



Répartition géographique et affinités écologiques des amphibiens de Tunisie

Jihène Ben Hassine, Saïd Nouira

► To cite this version:

Jihène Ben Hassine, Saïd Nouira. Répartition géographique et affinités écologiques des amphibiens de Tunisie. *Revue d'Écologie*, 2012, 67 (4), pp.437-457. hal-03530450

HAL Id: hal-03530450

<https://hal.science/hal-03530450>

Submitted on 17 Jan 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET AFFINITÉS ÉCOLOGIQUES DES AMPHIBIENS DE TUNISIE

Jihène BEN HASSINE^{1*} & Saïd NOUIRA¹

SUMMARY.— *Geographical distribution and ecological affinities of amphibians in Tunisia.*— Amphibian diversity is in rapid worldwide decline for a number of different causes including habitat loss and fragmentation as well as the environment contamination and climate change. For these reasons, amphibians have become the foci of conservation policies and research projects. The aims of this study are to summarize available literature data on amphibians of Tunisia, collect new field data and draw up species' distribution maps. Amphibians were observed or collected on 252 stations, covering most of the Tunisian territory. Precise details are given on the geographical distribution and ecological status of the seven species of amphibians in Tunisia with new data on the ecology and distribution of three rare species *Pleurodeles nebulosus*, *Hyla meridionalis* and *Bufo bufo*. Geographical distribution analysis of the seven amphibians species present in Tunisia and the localization of their populations in the different bioclimatic zones reflect their ecological amplitude and their requirements towards climatic factors. Their spatial distributions are closely related to their biogeographical affinities. It shows the opposition between palaearctic species whose distribution is restricted to northern part of Tunisia and the other species of North African or Mediterranean affinities having a larger distribution.

RÉSUMÉ.— La diversité amphibienne subit un déclin continu à travers le monde dû à de nombreuses causes dont la perte et la fragmentation des habitats naturels, la pollution et les changements climatiques. La présente étude dresse une synthèse bibliographique de tous les travaux antérieurs portant sur cette faune en Tunisie, apporte des données nouvelles sur la répartition géographique et le statut écologique de sept espèces d'amphibiens rencontrées en Tunisie et fournit les premières précisions sur les préférences écologiques de trois espèces rares *Pleurodeles nebulosus*, *Hyla meridionalis* et *Bufo bufo*. La répartition spatiale des différentes populations d'amphibiens met en évidence l'opposition entre les espèces d'origine paléarctique dont la répartition reste restreinte à la Tunisie septentrionale et les autres espèces d'affinité nord-africaine ou méditerranéenne ayant une plus large répartition.

Le Maghreb constitue par sa géologie, son relief, son climat et ses peuplements végétaux et animaux un ensemble bien individualisé par rapport au reste du continent Africain, et qui, à bien des égards, se rapproche de l'Europe (Bons & Geniez, 1996). La Tunisie est un pays africain par ses provinces sahariennes et méditerranéennes par son climat, sa végétation et ses paysages. Son herpétofaune est la résultante de mélanges d'éléments afro-tropicaux, sahariens et méditerranéens. Au Maghreb, bien que le groupe des amphibiens soit pauvre, par rapport à celui des reptiles, son importance tient au rôle écologique que ces animaux jouent dans le maintien des équilibres biologiques naturels en occupant un maillon clé des réseaux trophiques

¹ Unité de Recherche Biodiversité et Biologie des Populations. Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Tunis El Manar, Campus Universitaire Tunis El-Manar. 2092 Tunis, Tunisie.

*Correspondance: jihenbenhassine@gmail.com

(en tant que proies ou prédateurs) des divers écosystèmes, notamment les zones humides. Dès la fin du XVIII^{ème} siècle, différentes espèces d'amphibiens ont été signalées en Tunisie dans le cadre de listes faunistiques ou de travaux d'ordre général portant sur la systématique et la nomenclature (Poiret, 1789 ; Gervais, 1835 ; Lataste, 1881 ; Boulenger, 1891 ; Olivier, 1894 ; Doumergue, 1901 ; Wolterstorff, 1901 ; Mayet, 1903 ; Chaignon, 1904 ; Pellegrin, 1927 ; Gauthier, 1928 ; Mosauer, 1934 ; Blanc, 1935 ; Gallien, 1948 ; Pasteur, 1958 ; Domergue, 1959 ; Schneider, 1974 ; Hemmer *et al.*, 1980 ; Blanc & Nouira, 1988 ; Steinwarz & Schneider, 1991 ; Salvador, 1996 ; Schleich *et al.*, 1996 ; Nouira & Lescure, 1998 ; Nouira, 2001 ; Joger, 2003) ou de recherches plus ponctuelles portant sur quelques aspects de la biologie de certaines espèces (Meddeb & Cheniti, 1998 ; Azouzi & Tekaya, 2004, 2007 ; Ben Hassine, 2007, 2011 ; Ben Hassine & Nouira, 2009 ; Ben Hassine *et al.*, 2011). Toutefois, aucune publication ne se consacre de manière exhaustive à la connaissance de la répartition, du statut et des exigences écologiques de ce groupe en Tunisie. À une époque où les déclinés sont généralisés à l'échelle mondiale (Green, 2003 ; Halliday, 2008), cette étude a pour objectif de présenter une synthèse des données bibliographiques disponibles portant sur les amphibiens de Tunisie, d'établir les cartes de distribution des espèces à partir de nouvelles données cartographiques, de dégager leurs affinités écologiques et de définir leur statut en Tunisie.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

MATÉRIEL D'ÉTUDE

Les données de terrain ont été récoltées entre juin 2005 et mai 2011 lors de multiples sorties d'une à cinq journées réparties sur les différentes saisons, au cours de prospections dans les parcs nationaux, les réserves naturelles et dans divers milieux et écosystèmes naturels et urbains. Pour chaque station, une espèce est considérée comme présente si on note la présence d'adultes lors de la saison de reproduction, de chanteurs, de pontes, de larves, de jeunes métamorphosés ou d'animaux écrasés sur les routes. Pour chaque observation ou capture nous avons déterminé l'espèce, le sexe, le stade (adulte, têtard, ponte) ainsi que le nombre approximatif de spécimens observés. Sont, également, notés les lieux d'observation ou de capture, les caractéristiques et particularités du biotope fréquenté par ces animaux. Les amphibiens ont été observés ou capturés dans 252 stations, parmi plus de 350 prospectées, couvrant la plus grande partie du territoire tunisien (Fig. 1). Les stations sont numérotées dans un ordre permettant de les repérer facilement en allant du nord vers le sud, de l'est à l'ouest. Pour chaque station sont notées les coordonnées géographiques : latitude, longitude et altitude (cf. Annexe).

TRAITEMENT DES DONNÉES ET ILLUSTRATION DES CARTES

Un GPS «Global Positioning System » modèle *Explorist200* de marque Magellan a été utilisé durant cette étude pour localiser avec précision les sites d'observation des amphibiens dans le but d'établir par la suite des cartes de distribution des différentes espèces. Les cartes ont été établies à l'aide du système d'information géographique Arc SIG version 9.3. La fréquence de chaque espèce a été établie en calculant le rapport du nombre de stations qui l'abrite sur le nombre total des stations (soit 252 stations) qui abritent au moins un amphibien. Toutefois, cette évaluation peut être sous-estimée pour quelques espèces à cause de certaines différences du nombre de visites et la saison de prospection de chaque station, le temps alloué à la recherche des animaux (certaines espèces sont plus discrètes et difficiles à détecter que d'autres), les mœurs de chaque espèce et le moment de prospection (mode d'observation diurne ou nocturne), les densités des populations et les moyens de détection (capture ou observation directe, détermination au chant). Ainsi, seules les espèces dont le chant est aisément identifiable en période de reproduction, les plus faciles à détecter ou à capturer permettent d'obtenir des cartes d'observation assez proches de celles, théoriques, des distributions réelles.

RÉSULTATS

Sept espèces d'amphibiens ont été rencontrées : un seul Urodèle (*Pleurodeles nebulosus*) et six Anoures (*Hyla meridionalis*, *Bufo bufo*, *Bufo* (*Amietophrynus*) *mauritanicus*, *Bufo boulengeri*, *Discoglossus pictus* et *Pelophylax saharicus*). Malgré les multiples prospections de la région nord-ouest de la Tunisie (Kroumirie), *Salamandra algira* dont la présence a été signalée en Tunisie (Domergue, 1959 ; Salvador, 1996 ; Joger, 2003) n'a pas été retrouvée au cours de ce travail. La distribution géographique des différentes espèces d'amphibiens recensées couvre l'ensemble du territoire tunisien. Cependant la richesse spécifique des peuplements et les densités des populations sont plus élevées en Tunisie septentrionale qui abrite une haute concen-

tration de reliques d'herpétofaune paléarctique et d'espèces d'affinité propre à ce domaine zoogéographique.

