

## **Ecologie de la Reproduction de l'Avocette Élégante *Recurvirostra Avosetta* dans la Garaet de Guellif (Hautes Plaines de l'Est Algérien)**

**Saheb Menouar**

*Institut des Sciences de la Nature, Université Larbi Ben M'hidi  
Oum El-Bouaghi (Algérie)  
E-mail: saheb\_tahar@yahoo.fr*

**Nouidjem Yacine**

*Département de Biologie, Université du 8 Mai 1945. Guelma (Algérie)*

**Bouzegag Abdellaziz**

*Département de Biologie, Université du 8 Mai 1945. Guelma (Algérie)*

**Bensaci Ettayib**

*Département de Biologie, Université de M'Sila (Algérie)*

**Samraoui Boudjema**

*Département de Biologie, Université du 8 Mai 1945. Guelma (Algérie)*

**Houhamdi Moussa**

*Département de Biologie, Université du 8 Mai 1945. Guelma (Algérie)*

### **Summary**

The Avocet *Recurvirostra avosetta* breeds heavily in the wetlands of the high plains in the East of Algeria in more or less large colonies. Its reproduction (two nests) was first reported in the region of Sidi Khouiled in Ouargla southeast of Algeria in 1999 by Boukhalfa Djahida. This study on the reproduction of this species is conducted on one season that is from early March until the end of June. Unlike European populations that nest on the shores of water bodies, the Avocet *Recurvirostra avosetta* breeds in Sebchas and Garaets of the High plains of east of Algeria, on sparsely vegetated islets away from predators. We have studied a colony of 1961 breeding pairs in the Garaet of Guellif (Oum El-Bouaghi, Algeria) since the installation of their nests until their outbreaks and studied certain parameters that seem constrain this reproduction such as monitoring of the number of breeding couples in the site until the end of the reproduction, the installation of nests on the majority of islets that include the site (7 islets), hatching nests, clutch size, the cause of hatching failure (predation, abandoned), the characteristics of nests (composition, internal and external diameter), measure of the closest distance inter nests and nest to bank of the water body. The breeding couples emerge at mid-March and increase in number to reach 3000 individuals in mid-April. The first nests have been installed since March 24<sup>th</sup> 2005 on the islet 2. Among the 1961 installed nests, 1062 arrived hatch. The first outbreaks have

occurred since April 17 and the remainders in the sixth decade (between 9 and 18 June). The clutch size is about 3.89 eggs /nest. It shows that 54.15% of the installed nests managed to hatch and 45.84% have suffered a total failure. Among the nests that have failed, 96.32% are abandoned and 3.78% predated nests. The average external diameter of the nests is 19.39 cm while the average internal diameter is 12.55 cm. The Avocet seems to prefer settling in the area between 0 and 15 m (72% the installed nests) away from the bank of the water body where the vital space for a couple of the Avocet is between 1.21 and 9 m<sup>2</sup>.

**Keywords:** Avocet *Recurvirostra avosetta*, Algeria, Garaet Guellif, reproduction, clutch size, success rate, failure rate.

## Introduction

L'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* est une espèce méconnue en Algérie et seule Boukhalfa Djahida a signalé l'existence de deux nids d'Avocette dans la région de Sidi Khouiled à Ouargla au Sud-Est algérien en 1999. Des données plus anciennes ont noté la reproduction peu nombreuse et sporadique de l'espèce au Centre et à l'Ouest du pays (Heim de Balsac & Mayaud, 1962; Ledant *et al.*, 1981). L'Avocette élégante étant connue comme espèce hivernante en Afrique du Nord (Johnson, 1994). Les confirmations sur l'espèce se résument surtout en dénombrement hivernaux et de migration (Ledant *et al.*, 1981; Isenman et Moali, 2000). Cette espèce niche dans la Sebkhia d'Ouled M'Barek dans la région de Khenchela, dans le Hodna (M'sila) et dans la Sebkhia d'Ezzemoul (Ain-M'lila, Oum El-Bouaghi) (observations personnelles). Elle se reproduit souvent sur les îlots à végétation indicatrice de sols salins, clairsemée et éparse.

Dans la région de Guellif (hautes plaines de l'Est algérien), une colonie de 1961 couples nicheurs a été décrite pour la première fois dans la Garaet durant la saison de 2005 où l'espèce a niché massivement sur les îlots. L'objectif de ce travail est l'étude de certains paramètres de la reproduction de cette espèce dans le but de comprendre l'écologie de la reproduction de l'espèce dans les hydrosystèmes continentaux des régions semi-arides afin d'élaborer un plan de gestion de ces zones permettant la conservation de cette espèce protégée par les lois internationales.

