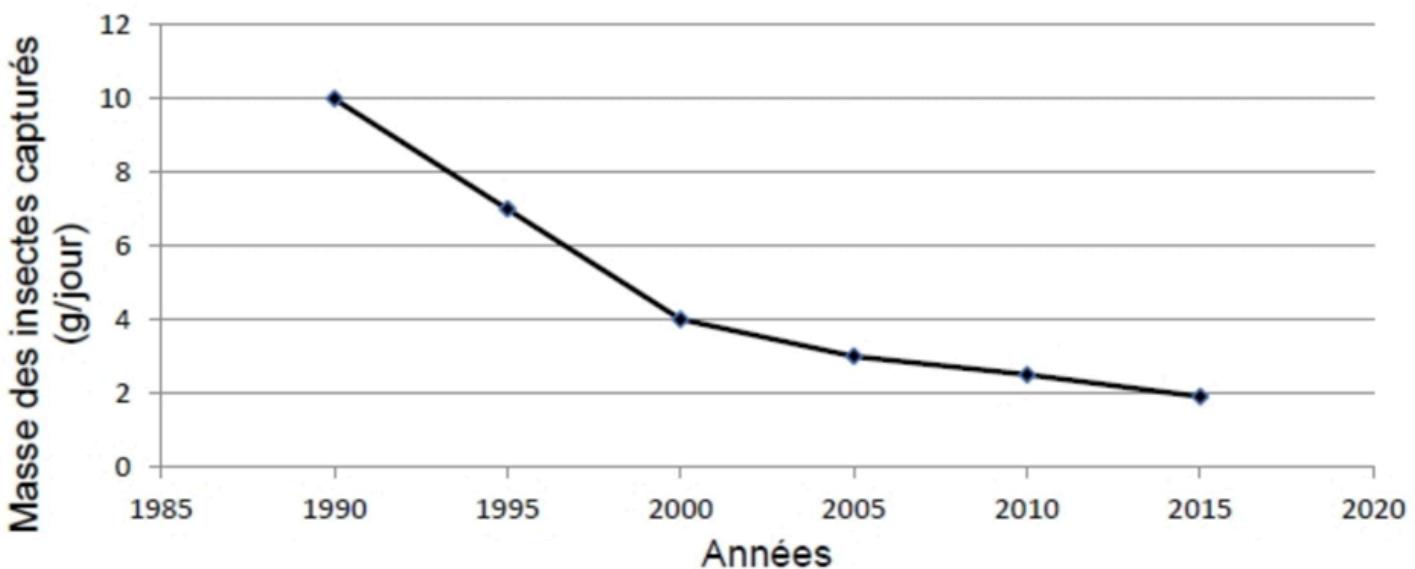


Source: « Neonicotinoid Pesticide Reduces Bumble Bee Colony Growth and Queen Production », Science 2012

Document 2 : Variation de la biomasse des insectes volants en Europe.

Des pièges à insectes volants ont été mis en place sur 63 sites dans toute l'Allemagne afin de mesurer la variation de la masse de l'ensemble de ces insectes sur plusieurs années.

Masse d'insectes volants capturés dans des pièges (g/jour)

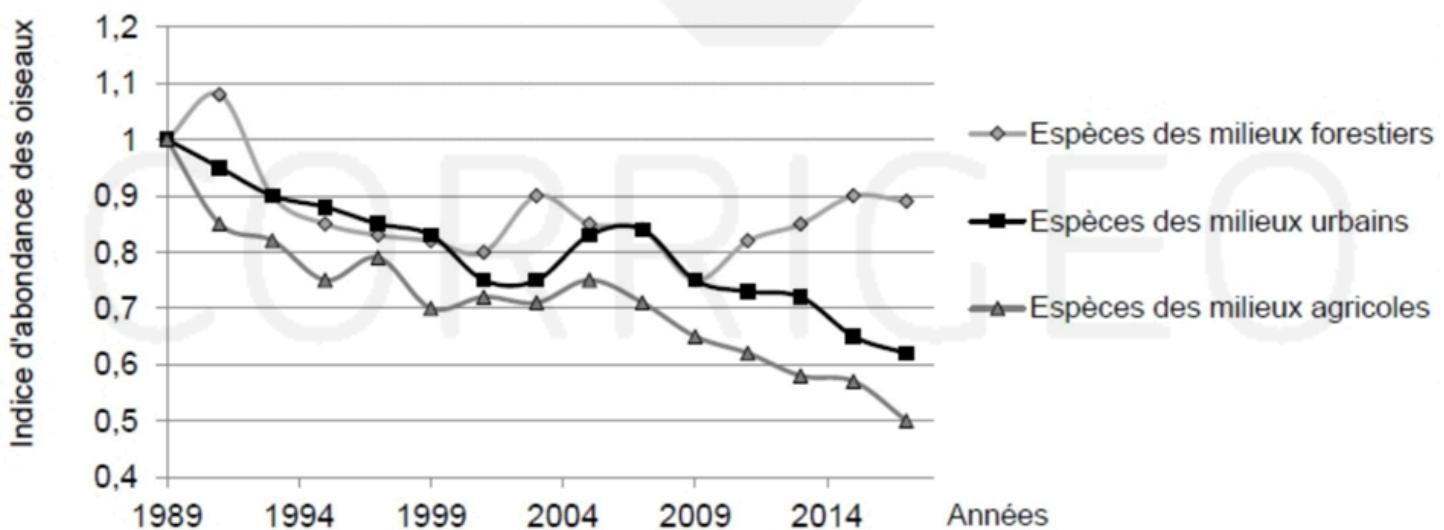


Source: « More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect... », Plos one, oct 2017

Document 3 : Variation de certaines populations d'oiseaux en France.

Depuis de nombreuses années, un programme français permet d'estimer l'abondance des oiseaux selon leur type d'habitat, l'année 1989 étant prise comme référence. Les insectes constituent une part importante du régime alimentaire de nombreuses espèces d'oiseaux.

Abondance des oiseaux typiques de trois milieux en fonction du temps



Source : extrait du programme STOC, Vigie nature

Exercice ★★★ 12*

L'écrevisse de Louisiane

Énoncé : L'écrevisse de Louisiane est importée dans les années 70 des Etats-Unis pour sa commercialisation en France. Pas assez charnue et avec un goût de vase prononcé, c'est un flop commercial. Elle est relâchée dans la nature.

Consigne : A l'aide des documents, expliquer pourquoi l'écrevisse de Louisiane est une espèce invasive

Document 1 : Qu'est-ce qu'une espèce invasive?

Une espèce invasive, appelée aussi espèce exotique envahissante, est une espèce exotique qui s'établit dans des écosystèmes et y prend généralement de l'importance en raison du développement de populations abondantes.

Une espèce invasive peut causer des préjudices :

- Affecte la biodiversité locale : prédation sur les espèces locales, compétition avec les espèces locales, transmission de maladies aux espèces locales, modification des écosystèmes
- Impacts économiques : dépenses pour contrôler leur développement, dégradation des infrastructures
- Impacts sanitaires : vecteurs de maladie pour l'Homme, intoxications etc...

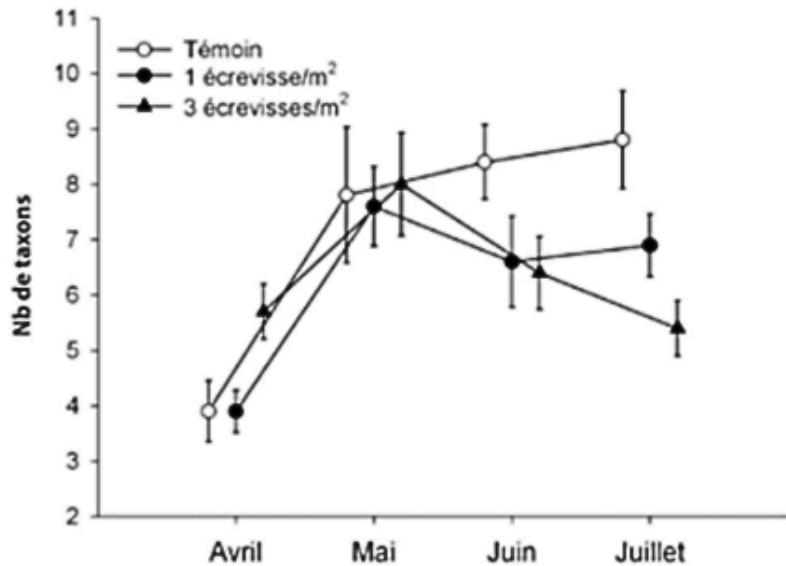
Document 2 : Carte d'identité de l'écrevisse de Louisianne



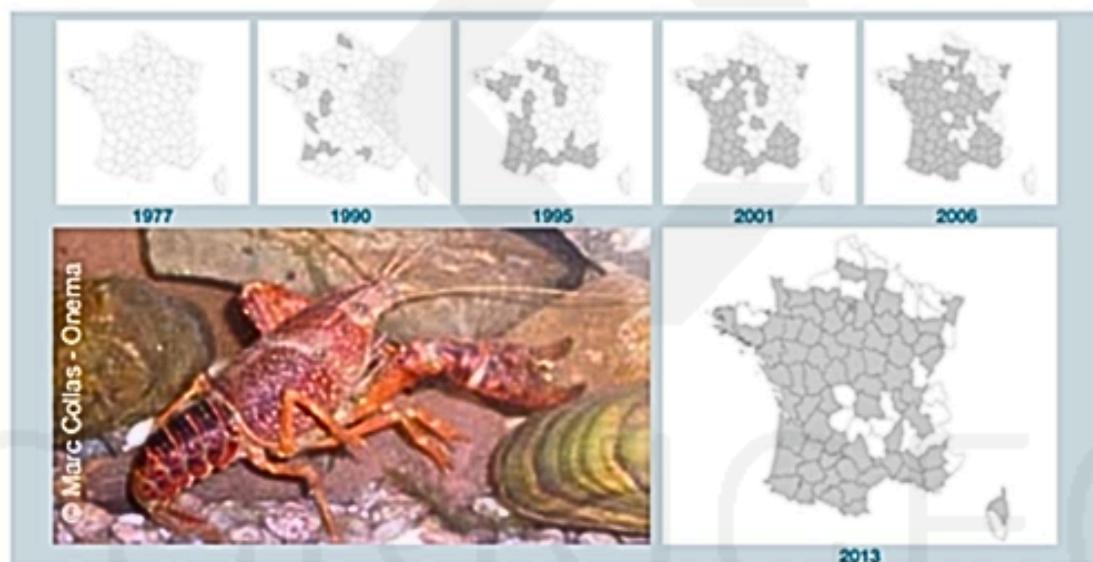
- Taille max de 15 cm
- Coloration rouge mais parfois grise
- Maturité sexuelle à 6 mois
- Reproduction possible plusieurs fois par an
- Ponte de 50 à 600 œufs
- Régime alimentaire omnivore opportuniste

- Peut parcourir jusqu'à 17 km en dehors de l'eau
- Porteuse saine de la peste de l'écrevisse (cette pathologie est fatale pour les écrevisses locales)

Document 3 : Graphique représentant le nombre de taxons (espèces) en fonction du nombre d'écrevisses introduites dans le milieu



Document 4 : Cartes représentant l'évolution de l'écrevisse de Louisiane en France



Document 5 : Le coût de l'éradication de l'écrevisse de Louisiane dans la Vallée du Loir (France)

En 2011, le Syndicat de la Vallée du Loir a consacré un budget annuel de 88 840 euros pour la gestion des écrevisses. Les actions comprenaient la capture et la destruction systématique des écrevisses à l'aide de 400 nasses.