

ARTICLE SCIENTIFIQUE	METHODOLOGIE
<p><b>SOMMAIRE DE L'ARTICLE SCIENTIFIQUE</b></p> <p><b>TITRE</b></p> <p>TITRES PROPOSÉS PAR LES ÉLÈVES DE LIERNAIS :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventaire des renards roux dans le Morvan et des renards polaires dans la région d'Ilulissat au Groenland</li> <li>- Renards roux dans le Morvan et renards polaires dans la région d'Ilulissat au Groenland : inventaire, dénombrement et comparaison</li> <li>- Comparaison des inventaires des renards roux dans le Morvan et des renards polaires dans la région d'Ilulissat au Groenland</li> </ul> <p>TITRES PROPOSES PAR ELEVES DE SAULIEU :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparaison du renard roux et du renard polaire en fonction du réchauffement climatique</li> <li>- Observations et interprétation <i>des espèces</i> du Morvan et du Groenland</li> <li>- Techniques d'inventaire du renard roux et du renard polaire pour comparer ces deux espèces</li> <li>- Inventaire et comparaison de techniques de suivi des populations de renard roux dans le Morvan et de renard polaire au Groenland</li> </ul> <p><b>LISTE DES AUTEURS / AFFILIATIONS</b></p> <p>3<sup>ème</sup> A Liernais  3<sup>ème</sup> 2 Saulieu  5<sup>èmes</sup> de 2017-2018  Damien Lerat, SHNA  Anne-Mathilde Thierry, NINA  Rodolphe Pestel  Sandrine Jacquot</p> <p><b>MOTS CLES</b></p> <p>Renard roux ; <i>Vulpes vulpes</i> ; renard polaire ; <i>Vulpes lagopus</i> ; Canidés ; Morvan ; Groenland ; Ilulissat ; inventaire ; dénombrement ; pièges photographiques,</p> <p><b>RESUME OU ABSTRACT</b></p> <p>Inventaire de la population du renard arctique et du renard roux dans 2 territoires distincts à l'aide de différentes techniques réalisées. L'utilisation prépondérante des pièges photos a permis de déterminer facilement et distinctement le nombre d'individus. Cette méthode bien que traditionnelle se montre fiable. Comme soulevé lors de notre problématique, l'impact humain reste fort sur les populations de renards. Le renard roux étant plus adaptable face au réchauffement climatique et plus puissant que son homologue groenlandais.</p>	<p><i>Elaborer le sommaire</i></p> <p><i>Choisir un titre court, complet et attractif (écrit généralement en dernier)</i></p> <p><i>Nommer les auteurs (ou les membres ayant participé activement aux recherches)</i></p> <p><i>Inscrire en premier les personnes ayant réalisées les recherches puis en derniers les concepteurs ou initiateurs de cette recherche</i></p> <p><i>Choisir des mots clefs qui permettent d'apporter des renseignements sur le contenu de l'article</i></p> <p><i>Ecrire un résumé au maximum de 250 mots indiquant : but, matériel et méthode, résultat, discussion et éventuellement la conclusion, en utilisant les références bibliographiques</i></p>

## INTRODUCTION

- Contexte général (Clyde / Yanis)

Ce travail fait partie d'un projet d'échange culturel et scientifique entre deux collèges du Morvan et une école du Groenland.

Les objectifs de cette étude scientifique sont :

-Découvrir et étudier le renard roux (*Vulpes vulpes*) ainsi que le renard polaire (*Vulpes lagopus*)

-Utiliser et comparer différentes techniques pour détecter la présence et dénombrer les renards roux dans le Morvan autour de Saulieu et Liernais.

-Détecter la présence de renard polaire au Groenland autour d'Ilulissat

-Discuter des facteurs influençant la présence et la détectabilité des deux espèces dans les deux sites d'étude

- Contexte général (Liam / Paul-Emile / Alexandre)

Des élèves de 3<sup>ème</sup> du collège François de la Grange et du collège François Pompon sont allés à Ilulissat au Groenland pour étudier les renards polaires. Les élèves ont également étudié les renards roux dans le Morvan à Saulieu et Liernais. Dans cet article scientifique, se trouvent les résultats des travaux qu'ils ont faits. Ce travail s'insère dans un projet d'échange culturel et scientifique entre Morvan et Groenland.

