

***Utilisation des ressources alimentaires
par la loutre d'Europe, Lutra Lutra (Linné,
1758) durant deux saisons (été – automne)
dans le barrage de Djorf – Torba (Kenadsa
– BECHAR)***

Présenté par :
NAIT-LARBI Hind
Directeur de thèse : M. SELLAMI M. Professeur
01-03-2011

Jury Président : M. BICHE M. Maitre de Conférences Examineurs : M. BENZARA A. Professeur

Table des matières

Résumé . .	4
ص غ ل م . .	5
Summary . .	6
Remerciements . .	7
Dédicace . .	8
Introduction . .	9
1^{ère} PARTIE : Le milieu et l'animal . .	11
Chapitre I : Le Barrage de Djorf -Torba . .	11
1-1- Historique . .	11
1-2- La situation géographique et administrative . .	11
1-3- Les facteurs abiotiques . .	12
1-4- Caractéristiques écologiques générales . .	17
CHAPITRE II : La Loutre d'Europe : <i>Lutra lutra</i> (L,1758) Présentation générale de l'espèce . .	18
2-1- Généralités sur les carnivores. Exemple les mustélidés d'Algérie . .	18
2-2- Distribution de la loutre . .	19
2-3- Présentation de la loutre . .	21
2-4- Caractéristiques anatomiques . .	26
2-5- Habitat . .	26
2-6- Causes de disparition et statut de protection de la loutre . .	27
2-7- Les grandes lignes du régime alimentaire de la loutre . .	29
2-8- L'étude des disponibilités alimentaires : Inventaire ichtyologique du barrage de Djorf -Torba . .	30
2^{ème} PARTIE : Etude du régime alimentaire de la loutre durant deux (02) saisons (été – automne) à Djorf - Torba (KenadsaBéchar) . .	33
- But de L'étude . .	33
Chapitre I : Matériel et méthodes . .	33
CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION . .	37
- Discussion . .	46
Conclusion . .	49
Références bibliographiques . .	51

Résumé

Le régime alimentaire de la loutre d'Europe *Lutra lutra* (L.) a été étudié à partir d'analyses d'épreintes récoltées durant deux saisons : l'été et l'automne dans un écosystème saharien dans la région de Béchar : le barrage de Djorf -Torba.

L'étude porte sur 254 épreintes collectées de juillet à décembre 2009. Elle a permis d'identifier 1342 proies réparties entre six (06) catégories.

D'une manière générale, le mustélidé se nourrit essentiellement de poissons avec 82,57 p.cent et complète son régime avec surtout les arthropodes avec une abondance de 13,70 p.cent.

Parmi le peuplement ichthyophage, le barbeau (*Barbus antinorii*) prédomine avec 78 p.cent des proies représentant aussi une biomasse de 63 p. cent suivi des deux (02) espèces de carpes (*Hypophthalmichthys molitrix* et *Cyprinus carpio*) qui viennent avec des taux sensiblement similaires (10 p. cent).

La comparaison du régime entre saisons (été – automne) et entre sites (amont – aval) ne montre aucune différence notable. Enfin, la confrontation de nos données avec celles obtenues par d'autres auteurs confirme le régime piscivore de la loutre.

ص خلم

النظام الغذائي لحيوان كلب الماء درس عن طريق تحليل بقايا ملتقطة خلال موسمين الصيف و الخريف في محيط صحراوي بمنطقة بشار:

سد جرف التربة .

الدراسة تركز على 254 بقية جمعت من شهر جويلية إلى شهر ديسمبر 2009 سمحت باستخراج 1342 فريسة موزعة على ستة أصناف حيوانية.

بصفة عامة ،غذاء الحيوان يرتكز على الأسماك بكثافة 82,57 بالمائة و يكمل أساسا بالحشرات بنسبة 13,70 بالمائة.

من بين الثروة السمكية نجد البوني (*Barbus antinorii*) ب 78 بالمائة من الفرائس ممتلا ب 63 بالمائة في الكمية متنوع بنوعين من الشبوط (*hypophthalmichthys molitrix-cyprinus carpio*) بنسبة متقاربة 10 بالمائة.

مقارنة النظام بين الموسمين و في الموقعين من السد تبين انه لا يوجد اختلاف كبير . إن مقابلة معطياتنا مع نتائج الدراسات الأخرى تثبت أن النظام الغذائي للحيوان هو نظام سمكي.

الكلمات المفتاحية: النظام الغذائي- جرف تربة - *Lutra lutra* - *Barbus antinorii*

Summary

The diet of otter *Lutra lutra* (L) has been studied through spraint analysis gathered during two (02) seasons in summer and autumn in the saharian ecosystem in the region of Bechar in the dam of Djorf- Torba.

The study has been conducted over 254 spraints collected from July to December 2009 it has permitted to identify 1342 preys divided into 6 types

In general, the otter feeds principally on fish with an abundance of 82, 57% and completes its diet mainly by feeding on arthropoda with 13, 70%.

Among the ichthyofagous stocking, the barbell (*B. antinorii*) predominates with 78% of preys thus representing a biomass of 63%, followed by two species of carps (*Hypophthalmichthys molitrix* and *Cyprinus carpio*) wich have slightly similar ratios (10%).

The comparison between the diets during the seasons (summer- autumn) and between the sites (up stream- downstream) shows no conspicuous difference. At last, our data compared to those compited by other authors prove the piscivorous diet of the otter.

Key words: Diet- *Lutra lutra*- *Barbus antinorii*- Djorf- Torba.

Apprenons à gérer les milieux alors les espèces, se géreront très bien elles mêmes. (Henry, 2000).

Remerciements

Contrairement à ce que je croyais, cette partie n'est pas la plus simple à rédiger, puisqu'il ne faut oublier personne.

En premier lieu je voudrais remercier Monsieur SELLAMI, M. Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'avoir été l'initiateur de ce modeste travail et de l'avoir dirigé. Je le remercie pour tous les conseils qu'il m'a prodigués tout au long de mon travail, pour son aide, sa patience et surtout pour sa constante disponibilité. Qu'il soit assuré de ma respectueuse reconnaissance.

Je suis touchée de l'honneur que m'a fait Monsieur BICHE M. Maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique en présidant le jury chargé d'examiner ce travail. Je le remercie également pour la détermination des invertébrés.

J'exprime ma profonde reconnaissance à Monsieur BENZARA, A. Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'avoir accepté de prendre part au jury.

Je remercie vivement mon collègue Monsieur BENGHELAB M de l'UCD de Béchar, Mademoiselle LARINOUNA F du centre cynégétique de Zeralda et Monsieur BOUCHAKOUR de la conservation des forêts de la wilaya de Béchar pour m'avoir remis les données climatiques sur la région d'étude.

Je remercie vivement monsieur le conservateur des forêts de la wilaya de Béchar d'avoir mis à notre disposition tous les moyens pour mener à bien cette étude.

Je tiens à remercier également monsieur GAOUAS, A du département des sciences du sol pour sa contribution dans la réalisation des cartes du site d'étude.

Que Monsieur MAAROUF trouve mes remerciements pour la collecte des échantillons ainsi que monsieur AIT MESSAOUDENE, K.

Mes vifs remerciements vont à mes amies Hayet, Kenza, Nabila, Naima, Sadjia, Soraya, Samia et Souad. Mes deux collègues Messieurs HOUNAS A et DJENAS K pour leur encouragements incessants et leur soutien moral.

Je remercie également la secrétaire Salima pour son aide.

Dédicace

A mes chers parents. A mon mari. A mon petit Amine. A ma famille. Je dédie ce travail.

Introduction

D'après l'union mondiale de la nature (UICN) en ce début du 21^{ème} siècle, la dégradation des écosystèmes et l'éradication de leur biodiversité ont pris une telle dimension qu'ils constituent l'un des éléments majeurs de la crise globale de l'environnement. En conséquence, leur préservation apparaît de plus en plus comme un préalable catégorique à l'ardente nécessité d'atteindre au cours des décennies l'objectif d'un développement durable.

En Algérie, nos patrimoines faunistique et floristique sont menacés, cette menace n'est pas un phénomène nouveau mais l'aboutissement d'un long processus de lente dégradation commencé dès le Moyen âge qui a abouti à une diminution voire une extinction de beaucoup d'espèces (cas du lion, de l'addax etc...). Selon la `` liste rouge `` de l'UICN, le constat global est accablant : près d'un quart de toutes les espèces animales et végétales, pouvaient disparaître d'ici le milieu du siècle sous la pression des activités humaines. Les mammifères sont particulièrement concernés avec une espèce sur deux en déclin. Lors du sommet de la terre de Johannesburg (Afrique du sud), en 2002, les dirigeants de la planète s'étaient engagés à ralentir significativement, d'ici 2010 l'érosion de la biodiversité ce qui a incité l'ONU à proclamer cette année « Année internationale de la biodiversité ».

A l'instar d'une kyrielle de mammifères, de reptiles, d'oiseaux etc... dont le nombre n'a eu de cesse de s'étriquer en Algérie, La loutre d'Europe, ce mustélidé de l'espèce *Lutra lutra* (L.) est lui aussi harcelé par le funeste phénomène d'extinction.

D'ailleurs, la loutre d'Europe, comme de nombreuses espèces a vu sa répartition se morceler et rétrécir sur toute son aire de répartition en Algérie. Elle figure actuellement comme étant vulnérable dans la liste rouge de l'union mondiale de la nature.

Au delà de l'aspect dramatique d'une telle réalité, il s'agit d'une situation tout à fait paradoxale dans la mesure où l'animal n'est pas sujet au braconnage ni à toute chasse massive.

Autrefois, beaucoup de zones humides hébergeaient des populations de loutre. Cette dernière a disparu de certains sites à cause certainement de fortes pollutions (cas de la région de Bordj El Kiffan : ex. Fort de l'eau (Piguet, 1960). Signalée dans les années 30 dans la région de Béchar (Barrage de Djorf - Torba) (Kowalski et Rezbik - Kowalska, 1991).

La Loutre aujourd'hui protégée (loi du 20 août 1983), commence à recoloniser son aire de répartition car la qualité de l'eau et surtout les réserves en poissons se sont fortement améliorées. Selon nos connaissances actuelles, les loutres sont aujourd'hui divisées en deux (02) populations, l'une marocaine et l'autre algérienne. Cette dernière signalée dans les années 30 (Kowalski et Rezbik-Kowalska, 1991) a recolonisé le barrage de Djorf-Torba en empruntant l'oued Guir qui est l'un des têtes de l'oued Saoura et qui vient du Haut Atlas marocain.

Cependant la recolonisation semble très lente, en raison du taux de reproduction et la persistance de certains facteurs qui ont contribué à sa raréfaction, comme l'intensification du trafic routier qui est une des causes majeure de mortalité de la loutre dans la zone de Kenadsa (Sellami. Com. Pers). Comme la compréhension du fonctionnement des

écosystèmes nécessite l'étude des relations entre différents niveaux trophiques, l'objectif de ce travail est d'étudier le régime alimentaire de la loutre dans un écosystème saharien: le barrage de Djorf- Torba qui se trouve dans la région de Kenadsa (wilaya de Béchar).

Si le régime de l'animal est connu dans ses grandes lignes par exemple en Europe où une abondante littérature lui a été consacrée, en Algérie, la loutre demeure peu étudiée. Dans le même site, Khetar (2009) a donné un aperçu sur le menu de l'animal.

Dans cette étude, nous avons essayé de comprendre le régime du mustélidé en tant que seul prédateur du peuplement piscicole d'une part et d'analyser les variations de l'alimentation durant deux (02) saisons et en fonction de deux sites, l'amont et l'aval du barrage.

Notre travail est subdivisé en deux(02) parties :

La première a pour but de décrire le milieu et l'animal, renferme deux chapitres. Le premier traite la localisation, la description et les principaux facteurs abiotiques (température, humidité) régnant dans la région. Quant au deuxième chapitre, il est centré sur les mustélidés d'Algérie avec une étude bibliographique sur la bioécologie et le statut de la loutre en Algérie.

La seconde partie concerne notre étude proprement dite porte sur l'utilisation des ressources alimentaires par la loutre dans le barrage de Djorf -Torba à Kenadsa dans la wilaya de Béchar, est elle-même constituée de deux chapitres. Le premier est consacré d'une part à un inventaire et une description du peuplement piscicole peuplant le barrage en tant que proie principale de la loutre ainsi que la méthodologie adoptée pour étudier le régime alimentaire du mustélidé d'autre part. Dans le deuxième chapitre, nous analysons les données obtenues.

Enfin, nous achevons notre étude par une comparaison de nos résultats avec d'autres travaux ayant trait à la loutre suivie d'une conclusion et quelques recommandations visant à la préservation et la valorisation de cette espèce devenue rare et fragile.

1ère PARTIE : Le milieu et l'animal

Chapitre I : Le Barrage de Djorf -Torba

1-1- Historique

Le barrage de Djorf-Torba fait partie de la soixantaine environ des barrages d'Algérie. Sa construction a débuté de 1965 à 1968. La mise en eau du barrage date de 1969, ayant pour but l'alimentation en eau potable de la région de Béchar, Kenadsa et Abadla y compris la plaine de cette dernière.

1-2- La situation géographique et administrative

1-2-1- Localisation générale

Le barrage de Djorf -Torba se situe à 60 kilomètres à l'ouest du chef lieu de la wilaya de Béchar, à 25 kilomètres de la commune de Kenadsa. Il est limité à l'est par la commune de Kenadsa, à l'ouest par la commune de Meridja et au sud par la commune de Abadla (fig.1).



Figure 1 : Localisation du barrage de Djorf -Torba à Béchar.

1-2-1- Description générale du site

Le barrage de Djorf-Torba s'étend sur une superficie de 65 km² avec un bassin versant de 21500 km², cette digue permanente permet d'emmagasiner plus de 265 millions de mètres cubes. Les formations salines reconnues dans le crétacé supérieur et l'éocène inférieure située dans la zone de retenue sont recouvertes par plus de 150 mètres d'alluvions, le taux de salinité reste inférieure à un gramme par litre (fig. 2).



Figure 2 : Vue sur le pont du barrage de Djorf –Torba (Photo prise par Biche, 2008).

1-3- Les facteurs abiotiques

La wilaya de Béchar fait partie des régions sahariennes. La région a un climat caractérisé par de fortes températures, le régime des vents est sec et chaud et les précipitations sont faibles.

Faute de station météorologique au sein du barrage de Djorf-Torba et l'absence de données climatiques à Kenadsa (ville distante de 25 kilomètres du barrage), nous nous sommes contentés des données émanant de l'office national météorologique de la wilaya de Béchar.

1-3-1- Les températures

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important. C'est un facteur écologique agissant sur les êtres vivants (Dreux, 1974).

Dans la région de Béchar, la température montre de grandes variations avec des étés très chauds et des hivers rudement froids.

Selon l'office national météorologique de la wilaya de Béchar, la température moyenne annuelle entre 1961 et 1990 était de 20.8°C et entre 1989 et 1998 avoisinant 21.1°C.

Les températures moyennes mensuelles et annuelles entre l'année 2000 – 2009 sont mentionnées dans le tableau I.

Tableau I : les températures (°C) moyennes mensuelles et annuelles (2000-2009).

Mois	Période	Jan	Fev	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne annuelle
2000	2009	9.7	12.5	17.2	20.3	25	30.7	34.5	33.3	28	22.5	15.7	11.2	21.7

La plus faible moyenne caractérise la période hivernale : 9.7°C en janvier.

La moyenne la plus élevée caractérise la période estivale : 34.5°C en juillet.

1-3-2- Les précipitations

La région de Béchar est caractérisée par la faiblesse et l'irrégularité des pluies. Les précipitations moyennes annuelles entre l'année 1961- 1990 étaient de 89.1 millimètres et 85 millimètres entre 1989 - 1998.

Les valeurs du tableau II relatives aux précipitations moyennes mensuelles (2000-2009) montrent que la plus faible moyenne est de 3.91 millimètres en juillet et la plus forte moyenne atteint 17.18 millimètres en octobre

Tableau II : les précipitations moyennes mensuelles et annuelles (2000- 2009) en millimètres.

