

Pratique d'une démarche scientifique – 10 points

D'après épreuve de spécialité de fin de première

Les loups de Yellowstone

Chassées par l'être humain, les populations de loup avaient fini par disparaître du parc de Yellowstone aux États-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 grandeur nature.



Loup gris



Wapiti

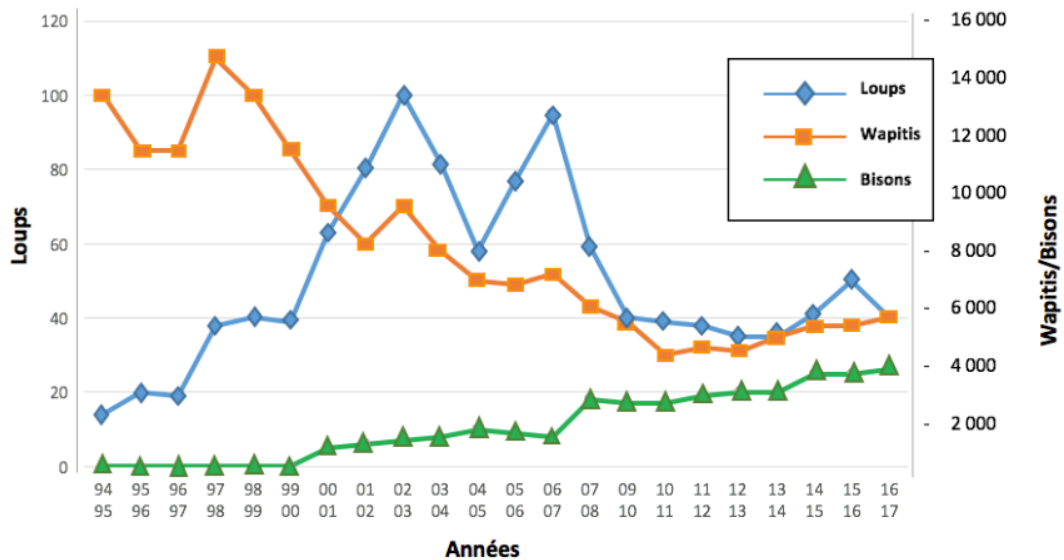


A partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances, expliquer comment la réintroduction du loup a permis de favoriser la résilience de l'écosystème du parc de Yellowstone.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1. 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.