- Description des deux espèces

« Carte d'identité » courte pour chaque espèce

PHOTO RENARD ROUX, PHOTO RENARD POLAIRE (Pelage)

- o Ecologie ; caractéristiques ; morphologie ; aire de répartition...
- o Points communs et différences

	<b>Renard roux ou Goupil</b> <i><u>Vulpes vulpes</u></i>	<b>Renard polaire ou Renard isatis</b> <i><u>Vulpes Lagopus</u></i>
Morphologie (taille, poids, pelage)	1,20 m de l'extrémité de la queue à celle du museau. Il pèse entre 6 et 7 kg en moyenne parfois plus gros pour certains (10 kg). Pelage roux	De 50 à 75 cm, il a la taille d'un grand chat, silhouette svelte, museau fin et pointu, queue touffue.
Traces et indices	Crottes, empreintes de pattes	Empreintes dans la neige.
Régime alimentaire, techniques de chasse	Animal opportuniste et généraliste, il adapte son régime alimentaire en fonction des saisons (baies, insectes, petits mammifères comme le mulot et le campagnol, œufs...)	Il mange des lemmings, des lièvres polaires ou des lagopèdes. Dispose d'une ouïe très fine lui permettant de repérer des proies sous la neige.

*Rédiger un texte dans l'objectif de présenter la problématique.  
Cette présentation doit partir du général (étude dans le contexte) pour finir au particulier (but du travail)*

*Décrire les espèces étudiées :*

*Ici le renard arctique et le renard roux*

*Comparer les deux espèces*

Habitat	Animal plutôt en forêt mais rapidement commensal de l'homme. Il a une activité plutôt nocturne.	Régions arctiques du globe (Groenland, Russie, Canada, Alaska, Islande, Scandinavie).	<p><i>Préciser les aires de répartition de chaque espèce à l'aide d'une carte</i></p> <p><i>Indiquer les étapes de la démarche scientifique en précisant chaque étape</i></p>
Reproduction	Naissance au mois de mars ou avril de 3 ou 5 petits par portée	Très dépendant de la quantité de lemmings. Reproduction de mars à avril. Les portées peuvent aller en fonction des années de 0 à 18 individus lorsque l'alimentation est plus abondante.	
Longévité et causes de mortalité	Une douzaine d'années si pas de chasse par arme à feu ou chiens, d'accident de la route, de parasites...	Peut vivre de 10 à 15 ans en milieu sauvage et 20 ans en captivité. Chassé par l'homme pour la fourrure.	
Relations avec l'homme (dont maladies)	En France, animal pouvant être chassé. Porteur parfois de certains vers parasites (Echinococcose humaine...). Souvent commensal pour obtenir de la nourriture facile (œufs, poules, déchets...)	En fonction des pays il peut être chassé pour sa fourrure (Groenland) ou protégé (Norvège).	
Comportements sociaux	Cet animal social et territorial vit en communauté familiale composée de 2 adultes et des jeunes de l'année.	Cet animal social et territorial vit en communauté familiale composée de 2 adultes et des jeunes de l'année.	
Divers	Les prédateurs naturels seraient le loup, le lynx, certains gros rapaces pour les renardeaux essentiellement. Attention en France la prédation par le loup et le lynx boréal.	Animal chassé puis élevé pour sa fourrure. Il a parfois complètement disparu. En Norvège le programme du laboratoire « Norwegian Institute for Research NINA » en Norvège élève et réinsère des couples de renards polaires. Population observée en 2018 en Norvège : 200 individus. Prédateurs naturels Loup de Sibérie, l'ours brun, l'aigle royal, le carcajou et le harfang des neiges sont ses principaux prédateurs naturels (surtout les renardeaux). Le renard roux s'avère également être un prédateur potentiel.	

CARTE : Aire de répartition

- Problème / objectifs / pourquoi on a fait ça (Pauline Manon Florine Manon)

**Problématique :**

Comment sont répartis le renard roux dans le Morvan et le renard polaire à Ilulissat au Groenland ?