Mois	Période	Jan	Fev	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne annuelle
2000	2009	5.76	8.06	11.15	6.24	17.16	5.59	3.91	7.08	17.11	17.18	6.66	5.77	103.43

Malgré que la station de Béchar connaît un déficit pluviométrique (moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 90 millimètres), les pluies apparaissent souvent sous forme d'averses ou de pluies orageuses violentes : cas des années 1959, 1965, 1979, 1993, 1994, 1999 et 2008 où il a été enregistré des quantités importantes durant un temps relativement très court.

1-3-2-1- L'évaporation

Selon une étude menée par Remini (2005), sur l'évaporation des barrages dans les régions semi-arides et arides, l'auteur note que les valeurs de l'évaporation du barrage de Djorf-Torba sont les plus élevées de l'Algérie. Le volume évaporé dépasse largement la quantité d'eau destinée à l'alimentation en eau potable et en irrigation (fig.3).

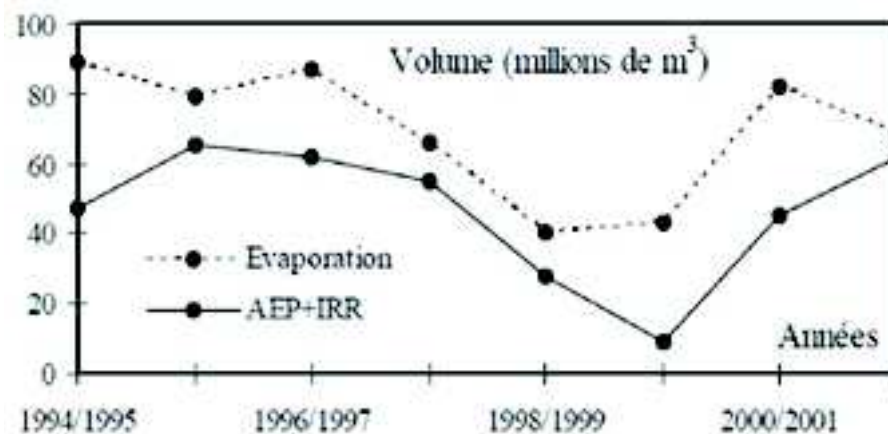


Figure 3 : Évolution de l'évaporation dans le barrage de Djorf-Torba.

D'après Remini, (2005).

1-3-3- Les vents

Le vent est un facteur météorologique non négligeable. Il est caractérisé par sa fréquence, son intensité et sa direction dominante.

Les vents violents (vitesse supérieure à 72 km\h) soufflent dans deux directions le Sud-est et le Nord-ouest. Ceux qui sont peu violents (vitesse comprise entre 10 et 72 km\h) viennent surtout du Nord, Nord-est, le Sud et le Sud-ouest.

1-3-4- Synthèse climatique

Afin de caractériser le climat d'une région, il est nécessaire de procéder à une synthèse des principaux facteurs climatiques (Températures et Précipitations).

1-3-4-1-L'indice d'aridité

L'indice d'aridité (I) proposé par de MARTONNE (Dreux, 1974) met en relation les

$$\text{Précipitations (P) et les températures (T) d'après la formule : } I = \frac{P}{T + 10}$$

Pour Béchar, l'indice d'aridité calculé pour (2000- 2009) est égal à 3.27. Donc, selon la classification de MARTONNE, lorsque I est inférieur à 5, la région est considérée comme xérique, ce qui confirme le caractère désertique de la région de Béchar (Ait Ameur Meziane, 1993). Pour Dreux (1974), I est d'autant plus grand que le climat est plus humide.

1-3-4-2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953)

Ce diagramme revêt un grand intérêt dans la mesure où des données climatiques permettent de visualiser et de quantifier la période sèche et humide par la relation $P \leq 2T$.

Sur le même graphique sont portés :

- en abscisse, les mois de l'année.
- En ordonnée, les températures et précipitations.

De sorte que l'échelle des précipitations soit double de celle des températures (fig. 4).

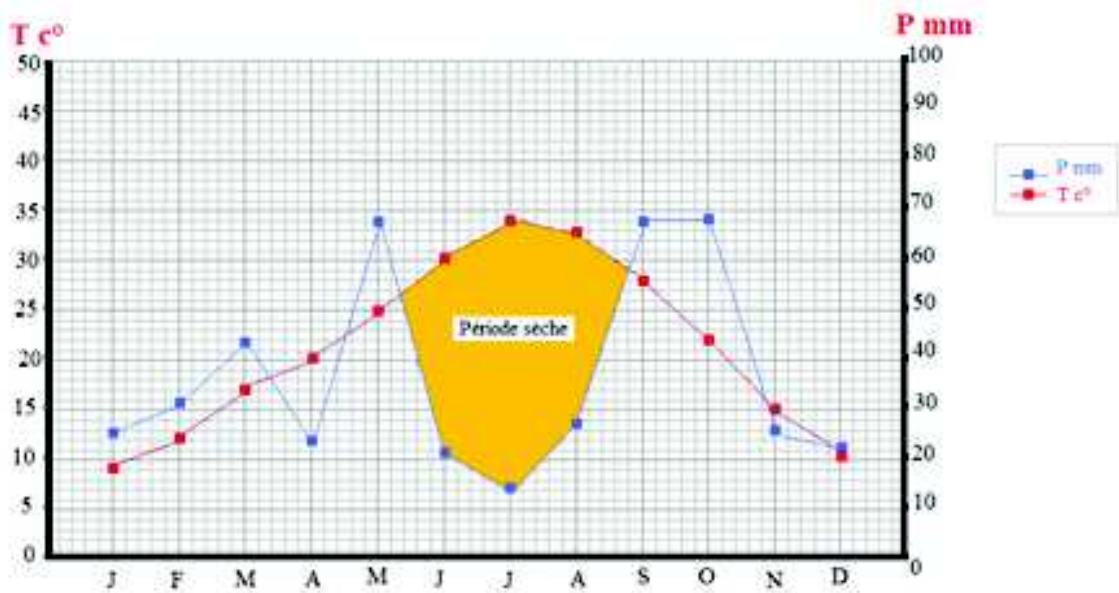


Figure 4 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.

Pour la région de Béchar, la période sèche dure environ quatre (04) mois. Le reste de l'année, les pluies sont très faibles et irrégulières.

1-3-4-3- Quotient pluviométrique et climatogramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger spécifique au climat méditerranéen est un rapport entre les précipitations et les températures moyennes annuelles.

Emberger (1955) a proposé un quotient pluviométrique et un climatogramme qui permettent de distinguer les différents étages climatiques méditerranéens (humide, subhumide, semi-aride, aride et saharien) ainsi que les variantes de chaque étage (hiver doux, frais, froid ou chaud).

$$\text{Il s'écrit : } Q_2 = \frac{P}{\frac{(M+m)(M-m)}{2}} \times 1000$$

P : précipitations moyennes annuelles

M+m : Moyenne des températures annuelles du mois le plus

M- m : Amplitude thermique

M et m : Exprimés en degré kelvin

Stewart (1969) simplifia la formule précédente en proposant un quotient :

$$Q_3 = 3.43 \frac{P}{(M- m)}$$

M : Température moyenne maximale du mois le plus chaud (C°) M = 34.5°C

m : Température moyenne minimale du mois le plus froid (C°) m = 9.7°C

P : Moyenne annuelle des précipitations (mm) P= 103.43 mm

Figure 5 : Position de la station de Béchar dans le diagramme pluviométrique d'Emberger.

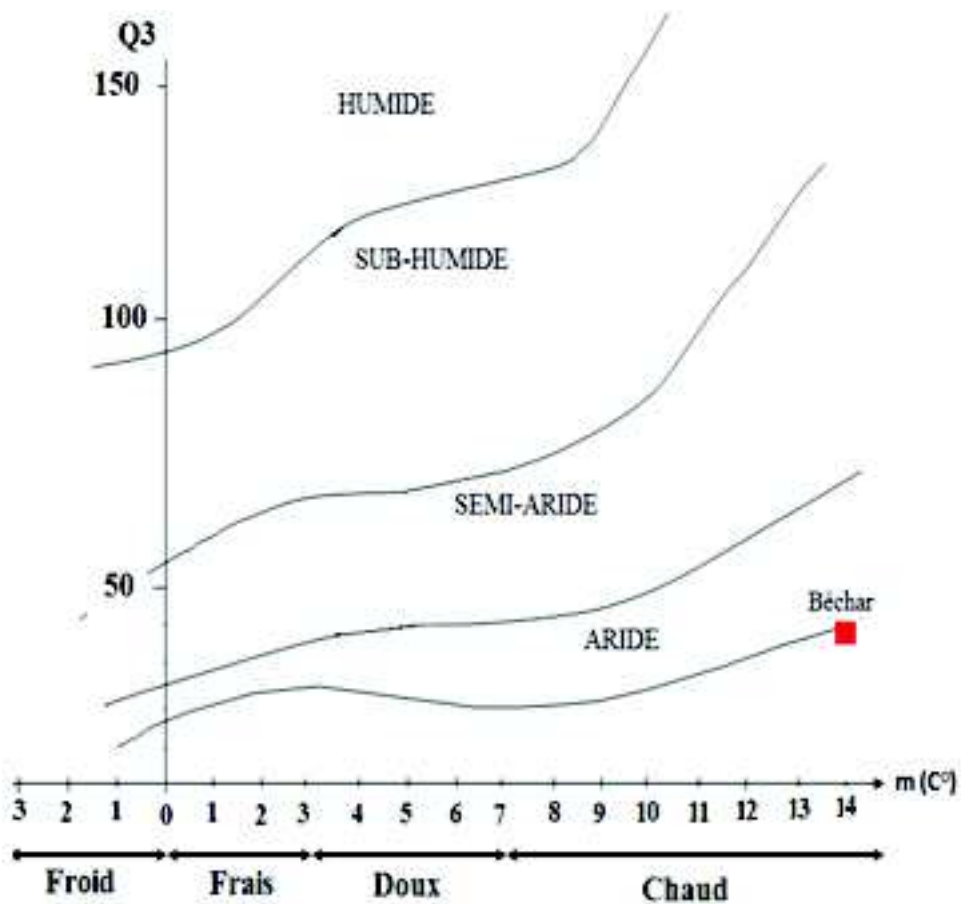


Figure 5 : Position de la station de Béchar dans le diagramme pluviométrique d'Emberger.

La valeur obtenue positionne la région de Béchar dans l'étage bioclimatique aride.

1-4- Caractéristiques écologiques générales

Parmi les constituants de l'écosystème (barrage de Djorf-Torba), nous ne retenons que la phytocénose. Cette dernière constitue le gîte de repos et la catiche du mustélidé. Le recensement de la végétation du site a été établi par la conservation des forêts de Béchar. (Tableau .3).

Tableau III : Espèces végétales du barrage de Djorf –Torba.

Sites	Espèces
	<i>Vitex castus</i> <i>Tamarix gallica</i> <i>Pulicaria crispa</i> <i>Zygophyllum carnutum</i>
Bordures des berges	<i>Salsola vermiculata</i> <i>Salsola fruticosa</i> <i>Sueda mollis</i> <i>Calotropis procera</i> <i>Atriplex halimus</i> <i>Rhus tripartitum</i> <i>Salsola tetragona</i> <i>Halocnemum strobilaceum</i> <i>Frankenia pulverilenta</i> <i>Frankenia thymifolia</i> <i>Sueda mollis</i> <i>Rhantherium adpressum</i> <i>Thuya australis</i> <i>Phragmites communis</i> <i>Haloxylon scoparium</i>
Talus et berges	<i>Tamarix gallica</i> <i>Zygophyllum album</i> <i>Artemisia herba alba</i> <i>Atriplex halimus</i> <i>Gymnocarpos decander</i> <i>Zilla macroptera</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Limonium sp</i> <i>Cleome Arabica</i> <i>Traganum nudatum</i>
Falaises	<i>Waronia saharae</i> <i>Capparis spinosa</i> <i>Rhus tripartitum</i> <i>Reseda alphonsilis</i> <i>Fagonia glutinosa</i> <i>Launea arboresens</i> <i>Zilla macroptera</i>

CHAPITRE II : La Loutre d'Europe : *Lutra lutra* (L,1758) Présentation générale de l'espèce

2-1- Généralités sur les carnivores. Exemple les mustélidés d'Algérie

Les carnivores sont apparus au crétacé supérieur (fin de l'ère mésozoïque). En Algérie, les carnivores terrestres (fissipèdes) sont repartis entre trois (03) supers familles récentes. Les *Arctoidea*, les *Herpestoidea* et les *Cynofeloidea* (fig.6).

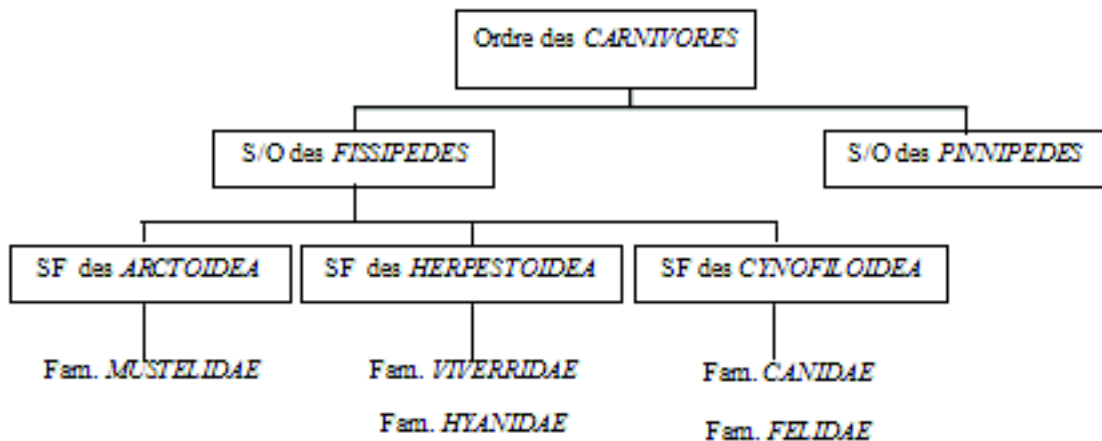


Figure 6 : Arbre Phylogénétique des Mustélidés d'Algérie.

Les arctoidea comprennent la famille des *Mustelidae* (belette, loutre, etc...). La super famille des *Herpestoidea* comprend les familles des *Viverridae* (genette), *Hyaenidae* (hyène). Celle des *Cynofeloideae* comme les *Canidae* (renard, chacal, etc ...) et les *Felidae* (félins). Les carnivores fissipèdes réunissent environ 240 espèces (Gaisler, et Zejda, 1995).

En Algérie, la famille des mustélidés renferme quatre (04) espèces :

- *Mellivora capensis* (Schreber, 1776) le Ratel.
- *Mustella nivalis* (Linnaeus, 1776) la Belette.
- *Poecilictis libyca* (Hemprich et Ehrenberg, 1833) la Zorille.
- *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) la Loutre d'Europe.

Cette dernière qui fera l'objet de notre étude sera présentée de façon détaillée.

2-2- Distribution de la loutre

2-2-1- Répartition

- a- Dans le monde :

Dans le monde, il existe vingt (20) espèces de loutre réparties sur tous les continents, à l'exception de l'Australie (Lambert et *al*, 1980 ; Frechkop, 1981).

Parmi toutes les loutres du monde, *Lutra lutra* occupe de loin l'aire de répartition la plus vaste. Jusqu'aux années 50, elle était largement répandue en Eurasie : toute l'Europe, L'Asie tempérée, l'Inde et l'Asie du sud - est. Elle était également présente dans les régions méditerranéennes d'Afrique du nord (Aulagnier et Thévenot, 1986).

La Loutre d'Europe est absente à Madagascar, dans les Iles pacifiques et dans les régions polaires (Frechkop, 1981).

- b- En Europe :

Jusqu'à la fin du 19^{ème} siècle, la loutre d'Europe est encore omniprésente et relativement abondante sur la plupart des réseaux hydrographiques et dans la majorité des zones humides d'Europe (Lignon et *al*, 2006).

Entre 1960 et 1970, la loutre a connu un sérieux déclin en Europe occidentale. Ayant disparue de l'ouest de l'Allemagne, de Suisse et du nord de l'Italie (Elmeros et *al*, 2006).