## Description du site d'étude

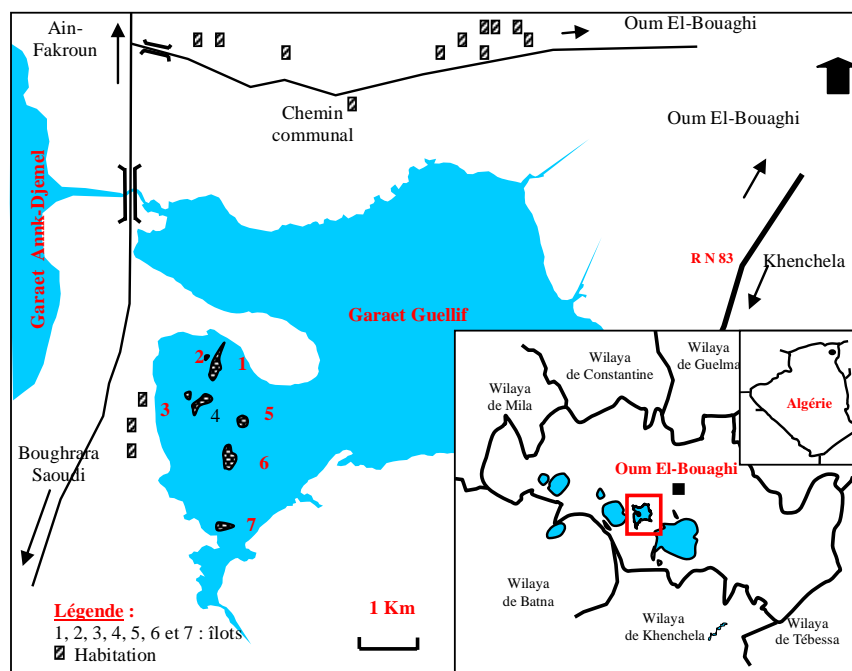
La Garaet de Guellif (35°45'34.75"N - 6°55'51.39"E) fait partie de l'eco-complexe de zones humides des hautes plaines de l'Est algérien (Saheb, 2003). Ce plan d'eau appartient administrativement à la wilaya d'Oum El-Bouaghi dont il est distant de 12 Km à vol d'oiseau. Il est situé dans le nord de la commune de Ain Zitoune, Il est accessible par la route reliant Oum El-Bouaghi à Khenchela ou de la route reliant Oum El-Bouaghi à Boughrara Saoudi. Il s'étale sur une superficie globale de 5 525 ha. Il se trouve dans une enclave limitée par Djebel Guellif au Nord, Djebel El-Tarf à l'Est et Djebel El-Fedjoudj au Sud. Il communique avec la Garaet Annk Djemel à l'Ouest. L'hydrologie est fonction des apports des Oueds Tallizerdane, El-Houassi et Ourkiss, qui prennent naissance dans la chaîne montagneuse de Touzzeline située au nord du plan d'eau (Photo 1). Le climat est semi-aride à hiver froid, avec un à deux mois de gelée par an. Le vent dominant est de secteur nord-ouest. Les précipitations moyennes comptent 430 mm par an. Il s'assèche généralement en été, l'évaporation est très intense et l'eau est salée. C'est un site d'importance internationale (classé site Ramsar et ce depuis le 4 février 2004) pour de nombreuses espèces dont le flamant rose *Phoenicopterus roseus*, le Goéland railleur *Larus genei*, la Sterne de Hansel *Sterna nilotica*, le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* et Grue cendrée *Grus grus* (Saheb, 2004; Saheb *et al.*, 2006; Samraoui *et al.*, 2006; Boulekhssaim *et al.*, 2006a/2006b; Houhamdi *et al.*, 2008). Des plantes indicatrices des sols salés telles

que l'*Atriplex Atriplex halimus*, *Sueda Sueda fruticosa* et *Salsola Salsola fruticosa* et une faune d'invertébrés constituée essentiellement de crustacés *Artemia salina*, *Branchinella spinosa* (Fig.1). Ce plan d'eau abrite sept îlots dans sa partie ouest dont les superficies sont comprises entre 0,06 et 6,91ha (Tab.1) (Saheb, 2003).

**Photo 1:** Vue générale de Garaet de Guellif (wilaya d'Oum El Bouaghi).



**Figure 1:** Situation géographique de la Garaet de Guellif et des îlots de nidification de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta*.





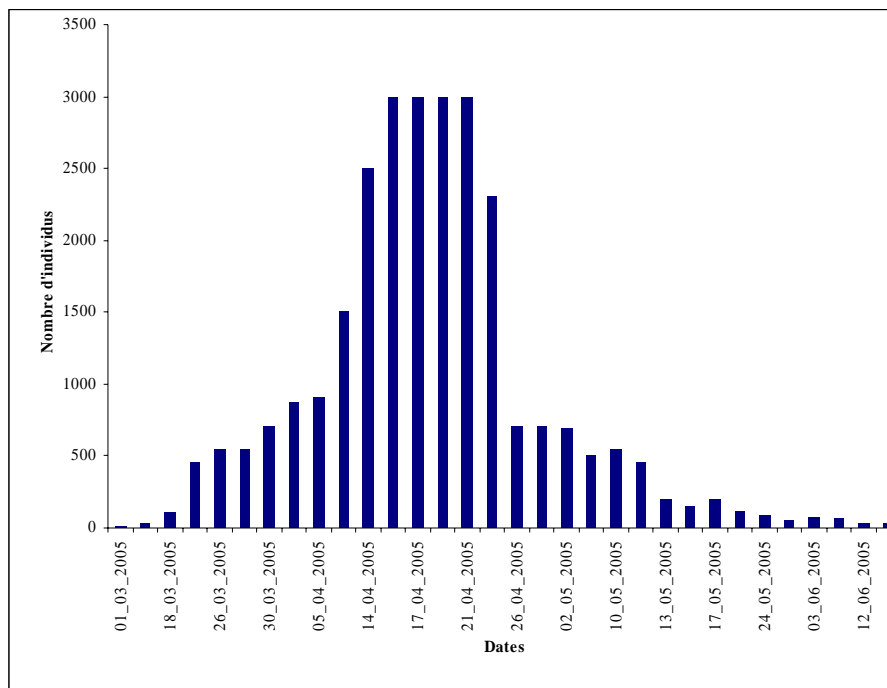
**Table 2:** Densités des nids par zone (nids/m<sup>2</sup>) chez l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* par décade dans la Garaet de Guellif.