**Objectifs :**

- Observer le changement de la population du renard roux dans le Morvan
- Observer le changement de la population du renard polaire à Ilulissat au Groenland
- Pouvoir comparer l'aire de répartition du renard roux et renard polaire
- Visualiser les aspects du réchauffement climatique sur les deux espèces de renard

**Pourquoi avons-nous fait cela ?**

Nous avons fait cela dans le but de recherches scientifiques en rapport avec notre projet « Faune d'ici, Faune d'ailleurs et Faune de demain ». Cela nous permet de pouvoir observer l'aire de répartition du renard roux dans le Morvan et du renard polaire à Ilulissat au Groenland. Nous avons posé des pièges photos afin de tester les différentes techniques de suivi sur le renard polaire et le renard roux

- Hypothèses / ce qu'on pense obtenir (Maxime Antoine Julien)  
Présence d'une faible population de Renards polaires soupçonnée à Ilulissat.  
La population de Renards polaires à Ilulissat est considérée comme faible par les élèves.  
Population forte de Renards roux supposée à Liernais à partir des dénombrements nocturnes  
La population de Renards roux est supposée forte par les élèves de Liernais.

**MATERIEL ET METHODES (AU PASSÉ)**

Ce qu'on a fait pour récolter les observations

- Morvan : recherche de traces et indices (Benjamin Camille)

La recherche de traces et indices est basée sur la détection d'indices de présence dans la nature. On recherche principalement des empreintes, des selles, des restes de nourriture, des plumes voire des trous. Pour mener à bien cette recherche, les observateurs se déplacent sur le terrain et notent sur un carnet leurs résultats. Ces derniers seront notés sur un carnet de terrain. Pour déterminer les différents indices, nous avons utilisé une clé de détermination. Celle-ci est composée d'images et d'indications nécessaires pour pouvoir déterminer les différents indices de présence. Par exemple, pour des empreintes de renard, la disposition des coussinets et des griffes est expliquée.

*Décrire le matériel utilisé ainsi que le protocole choisi c'est-à-dire toutes les étapes de nos expériences.*

Insérer images empreintes animaux (types sangliers, renards...)  
Insérer images pages 4 et 5 du carnet de terrain Bourgogne Nature  
Insérer images clé de détermination.

- Morvan : pièges photos sans appât (Océane / Bénédicte)

Nous sommes allés dans le bois de Brenil (forêt domaniale) à Saulieu (point GPS) et à côté du collège de Liernais (point GPS), où nous avons posé un piège photo (Cuddeback C123) qui était installé dans une boîte de protection et attaché par une sangle que nous avons, avec les scientifiques, accroché à un tronc d'arbre à un mètre du sol environ. Le piège prenait des photos à chaque mouvement (trois photos à la suite). Il est resté environ un mois accroché, celui de Saulieu a été posé le 9 février 2017 et retiré le 3 mars 2017.



- Morvan : comptage nocturne (Emilien / Maël)

Le comptage nocturne est basé sur la recherche à l'aide d'un phare d'individus de renards sur des tronçons de 1 km. Deux circuits ont été réfléchis l'un de 30 km aux alentours de Saulieu où 7 tronçons de 1 km ont été éclairés et l'autre de 30 km aux alentours de Liernais où 6 tronçons de 1 km ont été éclairés.

⇒ Possibilité d'insérer les cartes des circuits, Besoin de la date des deux comptages

Nous étions dans un véhicule avec des grandes vitres. Un deuxième véhicule était devant le notre pour éclairer les bois, les champs, etc. Grâce aux lumières qui éclairaient les alentours, nous pouvions observer les animaux avec des jumelles. Ce qui a permis de compter les différentes espèces (comme par exemple le renard roux). (Façon Anne Mathilde Thierry)

Deux véhicules ont été mobilisés : l'un pour les élèves (bus) et l'autre pour le phare (Un conducteur, un co-pilote et deux éclaireurs). Les deux véhicules roulaient assez lentement pour une observation optimale. Le phare permet d'éclairer les champs, les bois et de détecter un animal jusqu'à 200 mètres. Les élèves peuvent donc compter (grâce à des jumelles notamment) les différentes espèces présentes lors du comptage et les reporter sur une fiche de terrain.

(Façon Damien LERAT)

*Décrire les résultats*

⇒ Besoin d'une photo concernant le comptage nocturne

- Groenland : pièges photos avec appâts (Sarah / Noémie / Zoe)



*Préciser la méthode utilisée pour l'analyse des résultats (par exemple, la méthode statistique utilisée).*