La péninsule Ibérique, les Iles britanniques et l'Europe centrale abritent les populations les plus abondantes et les mieux réparties (Le Marchand, 2007).

Les côtes atlantiques depuis le nord de la Norvège au sud du Portugal, hébergent encore des populations viables. Tandis qu'à l'Est, des populations sont prospères de la Finlande à la Grèce en passant par les pays Baltes. C'est en périphérie de l'Europe que se trouve l'essentiel des populations lutrines (Mac Donald, 1993).

En France, l'espèce présente deux (02) grands ensembles de populations. La façade atlantique et le massif central. En dehors de ces deux zones, les autres régions n'hébergent plus que quelques individus relictuels séparés des populations principales (Varanguin et Sirugue, 2008).

La Loutre d'Europe existe en Belgique (Frechkop, 1981), et au Luxembourg (Saint – Girons, 1973).

· c- Au Maghreb :

Quatre (04) espèces de loutres habitant l'Afrique : *Lutra lutra*, la loutre d'Europe (Algérie, Maroc et Tunisie). *Lutra maculicollis*, la loutre à cou tacheté (Afrique sub-saharienne). *Aonyx capensis*, la loutre à joues blanches du cap (zones humides d'Afrique subsaharienne, hormis dans les forêts tropicales d'Afrique centrale). L'espèce *Aonyx conjicus* (forêts tropicales d'Afrique Centrale) (Jacques, 2006).

· Au Maroc :

La Loutre est présente partout même dans les régions désertiques. A la limite de sa répartition, elle suit le cours des oueds vers le sud jusqu'à ce que l'eau disparaisse dans le désert par infiltration ou évaporation ; le manque d'eau constitue le principal facteur limitant (Broyer et al, 1988).

Une baisse de la population d'en moins 20 p.cent a été notée en trois générations environ 18 ans (Cuzin, 1996).

Les grandes plaines cultivées ont été touchées par une régression de l'espèce qui en effet est encore bien représentée dans les zones de moyenne altitude du Rif, surtout du moyen Atlas et du Haut Atlas. Au sud de ce massif, elle est présente dans des conditions souvent précaires à proximité des oueds les plus importants : Ziz, Guir, Draa, Massa (Aulagnier et Thévenot, 1986).

· **En Tunisie :**

La Loutre est commune et répandue au Nord de la Tunisie et l'oued Medjerda qui constitue la limite sud de l'espèce. La distribution semble coïncidée avec la densité du laurier rose (*Nerium oleander*). Les rivières du sud de l'oued Medjerda offrent des habitats restreints pour ce mustélide (Mac Donald et Mason, 2008).

· En Algérie :

Le statut de la loutre reste encore méconnu. Klaa (1993) après une analyse bibliographique détaillée dénombre 52 sites ayant hébergé ou abritant encore le mustélide. Les populations se cantonnent surtout au sein des zones côtières (Parc d'El Kala) et le lac de Béni Belaid (Jijel). Au centre, on la trouve sur les berges du Hamiz et ses affluents et aux abords de l'oued Mazafran, ainsi que sur l'oued Cheliff.

L'espèce a connue une régression notable, voire a disparue de certains écosystèmes : cas de la région de Bordj El Kiffan (Piguet, 1960) en raison des dégradations humaines.

Le Berre (1990), rapporte que l'animal existe dans le nord du Sahara dans la vallée de l'oued Saoura, Igli et l'Atlas Saharien (Tiout, Djebel Amour). Le même auteur rapporte que beaucoup plus à l'aval, la présence du mustélidé a été signalée dans les années 1970 à béni abbés en Algérie et considère que l'animal a pu être entraîné vers le sud lors d'une crue de l'oued.

Récemment, on a pu confirmer une recolonisation naturelle dans le barrage de Djorf-Torba (région de Kenadsa à Béchar). L'espèce a été longtemps décrite dans le sud ouest algérien dans les années 30 (Kowalski et Rezbik -Kowalska, 1991).

2-3- Présentation de la loutre

2-3-1- Systématique

La Loutre d'Europe *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) est un mammifère appartenant à l'ordre des Carnivores et à la famille des Mustélidés. Cette famille, la plus vaste de l'ordre avec soixante sept (67) espèces. Les loutres peuplant la planète sont rassemblées au sein de la sous famille des lutrinés dont la classification a été quelque peu controversée. La loutre semble en Europe une espèce particulièrement stable. Miller en 1912 ne retient aucune sous espèce et rapporte à la forme type toutes les loutres européennes (Saint-Girons, 1973).

Récemment, l'utilisation des outils moléculaires a permis d'améliorer la connaissance de la phylogénie des loutres, qui sont réunies en cinq (05) genres et treize (13) espèces (Fernandez - Moran et al, 2001 ; La Fontaine, 2005 ; Le Marchand, 2007).

2-3-2- Evolution

Le genre *Lutra* semble apparaître vers la fin du Pléistocène supérieur. Les études génétiques récentes montrent qu'à l'exception de la population des Iles Britanniques et d'un noyau situé en Europe centrale, les loutres du continent ouest Européen se caractérisent par une très grande homogénéité de leur ADN mitochondrial, semblable à la souche ancestrale. Les dernières glaciations ont, très probablement, longuement isolé de petites populations de loutre réfugiées dans des zones géographiques restreintes.

D'autres espèces, parfois abondamment répandues, sont marquées également par de faibles variabilités génétiques de façon naturelle. Cette particularité semble assez répandue chez les carnivores (Kowalski et Rezbik - Kowalska, 1991 ; Le Marchand, 2007).

2-3-3- Description de la loutre d'Europe

La Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), souvent qualifiée de loutre commune dans les pays d'Europe est un mammifère carnivore semi-aquatique. C'est un mustélidé de forme allongée, possédant un corps fusiforme.

L'animal dispose de pattes courtes et palmées lui permettant un déplacement rapide dans l'eau et une queue longue et épaisse lui servant de gouvernail (Le Marchand, 2007).

La tête est petite, carrée, aplatie dorso-ventralement et porte des petites oreilles arrondies, les yeux sont petits et écartés (Alyre, 2006).

Le museau est large mais court, muni de longues vibrisses blanches (Richard – Mazet, 2005).

Sa fourrure de couleur brun foncé , est composée de deux couches : le poil de bourre, très fin , dense et laineux , qui isole la peau en emprisonnant de l'air , et le poil de jarre , long, lisse et brillant sur lequel glisse l'eau (Jacques , 2006). La densité moyenne est de 50.000 poils par centimètre carré (Rosoux et Jacques, 2000) (Fig.7).



Figure 7 : Morphologie de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*). (2/3 de la longueur nature).
(D'après Burton, 1976).

2-3-3-1- Dimensions

Selon Le Clercq et Schmidt (2007), le poids moyen d'une loutre est de 7 à 9 kilogrammes, mais elle peut peser jusqu'à 12 kilogrammes et mesurer 1.2 à 1.3 mètres de long queue comprise.

Dans le tableau IV sont consignées les dimensions fournies par quelques auteurs.

Dimensions Auteurs	Longueur totale (cm)	Queue (cm)	Poids (Kg)
Le Berre (1990)	65 -75	45	5-10
Gaisler et Zejda (1995)	60- 95	35- 55	5- 10
Rosoux et Jaques (2000)	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">↙</div> <div style="margin-right: 10px;">↘</div> <div> <p>Mâle 120</p> <p>Femelle 105</p> </div> </div>	—	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">↙</div> <div style="margin-right: 10px;">↘</div> <div> <p>Mâle 7.9</p> <p>Femelle 6</p> </div> </div>
Richard-Mazet (2005)	80-140	40- 45	5-12
Le Marchand (2007)	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">↙</div> <div style="margin-right: 10px;">↘</div> <div> <p>Mâle 118.5</p> <p>Femelle 104.3</p> </div> </div>	30- 40	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">↙</div> <div style="margin-right: 10px;">↘</div> <div> <p>Mâle 8.6</p> <p>Femelle 6.8</p> </div> </div>

Tableau IV : Dimensions et poids de la loutre selon les auteurs.

2-3-3-2-Dimorphisme sexuel

Il existe un dimorphisme sexuel relativement bien marqué chez la loutre. Les mâles sont plus corpulés que les femelles (Le Berre, 1990). On retrouve cette particularité chez tous les mustélidés, les loutres femelles ont un poids inférieur à celui des mâles d'environ 28 p. cent (Capber, 2006). Pour expliquer ce dimorphisme, Moors (1980) présente deux hypothèses.

La première serait une réduction de la concurrence alimentaire entre individus de sexe opposé. Ceux-ci se nourrissent de proies de tailles différentes (les femelles mangent celles de plus petite taille). Cependant, ceci n'a jamais été réellement prouvé.

La deuxième se base sur l'économie d'énergie. En effet, les femelles, étant de plus petite taille, dépenseraient moins d'énergie pour se déplacer, chasser...énergie qui serait utilisée pour la reproduction. Ce dimorphisme serait donc une stratégie de reproduction (Richard- Mazet, 2005).

2-3-4- Ecoéthologie et reproduction

2-3-4-1- Ecoéthologie

- a- Indices de présence.

La Loutre est un animal très difficile à observer dans la nature (Remy, 2006). Fort et discret, la détection de sa présence repose sur deux indices principaux : les empreintes et les épreintes.

· **Les empreintes :**

Les empreintes nommées en vénerie « traces » se rencontrent dans le sable et la vase des berges des cours d'eau (Frechkop, 1981).

Les pattes présentent cinq pelotes avec des griffes apparentes, inscrites dans un périmètre à peu près circulaire (Thiriet et Mercier, 2006). La palmure et les griffes marquent rarement (Rosoux et Jacques, 2000). Elles sont nettes sur neige ou terre molle (Bang et Dahlstrom, 1999). Les traces de pattes sont disposées de diverses façons qui traduisent l'allure qu'avait empruntée la loutre au moment où elle les formait.

Les dimensions des empreintes varient pour le pied antérieur de 5.2 à 6.5 centimètres de long sur 5.5 à 6.5 centimètres de large et pour le pied postérieur, lorsque le talon marque de 6.9 à 8.9 centimètres de long sur 5.8 à 8.8 centimètres de large (Chazel et Daros, 2002). (fig.8).



Figure 8 : Empreintes de pattes de loutre. (Photo Libois, 2009). (partie amont).

· **Les épreintes :**

Les crottes de loutre appelées épreintes du vieux français « épreindre » signifiant déféquer par petits tas sont très caractéristiques : de formes variées, colorées le plus souvent en noir, verdâtre ou brun noir brillant lorsqu'elles sont fraîches puis, s'éclaircissant avec le lessivage dû aux intempéries, devenant beiges ou gris clair (Thiriet et Mercier, 2006). Il est à noter que la plupart des épreintes sont abandonnées dans l'eau (Lignon et al, 2006).

Elles contiennent souvent des fragments d'os, des écailles et des arêtes de poissons (Le Clercq et Schmidt, 2007). Parfois accompagnées de dépôts d'urine visibles sur la pierre pendant quelques jours.

Le fumet très caractéristique de l'épreinte qui rappelle l'odeur de poisson légèrement musquée, constitue un critère indiscutable. Elle joue un rôle dans la communication entre individus et dans l'organisation sociale de l'espèce (Rosoux et Jacques, 2000).

Les épreintes sont déposées sur des supports très variables, mais toujours sur des emplacements stratégiques tels que les confluences de rivières, sous les ponts, sur les racines des arbres et sur les rochers proéminents (Richard-Mazet, 2005). Elles marquent les frontières du territoire (Lignon et al, 2006) (fig.9).



Figure 9 : Empreintes de loutre sur support (pierres) (photos Biche, 2008).

b- Territoire.

Exception faite pour le groupe familial constitué de la femelle et des jeunes, la structure sociale de la loutre d'Europe est du type individualiste, le modèle territoire serait de nature intra -sexuelle (Rosoux et Jacques, 2000).

Le domaine vital des mâles est en général beaucoup plus grand que celui des femelles. Il peut chevaucher le territoire d'une ou plusieurs femelles et il varie en fonction de la disponibilité alimentaire, la géographie, la topographie, le climat local et la concurrence avec d'autres individus (Le Marchand, 2007).

Le territoire est linéaire suivant les berges du cours. Il mesure quelques centaines de mètres de rives en bord de mer à plusieurs dizaines de kilomètres le long d'une rivière. En une heure, une femelle parcourt 2 kilomètres contre 4 pour un mâle (Setra, 2006).

Selon Le Clercq et Schmidt (2007), la taille d'un habitat linéaire peut varier entre 3 et 40 kilomètres par individu, avec une moyenne générale d'environ 8 kilomètres.

A terre, l'animal circule beaucoup dans un domaine qui peut avoir 7 à 14 kilomètres de diamètre, suivant la saison et l'abondance de la nourriture (Saint - Girons, 1973).

2-3-4-2- Reproduction

Les loutres sont en général solitaires (Gaisler et Zejda, 1995). En période de rut, le mâle rencontre la femelle sur son territoire, il s'ensuit des parades aquatiques agitées. C'est le seul moment où les loutres vivent en couple durant quelques jours (Le Berre, 1990). Chez le mâle, la puberté est atteinte en moyenne vers l'âge de 02 ans et elle y est permanente. Par contre la pleine activité sexuelle chez la femelle est atteinte après 03 ans (Alyre, 2006).

L'accouplement a lieu principalement dans l'eau et dure 10 à 50 minutes en toutes saisons (Capber, 2006). Globalement pendant la belle saison, en période climatique et alimentaire favorable, la gestation varie de 61 à 63 jours (Schilling et Singer, 1983). La portée compte en général de un, deux ou trois loutrons et plus rarement quatre (Ruiz-Olmo, 2002 ; Alyre, 2006).

La première mise bas a lieu le plus souvent entre 2 et 3 ans. Pesant 100 grammes et mesurant 20 centimètres, les loutrons naissent aveugles et ne commencent à aller vers l'eau pour apprendre à nager qu'à la fin du troisième mois. Ils deviennent autonomes vers l'âge de huit mois (Le Clercq et Schmidt, 2007).

2-4- Caractéristiques anatomiques

2-4-1- appareil digestif

La Loutre possède une denture typique des carnivores, avec 36 dents, sa formule dentaire :

- ½ maxillaire: I: 3, C: 1, PM: 4, M: 1
- ½ machoire: I: 3, C: 1, PM: 3, M: 2

Le comptage des stries d'accroissement du cément des dents permet d'estimer l'âge des animaux. En pratique, leur aspect (nombre, usure générale, présence de tartre) permet de discerner les classes d'âge en jeunes, âgés ou d'âge intermédiaire (Alyre, 2006).

Le tube digestif est de type monogastrique, mesure environ 3 mètres. Le foie et le rein sont polylobes, fait unique chez les mustélidés pour ce dernier organe. Cette particularité prédispose l'espèce aux lithiases rénales (Le Marchand, 2007).

2-4-2- Appareil cardiorespiratoire

La Loutre possède quatre (04) lobes au poumon droit et deux (02) au poumon gauche. Ayant un lobe supplémentaire au poumon droit par rapport aux autres mammifères, cette particularité constitue peut être une adaptation à l'apnée (Le Marchand, 2007). L'animal ne dépasse pas la plupart de temps 45 secondes durant la plongée à une profondeur excédant rarement une dizaine (10) de mètres (Jacques, 2006).

Le cœur présente un aspect globuleux, presque sphérique et ses parois sont épaisses. Le rythme cardiaque est ralenti pendant toute la phase de plongée (Le Marchand, 2007).

2-4-3- Particularités et adaptations anatomiques

La Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) est caractérisée par de nombreuses adaptations physiologiques et morphologiques.

En plongée, les narines et les oreilles s'obturent hermétiquement évitant ainsi l'entrée d'eau et les pertes de chaleur (Jacquet, 2007). Sur terre, la loutre utilise surtout l'odorat et l'ouïe. La vue est assez mauvaise et permet de percevoir que les mouvements (Jacques, 2006).

Sous l'eau, le cristallin des yeux se modifie pour disposer d'une parfaite vision en toute circonstance. Il existe en arrière de l'œil, une couche de cellules réfléchissantes le *Tapetum lucidum*, améliorant la vision nocturne (Le Marchand, 2007).