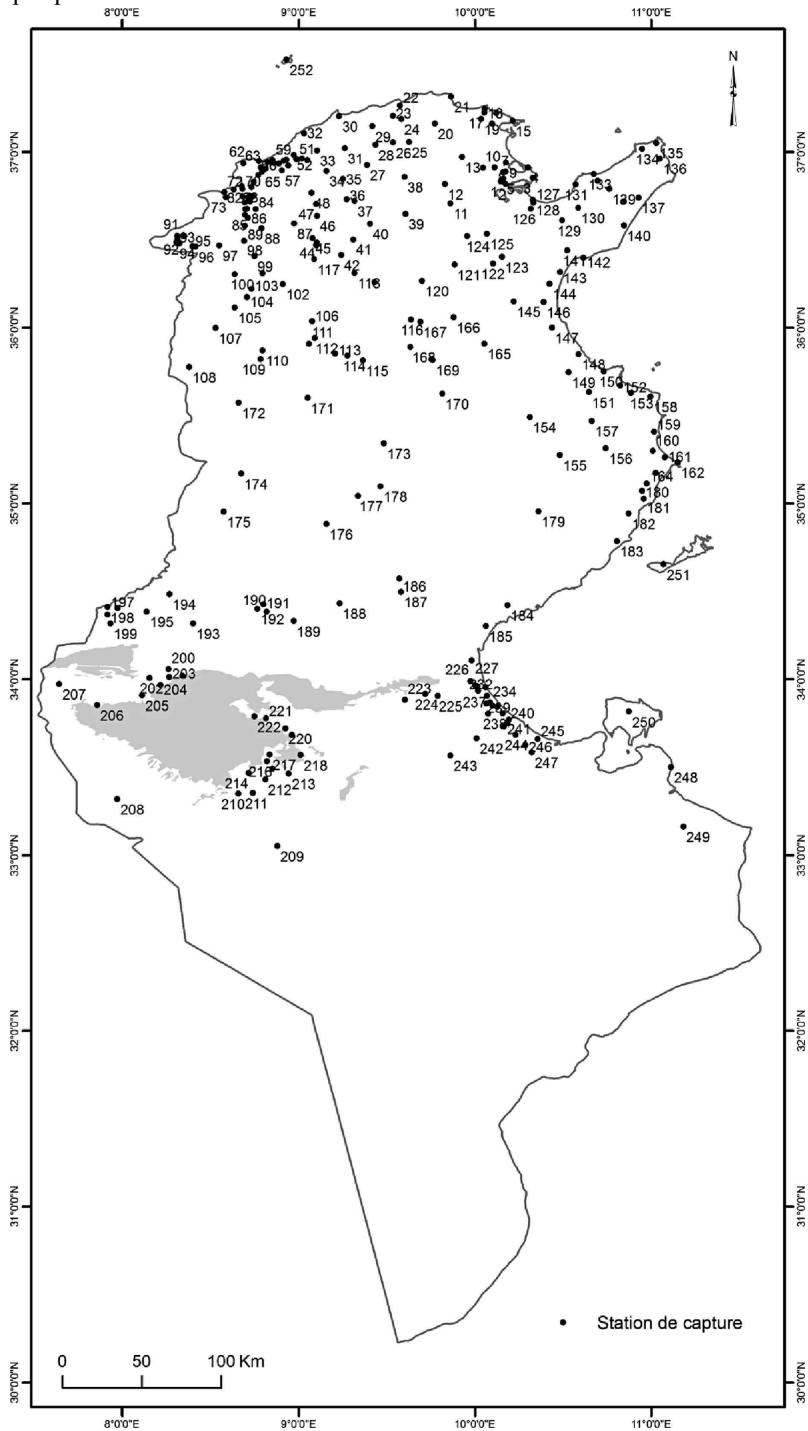


Figure 1.— Carte de répartition des stations de capture des Amphibiens en Tunisie.

PLEURODELES NEBULOSUS (GUICHENOT, 1850)

Dans le cadre de cette étude, le Pleurodèle d’Algérie, *P. nebulosus* espèce Algéro-Tunisienne endémique de l’Afrique du Nord, a été rencontré dans 26 sites soit 10,3 % des stations prospectées (Fig. 2 ; Annexe). Nos données récentes confirment sa présence dans la région de l’extrême nord-ouest (Tabarka et Fernana) où il a déjà été signalé régulièrement (Olivier, 1894 ; Doumergue, 1896 ; Mayet, 1903 ; Chaignon, 1904 ; Gauthier, 1928 ; Blanc, 1935 ; Pasmans & Bogaerts, 2001 ; Pasmans *et al.*, 2002 ; Carranza & Wade, 2004 ; Carranza & Arnold, 2004 ; Veith *et al.*, 2004 ; Sicilia *et al.*, 2009 ; Beukema *et al.*, 2010) et étendent son aire de répartition de la frontière algérienne, au nord et au sud de la Medjerda, jusqu’à Bizerte à l’est et au Cap-Bon. Les populations de ce pleurodèle sont réduites, fragmentées et disjointes, localisées principalement dans l’étage bioclimatique humide (Fig. 2 ; Tab. I et Annexe).

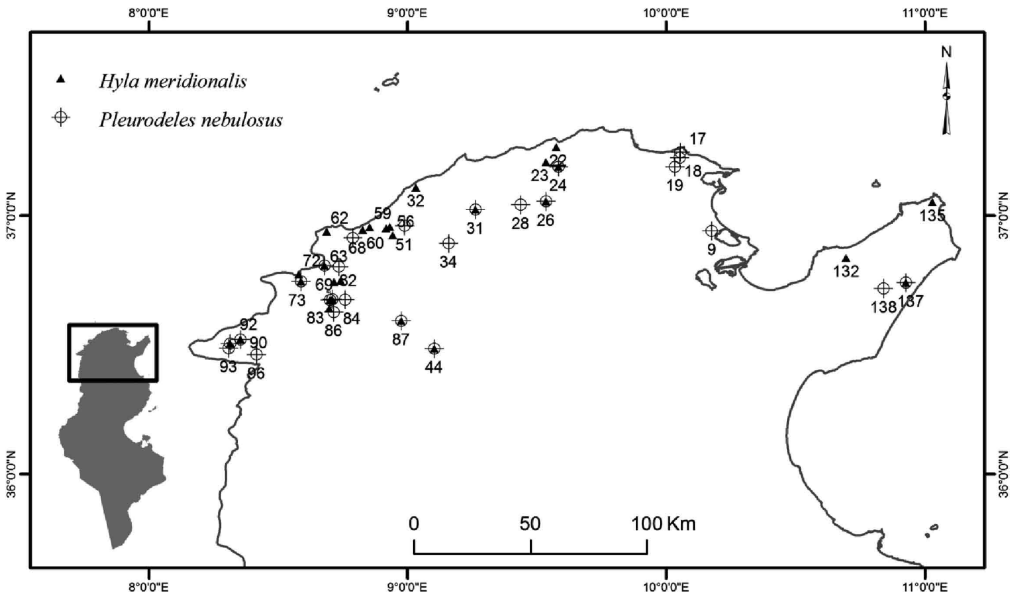


Figure 2.— Carte de la répartition en Tunisie de *Pleurodeles nebulosus* (Guichenot, 1850) et *Hyla meridionalis* Boettger, 1874.

TABLEAU I

Amplitude écologique et variation de la richesse spécifique des Amphibiens en fonction des étages bioclimatiques de la Tunisie. Abréviations : *P.n.*: *Pleurodeles nebulosus*; *H.m.*: *Hyla meridionalis*; *B.b.*: *Bufo bufo*; *B.m.*: *Bufo mauritanicus*; *B.bl.*: *Bufo boulengeri*; *D.p.*: *Discoglossus pictus*; *P.s.*: *Pelophylax saharicus*. *Rs*: Richesse spécifique.

Etage	Sous-étage	<i>P.n.</i>	<i>H.m.</i>	<i>B.b.</i>	<i>B.m.</i>	<i>B.bl.</i>	<i>D.p.</i>	<i>P.s.</i>	<i>Rs</i>
Humide	Supérieur	*	*	*	*	*	*	*	7
	Inférieur	*	*		*	*	*	*	6
Subhumide		*	*		*	*	*	*	6
Semi-aride	Supérieur	*	*		*	*	*	*	6
	Moyen				*	*	*	*	4
	Inférieur				*	*	*	*	4
Aride	Supérieur				*	*	*	*	4
	Inférieur				*	*	*	*	4
Saharien	Supérieur				*	*	*	*	4
	Inférieur								-

En Tunisie, les seules populations de Rainette méridionale, *H. meridionalis*, repérées ces dernières années sont localisées à Tabarka, Fernana et Nabeul (Nouira, 2001 ; Recuero *et al.*, 2007 ; Sicilia *et al.*, 2009). Au cours de nos prospections, cette espèce a été rencontrée dans 27 stations dont celles signalées par Recuero *et al.* (2007) à Tabarka et à Lebna au Cap-Bon (Fig. 2). Les populations d'*H. meridionalis*, détectées dans 10,8 % de l'ensemble des stations prospectées, sont principalement localisées dans l'extrême nord-ouest, s'étalant depuis la frontière algérienne, où nous signalons sa présence pour la première fois dans la région de Ghardimou, jusqu'à Bizerte, au sud et au nord de la Medjerda (Fernana, Bou Salem et Djebba) et au Cap-Bon jusqu'à sa pointe dans la région d'El Haouaria. La Rainette méridionale a sensiblement les mêmes limites de répartition que celles de *P. nebulosus* (Fig. 2 ; Tab. I et Annexe) à l'exception du secteur de Bizerte; toutefois elle est plus abondante que ce dernier même si elle se rencontre dans les mêmes étages bioclimatiques et dans certains biotopes ainsi que des sites de reproduction fréquentés par le Pleurodèle d'Algérie. Les têtards de la rainette ont été repérés surtout dans des plans d'eau temporaires de février à fin mai.

BUFO BUFO (LINNÉ, 1758)

Ne se rencontrant que dans les zones les plus humides et les plus tempérées en Afrique du Nord (Bons & Geniez, 1996), cette espèce fut trouvée pour la première fois en Tunisie près d'Aïn Draham par Blanc en 1904 et confirmée plus tard, dans la même région, par Gadeau de Kerville (1908) in Blanc (1935), Schneider (1974), Joger (2003) et plus récemment par Litvinchuk *et al.* (2008) et Sicilia *et al.* (2009). La présente étude confirme la présence de *B. bufo* à Aïn Draham précisément au village de Bni Mtir (6 km au sud-est d'Aïn Draham, à 448 m d'altitude) et élargit son aire géographique d'environ 50 km vers le sud jusqu'à la région de Ghardimou, non loin de la frontière algérienne jusqu'à 758 m où nous rapportons sa présence pour la première fois (Fig. 3 ; Annexe). Au total, le Crapaud commun a été rencontré au niveau de sept stations parmi celles prospectées; les têtards ont été trouvés, d'avril en mai, exclusivement dans des eaux courantes.

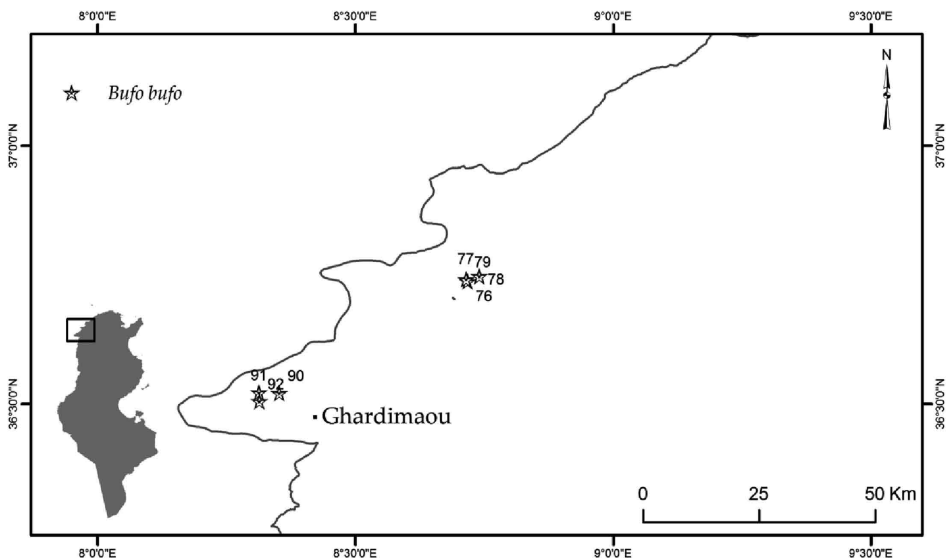


Figure 3.— Carte de la répartition de *Bufo bufo* (Linné, 1758) en Tunisie.

BUFO (= AMIETOPHRYNUS) MAURITANICUS SCHLEGEL, 1841

Le Crapaud de Maurétanie est une espèce méditerranéenne endémique à l'Afrique du Nord (Joger, 2003) répandue dans tous les pays du Maghreb (Bons & Geniez, 1996 ; Schleich *et al.*, 1996). La plupart des travaux antérieurs (Boulenger, 1891 ; Olivier, 1896 ; Mayet, 1903 ; Chaignon, 1904 ; Mosauer, 1934 ; Schneider, 1978 ; Le Berre, 1989 ; Harris & Perera, 2009 ; Sicilia *et al.*, 2009 ; Beukema & de Pous, 2010), rapportent la présence du *B. mauritanicus* au niveau de la Kroumirie. Les rares signalisations de la présence de cette espèce plus au sud datent du XX^{ème} siècle, au niveau de Feriana et des oasis de Tozeur et Gafsa (Boulenger, 1891 ; Mosauer, 1934), à Chott el Fjej (Lataste, 1881), Médenine et Tataouine (Blanc, 1935) ainsi qu'à Gabès (Mertens, 1929). Nos données confirment celles rapportées par tous ces travaux à l'exception des deux dernières qui n'ont pu être vérifiées. Le Crapaud de Maurétanie a, en Tunisie, une répartition géographique disjointe bien qu'elle s'étende du nord au sud et atteigne la zone côtière où il n'a été découvert qu'au cours de ce travail dans une seule station de la région de Sfax, en plus de sa présence dans plusieurs oasis du sud-ouest et à l'extrême nord-ouest près de la frontière algérienne (Fig. 4 ; Annexe). Cette espèce a été observée au total dans 50 sites, soit 19,8 % des stations prospectées. Il s'agit d'une espèce commune mais peu fréquente sauf au niveau des secteurs de la Kroumirie et des oasis du sud-ouest (Tozeur et Gafsa) qui constituent, à notre connaissance, la limite méridionale de la distribution de cette espèce et où elle est très abondante.

BUFO BOULENGERI (= B. VIRIDIS) LATASTE, 1879

Doumergue (1901) fut le premier à citer la présence du Crapaud vert en Berberie. Depuis, la présence de *B. boulengeri* en Kroumirie a été rapportée par Mayet (1903), Gauthier (1928), Mosauer (1934), Noura (2001) et Batista *et al.* (2006). Les seules populations signalées plus au sud ont été localisées à Kairouan (Olivier, 1896 ; Sicilia *et al.*, 2009), Bouhedma (Joger, 2003), Gabès (Boulenger, 1891 ; Mertens, 1929 ; Sicilia *et al.*, 2009), au niveau des oasis de Nefta (Stöck *et al.*, 2006) et à Ksar Ghilane (Brito *et al.*, 2008) sans aucune mention sur la présence de ce crapaud au niveau des zones côtières et au sud-est du chott Djerid. Nos données montrent que la répartition de *B. boulengeri* s'échelonne de l'étage bioclimatique humide jusqu'au saharien supérieur (Tab. 1). Se rencontrant de 1 m à 1092 m d'altitude, le Crapaud vert a été observé au niveau de 104 stations soit 41,3 % des sites prospectés (Fig. 4 ; Annexe). Tant en plaine qu'en montagne, l'espèce est commune et particulièrement abondante en Tunisie septentrionale, sur les côtes et dans le secteur sud-est du chott Djerid (oasis de Kébili) alors qu'elle est très dispersée au centre du pays. Nos observations confirment la présence de cet amphibien sur les plus grandes îles tunisiennes : Kerkennah et Djerba (Mertens, 1929 ; Blanc & Noura, 1988 ; Noura, 2001 ; Stöck *et al.*, 2006). Les têtards et les jeunes métamorphosés ont été rencontrés au cours des différentes saisons de l'année, sauf en hiver, aussi bien au nord qu'au sud de la Tunisie.

DISCOGLOSSUS PICTUS OTTH, 1837

En Tunisie, le Discoglosse peint a été longtemps considéré par différents auteurs comme une espèce, rare et vulnérable, présente en Kroumirie avec des densités souvent faibles (Boulenger, 1891 ; Mayet, 1903 ; Gadeau de Kerville, 1908 ; Mertens, 1929 ; Domergue, 1959 ; Noura, 2001 ; Joger, 2003 ; Azouzi & Tekaya, 2007). Dans la liste des vertébrés recueillis par Mr André pendant son expédition aux Chotts en 1881, Lataste cite la présence de *D. pictus* aux oasis de Nefta et de Tozeur. Doumergue (1901) la confirme au niveau de ces deux oasis du Djerid et signale le Discoglosse peint sur l'île de la Galite ; ces localités ont été confirmées plus tard (Mayet, 1903 ; Gauthier, 1928 ; Gallien, 1948 ; Lanza *et al.*, 1984 ; Lanza & Vanni, 1990 ; Delaugerre *et al.*, 2011). Contrairement à tous les travaux antérieurs, la présente étude met en évidence la large répartition géographique de *D. pictus* en Tunisie qui couvre tous les étages bioclimatiques (Fig. 5 ; Tab. 1) même si l'espèce est beaucoup plus abondante et fréquente en Kroumirie qu'ailleurs. Cet amphibien est la deuxième espèce la plus fréquemment rencontrée, après *P. saharicus*, dans le cadre de cette recherche. Ses populations s'échelonnent de l'humide supérieur au saharien supérieur où l'espèce a été observée et collectée

dans 114 sites soit 45,2 % des stations prospectées. Souvent, les densités des populations du *Discoglossus* peint sont localement très importantes, et ce particulièrement au niveau des oasis (Ben Hassine, 2007). L'espèce est totalement absente sur les côtes du Sahel (du golfe de Hammamet au golfe de Gabès) (Fig. 5) et très dispersée et assez rare au niveau de la Tunisie centrale de part et d'autre de la dorsale tunisienne. Cette distribution est disjointe bien que la présence du *Discoglossus* peint soit confirmée, pour la première fois depuis Doumergue (1901) et Mayet (1903), au niveau des oasis sahariennes de Tozeur et qu'elle atteigne les oasis maritimes de Gabès (Ben Hassine, 2007 ; Ben Hassine & Nouira, 2009). L'espèce doit être, par conséquent, considérée comme fréquente et largement répandue en Tunisie septentrionale et dans les milieux oasiens, où la reproduction s'étale sur les différentes saisons.

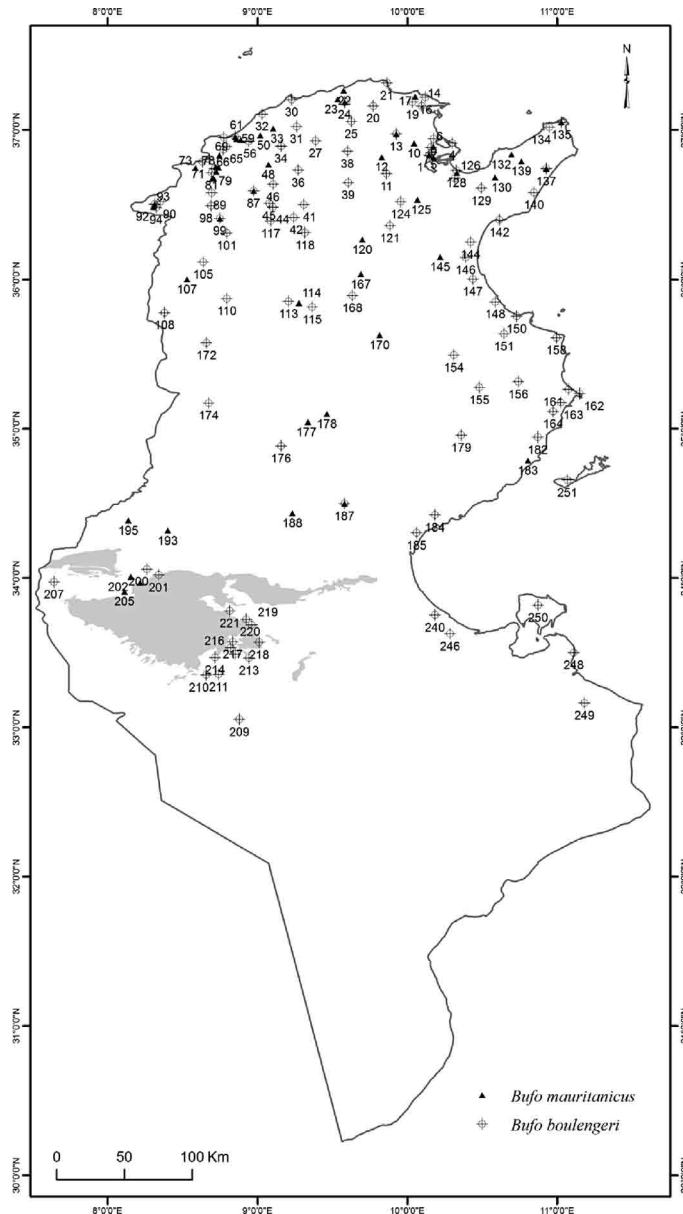


Figure 4.— Carte de la répartition en Tunisie de *Bufo mauritanicus* Schlegel, 1841 et *Bufo boulengeri* Lataste, 1879

La Grenouille verte d'Afrique du Nord a été signalée aussi bien en Tunisie septentrionale (Doumergue, 1901 ; Mayet, 1903 ; Chaignon, 1904 ; Gauthier, 1928 ; Mertens, 1929 ; Steinwarz & Schneider, 1991 ; Meddeb & Cheniti, 1998 ; Noura, 2001 ; Harris *et al.*, 2003 ; Azzouzi & Tkaya, 2004 ; Meddeb *et al.*, 2007 ; Lymberakis *et al.*, 2007 ; Sicilia *et al.*, 2009) qu'au niveau du centre (Mosauer, 1934 ; Joger, 2003) mais aussi plus au sud au niveau des oasis méridionales de Gabès (Lataste, 1881 ; Mosauer, 1934 ; Steinwarz & Schneider, 1991 ; Joger, 2003) et des oasis de Gafsa et Tozeur (Mayet, 1903 ; Seurat, 1921 ; Mosauer, 1934 ; Steinwarz & Schneider, 1991). Cette espèce a été répertoriée dans 154 sites soit 61,1 % des stations prospectées, sites localisés à des altitudes variant de 1 m à 1092 m (Fig. 5 ; Tab. I et Annexe). La présente étude confirme toutes les localités citées par les travaux antérieurs et signale pour la première fois sa présence dans le secteur côtier de la Tunisie centrale. Très souvent liée au Discoglosse peint, *P. saharicus* se répartit depuis l'étage bioclimatique humide inférieur à haute altitude au nord-ouest du pays et à la frontière algérienne jusqu'à l'étage bioclimatique saharien supérieur au niveau des oasis de Kébili et de Tozeur même si ses populations sont très dispersées au niveau des basses steppes de la Tunisie centrale (Fig. 5). Répandue dans presque toute la Tunisie, la Grenouille verte d'Afrique du Nord est de loin l'amphibien le plus fréquent, le plus abondant, le plus ubiquiste bien qu'il soit exposé à plusieurs menaces principalement le dessèchement des cours d'eau, la fragmentation des biotopes, la collecte mais aussi l'apparition de divers cas de malformations liés aux zones agricoles, rapportés pour la première fois en Afrique du Nord (Ben Hassine *et al.*, 2011).

DISCUSSION

Malgré les différentes prospections de la région de Kroumirie, zone la plus proche de la signalisation de la Salamandre algire à Jbel Edough (Algérie) (Sochurek, 1985), cette salamandre n'a pas été trouvée au cours de ce travail. Domergue (1959) et Salvador (1996) citent cette espèce en Tunisie, une donnée appuyée par Joger (2003) qui la qualifie de « présente mais rare ». D'autres expéditions non loin de la frontière algérienne pourront, peut-être, apporter plus de précisions quant à sa présence douteuse.

Comme signalé dans des travaux antérieurs (Boulenger, 1891 ; Mayet, 1903 ; Blanc, 1935 ; Pasmans *et al.*, 2002 ; Carranza & Wade, 2004 ; Carranza & Arnold, 2004 ; Ben Hassine, 2011), le Pleurodèle d'Algérie, *Pleurodeles nebulosus*, est le seul urodèle rencontré en Tunisie. Il s'agit d'une espèce vulnérable et menacée dans un avenir proche ou même immédiat suite à un déclin continu de l'étendue et de la qualité de son habitat en Tunisie. Certaines populations signalées à Oued Tinja, Mjez El Bab, Oued Miliane, Tunis (à Hammam el-Lif et à la Zaouia de Melassine) et Grombalia ont totalement disparu suite à l'urbanisation, à l'assèchement des cours d'eau et à la disparition des sites de reproduction décrits par Olivier (1896), Mayet (1903), Chaignon (1904), Gauthier (1928) et Blanc (1935).

B. bufo, *P. nebulosus* et *H. meridionalis* ont des mœurs assez discrètes et sont des espèces très localisées, restant cantonnées principalement, dans des micro-habitats très humides et frais, au niveau de la Kroumirie, des Mogods et exceptionnellement au Cap-Bon pour les deux dernières. Les populations de Rainette méridionale signalées aux alentours de Tunis (aux jardins du Bardo et à la Zaouia de Mellassine) (Boulenger, 1882 ; Olivier, 1896 ; Doumergue, 1901 ; Mayet, 1903 ; Blanc, 1935) ainsi que celles citées par Gauthier en 1928 à Bizerte (Oued Tindja) n'ont pas pu être confirmées. Ces populations ont probablement disparu suite à l'extension de l'urbanisation et à l'anthropisation de ces régions. La distribution d'*H. meridionalis* est étroitement liée à son mode de vie d'affinité arboricole. Elle est, en effet, particulièrement inféodée aux forêts humides localisées à la frontière algérienne, à végétation dense à base de Chêne zeen (*Quercus faginea*) et de Chêne-liège (*Quercus suber*).

Au Cap-Bon, les populations du Pleurodèle d'Algérie, tout comme celles de la Rainette méridionale constituent des reliquats isolés dans quelques zones humides à caractère forestier. Il est très probable de découvrir d'autres populations dans ce secteur de la Tunisie relative-

ment comparable à la Kroumirie, notamment au niveau des altitudes de la région de Djebel Abderrahmane.

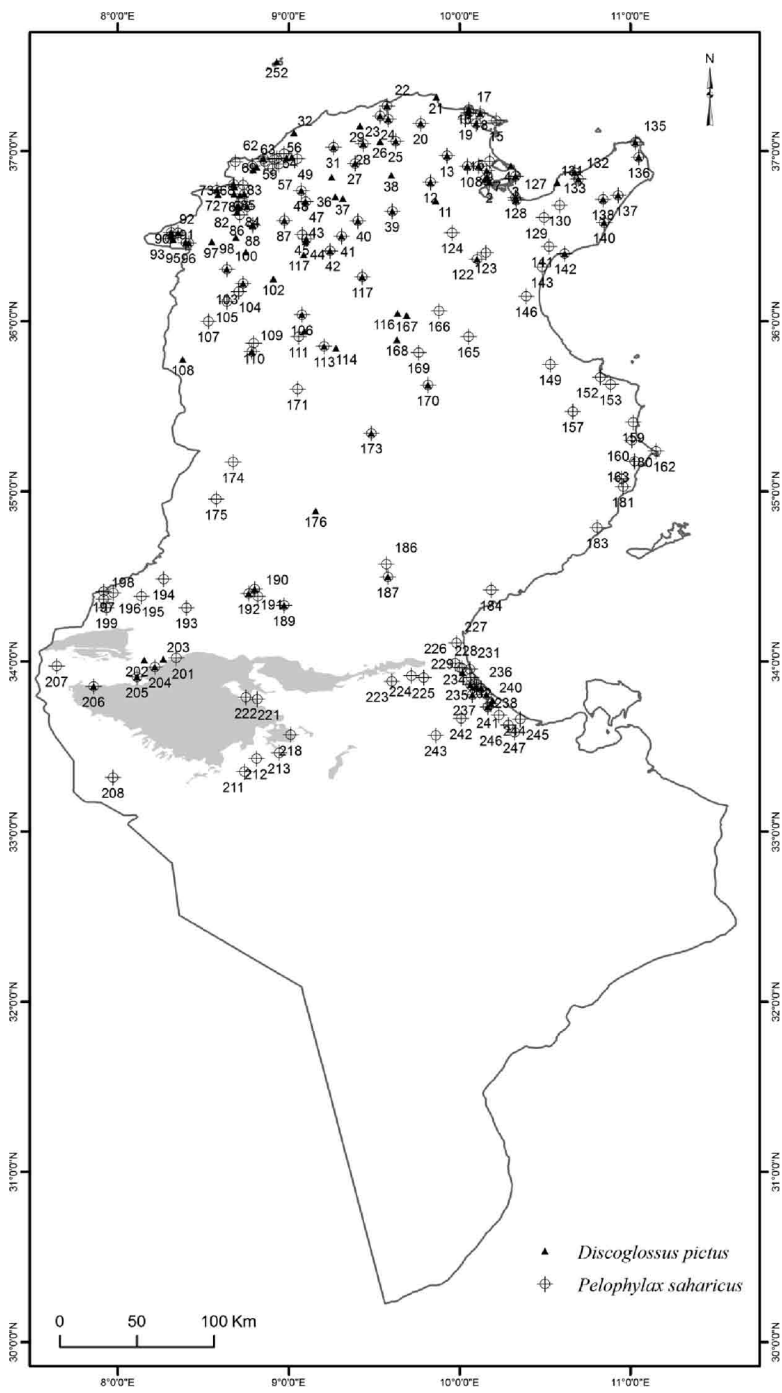


Figure 5.— Carte de la répartition en Tunisie de *Discoglossus pictus* Otth, 1837 et *Pelophylax saharicus* (Boulenger in Hartert, 1913).

La découverte des populations de *B. bufo* à Bni Mtir et à Ghardimou ainsi que de trois sites de ponte dans ces deux régions met en évidence les exigences de ce crapaud vis-à-vis du climat et des particularités de l'écosystème forestier. Bien que l'espèce soit effectivement rare et très localisée, la faible détection de sa présence peut être aussi liée à son activité nocturne et à son comportement discret. Le crapaud commun, à répartition très restreinte, est une relique paléarctique rare et très menacée en Tunisie devant les multiples pressions pesant sur les habitats et les sites de reproduction (déforestation, dessèchement, remblais, pollution, réchauffement climatique, etc.). D'autres prospections sont nécessaires pour mieux définir les limites de son aire géographique en Tunisie. Notons enfin que la signalisation de *B. bufo* dans la région de Tunis comme celle de *P. nebulosus* au Sahel tunisien par Salvador (1996) restent énigmatiques et non fondées.

B. mauritanicus est une espèce commune bien que ses populations soient, dans le Sud Tunisien, moins denses que celles de *B. boulengeri*. Les stratégies de reproduction du Crapaud vert (Le Berre, 1989 ; Guillon *et al.*, 2004) apporteraient certainement un avantage adaptatif dans un environnement aride imprévisible et pourraient expliquer, en partie, sa présence au niveau des îles Djerba et Kerkennah, et des différentes oasis de Kébili.

D. pictus est la seconde espèce la plus fréquemment rencontrée durant cette étude même si ses populations sont dans certaines régions, localement, beaucoup plus abondantes que celles de l'espèce la plus répandue sur le territoire tunisien, *P. saharicus* qui lui est souvent sympatrique. L'extension du Discoglosse peint vers le sud et sa récente colonisation des oasis de Gafsa et Gabès sont certainement liées à son caractère opportuniste et aux performances de sa reproduction qui s'étale sur toute l'année (Ben Hassine, 2007 ; Ben Hassine & Nouira, 2009) bien que d'autres facteurs écologiques et environnementaux, qui méritent d'être élucidés, peuvent être responsables de l'expansion de ce taxon en Tunisie aussi bien qu'en France et en Espagne (Fradet & Geniez, 2004).

L'analyse de la distribution géographique des sept espèces d'amphibiens de Tunisie (Fig. 1-5 ; Annexe) et la localisation de leurs populations dans les différents étages bioclimatiques (Tab. I) permettent de définir leurs statuts et amplitudes écologiques et de mettre en évidence leurs exigences vis-à-vis des facteurs climatiques. Leur localisation en Tunisie est étroitement liée à leurs origines et affinités biogéographiques, ce qui permet d'opposer les espèces d'origine paléarctique, dont la répartition reste restreinte à la Tunisie septentrionale, aux taxons d'affinité nord-africaine ou méditerranéenne, ayant une plus large distribution qui couvre souvent la totalité du territoire tunisien. L'étendue de leurs aires géographiques est, en revanche, en relation avec leur plasticité écologique.

Les valeurs les plus élevées en termes de richesse spécifique sont enregistrées au niveau de l'étage bioclimatique humide avec un maximum de sept espèces, soit la totalité des espèces tunisiennes, dans l'étage bioclimatique humide supérieur. Cette richesse spécifique diminue progressivement en allant du climat frais et humide au nord vers un climat chaud et sec au sud. La forte richesse qui s'observe de l'humide au sub-humide est liée non seulement au climat favorable à la totalité des amphibiens autochtones mais aussi à l'hétérogénéité spatiale de ces secteurs permettant la coexistence de plusieurs espèces en sympatrie, voire même en syntopie. Ainsi, la présence d'espèces rares d'amphibiens, au niveau du nord de la Tunisie (Jendouba, Beja et Bizerte), semble fortement dépendre des sites environnants où les milieux sont très variés et l'emprise humaine reste encore relativement modérée. L'absence ou la rareté de ces derniers dans certains secteurs côtiers du Sahel et au niveau du centre du pays, notamment à l'ouest de la dorsale, peuvent être expliquées non seulement par les facteurs abiotiques contraignants mais aussi par une dégradation anthropique des milieux forestiers et aquatiques, associée à une fragmentation des habitats naturels fréquentés par les amphibiens. Cette dégradation, qui se traduit notamment par des pollutions ou encore par l'empoisonnement de certains étangs et barrages par des Gambusies, entraîne en particulier la raréfaction et la perturbation des sites assurant la ponte et surtout le succès de la reproduction.

L'analyse du degré de présence montre que les espèces les plus fréquentes sont celles qui ont la plus large distribution spatiale. Toutefois, les valeurs obtenues ne traduisent pas la fréquence exacte des espèces puisqu'elles dépendent des conditions de prospection citées plus

haut surtout pour les deux espèces les plus rares, *P. nebulosus* et *B. bufo*, qui sont plus cryptiques et à mœurs crépusculaires et nocturnes. Les valeurs obtenues pour ces deux amphibiens sont certainement sous-estimées, notamment au niveau du secteur de la Kroumirie et de la plaine de Medjerda où certaines populations sont probablement passées inaperçues et n'ont pas été détectées et recensées lors de nos prospections.

Cette étude synthétise et exploite toutes les données bibliographiques disponibles sur la batrachofaune tunisienne et apporte des précisions et de nouvelles données sur la localisation des différentes espèces et leurs statuts écologiques. D'autres investigations et prospections sont nécessaires pour la compléter et préciser le rôle de certains facteurs déterminants dans la dynamique spatiale de ce peuplement, sa place dans la biodiversité tunisienne et son rôle dans l'équilibre des écosystèmes.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les relecteurs anonymes pour leurs corrections pertinentes et leurs remarques constructives. Nous remercions également Mr. Mehdi Ben Hassen pour l'aide technique qu'il nous a apportée dans la cartographie. Nous attestons que les autorisations nécessaires d'étude et de recherche dans le domaine forestier de l'état et les parcs nationaux ont été obtenues de la Direction Générale des Forêts du Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement Tunisien pour mener les travaux sur le terrain et collecter de petits échantillons d'amphibiens.

RÉFÉRENCES

- AZOUZI, K. & TEKAYA, S. (2004).— L'ovogenèse de *Rana saharica* en Tunisie : étude histologiques et influence des facteurs climatiques. *Rev. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 31: 1-8.
- AZOUZI, K. & TEKAYA, S. (2007).— Adaptation aux facteurs climatiques de l'ovogenèse chez le Discoglosse en Tunisie (Amphibien, Anoure). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 132: 57-66.
- BATISTA, V., CARRANZA, S., CARRETERO, M.A. & HARRIS, D.J. (2006).— Genetic variation within *Bufo viridis*: evidence from mitochondrial 12S and 16S rRNA DNA sequences. *Bull. Soc. Catalana Herpetol.*, 17: 24-33.
- BEN HASSINE, J. (2007).— Contribution à la connaissance de l'écologie de *Discoglossus pictus* (Amphibien, Anoure) : Cas de trois populations des Oasis de Gabès. Mémoire de Mastère, Faculté des Sciences de Tunis, Tunisia.
- BEN HASSINE, J. (2011).— Biodiversity and wetlands in Tunisia: distribution of the Algerian Ribbed Newt (*Pleurodeles nebulosus*) (Guichenot, 1850) (Amphibia, Caudata) the challenge to protect it and ensure its survival. *Mediterr. Weltl. Obs. Newslett.*, 19: 1-4.
- BEN HASSINE, J., DE BUFFRÉNIL, V. & NOUIRA S. (2011).— First record of morphological abnormalities in natural populations of two Amphibians species in Tunisia. *J. Herpetol.*, 45 : 465-471.
- BEN HASSINE, J. & NOUIRA, S. (2009).— Diet of *Discoglossus pictus* Otth 1837 (Anura, Alytidae) and *Pelophylax saharicus* (Boulenger in Hartert, 1913) in the oases of Kettana (Gabes, Tunisia). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 134: 321-332.
- BEUKEMA, W. & DE POUS, P. (2010).— Exceptional leech predation on *Amietophrynus mauritanicus* (Anura, Bufonidae) in Tunisia. *Herpetol. Notes*, 3: 289-290.
- BEUKEMA, W., DE POUS, P., DONAIRE, D., ESCORZIA, D., BOGAERTS, S., TOXOPEUS, A. G., CORNELIS, A. J. M., DE BIE, R.J., & CARRANZA, S. (2010).— Biogeography and contemporary climatic differentiation among Moroccan *Salamandra algira*. *Biol. J. Linn. Soc.*, 101: 626-641.
- BLANC, C.P. & NOUIRA, S. (1988).— Faune herpétologique des îles Kerkennah. Inventaire et distribution. *Bull. Ecol.*, 19: 259-263.
- BLANC, M. (1935).— Reptiles et Batraciens. *Faune Tunisienne, Tunis*, 3: 267-277.
- BONS, J. & GENIEZ, P. (1996).— *Amphibiens et reptiles du Maroc (Sahara Occidental compris) Atlas Biogéographique*. Asociación Herpetológica Española, Barcelona.
- BOULENGER, G.A. (1882).— *Catalogue of the Batrachia Gradientia S. Caudata and Batrachia Apoda*, Second edition. Collection of the British Museum.
- BOULENGER, G.A. (1891).— Catalogue of Reptiles and Batrachians of Barbary (Morocco, Algeria and Tunisia) based chiefly upon the notes and collections made in 1880-1884 by M. Fernand Lataste. *Trans. Zool. Soc. London*, 13: 93-164.
- BRITO, J.C., REBELO, H., CROCHET, P.A. & GENIEZ P. (2008).— Data on the distribution of amphibians and reptiles from North and West Africa, with emphasis on *Acanthodactylus* lizards and the Sahara Desert. *Herpetol. Bull.*, 105: 19-27.
- CARRANZA, S. & ARNOLD, E.N. (2004).— History of West Mediterranean newts, *Pleurodeles* (Amphibia: Salamandridae), inferred from old and recent DNA sequences. *Syst. Biodiv.*, 1: 327-337.

- CARRANZA, S. & WADE, E. (2004).— Taxinomic revision of Algero-Tunisian *Pleurodeles* (Caudata : Salamandridae) using molecular and morphological data. Revalidation of the taxon *Pleurodeles nebulosus* (Guichenot, 1850). *Zootaxa*, 488: 1-24.
- CHAIGNON, H. DE (1904).— Contribution à l'histoire naturelle de la Tunisie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, 17: 1-280.
- DELANGERRE, M., OUNI, R. & NOUIRA, S. (2011).— Is the European Leaf-toed gecko *Euleptes europaea* also an African ? Its occurrence on the Western Mediterranean landridge islets and its extinction rate. *Herpetol. Notes*, 4: 127-137.
- DOMERGUE, C.A. (1959).— Liste des batraciens, chéloniens et sauriens de Tunisie et d'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 9-10: 75-79.
- DOUMERGUE, F. (1896).— Contributions à la faune erpétologique de la Province d'Oran. *C.R. Assoc. Franç. Avanc. Scient.*, 5: 477-478.
- DOUMERGUE F., (1901).— Essai sur la faune erpétologique de l'Oranie avec des tableaux analytiques et des notions pour la détermination de tous les reptiles et batraciens du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. *Bull. Soc. Géogr. Archéol. Oran*, 19-21: 324-397.
- FRADET, V. & GENIEZ, P. (2004).— La répartition du discoglosse peint *Discoglossus pictus* (Othh, 1837) (Amphibien, Anoures, Discoglossidés) dans le sud de la France : note sur sa présence dans le département de l'Hérault. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 109: 35-41.
- GADEAU DE KERVILLE, H. (1908).— *Voyage zoologique en Khroumirie (Tunisie) mai-juin 1906*. Baillière et fils, Paris.
- GALLIEN, L. (1948).— Sur les caractères d'intérêt biologique d'un Batracien Anoure de Tunisie : *Discoglossus pictus* Othh. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 1: 80-82.
- GAUTHIER, H. (1928).— *Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie*. Thèse de Doctorat, Université d'Alger, Algérie.
- GERVAIS, P. (1835).— Communication sur les Reptiles de Barbarie. *Bull. Soc. Sci. Nat. Fr.*:112-114.
- GREEN, D.M., (2003).— The ecology of extinction: population fluctuation and decline of Amphibians. *Biol. Conserv.*, 111: 331-343.
- GUILLON, M., LE LIERRE, G. & SLIMANI, T. (2004).— Nouvelles données sur la répartition et l'écologie de reproduction de *Bufo brongersmai*, *Bufo viridis* et *Bufo mauritanicus* (Anura, Bufonidés) dans les Jbilettes centrales (Maroc). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 111-112: 37-48.
- HALLIDAY, T.R., (2008).— Why Amphibians are important? *Int. Zoo Yearbook*, 42: 1-8.
- HARRIS, D.J., BATISTA, V. & CARRETERO, M.A. (2003).— Diversity of 12S mitochondrial DNA sequence in Iberian and northwest African water frogs across predicted geographic barriers. *Herpetozoa*, 16: 81-83.
- HARRIS, D.J., & PERERA, A. (2009).— Phylogeography and genetic relationships of North African *Bufo mauritanicus* Schlegel, 1841 estimated from mitochondrial DNA sequences. *Biologia*, 64: 356-360.
- HEMMER, H., KONRAD, A. & KONRAD, B. (1980).— Hybridization within the *Rana ridibunda* Complex of North Africa. *Amphibia-Reptilia*, 1: 41-48.
- JOGER, U. (2003).— Reptiles and Amphibians of the Southern Tunisia. *Kupia : Darmstadter Beitr. Naturgeo. Heft*, 12: 71-88.
- LANZA, B., NASCETTI, G., CAPULA, M. & BULLINI, L. (1984).— Genetic relationships among west mediterranean *Discoglossus* with the description of a new species (Amphibia, Salientia, Discoglossidae). *Monit. Zool. Ital.*, 18: 133-152.
- LANZA, B. & VENNI, S. (1990).— Biogeographical aspects of insularity: Notes on the biogeography of the mediterranean islands amphibians. *Accademia nazionale de Lincei*, 85: 335-344.
- LATASTE, F. (1881).— Liste des Vertébrés recueillis par M. Le Dr. André pendant l'expédition des Chotts. *Arch. Miss. Scient. Littér.*, 3: 398-400.
- LE BERRE, M. (1989).— *Faune du Sahara 1. Poissons - Amphibiens - Reptiles*. Lechevalier & R. Chabaud, Paris.
- LITVINCHUK, S.N., BORKIN, L.J., SKORINOV, D.V. & ROSANOV, J.M. (2008).— A new species of common toads from the Taysh mountains south-eastern Caucasus: genome size, allozyme and morphological evidences. *Russ. J. Herpetol.*, 15: 19-43.
- LYMBERAKIS, P., POULAKAKIS, N., MANTHALOU, G., TSIGENOPOULOS, C.S., MAGOULAS, A. & MYLONAS, M. (2007).— Mitochondrial phylogeography of *Rana (Pelophylax)* populations in the Eastern Mediterranean region. *Mol. Phyl. Evol.*, 44: 115-125.
- MAYET, V. (1903).— Catalogue raisonné des Reptiles et Batraciens de la Tunisie. *Exploration Scientifique de la Tunisie : Zoologie Reptiles et Batraciens*, pp. 1-32, Paris.
- MEDDEB, C. & CHENITI, T.L. (1998).— Régime alimentaire de deux populations de grenouille verte de Tunisie *Rana saharica* Boulenger, 1913 (Amphibiens, Anoures, Ranidae). *Bull. Soc. Zoo. Fr.*, 123: 3-15.
- MEDDEB, C., NOUIRA, S., CHENITI, T.L., WALSH, P.T. & DOWNIE, J.R. (2007).— Age structure and growth in two Tunisian populations of green water frogs *Pelophylax saharicus*: a skeletochronological approach. *Herp. J.*, 17: 54-57.
- MERTENS, R. (1929).— Beiträge zur Herpetologie Tunisiens. *Senckenbergiana*, 11: 291-310.
- MOSAUER, W. (1934).— The Reptiles and Amphibians of Tunisia. *Publication University of California in Biological Sciences*, 1: 49-64.

- NOUIRA, S. (2001).— *Conservation des zones humides littorales et des écosystèmes côtiers : Cap Bon*. Projet de conservation des zones humides littorales et des écosystèmes côtiers. MedWestCost Publication.
- NOUIRA, S. & LESCURE, J. (1998).— Les noms scientifiques Français des Amphibiens et Reptiles de Tunisie. *Bull. Soc. Herpétol. Fr.*, 85-86: 37-54.
- OLIVIER, E. (1894).— Catalogue des Reptiles et des Batraciens d'Algérie. *Extr. Mém. Soc. Zool. Fr.*, 7: 98-131.
- OLIVIER, E. (1896).— Matériaux pour la faune de la Tunisie : Catalogue des Reptiles. Notes sur les Mammifères-Oiseaux. *Extrait de la Revue Scientifique du Bourbonnais et Centre France, Moulins*, 9: 117-133.
- PASMANS, F. & BOGAERTS, S. (2001).— Beobachtungen an *Pleurodeles poireti* in Nord Tunesien. *Elaphe*, 9: 70-71.
- PASMANS, F., BOGAERTS, S., DONAIRE-BARROSO, D. & HERBERT, D. (2002).— Field notes on *Pleurodeles poireti* in Tunisia. *Zeitschr. Feldherpetol.*, 9: 111-115.
- PASTEUR, G. (1958).— Sur la systématique des espèces du genre *Pleurodeles* (Salamandridés). *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 38: 157-165.
- PELLEGRIN, J. (1927).— Les Reptiles et les Batraciens de l'Afrique du Nord Française. *C.R. Ass. Fr. Avanc. Sci. (Paris)*, 51 : 260-264.
- POIRET, J.L.M. (1789).— *Voyage en Barbarie ou lettres écrites de l'ancienne Numidie*. Chez J.B.F. Née de la Rochelle, Paris.
- RECUERO, E., IRAOLA, A., RUBIO, X., MACHORDOM, A., & GARCÍA-PARÍS M. (2007).— Mitochondrial differentiation and biogeography of *Hyla meridionalis* (Anura, Hylidae): an unusual phylogeographical pattern. *J. Biogeogr.*, 34 : 1207-1219.
- SALVADOR, A. (1996).— Amphibians of northwest Africa. *Smithsonian Herpetol. Inform. Serv.*, 109: 1-43.
- SCHLEICH, H.H., KASTLE, W. & KABISCH, K. (1996).— *Amphibians and reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- SCHNEIDER, B. (1974).— Beitrag zur Herpetofauna Tunesiens, I. *Bufo bufo spinosus*. *Salamandra*, 10 : 55-60.
- SCHNEIDER, B. (1978).— Beitrag zur Herpetofauna Tunesiens, II. *Bufo mauritanicus*. *Salamandra*, 14: 33-40.
- SEURAT, L.G. (1921).— Faune des eaux continentales de la Berbérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 13: 125-129.
- SICILIA, A., MARRONE, F., SINDACO, R., TURKI, S. & ARCULEO, M. (2009).— Contribution to the knowledge of Tunisian amphibians: notes on distribution, habitat features and breeding phenology. *Herpetol. Notes*, 2: 107-132.
- SOCHUREK, E. (1985).— Die Schlangen Tunesiens ein Überblick. *Elaphe*, 7 (4): 70-72.
- STEINWARZ, D. & SCHNEIDER, H. (1991).— Distribution and bioacoustic of *Rana perezi* (Seoane, 1885) (Amphibia, Anura, Ranidae) in Tunisia. *Bonn. zool. Beitr.*, 49: 283-297.
- STÖCK, M., MORITZ, C., HICKERSON, M., FRYNTA, D., DUJSEBAYEVA, T., EREMCHENKO, V., MACEY, R., PAPENFUSS, T.J. & WAKE, D. (2006).— Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity. *Mol. Phyl. Evol.*, 41: 663-689.
- VEITH, M., MAYER, C., SAMRAOUI, B., DONAIRE-BARROSO, D. & BOGAERTS, S. (2004).— From Europe to Africa and vice versa: evidence for multiple intercontinental dispersal in ribbed salamanders (Genus *Pleurodeles*). *J. Biogeogr.*, 31: 159-171.
- WOLTERSTORFF, W. (1901).— Révision des espèces de Tritons du genre *Euproctus* Gené : Suivi d'un aperçu des urodèles de la région paléarctique. *La feuille des jeunes naturalistes*, 362 : 73-78.

ANNEXE

Caractéristiques des stations de capture des Amphibiens en Tunisie: Coordonnées géographiques, altitude et localités. N° correspond aux numéros sur les cartes. Abréviations: Pn : Pleurodeles nebulosus ; Hm : Hyla meridionalis ; Bb : Bufo bufo ; Bm : Bufo mauritanicus ; Bbl : Bufo boulengeri ; Dp : Discoglossus pictus ; Ps : Pelophylax saharicus. Rs: Richesse spécifique.

N°	Latitude	Longitude	Altitude(m)	Localité	Pn	Hm	Ps	Dp	Bb	Bm	Bbl	Rs
1	36°49'57.01"N	10°8'49.32"E	82	Faculté des Sciences de Tunis			*	*		*	*	4
2	36°49'4.02"N	10°10'29.01"E	10	Parc du Belvédère			*	*		*		3
3	36°51'6.83"N	10°19'39.09"E	18	Dar El Hout (Salambo)			*	*				2
4	36°54'47.32"N	10°17'58.78"E	20	Gammath				*			*	2
5	36°50'56.67"N	10°9'39.14"E	48	Cité Ennassr				*			*	2
6	36°53'21.89"N	10°10'24.67"E	15	Cité El Ghazala						*		1
7	36°53'3.12"N	10°9'31.36"E	52	Parc Nahli			*	*			*	3
8	36°54'43.65"N	10°6'44.60"E	9	Sabelet Ben Ammar			*	*				2
9	36°56'24.56"N	10°10'32.23"E	1	Raoued	*		*	*			*	3
10	36°54'34.95"N	10°2'47.33"E	67	Sidi Thabet			*	*		*		3
11	36°42'25.05"N	9°51'41.73"E	46	Borj el Amri				*		*	*	2
12	36°49'3.77"N	9°49'44.33"E	117	7 Km nord-est Djebel Lenssarine			*	*				3
13	36°58'19.50"N	9°55'36.52"E	6	1 Km nord-est Sidi Othman			*	*		*	*	4
14	37°09'44.04"N	10°5'48.53"E	50	Oued Sâaden			*	*		*	*	3
15	37°10'40.53"N	10°12'50.32"E	143	Rafraf			*	*				1
16	37°13'9.49"N	10°7'14.02"E	23	Ras Djebel			*	*			*	3
17	37°13'23.34"N	10°3'8.79"E	69	El Guaria	*		*	*		*		4
18	37°13'97.0"N	10°3'17.5"E	78	El Guaria	*		*	*				3
19	37°11'13.71"N	10°2'3.47"E	28	El Aliyah	*		*	*		*	*	3
20	37°09'42.86"N	9°46'22.06"E	-	Lahwidh			*	*		*	*	3
21	37°18'53.07"N	9°51'55.59"E	65	Forêt des Gorges				*		*	*	2
22	37°15'49.68"N	9°34'30.86"E	-	Lahwichète		*	*	*		*		4
23	37°12'21.5"N	9°32'08.5"E	23	Nefza-Bizerte		*	*	*		*		4
24	37°11'14.13"N	9°34'59.57"E	8	Ichkeul	*		*	*		*	*	6
25	37°3'25.59"N	9°37'36.96"E	138	Mateur			*	*		*	*	3
26	37°3'15.63"N	9°32'6.85"E	-	Ghazala	*	*		*				3
27	36°55'39.73"N	9°23'18.37"E	245	Joumine			*	*		*	*	3

N°	Latitude	Longitude	Altitude(m)	Localité	Pn	Hm	Ps	Dp	Bb	Bm	Bbl	Rs
28	37°2'29.69"N	9°26'10.68"E	-	Sejnène	*		*	*				3
29	37°8'44.84"N	9°25'2.97"E	95	Oued Sejnène				*				1
30	37°12'15.25"N	9°13'49.01"E	4	2 km sud Sidi Ferjanni							*	1
31	37°1'22.48"N	9°15'43.88"E	230	Ain Ennefja, Sejnène	*	*	*	*			*	5
32	37°6'24.97"N	9°1'56.73"E	280	Nefza		*		*			*	3
33	37°0'31.80"N	9°6'16.92"E	29	8 Km vers Nefza						*		1
34	36°53'30.83"N	9°9'30.91"E	128	Entre Beja et Nefza	*						*	2
35	36°50'48.37"N	9°15'8.01"E	356	Quelques km vers Fomassa				*				1
36	36°43'51.56"N	9°16'26.36"E	-	7 km est Beja				*			*	2
37	36°43'16.74"N	9°19'0.94"E	-	Beja				*				1
38	36°51'26.64"N	9°36'2.39"E	86	Dkhilla				*			*	2
39	36°38'52.56"N	9°36'21.67"E	51	Mjez El Bab			*	*			*	3
40	36°35'26.99"N	9°24'16.21"E	115	Barrage Sidi Salem, Testour			*	*				2
41	36°30'1.80"N	9°18'33.60"E	235	Ain Jemmela, Teborsok			*	*			*	3
42	36°24'52.11"N	9°14'32.59"E	359	Ain Mizeb, Dogga			*	*			*	3
43	36°28'10.20"N	9°6'1.20"E	483	Ain Barrag, Djobba				*				1
44	36°29'4.20"N	9°6'13.20"E	476	Ain Damous Elmina, Djobba	*	*	*	*			*	5
45	36°30'35.86"N	9°4'46.76"E	261	Tibar			*				*	2
46	36°38'9.06"N	9°6'18.96"E	-	66 km vers Jendouba								1
47	36°42'13.20"N	9°6'1.80"E	-	Ain Elgous, Amdoun			*	*				2
48	36°46'3.60"N	9°4'27.60"E	310	Ain El Karma, Amdoun			*	*		*		3
49	36°57'19.28"N	9°3'3.06"E	300	Oued El Malah, Ouchtata			*					1
50	36°57'52.02"N	9°1'1.42"E	-	Nefza				*		*		2
51	36°57'34.45"N	8°59'15.58"E	38	Ouachtata	*			*				2
52	36°58'59.40"N	8°58'23.22"E	98	Oued Zouara			*					1
53	36°57'20.10"N	8°55'50.58"E	70	Oued Tritira		*	*	*				2
54	36°57'2.00"N	8°55'1.00"E	83	Ain Sobh		*	*	*				2
55	36°56'4.20"N	8°53'23.40"E	-	Ain Abid, Tabarka						*		1
56	36°55'25.41"N	8°56'32.67"E	190	Reserve Djebel Khroufa		*	*	*			*	3
57	36°53'42.18"N	8°54'20.22"E	420	Tabarka, Ragoubet Ennouidir			*	*				1
58	36°56'19.24"N	8°51'35.67"E	-	5 km est Tabarka			*	*		*		2
59	36°57'15.78"N	8°51'11.97"E	65	Ras Rajel, 8 km est Tabarka		*	*	*		*	*	5

N°	Latitude	Longitude	Altitude(m)	Localité	Pn	Hm	Ps	Dp	Bb	Bm	Bbl	Rs
60	36°56'38.37"N	8°49'32.20"E	-	Tabarka		*						1
61	36°56'53.58"N	8°46'35.44"E	-	Tabarka							*	1
62	36°56'13.33"N	8°41'13.93"E	192	Maloulla, 5 km ouest Tabarka		*	*					2
63	36°54'46.33"N	8°47'14.62"E	-	Près Oued el Kebir	*		*					2
64	36°54'19.24"N	8°48'49.64"E	-	4 km sud Tabarka				*				1
65	36°53'21.25"N	8°47'37.22"E	305	Oued el Kebir				*			*	2
66	36°52'3.37"N	8°46'16.68"E	-	Djebel Daroui							*	1
67	36°49'48.55"N	8°44'47.52"E	514	Djebel Daroui						*		1
68	36°48'2.01"N	8°44'3.31"E	-	Aïn Draham	*		*					2
69	36°48'16.50"N	8°40'42.03"E	462	Babbouch	*	*	*	*			*	5
70	36°47'23.37"N	8°40'55.84"E	724	Col des Ruines				*				1
71	36°47'13.15"N	8°37'56.56"E	-	Aïn Draham							*	1
72	36°46'16.89"N	8°34'45.14"E	136	Oued Sloul, Hamman Bouguiba		*	*	*				3
73	36°44'40.42"N	8°35'12.70"E	-	Ettouiyatia, Aïn Draham	*	*		*		*		4
74	36°44'53.81"N	8°40'54.41"E	-	Elmrij, Aïn Draham				*				1
75	36°45'2.44"N	8°43'20.61"E	-	Djebel Bir, sud Aïn Draham					*	*		1
76	36°43'28.3"N	8°41'12.2"E	643	Bni Mtir					*			1
77	36°44'13.3"N	8°43'03.7"E	550	Bni Mtir					*			1
78	36°44'48.71"N	8°44'25.89"E	490	Bni Mtir		*	*	*	*	*		5
79	36°44'27.1"N	8°42'54.3"E	448	Bni Mtir		*		*	*		*	4
80	36°43'4.79"N	8°43'34.74"E	386	Sud-est Djebel Gribissa						*		1
81	36°42'46.26"N	8°41'43.48"E	-	8 km d' Aïn Draham				*		*	*	1
82	36°40'25.27"N	8°41'58.77"E	309	Talet el Frajnia, Fernana	*	*	*	*	*	*		5
83	36°40'34.1"N	8°42'30.9"E	301	Bouzâroua, Fernana	*	*	*	*	*	*		5
84	36°40'26.06"N	8°45'28.28"E	199	Barrage Bouherthma	*		*	*	*			3
85	36°38'27.54"N	8°41'49.56"E	-	Sud Fernana		*		*				2
86	36°37'33.35"N	8°42'50.69"E	245	Aïn Serkha, Fernana	*	*	*	*		*		2
87	36°35'33.35"N	8°58'30.56"E	160	Bou Salem	*	*	*	*		*	*	6
88	36°33'55.12"N	8°47'22.31"E	182	Aïn Zoulèll, Bulla Regia			*	*				2
89	36°34'47.52"N	8°41'42.18"E	-	12 km sud Fernana							*	1
90	36°31'13.46"N	8°21'10.51"E	642	Aïn Soltane, Ghardimou	*	*	*	*	*	*	*	6
91	36°31'18.99"N	8°18'48.01"E	739	Aïn Stafir, Ghardimou			*	*	*	*		3

N°	Latitude	Longitude	Altitude(m)	Localité	Pn	Hm	Ps	Dp	Bb	Bm	Bbl	Rs
92	36°30'16.06"N	8°18'49.93"E	758	Parc National El Fejja	*	*	*	*	*	*	*	7
93	36°29'10.82"N	8°18'27.83"E	678	Parc National El Fejja	*		*			*		3
94	36°28'51.89"N	8°19'29.17"E	577	Aïn Deliya				*			*	2
95	36°27'47.16"N	8°23'54.82"E	178	Ednéniya, Ghardimaou			*	*				2
96	36°27'39.54"N	8°24'57.07"E	-	Aïn Rahma	*		*	*				3
97	36°28'4.44"N	8°33'5.04"E	-	Oued Mliz				*				1
98	36°29'36.89"N	8°41'28.74"E	214	Jendouba				*			*	2
99	36°24'27.78"N	8°44'58.02"E	168	9 km sud Jendouba				*		*	*	3
100	36°18'16.90"N	8°38'17.78"E	-	Ouest Barrage Mellègue			*	*				2
101	6°18'36.99"N	8°47'45.68"E	664	Nord-est Nibbar							*	1
102	36°14'54.00"N	8°54'40.00"E	-	Aïn Bahra				*				1
103	36°13'11.40"N	8°44'1.20"E	220	Aïn Essafsaf, Dir El Kef			*	*				2
104	36°10'26.00"N	8°42'26.99"E	-	Aïn Ras El Aïn			*					1
105	36°6'55.40"N	8°38'19.07"E	450	Aïn Oued Errmal			*	*			*	2
106	36°2'16.74"N	9°4'38.94"E	438	Essers			*	*				2
107	35°59'58.49"N	8°31'47.83"E	-	Vers Tejroutine			*			*		2
108	35°46'35.42"N	8°22'51.53"E	625	Nord-est Qallat Essnène				*			*	2
109	35°49'17.00"N	8°47'6.00"E	732	Aïn Matmar, sud El Ksour			*	*				2
110	35°52'18.00"N	8°47'46.00"E	685	Aïn Om El Abayer, El Ksour			*				*	2
111	35°54'33.00"N	9°3'32.40"E	756	Aïn Msaggef, El Ksour			*					1
112	35°56'35.40"N	9°5'29.40"E	692	Aïn Ellès, Essers				*				1
113	35°51'7.82"N	9°12'29.40"E	845-908	Makthar			*	*			*	3
114	35°50'27.66"N	9°16'36.17"E	-	Makthar				*		*		2
115	35°48'48.76"N	9°21'51.00"E	952	Kesra							*	1
116	36°2'46.20"N	9°38'14.40"E	734	Aïn Bou Saadiya, Djebel Bargou				*				1
117	36°23'24.00"N	9°5'19.20"E	-	Aïn Essid, Rihana, Teborsok				*			*	2
118	36°18'42.54"N	9°19'3.41"E	-	Guâffour							*	1
119	36°15'36.00"N	9°25'48.00"E	421	Aïn Zrig			*	*				2
120	36°16'0.00"N	9°42'0.00"E	509	Djebel Mansour						*		1
121	36°21'35.15"N	9°53'2.11"E	95	El Fahass							*	1
122	36°21'52.98"N	10°6'7.17"E	638	Sidi Bou Gabrine, Zaghouan			*	*				2
123	36°24'9.93"N	10°9'12.33"E	287	Zriba, Djebel Zaghouan			*					1

N°	Latitude	Longitude	Altitude(m)	Localité	Pn	Hm	Ps	Dp	Bb	Bm	Bbl	Rs
124	36°31'12.83"N	9°57'24.60"E	106	Bir Mcherga			*				*	2
125	36°32'1.59"N	10°4'5.57"E	374	Djebel El Oust						*		1
126	36°40'32.74"N	10°18'59.17"E	57	Mornag							*	1
127	36°42'37.51"N	10°19'49.45"E	132	Bir Bey, Hammam el Lif			*	*		*		3
128	36°43'42.52"N	10°19'40.37"E	-	Borj Cedria			*	*			*	3
129	36°36'34.66"N	10°29'36.49"E	31	Grombalia			*				*	2
130	36°40'53.04"N	10°35'5.64"E	45	Menzel Bouzelfa			*			*		2
131	36°48'57.30"N	10°34'15.27"E	27	Korbois				*				1
132	36°50'6.18"N	10°41'41.68"E	98	Oued Abid		*	*	*		*		4
133	36°52'24.23"N	10°40'26.90"E	-	Port Princes			*	*				2
134	37°1'5.66"N	10°56'49.90"E	-	Sidi Daoued							*	1
135	37°03'2.9"N	11°01'45.2"E		El Haouaria		*	*	*		*	*	5
136	36°57'47.34"N	11°2'56.66"E	35	Dar Chichou			*	*				2
137	36°44'25.83"N	10°55'39.51"E	-	Barrage Lebna, Menzel Horr	*	*	*	*		*	*	6
138	36°43'1.05"N	10°50'27.38"E	-	El Middah	*		*	*				3
139	36°47'25.23"N	10°45'39.27"E	143	Djebel Abderrahman						*		1
140	36°34'53.70"N	10°50'42.83"E	12	Korba			*	*			*	3
141	36°26'25.28"N	10°31'25.82"E	-	Hammamet			*					1
142	36°23'51.68"N	10°36'55.45"E	-	Hammamet			*	*			*	3
143	36°19'1.39"N	10°28'57.24"E	13	Bouficha			*					1
144	36°15'0.62"N	10°25'25.16"E	48	Sidi Khalifa							*	1
145	36°8'56.93"N	10°13'12.03"E	-	Ouest Ain Garci			*			*		1
146	36°8'45.06"N	10°23'22.50"E	21	Enfidha				*			*	2
147	36°0'6.63"N	10°26'13.53"E	6	Hergla							*	1
148	35°50'59.41"N	10°35'16.70"E	-	Hammam Sousse							*	1
149	35°44'50.81"N	10°31'52.14"E	57	Ain Oued Laya			*					1
150	35°45'5.84"N	10°43'51.13"E	13	Monastir							*	1
151	35°38'3.66"N	10°38'43.07"E	67	Menzel Kamel, El Borjine							*	1
152	35°40'17.45"N	10°49'23.85"E	56	Bennène			*					1
153	35°37'49.09"N	10°52'59.01"E	14	Moknine			*					1
154	35°29'30.11"N	10°18'38.98"E	37	Ouled Chamekh							*	1
155	35°16'34.16"N	10°28'54.22"E	87	Chorbane - El Jem							*	1

N°	Latitude	Longitude	Altitude(m)	Localité	Pn	Hm	Ps	Dp	Bb	Bm	Bbl	Rs
156	35°18'52.50"N	10°44'29.26"E	-	Tlelsa - El Jem							*	1
157	35°28'11.80"N	10°39'48.26"E	32	Karkar - Bourmerdes			*					1
158	35°36'33.40"N	10°59'45.91"E	10	El Baqalitha							*	1
159	35°24'28.07"N	11°0'53.71"E	3	Ksour Essaf, Salakta			*					1
160	35°17'58.09"N	11°0'27.81"E	-	El Bradaa			*					1
161	35°15'49.07"N	11°4'35.29"E	-	Eddouira, Chebba			*				*	1
162	35°14'8.18"N	11°8'58.78"E	1	Chebba			*				*	2
163	35°10'31.36"N	11°1'28.32"E	2	Mellouleche			*				*	2
164	35°6'52.60"N	10°58'26.69"E	9	Mellouleche							*	1
165	35°54'36.45"N	10°3'11.90"E	97	El Alem, Shikha			*					1
166	36°3'34.78"N	9°52'43.05"E	86	Oued Nebhanna			*			*		1
167	36°2'2.40"N	9°41'25.20"E	389	Ruines Ksar Lemsa, Oueslatia				*				2
168	35°53'30.00"N	9°38'3.00"E	560	Ain Mastour, Oueslatia				*			*	2
169	35°49'0.88"N	9°45'38.16"E	-	Ain Jloulla			*					1
170	35°37'35.88"N	9°48'53.35"E	172	Réserve Ain Chrichira			*	*		*		3
171	35°36'8.10"N	9°3'6.45"E	591	Jedeliemne			*					1
172	35°34'27.79"N	8°39'39.00"E	928	Tella							*	1
173	35°20'30.22"N	9°29'3.37"E	350	Jelma -Hajeb Laayoun			*	*				2
174	35°10'16.36"N	8°40'28.22"E	1092	Parc National Djebel Châambi			*				*	2
175	34°57'18.20"N	8°34'36.92"E	-	Fériana			*					1
176	34°53'7.17"N	9°9'27.37"E	409	Sidi Ali Ben Aoun et Bir Lahfey				*			*	2
177	35°2'38.28"N	9°20'18.04"E	300	Ezzaafria (15 km de Sidi Bouzid)						*		1
178	35°5'56.22"N	9°27'49.55"E	-	Om Laadham						*		1
179	34°57'24.63"N	10°21'36.72"E	-	Oued Triaga, Menzel Chaker							*	1
180	35°4'25.54"N	10°56'53.52"E	18	Jbeniana			*					1
181	35°1'40.53"N	10°57'24.77"E	14	Entre Hzeg et Jbeniana			*					1
182	34°56'36.53"N	10°52'15.75"E	15	El Amra								1
183	34°47'16.14"N	10°48'17.65"E	-	Saquiet Eddaier			*			*		2
184	34°25'15.96"N	10°11'2.69"E	11	EL Hchichinna			*				*	2
185	34°18'10.13"N	10°3'42.53"E	-	Skhira vers Sidi Mheddeb							*	1
186	34°34'27.67"N	9°34'20.27"E	239	Meknessi			*					1
187	34°29'53.77"N	9°34'50.43"E	580	Parc National Bouhedma			*	*		*	*	4

N°	Latitude	Longitude	Altitude(m)	Localité	Pn	Hm	Ps	Dp	Bb	Bm	Bbl	Rs
188	34°25'59.24"N	9°13'58.47"E	683	Djebel Biadh, Snèd			*	*		*		1
189	34°19'52.53"N	8°58'23.36"E	227	El Gtar			*					2
190	34°23'7.55"N	8°49'9.31"E	241	Ain Soltane, Lella, El Ksar			*					1
191	34°25'36.65"N	8°48'1.61"E	278	Ejjar, Gafsa			*	*				2
192	34°24'6.58"N	8°46'0.41"E	218	El Agula, Gafsa			*	*				2
193	34°19'0.72"N	8°24'10.26"E	164	Metlaoui			*			*		2
194	34°29'8.47"N	8°16'4.73"E	428	Ain Om Laraes			*					1
195	34°23'5.08"N	8°8'20.11"E	530	Redeyef			*			*		2
196	34°24'17.70"N	7°58'25.07"E	348	Ain el Karma (Ain el Ouchiqua)			*					1
197	34°24'45.49"N	7°55'4.40"E	380	Midès			*					1
198	34°22'9.57"N	7°55'1.52"E	273	Tamerza			*					1
199	34°19'3.45"N	7°56'4.02"E	214	Chbika			*					1
200	34°3'35.66"N	8°15'46.33"E		Dghoumès							*	1
201	34°1'12.69"N	8°20'33.16"E		Dghoumès			*				*	2
202	34°0'28.50"N	8°9'18.46"E	29	Enmilète - El Hamma				*		*		2
203	34°0'46.88"N	8°16'0.45"E	47	El Mahassen - Ceddada				*		*		1
204	33°58'6.99"N	8°13'4.75"E	44	Dguech			*	*		*		3
205	33°54'36.05"N	8°6'48.83"E	48	Ras el Aïn, El Chabia			*	*		*		3
206	33°51'16.69"N	7°51'29.91"E	15	Nefta			*	*				2
207	33°58'26.38"N	7°38'37.52"E	-	Oasis			*					1
208	33°19'10.17"N	7°58'22.86"E	37	Rjim Maatoug			*					1
209	33°3'10.76"N	8°52'45.30"E	121	Parc National Jbil							*	1
210	33°21'4.56"N	8°39'34.12"E	35	Faouar							*	1
211	33°21'17.54"N	8°44'29.04"E	45	Es Sabria			*			*	*	2
212	33°25'51.70"N	8°48'45.38"E	28	Ghuidma Nord			*					1
213	33°27'50.09"N	8°56'41.53"E	32	Zafarane Douz			*			*	*	2
214	33°28'4.72"N	8°43'3.33"E	21	Edorjine							*	1
215	33°29'29.28"N	8°51'8.12"E	27	Bechini - Nouil							*	1
216	33°32'5.60"N	8°49'17.55"E	25	Zersine							*	1
217	33°34'22.39"N	8°50'8.37"E	23	Blidet							*	1
218	33°34'11.29"N	9°0'44.05"E	41	Jemma, Souani Mia			*				*	2
219	33°41'12.22"N	8°57'44.47"E	31	Kébili El Ouati							*	1

N°	Latitude	Longitude	Altitude(m)	Localité	Pn	Hm	Ps	Dp	Bb	Bm	Bbl	Rs
220	33°43'24.00"N	8°55'31.05"E	29	Telmine - Mansoura							*	1
221	33°46'47.60"N	8°48'54.55"E	41	Zaout El Hareth, Om Ossomâ			*				*	2
222	33°47'21.91"N	8°44'59.09"E	23	Oasis Fetnassa - Bechri			*					1
223	33°53'1.90"N	9°36'8.25"E	29	Beni Guilouf			*					1
224	33°54'58.65"N	9°43'4.14"E	23	Sidi Gnaou			*					1
225	33°54'19.78"N	9°47'23.41"E	34	El Hamma			*					1
226	33°59'24.41"N	9°58'25.16"E	19	Outhref			*					1
227	34°6'31.41"N	9°58'57.02"E	11	Oued Laakarit			*					1
228	33°57'59.00"N	10°0'2.46"E	17	Métouia			*					1
229	33°57'41.00"N	10°0'50.00"E	10	Oued Eddemna			*					1
230	33°56'7.40"N	10°1'3.44"E	6	Ghannouche			*	*				1
231	33°57'21.04"N	10°3'36.37"E	7	Ghannouche			*					1
232	33°54'23.19"N	10°4'6.58"E	24	Bouchema			*					1
233	33°51'47.67"N	10°3'48.88"E	29	Cheninni			*	*				2
234	33°52'9.30"N	10°5'7.39"E	10	Sidi Boulbeba			*					1
235	33°51'35.50"N	10°5'56.77"E	17	Zrig			*	*				2
236	33°50'33.09"N	10°7'36.74"E	-	Tiboulbou			*	*				2
237	33°48'15.92"N	10°4'31.91"E	34	El Mdou (Limaoua)			*	*				2
238	33°48'25.06"N	10°9'29.48"E	17	Teboulbou - Kettana			*	*				2
239	33°46'22.19"N	10°11'30.05"E	14	3 km de Kettana			*	*				1
240	33°45'5.17"N	10°11'6.85"E	16	Kettana			*	*			*	3
241	33°43'58.08"N	10°9'53.12"E	22	Kettana			*	*				2
242	33°40'0.12"N	10°0'34.37"E	352	Matmata Ejjadida			*					1
243	33°34'1.25"N	9°51'39.99"E	305	Matmata Kdima			*	*				1
244	33°41'10.23"N	10°13'47.57"E	27	Zerkine			*	*				1
245	33°39'45.87"N	10°21'18.87"E	13	Zarrète			*	*				1
246	33°37'36.46"N	10°17'10.06"E	32	Mareth			*	*			*	2
247	33°35'5.89"N	10°19'17.15"E	38	Arrème			*					1
248	33°30'2.75"N	11°6'39.39"E	4	Zarsis			*				*	1
249	33°09'46.04"N	11°10'53.01"E	-	Route vers Ben Gerdane			*				*	1
250	33°49'0.64"N	10°52'25.13"E	-	Ile Djerba			*				*	1
251	34°39'18.55"N	11°4'9.91"E	-	Ile Kerkennah			*				*	1
252	37°31'34.44"N	8°55'54.78"E	-	Ile La Galite			*	*				1