<u>Pièges</u>	<u>Piège 1</u>	<u>Piège 2</u>	<u>Piège3</u>
Marque et fonctionnement	PRIMOS PROOF : 3 photos à chaque fois que quelque chose passait		
Date et heure pose	7 mars 2017 14h33	7 mars 2017 15h26	8 mars 2017 16h21
Date et heure retrait	1 mai 2017 13h56	1 mai 2017 13h28	1 mai 2017 17h34
Point GPS			
Descriptif du lieu	Entre ville et aéroport, proche du passage touristique des balades en chiens de traîneaux.  →aller à pied SOL PLAT (sans relief ni cailloux)	Toundra : le plus éloigné de la ville (entre Ilulissat et aéroport)  →aller en motoneige SOL PLAT (sans relief ni cailloux)	Entre ville et aéroport, proche du cimetière, proche de la mer  →aller à pied SOL PLAT (sans relief ni cailloux)
Descriptif des méthodes de poses / orientation	Installés de telle sorte à ce qu'ils tiennent même lors d'intempéries/ Attachés à des fils qui étaient plantés par des sardines, elles même tenues par des pierres. Nous mettions également des appâts (morues congelées et foie de morue) sous des pierres pour attirer les animaux.		

*Cette partie doit ensuite présenter tous les résultats et rien que les résultats : j'annonce et je démontre mais je ne conclus pas.*

## RESULTATS

### Observations et description des résultats

- Morvan : traces et indices (poils empreintes ...) (Julie / Alice / François)

Le 9 février 2017, nous sommes allés observer des traces d'animaux dans la forêt domaniale de Saulieu avec Damien LERAT. Pour débiter, nous avons repéré une noisette consommée au pied d'un arbre et avons conclu suite aux traces de dents analysées qu'il s'agissait d'un mulot. Ensuite, des traces de blaireau et de taupes ont été observées grâce à des trous dans le sol. De plus, grâce à des empreintes que nous avons analysées, nous avons repéré la présence d'un renard, de plusieurs sangliers et d'un chevreuil.

Lors de notre sortie sur le terrain, nous avons pu observer différents indices de 7 espèces différentes, Nous avons pu observer dans les haies des poils de chevreuils, de renards et de lièvre et aussi des coulées de blaireau. Au sol nous avons pu observer des empreintes de chevreuil et des taupinières de campagnol terrestres. Nous avons aussi trouvé un crâne de renard roux et des excréments de blaireau. Dans un arbre, nous avons pu observer un nid de corvidés et dans une souche des restes de nourriture comme des noix.

- Morvan : pièges photos sans appâts (Joséphine / Emma / Augustine)

Deux pièges photos ont été installés dans le Morvan (1 à Liernais, 1 à Saulieu) où 859 photos ont été prises.

#### LIERNAIS

257 photos ont été prises à Liernais dont 126 analysables. Ce piège a été posé le 10 février 2017 et retiré le 3 avril 2017.

45 photos de chevreuils, 3 photos merles noirs, 45 photos de chats domestiques, 5 photos de chiens et 8 photos d'humains hors observateurs ont été analysées.

#### SAULIEU

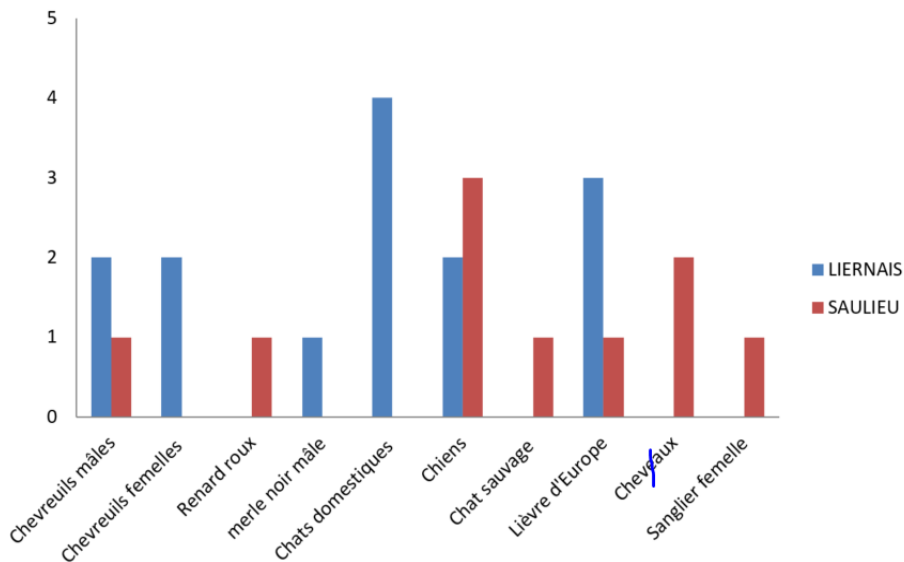
602 photos ont été prises à Saulieu dont 517 analysables. Ce piège a été posé le 9 février 2017 et retiré le 3 avril 2017.