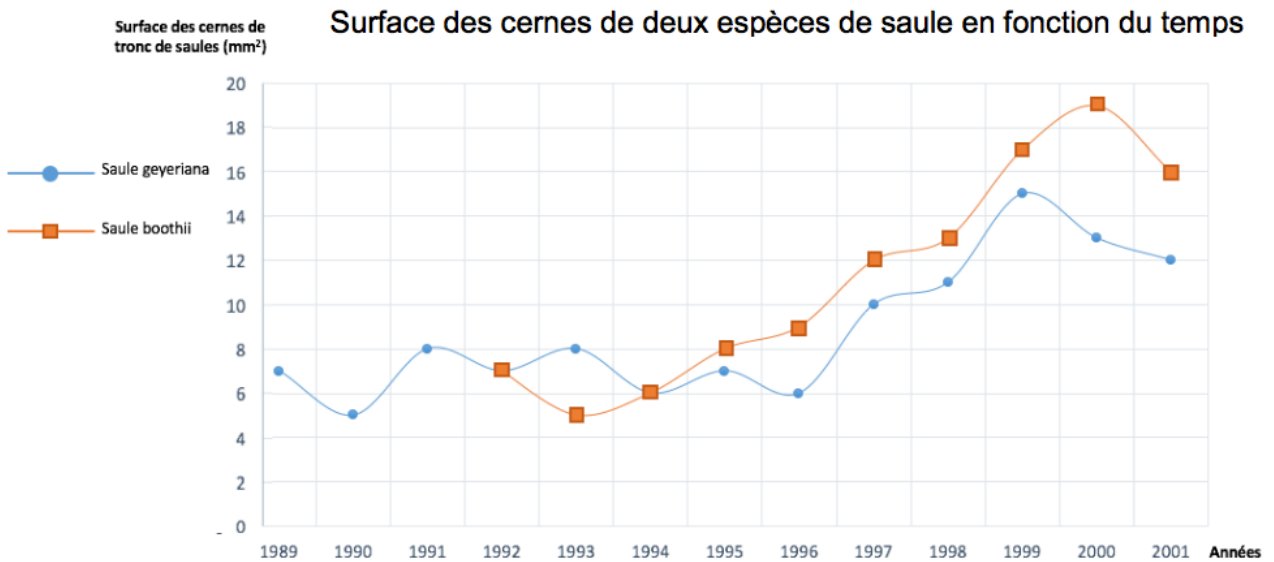
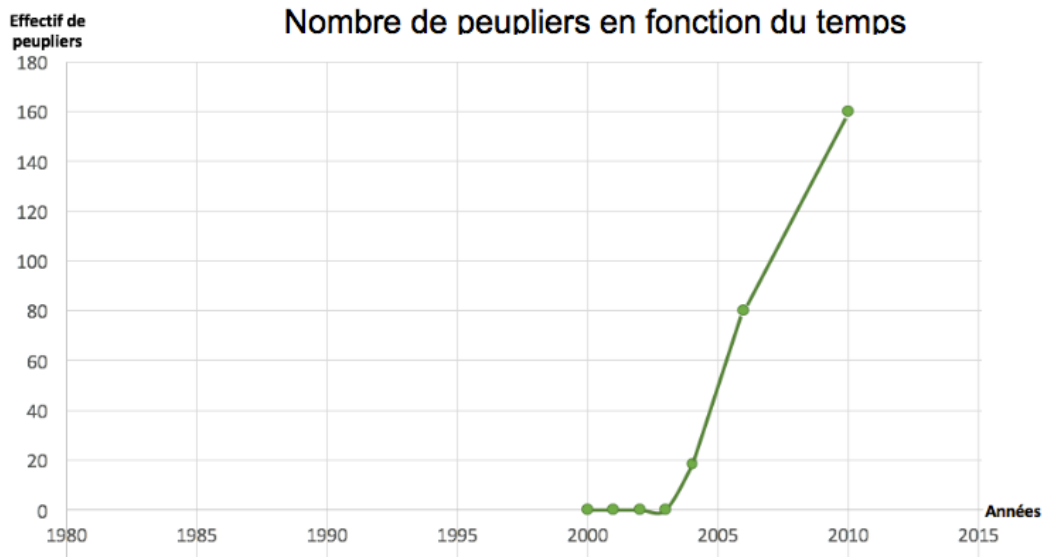
D'après <https://www.nps.gov>, décembre 2016

Document 2. Des relations alimentaires importantes pour la résilience de l'écosystème.

Les jeunes pousses de saule et de peuplier, ainsi que les feuilles des arbres plus âgés sont une source de nourriture pour les wapitis. Les wapitis sont des proies pour les loups. Les bisons sont rarement des proies pour les loups.

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.