Zones Ilots	↘ ↗	[0-5m]	[5.1-10m]	[10.1-15m]	[15.1-20m]	[20.1-25m]	[25.1-30m]	> à 30m
Ilot 1		<u>0,027</u>	0,023	0,016	0,013	0,004	0,0006	0,00006
Ilot 2		<u>0,205</u>	0,206	0,074	-	-	-	-
Ilot 3		<u>0,643</u>	0,634	0,262	0,114	0,028	-	-
Ilot 4		0,001	<u>0,002</u>	0,0009	0,0003	0,0006	-	-
Ilot 5		0,046	0,049	<u>0,064</u>	0,036	0,042	0,028	0,014
Ilot 7		-	0,001	0,004	<u>0,014</u>	-	-	-

## Résultats

### 1. Effectifs nicheurs

L'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* fait son apparition dans la Garaet de Guellif au début du mois de mars avec des effectifs assez faibles qui augmentent progressivement pour atteindre un plateau de 3000 individus observé durant le mois d'avril (Fig.2). Puis on assiste à des effondrements progressifs ramenant l'abondance totale à quelque 30 individus enregistrés à la mi-juin.

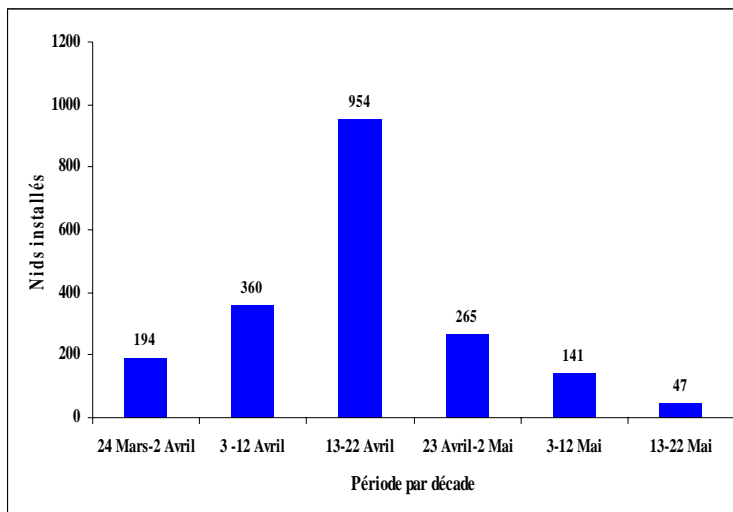
**Figure 2:** Evolution des effectifs chez l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans la Garaet de Guellif.

### 2. Installation des nids

Les premiers nids sont installés à partir du 24 mars 2005 dans l'ilot 2 (Tab.1). L'ilot 5 comporte le plus grand nombre de nids installés (798 nids) puis respectivement l'ilot 1 (583 nids), l'ilot 3 (432 nids), l'ilot 2 (122 nids), l'ilot 4 (19), l'ilot 7 compte le plus petit nombre de nids installés (7 nids) et l'ilot 6 n'a pas du tout été occupé (Fig.3). Sous un autre angle, le maximum de nids installés a été enregistré dans la décade du 13 au 22 avril (954 nids). Du point de vue densité, il ressort que dans les premiers ilots occupés par l'Avocette (Ilots 1, 2 et 3), la zone [0 à 5m] présente la plus grande densité (Tab.2), ce qui prouve que l'Avocette préfère installer ses nids près des berges. Dans l'ilot 5, où se trouve le

plus grand nombre de nids installés, l'Avocette est reléguée à la zone [10,1 a 15m] par l'occupation précoce des 2 premières zones [0 à 5m] et [5.1 à 10m] par d'autres espèces plus coloniales (Goéland railleur avec 2200 nids et la Sterne de Hansel avec 470 nids).

**Figure 3:** Installation des nids par décade chez l'Avocette éléante



### 3. Eclosion des nids

Les premières éclosions ont eu lieu à partir du 17 avril et les dernières dans la sixième décade (9-18 juin). Sur les 1961 installés, 1062 sont arrivés à éclore (Photo 2). Dans l'îlot 5, on a noté 463 nids éclos sur les 798 nids installés (58,02% de nids éclos). Dans l'îlot 1, on a noté 296 nids éclos sur les 583 nids installés (50,77% de nids éclos). Dans l'îlot 3, on a noté 219 nids éclos sur les 432 nids installés (50,69% de nids éclos). Dans l'îlot 2, on a noté 69 nids éclos sur les 122 nids installés (50,55% de nids éclos). Dans l'îlot 4, on a noté 15 nids éclos sur les 19 nids installés (78,94% de nids éclos). Dans l'îlot 7, on a noté 7 nids installés sans éclosion (nids abandonnés) (Tab.1).

**Photo 2:** Nids; œufs et poussins de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans la Garaet de Guellif.

#### 4. Grandeur de ponte

Sur un échantillon de 1062 nids éclos, nous avons noté que 912 nids portent 4 œufs (85,87% des nids), 106 nids portent 3 œufs, 24 nids portent 5 œufs et 20 nids portent 2 œufs. La grandeur de ponte, le rapport du nombre d'œufs des nids éclos et le nombre de nids éclos. La grandeur de ponte la plus élevée est notée dans l'îlot 2 (3,98 œufs/nid) et la plus petite dans l'îlot 4 (3,86 œufs/nid). La grandeur de ponte du site est de 3,89 œufs/nid (Tab.1).

#### 5. Causes de l'échec des éclosions

Du suivi régulier des 1961 nids dans tout le site, il ressort que 54,15 % des nids ont réussi à éclore (si on prend comme critère de réussite au moins 1 poussin par ponte) et 45,84 % des nids ont subi un échec total (les 4 œufs n'ont réussi aucune éclosion). Parmi les nids qui ont subi un échec, 96,32% sont des nids abandonnés et 3,78% des nids prédatés (Tab.1).

#### 6. Caractéristiques des nids

Les nids chez l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* sont conçus de brindilles de végétation poussant sur les lieux *Atriplex halimus*, *Sueda fruticosa* et *Salsola fruticosa*. Sur un échantillon de 1961 nids, le diamètre moyen externe du nid est de 19.39 cm (max de 28 cm et un mini de 11 cm) tandis que le diamètre moyen interne du nid est de 12.55 cm (max de 22 cm et un mini de 06 cm).

#### 7. Mesures des distances nid-berge de l'îlot

Le suivi des installations de 1961 nids dans le site a montré que: 22,85% des nids sont installés dans la zone comprise entre 0 et 5 m, 25,91% des nids sont installés dans la zone comprise entre 5,1 et 10 m, 20,35% des nids sont installés dans la zone comprise entre 10,1 et 15 m, 13,57% des nids sont installés dans la zone comprise entre 15,1 et 20 m, 7,14% des nids sont installés dans la zone comprise entre 20,1 et 25 m, 3,11% des nids sont installés dans la zone comprise entre 25,1 et 30 m et 7,04% des nids

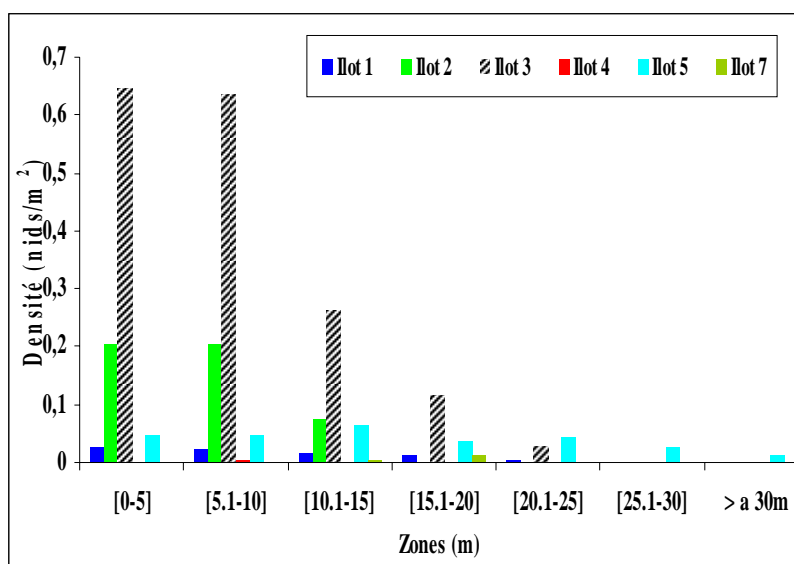


sont installés dans la zone supérieure à 30 m. En résumé, 72,11 % des nids sont installés dans la zone comprise entre 0 et 15 m ou débute une végétation clairsemée. Ce qui semble être la zone préférée par les Avocettes élégantes *Recurvirostra avosetta* pour installer leurs nids.

### 8. Mesures des distances nid-nid le plus proche

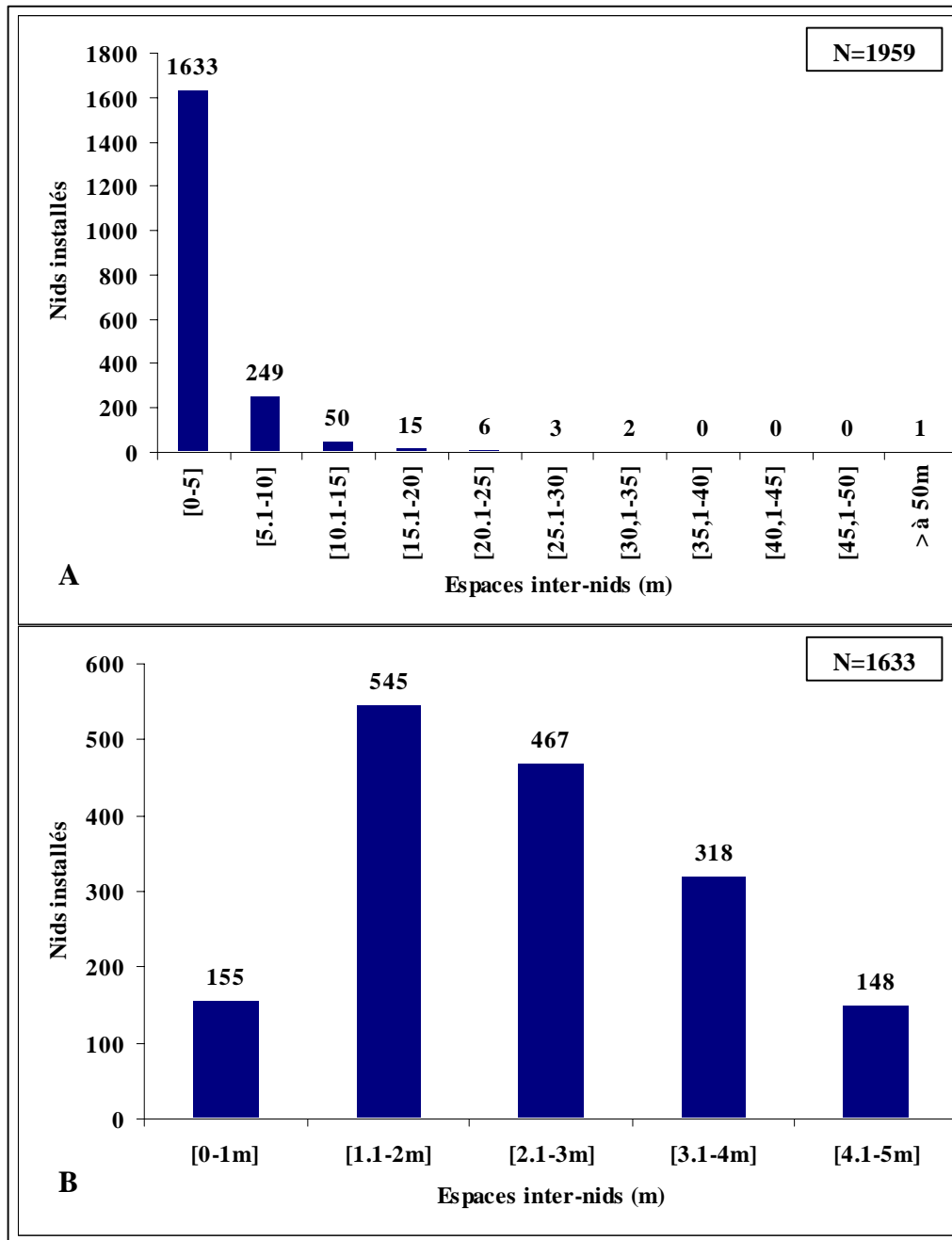
Nous avons noté la distance entre chaque nid et le nid le plus proche sur un échantillon de 1959 nids (Fig.4), nous avons constaté que les nids installés dans la colonie des Avocettes élégantes *Recurvirostra avosetta* sont regroupés tout en respectant un minimum d'espace vital ou 1633 nids (83,35%) disposent chacun (un couple d'Avocettes) d'un espace compris entre 0 et 25 m<sup>2</sup>, 249 nids (12,71%) disposent d'un espace compris entre 26,01 et 100 m<sup>2</sup>, 50 nids (2,55%) disposent d'un espace compris entre 102,01 et 225 m<sup>2</sup>, 15 nids (0,76%) disposent d'un espace compris entre 228,01 et 400 m<sup>2</sup>, 6 nids (0,30%) disposent d'un espace compris entre 404,01 et 625 m<sup>2</sup>, 3 nids (0,15%) disposent d'un espace compris entre 630,01 et 900 m<sup>2</sup>, 2 nids (0,1%) disposent d'un espace compris entre 960,01 et 1225 m<sup>2</sup> et 1 nid (0,05%) disposant d'un espace supérieur à 2500 m<sup>2</sup>. Les Avocettes élégantes ont tendance à former un radeau de nids ou un tissu compact. Cette espèce par la distribution de ses nids justifie sa nature à vivre en colonie. Ainsi, dans l'espace inter-nids compris entre 0 et 5m, 1633 nids ont été installés (Fig.5a et 5b) dont 155 nids (soit 9,49%) dans l'espace [0-1m], occupant chacun un espace compris entre 0 et 1m<sup>2</sup>. 545 nids (33,37%) dans l'espace [1,1-2m], disposant chacun d'un espace variant entre 1,21 et 4m<sup>2</sup>. L'espace compris entre [2,1-3m] ou 467 nids (28,59%) disposent chacun d'un espace compris entre 4,41 et 9m<sup>2</sup>. 318 nids (19,47%) dans l'espace compris entre [3,1-4m], jouissent chacun d'un espace compris entre 9,61 et 16m<sup>2</sup>. Dans le dernier espace compris entre [4,1-5m], 148 nids (9,06%) disposent chacun d'un espace compris entre 16,81 et 25 m<sup>2</sup>. A la lumière de ces résultats, il ressort que dans la colonie étudiée, l'espace vital pour un couple d'Avocette élégante est compris entre 1,21 et 9 m<sup>2</sup>

**Figure 4:** Densités des nids par zone et par ilot chez l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans la Garaet de Guellif.





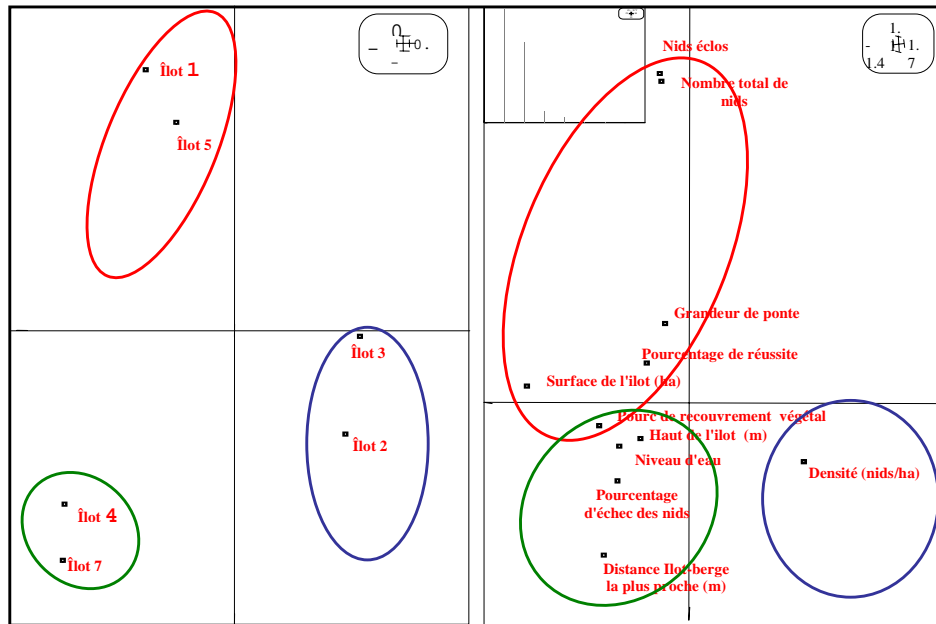
**Figure 5:** Espaces inter-nids (A) dans la zone [0 à > à 50 m] et (B) dans la zone [0 à 5 m] chez l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans la Garaet de Guellif



### 9. Analyse statistique multivariée

L'analyse statistique multivariée par le biais de l'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances) dans son plan factoriel 1x2 qui détient respectivement 53% et 38% de l'information fait ressortir les caractéristiques suivantes: les axes des abscisses et des ordonnées séparent d'un coté les îlots 1 et 5 des quatre autres îlots, soit 2, 3,4 et 7. Les premiers sont ceux qui comptent le plus grand nombre de nids installés, de nids éclos, les plus spacieux et un fort taux de recouvrement de végétation. Les seconds moins spacieux et plus haut enregistrent les densités de nids les plus élevées et des taux d'échec identiques (Fig.6). L'axe des ordonnées différencie les deux petits îlots (2 et 3) qui présentent les densités de nids les plus élevées des autres îlots (1,4,5 et 7).

**Figure 6:** Plan factoriel 1x2 de l'AFC des facteurs biotiques et abiotiques de la reproduction chez l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans la Garaet de Guellif. Axes d'inertie: 0.53, 0.38, 0.06 et 0.02.



## Discussion et conclusion

Notre travail vient confirmer la reproduction de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans les hautes plaines de l'Est algérien et en Algérie. Mais cette reproduction massive reste tributaire de la mise en eau des Sebkhass et Garaets qui dépendent beaucoup de la pluviosité dans les zones semi-arides (pluviosité généralement avoisinant les 400mm par an). Les zones humides principalement les chotts, les sebkhass et les Garaets des hautes plaines de l'Est algérien offrent de bien meilleurs biotopes pour l'Avocette élégante surtout par la disponibilité d'îlots à végétation clairsemée au sein des plans d'eau (loin des prédateurs) et leur richesse alimentaire. Le recensement des populations d'oiseaux nicheurs fait souvent appel au décompte des pontes ou des individus couveurs. La chronologie des pontes et les échecs qu'elles encourent font qu'une certaine proportion de l'effectif nicheur peut ne pas être au stade de la ponte ou de la couvaison au moment du décompte; ce sont donc des causes potentielles de sous-estimations. Quelques travaux ont cherché à quantifier l'influence de ces facteurs (Wanless et Harris, 1984; Harris et Forbes, 1987; Yésou et Girard, 1988).

La Garaet de Guellif est parmi les sites qui offrent les conditions favorables à la reproduction de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta*. Elle ne les fréquente que durant la saison de reproduction (début mars à fin Août). Les données concordent avec les résultats de Sueur (1984); Watier et Fournier (1980) et Cadbury et Olney (1978) où l'arrivée sur le site de reproduction en Europe s'échelonne entre fin février/ début mars et la mi-mai. Girard et Yesou (1989) ont suggéré que la ponte débute d'autant plus tardivement que le mois d'avril est froid. Il est possible et probable que la reproduction précoce, soit le 24 mars pour la Garaet de Guellif, de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans les hautes plaines de l'Est algérien soit liée à des températures moyennes plus élevées qu'en Europe. Faute de données, nous n'avons pu montrer l'existence d'un seuil ou d'un facteur favorisant ou défavorisant la reproduction.

En période de nidification, le comportement de l'espèce devient plus terrestre. Les résultats de la nidification montrent que l'Avocette nidifie sur les îlots, rarement sur les berges (ou 100% des nids sont recensés sur les îlots). Ceci est différent des populations d'Europe où elles utilisent majoritairement les milieux néoformés (plans d'eau artificiels, chambres de dépôts, chantiers, friches industrielles...) ou 81 à 89 % des nids recensés sont présents sur ces milieux neufs créés par l'homme,

généralement lors d'aménagements portuaires et 16 à 19 % des nids sont également recensés sur les mares de chasse des prairies humides et plus rarement des roselières. Les reposoirs de pleine mer peuvent également être utilisés comme site de nidification. Exceptionnellement, les avocettes peuvent se rencontrer sur les labours (Benoist, 1989). La période de ponte ne montre pas de variations inter-annuelles très marquées, avec comme seule constante la faible importance relative voir l'absence des pontes déposées après la mi-juin (Girard et Yésou, 1989). Dans la Garaet de Guellif, les premières pontes ont débuté le 24 mars au 22 mai 2005 (59 jours), ce qui concorde avec les observations de Girard et Yésou (1989). Toutes les pontes peuvent être déposées sur une brève période dans certaines colonies (Kallas, 1974; Stanescu, 1977; De Bie et Zijlstra, 1985; Casini, 1986). Pour les colonies moyennes ou grandes, la ponte s'étale toujours sur une longue période. Elle est de trois semaines pour 52 couples: Casini, 1986; un mois et demi pour 58 couples: Sueur, 1984; 87 jours pour 129 couples: Goutner, 1985; 45 à 50 jours pour 126 et 304 pontes sur deux colonies: De Bie et Zijlstra, 1985.

Sur les 1961 nids de la Garaet de Guellif qui ont réussi au moins une éclosion, la grandeur de ponte chez l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* (nombre d'œufs issu des nids éclos / nombre de nids éclos) était de 3,89 œufs/nid. Ces données sont inférieures à celles trouvées en France  $M = 3,98$  œufs ( $N = 54$  nids) (Watier et Fournier, 1980).

La période d'éclosion s'étend dans la Garaet de Guellif du 17 avril au 21 juin 2005 (66 jours) ou on a constaté que la majorité des nids ont subi leur éclosion durant la période allant du 17 avril au 20 mai. La prédation a un effet important sur le succès de la reproduction des oiseaux. L'étude de Watier et Fournier (1980) sur les marais d'Olonne montre que la principale cause d'échec (68 % pour le total des échecs) est la destruction par les mammifères (*Rattus norvegicus* et *Vulpes vulpes* principalement), puis vient la destruction par les oiseaux et en particulier, les Avocettes elles-mêmes par piétinement lors des querelles (densité élevée).

La prédation (les rats et les rapaces) est de 3,78% (34 nids) et l'abandon de 96,32% (865 nids). La densité la plus élevée était notée dans l'îlot 3 avec 2205,2 nids / ha. L'îlot 5 est l'îlot comportant le plus grand nombre de nids (798 nids sur 1961 nids), sa densité est de 338,85 nids / ha. La densité du site était de 101,39 nids par hectare. Cette densité est très élevée car Cadbury et Olney (1978) donnent une densité maximum de 2,5 et 2,6 couples par hectare dans le Suffolk (Grande Bretagne). L'espace vital nécessaire pour un nid ou un couple d'Avocette élégante est compris entre 1,21 et 4m<sup>2</sup>. Une bague en aluminium a été trouvée sur la patte droite d'une Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* au mois de Mai 2005 sur un îlot dans la Garaet Guellif portant une inscription en langue russe: **CENTRE DE BAGUAGE-MOSCOU. M 659118**

## Remerciements

Ce présent travail entre dans le cadre de la préparation d'une thèse de doctorat en écologie et environnement inscrite à l'Université Badji Mokhtar, Annaba (Algérie). A la mémoire de feu Baziz Belkacem, ornithologue qui nous a quitté à la fleur de l'âge. Nos remerciements vont à Mrs. Alain Tamisier et Jean Paul Jacob, pour leur aide et leurs précieux conseils et également à Gasmi Abellatif, Telailia Azzeddine (Naya), Berramdane Sadek (Smain), Khiari Abdelkader, Hafid Hinda, Nedjah Riad, Boucheker Abdenour, Seddik Sihem, Metallaoui Sophia ainsi que la famille Merouani de Guellif.