241 d'humains (cycliste, cavalier, randonneur, élève faisant du sport, personnes en quad, engins forestiers)

7 photos de renards, 3 photos de chevreuils, 5 photos de sangliers, 2 photos de chats sauvages et 3 photos de lièvres d'Europe ont été analysées. 241 photos d'humains (cycliste, cavalier, randonneur, élève faisant du sport, personnes en quad, engins forestiers) ont été observées.

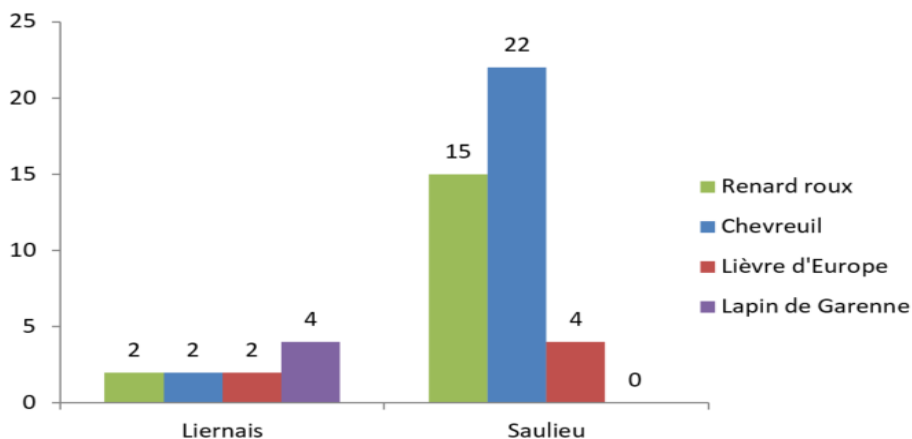
*Il est par ailleurs conseillé d'utiliser des tableaux ou des graphiques pertinents avec titre et légende explicatifs.*

## Bilan des photos analysées



### AJOUTER TITRE ET LEGENDE AU GRAPHIQUE

- Morvan : dénombrement nocturne (Nino / Guillaume)



### AJOUTER TITRE ET LEGENDE AU GRAPHIQUE

On constate que le nombre d'observations à Saulieu était beaucoup plus important qu'à Liernais.

Si on calcule L'indice kilométrique des Renards roux, on trouve :

Saulieu : Contact/Kilomètre parcouru, soit  $15/7 = 2.14$

Liernais :  $2/6 = 0.33$

- Groenland : pièges photos avec appâts (Olivia / Elisa)

Lors de notre expédition au Groenland nous avons posé des pièges photo. Les pièges photo ont au total pris 8477 photos. 7462 photos étaient valides, donc on pouvait voir les animaux les personnes. Au total 1015 photos ne sont pas valides. Sur le total de photos valides il y a ; 84 % de photos avec un renard, 8% de photos avec des corbeaux et 3% de chiens sur les photos.

*Dans cette partie :*

*- faire une comparaison avec les études préalablement relevées dans la recherche bibliographique.*

*La discussion a pour objectif de répondre à la problématique posée.*

*- présenter un commentaire des résultats obtenus.*



## DISCUSSION

- o Renard roux
  - § Traces et indices

Nous avons pu observer beaucoup d'espèces différentes dans un milieu assez restreint ce qui prouvent que la biodiversité est élevée au Morvan.

- Comparaison des deux sites : pourquoi des espèces sur un site et pas sur l'autre
- Reproductibilité des résultats

- § Pièges photo

- Espèces domestiques et sauvages
- Comparaison des deux sites
- Biais méthodologique (Liernais, mauvais réglages ?)

- § Dénombrements nocturnes

- Comparaison des deux soirées (plus d'observations à Saulieu, pourquoi ?)

Certaines conditions ont pu influencer sur l'observation, comme le fait que le jour diffère des deux observations, où la météo plus favorable à Saulieu.

- Première approche : 1 seul comptage

- § Comparatifs des 3 techniques

- Efficacité ; fiabilité
- Pièges photo > traces et indices (indice de fréquence ; reconnaître les individus)
- Dénombrements nocturnes > Pièges photos (technique standardisée axée sur le renard roux ; sorties nocturnes – renard roux nocturne ; calcul IKA)

- § Facteurs influençant les populations de renard roux

- Prélèvement, régime alimentaire, habitat, conditions météorologiques, activités humaines

- o Renard polaire

- § Pièges photos

- Bonne détection >75
- Comparaison des trois sites ; distance à Ilulissat
- Problèmes techniques : chutes de neige (piège 2), carte pleine (piège 3)
- Espèces détectées, en fonction de l'heure du jour
- Durée des visites en fonction des espèces, détectabilité
- Fréquence pelage bleu / blanc

- o Comparer les résultats des deux espèces

- § Méthodes (appâts)

- § Comportement différent

- § Activités humaines autour des sites d'études

- o Perspectives

- § Ce qu'on pourrait faire pour compléter l'étude

*Cette partie discussion doit amener le rédacteur à se poser la question si les résultats sont significatifs et soulever les éventuels problèmes lors de l'étude.*

*Cette partie conclut le travail de l'auteur présenté dans l'article.*

*Elle synthétise les résultats et les replace dans un contexte scientifique tout en tenant compte de l'aspect sociétal.*

*La conclusion répond à l'hypothèse posée en introduction.*

*Cette partie peut être le dernier paragraphe de la discussion ou devenir une partie à part entière.*

- Que se passe-t-il dans les sites où les 2 espèces sont présentes (Norvège Nord du Canada Alaska) ?
- Impact du réchauffement climatique sur les renards polaires
  - o Etude sur plus longue période idéalement 50 ans
- Habitat - tanière
- Mettre un collier Argos / balise pour suivre le déplacement de renards
- ...

§ Aires de répartition commune : compétition entre les deux espèces ?

## CONCLUSION

La répartition du renard polaire est localisée au nord du cercle arctique. Présent à Ilulissat (300km au nord du cercle arctique), il sort plutôt la nuit et reste un animal très prudent. Le renard roux aussi nocturne est quand à lieu localisé en Bourgogne en périphérie des villages au niveau des zones rurales. Chassés tous les deux mais à des fins différentes, le renard arctique, même s'il est adapté aux conditions climatiques extrêmes, reste néanmoins plus faible et moins puissant que le renard roux. Une rencontre tournera donc à l'avantage du renard roux.

## REMERCIEMENTS

### A compléter

- Chef d'établissement M. Sœurs, Mme Couvreur. Gestionnaires
- Pascaline Bourgain, mise en relation avec les Groenlandais, intervention concernant la géodynamique arctique et des glaciers
- Au Groenland : Thomas Nuka Broberg, équipe enseignante de l'école d'Ilulissat
- - Dans le Morvan, intervenants, FDC21 (+ mise à disposition matériel), Bruno Guégan, Daniel Sirugue (*si pas dans les auteurs*)
- Accompagnateurs lors des mobilités : Mmes Saulnier / Chaventon - M Straumann / Gruet
- Soutiens financiers : Europe / programme ERASMUS+, Agence de l'Eau Seine-Normandie, CD21 (Agenda 21 et ...), mairies, nombreux donateurs
- Decathlon, intersport
- Bourgogne Nature

*Les remerciements ne sont pas obligatoires. Ils s'adressent notamment aux traducteurs, aux personnes et aux organismes qui ont collaboré à l'étude ou sont à l'origine des fonds nécessaires à celle-ci.*

*Le classement bibliographique dépend de l'éditeur.*

*Cette partie consiste à recenser de manière chronologique, selon leur ordre de citation, les articles qui ont servi à l'étude et qui sont indexés par un numéro dans le corps du texte.*

➤ Parents d'élèves

➤ - ...

## BIBLIOGRAPHIE

Exemple pour un article de recherche :

Durnin J.V.G., Womersley J. 1978. Body fat assessed from total body density of men. Br J Nutr ; 40 : 497-504, 1978

Exemple pour une monographie :

Satterlie, R.A. et A.N. Spencer. 1987. Organisation of conducting systems in simple invertebrates : Parifera, Cnidaria and Ctenophora. Pp. 213-264 dans nervous systems in invertebrates, M.A. Ali, ed. Plenum Press, New York.

*Si nous choisissons de citer par ordre alphabétique, dans ce cas, dans le texte, les noms des auteurs sont cités. Les conventions d'écriture font que chaque article cité doit être présenté de manière différente selon que ce soit un article de recherche ou une monographie*  
*Exemple pour un article de recherche :*