Les vibrisses jouent un rôle capital dans la localisation des proies en eaux troubles ou dans l'obscurité (Rosoux et Jacques, 2000).

La température corporelle de la loutre est de 38°C, pour la maintenir, elle passe moins de temps dans l'eau que celle-ci est froide (Le Marchand, 2007). La couche de graisse qui ne représente que 3 p. cent du poids du corps ne joue qu'un rôle secondaire (Jacques, 2006). L'atout principal pour la lutte contre le froid est sa fourrure imperméable à l'eau, retient de l'air jouant le rôle de protection thermique contre le milieu ambiant (Le Clercq et Schmidt, 2007).

2-5- Habitat

Tout en restant inféodée au milieu aquatique, la loutre d'Europe fréquente différents biotopes. N'hibernant pas, elle a le besoin d'eau toute l'année (Jacquet, 2007).

· **Les milieux aquatiques :**

L'habitat auquel on l'associe le plus souvent est celui des cours d'eau (Le Berre, 1990). Elle préfère particulièrement les rivières de plus de 5 mètres de large à débit lent et riches en cyprinidés, la présence d'une ripisylve abondante, apte à offrir de nombreux abris est essentielle (Varanguin et Sirugue, 2008).

Comparativement aux lacs, étangs et marais qui abritent de grandes densités de loutre en raison de l'abondance de la nourriture (Jacques, 2006), les ruisseaux et torrents de montagnes eux sont peu exploités en raison de nombre moindre. On rencontre rarement la loutre à plus de 2000 mètres d'altitude (Alyre, 2006 ; Jacquet, 2007).

Les côtes marines peuvent abriter également des populations de loutres (Shilling et Singer, 1983). La présence d'eau douce est tout de même indispensable pour permettre au mustélide de se débarrasser du sel présent sur sa fourrure.

· **Les gîtes :**

La loutre utilise deux types de gîtes :

Les gîtes temporaires qui assurent le repos diurne ou nocturne. Il s'agit d'abris, couverts qu'offrent les excavations de la berge, les arbres creux ou les canalisations, ou de couches, à ciel ouvert constituées d'amas de branches, brindilles, touffes d'herbe, joncs et roseaux dans un endroit calme, souvent à l'intérieur de la végétation (Jacquet, 2007).

La catiche est le gîte destiné à la reproduction et l'élevage des jeunes. Elle peut être aménagée dans différents endroits comme un tronc d'arbre creux, sous les racines ou un terrier d'un autre mammifère (Ghalmi, 1997).

La Loutre change de gîte régulièrement parfois quotidiennement, sauf durant l'élevage des jeunes (Setra, 2006).

2-6- Causes de disparition et statut de protection de la loutre

2-6-1- Causes de disparition

Dans de nombreux pays d'Europe, la loutre est considérée comme étant en danger à partir de la moitié du 20^{ème} siècle (Ruiz - Olmo, 2006).

Les causes de disparition sont multiples, avec parfois la prédominance d'un facteur plutôt qu'un autre et sont liées à l'action de l'Homme (Broyer et al, 1988).

· La nourriture semble être le seul et unique facteur limitant de la présence de la loutre (Jacques, 2006).

· Historiquement, les facteurs de déclin de la loutre sont liés à des causes anthropiques, notamment au piégeage (Lodé, 1993), et à la chasse (Chaigneau, 1947).

L'espèce capturée pour deux raisons majeures : D'une part, la qualité de sa fourrure, très recherchée en pelleterie et d'autre part, son comportement prédateur, essentiellement orienté sur la faune piscicole (Kranz, 1998 ; Richard-Mazet, 2005). Le Clercq et Schmidt (2007), rapportent que la loutre est considérée comme un « pillard de poissons terrible »

par certaines autorités en Belgique. Aujourd'hui, d'autres facteurs sont responsables de la raréfaction de la loutre liés à :

- La qualité de l'eau :
- Les paramètres physico – chimiques sont peu significatifs. Selon Jacques (2006), ils jouent tout au plus un rôle indirect par leur incidence sur les populations de poissons.
- La pollution, notamment celle due au PCB, aux métaux lourds ou aux hydrocarbures sont la principale cause de déclin de l'espèce en Europe. Ils sont lourdement incriminés dans la disparition de la loutre, introduits en Europe dans les années 1930 (Mac Donald, 1993 ; Aroos et al, 2001). Ils ont un effet sur la fonction de reproduction et sur le développement fœtal et post natal chez les deux sexes (Weber, 1993).
- Les organo-chlorés sont également considérés en partie responsables du déclin de la loutre. En ce qui concerne le DDT (dichloro diphenyle trichloroéthane), des concentrations de 2 à 3.3 ppm en poids frais de poisson entraînent des déficiences de la reproduction chez les mustélidés (Ruiz - Olmo et Delibes, 1993 ; Jacques, 2005).
- Les métaux lourds ont un effet néfaste sur la reproduction avec inhibition de la formation des spermatozoïdes (plomb et cadmium) (Capber, 1997).
- Une concentration de nitrates supérieure à 170 kg/ha semble incompatible avec la survie de la loutre.
- Les hydrocarbures notamment à proximité des routes, détériorent le pelage et causent une toxicité supplémentaire en cas d'ingestion lors de la toilette (Conroy, 1993 ; Alyre, 2006). La pollution acide doit avoir été inexistante dans les dix dernières années, le PH doit être supérieur à 5.5 - 6 (Mason et MacDonald, 1987).
- La quantité de l'eau

L'intervention humaine sur les cours d'eau affecte les loutres, par la modification du débit.

- En Afrique du Nord, en aval des barrages, les cours d'eau subissent souvent de fortes réductions de débit, voire l'assèchement total en été (Jimenez et Lacomba ,1991).
- L'érosion entraîne une importante teneur en sédiments dans l'eau qui peut, selon son importance, restreindre ou éliminer définitivement les peuplements de poissons (Ghalmi, 1997).
- Pertes d'habitats

La perte d'habitats des berges frappe toute l'aire de répartition de la loutre comme l'assèchement des marais et la suppression de la végétation des rives.

Comme nous l'avons évoqué, l'habitat de la loutre se situe au bord des cours d'eau et dans les creux des vieux troncs d'arbres. Lors de l'aménagement de ces derniers, pour faciliter l'accès des berges, l'arrachage des arbres (Alyre, 2006), le drainage et l'assèchement des marais (Delibes ,1993) diminue la quantité d'abris potentiels pour la loutre. Ainsi, en un siècle la superficie des zones humides a diminué de 63 p. cent sur l'ensemble du territoire français entraînant une chute des zones habitables par la loutre (Jacquet, 2007).

- La mortalité

Les types d'accidents sont variables. L'un d'eux est la noyade dans les filets de pêche. Dans le parc National d'El Kala, Ghalmi (1997) a noté que les loutres en raffolant les anguilles se laissent facilement entraîner à l'intérieur des nasses où elles meurent. La mortalité par noyade : comme système de protection dans certains pays, comme la Grande Bretagne ou

le Danemark, des grilles sont placées à l'entrée des pièges pour faciliter le passage qu'aux poissons mais pas aux loutres (Richard-Mazet, 2005).

En France, la mortalité attribuée aux collisions oscille entre 77.45 p. cent (Rosoux et Tournebize, 1993) et 80 p. cent (Le Marchand, 2007). A Kenadsa, les spécimens détenus par des particuliers proviennent d'animaux heurtés par les véhicules de nuit (Sellami, com, pers).

· Les dérangements

La population humaine sans cesse croissante, liée aux activités de loisirs (pêche, chasse, randonnées, nautisme etc...) autour de zones humides très attractives, est responsable d'un dérangement du milieu naturel (Jacquet, 2007). Cependant, la loutre tolère un minimum de dérangement, les femelles semblent plus sensibles par rapport aux mâles, lorsqu'elle est affectée par les dérangements des pêcheurs, la loutre peut désertier le site et revenir après la saison de pêche (Bouchardy, 1986).

2-6-2- Statut de protection

Le déclin alarmant des effectifs de la loutre a incité les conservateurs à prendre un certains nombre de mesure de protection, et ceux à tous les échelons.

Au niveau mondial, la loutre est placée en 1976 dans l'annexe I de la convention de Washington en tant qu'espèce « dangereusement menacée d'extinction » par l'Union Mondiale de la Nature (UICN).

Au niveau Européen, elle est incluse le 19 septembre 1979 dans l'annexe II de la convention du conseil de l'Europe à Berne, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. En Algérie, la protection intégrale de l'espèce n'est intervenue que tardivement. Elle est protégée par le décret n° 85 50 du 20 Août 1983 et par arrêté du 17 janvier 1995.

2-7- Les grandes lignes du régime alimentaire de la loutre

La Loutre est définie comme un super prédateur opportuniste qui s'adapte à la diversité et à la production des milieux aquatiques (Rosoux et Jacques, 2000).

L'animal se nourrit principalement de poissons (50 à 95 p.cent) et également d'aliments « tampon » constitués d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux etc... lorsque la biomasse piscicole est insuffisante (Jacquet, 2007).

En milieux oligotrophes, la loutre consomme significativement plus de proies terrestres (Le Clercq et Shmidt, 2007).

La consommation quotidienne d'une loutre représente 10 à 20 p. cent de son poids corporel. En général entre 0.8 à 1.5 kilogrammes (Jacques, 2006).

La Loutre chasse essentiellement dans l'eau, elle sélectionne les espèces et les individus dont la capture est la moindre dispendieuse en énergie (Lignon et al, 2006).

Ce sont, en définitive les poissons abondants vivant plutôt au fond ou au voisinage des berges qu'en pleine eau et ayant une capacité de fuite qui fournissent à la loutre l'essentiel de la nourriture (Broyer et Erome, 1982).

Il en ressort que les petits poissons dominent largement le régime et ils sont consommés entièrement dans l'eau. (Libois, 1995), alors que les plus grosses proies sont ramenées sur la berge et étêtées (Richard –Mazet, 2005).

Le seul travail sur la loutre mené en Algérie est celui de Ghalmi (1997). Il a eu lieu dans le Parc National d'El Kala où l'auteur note une dominance de cyprinidés dans le menu de l'animal.

2-8- L'étude des disponibilités alimentaires : Inventaire ichthyologique du barrage de Djorf -Torba

Dans un premier travail, Khetar en 2009 a recensé les espèces de poissons peuplant le barrage de Djorf- Torba. Le peuplement piscicole renferme :

- La Carpe royale *Cyprinus carpio* (Linné, 1758).
- La Carpe argentée *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844).
- La Carpe à grande bouche *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845).
- La Gambusie *Gambusia affinis* (Baird et Girard ,1853).
- le Barbeau *Barbus antinorii* (Boulenger, 1911). (Fig. 10).



Figure 10 : les espèces de poissons inféodées au barrage de Djorf – Torba.

- a : Carpe à grande bouche. *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845).
- b : Carpe argentée. *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844).
- c : Carpe royale. ***cyprinus carpio* (Linné, 1758)**.
- d : Barbeau. *Barbus antinorii* (Boulenger, 1911).

Nous rappelons que les trois (03) espèces de carpe ont fait l'objet d'un lâcher dans les années 80 en vue d'un repeuplement de la faune ichtyophage. De même, la gambusie a été introduite dans un programme de lutte contre les moustiques touchant les zones arides.

L'espèce *Barbus antinorii* semble être la seule espèce endémique à la région. L'écologie des espèces de poissons sera traitée séparément.

- **La Carpe royale *Cyprinus carpio* (Linné, 1758)**.

Dénomée carpe commune, carpeau, carnaucier, grosse feuille, feuille ou seillée (carpe d'1 été), nourrain ou pénerd (carpe de 3 étés), kerpen.

- **habitat** : C'est un poisson répandu dans les eaux douces (rivières, étangs et lacs). L'espèce recherche les eaux calmes et chaudes à végétation abondante mais elle peut supporter les eaux stagnantes ou polluées.
- **reproduction** : Elle a lieu entre Mai et Juillet, le frai se déroule à l'aube.
- **régime alimentaire** : La carpe a un régime omnivore, se nourrissant au fond des cours d'eaux, en consommant surtout du zooplancton.

Son poids moyen est de 2 kilogrammes.

- **La Carpe argentée *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)**.

Dénomée l'amour argenté, carpe chinoise argentée, carpe herbivore.

- **habitat** : La Carpe argentée est un poisson d'eau douce.
- **régime alimentaire** : Les alevins se nourrissent de zooplancton et lorsque leur taille atteint 6 à 10 centimètres, ils deviennent phytoplanctonophages.

La longueur moyenne est de 115 centimètres et le poids moyen est de 4 Kilogrammes.

- **La Carpe à grande bouche *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845)**.

Appelée également carpe à grosse tête, peut être confondue avec la carpe argentée.

- **habitat** : Poisson présent partout dans le monde surtout dans le continent asiatique, très utilisé en aquaculture.
- **régime alimentaire** : Son régime alimentaire se compose essentiellement de détritiques des particules de zooplancton.

Sa longueur moyenne est de 130 centimètres et son poids moyen est de 1.5 à 2 kilogrammes.

- **La Gambusie *Gambusia affinis* (Baird et Girard, 1853)**.

Dénotée gambouse, gambuse, guppy sauvage.

- **Habitat** : La Gambusie est originaire du sud des Etats Unis, introduite un peu partout dans le monde pour lutter contre les moustiques (larves). Selon Le Berre (1989), son introduction a été faite en 1926 en Algérie où elle a été transportée dans différentes oasis sahariennes. Ce poisson est très commun en eau saumâtre, peut vivre également en eau douce où il supporte une baisse en oxygène.

- **Régime alimentaire** : Il est constitué principalement de crustacés et d'insectes aquatiques. Son régime comporte aussi du zooplancton, divers mollusques et arthropodes aquatiques, des débris et juvéniles de poissons.
- **reproduction** : Espèce à fort pouvoir reproductif d'Avril à Octobre. La maturité sexuelle est atteinte entre trois et quatre mois.

Sa longueur moyenne est de 4 centimètres et son poids moyen est de 0.001 kilogramme.

- **Le Barbeau** : *Barbus antinorii* (Boulenger, 1911).
- **habitat** : C'est un poisson benthique, espèce par excellence des eaux douces (lacs, oueds, barrage et gueltas), le poisson se déplace généralement dans le fond pour trouver les abris et la nourriture. Il a un comportement grégaire. Le barbeau est une espèce abondante dans les barrages d'Algérie.
- **régime alimentaire** : Le régime alimentaire est omnivore à l'état adulte. La taille minimale de pêche autorisée est de 15 centimètres (décret n 04-86 du 18 mars 2004).

Son poids moyen est de 1,5 à 3 kilogrammes.

2^{ème} PARTIE : Etude du régime alimentaire de la loutre durant deux (02) saisons (été –automne) à Djorf - Torba (KenadsaBéchar)

- But de L'étude

Bien que signalée dans les années 30, des indices certains de la présence de la loutre d'Europe y ont été signalés durant cette dernière décennie au sein d'un milieu aquatique saharien : le barrage de Djorf-Torba à Béchar. Par cette étude, nous voulons savoir si cet écosystème offre un habitat favorable au mustélide, et si le retour d'une population viable de cette espèce y est possible. Pour répondre à cette question, nous avons tenté de connaître le menu de la loutre durant deux (02) saisons qui peut jouer le rôle de facteur limitant pouvant influencer sur la survie de l'animal et en tant qu'indicateur de la qualité de l'habitat pour cette espèce.

Chapitre I : Matériel et méthodes

1-1- Collecte des échantillons

Le matériel de notre étude est constitué de 254 échantillons prélevés sur deux sites du barrage de Djorf -Torba à Béchar au cours de deux (02) saisons (été – automne). (fig. 11)

Le premier site A correspond à l'amont du barrage et le deuxième site B à son aval. Le matériel biologique a été collecté sur des transects de dix (10) mètres sur chacun des deux (02) sites. (fig.11).