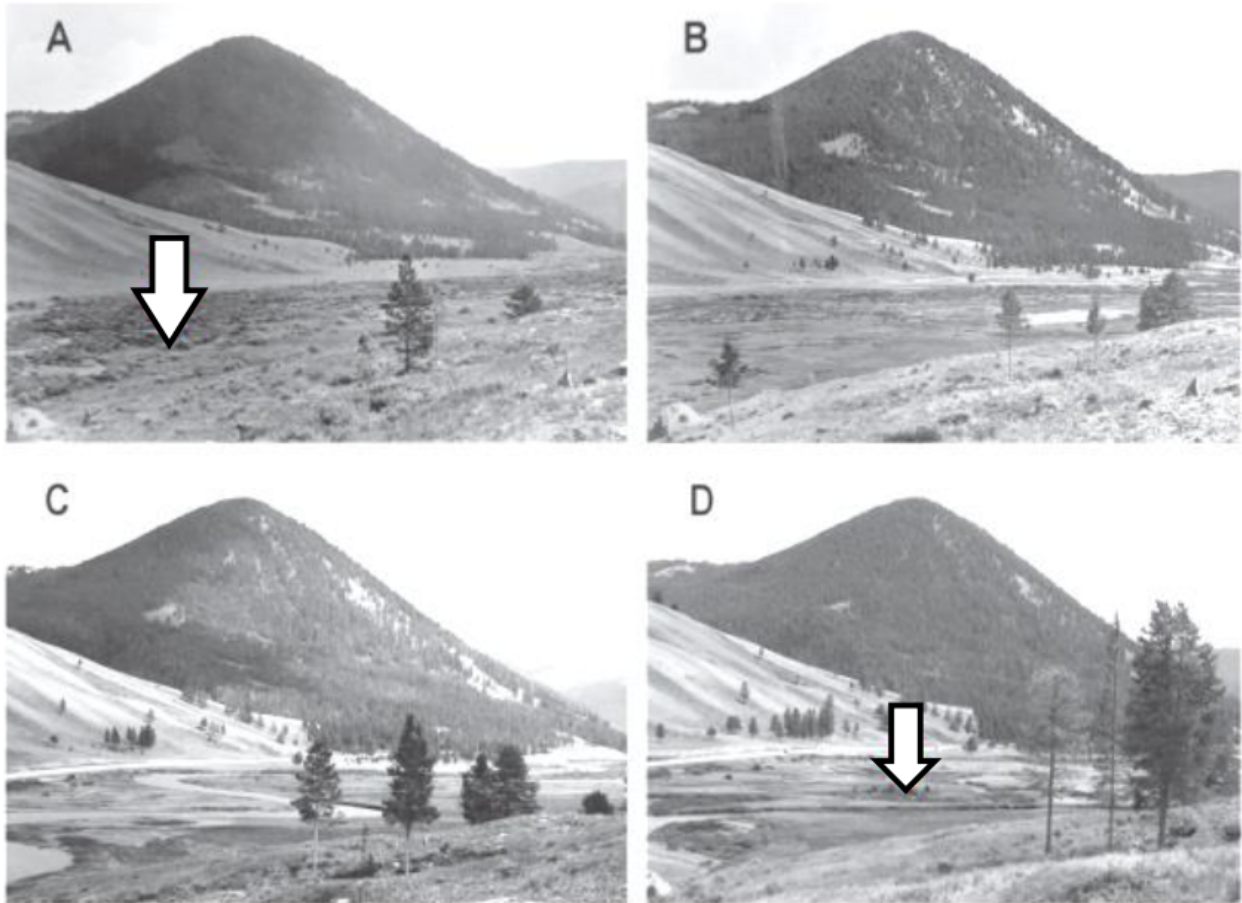


D'après W.J.Ripple, R.I. Rescheta/Biological conservation, 2011

La surface des cernes est proportionnelle à la production de matière organique des saules. On rappelle que les saules sont des végétaux chlorophylliens qui produisent leur matière organique essentiellement au niveau des feuilles avant que cette matière organique ne soit exportée dans le reste du végétal.

Document 4. Evolution de la végétation sur les bords d'une rivière du parc de Yellowstone

Les photographies suivantes montrent les modifications de végétation de la « gallatin river » et de sa plaine inondable. Les flèches blanches indiquent la présence d'arbres qui limitent l'érosion dans la zone inondable de la rivière. Les principaux arbres des milieux humides sont des saules et des peupliers.



D'après Gersand, *des rivières et des loups*, Décembre 2017

Les photographies A, B et C ont été prises entre 1920 et 1970.
La photographie D a été prise en 2003.

Correction

On cherche à expliquer comment la réintroduction du loup a permis de favoriser la résilience de l'écosystème du parc de Yellowstone.

Document 1 mis en relation avec le document 2.

- Depuis la réintroduction de 14 loups en 1995, on a constaté une rapide augmentation de leur population, atteignant 100 individus en 2002/2003, avant une baisse puis une nouvelle hausse pour revenir aux mêmes effectifs 4 ans plus tard, puis une dernière baisse avant une stabilisation de la population vers 40 à 50 loups.
- En contrepartie, la population de wapitis a baissé : elle est passée de 14 000 d'individus à environ 5 000 à 6 000.
- Or les wapitis sont des proies pour les loups (qui sont donc leurs prédateurs) : la forte population initiale de wapitis explique la forte croissance de la population de loups dans les premières années : leurs proies étaient nombreuses. Avec la baisse progressive du nombre de proies, la populations de loups a pu se réguler (il en est de même pour la population de wapitis).
- La population de bisons, quant à elle, presque proche de 0 au début, a ensuite progressivement cru, atteignant les 4 000 individus en 2016-2017.
- Comme les bisons sont rarement des proies pour les loups, ceci explique que leur nombre ne soit pas affectés par ces derniers.
- Le développement des bisons est probablement dû à la baisse de la populations de wapitis : ils doivent être en compétition pour des ressources similaires (herbivores).

Document 3 mis en relation avec le document 2.