## References

- [1] **Adret, P. (1981).** *Analyse de l'organisation sociale de l'Avocette élégante Recurvirostra avosetta au cours de la phase d'élevage.* Thèse, Université de Rennes.
- [2] **Adret, P. & Bouche, S. (1986).** *Évolution d'une colonie d'Avocette dans une réserve aménagée: territorialité et ressources trophiques.* MNHN, Université de Rennes I, 137 p.
- [3] **Adret, P., Fournier, O., Rousselot, J.C. & Watier, J.M. (1978).** Premiers résultats (1976/1978) des recherches sur la conservation de la population d'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* de Vendée. *Le Heron*. 4:5-44
- [4] **Ardamatskaia, T.B. (1982).** Caractéristiques de la nidification de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans la région de la réserve de la mer noire. *Vestnik Zool.*, 4, 51-55.
- [5] **Benoist, O. (1989).** Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie et des îles Anglo-Normandes. *Le Cormorant* 7: 96.
- [6] **Boulekhsaim M., Houhamdi M. & samraoui B. (2006a).** Status and diurnal behaviour of the Shelduck *Tadorna tadorna* in the hauts plateaux, Northeast Algeria. *Wildfowl* 56: 65-78.
- [7] **Boulekhsaim, M., Houhamdi, M., Saheb, M., Samraoui-Chenafi F. & Samraoui B. (2006B).** Breeding and banding of Greater flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria, August 2006. *Flamingo* 14: 21-24.
- [8] **Boukhalfa, D. (1999).** Reproduction de l'avocette élégante *Recurvirostra avosetta* en Algérie. *Nos Oiseaux*. 46: 455-458.
- [9] **Cadbury, C. J. & Olney, P. J. S. (1978).** Avocet population dynamics in England. *British Birds*, 71; 102-121.
- [10] **Casini, L. (1986).** Nidificazione di cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus* edell' Avocetta *Recurvirostra avosetta* nella Salina di Cervia (Ravenna). *Riv. Ital. Orn.* 56: 181 – 196.
- [11] **Chessel D. & Doledec, S. (1992).** *ADE Software. Multivariate analysis and graphical display for environmental data (version 4).* Université de Lyon.
- [12] **Cramp, S. & Simmons, K. E. L. (1982).** *The Birds of the Western Palearctic*, Vol.III. Waders to Gull. Oxford; University Press, London.
- [13] **De Bie, S. & Zijlstra, M. (1985).** Avocets *Recurvirostra avosetta* in the Oostvaarderslassen: freshwater marshes for safe breeding en Hollandais. *Limosa* 58: 41-48.
- [14] **Géroutet, P. (1982).** *Limicoles, Gangas et Pigeons d'Europe*, tome 1; Neuchâtel et Paris; Delachaux et Niestlé.
- [15] **GiRARD, O. & Yésou,P. (1989).** Reproduction de l'Avocette *Recurvirostra avosetta* sur le marais d'Olonne: Chronologie, devenir des pontes. *Gibier Faune sauvage* 6, 225-243.
- [16] **Goutner,V. (1985).** Breeding ecology of Avocet *Recurvirostra avosetta* in the Evros delta (Greece). *Bom. Zool. Beitr.* 36: 37-50
- [17] **Harris, M.P. & Forbes, R. (1987).** The effect of de on counts of nests of Shag (*Phalacrocorax aristotelis*). *Bird Study* 34, 187-190.
- [18] **Heim De Balsac, H. & N. Mayaud, (1962).** *Les oiseaux du nord ouest de l'Afrique: distribution géographique, écologie, migration, reproduction.* Le Chevalier, Paris.
- [19] **Houhamdi, M., Hafid, H., Seddik S., Bouzegag A., Nouidjem Y., Bensaci T., Maazi M-C. & Saheb, M. (2008).** Hivernage des Grues cendrées *Grus grus* dans le complexe de zones humides des hautes plaines de l'Est de l'Algérie. *Aves* 45/2: 93-103.
- [20] **Ismann, P & Moali, A. (2000).** *Les oiseaux d'Algérie.* Edition SEOF. 336 p.
- [21] **Johnson, L. (1994).** *Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen Orient.* Nathan, Paris.
- [22] **Kallas, J. (1974).** Nesting ecology of the Avocet in Karin Bay. In E; Kumari (ed.), *Estonian Wetlands and their life.* Tallin; Valgus.
- [23] **Ledant, J. P., Jacobs, P., Mahler, F., Ochando, B. & Roché, J. (1981).** Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut* 71: 296-398.

- [24] **Saheb, M. (2003).** *Cartographie et rôle de la végétation dans le maintien de l'avifaune aquatique des sebkhas de Guellif et de Boucif (Oum-El-Bouaghi).* Mémoire de magister en Ecologie et Environnement. Centre Universitaire d'Oum El-Bouaghi. 59 p.
- [25] **Saheb, M., Nedjah, R., Bouchecker, A., Houhamdi, M. & Samraoui B. (2004).** Ecologie de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* et de l'Echasse blanche *Himantopus himantopus* dans les sebkhas des zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. *11ième Congrès Panafricain d'Ornithologie PAOC 11.* Ile de Djerba (Tunisie).
- [26] **Saheb, M., Boulakhssaim, M., Ouldjaoui, A., Houhamdi, M. & Samraoui, B. (2006).** Sur la nidification du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* en 2003 et 2004 en Algérie. *Alauda* 74: 368-371.
- [27] **Samraoui, B., Ouldjaoui, A., Boulekhsaim, M., Houhamdi, M., Saheb, M., & Béchet, A. (2006).** The first recorded reproduction of the Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria: behavioural and ecological aspects. *Ostrich*. 77: 153-159.
- [28] **Stanescu, D. (1977).** Nestbau, Eiablage und die Wirkung von Eintrappen auf *Recurvirostra avosetta*. *St. Com. St. Nat. Sibiu*. 10,325-345.
- [29] **Sueur, F. (1984).** Quelques données sur la reproduction de l'Avocette *Recurvirostra avosetta* dans le Marquenterre (Somme). *Oiseaux et R. F.O.* 54: 131-136.
- [30] **Wanless, S. & Harris, M.P. (1984).** Effect of date on counts of nests of Herring and Lesser Black-backed Gulls. *Ornis Scand.* 15, 89-94.
- [31] **Watier, J. M. & Fournier, O. (1980).** Elément de démographie de la population d'Avocettes *Recurvirostra avosetta* de la côte atlantique Française. *Oiseaux et R.F.O.* 50: 307-321.
- [32] **YESOU, P. & Girard, O. (1988).** Effet de la chronologie de La reproduction sur le recensement d'une colonie d'avocettes *Recurvirostra avosetta*. *Gibier Faune Sauvage*. 5: 459-466.