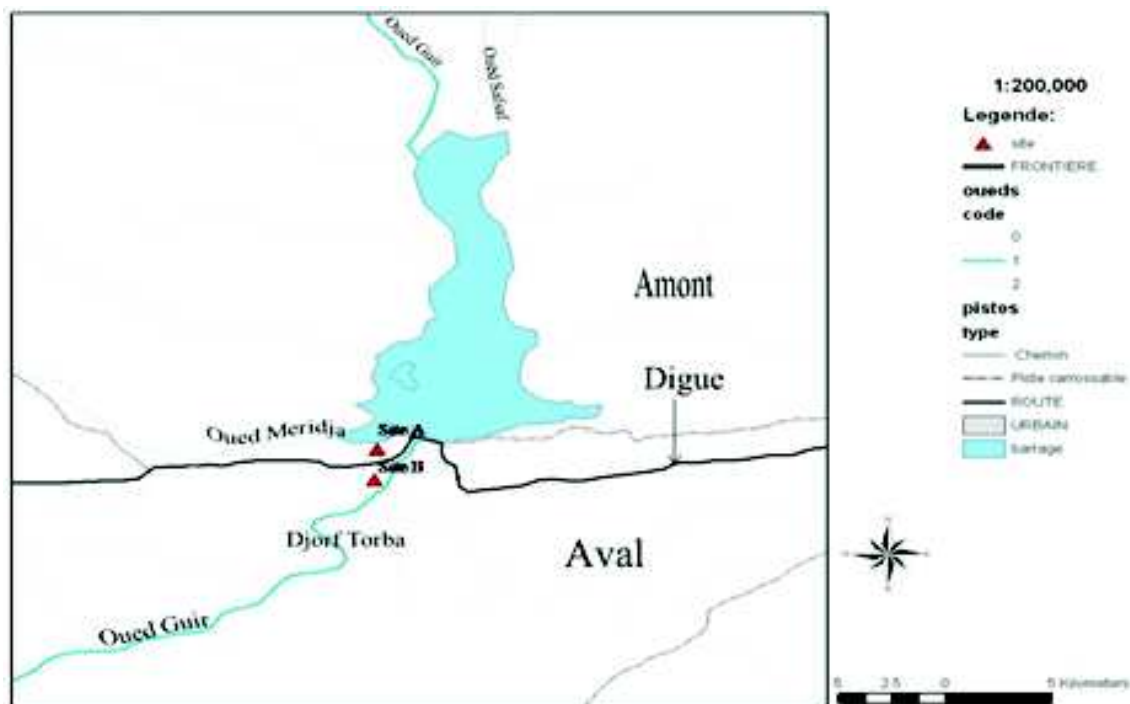


Figure 11 : Carte de situation des sites de prélèvement des épreintes.

Dans le tableau V est consigné le nombre d'épreintes collecté lors des deux (02) saisons. Il est à rappeler qu'au bout de deux semaines, 70 p. cent des épreintes sont encore présents et 40 p. cent au bout d'un mois (Lodé, 1995).

Saisons Sites	Été			Automne			Nombre Total D'épreintes Par sites
	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Amont du Barrage	14	14	16	18	15	20	97
Totaux Par Saisons	44			53			
Aval du Barrage	14	27	17	36	39	24	157
Totaux Par Saisons	58			99			
Nombre Total d'épreintes	254						

Tableau V : nombre d'épreintes collectées durant les deux (02) saisons (été-automne) dans le barrage de Djorf - Torba.

1-2- Analyse des épreintes

Une fois récoltée, chaque épreinte a été désagrégée dans l'eau claire pendant 24 heures et filtrée sous eau courante à l'aide d'un tamis (maille 0.6mm) puis séchée sur du papier filtre à l'air libre.

1-3- Identification et dénombrement des proies

Le tri s'effectue en répandant l'échantillon par petites trainées sur un papier noir en le parcourant des yeux sous fort éclairage à l'aide d'une loupe (grossi. 10 x 20).

Les pièces osseuses caractéristiques sont isolées pour être déterminées. Cette technique de traitement est semblable à celle qui fut mise au point par Hallet (1977) pour l'étude du régime alimentaire du martin pêcheur (*Alcedo atthis* L.). Les restes des proies ont été identifiés grâce à une collection de références préparée par khetar (2009) et entreposée à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique, (E.N.S.A).

La fréquence d'occurrence, l'occurrence relative ainsi que l'abondance relative des diverses espèces ont été déterminées. L'identification des téléostéens est basée sur la reconnaissance d'os caractéristiques de chaque espèce en accord avec les critères exposés dans l'atlas ostéologique de Libois *et al* (1987) et Libois et Hallet-Libois (1988).

D'après Libois et *al* (1987), les pièces retenues pour la détermination des poissons sont : l'os pharyngien, les maxillaires et les dentaires.

Les pièces symétriques sont dénombrées séparément, et le nombre le plus élevé est retenu comme effectif de la proie considérée dans l'échantillon. Les restes d'insectes, d'oiseau etc... ont été déterminés à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique EL Harrach, (Alger).

1-4- Expression des résultats

Afin de définir certains paramètres décrivant la composition et les interactions dans le régime alimentaire du mustélide, nous rapportons ci-dessous les principales notions traitées dans l'étude du régime alimentaire de la loutre. (Cassens et *al*, 2000 ; Sales - Luis et *al*, 2007).

La fréquence d'occurrence et l'occurrence relative sont les méthodes les plus couramment utilisées dans le régime alimentaire de la loutre exprimée en pourcentage (Polednik lukas et *al*, 2004 ; Carss et Parkinson, 2009).

- a- L'abondance relative (AR) :

Elle exprime en pourcentage le nombre d'individus d'une espèce proie sur le nombre total de toutes les proies

$$AR = \frac{\text{Nombre d'individus d'une espèce proie}}{\text{Nombre total de toutes les proies}} * 100$$

- b. La fréquence d'occurrence (FO) :

Elle exprime le nombre d'éprouettes contenant une espèce proie sur le nombre total d'éprouettes x100

$$FO = \frac{\text{Nombre d'éprouettes contenant une espèce proie}}{\text{Nombre total d'éprouettes}} * 100$$

- c- L'occurrence relative (OR) :

Elle exprime le nombre d'éprouettes contenant une espèce proie sur le nombre total d'occurrences x 100

$$OR = \frac{\text{Nombre d'éprouettes contenant une espèce proie}}{\text{Nombre total d'occurrences}} * 100$$

La fiabilité de ces indices n'a jamais été démontrée et la taille des échantillons ne peut être quantifiée (Lignon et *al*, 2000). Bien que la plupart des auteurs considèrent que ces formules d'analyse donnent des résultats raisonnables sur l'alimentation de la loutre (Clavero et *al*, 2003 ; Ruiz-Olmo, 2006).

Selon Mercier (2000), il n'ya pas de corrélation entre le nombre de pièces présentes dans l'éprouvette et le nombre de proies réellement consommées. Ces modes de présentations permettent d'examiner la régularité de la prédation sur les différentes proies, de voir quelles sont les proies principales et celles dont l'apport alimentaire est le plus significatif (Libois, 1995).

- d- Estimation de la biomasse des proies.

La biomasse représentée dans le régime de la loutre par une espèce donnée a été estimée en faisant la somme des poids individuels des poissons appartenant à cette espèce sur le poids moyen de l'effectif des autres proies dénombrées dans les éprouvettes de la loutre (Libois et al, 1987). Elle est la seule qui puisse faire comprendre le rôle réel que jouent les différentes proies dans le régime (Libois, 1995).

- e- Indice de Sorensen.

L'indice de Sorensen permet de calculer le degré d'association ou de similarité de deux sites ou de deux échantillons. Il se calcule par la formule suivante :

$$S = \frac{2C}{A+B}$$

Où :

A : nombre total de taxons du milieu 1

B : nombre total de taxons du milieu 2

C : nombre total de taxons communs entre les deux milieux

Cet indice varie de 0 à 1 (100%). S'il est égal à 0, les deux (02) sites sont dissimilaires et ils n'ont pas d'espèces en commun. S'il est égal à 1, la similarité est complète et cela désigne que les espèces des deux sites sont identiques. Plus la similarité tend vers 1, plus les milieux comparés se ressemblent.

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

Avant l'analyse de nos résultats, il nous a paru utile de rappeler que la collecte de la totalité des éprouvettes (254) au sein du barrage de Djorf-Torba a eu lieu durant deux (02) saisons, l'été et l'automne réparties entre juillet 2009 et décembre 2009. La figure 12 illustre le taux d'éprouvettes prélevé mensuellement.

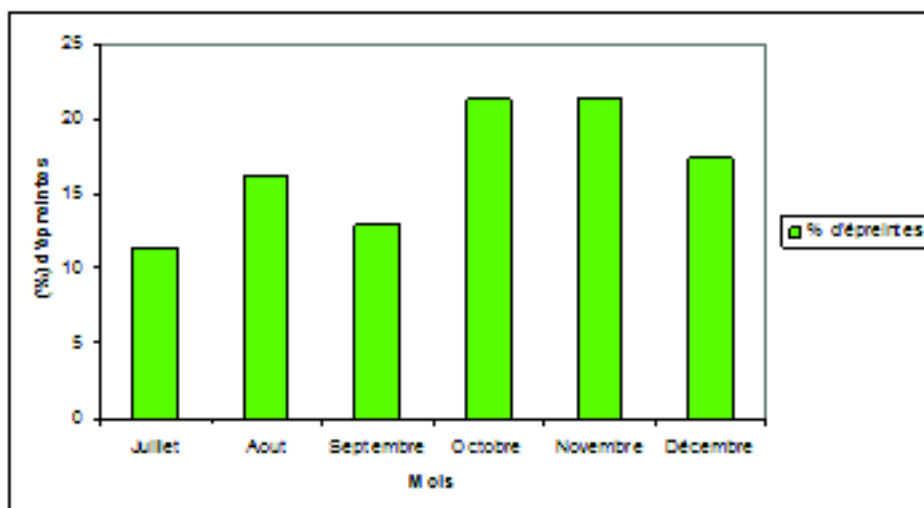


Figure 12 : taux d'épreintes prélevé durant six mois (Juillet - décembre).

2-1- Analyse du régime

Nous rappelons avant l'analyse de nos données, que la carpe à grande bouche *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845) n'a été décelée dans aucun des échantillons et durant les deux (02) saisons.

Le nombre total de proies identifiées s'élève à 1342 sur l'ensemble de l'échantillon (254 épreintes) et une richesse totale de 6 catégories de proies.

Tableau VI : abondance des catégories alimentaires dans les deux sites du barrage de Djorf –Torba.

Proies	Amont	Aval	Total
<i>Barbus antinorii</i>	511	509	1020
<i>Cyprinus carpio</i>	36	48	84
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	53	52	105
<i>Gambusia affinis</i>	2	6	8
Amphibiens	9	7	16
Reptiles	2	3	5
Oiseaux	2	2	4
Arthropodes	47	45	92
Mollusques	5	3	8
Totaux	667	675	1342

2-1-1- L'abondance relative du régime

2-1-1-1- Abondance des groupes zoologiques.

Notre étude a servi à une évaluation du régime alimentaire de la loutre d'Europe en regard de la disponibilité des proies.

D'une manière globale, le régime apparaît assez diversifié, mais plus au moins spécialisé en poissons qui constituent la ressource alimentaire principale de l'animal. En terme d'abondance (figure 13), le peuplement ichthyophage prédomine avec 82,57 p .cent suivi des arthropodes qui sont les proies les plus fréquentes avec une abondance de 13,70

p. cent. Les autres groupes zoologiques : mollusques, amphibiens, reptiles et les oiseaux viennent compléter le régime de la loutre avec un taux n'excédant pas 2 p.cent.

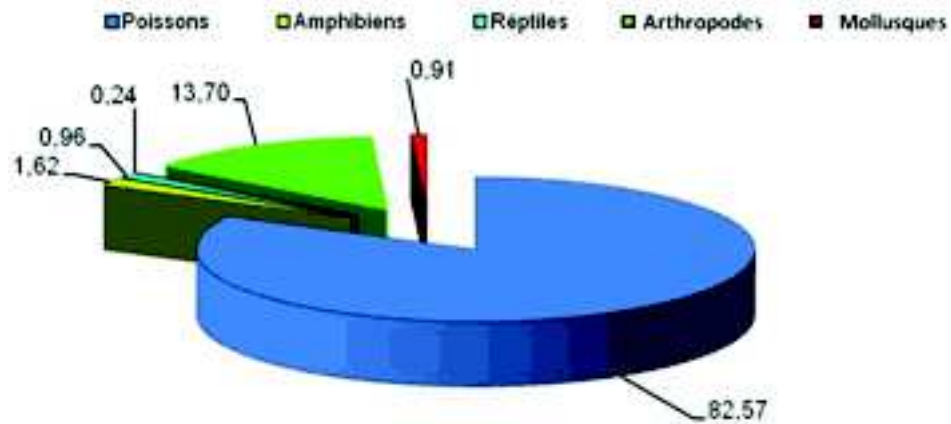


Figure 13 : Abondance des groupes zoologiques dans le régime global de la loutre.

2-1-1-2- Abondance du peuplement piscicole.

La lecture de la figure 14 révèle que le régime de la loutre est centré surtout sur la consommation du barbeau. Nous rappelons que ce poisson possède plusieurs synonymes. L'espèce peuplant le barrage de Djorf -Torba est *Barbus antinorii* (Bouhadad, 1993). Cette dernière représente en termes d'abondance 78 p. cent des proies suivie des deux espèces de carpe *Hypophthalmichthys molitrix* et *Cyprinus carpio* qui viennent avec des abondances sensiblement similaires respectivement dans 11p. Cent et 10 p. cent des proies. La gambusie quant à elle, sa consommation est presque insignifiante (1p. cent).

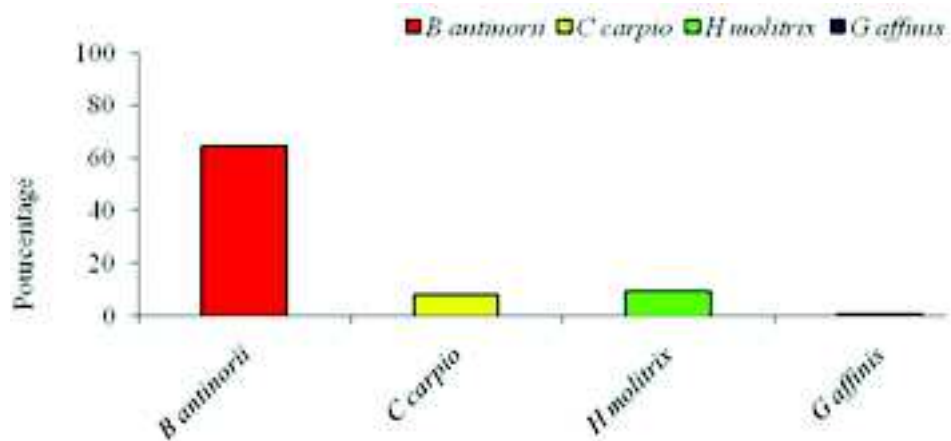


Figure 14 : abondance des espèces de poissons dans le régime de la loutre.

2-1-1-3- Abondance des principales proies : barbeau et arthropodes.

La figure 15 illustre l'abondance moyenne des deux proies principales de la loutre, le barbeau et les arthropodes dans les deux sites. Nous notons toujours que le barbeau domine quelque soit le mois avec des abondances excédant les 60 p. cent hormis le mois de septembre où il vient en seconde position après les arthropodes. Les autres mois ces derniers sont consommés modérément (10 p. cent).

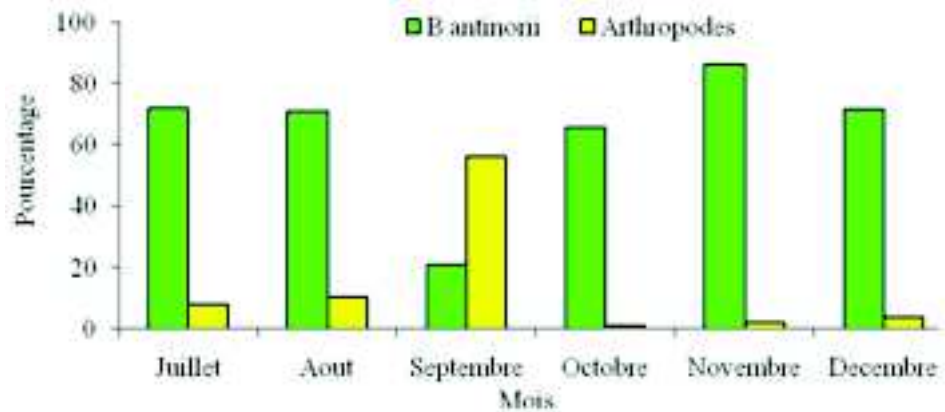


Figure 15 : abondance relative du barbeau et les arthropodes dans le menu de la loutre.

2-1-2- Fréquence d'occurrence et occurrence relative.

L'examen de la distribution de la fréquence d'occurrence et l'occurrence relative représenté dans la figure 16, permet de constater que la prédation s'exerce de manière semblable pendant les deux saisons (été – automne) et sur les deux sites (amont – aval). En terme de fréquence d'occurrence, le barbeau est présent dans 38 p. cent des épreintes analysées et représente en occurrence relative également 38 p. cent de toutes les proies.

Pour les espèces *Hypophthalmichthys molitrix* et *Cyprinus carpio* : leur fréquence d'occurrence atteint pour la première 20 p. cent et pour la seconde elle est de 17 p. cent par contre leur occurrence relative est de 19 p. cent et 15 p. cent respectivement. Enfin, les arthropodes sont présents dans 14 p. cent d'épreintes et représentent 15 p. cent des proies. Les autres groupes, leur taux est inférieur à 5 p. cent tant en fréquence d'occurrence qu'en occurrence relative.

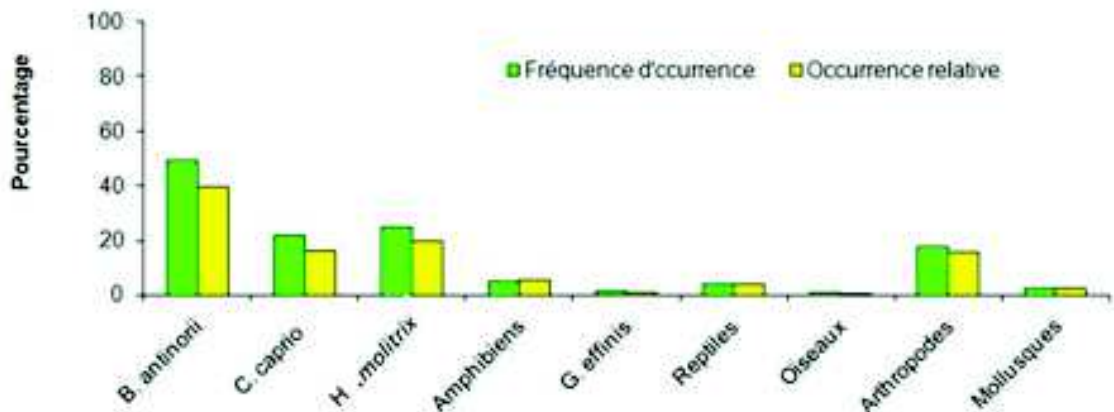


Figure 16 : fréquence d'occurrence et occurrence relative des espèces de poissons et groupes zoologiques dans le régime de la loutre.

2-1-3- Biomasse des espèces de poissons

L'examen du spectre de la biomasse des espèces de poissons consommés par la loutre montre que le barbeau est le plus prédaté et occupe aussi la première place avec un taux de 62,92 p. cent ensuite vient la carpe argentée (32,93 p. cent) et la carpe royale (13, 15

p. cent). Nous considérons donc que le barbeau est la principale proie dans le menu de la loutre. (Fig.17).

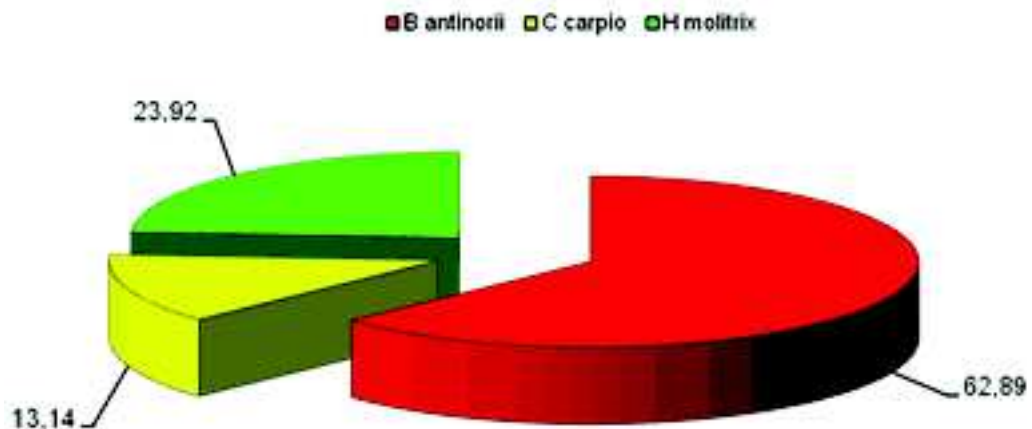


Figure 17 : biomasse des espèces de poissons dans le régime de la loutre.

2-2- Variations du régime global

Le coefficient de similarité de Sorensen calculé aussi bien pour les deux sites (0,94) que les deux saisons (0,93), tend vers l'unité montre que le régime est similaire durant les deux saisons et dans les deux sites.

2-2-1- Variations du régime mensuel

Le traitement des données montre une diversification dans le régime de la loutre de juillet à décembre 2009.

Il ya une relative stabilité due à la consommation de poissons plus particulièrement le barbeau auquel s'ajoutent les deux espèces de carpe et les autres groupes zoologiques (mollusques, arthropodes, reptiles, oiseaux et amphibiens).

2-2-1-1- Variations du régime d'été

Nous rappelons que dans les deux sites nous notons toujours la prédominance du barbeau, il est remplacé par les arthropodes au mois de septembre puis se classent après les deux espèces de carpe (*Hypophthalmichthys molitrix* et *Cyprinus carpio*). Les faits les plus saillants qui se dégagent de la figure 18 sont les suivants :

Au mois de juillet : on relève l'absence de la gambusie en amont qu'en aval. Les oiseaux et les mollusques sont présents seulement qu'en aval avec des abondances similaires de 1,38 p. cent. Parmi les arthropodes, nous avons des hémiptères, des coléoptères (des curculionidés et des ténébrionidés) et des hyménoptères (genres *Monomorium* et *Tapinoma*).

Au mois d'août : pendant ce mois, la gambusie est absente avec la carpe royale en amont. Toutefois, les mollusques, les oiseaux et les amphibiens marquent leur absence en amont mais en aval ils sont présents seulement dans 2 p. cent des proies en terme d'abondance. Une seule espèce d'amphibiens a été prélevée dans le milieu, il s'agit de *Bufo mauritanicus* (Schlegel, 1841). (fig.18).



Figure : 18 : *Bufo mauritanicus* (Schlegel, 1841)
Spécimen desséché prélevé à Djorf-Torba (partie amont).

Les batraciens n'interviennent apparemment dans le régime qu'en période de reproduction (printemps- hiver) (Santo – Reis et al, 2005). Les arthropodes retrouvés sont : les hémiptères, les hyménoptères (genre *Tapinoma*) et les dermaptères.

Au mois de septembre : on signale l'absence de gambusie, des mollusques, des oiseaux et des amphibiens dans les deux sites (amont- aval). Concernant les arthropodes, sont présents les hémiptères, les coléoptères (ténébrionidés), les dermaptères et les hyménoptères (genres *Monomorium* et *Tapinoma*). Il est important que parmi les arthropodes, une seule espèce de coléoptère *Blaps giga* prédomine où nous avons dénombré jusqu'à dix (10) individus dans une épreinte.

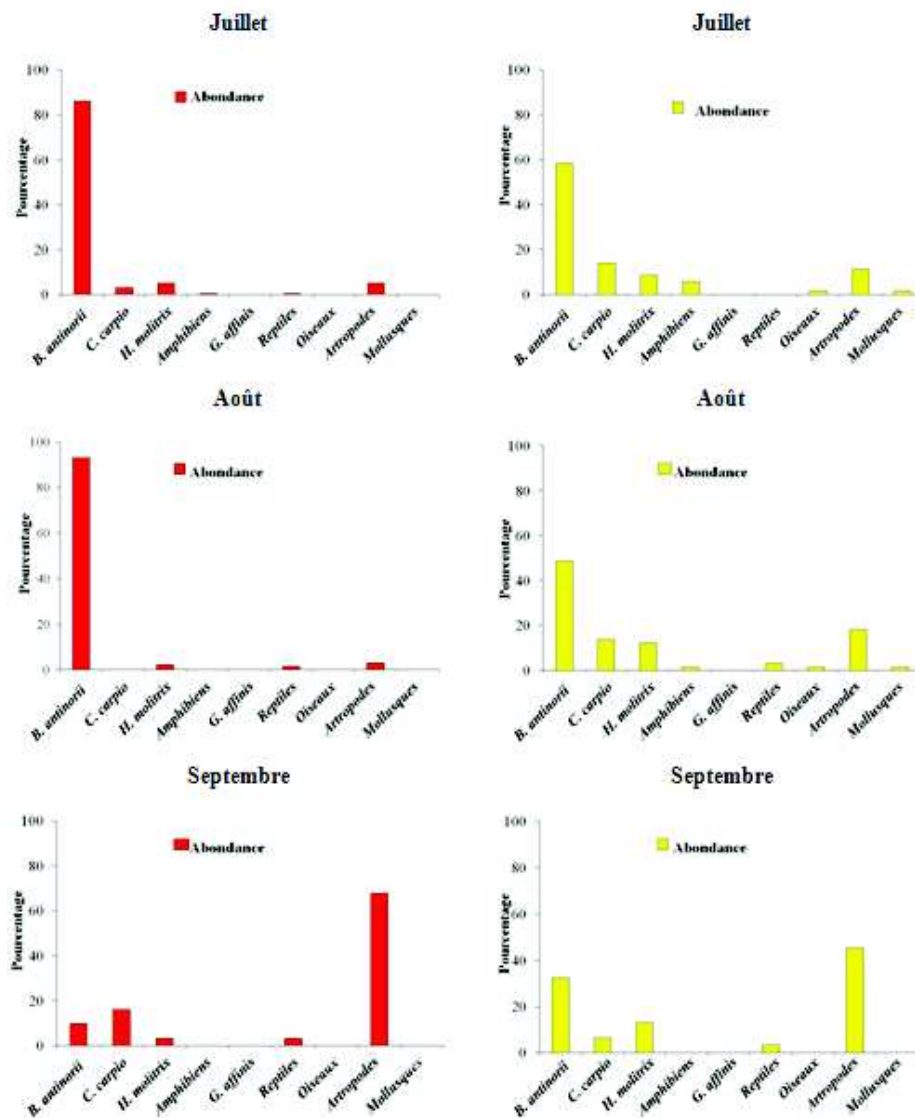


Figure 19 : abondance des espèces de poissons et les groupes zoologiques dans le régime de la loutre dans les deux sites en été.

2-2-1-2- Variations du régime en automne

Pour cette saison, l'abondance relative des trois mois (octobre, novembre et décembre) est similaire. Dans les deux parties du barrage, nous relevons les points ci-dessus :

Au mois d'octobre : on signale la présence de la gambusie dans 6 p. cent des proies. Les reptiles et les oiseaux sont absents dans les deux sites tandis que les mollusques y sont en amont dans 4 p. cent. Les arthropodes sont représentés par des hyménoptères, des homoptères et des diptères.

Au mois de novembre : la gambusie, les oiseaux, les amphibiens et les reptiles sont absents dans le régime alimentaire de la loutre dans les deux sites. Les lépidoptères et les fourmis (Cicindèle) sont présents.

Au mois de décembre : en amont, les mollusques, les oiseaux et les reptiles n'interviennent pas dans le régime alimentaire. En aval, seuls les amphibiens ne sont pas consommés. Pour les arthropodes, la présence des coléoptères est notée. (Fig. 20).

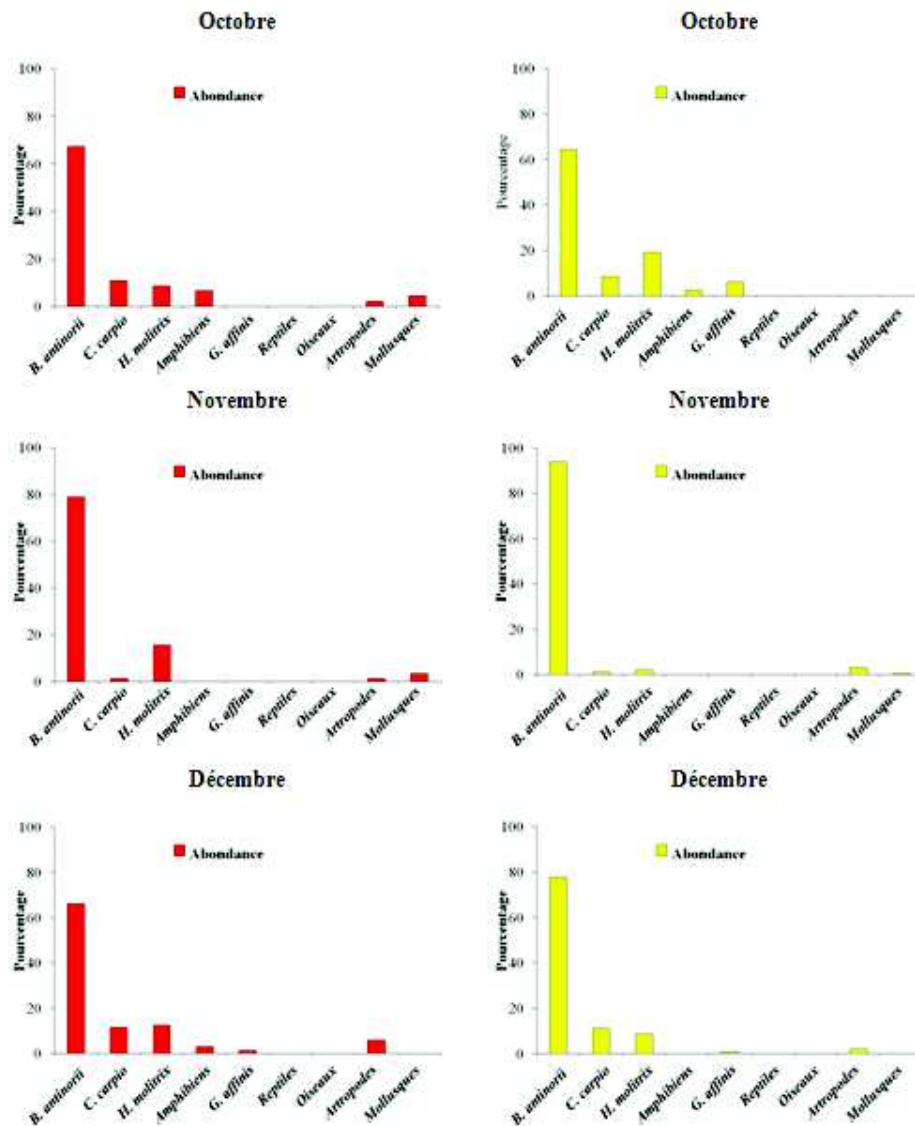


Figure 20 : abondance des espèces de poissons et les groupes zoologiques dans le régime de la loutre dans les deux sites en automne.

2-2-2- Variations du régime entre saisons

La figure 21 montre que le barbeau est fortement consommé, il domine en automne par rapport à l'été. Comme seconde proie, les arthropodes viennent en tête en été. Ces derniers (surtout les coléoptères) sont nombreux dans les régions arides à caractère steppique et désertique, leur développement demeure très favorable en saison estivale (Biche, 2003). Les deux espèces de carpes sont prélevées avec des taux avoisinant les 10 p. cent durant les deux saisons.

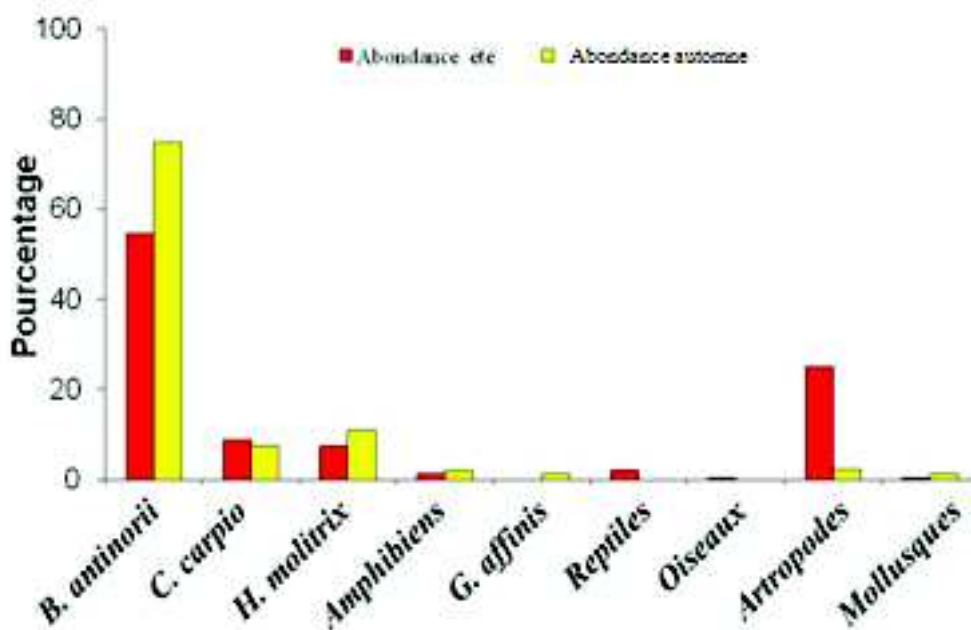


Figure 21 : abondance des espèces de poissons et groupes zoologiques durant les deux saisons (été - automne) dans le régime de la loutre.

2-2-3- Variations du régime entre sites

La figure 22 montre que le barbeau est toujours prédominant en abondance avec un taux dépassant 60 p. cent dans les deux sites s’ensuit juste après les arthropodes avec 14 p. cent. Les deux espèces de carpe (argentée et royale) partagent presque les mêmes taux (9 p. cent et 8 p. cent). Le taux d’épreintes (5 p. cent) restant est partagé entre les autres groupes zoologiques (mollusques, amphibiens, reptiles et les oiseaux) excepté la gambusie dont la consommation est négligeable.

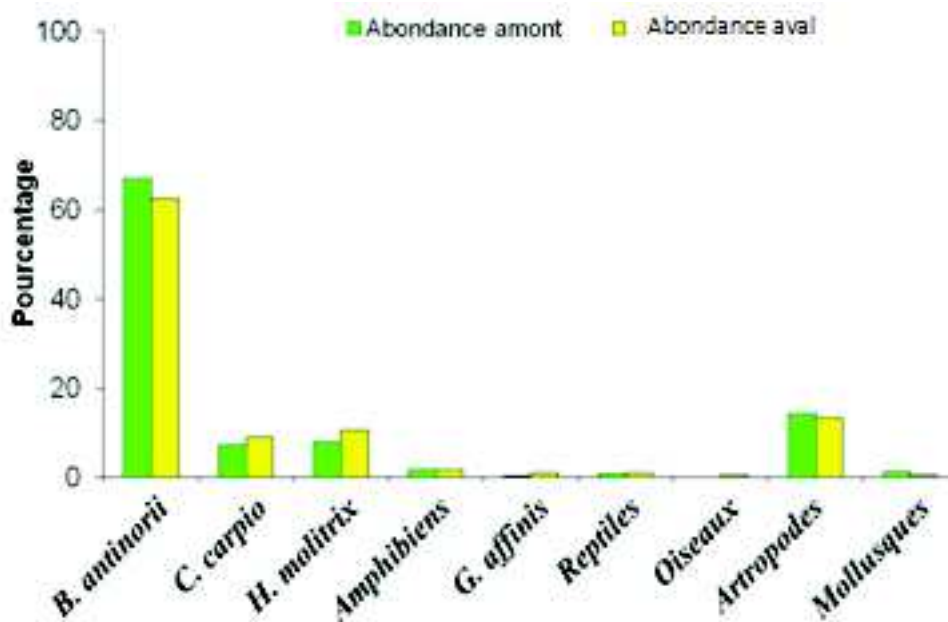


Figure 22 : abondance des espèces de poissons et groupes zoologiques dans les deux sites (amont - aval) dans le régime de la loutre.

Avant de comparer nos données avec d'autres travaux, nous avons jugé utile de dire un mot sur les dérangements que subit la loutre au barrage de Djorf -Torba en évoquant les facteurs anthropiques.

2-3- Indice de similarité

- Indices de similarité entre sites :

Sites	Amont	Aval
Amont	1	0,94
Aval		1

- Indices de similarité entre saisons :

Saisons	Eté	Automne
Eté	1	0,93
Automne		1

2-4- Facteurs anthropiques

Dans une wilaya, pauvre en matière de loisirs, la pêche à la ligne se décline un hobby à part entière. Chaque saison estivale, ils sont des dizaines d'amateurs de pêche à la ligne à prendre d'assaut les rives du barrage (surtout coté transfert des eaux vers Abadla). Et pour cause les carpes (royale, argentée et à grande bouche), ainsi que les barbeaux y pullulent.

Le Barrage de Djorf -Torba en tant que site aquicole offre l'avantage de se trouver à quelques kilomètres de la ville de Kenadsa d'où le rush des promeneurs d'estivants et des pêcheurs occasionnels. L'endroit qui respire la fraîcheur est assimilé à une petite mer intérieure qui exerce une attraction irrésistible sur les visiteurs.

Durant tout l'été, des tentes de fortunes sont érigées au bord de l'eau tous les jours aussi bien par les amateurs de pêche à la ligne que par les campeurs.

De même les promeneurs d'une journée ou d'un après midi ne sont pas en reste, puisqu'au détour d'un voyage familial ou entre amis, ils en profitent pour de longues heures de villégiature.

- Discussion

L'étude du régime alimentaire de la loutre par l'analyse des épreintes dans un écosystème saharien (le barrage de Djorf -Torba) met en évidence la dominance des poissons avec une abondance relative de 82,57 p. cent dont le barbeau (*Barbus antinorii*) occupe la première place atteignant à lui seul un taux de 78 p.cent équivalent à une biomasse de 63 p. cent.

Les arthropodes occupent la deuxième place avec seulement 13,70 p. cent en terme d'abondance. Le reste du menu est partagé entre d'autres catégories alimentaires comme

les mollusques (0,91 p. cent), les reptiles (0,96 p. cent), les oiseaux (0,24 p. cent) et les amphibiens (1,62 p. cent).

Nos données sont comparables d'une part à celles obtenues par Ghalmi en 1997 sur la population de loutres vivant au Parc National d'El Kala. L'auteur note que le barbeau. *Barbus antinorii* est le plus prédaté.

D'autre part, Khetar (2009), confirme la prédominance des poissons et plus particulièrement le barbeau dans le barrage de Djorf-Torba.

Nous rappelons que la loutre adapte son régime au peuplement piscicole du milieu qu'elle fréquente. En Auvergne (France) une étude réalisée par Le Marchand en 2007 a révélé que parmi les cyprinidés retrouvés dans les épreintes de la loutre, *B. antinorii* figure parmi les espèces les plus consommées.

La même espèce de poissons a été décelée dans 50 p. cent des épreintes dans le parc de Cévennes (Fonderflick et al, 1995). Néanmoins de rares exceptions existent quant à la prédation par la loutre d'autres catégories alimentaires hormis les poissons, c'est le cas dans le parc Doñana (Espagne) où l'anguille (*Anguilla anguilla*) apparaissait dans 80 p. cent des épreintes mais après l'introduction de l'écrevisse rouge américaine (*Procambarus clarkii*), le mustélidé est devenu dépendant totalement de ce crustacé (Ruiz- Olmo et Delibes, 1995).

Nous rappelons que parmi les poissons inféodés au barrage, seul le barbeau (*B. antinorii*) est endémique à la région (Le Berre, 1990). Les trois espèces de carpe et la gambusie ont fait l'objet d'une introduction dans le site dans les années 80.

La vie nocturne du barbeau et son mode de vie benthique expliquerait la forte prédation par la loutre de cette espèce qui représente 63 p. cent de la biomasse du régime.

D'après Lignon et al (2006), la loutre sélectionne les espèces de fond au détriment des espèces de pleine eau et des courants plus difficile à capturer.

Dans d'autres régions, aucune spécialisation particulière n'a été mise en évidence. C'est le cas du Marais de Poitevin (France) où la loutre adapte son régime à l'ichtyofaune des milieux qu'elle fréquente et complète son menu par les différents types de proies (Libois et Rosoux, 1989).

D'après Libois (1997), la consommation par la loutre de très petits poissons apparait comme un phénomène habituel dont il faut tenir compte lorsqu'il s'agit d'évaluer l'impact de ce prédateur sur les activités halieutiques. Dans le barrage, le barbeau est attirant en raison probablement de sa petite taille et de son abondance par rapport aux autres proies de poissons.

En Espagne par exemple, la loutre préfère les poissons de taille inférieure à 20 – 26 centimètres correspondant à un poids compris entre 150 – 200 grammes (Ruiz -Olmo et Delibes, 1995).

Selon deux études, la première menée par Libois et Rosoux (1991), la deuxième par Ruiz - Olmo (2006) dans le Marais Poitevin (France), les auteurs affirment que la loutre fait preuve d'un grand éclectisme alimentaire puisqu'elle exploite toutes les espèces de poissons présentes dans le milieu y compris celles de très petites tailles comme la gambusie.

Les petits poissons qu'ils appartiennent à des classes d'âges jeunes ou à des espèces petites. qui sont généralement beaucoup plus abondants que les grands, ils sont donc plus souvent rencontrés par le mustélidé.

Ottino et Giller (2004), révèlent par leurs résultats au sud de l'Irlande que les poissons forment 55,92 p. cent des proies. Les salmonidés (*Salmo trutta* et *Salmo salar*) suivis par l'anguille (*Anguilla anguilla*). Le vairon (*Phoxinus phoxinus*) apparaît dans les épreintes d'avril à juin.

Au printemps (avril- mai) après les poissons, se classent les amphibiens avec 17 p. cent des proies. Ces derniers sont présents durant la période de repos (février- mars). 40 p. cent des épreintes contiennent des invertébrés parmi eux les coléoptères

Au Portugal, Sales Luis et al (2007), révèlent que le barbeau fait partie des proies les plus disponibles au niveau des affluents.

Selon Libois (1987), le régime de la loutre semble beaucoup plus influencé par les caractéristiques du peuplement piscicole de chaque station que par une certaine saisonnalité exemple en Grèce, Ruiz - Olmo (2006), note que la loutre est attirée par les cyprinidés dans les rivières avec 55,99 p. cent en fréquence relative alors qu'elle l'est par la gambusie dans les lagons.

En Pologne, Kloskowki (2005), note que la loutre inflige beaucoup de pertes à la carpe commune (*Cyprinus carpio*). Cette dernière domine le régime avec 43 p. cent en poids. En terme de nombre, elle a tendance à prédateur les petites espèces sauvages telles que la carpe russe *Carassius auratus gibelio* (27 p. cent) et le gardon *Rutilus rutilus* (12 p. cent) alors que la carpe est présente avec 10 p. cent.

Plusieurs travaux réalisés en Grande Bretagne par différents auteurs sur le régime alimentaire de la loutre où ils constatent dans le nord- est de l'Écosse, la consommation d'amphibiens augmente à la fin de l'hiver et durant tout le printemps, la grenouille commune (*Rana temporaria*) représente 60,8 p. cent et le crapaud commun (*Bufo bufo*) représente 1,7 p. cent seulement (Weber, 1990).

La Loutre prédate davantage beaucoup les males que les femelles du saumon atlantique (*Salmo salar*. L). Beaucoup d'individus sont consommés durant la période de frai (Carss et al, 1990).

Au printemps, les proies de la loutre sont plus petites en poids et également le reste de l'année lorsque l'animal fait des plongées. Le poids maximal des proies a tendance à être élevé en hiver. Cependant, avec la baisse des proies en été, ce qui pousse le mustélidé à prélever les grosses proies (Kruuk et Moorhouse, 1990).

Dans le sud- ouest du Portugal, la loutre consomme les poissons dont la longueur maximale oscille entre 3,5 et 34,2 kilogramme. Le corkwing wrasse domine dans le régime en terme de biomasse avec 51, 6 p. cent (Rui Beja, 1996).

La Loutre d'Europe adapte sa biologie à la quantité de nourriture disponible ; les années de disponibilité basse conduit à la baisse de sa densité (Lignon et al, 2006).

Il semble que les petits poissons se concentrent dans la zone de transfert des eaux, lieu de chasse préféré par la loutre (Sellami ; com. Pers).

Dans certains biotopes méditerranéens (Ruiz - Olmo et al, 2002) notent que se sont les jeunes loutres qui préfèrent les jeunes barbeaux.

De l'analyse du régime en fonction des saisons (été - automne) et des sites (amont-aval), il ressort qu'aucune différence n'a été relevée.

Conclusion

Ce travail consacré à l'étude du régime alimentaire de la loutre *Lutra lutra* (L.) durant deux (02) saisons dans un écosystème saharien le barrage de Djorf-Torba, nous a permis d'apporter des informations sur les habitudes alimentaires de l'animal.

De tous les travaux menés sur l'alimentation, il ressort que la loutre est un prédateur opportuniste se nourrissant essentiellement de poissons.

L'analyse de nos données a révélé que la loutre est fortement dépendante de la ressource piscicole inféodée au barrage et plus particulièrement le barbeau (*Barbus antinorii*) qui prédomine avec une abondance excédant les 70 p. cent. Il assure en masse, l'essentiel de l'alimentation du prédateur. En seconde position, viennent les arthropodes avec un peu plus de 13p. cent dont une espèce de coléoptère *Blaps giga* a une importance individuelle très élevée.

Les autres proies (mollusques, reptiles, amphibiens et oiseaux) ne sont consommées que très rarement.

La Loutre sélectionne préférentiellement les espèces benthiques cas du barbeau à Djorf-Torba, le mode de vie nocturne de ce poisson expliquerait la forte prédation par la loutre qui elle même est nocturne. Il est fort probable aussi que cette préférence du barbeau est due d'une part à sa taille - seul poisson de petite taille parmi l'ichtyofaune - qui rend sa capture moins dispendieuse d'autre part.

Ces informations contribuent à une meilleure connaissance de l'écologie trophique qui demeure peu étudiée.

Il serait intéressant de mener des études comparatives pour ce mustélidé dans d'autres biotopes afin de pouvoir connaître les variations du régime alimentaire. La conservation de la loutre dépend en priorité de préservation de ses ressources alimentaires.

En définitif et avant de prévenir toute dégradation de l'habitat de la loutre, une attention particulière devra donc être portée à tous les projets susceptibles d'avoir une incidence négative notable comme :

- la réalisation de la base nautique pour la pratique de la voile et dont les travaux seront lancés début 2011 (Quotidien El Watan du jeudi 22 juillet 2010).
- Les interventions et pratiques susceptibles d'affecter la qualité des eaux (toutes sortes de pollution) car la loutre est un symbole de la qualité de l'eau.
- La sensibilisation et l'information du public et les usagers des zones humides de la réglementation en vigueur relative à la protection de ces écosystèmes etc...
- Interdire tout camping en été tout près du barrage pour éviter les dérangements de l'animal et toutes sortes de pollution (rejets des déchets ménagers).
- Encourager les campagnes de repeuplement du barrage en alevins des différentes carpes issues d'opérations de fécondation artificielle par le biais de l'ecloserie mobile (Quotidien liberté du 25 novembre 2010).

Ces recommandations ont pour objectif une meilleure protection de la loutre à Djorf- Torba.

Cette dernière présente un effectif faible et elle est isolée, faute de recevoir des migrants, elle est menacée de perte de diversité génétique et d'extinction (Henry, 2001) car si la population s'éteint, seule l'immigration de nouveaux individus peut recréer une nouvelle population au même endroit (Olivieri, 2001).

Espérant que la protection de la population de loutres dans le barrage de Djorf-Torba (partie aval) marquera le début du retour de ce mustélide sur l'ensemble du réseau hydrographique.

Références bibliographiques

- Ait Ameer Meziane F. 1993. Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de la vallée de la Saoura région de Béni Abbes. Dip. Etu. Sup. écologie d'environnement. Univ. Sci. Tech. (U.S.T.H.B). Inst. Sci. Nat. Alger. pp : 90.
- Alyre L. 2006 . Contribution à l'étude de la perception sociale lors de la réintroduction de prédateurs : Analyse et synthèse a partir d'une enquête menée sur la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) dans la Drome. pp : 128.
- Aroos E., Greyerz M., Olsson F.S.2001. The otter (*Lutra lutra*) in Sweden. Population trends in relation to DDT and total PCB concentrations during 1968. 99. Env. Poll. Vol.111 (3). pp: 4574-69.
- Aulagnier S., Thévenot M. 1986. Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. Inst. Sci. Rabat. pp: 106.
- Bang P., Dahlstrom P.1999. Les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. pp : 61-62.
- Biche M. 2003. Ecologie du hérisson du désert *Hemiechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) (Insectivora. Erinaceidae) dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila. Algerie) Th. Doc. Univ de Liège, Belgique, pp : 140.
- Bouchardy C. 1986. La Loutre. Ed. Sang de la terre, Paris pp : 17.
- Bouhadad R. 1993. Distribution des espèces du genre *Barbus* en Algérie. Cahiers d'Éthologie, 13(12). pp : 185- 186.
- Broyer J., Aulagnier S., Destre R. 1988- La Loutre *Lutra lutra angustifrons* lataste, 1885 au Maroc Mammalia, t, 52, n° 3.pp : 361-370.
- Broyer J., Erome G. 1982. Eléments d'Écologie de la loutre (*Lutra lutra* L.) Première données bibliographiques. Le Bièvre, 4 (1) pp : 33-58.
- Burton M., 1976. Tous les mammifères d'Europe en couleurs. Ed.Elsivier, Séquoia, Bruxelles , pp. 256.
- Capber F. 1997. La Loutre Européenne *Lutra lutra* : Reproduction et réintroduction. Eco. Nat. Vétérinaire de Lyon.
- Capber F. 2006. Reproduction de la loutre Européenne *Lutra lutra*. Bulletin de la société d'histoire naturelle et d'ethnographie de Colmar, vol. 67. pp : 35. 76.
- Carss D. N., Kruuk H., Conroy W. H. 1990- Predation on adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., by otters, *Lutra lutra* (L), within the River Dee system, Aberdeenshire, Scotland. Journal of zoology. Vol 37 (6) pp: 935- 944.
- Carss D.N., Parkinson S.G.2009 E. Errors associated with otter *Lutra lutra* faecal analysis. I. Assessing general diet from spraints. Can. J. Zool. 238(2) pp: 301-317.
- Cassens I., Tiedermann R., Suchentrunk F., HARTI, G.B.2000. Mitochondrial DNA variation in the European otter(*Lutra lutra*) and the use of spatial autocorrelation analysis in conservation. Journal of heredity. pp: 31-41.

- Chaigneau A. 1947. Les animaux nuisibles à la chasse. La maison rustique. Paris. Lib. Agri. Hort et Forst. pp : 156-168.
- Chazel L., Daros M.2002. L'encyclopédie des traces d'animaux d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé (Paris). pp : 148-155.
- Clavero M., Prenda J., Delibes M.2003. Tropic diversity of otter (*Lutra lutra*) in temperate and Mediterranean freshwater habitats. Journal of biogeography.Vol, 30. pp: 761-769.
- Conroy J. 1993. Otters and oil spills-The impacts and the effects. XVII Coll. Mamm. La loutre et le vison d'Europe Niort (France) pp: 01.
- Cuzin F. 1996- Répartition actuelle et statut des grands mammifères sauvages du Maroc (Primates, Carnivores, Artiodactyles). Mamm, t. 60 (1). pp : 1011- 24.
- Delibes M.1993. Studies on the otter in Andalusia (southern Spain). XVII Coll. Mamm. La loutre et le vison d'Europe Niort (France) pp: 01.
- Dreux P. 1974 – Précis d'écologie Press. Univ. France. Paris pp : 281.
- Elmeros M., Hammershoj M., Madsen A.B., Sogaard B. 2006. Recovery of the otter *Lutra lutra* in Denemark monitored by field surverys and collection of carcasses hystrix. It.J. mamm (n. s) 17 (1). pp: 17-28.
- Emberger L.1955. Une classification biogéographique des climats. Rev.Trav.Lab.Bot.Géo.Zool., Fac.Sc.Univ. Montpellier, Fasc 7. pp : 1- 43.
- Fernandez- Moran J., Molina L., Flamme G., Saavedra D., Manteca Vilanova X. 2001- Hematological and biochemical reference intervals for wild caught Eurasian otter from Spain. Journal of wild. Disea. 37 (1) pp : 159- 163.
- Fonderflick J., De Kermabon J., Libois R., Baffie P., Rousoux R., Tournebize T.1995- Evolution récente du statut de la loutre dans le Parc National des Cévennes. Cahiers d'Ethologie, 15(2-3-4), pp : 233- 238.
- Freshkop S. 1981. Faune de Belgique Mammifères. Ed. Le patrimoine de l'inst. Roy. Des sci. nat. de Belgique, Bruxelles, pp : 248- 258.
- Gaisler J., Zejda J.1995. La grande Encyclopédie des mammifères. Ed Grand (R. Tchèque) pp: 496.
- Ghalmi R. 1997. Étude préliminaire du régime alimentaire de la loutre (*Lutra lutra*) dans le Nord Est Algérien (Parc National d'El Kala. Mem. DES. International en Sci-Nat de la terre et de la vie. Uni. Liège pp : 66.
- Hallet C.1977- Contribution à l'étude du martin pêcheur (*Alcedo atthis*) dans la Vallée de la Lesse. Aves. Vol.14.pp : 128-144.Henry J. P. 2001- Quelles strategies de la conservation.? Rev. Biofutur 211 mai pp : 30- 33. Jacques H.2006 - Rapport sur la loutre d'Europe (*Lutra lutra*). Ed. UICN. Mond. Nat.pp: 24.
- Jacquet F.2007- Étude de faisabilité du retour de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) en Haute-Savoie. Doc. Vet.pp : 163.
- Jimenez-Perez J., Lacomba I. 1991 . The influence of waer demands on otter distribution in Mediterranean Spain. Proc. Int. Otter Coll., V H ankensbuttel, West Germany 6 pp: 249 - 255.

- Khetar Y. 2009 - Étude préliminaire du régime alimentaire de la loutre d'Europe *Lutra lutra* Linné (1758) dans le barrage de Djorf -Torba à Béchar. Mem. Magist.Sci. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach. pp: 51.
- Klaa K. 1993 - Statut de la loutre *Lutra lutra* en Algérie. XVII Coll. Mamm. La loutre et le vison d'Europe Niort (France) pp: 01.
- Kloskowi J. 2005. Otter *Lutra lutra* damage at farmed fisheries in southeaster. Wild life Biology 11(3), pp: 257- 261.
- Kowalski K., Rezbik- Kowalska B.1991 . Mammals of Algeria polish. Acad.Sci.Inst. Syst. Evol. Animals. pp: 370.
- Kranz A. 1998 . Otters *Lutra lutra* increasing in Central Europe: from the threat of extinction to locally peceived overpopulation?. Mammalia, T64, n° 4 pp: 357 - 368.
- Kruuk H., Moorhouse A. 1990. Seasonal and spatial differences in food selection by otters (*Lutra lutra*) in Shetland. Journal of zoology. vol 221 (4) pp: 621- 637.
- La Fontaine L. 2005. Loutres et autres mammifères aquatiques de Bretagne-Meze: Ed. Biotope, groupe Mammal. Breton, pp : 160.
- Lambert M., Lambert D., Ardley N., Williams B., Gabb M., Lye K., Taylor R., Sharp D., Rowsland-Entwistle T., Cooke J.1980 . la nouvelle encyclopédie des animaux. Ed. Clob. France loisirs. Paris. pp: 196-349.
- Le Berre M.1989. Faune du Sahara1. Poissons. Amphibiens et reptiles. Ed. Raymond Chabaud – Le chevalier, Paris. pp : 332.
- Le Berre M.1990. Faune du Sahara. 2. Mammifères. Ed. Raymond Chabaud- le chevalier, Paris. pp : 148-149.
- Le Clercq C., Schmidt G.2007. Le projet life «restauration de l'habitat de la loutre en région Wallonne et au grand-duché de Luxembourg. Vol, 91.pp : 19-28.
- Le Marchand C. 2007. Étude de l'habitat de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) en région Auvergne(France) : relation entre le régime alimentaire et la dynamique de composés essentiels et d'éléments toxiques. Th. Doc. Univ Blaise Pascal, Lyon (Fr), pp : 217.
- Libois R. 1995.Régime et tactique alimentaire de la loutre (*Lutra lutra*) en France : Synthèse. Cahiers. Ethol. Vol 15 (1, 2,3). pp : 251- 282.
- Libois R. 1997. Régime et tactique alimentaire de la loutre (*Lutra lutra*) dans le massif central. Vie et milieu. Vol.47(1). pp : 33 - 45.
- Libois R., Rosoux R. 1989. Ecologie de la loutre *Lutra lutra* dans le marais poitevin II Etude de la consommation d'anguille. Vie et milieu ,39 (3-4) pp : 191-197.
- Libois R. M., Rosoux R. 1991. Ecologie de la loutre (*Lutra lutra*) dans le Marais Poitevin. II. Aperçu général du régime alimentaire. Mammalia, t. 55, no 1.pp :35- 47.
- Libois R.M., Hallet-Libois C., Lafontaine L. 1987. Le régime de la loutre (*Lutra lutra*) en Bretagne intérieure. Rev. Ecol. (Terre vie), vol.42.pp : 135-144.
- Libois R.M., Hallet-Libois C.1988. Éléments pour l'identification des restes craniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du Nord de la France. II : Cypriniformes. Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A, 4. pp : 24
- Lignon O., Sane F., Chazalmartin S., Sonnet M., Constantin D. 2006. Contribution a l'amélioration des connaissances de l'écologie de la loutre *Lutra lutra* (L., 1758) dans

- le site Natura 2000 F R 9101355«Montagne de la Margeride» répartition, régime alimentaire et influence des habitats riverains sur la fréquentation des cours d'eau par la loutre d'Europe.
- Lodé T. 1993. Otter population of the pays de Loire, France. XVII Coll. Mamm. La loutre et le vison d'Europe Niort (France) pp : 01.
- Lodé T. 1995. Variation de la fréquence de marquage de *Lutra lutra* dans l'ouest de la France. Cahiers d'Éthologie 15 (2-3-4) pp : 245 - 250.
- Mac Donald S. 1993 Répartition de la loutre en Europe. XVII coll. Mamm. La Loutre et le vison d'Europe. Niort (France) pp: 01.
- Mac Donald S.M., Mason C.F.2008. The otter (*Lutra lutra*) in Tunisia. Mammalia. Vol 13 (1). pp: 35 - 37.
- Mason C.F., MacDonald S.M. 1987 . Acidification and otter (*Lutra lutra*) distribution on British river. Mamm. T. 51, n° 1.pp : 81- 87.
- Meddour,A., Rouabah, A., Meddour- Bouderdia K., Loucif N., Remili A., Khatal Y.2005. Experimentations sur la reproduction artificielle de *Sander lucioperca*, *Hypophthalmichthys molitrix* et *Aristichthys nobilis* en Algérie. Sciences et Technologie Cn . 23 juin : 63-71.
- Mercier L.2000. Méthode d'analyse du régime alimentaire de la loutre d'Europe *Lutra lutra*. Polycopié Route de la roche S^T Brice (France).
- Mimèche F. 2008. Recherches préliminaires écologiques sur le Barbeau de Biskra., *Barbus callensis* Valenciennes, 1842(... Cyprinidae) dans le barrage de la Fontaine des gazelles (Biskra).Mem. Magist.Sci.Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach. pp : 52.
- Olivieri I. 2001. L'évolution vers l'extinction. Rev. Biofutur 211 mai pp : 34-37.
- Ottino P., Giller P. 2004. Distribution, density, diet and habitat use of the otter in relation to land use in the Araglin valley, Southern Ireland. Biology and Environment, vol 104B. No 1. pp: 1- 17.
- Philippart J.C.1993. Quel avenir pour les *Barbus*. Cahiers d'Éthologie, 13 (2).pp :163.
- Piguet P. 1960. Capture peu banale d'une loutre sur le rivage algérois. Bull. Soc. Hist. Nat. Af. Nord. T51, n°1, 2,3. pp : 137- 138.
- Polednik L., Mitrenga R., Polednikova K., Lojkasek B. 2004 . The impact of methods of fishery management on the diet of otters (*Lutra lutra*).Folia zool. 53(1). pp: 27-36.
- Remini B. 2005 . L'évaporation des lacs de barrage dans les régions aride et semi arides : exemples algériens. Larhyss journal, n° 04, pp : 81 - 89.
- Remy E.2006. Méthode indiciaire et prise photographique. Le cas du suivi de la loutre. Nat.Sci. Soc14. pp : 144-153.
- Richard-Mazet A. 2005. Etude éco toxicologique et environnementale de la rivière Drome : application a la survie de la loutre. Thèse. Doct. Univ.Grenoble, France. pp : 238.
- Rosoux R., Jacques H.2000. Les mustélidés. Le courrier de la nature, n° 183. pp:33-39.
- Rosoux R., Tournebize T.1993. Analysis of the causes of otter deaths in the western marshes of France and their catchment areas; and in the Marais Poitevin. XVII Coll. Mamm. La loutre et le vison d'Europe Niort (France) pp: 01.

-
- Rui Beja P. 1996 . Predation by marine- feeding otters (*Lutra lutra*) in south- west Portugal in relation to fluctuating food resources. Journal of zoology. vol 242 (3). pp: 503-518.
- Ruiz -Olmo J,2006. The otter (*Lutra lutra* L.) on Curfu Island. (Grece): Situation in 2006 IUCN.
- Ruiz-Olmo J., Delibes M. 1993. Status and results of research on the European otter in Spain. XVII Coll. Mamm. La loutre et le vison d'Europe Niort (France) pp: 01.
- Ruiz- Olmo J., Delibes M. 1995. Recherche sur la loutre (*Lutra lutra*) et son statut en Espagne. Chiers d'Ethologie, 15 (2-3-4), pp : 169- 180.
- Ruiz-Olmo J., Olmo-Vidal J.M., Manas S., Batet A. 2002.T he influence of resource seasonality on the breeding patterns of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Mediterranean habitats. Can. J. Zool 80, pp: 2178-2189.
- Saint - Girons M.C. 1973. Les mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée). Ed. Doin. Paris VI. pp : 229 - 232.
- Sales Luis T., Pedroso N.M., Santos-Reis M. 2007. Prey availability and diet of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) on a large reservoir and associated tributaries. Can. J. Zool, 85. pp: 1125-1135.
- Santo- Reis M., Trindade A., Beja P. 1995- Situation et état des recherches sur la loutre au Portugal. Cahiers d'Ethologie 15 (2-3-4) pp : 181- 194.
- Setra. 2006. Les mustélidés semi-aquatiques et les infrastructures routières et ferroviaires. Loutre et vison d'Europe.
- Shilling D., Singer D. 1983. Guide des mammiferes d'Europe. pp: 180- 183.
- Stewart P.1969 Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr., pp : 24 25.
- Thiriet J., Mercier L.2006. Indices récents de la présence de la loutre d'Europe *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) (Carnivora, Mustelidae) dans le nord du Haut-Rhin(France). Bull. Soc. Hist. Natu et d'Ethnographie de Colmar vol.67.pp :77-78
- Varanguin N., Sirugue D. 2008 . Vers une reconquête des rivières par la loutre en Bourgogne . Rev.Sci. Bourgogne. Nature 8, pp : 205- 227.
- Weber J. M. 1993. Disparition de la loutre en Suisse. XVII Coll. Mamm. La loutre et le vison d'Europe Niort (France) pp: 01.
- Weber J-M. 1990. Seasonal exploitation of amphibians by otters (*Lutra lutra*) in north-east Scotland. Journal of zoology. vol 220 (4), pp: 641- 651.