- On voit qu'entre 2000 et 2003 (visiblement pas de comptage avant), le nombre de peupliers est quasiment nul. A partir de 2003, il augmente fortement, passant de 0 à 160 en sept ans.
- Or, les jeunes pousses de peuplier, ainsi que les feuilles des arbres plus âgés sont une source de nourriture pour les wapitis.
- Avant 2000, il y avait beaucoup plus de wapitis qu'après 2000 (comme vu précédemment) : la baisse de la population a permis aux peupliers de croître et se développer (les wapitis nuisent au développement des peupliers).
- Quand on regarde la surface des cernes de deux espèces de saules en fonction du temps, on voit que le surface des cernes de troncs de saules passe d'environ 8 mm² vers 1989 à 16 à 18 mm² onze ans plus tard. Cette mesure correspond au diamètre des troncs d'arbre : la croissance des saules a donc augmenté avec la baisse de la population de wapitis qui les mangent.
- Cela s'explique par le fait que saules et peupliers sont des végétaux chlorophylliens qui produisent leur matière organique par photosynthèse au niveau des feuilles. Cette matière organique est ensuite exportée dans le reste du végétal, ce qui lui permet de croître : ce phénomène est ralenti ou empêché lorsque les wapitis mangent les feuilles.

Document 4.

- Au niveau de la gallatin river et de sa plaine inondable, on voit qu'entre 1920 et 1970, il y a une disparition des arbres qui limitent l'érosion dans la zone inondable de la rivière. En 2003, on voit de nouveau des arbres dans la zone inondable (saules et peupliers) : leur plus grande présence permet de limiter les glissements de terrain et l'érosion.

Conclusion.

Le retour du loup a permis de réguler la population de leurs proies, c'est-à-dire les wapitis (et par ricochet celle des bisons qui devaient être en compétition pour la nourriture). Comme ces derniers se nourrissaient de saules et de peupliers, ceux-ci ont alors pu croître davantage étant donné la baisse de pression que les wapitis exerçaient sur eux. Les saules et peupliers ont pu se développer dans la zone inondable de la rivière, permettant de limiter les glissements de terrain et l'érosion. Ainsi, l'écosystème a retrouvé un état d'équilibre : c'est la résilience.

Connaissances nécessaires :

- Un écosystème correspond à l'ensemble des relations entre le biotope et la biocénose.
- Le biotope et la biocénose peuvent être modifiés.
- Ces interactions structurent l'organisation (biodiversité de l'écosystème), l'évolution (dynamique des populations) et le fonctionnement de l'écosystème
- Il existe différents types d'interactions biotiques : prédation, compétition etc.
- Un écosystème présente une certaine dynamique.
- Un écosystème peut être soumis à des perturbations.
- La résilience est la capacité d'un écosystème, d'un biotope ou d'un groupe d'individus (population, espèce) à se rétablir après une perturbation extérieure

Démarche de résolution personnelle. Une démarche est considérée comme cohérente si elle est logique et qu'elle permet de répondre au problème posé.

2	1	0
Construction d'une démarche cohérente bien adaptée au sujet	Construction insuffisamment cohérente de la démarche	Absence de démarche ou démarche incohérente

Deuxième curseur si exercice 2 sur 9 points

Analyse des documents et mobilisation des connaissances, dans le cadre du problème scientifique posé. Les informations extraites des documents sont utiles à la résolution du problème, elles sont complètes. Le candidat a su trier les informations utiles. Les connaissances mobilisées sont celles utiles à la résolution du problème.

4	3	2	1	0
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées pertinentes et complètes pour interpréter	Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes mais connaissances à mobiliser insuffisantes pour interpréter	Informations issues des documents incomplètes ou peu rigoureuses et connaissances à mobiliser insuffisantes pour interpréter	Seuls quelques éléments <i>pertinents</i> issus des documents et/ou des connaissances	Absence ou très mauvaise qualité de traitement des éléments prélevés

Exploitation (mise en relation/cohérence) des informations prélevées et des connaissances au service de la résolution du problème. Les mises en relations opérées permettent de résoudre le problème. Il peut s'agir d'une mise en relation d'informations d'un document avec une ou des connaissances, d'une mise en relation entre des informations de différents documents, d'informations de différents documents et de connaissances, etc.

3	2	1	0
Argumentation complète et pertinente pour répondre au problème posé	Argumentation incomplète ou peu rigoureuse		Argumentation absente et/ou réponse explicative absente ou incohérente
Réponse <i>explicative cohérente et complète</i> avec le problème posé	Réponse explicative cohérente avec le problème posé	Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé	