

**Royaume du Maroc**

Ministère de l'Aménagement du Territoire,  
de l'Environnement, de l'Urbanisme  
et de l'Habitat

Secrétariat d'Etat chargé de  
l'Environnement

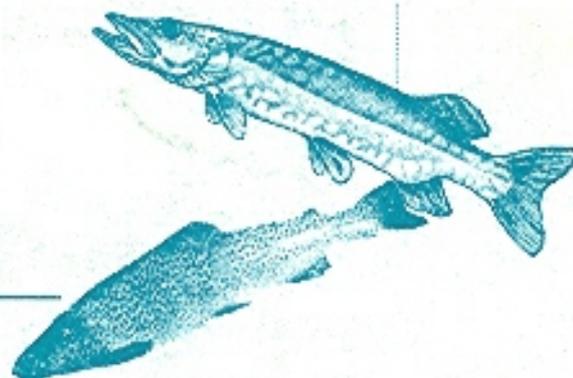
Direction de l'Observation, des Etudes  
et de la Coordination

Programme des Nations Unies  
pour l'Environnement

PNUE

*Etude Nationale sur*  
*la* **BIODIVERSITE**

**Faune**  
**Aquatique**



Observatoire National de l'Environnement du Maroc "O.N.E.M"

*Etude Nationale sur  
la BIODIVERSITE*

*Faune*

*Aquatique*

# ETUDE NATIONALE SUR LA BIODIVERSITE

## ***FAUNE AQUATIQUE CONTINENTALE*** ***(Invertébrés et Poissons)***

**Pr Mohamed DAKKI**  
Institut Scientifique, Rabat

---

Les inventaires qui figurent dans ce rapport  
ont été réalisés avec la collaboration de :

**Oumnia HIMMI**  
Institut Scientifique de Rabat

**Abdeljebbar QNINBA**  
Faculté des Sciences de Kénitra

**Abdelaziz BENHOUSSA**  
Faculté des Sciences de Rabat

**Majida EL ALAMI EL MOUTAOUAKIL**  
Faculté des Sciences de Tétouan

### Remerciements

Nous remercions toutes les personnes qui ont apporté leur aide  
Pour la réalisation de ce travail, en particulier

Mr **Ayad EL BOUNI**, Institut Scientifique, Rabat  
Dr **Abdallah RATTAL**, Ministère de l'Environnement, Rabat  
Pr **Ahmed YAHYAOUI**, Faculté des Sciences de Rabat  
Pr **Mohamed RAMDANI**, Institut Scientifique, Rabat

**OBSERVATOIRE NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DU MAROC**  
**(ONEM)**

# SOMMAIRE

I.INTRODUCTION.....	3
II.CADRES NATUREL ET HUMAIN.....	4
II.1.    GRANDE DIVERSITE D'HABITATS.....	4
II.2.    UNE FAUNE MEDITERRANEENNE ORIGINALE.....	7
II.3.    IMPACTS HUMAINS VARIES ET INTENSES.....	8
II.3.1.    Drainage.....	8
II.3.2.    Rétention par les barrages.....	8
II.3.3.    Pompage et dérivation des eaux.....	8
II.3.4.    Pollution.....	9
II.3.5.    Pression de présence de l'homme et des troupeaux.....	9
II.3.6.    Utilisation des ressources aquicoles.....	10
II.3.7.    Conséquences écologiques des dernières périodes de sécheresse.....	10
III.NIVEAU DE CONNAISSANCE.....	10
IV.METHODOLOGIE GENERALE.....	12
IV.1.    INFORMATIONS RELATIVES AUX ESPECES.....	12
IV.1.1.    Noms et hiérarchie systématiques.....	12
IV.1.2.    Endémie.....	12
IV.1.3.    Menaces.....	12
IV.1.4.    Distribution géographique.....	13
IV.1.5.    Habitats.....	13
IV.1.6.    Protection (espèces réglementées).....	14
IV.1.7.    Introductions / dynamique expansive.....	14
IV.1.8.    Fonction(s) socio-économique(s).....	14
IV.2.    METHODE D'EVALUATION REGIONALE DE LA BIODIVERSITE.....	14
IV.3.    METHODE D'ELABORATION DE LA STRATEGIE NATIONALE.....	15
V.INVENTAIRE DE LA FAUNE D'EAU CONTINENTALE.....	17
VI.ESPECES ENDEMIQUES.....	19
VII.ESPECES MENACEES.....	22
VIII.ESPECES INTRODUITES.....	24
IX.ESPECES ENVAHISSANTES.....	24
X.TAXONS A INTERET SOCIO-ECONOMIQUE.....	25
X.1.    POISSONS ET PECHE.....	25
X.2.    VECTEURS DE MALADIES ET AUTRES ANIMAUX 'NUISIBLES'.....	26
XI.ESPECES REGLEMENTEES.....	27
XII.CONCLUSIONS AUX INVENTAIRES.....	27
XIII.LES REGIONS D'INTERET MAJEUR POUR LA BIODIVERSITE.....	28
XIV.ELEMENTS POUR UNE STRATEGIE NATIONALE DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE.....	29
XIV.1.    OBJECTIFS OPERATIONNELS.....	30
XIV.2.    PRINCIPES GENERAUX - AVERTISSEMENT.....	31
XIV.3.    MESURES NATIONALES DE CONSERVATION.....	31
XIV.3.1.    Mise en défens - Classement.....	31
XIV.3.2.    Gestion des activités humaines.....	32
XIV.3.3.    Restauration - réhabilitation : mesures propres aux poissons.....	33
XIV.3.4.    Recherche.....	35
XIV.3.5.    Bases de données.....	38

<b>XIV.3.6. Information / sensibilisation / éducation</b> .....	38
<b>XIV.3.7. Formation</b> .....	39
<b>XIV.4. MESURES REGIONALES/LOCALES DE CONSERVATION</b> .....	40
<b>XIV.5. CADRE INSTITUTIONNEL : PRINCIPAUX CONCERNES ET PROPOSITIONS DE STRUCTURES DE SUIVI PROPRES A LA BIODIVERSITE</b> .....	41
<b>XIV.6. A PROPOS DES RESSOURCES MATERIELLES ET HUMAINES</b> .....	43
<b>XIV.7. CHANCES DE REALISATION DES RECOMMANDATIONS</b> .....	44
<b>XIV.7.1. Obstacles majeurs</b> .....	44
<b>XIV.7.2. Facteurs favorables</b> .....	45
<b>XIV.8. PRIORITE DES ACTIONS</b> .....	45

## **XV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**<sup>48</sup>

### **ANNEXES**

Annexe 1 : ETUDE NATIONALE SUR LA BIODIVERSITE (FAUNE AQUATIQUE CONTINENTALE) : TAXINOMIQUE GLOBALE (ARRETEE AU MOIS D'AOUT 1996) .....	LISTE 50
Annexe 2 : HABITATS D'EAU CONTINENTALE DU MAROC : TYPOLOGIE SIMPLIFIEE UTILISEE POUR LES PREFERENCES DES ESPECES ENDEMIQUES ET/OU MENACEES .....	DECRIRE 71
Annexe 3 : TYPOLOGIE DES ACTIVITES HUMAINES ET DES PROCESSUS NATURELS CONSTITUANT DES MENACES POTENTIELLES SUR LA FAUNE DES EAUX CONTINENTALES .....	72
Annexe 4 : FAUNE DES EAUX CONTINENTALES DU MAROC : LISTE DES TAXONS ENDEMIQUES .....	73
Annexe 5 : FAUNE DES EAUX CONTINENTALES DU MAROC : LISTE DES TAXONS MENACES (S.L.) .....	78
Annexe 6 : ATLAS DE REPARTITION DE LA FAUNE D'EAU CONTINENTALE ENDEMIQUE OU MENACEE (S.L.) .....	84
Annexe 7 : VALEURS ET PRIORITES REGIONALES POUR LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE DES EAUX CONTINENTALES.....	111

## I. INTRODUCTION

Les eaux continentales sont parmi les ressources naturelles indispensables à la survie de l'homme ; leur valeur *socio-économique* réside dans le fait qu'elles soient une source majeure d'eau potable et d'irrigation, d'énergie, d'aliments et de nombreux autres bénéfiques. Elles constituent, d'un autre côté, des complexes d'écosystèmes de grande valeur écologique ; en effet, les eaux de surface participent à l'alimentation des nappes phréatiques, à la régulation des débits, à l'absorption des crues, à l'épuration des eaux usées et au maintien de l'équilibre hydro sédimentaire des réseaux hydrographiques, sans compter les multiples autres fonctions.

Cependant, les plus grandes valeurs écologiques de ces écosystèmes s'expriment à travers leurs composantes biologiques : des centaines d'espèces ont établi dans chaque point d'eau un réseau trophique complexe assurant un fonctionnement équilibré et, partant, une pérennité des biocénoses. Celles-ci ont, par ailleurs, évolué durant des millénaires séparément les unes des autres et dans des conditions écologiques différentes ; en conséquence, plusieurs d'entre elles ont acquis une certaine identité, voire des espèces propres à elles. Une telle richesse écologique traduit de grandes valeurs en biodiversité.

Malgré cet intérêt écologique, les écosystèmes aquatiques continentaux continuent encore d'être considérés avant tout pour leurs valeurs socio-économiques, ceci à la fois par les décideurs, les gestionnaires et la population. Les fonctions écologiques et la diversité biologique sont restées négligées, à l'exception de l'avifaune et de l'ichtyofaune qui ont bénéficié de quelques actions de conservation, bien que celles-ci intéressent des types restreints d'écosystèmes d'eau continentale. La présente étude aura le mérite de suggérer et de discuter, pour la première fois au Maroc, la protection des peuplements invertébrés ; ceci permettra de valoriser des écosystèmes qui présentent un faible attrait ornithologique ou piscicole, tels que les cours d'eau d'altitude et les sources.

Trois principaux objectifs ont été fixés pour la présente étude :

1. relever et inventorier les originalités (en termes d'endémie et de rareté/vulnérabilité) de la faune aquatique (macro invertébrés et Poissons) des eaux intérieures du Maroc ; lesquelles originalités seront traduites en termes de qualités biologiques permettant de valoriser les habitats concernés ;
2. mettre en évidence les principales lacunes qui persistent dans la connaissance de la biodiversité aquatique et, surtout, dans les systèmes actuels de conservation de cette biodiversité ;
3. proposer des actions d'ordre stratégique pour combler les lacunes relevées ; ceci nécessitera une analyse des impacts des activités humaines sur les écosystèmes aquatiques (y compris la faune) et des actions de conservation qui intéressent déjà cette faune. La répartition géographique des espèces sera intégrée dans cette stratégie de manière à identifier les régions de plus forte concentration en taxons rares/vulnérables et de leur accorder une attention particulière.

Cette étude constitue également une occasion pour dresser le premier inventaire national des macro invertébrés et des Poissons d'eau continentale, proposer un schéma typologique pratique de ces eaux et une synthèse des impacts et des activités humaines qui affectent leur biodiversité. Ces inventaires ne sont pas forcément exhaustifs, mais ils ont le mérite de constituer une référence de départ pour orienter les recherches vers des inventaires complets.

## II. CADRES NATUREL ET HUMAIN

Avant d'exposer les résultats de cette étude, il nous a paru utile d'élaborer un bref aperçu des qualités générales de la faune de nos eaux continentales et de ses habitats, ainsi que des impacts les plus importants qu'elle subit.

### II.1. Grande diversité d'habitats

Un essai de typologie générale des eaux continentales du Maroc nous a révélé une étonnante diversité de celles-ci, aussi bien par les caractères abiotiques que par les composantes biologiques. La brève présentation ci-après, étayée par une carte du réseau hydrographique montrant la richesse de celui-ci (Figure 1) et par un schéma simplifié de typologie (Annexe 2), donne une première idée à la fois de cette diversité et des phénomènes qui en sont la cause.

L'influence océanique prépondérante dans le climat marocain, s'ajoutant à une géologie et une orographie favorables et variées, est à l'origine d'une certaine richesse de ce pays en eaux continentales, mais que ne reflète pas son état actuel.

Le Moyen Atlas, essentiellement calcaire et haut de 1000-3000 m, compte un grand nombre de **lacs naturels permanents**, pour la plupart d'origine karstique. Le Haut Atlas ne compte que trois grands lacs permanents, alors que le Rif ne donne lieu à aucun système lacustre. Ces chaînes de montagne reçoivent cependant de grandes quantités de précipitations et emmagasinent de grandes réserves d'eau, donnant naissance à un large réseau hydrographique alimenté par des sources permanentes, voire par la fonte des neiges qui ne sont épuisées par endroit qu'aux mois de juin et de juillet.

Les **eaux stagnantes temporaires** (dayas et sebkhas/chotts), généralement de faible taille, sont très fréquentes, même dans les régions les plus arrosées (Moyen Atlas et Nord-Ouest). Leur biotypologie a révélé au moins six types d'écosystèmes (Gayral, 1954 ; Ramdani, 1988 ...), où les **sebkhas** sahariennes et sub-sahariennes, dont la mise en eau est plutôt aléatoire, constituent un type particulier. La prédominance des milieux temporaires reflète une aridité estivale prononcée, caractéristique des milieux sud-méditerranéens, mais localement la couverture géologique perméable et la présence de nappes phréatiques superficielles à niveau très fluctuant est la principale cause de cette temporarité.

La meseta atlantique, en particulier dans sa partie nord, comptait de très larges **merjas** (étendues marécageuses peu profondes et riches en végétation), couvertes par la remontée des nappes ou par des inondations de grands fleuves (Sebou, Loukkos et Tahaddart). Ces eaux continentales permanentes, du moins en partie, ont disparu dans leur grande majorité par suite de drainages et de la construction de barrages plus en amont. La plupart des merjas ont été transformées en terrains agricoles, certaines ayant été substituées par des rizières, inondées de manière temporaire et hors de la saison des hautes eaux.

Les **lacs de barrages**, outre leur intérêt socio-économique indéniable, n'ont généralement pas une place privilégiée en biodiversité, bien que certains d'entre eux sont particulièrement eutrophes et abritent régulièrement des effectifs non négligeables d'oiseaux migrateurs (Dakki & El Agbani, 1993, 1997 ; El Agbani & Dakki, 1992 ; El Agbani *et al.*, 1996), voire des nicheurs. Etant donné le grand nombre de barrages existants et en projet, il faudrait s'attendre à ce qu'ils jouent un rôle non négligeable dans l'accueil d'oiseaux, bien que la plupart d'entre eux ont sûrement des effets négatifs sur les écosystèmes aquatiques plus en aval. Il faut reconnaître, par ailleurs, le rôle des lacs de barrages et des plans d'eau piscicoles dans l'enrichissement du peuplement ichtyologique marocain, par introduction de nombreuses espèces allochtones ;

**Figure 1 :**  
**Réseau hydrographique du Maroc**  
**(Régions du Nord)**  
**(avec les principaux complexes**  
**et points d'eau stagnants)**

**Légende**

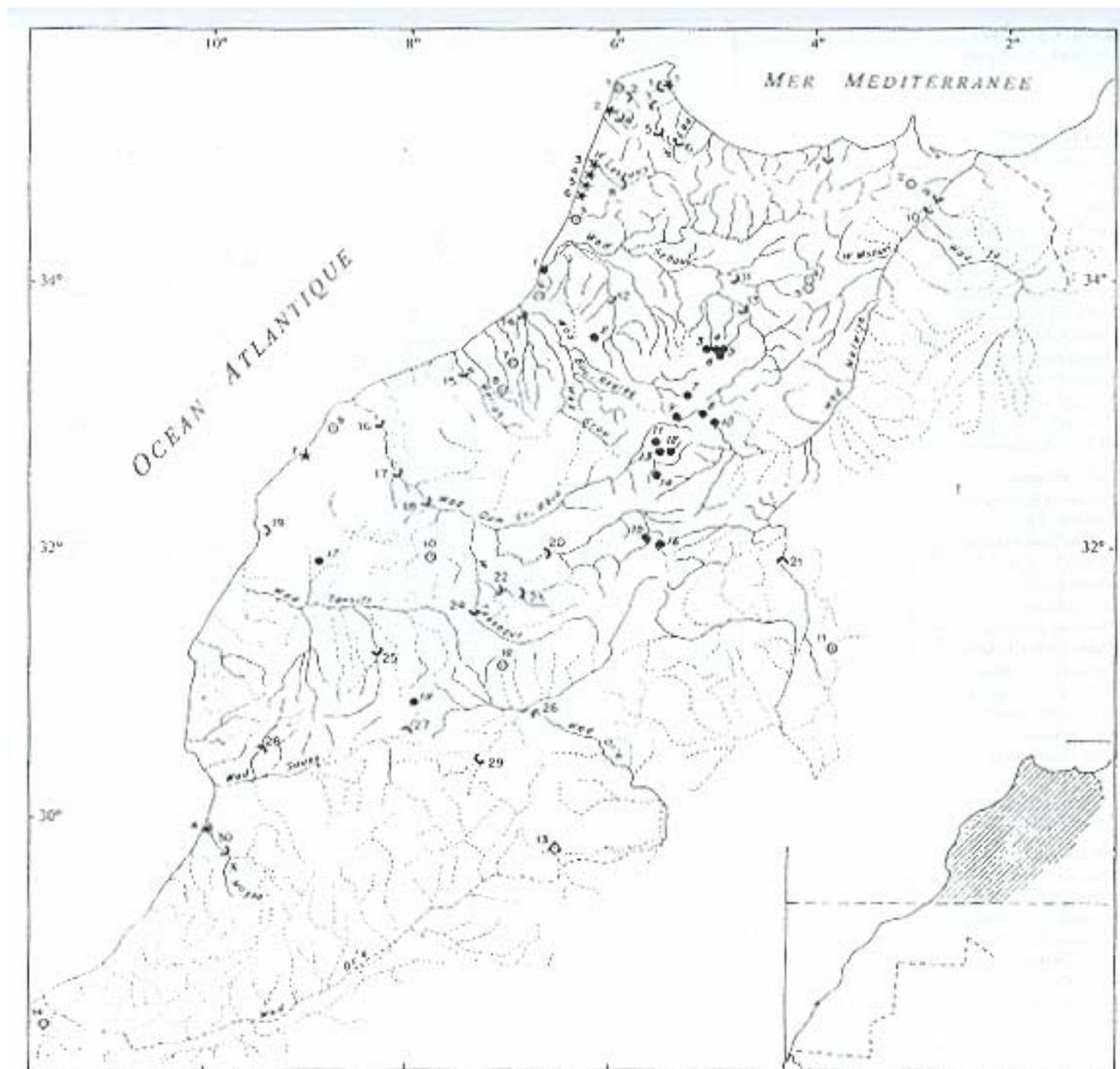
○ **Lacs permanents**

- 1 Merja de Sidi Bou Ghaba
- 2 Dayet Ar-Roumi
- 3 Dayet 'Awa
- 4 Dayet Iffer
- 5 Aguelmam Afourgagh
- 6 Dayet Ifrah
- 7 Aguelmam Afennourir
- 8 Aguelmam N'Tifounassine
- 9 Aguelmam Wiwane
- 10 Aguelmams Sidi Ali
- 11 Aguelmam Azegza
- 12 Tigalmamine
- 13 Aguelmam Mi'Ammi
- 14 Aguelmam Abekhane
- 15 Lac de Tislite
- 16 Lac d'Isly
- 17 Sebkhia Zima
- 18 Lac d'Ifni

⌋ **Grands lacs de barrages (liste partielle)**

- 1 Barrage de Smir
- 2 Barrage Ibn Battota
- 3 Sadd Al Ajras
- 4 Barrage Al Hachef
- 5 Sadd An-Nakhla
- 6 Barrage Ali Thalal (Talembote)
- 7 Barrage Ben Abdelkrim Al Khattabi
- 8 Barrage Wad Al Makhazine
- 9 Barrage Mechra' Hommadi
- 10 Barrage Mohammed V
- 11 Barrage Idriss Premier
- 12 Barrage d'Al Qansera
- 13 Barrage Allal El Fassi
- 14 Bge Sidi Mohammed Ben Abdallah
- 15 Barrage de l'wad Al Mellah
- 16 Barrage Sidi Sa'id M'achou
- 17 Barrage d'Imfout
- 18 Barrage Al Massira

*(suite sur la page suivante)*





toutefois leur rôle dans la conservation des espèces autochtones reste méconnu, sachant qu'ils ne contribuent guère à alléger la pression de pêche sur celles-ci.

Les **canaux de drainage et d'irrigation** n'ont montré aucun intérêt en biodiversité, alors qu'ils ont participé à la propagation de certains vecteurs de maladies, en particulier ceux de la bilharziose. Parmi les autres milieux artificiels, les **khétaras** constituent une originalité marocaine, mais leur valeur en biodiversité est faible, bien qu'elles soient des émergences d'eau phréatique.

Les **eaux courantes** devraient être privilégiées dans la présente étude dans la mesure où leurs communautés d'invertébrés ont révélé une diversité et des originalités incontestables, malgré le faible nombre d'espèces dans chaque groupe zoologique (Dakki, 1987). L'isolement écologique est, pour une grande part, à l'origine de cette diversité biologique, mais en raison de la grande variabilité spatiale des conditions climatiques et orographiques, les caractères hydrologiques et thermiques changent considérablement d'une région à l'autre, pour induire des différences notables entre ces biotopes. C'est ainsi que dans le seul réseau du haut Sebou, sur le versant nord du Moyen Atlas, **quatre grandes catégories d'eaux courantes naturelles** ont pu être différenciées (Dakki, 1987) en combinant les régimes hydrologiques et thermiques des eaux. Parmi ces catégories, les *cours d'eau de montagne* et les *sources* se subdivisent encore respectivement en quatre et six types, alors que leurs communautés d'invertébrés montrent davantage de différences. A ces catégories moyen-atlasiennes dépendantes d'une géologie calcaire, il faudrait ajouter les *sources et ruisseaux permanents, rapides et froids* du Grand Atlas (Bouzidi, 1989) et du Rif (El Alami El Moutaouakil, 1989 et Tayoub, 1989). Certains auteurs ont classé ces types parmi les trois zones (crénon, rhithron et potamon) définies en Europe centrale, bien que des différences flagrantes existent entre les régimes hydrologique et thermique entre les types marocains et centro-européens.

Les **ruisseaux temporaires**, bien plus fréquents dans le Plateau Central (El Agbani, 1984 ; El Agbani *et al.*, 1992), le Rif et le Haut Atlas, constituent un type de biotope parfaitement caractérisable sur le plan biologique.

Les **eaux phréatiques** sont très connus pour leurs grandes originalités de par le taux d'endémie de leurs peuplements zoologiques ; lesquels restent encore mal-connus en dehors des régions du Haouz-Réhamna, du Souss et de l'Anti-Atlas occidental. Une typologie provisoire est proposée pour désigner les zones d'émergence de des eaux phréatiques (y compris le sous-écoulement fluvial).

## II.2. Une faune méditerranéenne originale

La faune des eaux continentales nord-africaines, plus particulièrement celle du Maroc, a montré une étonnante originalité à plusieurs niveaux (Giudicelli *et al.*, 1985 ; Dakki, 1987), que l'on résumera dans les principaux points suivants :

1. un taux d'endémie relativement élevé, que cette étude essaiera de mieux analyser ;
2. une richesse en reliques afro-tropicales, témoin d'un passé climatique (ère tertiaire) chaud et humide ;
3. une variété spécifique nationale relativement faible, comparée à celle des pays d'Europe ;
4. une distribution altitudinale bien différente de celle qu'elle a en Europe, avec une ascension fréquente dans les montagnes marocaines des espèces communes avec l'Europe ;
5. une écologie assez particulière, reflet d'une hydrologie et d'un climat méditerranéens, avec des influences atlantiques et sahariennes plus ou moins marquées.

⇒ Ces particularités dénotent le grand intérêt de cette faune en biodiversité.

### II.3. Impacts humains variés et intenses

Malgré leur grand intérêt écologique, les milieux d'eau continentale marocains ont subi une dégradation sévère, liée à une croissance démographique accélérée et à un développement industriel et agricole qui ont engendré une forte demande humaine en eau et l'augmentation démesurée du volume des déchets urbains. On n'exagérera pas si on estime que les impacts humains seraient responsables de la dégradation (totale ou partielle) de plus de 50 % des écosystèmes d'eau continentale marocains. N'oublions toutefois pas que ces impacts ont été exagérés par une sécheresse prolongée, dont ont souffert la plupart des écosystèmes superficiels des réserves hydriques souterraines, sachant qu'une analyse en a été déjà faite en tenant compte principalement des impacts sur les oiseaux d'eau (Dakki & El Agbani, 1995).

⇒ *C'est dire combien souffre la faune des eaux continentales marocaine et combien s'avère urgente sa conservation.*

Parmi la grande variété des activités humaines et des phénomènes naturels susceptibles d'engendrer des impacts négatifs sur les eaux continentales (voir Annexe 3), nous décrivons ci-dessous celles que nous considérons être les plus défavorables au maintien de la diversité biologique des eaux continentales au Maroc.

#### II.3.1. DRAINAGE

De grandes surfaces marécageuses, en particulier dans le Gharb, ont été asséchées par drainage pour être transformées en champs de cultures. Les meilleurs exemples qui illustrent l'ampleur de ce type d'impact sont les merjas Dawra et Sidi Mohammed Ben Mansour (autrefois riches en oiseaux), une partie des marais du bas Loukkos et d'autres marécages inondés auparavant par les crues du Sebou.

#### II.3.2. RETENTION PAR LES BARRAGES

Si les lacs de barrages ont pu souvent constituer des milieux favorables à l'hivernage d'oiseaux d'eau (Dakki & El Agbani, 1997), leur création a largement contribué (avec la participation simultanée du drainage, des pompages et de la réduction des apports d'eau aux nappes phréatiques) à l'assèchement des marécages et rivières qui se trouvent à leur aval et dont la mise en eau est devenue très irrégulière, voire aléatoire. Plusieurs exemples peuvent être relevés dans les régions du Gharb - Loukkos, de la basse Malwiya, du bas Smir, etc., mais l'un des plus décevants est peut-être celui de l'étendue d'eau de l'Iriki, dont la mise en eau lors des crues du Dr'a permettait jadis la nidification de plusieurs centaines de couples d'oiseaux (Robin, 1966) ; il a été asséché en grande partie à la suite de l'installation, en amont, du barrage Al Mansour Ad-Dahbi. L'impact réel de cet assèchement sur la faune invertébrée reste encore méconnu (nombre et importance des espèces disparues).

#### II.3.3. POMPAGE ET DERIVATION DES EAUX

Les prélèvements superficiels (petits barrages de dérivation, pompages superficiels ...) destinés essentiellement à l'irrigation ou à l'approvisionnement des populations en eau potable, se multiplient non seulement dans les régions arides à sub-humides, mais aussi dans les zones montagneuses. En effet, durant les vingt dernières années, les cultures ont progressé rapidement en altitude, profitant essentiellement de la sécheresse (enneigement peu prolongé) et de la disponibilité de grands moyens pour transformer les milieux et implanter des formes de cultures adaptées au climat montagnard.

Ces prélèvements affectent plus particulièrement la faune des eaux courantes ; c'est ainsi que plusieurs espèces (surtout crénophiles), rares ou endémiques du Maroc ont peut-être déjà disparu, à cause de l'assèchement des rivières et du captage des sources.

Les pompages dans la nappe se sont multipliés de manière alarmante, plus particulièrement lors des périodes de sécheresse. En conséquence, la baisse du niveau piézométrique des nappes a affecté plusieurs marécages, voire des lacs de montagne dont la mise en eau est devenue de courte durée, sinon totalement entravée (Dayet 'Awa, Aguelmam Afennourir). Aussi, la baisse excessive de débit, voire le tarissement, de certaines sources du Moyen Atlas ne serait-elle pas due, du moins en partie, à ces pompages.

#### **II.3.4. POLLUTION**

La pollution a atteint actuellement toutes les grandes rivières (voir, p. ex., les rapports de l'Administration Générale de l'Hydraulique sur l'*Etat de la Qualité des Ressources en Eau* dans les différentes régions hydrologiques), bien qu'avec des degrés d'impacts variés. En effet, dans les régions continentales, l'un des principaux critères de choix des sites d'habitation humains est la proximité de l'eau. Ceci a engendré un lien très serré entre les agglomérations urbaines et les rivières, depuis leurs sources jusqu'à leurs embouchures. Or, toutes ces agglomérations ont connu une croissance très rapide durant les deux dernières décennies et les rejets organiques urbains se trouvent donc accrus, alors que la satisfaction des besoins en eau de ces agglomérations réduit les débits et, partant, le pouvoir d'autoépuration des rivières.

La pollution industrielle est ressentie principalement dans les rivières Sebou et Oum Er-Rbi'a. Les huileries, les sucreries et les papeteries occupent une place prépondérante dans cette pollution ; Il faut signaler cependant que l'industrie artisanale (tanneries, teintureries, argenteries...), fortement concentrée dans la ville de Fès, a abandonné l'emploi de produits naturels à la faveur de produits de synthèse fortement polluants (Fekhaoui *et al.*, 1993).

En plus de sa forte demande en eau, l'agriculture développe des pollutions non négligeables, par l'utilisation accrue de fertilisants et de pesticides. L'effet des fertilisants est ressenti pratiquement dans l'ensemble des eaux superficielles dont le bassin versant connaît des épandages de ceux-ci ; ces eaux sont devenues très eutrophes ; toutefois, dans les cours d'eau, la participation des perturbations hydrologiques à cette eutrophisation se fait avec une grande part vu que la baisse du débit entraîne généralement un réchauffement excessif des eaux (Dakki, 1987).

L'effet des pesticides, encore négligé à l'heure actuelle (vu le manque de données concrètes sur cet effet), a commencé à se manifester dans certains points d'eau. C'est ainsi que les mortalités de poissons notées récemment à Dayet Er-Roumi dans le barrage Al Qansera seraient dues à l'emploi de pesticides dans le bassin versant immédiat de ces sites ; par ailleurs, les teneurs relevées récemment dans les bas cours des rivières du Sebou, de l'Oum Er-Rbi'a et du Loukkos (Fathi, 1995) sont alarmantes, bien que leurs concentrations dans les organismes vivant au niveau des embouchures de ces rivières semblent être acceptables.

#### **II.3.5. PRESSION DE PRESENCE DE L'HOMME ET DES TROUPEAUX**

Les milieux aquatiques ont toujours été une composante indispensable des 'lieux de repos' chez les méditerranéens. C'est ainsi que les résurgences, souvent aménagées (bétonnées, canalisées, avec implantation de bâtiments de réception de touristes), subissent une très forte pression des visiteurs depuis le printemps jusqu'au milieu de l'automne. C'est le cas aussi des Aguelmams (lacs) du Moyen Atlas, facilement

accessibles. La pollution engendrée par ce type de tourisme, plus ou moins anarchique, est loin d'être négligeable : l'un des cours d'eau où ce type d'impact est le mieux illustré est celui du Tizguitte (Ifrane) qui reçoit dès le mois d'avril, en particulier pendant les week-ends et les jours de fête, 1000 à 6000 visiteurs par jour ; la quantité journalière de déchets rejetés sur place doit donc être estimée en tonnes.

Par ailleurs, les eaux continentales restent le seul lieu d'abreuvement des troupeaux de bétail et elles sont souvent aussi des pâturages plus ou moins permanents. De par sa régularité, la présence du bétail dans l'eau ou à ses abords constitue une source de perturbation eutrophisante (par les rejets organiques) et physique (par piétinement du fond), sans oublier que des plantes intéressantes sont probablement consommées.

Cette action s'accroît quand l'hiver est sec, puisque les eaux continentales restent alors des pâturages de prédilection, en particulier pour les bovins.

### **II.3.6. UTILISATION DES RESSOURCES AQUICOLES**

L'exploitation des ressources aquicoles semble encore de faible ampleur devant les autres formes d'impact ; aussi, devrait-on considérer que la part de participation de cette exploitation dans le maintien de la diversité ichthyologique reste plutôt mal-connue, exception faite du cas de la Grande Aïse où l'excès de pêche de l'espèce près des embouchures fut dénoncé à plusieurs reprises.

### **II.3.7. CONSEQUENCES ECOLOGIQUES DES DERNIERES PERIODES DE SECHERESSE**

La première conséquence de cette sécheresse est le déclenchement d'un certain nombre de *procédures d'urgence* de recherche et d'exploitation massive des ressources en eau potable. L'un des moyens le plus dangereux fût le captage de résurgences dans le Rif et l'Atlas ; à ce procédé s'ajoutent des pompages dans les nappes et surtout une multiplication de barrages collinaires. C'est dire que les récentes années de sécheresse ont largement contribué au processus de dégradation de la biodiversité dans les eaux continentales. Le niveau piézométrique des nappes aquifères a connu une baisse généralisée, de telle sorte que des sources (et leurs émissaires) ont tari, sinon leur débit s'est fortement réduit, et les lacs se sont rétrécis, voire asséchés (Dayet 'Awa et Aguelmam Afennourir) alors que la demande en eau n'a pas cessé de s'accroître dans le milieu rural, malgré l'exode massif déclenché par la sécheresse. Le réchauffement des eaux dû à ces conditions aurait éliminé (du moins localement, en altitude) des espèces autochtones psychrothermes<sup>1</sup> à la faveur d'espèces plus thermophiles (voir Dakki, 1987) et provoqué une eutrophisation dans ces eaux continentales.

## **III. NIVEAU DE CONNAISSANCE**

Notre jugement à ce propos porte uniquement sur les groupes que cette étude intéresse :

- tous les types d'eau continentale (courantes, stagnantes, souterraines, artificielles), en dehors de toute influence marine superficielle ;
- tous les macroinvertébrés aquatiques (depuis les Rotifères jusqu'aux Insectes) et les Poissons.

Les groupes inférieurs (Spongiaires, Cnidaires, Némathelminthes, Tardigrades, Gastrotriches), microscopiques dans leur quasitotalité et encore très mal-connus, ne sont pas considérés ; ils pourraient même engendrer de ce fait une profonde confusion dans les résultats de l'analyse de l'endémie et des menaces. Dans tous les cas, les recherches au Maroc sur ces groupes sont quasi-absentes.

---

<sup>1</sup> Qui vivent dans des eaux à température basse et très peu variable.

La bibliographie concernant la biologie des eaux continentales du Maroc compte actuellement plus de 700 références, ce qui constitue une bonne source de connaissances de ces écosystèmes. Les études hydrobiologiques ont connu un grand essor durant les années 1977-96, au point de constituer plus de 80% des sujets écologiques traités. Les études sur les poissons sont parmi les plus anciennes vu l'intérêt socio-économique du groupe. Pellegrin (1912-1927) est l'auteur de la plupart des premières découvertes ; les écrits qui l'ont succédé intéressent plutôt la pêche sportive et les espèces qui y sont utilisées (dont plusieurs Poissons introduits). Mis à part un essai de compilation bibliographique récent (Mouslih, 1987), l'ancienne monographie de Pellegrin (1921) et quelques études partielles (Almaça, 1965-1978 ; Berrebi, 1981 ...), aucune clé d'identification globale, ni un catalogue de répartition actualisé des poissons d'eaux continentales du Maroc n'ont été élaborés.

La biotypologie des eaux superficielles et les inventaires régionaux de faune ont occupé une place importante dans ces études (Dakki, 1979, 1986, 1987 ; El Agbani, 1984 ; Badri, 1985 ; Mohati, 1985 ; Naya, 1988 ; Ramdani, 1988 ; El Alami El Moutaouakil, 1989 ; Tayoub, 1989 ; Himmi, 1991 ; Trari, 1991 ; El Agbani et al., 1992 ; Bouzidi, 1990 ; Aouad, 1991 ; Kettani et al., 1994 ; Berrahou, 1995; etc.) et ont permis une première vision de la diversité biologique des eaux continentales du Maroc.

Les peuplements des eaux souterraines n'ont été étudiés que récemment, presque exclusivement par une équipe de la Faculté des Sciences Semlalia à Marrakech (Boulal, 1988 ; Boulanouar, 1986 ; Boutin, 1993 ; Idbennacer, 1990 ; Messouli, 1994 ; Yacoubi-Khebiza, 1990 ...).

Toutefois, excepté un aperçu de vulgarisation dans le cadre de la Grande Encyclopédie du Maroc (Dakki, 1988), il n'y a pas eu jusqu'à présent de synthèse globale, mais plusieurs ébauches récentes de catalogues pour des groupes limités d'animaux (Dakki, 1978-1986a ; Aguesse et al., 1982 ; Himmi, 1991 ; Ramdani et al., 1987 ; Dakki & El Agbani, 1983 ; Bailly-Choumara & Beaucournu-Saguez, 1978, 1981).

Nonobstant toutes ces études, nos connaissances semblent encore loin de couvrir l'ensemble de cette faune : plusieurs régions restent à prospecter, alors que l'échantillonnage de certains groupes nécessite des techniques appropriées qui ont souvent été négligées dans les récentes recherches. La liste que nous fournissons n'est donc certainement pas exhaustive et il va de soi que nos conclusions seront dosées en fonction de ce niveau de connaissance.

Par ailleurs, la plupart des recherches ont un caractère "fondamental" ; elles consistent en des études taxinomiques, écologiques et biogéographiques. Les aspects écologiques les plus abordés sont ceux des préférences (en termes de biotypologie et de microrépartition) ; ils concernent plus rarement les cycles biologiques ou la productivité et/ou la dynamique. Les analyses de la biodiversité sont quasi-absentes, mis à part une étude (expertise) réalisée<sup>1</sup> dans le cadre de la définition d'un réseau d'Aires protégées du Maroc (AEFCS/BCEOM/SECA, 1996). Dans cette dernière étude, la biodiversité est évoquée en termes d'*intérêts biologique et écologique des sites* proposés à la conservation ; il faut noter toutefois que les Oiseaux constituaient souvent la principale composante d'évaluation de cet intérêt pour les eaux stagnantes, alors que les macroinvertébrés et les Poissons ont primé dans l'évaluation des sites d'eau courante. Rappelons que plusieurs tentatives d'inventaires pour classement (conservation ou aménagement) de sites, en termes de zones humides, ont eu lieu (voir Dakki, 1995).

---

<sup>1</sup> Par nous même, avec la collaboration d'autres experts.

## IV. METHODOLOGIE GENERALE

### IV.1. Informations relatives aux espèces

La plupart des descripteurs de la biodiversité se rapportent aux à l'unité systématique la plus homogène, l'espèce (ou la sous-espèce lorsqu'elle existe); nous avons par conséquent organisé nos données en fichier d'espèces, comportant un certain nombre de paramètres indispensables, sinon très significatifs, pour la connaissance et l'évaluation de la biodiversité.

Nous fournissons ci dessous les grandes lignes de la méthodologie employée pour présenter les descripteurs, alors que des compléments seront donnés (quand cela est nécessaire) à l'occasion de l'analyse des différents paramètres. Les descripteurs ont été regroupés en huit grandes catégories, les unes étant complémentaires des autres.

#### IV.1.1. NOMS ET HIERARCHIE SYSTEMATIQUES

L'unité taxinomique de base à laquelle se rapporte la fiche est l'**espèce**, plus rarement la **sous-espèce**. Pour chaque taxon, sont fournis les noms latins de l'ensemble des niveaux systématiques auxquels il appartient :

(1) **Phylum** ; (2) **Classe** ; (3) **Ordre** ; (4) **Famille** ; (5) **Genre** ; (6) **Espèce** ; (7) **sous-espèce**.

La hiérarchie et la nomenclature systématiques les plus usuelles ont été adoptées ; souvent, il s'agit de celles utilisées dans la *Limnofauna Europaea* (Illies, 1978) et non forcément des plus modernes. Les niveaux systématiques intermédiaires (sous-ordres, sous-familles, sous-genres ...) ont été volontairement omis, vu leur faible utilité dans la présente étude, sans oublier que des controverses persistent dans la hiérarchie taxinomique de plusieurs groupes.

Les noms des **auteurs** de la description originale du taxon sont fournis pour toutes les espèces (ou sous-espèces), alors que les **noms communs français** ne sont fournis que pour des groupes où ils sont employés très fréquemment (cas des Poissons surtout). Ces deux paramètres ne figurent que dans l'inventaire global (Annexe 1).

#### IV.1.2. ENDEMIE

En principe, seules les espèces endémiques du **Maroc** sont concernées par cette étude ; toutefois, lorsque les données disponibles le permettent, l'endémie à l'échelle de l'**Afrique du Nord** ou de la **Méditerranée occidentale**, sera prise en compte dans l'estimation du degré de menace des espèces marocaines.

#### IV.1.3. MENACES

Cet aspect est traité uniquement pour les taxons considérés rares/vulnérables, selon des critères établis lors de cette étude ; deux paramètres sont utilisés : *degré* et *types de menace*.

Quatre **degrés de menace** ont été distingués, auxquels a été ajoutée la catégorie '*disparus*' :

- (1) **menacé** (M) : taxon ayant de très faibles chances de survie, à cause de sa répartition très restreinte dans l'espace (endémiques très localisées) et des menaces qui pèsent sur lui ou sur son habitat ; ce type de taxons demandera des mesures de conservation urgentes ;
- (2) **vulnérable** (V) : taxon aux exigences écologiques très strictes (sachant qu'une plasticité écologique donne une plus grande chance de survie aux espèces et *vice-versa*) et à répartition marocaine limitée ;

- (3) **rare** (R) : en nette régression, mais encore relativement bien représenté au Maroc.
- (4) **probablement menacé** (?) : apparemment rare, mais les données sont insuffisantes pour son classement ;
- (5) **disparu** (D) : n'existe plus au Maroc.

Les **types de menace** sont exprimés en termes d'*activités humaines* ayant un impact négatif sur les espèces ; rappelons qu'une typologie de ces activités a été établie à l'occasion de ce travail, en employant une terminologie assez usuelle et adaptée à notre étude (Annexe 3).

#### IV.1.4. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

Le découpage à utiliser dans cette étude doit répondre à un objectif essentiel, celui d'initier une stratégie de conservation basée sur une évaluation régionale de la biodiversité.

Parmi les découpages régionaux à notre disposition, les unités de *bassins versants* et les *zones biogéographiques* sont les plus stables et les plus fréquemment utilisées dans la bibliographie relative à la faune des eaux continentales. Les citations de bassins versants (cours d'eau plus précisément) sont réservées aux espèces d'eau courante, alors que les régions (souvent accompagnés de noms de sites), sont plus souvent citées pour le reste de la faune.

Les **zones biogéographiques** (voir Annexe 6) ont été préférées dans cette étude, et ce pour le fondement scientifique même de ce zonage : l'ensemble des êtres vivants continentaux présentent de grandes convergences de 'comportement biogéographique', de telle sorte que les concepts développés jusqu'à présent sur les modes de distribution s'appliquent, à quelques exceptions près, à tous les groupes zoologiques et botaniques. De ce fait, le zonage biogéographique a plus de chance d'être généralisé à l'ensemble de la faune continentale, sachant déjà que la flore était en grande partie à l'origine de sa conception ; il constitue ainsi une bonne base pour établir une évaluation régionale de la biodiversité et des priorités régionales de conservation. Cependant, l'utilité des bassins versants dans le cas spécifique de la faune des eaux continentales n'est pas écartée.

La répartition a été étudiée pour l'ensemble des espèces figurant dans l'inventaire général, mais les recherches en ce sens sont abandonnées dès que l'on s'aperçoit que le taxon a peu d'intérêt en biodiversité (abondant ou à large dispersion mondiale). Dans ce rapport, elle n'est indiquée que pour les taxons endémiques et/ou rares/vulnérables, inventoriés respectivement dans les annexe 4 et 5.

Seuls les **codes** des régions sont utilisés dans les tableaux d'analyse de l'endémie et des menaces, alors que des **cartes** de répartition sont fournies sous forme d'un atlas (Annexe 6).

Pour certaines espèces, il a été impossible d'avoir une information précise sur les localités où elles ont été trouvées ; les codes des régions où elles sont soupçonnées être présentes sont accompagnés d'un point d'interrogation (?).

#### IV.1.5. HABITATS

Ce type d'information est le plus difficile à rechercher, bien qu'il soit d'une grande utilité pour déterminer la vulnérabilité des espèces et les sources de menace. Une **typologie** des principaux habitats d'eau continentale du pays a été établie (Annexe 2) d'après les résultats des récentes études écologiques réalisées au Maroc dans ce domaine. Seuls les **codes** sont indiqués, en terme de préférences écologiques, dans les tableaux d'analyse de l'endémie et des menaces.

#### IV.1.6. PROTECTION (ESPECES REGLEMENTEES)

Ce paramètre n'occupera pas une grande place dans la présente étude, puisque quatre espèces autochtones seulement sont concernées par la **réglementation nationale** et une seule figure sur la liste de la **CITES** (voir § XI, p. 26). Nous renvoyons le lecteur au rapport relatif à la *législation*, établi dans le cadre de cette même étude.

Le présent rapport devrait constituer une base scientifique de départ pour le choix des espèces d'eau continentale à réglementer.

#### IV.1.7. INTRODUCTIONS / DYNAMIQUE EXPANSIVE

Les espèces **introduites** sont nombreuses parmi la faune aquatique ; elles sont indiquées dans l'inventaire (Annexe 1) par la lettre **I**, placée en fin de ligne ; il ne sera pas fait d'analyse détaillée de leur intervention en biodiversité, étant donné qu'elles sont faites uniquement dans l'objectif de développer la pêche ou pour lutter contre l'eutrophisation ou les moustiques.

Les *taxons expansifs* qui joueraient un rôle dans la biodiversité mériteraient d'être mentionnés ; or, les preuves scientifiques de ce rôle manquent au Maroc, les études en ce sens étant quasi-absentes. Une brève discussion de cet aspect (en termes de dynamique spatiale) sera faite dans ce rapport, sans pouvoir indiquer de manière formelle quelles espèces sont expansives.

#### IV.1.8. FONCTION(S) SOCIO-ECONOMIQUE(S)

Deux aspects sont utilisés pour élucider ces fonctions :

- (1) les types d'**utilisation** des espèces par l'homme (rôle socio-économique positif), qui se limitent dans notre cas à la **pêche** et, accessoirement, à la lutte contre l'eutrophisation ou contre les moustiques.
- (2) les **nuisances** causées par certains taxons, qui concernent principalement les moustiques et les mollusques vecteurs de paludisme.

### IV.2. Méthode d'évaluation régionale de la biodiversité

Les écologistes admettent unanimement que la conservation *in situ* prime sur tout autre moyen de sauvegarde de la biodiversité. Ceci est particulièrement vrai dans le cas de la faune des eaux continentales où les élevages et les acclimatations sont difficiles à obtenir et comporteraient des risques écologiques non encore maîtrisés.

L'approche idéale pour procéder à une telle conservation aurait été d'identifier un réseau de sites d'intérêt majeur pour la biodiversité (SIMB), en se basant sur le critère d'évaluation 'rareté/vulnérabilité', et de formuler des recommandations pratiques de conservation propres à chaque site. Cette approche nous paraît inapplicable pour le moment pour trois raisons :

- ◇ elle nécessite une connaissance quasiparfaite de la répartition des espèces utilisées dans l'évaluation, faute de quoi la liste des SIMB ne peut être exhaustive ; or l'état d'avancement des recherches sur la faune étudiée, y compris les espèces autochtones de poissons, ne permet pas une telle connaissance ;
- ◇ les sites aquatiques sont souvent de faible taille et se prêtent mal, à présent, à une gestion individuelle ; cependant, une gestion à l'échelle régionale, parfois au sein de complexes d'habitats plus variés (terrestres et aquatiques), trouverait mieux sa place dans le cadre institutionnel actuel ;
- ◇ la désignation d'une liste fermée de sites, officielle mais incomplète, peut signifier que les sites non classés seraient sans intérêt et, partant, susceptibles de subir des impacts.

Pour ces raisons, nous avons pensé qu'une première évaluation pour la conservation pourrait être au niveau régional, plus précisément au niveau des **zones biogéographiques**. Ce procédé assez objectif et pertinent eu égard à la qualité des données existantes sera suppléé, lors de l'élaboration des mesures régionales de conservation, par l'identification des sites connus au sein de chaque région. Les efforts de recherche, qu'il est recommandé de focaliser sur les zones les plus importantes, ainsi que l'encouragement des initiatives régionales de classement de sites aquatiques (avec possibilité d'utilisation d'autres critères que la faune) permettraient d'élargir continuellement le réseau de sites que nous aurions ainsi initié.

L'identification des **Zones biogéographiques d'Importance Majeure pour la Biodiversité (ZIMB)** est faite à l'aide de leur faune classée. Pour chaque région, sont comptées

- ⇒ les espèces endémiques,
- ⇒ les espèces classées (menacées, vulnérables, rares) et soupçonnées être rares, avec le nombre total de ces quatre catégories,
- ⇒ les espèces exclusives de la région parmi chacune des catégories ci-dessus.

Ces nombres sont ensuite utilisés pour affecter à chaque zone un ordre de **priorité de conservation**, selon l'échelle (provisoire) suivante :

#### **Zones classées**

**Priorité 1** : zones comportant au moins 10 espèces classées.

**Priorité 2** : zones comportant 3-9 espèces classées.

**Priorité 3** : zones comportant 1-2 espèces classées.

**Zones non classées** : zones dans lesquelles aucune espèce classée n'a encore été trouvée.

### **IV.3. Méthode d'élaboration de la stratégie nationale**

Les éléments de stratégie fournis dans ce rapport sont sectoriels (se rapportant aux eaux continentales) et devraient être intégrés dans une stratégie nationale globale de conservation de la biodiversité ; toutefois, ils comportent de nombreuses actions de portée plus large, pouvant être considérées comme recommandations pour cette stratégie globale.

La première étape est de formuler les **principaux objectifs** de cette stratégie (en termes de problèmes à résoudre).

Les mesures proposées ont une portée nationale ; elles constituent des idées maîtresses pour

- ◇ l'attitude générale à prendre vis-à-vis des activités humaines constituant des sources majeures d'impacts sur la biodiversité ;
- ◇ la mise en défens de sites ;
- ◇ les possibilités de restauration et de réhabilitation ;
- ◇ les besoins en recherche et leurs orientations (priorités quant aux thèmes, groupes zoologiques, institutions, régions et types de milieux) ;
- ◇ les besoins en bases de données ;
- ◇ les priorités dans les domaines de la formation, l'information, la sensibilisation et l'éducation environnementale.

Certaines mesures doivent être prises à l'échelle régionale/locale ; des priorités ont été établies pour cela à l'échelle des zones biogéographiques, mais il n'est pas défini d'action propre à chaque région, si ce n'est à travers l'identification de sites prioritaires.

La phase suivante de cette stratégie, fut d'identifier les principaux groupes et institutions concernés par la biodiversité des eaux continentales, mais il est utile que la liste établie soit détaillée à l'échelle de la plupart des institutions. Certaines actions nécessitent la création de nouvelles structures ; des propositions en ce sens ont été faites.

Une évaluation de la faisabilité de cette stratégie a été tentée *via* une analyse des ressources humaines nationales et des facteurs favorables et défavorables à la réalisation des mesures de conservation.

Enfin, un calendrier d'exécution de la stratégie est proposé, il est déterminé par l'urgence et l'ordre de priorité des actions.

## V. INVENTAIRE DE LA FAUNE D'EAU CONTINENTALE

La grande majorité des informations relatives à la biodiversité **nécessite** de dresser un **inventaire le plus complet possible** de la faune (y compris les espèces introduites). Vu l'absence de cet inventaire pour les peuplements des eaux continentales du Maroc, il a été nécessaire de commencer par une étude bibliographique sélective, visant la recherche des citations d'espèces au Maroc (et accessoirement dans les autres pays du Maghreb).

L'analyse faite de cet inventaire doit tenir compte des trois paramètres suivants :

- (1) les Poissons diadromes qui passent une grande partie de leur vie dans les eaux continentales sont pris en compte ; il s'agit en particulier de l'Anguille et des Aloses ;
- (2) certaines espèces signalées nouvelles pour la Science ou comme indéterminées ne sont pas considérées, sauf s'il s'agit de l'unique citation du genre dans le pays ; l'espèce et son genre seront dans ce cas comptabilisés parmi les peuplements marocains ;
- (3) notre liste contient même les espèces allochtones (introduites) dont la présence dans les eaux marocaines est encore probable ou continue d'être indiquée ; ce cas ne concerne que quelque seize Poissons et deux Crustacés Décapodes ; par ailleurs, les introductions qui n'ont pas réussi ne seront pas pris en compte.

Le tableau I donne les résultats du recensement des différents groupes systématiques<sup>1</sup> ; les chiffres sont présentés dans un schéma hiérarchique, avec indication des effectifs totaux en première ligne.

Ces recensements ont fourni des résultats assez significatifs, permettant une première analyse de la composition de la faune des eaux continentales marocaines.

⇒ **Une faune relativement appauvrie, comparée à celle des pays d'Europe, d'Asie et de l'ensemble du Maghreb** : elle ne compte que 1575 espèces et sous-espèces, réparties entre 646 genres, 198 familles et 37 ordres.

Les raisons de cette pauvreté sont encore mal-cernées dans leur totalité, bien que plusieurs hypothèses aient été avancées à ce sujet, mettant en cause à la fois l'évolution paléobiogéo-graphique (insularité, sécheresse fini-tertiaire, fluctuations climatiques quaternaires ...) et récente (impacts humains et sécheresses répétées) des eaux continentales du pays (Dakki, 1987 ; Dakki & El Agbani, 1995).

Il faut considérer d'un autre côté que cet inventaire ne représenterait que 80 % de l'inventaire réel, estimé<sup>2</sup> dans le présent rapport à 2000 espèces et sous-espèces.

⇒ Les Insectes, avec 1140 espèces et sous-espèces, représentent 72,0 % de cette faune, avec 55,0 % répartis entre les Diptères et les Coléoptères seuls, malgré que ces deux ordres nous paraissent comporter encore des lacunes<sup>3</sup>. Les Crustacés occupent 14,0 % seulement, suivis par les Mollusques, les Annélides, les Hydracariens et les Poissons qui ne représentent que 2,8-3,3 % chacun. Rappelons que 36,0 % du peuplement ichthyologique actuel est d'origine allochtone, sachant que les introductions qui n'ont pas réussi ne sont pas incluses dans ce rapport.

---

<sup>1</sup> D'après la liste systématique arrêtée au mois d'août 1996.

<sup>1</sup> Estimation basée sur une comparaison de notre faune à celle des pays voisins et d'Europe, tout en prenant compte du niveau d'avancement des recherches au Maroc dans chaque groupe.

<sup>3</sup> En contre partie, il est probable que certains Diptères (Ephydriidae en particulier) listés dans des études hydrobiologiques (et dans ce travail) soient plutôt des ripicoles, que des scientifiques préféreraient traiter avec la faune terrestre.

**Tableau I : Diversité taxinomique globale de la faune des eaux continentales du Maroc.**

Niveau taxinomique	Ordres	Familles	Genres	Espèces	% Total	% Esp/Fam	% Esp/Gen
<b>Total. Général</b>	<b>37</b>	<b>198</b>	<b>646</b>	<b>1575</b>	<b>100,00</b>	<b>8,0</b>	<b>2,4</b>
<b>PLATYHELMINTHES</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0,32</b>	<b>1,3</b>	<b>1,0</b>
Cl. TURBELLARIA	2	4	5	5	0,32	1,3	1,0
O. Tricladida		3	3	3	0,19	1,0	1,0
O. Rhabdocoelida		1	2	2	0,13	2,0	1,0
<b>ASCHELMINTHES</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>1,46</b>	<b>3,3</b>	<b>1,6</b>
Cl. ROTIFERA	1	7	14	23	1,46	3,3	1,6
O. Monogononata		7	14	23	1,46	3,3	1,6
<b>MOLLUSCA</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>52</b>	<b>3,30</b>	<b>3,5</b>	<b>1,6</b>
Cl. GASTROPODI	2	12	28	39	2,48	3,3	1,4
O. Prosobranchia		6	14	19	1,21	3,2	1,4
O. Pulmonata		6	14	20	1,27	3,3	1,4
Cl. BIVALVIA	1	3	4	13	0,83	4,3	3,3
O. Eulamellibranchia		3	4	13	0,83	4,3	3,3
<b>ANNELIDA</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>48</b>	<b>3,05</b>	<b>3,7</b>	<b>1,4</b>
Cl. OLIGOCHAETA	3	9	26	38	2,41	4,2	1,5
O. Prosopores		1	2	4	0,25	4,0	2,0
O. Haplotaxida		7	23	32	2,03	4,6	1,4
O. Incertae-sedis		1	1	2	0,13	2,0	2,0
Cl. HIRUDINEA	2	4	8	10	0,63	2,5	1,3
O. Rhynchobdellae		1	3	4	0,25	4,0	1,3
O. Arhynchobdellae		3	5	6	0,38	2,0	1,2
<b>ARTHROPODA</b>	<b>20</b>	<b>148</b>	<b>537</b>	<b>1403</b>	<b>89,08</b>	<b>9,5</b>	<b>2,6</b>
Cl. CRUSTACEA	11	48	115	218	13,84	4,5	1,9
O. Anostraca		7	9	13	0,83	1,9	1,4
O. Conchostraca		2	3	3	0,19	1,5	1,0
O. Notostraca		1	2	5	0,32	5,0	2,5
O. Cladocera		6	25	57	3,62	9,5	2,3
O. Ostracoda		7	18	27	1,71	3,9	1,5
O. Copepoda		9	37	66	4,19	7,3	1,8
O. Isopoda		6	7	16	1,02	2,7	2,3
O. Amphipoda		4	8	24	1,52	6,0	3,0
O. Thermosbaenacea		1	1	2	0,13	2,0	2,0
O. Syncarida		1	1	1	0,06	1,0	1,0
O. Decapoda		4	4	4	0,25	1,0	1,0
Cl. ARACHNIDA	1	12	21	45	2,86	3,8	2,1
O. Hydracarina		12	21	45	2,86	3,8	2,1
Cl. INSECTA	8	88	401	1140	72,38	13,0	2,8
O. Ephemeroptera		9	19	42	2,67	4,7	2,2
O. Odonata		9	30	62	3,94	6,9	2,1
O. Plecoptera		7	16	24	1,52	3,4	1,5
O. Heteroptera		11	23	76	4,83	6,9	3,3
O. Neuroptera		1	1	1	0,06	1,0	1,0
O. Trichoptera		14	40	72	4,57	5,1	1,8
O. Diptera		25	210	623	39,56	24,9	3,0
O. Coleoptera		12	62	240	15,24	20,0	3,9
<b>CHORDATA</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>44</b>	<b>2,79</b>	<b>4,0</b>	<b>1,8</b>
Cl. PISCES <sup>1</sup>	6	11	24	44	2,79	4,0	1,8
O. Anguilliformes		1	1	1	0,06	1,0	1,0
O. Clupéiformes		1	1	2	0,13	2,0	2,0
O. Salmoniformes		2	2	4	0,25	2,0	2,0
O. Cyprinodontiformes		1	2	4	0,25	4,0	2,0
O. Cypriniformes		2	10	23	1,46	11,5	2,3
O. Perciformes		4	8	10	0,63	2,5	1,3

<sup>1</sup> Les chiffres comptabilisent même les espèces douteuses et le Salmonidé disparu (*S. pallaryi*).

⇒ L'analyse de la **variété** (richesse spécifique) par groupe peut être faite par le nombre moyen d'espèces que contient chaque niveau taxinomique.

Le paramètre le plus significatif serait la variété intragénérique, égale au *nombre d'espèces et de sous-espèces par genre* (%Esp/Gen). Sa valeur est voisine de 2,4 pour l'ensemble de la faune, avec des moyennes encore plus faibles chez les groupes essentiellement d'eau courante (Plécoptères, Trichoptères, Ephéméroptères, p. ex.). Les plus fortes valeurs sont parmi certaines familles de Diptères, Coléoptères, Hétéroptères, Bivalves ... Ce résultat témoigne de l'existence d'un grand nombre de genres monospécifiques.

Le *nombre moyen d'espèces et de sous-espèces par famille* (%Esp/Fam) n'est que de 8 ; ce résultat a été déjà démontré et expliqué pour la faune des eaux courantes (en particulier pour les Insectes Trichoptères et Ephéméroptères) ; la présente étude a permis de vérifier sa validité pour l'ensemble de la faune, avec toutefois des chiffres plus faibles pour les peuplements des eaux courantes que pour ceux des eaux stagnantes.

Les lacunes qui existent encore et les combinaisons taxinomiques entre genres et sous-genres qui posent encore de sérieux problèmes (cas de certaines familles de Diptères et de Coléoptères) ne nous semblent pas capables de relever sensiblement les valeurs de la variété intragénérique ; nous considérons que ce taux est tout à fait naturel et mérite une interprétation plutôt écologique et biogéographique.

Cette faible diversité constitue une raison pour insister sur les processus de conservation, étant donné que **la protection d'une espèce signifiera souvent la protection de tout le genre**, du moins à l'échelle nationale.

## VI. ESPECES ENDEMIQUES

La liste globale des taxons endémiques (nationaux) est donnée en annexe 4 et son analyse est présentée dans le Tableau II. Cette analyse porte sur la variation de l'endémie en fonction des groupes zoologiques, sur la répartition géographique des taxons et sur leurs préférences écologiques. Il est fourni en plus (à titre indicatif) les menaces (degrés et types) qui touchent ces endémiques ; lesquelles menaces sont analysées dans le chapitre suivant.

Parmi les 1575 taxons connus du Maroc (Annexe 1), 136 espèces et sous-espèces sont endémiques du pays<sup>1</sup>, soit un taux moyen d'environ 8,63 %. Une aussi forte proportion donne certainement une originalité et un grand intérêt en biodiversité à la faune des eaux continentales du Maroc.

- Le **nombre d'endémiques** est très inégalement réparti entre les différents **groupes** :
  - ⇒ **Insectes** : 55,2 %, répartis principalement entre les Diptères (19,1), les Trichoptères (15,4), les Coléoptères (11,0) et les Ephéméroptères (7,4) ;
  - ⇒ **Crustacés** : 28,7 %, partagés surtout entre les Amphipodes (14,0), les Isopodes (5,9) et les Copépodes (5,2), avec toutefois deux espèces d'Anostracés du genre nord-africain *Tanymastigites* et les deux représentants marocains des Thermosbaenacea ;
  - ⇒ **Poissons** : 11 endémiques, l'une d'elles ayant disparu (*Salmo pallaryi*) et toutes les autres sont parmi les Cipriniformes : huit espèces du genre *Barbus*, une du complexe *Varichorinus/Labeobarbus* et la forme marocaine de la Loche de rivière.

---

<sup>1</sup> Les taxons signalés dans la bibliographie consultée comme nouveaux pour la Science sans être décrits ne sont pas pris en compte.

- La présence remarquable de **genres endémiques** mérite une mention à part ; c'est en particulier le cas, parmi les *Turbellariés*, du genre monospécifique *Acromyadenium* propre à l'Atlas. Les deux genres de Crustacés *Maroccolana* (Isopode) et *Maghrebidiella* (Amphipode) seraient également propres au Maroc.
- L'analyse des **taux d'endémie**<sup>1</sup> montre que les différents groupes zoologiques présentent des aptitudes à l'endémie très différentes.
  - ⇒ Les plus forts taux sont enregistrés chez les Crustacés, avec les ***Thermosbaenacea*** au premier rang, suivis par les ***Amphipodes*** (où les espèces de la famille des Metacrangonictidae sont dans leur quasitotalité endémiques), puis par les ***Isopodes***, les ***Anostracés*** et les ***Copépodes***.
  - ⇒ Les Hydracariens montrent un taux relativement élevé (environ 18 %), mais qui restera à confirmer avec des études futures plus complètes.
  - ⇒ Chez les Insectes, le taux moyen est assez faible (6,6 %), mais les valeurs calculées pour chaque ordre permettent de détacher les Trichoptères (avec 29,2 %) et les Epheméroptères (avec 23,8 %) nettement au-dessus des autres ordres présentant des endémiques. Les Coléoptères et les Diptères, bien qu'ils aient fourni les plus grands nombres d'endémiques, présentent de faibles taux (3,23-6,25 % respectivement) ; toutefois, une analyse plus fine a révélé que les familles de Diptères les plus concernées sont les Blephariceridae et les Simuliidae, alors que dans les Coléoptères, l'endémie est partagée entre les Dytiscidae, les Elmidae et les Hydraenidae, les plus forts taux étant dans les deux dernières familles.
  - ⇒ Un taux respectable (25,0 %) est enregistré chez les Poissons<sup>2</sup>, parmi lesquels 43,5 % des Cypriniformes sont endémiques ; cela malgré que nous n'avons pas tenu compte du grand nombre de formes régionales de Barbeaux décrites autrefois en tant qu'espèces indépendantes puis remises en synonymie. Il n'a pas été tenu compte également des différentes formes (variétés) de Truites autochtones signalées dans la bibliographie et qui n'ont toujours pas fait l'objet d'études taxinomiques qui les caractérisent.
- Une analyse préliminaire de la **répartition géographique** des endémiques montre une très forte concentration au niveau des massifs montagneux du Haut et Moyen Atlas, chacun hébergeant en exclusivité plus du quart de cette faune. Les plaines et plateaux atlantiques ont également un contingent d'endémiques (principalement dans les puits et dayas).  
 Les résultats actuels le Rif sont encore lacunaires et ne reflètent pas convenablement l'originalité des eaux de ce massif, puisqu'il ne compte que cinq espèces exclusives.  
 Dans l'élaboration de la stratégie nationale, un effort particulier sera fourni pour élaborer des propositions propres à ces zones d'endémie.
- Sur le plan **écologique**, un résultat fondamental peut déjà être tiré de l'observation des préférences des endémiques : l'endémie atteint son apogée principalement parmi les peuplements ***phréatiques*** (*stygobies*), ***crénophiles*** (des sources) et ***rhithrophiles*** (des cours d'eau froids/frais d'altitude). Dans les propositions de stratégie, notre attention a par conséquent été orientée principalement vers ces types de peuplements et leurs habitats qui, d'ailleurs, sont de plus en plus menacés.  
 Toutefois, les cours d'eau de basse altitude et les eaux stagnantes (dayas surtout) ont également leurs endémiques (avec un contingent non négligeable de reliques tropicales).

<sup>1</sup> Nombre d'endémiques dans un groupe comparé au nombre total d'espèces de ce même groupe.

<sup>2</sup> Y compris une espèce disparue, *Salmo pallariyi*, qui fut endémique du Moyen Atlas.

**Tableau II : Analyse de l'endémie dans la faune des eaux continentales du Maroc : variation des taux d'endémie en fonction des groupes zoologiques**

Groupe systématique	Nb. total d'espèces	Nombre d'endémiques		Taux endémie	Proportion / total (%)
		Genres	Esp.+ssp.		
<b>Total. Général</b>	<b>1575</b>	<b>3</b>	<b>136</b>	<b>8,63</b>	<b>100,00</b>
<b>PLATYHELMINTHES</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>20,00</b>	<b>0,74</b>
CI. TURBELLARIA	5	1	1	20,00	0,74
O. Tricladida	3	1	1	33,33	0,74
O. Rhabdocoelida	2	0	0	0,00	0,00
<b>ASCHELMINTHES</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
CI. ROTIFERA	23	0	0	0,00	0,00
O. Monogononata	23	0	0	0,00	0,00
<b>MOLLUSCA</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3,85</b>	<b>1,47</b>
CI. GASTROPODI	39	0	1	2,56	0,74
O. Prosobranchia	19	0	1	5,26	0,74
O. Pulmonata	20	0	0	0,00	0,00
CI. BIVALVIA	13	0	1	7,69	0,74
O. Eulamellibranchia	13	0	1	7,69	0,74
<b>ANNELIDA</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
CI. OLIGOCHAETA	38	0	0	0,00	0,00
O. Prosopores	4	0	0	0,00	0,00
O. Haplotaxida	32	0	0	0,00	0,00
(O. Incertae-sedis)	2	0	0	0,00	0,00
CI. HIRUDINEA	10	0	0	0,00	0,00
O. Rhynchobdellae	4	0	0	0,00	0,00
O. Arhynchobdellae	6	0	0	0,00	0,00
<b>ARTHROPODA</b>	<b>1403</b>	<b>2</b>	<b>122</b>	<b>8,70</b>	<b>89,71</b>
CI. CRUSTACEA	218	1	39	17,89	28,68
O. Anostraca	13	0	2	15,38	1,47
O. Conchostraca	3	0	0	0,00	0,00
O. Notostraca	5	0	0	0,00	0,00
O. Cladocera	57	0	0	0,00	0,00
O. Ostracoda	27	0	1	3,70	0,74
O. Copepoda	66	0	7	10,61	5,15
O. Isopoda	16	0	8	50,00	5,88
O. Amphipoda	24	1	19	79,17	13,97
O. Thermosbaenacea	2	0	2	100,00	1,47
O. Syncarida	1	0	0	0,00	0,00
O. Decapoda	4	0	0	0,00	0,00
CI. ARACHNIDA	45	0	8	17,78	5,88
O. Hydracarina	45	0	8	17,78	5,88
CI. INSECTA	1140	1	75	6,58	55,15
O. Ephemeroptera	42	0	10	23,81	7,35
O. Odonata	62	0	2	3,23	1,47
O. Plecoptera	24	1	1	4,17	0,74
O. Heteroptera	76	0	0	0,00	0,00
O. Neuroptera	1	0	0	0,00	0,00
O. Trichoptera	72	0	21	29,17	15,44
O. Diptera	623	0	26	4,17	19,12
O. Coleoptera	240	0	15	6,25	11,03
<b>CHORDATA</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>25,00</b>	<b>8,09</b>
CI. PISCES	44	0	11	25,00	8,09
O. Anguilliformes	1	0	0	0,00	0,00
O. Clupeiformes	2	0	0	0,00	0,00
O. Salmoniformes	4	0	1	25,00	0,74
O. Cyprinodontiformes	4	0	0	0,00	0,00
O. Cypriniformes	23	0	10	43,48	7,35
O. Perciformes	10	0	0	0,00	0,00

Le nombre réel d'endémiques marocaines est certainement plus grand que celui que nous donnons, puisque dans certains groupes, les études ont été à peine ébauchées (Hydracariens, Crustacés Isopodes, Neuroptères, Coléoptères Hydraenidae et Dryopidae ... pour ne citer que les groupes comportant de grandes lacunes).

Par ailleurs, la limitation volontaire de cette étude aux endémiques marocaines ne permet pas de refléter pleinement toutes les originalités de la faune de nos eaux continentales ; les endémiques nord-africaines et ouest-méditerranéennes sont également bien représentées au Maroc et certains sites nationaux seraient parmi les derniers refuges de celles-ci. Nous essaierons de les mettre en valeur dans l'approche des menaces.

## VII. ESPECES MENACEES

Nous considérons comme **menacé** (*sensu lato*) ou **classé** tout taxon dont les chances de survie à l'échelle marocaine ou régionale (ouest-méditerranéenne, nord-africaine) sont faibles, compte tenu de la vitesse de dégradation des habitats d'eaux continentales.

Dans la pratique, devront être désignés comme menacés

- (1) les endémiques marocaines aux préférences écologiques très "strictes" et dont les habitats sont limités dans l'espace et/ou sont menacés de disparition ou de modification profonde ; autrement dit, les endémiques à large répartition (ayant, par conséquent, une grande chance de survie) ne seront pas considérés ;
- (2) des taxons non endémiques mais qui sont en régression à l'échelle mondiale ou régionale (nord-africaine ou ouest-méditerranéenne) ; dans ce cas, les seules listes régionales consultées sont celles établies par l'Union Européenne (projets *CORINE Biotopes* ou *NATURA 2000*), ainsi qu'une monographie ancienne de 20 années, la *Limnofauna europaea* (Illies, 1978).

La désignation de tels taxons demande donc une bonne connaissance de leur répartition écologique et géographique ainsi que des menaces qui diminuent leurs chances de survie.

Vu que les connaissances relatives à certains groupes zoologiques sont limitées, il serait difficile, voire impossible, de dresser un inventaire exhaustif des espèces menacées ; notre liste (Annexe 5) a été, par conséquent, limitée aux taxons pour lesquels les critères de choix indiqués ci-dessus sont bien vérifiés, tout en marquant (à l'aide d'une interrogation "?") les taxons soupçonnés menacés, sans que des preuves ne puissent être formulées. Cette liste restera donc ouverte à d'éventuels ajouts (ou suppressions si nécessaire).

L'analyse des menaces par groupe zoologique est présentée dans le Tableau III, que nous commentons ci-après, alors qu'une analyse de la répartition régionale des taxons rares/menacés sera faite dans un chapitre à part (§ VIII, p. 27), en tant que moyen d'évaluation des différentes zones biogéographiques du pays.

Le nombre de taxons rares/vulnérables s'estime à quelque 137 espèces et sous-espèces, parmi lesquelles 110 sont endémiques du Maroc (sans compter une espèce disparue, *Salmo pallaryi*) et les autres sont nord-africaines ou ouest-méditerranéennes. Seize espèces sont considérées comme *menacées* et une vingtaine comme *vulnérables*, alors que la grande majorité (soit 89) sont classées *rares*. Des vérifications restent à faire pour treize taxons indiqués dans le présent travail comme probablement menacés *s.l.*, du moins rares.

Le plus grand nombre d'espèces menacées se trouve parmi les Insectes (63,5 %), suivis par les Crustacés (20,4 %) et les Poissons (8,0 %).

**Tableau III : Analyse des menaces dans la faune des eaux continentales du Maroc.**

Groupe systématique	Nb. total d'espèces	Nb. taxons menacés	Proportion / total (%)	Menaces (degrés)			
				Menacés	Vulnér.	Rares	Indét.
<b>Total. Général</b>	<b>1575</b>	<b>137</b>	<b>100,00</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>89</b>	<b>13</b>
<b>PLATYHELMINTHES</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0,73</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Cl. TURBELLARIA	5	1	0,73	1	0	0	0
O. Tricladida	3	1	0,73	1	0	0	0
O. Rhabdoceelida	2	0	0,00	0	0	0	0
<b>ASCHELMINTHES</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Cl. ROTIFERA	23	0	0,00	0	0	0	0
O. Monogononata	23	0	0,00	0	0	0	0
<b>MOLLUSCA</b>	<b>52</b>	<b>1</b>	<b>0,73</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Cl. GASTROPODI	39	0	0,00	0	0	0	0
O. Prosobranchia	19	0	0,00	0	0	0	0
O. Pulmonata	20	0	0,00	0	0	0	0
Cl. BIVALVIA	13	1	0,73	0	0	1	0
O. Eulamellibranchia	13	1	0,73	0	0	1	0
<b>ANNELIDA</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>0,73</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Cl. OLIGOCHAETA	38	0	0,00	0	0	0	0
O. Prosopores	4	0	0,00	0	0	0	0
O. Haplotaxida	32	0	0,00	0	0	0	0
O. Incertae-sedis	2	0	0,00	0	0	0	0
Cl. HIRUDINEA	10	1	0,73	0	0	1	0
O. Rhynchobdellae	4	0	0,00	0	0	0	0
O. Arhynchobdellae	6	1	0,73	0	0	1	0
<b>ARTHROPODA</b>	<b>1403</b>	<b>123</b>	<b>89,78</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>81</b>	<b>12</b>
Cl. CRUSTACEA	218	28	20,44	2	1	22	3
O. Anostraca	13	3	2,19	0	0	0	3
O. Conchostraca	3	0	0,00	0	0	0	0
O. Notostraca	5	0	0,00	0	0	0	0
O. Cladocera	57	0	0,00	0	0	0	0
O. Ostracoda	27	0	0,00	0	0	0	0
O. Copepoda	66	5	3,65	2	0	3	0
O. Isopoda	16	2	1,46	0	0	2	0
O. Amphipoda	24	15	10,95	0	1	14	0
O. Thermosbaenacea	2	2	1,46	0	0	2	0
O. Syncarida	1	1	0,72	0	0	1	0
O. Decapoda	4	0	0,00	0	0	0	0
Cl. ARACHNIDA	45	8	5,84	0	0	8	0
O. Hydracarina	45	8	5,84	0	0	8	0
Cl. INSECTA	1140	87	63,50	12	15	51	9
O. Ephemeroptera	42	12	8,76	4	1	7	0
O. Odonata	62	3	2,19	0	0	2	1
O. Plecoptera	24	10	7,30	0	2	7	1
O. Heteroptera	76	3	2,19	0	0	1	2
O. Neuroptera	1	0	0,00	0	0	0	0
O. Trichoptera	72	17	12,41	7	3	6	1
O. Diptera	623	27	19,71	0	7	17	3
O. Coleoptera	240	15	10,95	1	2	11	1
<b>CHORDATA</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>8,03</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
Cl. PISCES	43	11	8,03	1	4	6	1
O. Anguilliformes	1	1	0,73	0	0	1	0
O. Clupeiformes	2	2	1,45	1	0	1	0
O. Salmoniformes	3	1	0,73	0	0	1	1
O. Cyprinodontiformes	4	0	0,00	0	0	0	0
O. Cypriniformes	23	4	2,92	0	4	0	0
O. Perciformes	10	3	2,19	0	0	3	0

Malgré que la liste fournie ne contienne pas les nombreuses espèces dont le degré de menace n'est pas encore connu, elle est relativement grande pour tirer la sonnette d'alarme et sensibiliser à la protection des écosystèmes d'eau continentale du Maroc. Le chiffre donné ci-dessus représente 8,70 % de l'ensemble de la faune inventoriée dans le pays, alors que des taux de 30-100 % sont enregistrés pour plusieurs groupes.

L'examen de la liste des types d'habitats préférés par les espèces montre que les taxons les plus menacés (et le plus grand nombre de menaces) existent dans les sources ou les cours d'eau froids d'altitude ou encore dans les eaux phréatiques. Ce résultat est tout à fait attendu puisque la liste des taxons menacés est composée principalement d'endémiques, inféodés surtout aux eaux des massifs montagneux et aux milieux souterrains de basses plaines.

Les sources potentielles de menaces inventoriées sont variées, mais une forte prédominance des *perturbations hydrologiques*, avec des assèchements fréquents, doit être notée. Celles-ci sont dues au captage des sources, au détournement des cours d'eau, aux pompages, aux barrages ... La pollution est également mise en cause dans un grand nombre de cas.

Les menaces les plus lourdes pèsent donc sur les habitats aquatiques, mis à part le cas des Poissons, pour lesquels interviennent aussi la pêche et les activités de pisciculture, encore que peu de poissons autochtones seraient touchés par l'impact de ces activités.

## VIII. ESPECES INTRODUITES

Seuls les **Poissons** (16 espèces au moins, soit environ 36% du peuplement ichtyologique marocain) et les deux **Ecrevisses** (Crustacés, Décapodes) sont concernés.

Ces introductions ont pour principaux objectifs le développement de la pêche dans les eaux continentales et, pour le cas des Carpes, la lutte contre l'eutrophisation ; la conservation de ces espèces (en tant qu'éléments de la biodiversité) n'est pas considérée pour le moment. Certaines d'entre elles (Brochet, Carpes, Black-Bass, Arc-en-ciel ...) sont, en partie ou en totalité, reproduites artificiellement et n'ont pas de rôle positif dans la diversité biologique au Maroc. Au contraire, certaines introductions pourraient être néfastes : c'est probablement le cas des déversements réalisés autrefois dans l'Aguelmam de Sidi Ali, qui seraient une cause très probable de la disparition de la Truite de Pallary. Il est également à craindre que les déversements de truites fario dans des biotopes contenant déjà des populations autochtones ne mènent à des "pollutions génétiques", sans oublier les possibilités de compétition et d'antagonisme entre taxons locaux et introduits.

Un certain rôle dans la conservation de la biodiversité aurait pu être reconnu à ces introductions, dans la mesure où elles devaient contribuer à alléger la pression de pêche sur les espèces autochtones. La régression de ces dernières ne semble pas confirmer cette hypothèse, exception faite du cas de certains Barbeaux, encore que ceux-ci semblent subsister grâce à leurs larges préférences écologiques et à la basse 'qualité' que leur attribuent les pêcheurs.

## IX. ESPECES ENVAHISSANTES

Il est très difficile d'identifier les espèces expansives vu le manque de données (publiées ou non) concernant ce sujet ; plusieurs études scientifiques ont montré des proliférations d'invertébrés filtreurs ou détritivores, tels que des Hydropsychidae (Insectes, Trichoptères), les Baetidae (Insectes, Ephéméroptères), les Chironomidae (Insectes, Diptères), les Gammaridae (Crustacés, Amphipodes), les Melaniidae (Mollusques,

Gastéropodes) ... ces animaux profitent de l'enrichissement des cours d'eau en matière organique.

Par ailleurs, il a été constaté une montée en altitude d'espèces d'eaux chaudes (voir Dakki, 1987). Ce phénomène est dû principalement aux fortes perturbations (réductions) du débit des cours d'eau, entraînant un réchauffement des eaux en altitude. Le meilleur exemple parmi les Vertébrés est celui des Barbeaux (*Barbus callensis* en particulier), qui montent jusqu'à 1900 mètres d'altitude dans certains cours d'eau (Guigou p.ex.) considérés normalement comme habitats à Salmonidés.

## X. TAXONS A INTERET SOCIO-ECONOMIQUE

Les espèces à intérêt socio-économique sont assez nombreuses

- Poissons et Ecrevisses en tant que formes exploitées ;
- Sangsues, Mollusques Bulin et Planorbe, Moustiques et autres Diptères piqueurs, en tant que vecteurs de maladies et sources de nuisances.

L'intérêt de ces espèces dans le présent travail est relativement faible, sauf en ce qui concerne les *activités humaines qu'elles engendrent* (exploitation ou lutte) et qui constituent souvent des sources d'impacts sur la biodiversité. Certaines espèces autochtones de poissons constituent une richesse économique qu'il importera de gérer convenablement afin d'assurer sa conservation et son exploitation durable.

### X.1. Poissons et Pêche

Nous avons essayé d'évaluer les recettes annuelles sur la pêche des espèces endémiques et/ou menacées, mais celles-ci ne figurent pas dans les rapports de pêche annuels établis par l'Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. Il faudrait signaler cependant que les principales recettes sont tirées de l'exploitation des poissons et des crustacés introduits (voir rapport *Economie* de la présente étude nationale de biodiversité) et, à un moindre degré, de quelques espèces autochtones (Truite, Aloses, Anguille, Barbeaux).

La **Truite à grandes tâches**, bien qu'elle ait disparu dans certains points d'eau du Maroc, jouit d'une protection relativement plus grande que toutes les autres espèces, favorisée en cela par sa grande valeur pour la pêche sportive et, surtout, par sa répartition géographique (et écologique) qui l'éloigne des grands centres urbains et agricoles.

Les rares **aloses** qui échappent à la pêche marine trouvent de moins en moins des rivières en eau pour entrer en eau douce ; lorsqu'elles y pénètrent, elles doivent échapper à la pollution (Sabatier, 1993) pour arriver jusqu'aux barrages (bien nombreux et sans échelles à poissons). La Grande Alose en particulier est devenue extrêmement rare, alors qu'elle se vendait il y a dix ans en grandes quantités ; sa valeur commerciale actuelle en eau douce est pratiquement nulle, ce qui ne semble pas constituer un atout favorable pour déployer des efforts de conservation ; ce n'est que l'espoir d'une réhabilitation de cette espèce dans certains cours d'eau qui justifie son interdiction récente à la pêche par le Ministère de l'Agriculture.

L'**Anguille** continue de marquer sa présence dans les cours d'eau, lagunes, merjas côtières, canaux de drainage, qui échappent encore à un excès de pollution. L'anguilliculture pratiquée dans certains marais côtiers est probablement une forme adéquate de gestion pour la conservation, encore faut-il qu'elle envisage l'éventualité de l'épuisement, à long terme, du stock de reproducteurs qui redescendent en mer. Par ailleurs, ce poisson est menacé actuellement par un redoutable parasite *Anguillicola*

*crassus* (Nématode), découvert récemment dans divers points d'eau du Maroc (A. Yahyaoui, comm. pers.).

Les **Barbeaux**, vu leur faible valeur dans la pêche, les mesures de leur conservation sont rarement évoquées. Bien qu'ils soient réputés comme ayant des stratégies démographiques favorables à leur auto-conservation, cet argument "simpliste" ne devrait pas amener à négliger l'étude de leur biologie, d'autant plus qu'aucune preuve n'a été obtenue depuis fort longtemps de la survie de certaines espèces endémiques.

## X.2. Vecteurs de maladies et autres animaux 'nuisibles'

Dans ce cadre, seules les espèces les plus nuisibles sont citées, dans la mesure où les moyens utilisés pour les combattre peuvent constituer une source de conflits écologiques.

Les **Moustiques** sont tous nuisibles, mais les plus néfastes sont les Anophèles qui transmettent le paludisme. Au Maroc, les principales espèces mises en cause sont *Anopheles maculipennis* (ssp. *labranchiae*), *A. sergenti* et *A. multicolor*, pour ne citer que les plus répandues.

Les épidémies de paludisme sont de plus en plus éliminées, mais elles persistent toujours (environ 200 cas en 1994, dont 25% auraient importé la maladie de l'extérieur du pays). Selon les rapports officiels du Ministère de la Santé Publique (MSP, 1994), les provinces les plus touchées sont celles de Tawnate, Chefchawen, El Qal'a des Sraghna, Azilal et Sidi Qacem.

La lutte antipaludique semble montrer une certaine efficacité, puisqu'en 1990 le nombre de malades recensé fut de 720, soit 3,6 fois le nombre recensé en 1994 ; mais en dehors des traitements intradomiciliaires aux DDT, les méthodes employées laissent entendre des pertes certaines sur le plan de la biodiversité. Les programmes de lutte sont en effet conçus et exécutés sans aucune considération de la faune associée aux vecteurs : d'une part, les traitements chimiques dans les gîtes larvaires consistent en des épandages de larvicides non spécifiques ; d'autre part, les techniques de lutte physiques (comblement, assèchement par drainage) éliminent totalement ou partiellement des habitats aquatiques, alors qu'autrefois se pratiquaient aussi des 'pétrolages' (déversement de pétrole qui forme à la surface de l'eau une pellicule imperméable à l'oxygène). Par ailleurs, l'efficacité des Gambusies comme moyen de lutte biologique reste à vérifier au Maroc ; ces poissons ne sont pas forcément larvivores dans tous les écosystèmes.

Dans tous les cas, nous ne savons pas dans quelle mesure les techniques préconisées par l'O.M.S. sont appliquées au Maroc, en particulier au niveau des activités de recherche à caractère préventif.

Les *Aedes* sont également très nuisibles et nous citons, pour mémoire l'espèce *A. equinus*, culpabilisée dans la transmission de la peste équine.

Deux **Mollusques** vecteurs de bilharziose (*Bulinus truncatus* et *Planorbarius metidjensis*) sont largement répandus au Maroc, en particulier dans les eaux chaudes, calmes ou à faible vitesse d'écoulement de plaine (merjas, canaux d'irrigation, bras morts de rivières, etc.). La maladie est encore signalée de nos jours dans le Maroc saharien (Goulimine, Tata, Zagora ... où persistent les plus anciens foyers), dans toutes les basses plaines atlantiques (Haouz, Abda-Haha, Doukkala, Tadla, Gharb ...) et dans le Nord-Est (Basse Malwiya, Plaine de Bou Areg ...). Les canaux d'irrigation dans toutes ces plaines constituent un milieu écologique favorable à la maladie (abondance de l'hôte et grande fréquence de ses contacts avec l'homme). Le nombre de malades recensé a baissé de 3500 en 1990 à 1100 en 1994 (MSP, 1994), les plus grands nombres de cas étant

enregistrés dans le Sud du Pays (régions de Tata, Tiznit, Goulimine ...) et dans les zones irriguées du Gharb et du Haouz-Tadla.

Un *Processus d'Elimination de la Bilharziose*, visant la radiation de la maladie en l'an 2004, a été lancé récemment par le Ministère de la Santé Publique. Il nous importe de savoir que ce plan d'action comporte trois principaux moyens de lutte (mécanique, chimique et éducatif) dont l'efficacité n'est pas encore testée. En parallèle, quelques laboratoires (Faculté des Sciences Semlalia, entre autres) tentent de mettre en évidence des possibilités de lutte biologique. L'éducation sanitaire nous paraît capable de jouer un rôle prépondérant dans la lutte tout en préservant les écosystèmes aquatiques ; le grand nombre de malades recensés encore témoigne de l'insuffisance des campagnes de sensibilisation sur le terrain.

Les **Sangsues** (*Hirudo medicinalis* =? *H. troctina*, *Haemopsis sanguisuga*, *Limnatis nilotica*) restent d'un grand intérêt médical et vétérinaire, puisqu'elles ont pu causer des mortalités à la fois parmi le bétail et l'homme. Toutefois, nous ne connaissons pas de programme, ni de moyens de luttés employés officiellement au Maroc contre les sangsues.

## XI. ESPECES REGLEMENTEES

Les seules espèces autochtones concernées directement par la réglementation nationale sont les **Aloses**, l'**Anguille** et la **Truite fario**. Il s'agit principalement des arrêtés annuels ou permanents de la pêche, adoptés lors des réunions du Conseil Supérieur de la Pêche et intéressant plutôt les espèces introduites. Récemment, la raréfaction de la **Grande Alose** a poussé le Ministère de l'Agriculture à interdire totalement la pêche de cette espèce. Pour plus d'information, le lecteur devrait se référer au rapport '*Législation*' concernant la présente étude nationale de la biodiversité.

Sur les listes internationales, seule la **Sangsue médicinale** (*Hirudo medicinalis*, connue au Maroc plutôt sous le nom de *Hirudo troctina*) est citée. Celle-ci figure sur l'annexe II de la CITES (WCMC, 1993) et la liste rouge de l'UICN (Wells *et al.*, 1983).

Une **liste rouge** pour le Maroc a pu être ouverte à l'occasion de cette étude ; l'inventaire des espèces menacées (s.s.) établi dans ce rapport (Annexe 5) en est une ébauche.

## XII. CONCLUSIONS AUX INVENTAIRES

L'**inventaire** établi dans ce rapport comporte près de 1600 espèces et sous-espèces. Il est certain que cette liste n'est pas encore exhaustive : si nous estimons que nos recherches bibliographiques (catalogue et dépouillement des publications) ont été quasicomplètes, des découvertes de nouvelles espèces pour le Maroc (voire pour la Science) sont encore attendues ; certains groupes n'ont en effet été étudiés qu'occasionnellement et n'ont jamais fait l'objet de recherches suivies, alors que pour d'autres les prospections sont à peine à leur début. Par ailleurs, vu le fort taux d'endémie local et régional que comporte cette faune, les nombreuses régions du pays non encore prospectées comportent certainement encore des surprises.

Nos connaissances personnelles de cette macrofaune permettent de l'estimer à plus de 2000 espèces (sans compter les groupes inférieurs des Spongiaires, Cnidaires, Nématelminthes, Tardigrades et Gastrotriches, microscopiques dans leur quasitotalité et pratiquement non étudiés au Maroc). Parmi la faune ayant fait l'objet d'études plus ou moins poussées, les principales lacunes persistent dans les groupes des Hydracariens, Oligochètes et Insectes (Névroptères, Diptères, Coléoptères, Trichoptères ...).

Les étapes accomplies dans ce travail ont permis d'identifier les éléments de base essentiels à mettre en jeu dans l'élaboration d'une stratégie nationale de conservation de la biodiversité.

- ⇒ Une liste quasicomplète des espèces **endémiques** marocaines a permis une première évaluation de la faune nationale de manière globale et par groupe zoologique.
- ⇒ Une seconde liste d'**endémiques régionales**, nord-africaines ou ouest-méditerranéennes, que nous considérons rares et pour lesquelles le Maroc constitue un des derniers refuges. Cette liste constitue une autre manière d'évaluer la faune marocaine dans un contexte international.
- ⇒ Une analyse de la "**macrorépartition**" des endémiques (marocaines, nord-africaines et ouest-méditerranéennes) constitue une première approche pour déterminer le degré de confinement (resp. dispersion) de chaque taxon et, par conséquent, son degré de vulnérabilité. Cette même approche a permis une évaluation des zones biogéographiques du Maroc, afin d'orienter les efforts de conservation (voir chapitre suivant) vers les zones les plus riches en taxons rares/vulnérables, qui peuvent être qualifiées de zones d'intérêt majeur pour la biodiversité.
- ⇒ L'analyse de la **distribution écologique** a permis de ressortir les principaux types d'habitats fréquentés par les espèces rares/vulnérables ou endémiques. Tout en évaluant le degré d'euryécie (resp. sténoécie) des espèces (et, partant, leur chance de survie eu égard aux impacts humains), ce procédé aboutit à une évaluation des différents types d'habitats. Une telle évaluation constitue un second moyen (critère) pour orienter l'effort de conservation. C'est ainsi que dans les régions d'intérêt majeur pour la biodiversité, notre attention devra être portée davantage sur les types d'habitats d'intérêt majeur pour la biodiversité.
- ⇒ Enfin, toutes les étapes précédentes (relativement longues dans ce genre de travail où les synthèses furent quasiabsentes) étaient nécessaires pour pouvoir se prononcer sur les **degrés et la nature des menaces** qui pèsent sur chaque taxon. Une première analyse de ces menaces a permis de relever les types d'activités humaines les plus néfastes à la biodiversité dans les milieux aquatiques continentaux marocains, sachant que la plupart de ces activités agissent davantage *via* leur impact sur les milieux que par des actions directes sur la faune.

Ce rapport fournit donc les données de base essentielles et quasicomplètes, analysées en vue de la proposition d'une stratégie nationale de conservation de la faune des eaux continentales du Maroc et de ses habitats.

### XIII. LES REGIONS D'INTERET MAJEUR POUR LA BIODIVERSITE

Une première analyse de la répartition régionale des taxons rares/vulnérables (Annexe 7, § *Valeurs*) a permis d'identifier trois régions montagneuses à forte concentration en endémiques et/ou classés : le Haut Atlas Central, le Moyen Atlas Central et le Rif Centro-Occidental. A ces régions succèdent la Ma'mora-Zemmour, puis les trois zones de la Meseta Atlantique.

Ces résultats sont peu surprenants pour les écologistes. Il est admis que les montagnes maghrébines sont le siège de phénomènes climatiques particuliers par rapport au reste du pays ; les êtres vivants y ont subi un isolement écologique durant tout le quaternaire et il est normal de s'y attendre à un fort taux d'endémie, avec développement même d'une *faune exclusive* de chaque région montagneuse, les massifs les plus élevés et les plus riches en eau étant les plus riches en endémiques. A cette faune originale, considérée automatiquement vulnérable, s'ajoute un ensemble de taxons d'eau froide

(psychrosténothermes) communs avec l'Europe et qui se sont confinés dans les eaux fraîches des montagnes ; parmi ceux-ci, certaines espèces à répartition ouest-méditerranéenne sont devenues relativement rares et méritent des mesures de conservation.

L'abondance des sources et cours d'eau froids, habitats les plus propices à l'endémie en région méditerranéenne (Giudicelli & Dakki, 1981; Dakki, 1986a, 1987), explique l'originalité de la faune des montagnes. Les eaux temporaires sont loin d'être négligeables puisqu'elles hébergent une faune qui leur est strictement inféodée. Les eaux courantes chaudes, en particulier au niveau des piedmonts moyen-atlasiques et haut-atlasiques où la vitesse d'écoulement de l'eau est encore appréciable, ont également leurs endémiques, parmi lesquelles se trouvent plusieurs espèces aux affinités tropicales.

Il est légitime de se demander si le nombre élevé d'endémiques dans certaines régions n'est pas lié à un plus grand effort de prospection de celles-ci, sachant que les systématiciens s'orientaient de préférence vers les zones de montagne où les chances de découvrir des espèces nouvelles pour la Sciences sont grandes. Cette hypothèse n'est pas à écarter, bien qu'elle ne s'applique pas à certaines régions, telles que les montagnes du Rif, où nous estimons que les recherches sont en retard et que le nombre d'endémiques est sous-estimé. Notre connaissance du terrain marocain et nos nombreuses récoltes dans les diverses régions confirment en grande partie les résultats actuels.

En dehors des montagnes, la meseta atlantique montre un intérêt surtout pour certains poissons fluviaux menacés et pour la faune souterraine ou, accessoirement, d'eau temporaire.

Rappelons que la vulnérabilité de plusieurs espèces est due non seulement à leur rareté, mais aussi aux menaces qu'elles subissent à plus ou moins court terme. Les nombreux impacts qui détériorent la qualité biologique des eaux de la meseta seraient donc en grande partie à l'origine du classement de certaines zones de cette région comme prioritaires. Ceci permettra au moins d'y prévoir des limitations des impacts.

#### **XIV. ELEMENTS POUR UNE STRATEGIE NATIONALE DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE**

La dégradation de l'environnement écologique est un problème qui affecte quotidiennement la vie de l'homme ; elle doit être considérée avec le même poids que les problèmes socio-économiques classiques. Par ailleurs, toutes les composantes de l'environnement devraient être conçues par tous les citoyens comme un bien commun ; les lois devraient permettre de les gérer ainsi, alors que les programmes d'activité nationaux officiels doivent les ranger parmi les axes prioritaires. Vu la nouveauté du thème 'conservation de l'environnement', la mise en application de ces idées ne peut se faire qu'avec une activité continue de sensibilisation, information, formation, recherche, équipement, gestion, etc. Laquelle activité doit être basée sur une stratégie et un plan d'action préalablement bien étudiés. L'un des objectifs de la présente étude est de rassembler les données de base et les synthèses nécessaires à l'établissement d'une telle stratégie pour le Maroc.

Une stratégie complète devrait répondre pleinement au moins aux trois questions usuelles :

- (1) quoi conserver ?
- (2) comment conserver ?
- (3) qui impliquer dans la conservation ?

Il est possible de fournir déjà quelques éléments de réponse permettant, du moins, de définir les limites de notre champs d'action :

- (1) La présente stratégie vise la conservation de la faune aquatique continentale marocaine menacée, les espèces cibles étant parmi les endémiques nationales et régionales.
- (2) La réponse à la deuxième question nécessite la conception d'un processus intégré, relevant de la politique nationale en matière de conservation de l'environnement ; nos propos seront focalisés principalement sur les actions de terrain indispensables à la survie des espèces cibles, sans toutefois négliger totalement les aspects de la faisabilité de ces actions, situés normalement à l'amont et qui doivent être revus dans le cadre d'une éventuelle stratégie nationale globale.
- (3) Les secteurs (et personnes) concernés par le processus de conservation sont tous ceux qui agissent, de manière directe ou indirecte, sur la biodiversité, mais nos propositions sont volontairement limitées aux secteurs les plus directement impliqués, en particulier les utilisateurs et les gestionnaires potentiels des milieux aquatiques.

Une stratégie cohérente de conservation des écosystèmes aquatiques continentaux ne peut être formulée qu'en combinant toutes les composantes de ces écosystèmes et de tous les critères d'évaluation pour la conservation. Or, notre évaluation a été faite principalement sur le critère "rareté/vulnérabilité" appliqué aux Invertébrés et aux Poissons ; pour être crédibles, les mesures proposées sont focalisées sur ces groupes, bien que certaines actions souhaitées débordent parfois sur ce cadre, alors qu'elles le touchent de manière indirecte. Par ailleurs, nous insisterons davantage sur les actions pratiques, concernant souvent le terrain, tout en donnant une grande priorité aux mesures administratives indispensables et/ou urgentes pour leur réalisation.

#### **XIV.1. Objectifs opérationnels**

L'objectif global peut être formulé comme suit :

***proposer des mesures concrètes et réalisables à court et moyen termes, en vue de la conservation des habitats d'eau continentale, plus particulièrement ceux qui abritent une faune de valeur, surtout en termes de rareté/vulnérabilité.***

Pour des raisons pratiques, cet objectif peut être décomposé en trois grands sous-objectifs :

- assurer la pérennité des habitats de valeur encore à l'abri des perturbations d'origine humaine ou peu affectés par celles-ci ; il s'agit donc de mesures préventives contre les impacts à haut risque (en terme de valeur cumulée susceptible d'être perdue) ;
- récupérer les habitats de valeur plus ou moins dégradés et encore récupérables ; ceci n'est possible que grâce à des mesures de réduction de l'impact jusqu'à un niveau tolérable par la faune ;
- restaurer les habitats perdus indispensables à la réhabilitation (ou conservation) d'espèces de grande valeur.

#### **Remarque**

L'état d'avancement des connaissances relatives à la biodiversité et à sa gestion est moyen au Maroc ; pour cela, l'accent sera mis davantage sur les actions se rapportant à la **recherche** et à la **formation sans pour autant en faire un objectif opérationnel** ; toutefois, il faut noter que certaines mesures doivent être différées dans le temps, leur application étant tributaire des résultats de la recherche et, surtout, de la formation.

## **XIV.2. Principes généraux - Avertissement**

- Les mesures proposées sont conçues dans un esprit de développement (utilisation) durable, respectueux des valeurs intrinsèques des espèces et des habitats. Autrement dit, elles admettent des utilisations gérées des écosystèmes aquatiques et de leurs ressources jusqu'à des limites autorisant l'expression simultanée de toutes leurs valeurs (socio-économiques, biologiques, culturelles...).
- Cette étude est basée sur un état de connaissance partiel, de par la couverture régionale des recherches et l'exhaustivité des inventaires de faune ; les propositions peuvent dans l'avenir évoluer avec l'amélioration du niveau des connaissances ; plusieurs recommandations visent, d'ailleurs, de combler les lacunes scientifiques. Par ailleurs, les impacts des activités sur les milieux aquatiques se répandent et se diversifient à une grande vitesse, imposant un processus d'évaluation continu (cyclique) de la biodiversité nationale et, partant, des mesures de conservation de celle-ci.
- L'évaluation faite dans cette étude est basée sur une partie des composantes biologiques des écosystèmes (macroinvertébrés et poissons). L'intégration des autres composantes (flore, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères...) aboutira sans doute à un reclassement (en terme de priorité des actions de conservation) des régions, des habitats et des impacts ; les éléments que nous avons négligés ne sont donc pas forcément 'sans valeur biologique' et nos recommandations ne constituent pas une stratégie nationale complète concernant les eaux continentales.
- Le niveau de précision des recommandations ne permet souvent pas d'évoquer les moyens et les efforts nécessaires à leur mise en application, en ce sens qu'elles ne peuvent constituer un plan d'action, bien qu'elles fournissent les bases utiles pour l'élaboration de celui-ci.
- La quasitotalité des mesures proposées visent la conservation *in situ*, mais la possibilité d'acclimatation et de réintroduction, surtout de poissons, n'est pas systématiquement écartée.
- Nos propositions sont des recommandations justifiées par des évaluations concrètes et ne doivent être conçues comme des "avis" personnels, d'autant plus qu'elles ne font souvent qu'appeler à l'application des décisions et réglementations nationales, ainsi qu'au respect des engagements du pays dans des conventions internationales.

## **XIV.3. Mesures nationales de conservation**

Les recommandations formulées à la suite des dizaines de rencontres scientifiques nationales sont nombreuses et relatent suffisamment bien la situation dégradée de l'environnement au Maroc. Elles décrivent donc un constat tout en formulant des souhaits de prise de conscience. Toutefois ces recommandations ont rarement le mérite de proposer des mesures pratiques concernant la faune des eaux continentales, si l'on excepte les cas relatifs à la pêche. L'évaluation effectuée à l'occasion de la présente étude a permis de faire un constat mieux fondé et les propositions qui en résulteront intègrent de nombreux aspects pratiques.

### **XIV.3.1. MISE EN DEFENS - CLASSEMENT**

La faible taille de certains sites aquatiques intéressants (sources, ruisseaux, mares...) est souvent le principal obstacle à leur mise en défens ; d'une part, il est difficile de leur faire appliquer l'une des catégories de gestion et de protection en vigueur au Maroc ; d'autre part, nombreux sont les sites qui n'hébergent pas de Vertébrés, alors qu'il est encore difficile de faire admettre à l'opinion publique et aux décideurs l'intérêt de tels sites pour des Invertébrés.

Dans l'immédiat, il est possible de retenir un certain nombre de solutions, que nous exposons ci dessous.

- Pour protéger la biodiversité dans ce type de sites, l'une des solutions envisagées lors de l'*Etude de définition du Réseau d'Aires Protégées du Maroc* (AEFCS/BCEOM/SECA, 1996) consiste à les inclure dans des zones terrestres protégées, tout en leur appliquant des mesures particulières de gestion. Ce procédé nécessite la présence d'une telle aire, ce qui n'est pas toujours évident, mais il a eu le mérite de permettre de 'classer' certains sites aquatiques et de les considérer dans le processus de conservation.
- Une seconde solution est de rechercher des intérêts piscicoles à ces points d'eau, de manière à proposer un mode de gestion relevant du domaine de la pêche. Ceci est effectivement appliqué à de nombreux sites lacustres et fluviaux, mais en se basant sur des valeurs économiques qui méritent d'être soutenues par des valeurs de 'rareté/vulnérabilité'.
- Dans certaines régions, lors de la dernière période de sécheresse, il nous a été possible de constater une mise en défens locale de points d'eau en vue de leur utilisation comme sources d'eau potable. Ces mesures prises à l'échelle de la Commune et/ou des Autorités Locales laissent supposer qu'un classement en aires protégées indépendantes est toujours possible pour des petits points, pourvu qu'une volonté locale de conservation de ces sites soit manifestée.
- Par ailleurs, les grandes étendues d'eau enregistrées sur la liste de la Convention de Ramsar ont souvent un intérêt ornithologique, ce qui est le cas de deux sites lacustres marocains (la Merja de Sidi Bou Ghaba et l'Aguelmam Afennourir), la première étant classée en plus comme réserve biologique. Ces deux types de classement ne font pas état de mesures spécifiques aux invertébrés, alors qu'il reste possible d'évoquer localement de pareilles mesures, lors de l'établissement des plans de gestion de ces zones humides.

#### **XIV.3.2. GESTION DES ACTIVITES HUMAINES**

Nous distinguons dans ce domaine deux cas de gestion : l'une concernant les valeurs non encore touchées par les activités humaines, mais pour lesquelles des mesures préventives de conservation sont nécessaires ; l'autre concernant les impacts en cours, auxquels des remèdes (mesures curatives) peuvent s'imposer.

##### *Mesures curatives*

Il s'agit, de manière générale, de minimiser l'impact des activités humaines sur les milieux aquatiques et plus spécialement sur les sites d'intérêt majeur pour la biodiversité. Ces mesures auront un caractère principalement 'répressif' et seront dirigées vers des utilisateurs souvent considérés parmi les secteurs de développement prioritaires ; elles seront donc, comme toute action curative, souvent de nature conflictuelle, sinon très coûteuses pour l'Etat (cas par exemple des stations de traitement des eaux usées urbaines).

Il est certain que ce type de mesures se rapporte généralement à des sites et doivent être prévues au niveau local/régional, parfois adaptées à chaque cas ; des propositions sont faites dans ce sens (voir § XIV.4, p. 39), mais une stratégie à l'échelle nationale est indispensable pour assurer leur faisabilité, en particulier par la création et/ou l'application de textes législatifs et de mesures compensatoires. En effet, pour les gestionnaires, le cadre réglementaire actuel est inadapté pour être directement appliqué aux problèmes spécifiques à la biodiversité. Rappelons à ce propos que dans la pratique, chaque action curative nécessite qu'elle soit bien fondée et réalisable sur les plans technique et financier, mais il faut aussi qu'elle soit autorisée par la législation, qui doit en plus identifier l'autorité responsable de son exécution.

Pour être crédibles, les mesures administratives permettant de lever ou d'alléger ces difficultés doivent être prises dans un cadre consultatif et à un haut niveau de prise de décision, tout en se basant sur un dossier technique très élaboré et crédible, mais il est préférable en plus qu'un groupe technique soit intégré au processus d'élaboration de ces mesures.

Nous ne nous permettons pas, dans ce chapitre, de nous engager dans des propositions détaillées concernant ces aspects, mais plusieurs types de mesures nationales et locales recommandées dans le présent rapport constituent des éléments potentiels de cet éventuel dossier technique.

### *Mesures préventives*

La plupart des mesures proposées dans cette stratégie sont préventives, mais nous insistons ci dessous, sur certaines d'entre elles, vu leur caractère urgent.

- Déclencher d'urgence une cartographie préliminaire des espaces marocains d'intérêt majeur pour la biodiversité, de manière à effectuer un *zonage écologique* qui permet de prévoir et de planifier l'urbanisation du pays, sinon d'identifier des zones interdites aux constructions et aux autres activités localement incompatibles avec la conservation de la biodiversité. L'Etude Nationale de la Biodiversité, l'étude de définition du réseau d'Aires Protégées du Maroc (AEFCS/BCEOM/SECA, 1986) et les monographies régionales de l'environnement pourraient servir de base de départ pour cette cartographie, que des expertises supplémentaires pourraient compléter. Les petits bassins versants et les zones avoisinant les points d'eau de montagne peuvent constituer une première cible de cette cartographie.
- Imposer les études d'impacts à tous les nouveaux '*projets de développement envisageant des actions sur l'eau*', qu'ils soient officialisés dans ces termes ou sous forme d'activités diffuses et de faible taille. Mais le plus important est de vérifier que ces études intègrent la composante 'biodiversité' de manière crédible. Ceci pourrait relever des principales attributions de la Commission Nationale de Biodiversité, proposée dans cette étude.
- Inclure dans toutes les formations actuelles concernant les domaines d'utilisation et de gestion de l'eau des notions de biodiversité et de valeurs biologiques de l'eau. Une telle formation contribuera très certainement à sensibiliser et informer les cadres gestionnaires et décideurs et, partant, de faciliter le dialogue entre eux et les gestionnaires conservateurs des ressources naturelles. Par ailleurs, nous pensons que ces formations pourraient garantir une prévisibilité des impacts sur la biodiversité dans les études de projets réalisées par ces cadres.

### **XIV.3.3. RESTAURATION - REHABILITATION : MESURES PROPRES AUX POISSONS**

La restauration de milieux perdus peut être envisagée localement (cas, par exemple, de l'étendue d'eau de l'Iriqui et de certaines merjas du Gharb), encore que cela dépend des valeurs à 'réhabiliter'. Parmi la faune étudiée, seuls les Poissons pourraient être concernés, du moins dans les circonstances actuelles ; mais leur réhabilitation demandera des remises en eau pratiquement inespérées et des installations (surtout de dépollution) de grande envergure.

Les Aloses, l'Anguille et la Truite fario, voire les Barbeaux endémiques et les Tilapies, sont à notre connaissance les espèces pour lesquelles il y a urgence en matière de réhabilitation (ou repeuplement). Les actions que l'on pourrait proposer sont résumées ci-dessous, mais il serait préférable qu'elles s'insèrent dans un éventuel plan d'action national relatif aux Poissons d'eau continentale autochtones. Ce dernier doit être conçu et exécuté en concertation entre les ministères de l'Agriculture, de l'Environnement, des Travaux Publics, de l'Enseignement Supérieur et de la Marine marchande.

## Aloses

- Développer un mécanisme d'artificialisation de la migration, fonctionnels au moins durant les périodes de migration naturelle :
  - ◊ canaux de dérivation où l'eau subit un minimum d'épuration ; ces canaux doivent permettre aux migrateurs d'éviter les secteurs fluviaux fortement pollués (régions de Kénitra, Fès, Khénifra ...) ;
  - ◊ échelles à poissons au niveau des barrages constituant un obstacle majeur à la migration ; des escaliers mobiles pourraient servir à la fois aux aloses et aux civelles/anguilles, mais il est préférable de procéder à des études de faisabilité des différents types d'aménagements possibles eu égard à chaque retenue de barrage ;
  - ◊ transport des migrateurs au-delà des obstacles (barrages et tronçons de cours d'eau fortement pollués) ; lequel transport doit assurer à la fois les migrations vers l'amont et vers l'aval et nécessitera probablement des installations d'acclimatation.
- Multiplier les moyens d'épuration (stations...) des eaux industrielles et urbaines rejetées par les grandes agglomérations (Kénitra, Fès, Méknès, Sidi Slimane, Khénifra, Béni Mellal, etc.)
- Identifier dans chacun des grands cours d'eau des zones pouvant être aménagées en frayères pour les Aloses : (voir Sabatier 1993). Le haut Sebou, Ras Wargha, Wad Lakhdar, Oum Er-Rbi'a, Wad Mloulou (Malwiya) et la Réghaya paraissent encore favorables, pourvu que les prélèvements d'eau pour l'irrigation et les cultures sur les berges puissent y être contrôlés.
- Maintenir l'interdiction de la Pêche d'Aloses jusqu'à la reconstitution de stocks minimums et l'application de certaines des mesures proposées ci-dessus.

## Anguille<sup>1</sup>

Les deux premières recommandations concernant les Aloses s'appliquent également à l'Anguille. Il est proposé en plus de

- maintenir un débit minimum à l'aval des retenues, si cela est indispensable localement pour les migrateurs ;
- assurer des ouvertures partielles nocturnes des vannes dans les barrages de garde (estuariens), lors des marées hautes de vives eaux hivernales, afin de faciliter la remontée des civelles ;
- veiller, dans les sites où les civelles sont piégées et élevées, à libérer une proportion minimale d'adultes qui doivent repartir en mer pour se reproduire ;
- créer des réserves spéciales pour l'espèce (merjas du Gharb, Bas Loukkos, etc. ;
- interdire la pêche de l'Anguille et des civelles dans les zones non classées pour cette pêche ;
- éviter (interdire) l'emploi des filets de barrages lors des migrations ;
- limiter la saison de pêche des civelles à l'hiver (décembre à février) ;
- relancer d'urgence les études entamées (El Hilali *et al.*, 1996) sur l'anguillicolose (répartition, impact sur les populations infestées, prévisions quant aux possibilités de propagation du parasite ...) et prendre un minimum de dispositions pour empêcher l'infestation des populations indemnes.

---

<sup>1</sup> Nous devons certaines des recommandations concernant ce Poisson à Mr A. El Yahyaoui, Professeur à la Faculté des Sciences de Rabat.

### *Truite fario*

- Rétablir l'hydrologie naturelle dans les points d'eau où subsistent des populations naturelles, et assurer un contrôle continu des prises d'eau et des rejets qui pourraient affecter l'espèce, ainsi que de la pêche, du moins jusqu'à atteindre des effectifs exploitables. Le nombre de permis de pêche délivrés pourrait être établi en respectant un cota de prises autorisées.
- Repeupler des sites où des populations naturelles ont existé tout en leur appliquant la proposition précédente.

### *Barbeaux endémiques et Tilapies*

- La première action à envisager est de prospector les eaux du Sud-Ouest marocain (Souss, Anti-Atlas, cours d'eau présahariens), où deux espèces endémiques de Barbeaux (*B. massaensis* et *B. issenensis*) et trois espèces de Cychlidae (Tylapies de Zill et de Galilée, Spare de Desfontaines) ont été signalées. Si ces espèces sont retrouvées, il est urgent de leur appliquer des mesures de conservation ; lesquelles consisteront très probablement en des réhabilitations et des introductions dans des points d'eau conservés.
- Les grandes rivières au nord de l'Atlas (Oum Er-Rbi'a, Tannsift, Sebou, Malwiya) hébergent également des espèces endémiques, qui ont plus de chances d'être encore en survie que les tylapies, mais il est possible que des rétablissements de milieux soient nécessaires à leur égard. Les prospections sur leur répartition restent toutefois prioritaires.

### **XIV.3.4. RECHERCHE**

Nous avons volontairement mis l'accent, à plusieurs reprises, sur la nécessité de combler les grandes lacunes concernant les connaissances fondamentales sur la biodiversité. Il faut préciser que cette catégorie de mesures fait partie des actions les plus urgentes, puisqu'elle sert à fournir les éléments de base nécessaires à l'évaluation des éléments à protéger et à l'identification des mesures de conservation. Les actions de recherche doivent être soutenues financièrement, en particulier dans les organismes ayant pu accumuler des compétences et qui connaissent de grandes difficultés liées au manque de moyens matériels. Par ailleurs, une carence est évidente dans d'autres domaines de connaissance indispensables à la réalisation des actions de conservation en cours et celles proposées dans le présent rapport ; laquelle carence intéresse à la fois les moyens humains et matériels. Nous essayons de ressortir ci dessous les priorités que la présente stratégie a permis de relever.

- **Les institutions de recherche/enseignement prioritaires** sont celles qui ont participé active-ment à l'avancement des connaissances concernant la biodiversité en eau continentale et qui ont conservé des compétences (spécialistes) qui mènent encore des recherches dans ce domaine :
  - ⇒ Institut Scientifique<sup>1</sup>, Rabat ;
  - ⇒ Facultés des Sciences (Biologie) : Marrakech - Semlalia, Rabat, Tétouan, Oujda, Fès, Casablanca Ben M'sik & Aïn Chok, Méknès... ;
  - ⇒ Ecoles Normales Supérieures (Biologie) : Rabat (Takaddoum), Casablanca ;
  - ⇒ Centre National d'Hydrobiologie et de Pisciculture (Azrou) ;
  - ⇒ Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (Zoologie), Rabat ;
  - ⇒ Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs (Salé) ;

---

<sup>1</sup> Organisme chargé officiellement de "... dresser l'inventaire systématique du milieu physique et biologique ..." (extrait du décret n° 2-75-663 du 17 octobre 1975). Ces inventaires y sont à un état d'avancement très encourageant.

⇒ Office National de l'Eau Potable (Rabat) ;

Toutefois, la présente stratégie propose l'extension des recherches à tous les thèmes (Sciences Naturelles, Juridiques, Economiques, Géographie ...) et régions prioritaires identifiés ci dessous ; ceci pourrait nécessiter la création de nouvelles unités de recherche, alors que les nouvelles institutions scientifiques régionales où pourraient être développés ces thèmes seraient tout indiquées pour les explorations locales. Aussi, le domaine de la conservation de la biodiversité ne constituerait-il pas un marché potentiel d'emploi et un domaine de coopération (entre gestionnaires et chercheurs) susceptibles de contribuer au développement régional.

- **Les thèmes prioritaires** sur lesquels nous insisterons concernent les inventaires régionaux (en termes de catalogues de répartition écologiques et géographiques) de la faune et des habitats aquatiques, ainsi que des sources de dégradation d'origine humaine (et naturelle) qu'ils subissent. Le premier impact de ces inventaires sera de permettre la mise à jour des données d'évaluation de la biodiversité et des listes de sites classés, à l'échelle régionale et nationale. Mais nous devons reconnaître l'apport appréciable de ces recherches dans la préparation de clés d'identification de la faune marocaine et de matériaux d'illustration extrêmement utiles, sinon indispensables, aux gestionnaires et aux éducateurs.

Il est en particulier urgent d'actualiser les données relatives à la distribution des Poissons autochtones de valeur (Truite, Alose, Varichorinus, Labéobarbeaux, etc.), avec estimation des stocks et des valeurs socio-économiques potentielles. Nous insisterons également sur la nécessité d'engager des études taxinomiques fines (morphométriques, cytologiques, enzymatiques...) des populations, ainsi que des études écologiques de caractérisation de "l'état de santé ou de dégradation" de leurs milieux de vie.

Notons à ce propos que pour être exploités dans des bases de données, les supports cartographiques disponibles pour l'étude de la répartition de la faune aquatique nécessitent une actualisation en fonction des acquis scientifiques récents. L'un des supports qui nous intéressent en premier lieu est celui d'un catalogue complet et détaillé des bassins versants (sous forme de thésaurus) où pourraient être représentés tous les types d'écosystèmes ; un essai en ce sens est en cours à l'Institut Scientifique.

Il faut signaler enfin les grandes lacunes en matière de parasitologie des Poissons d'eau continentale, où la plupart des données sont dépassées ; les investigations dans ce domaine deviennent pressantes, en particulier en ce qui concerne les cas les plus graves tel que celui de l'anguillicolose.

En ce qui concerne les recherches sur les sources d'impacts, il ne s'agit pas seulement de les identifier et de les prouver, mais surtout de les analyser en vue d'établir un bilan entre les valeurs écologiques perdues et les bénéfiques tirés des activités qui engendrent ces impacts. Les unités de recherche sur les technologies nouvelles devraient orienter leur champ d'investigation vers le développement des technologies respectueuses de la Nature ; en particulier celles permettant l'économie, l'épuration et la réutilisation de l'eau, la substitution de l'eau en tant que source d'énergie par d'autres sources (vent, soleil...), la minimisation des perturbations écologiques par amélioration des techniques actuelles (moderne et traditionnelles) eu égard à la conservation des ressources aquatiques.

En plus de ces thèmes et des actions de recherche plus précises proposées dans l'analyse des autres types de mesures, il est recommandé d'accorder une attention particulière aux sujets suivants :

⇒ la conception des bases de données "biodiversité", en tant qu'outil de suivis ;

- ⇒ l'évaluation de l'efficacité des sujets, des cibles et des acteurs actuels dans les actions de sensibilisation, d'information et d'éducation ;
- ⇒ l'intégration de la biodiversité dans les études d'impacts ;
- ⇒ l'établissement de normes nationales de qualité biologique (en terme de biodiversité) des eaux continentales et leur intégration dans la législation relative à la conservation ;
- ⇒ l'évaluation des modes de gestion actuels des écosystèmes aquatiques au sein des espaces naturels protégés ;
- ⇒ l'intégration de la conservation des milieux aquatiques (en tant qu'écosystèmes) dans l'outil législatif ;
- ⇒ l'identification des techniques et des marqueurs de suivi, en tant que processus d'évaluation, des tendances écologiques chez les espèces, les habitats, etc.

• **Les régions (zones biogéographiques) prioritaires** sont à la fois

- ⇒ celles qui ont montré des concentrations en espèces endémiques ou rares/vulnérables et
- ⇒ celles où persistent les plus grandes lacunes en matière d'inventaires.

Il ne faudrait oublier que les résultats de ces recherches contribueront à la découverte de matériaux éducatifs (exemples d'illustration) pour l'enseignement des Sciences de la Nature, qui manquent souvent à l'échelle régionale. Des recommandations à ce propos sont faites ci dessous, à l'échelle des régions (cf. § III, p. 27).

• **Les groupes zoologiques prioritaires** correspondent à

- ⇒ ceux où ont été relevées les plus grandes lacunes (cf. § III, p. 10),
- ⇒ ceux qui ont montré un fort taux de taxons endémiques et/ou rares (Annexes 4 et 5).

Rappelons à ce propos le grand besoin, voire l'urgence, qui se fait sentir d'un catalogue de répartition actualisé des poissons autochtones des eaux continentales. L'intérêt économique des Barbeaux nous semble avoir été très sous-estimé, du moins dans les rivières ; aussi, ne mériterait-il pas une réévaluation, compte-tenu de la bonne productivité de ces poissons dans nos eaux.

Les groupes zoologiques d'intérêt médical (Moustiques, Bulin, Planorbe, Sangsues...) méritent des études écologiques approfondies, voire des suivis réguliers. La connaissance des cycles biologiques des Moustiques, encore partielle, permettra une meilleure planification des luttes et, partant, une minimisation des impacts des traitements chimiques, voire une économie des moyens. De plus, les études relatives aux moyens de lutte biologique nous semblent prometteuses aussi bien pour les Mollusques que pour les Moustiques. Un appui aux études (surtout universitaires) en cours dans ces domaines est très souhaité ; il devrait être procuré de la part de l'Organisation Mondiale de la Santé, et dépensé dans le cadre d'actions de coopération entre les services concernés de la Santé et des universités ; laquelle coopération devrait être durable pour permettre des suivis écologiques et des contrôles permanents des gîtes à moustiques et à bulins/planorbes.

• **Les types de milieux prioritaires** doivent être les plus riches en espèces de valeur ; nous énumérons les plus importants, classés selon leurs valeurs décroissantes :

1. les sources,
2. les cours d'eau froids d'altitude,
3. les eaux phréatiques,
4. les ruisseaux temporaires de montagne,
5. les rivières chaudes,
6. les lacs et mares naturels.

Ce classement est effectué à l'aide du critère "taux d'endémie des Invertébrés" ; il pourrait être inversé par l'utilisation d'autres critères : les Poissons autochtones, considérés seuls, feraient passer les rivières chaudes en tête de liste, alors que les lacs de barrages participent à la conservation de la biodiversité en allégeant la pression de pêche sur les eaux naturelles.

#### **XIV.3.5. BASES DE DONNEES**

En tant qu'outil extrêmement puissant de gestion des données, les BDD s'imposent à tous les niveaux de la gestion de l'environnement. La priorité devrait être donnée actuellement aux BDD documentaires et à celles qui contiennent l'information de base sur la biodiversité.

Les systèmes de gestion et les structures de données doivent être conçus de manière à permettre des suivis et des mises à jour régulières, ceci à l'échelle régionale et nationale, voire locale (au niveau de sites). La mise à jour concernera les données d'évaluation de la biodiversité, les données documentaires, les inventaires systématiques, les activités humaines (y compris les aspects législatifs et économiques), les indicateurs utilisés pour les suivis, etc. Elle nécessite donc une intervention permanente, sinon cyclique, de spécialistes de différents organismes ; ce qui impose l'organisation des BDD en réseau, avec des antennes installées dans ces organismes et reliées à la BDD centrale, basée au Ministère de l'Environnement.

Le coût des moyens matériels a atteint un seuil relativement accessible, alors que des informaticiens d'un niveau respectable peuvent être aisément trouvés.

#### **XIV.3.6. INFORMATION / SENSIBILISATION / EDUCATION**

Le constat actuel relatif à la dégradation des écosystèmes aquatiques (et des ressources naturelles en général) permet de conclure que les actions de sensibilisation à l'intérêt de la biodiversité sont loin d'atteindre l'efficacité souhaitée. Il ne semble pas que les actions d'information à ce niveau soient plus en avance, puisqu'une forte proportion du public marocain n'a pas encore l'information minimale pour concevoir l'existence d'impacts sur ces ressources, excepté les gens côtoyant régulièrement le terrain et capables d'effectuer une comparaison de l'état actuel avec l'état passé de la Nature.

L'*information/sensibilisation* agit encore à un bas niveau : celui de constater les impacts et d'en alarmer l'opinion publique et les décideurs. Cette étude constitue d'ailleurs une contribution dans ce sens : elle apporte un ensemble d'informations nouvelles répondant à la demande d'un large spectre d'utilisateurs potentiels (scientifiques, gestionnaires, décideurs...) ; d'autre part, elle sensibilise ces mêmes utilisateurs à la valeur patrimoniale de la faune aquatique marocaine et aux risques qu'elle encourt. L'une des premières recommandations pratiques à faire est de diffuser ces informations à tous les secteurs nationaux concernés, que nous avons tenté d'inventorier ci-après, ainsi qu'à tous les organismes internationaux intéressés par la biodiversité mondiale.

Il est souhaitable, dans le domaine de la sensibilisation, de remonter au-dessus du niveau du constat. Dans ce cas, l'un des principaux secteurs où le besoin crucial en matière d'information se fait sentir est celui du cadre législatif. En attendant l'élaboration de lois unifiées concernant la conservation de la Nature, il est vivement recommandé de diffuser à tous les organismes intéressés par les ressources des eaux continentales à la fois le *Loi sur l'Eau*<sup>1</sup> (Administration Générale de l'Hydraulique) et la *Législation Forestière*<sup>2</sup> (Administration Générale des Eaux et Forêts et de la Conservation du Sol).

---

<sup>1</sup> Le texte de cette loi est paru dans le Bulletin Officiel du 20.09.1995, sous le Numéro 4325 (loi N° 10-95 sur l'Eau).

<sup>2</sup> Du moins les parties qui se rapportent aux ressources aquatiques et à leur gestion et conservation.

La contribution du Ministère de l'Environnement dans le contexte de la diffusion de l'information pourrait être d'une grande utilité ; nous proposons qu'elle assiste ou prenne en charge l'édition et la diffusion de travaux réalisés sur la biodiversité des eaux continentales. Parmi les organes d'information/sensibilisation les plus souhaités, nous proposons la création d'une revue à parution régulière ; elle comblera certainement une grande lacune dans ce domaine. Par ailleurs, l'initiative prise par ce ministère d'établir un partenariat avec les organisations non gouvernementales de l'environnement, avec en particulier l'ouverture d'un "kiosque" permettant l'accès gratuit des ONG à l'INTERNET, est très encourageante ; les informations en matière d'environnement que ce ministère cherche à collecter sont relativement exhaustives, une partie étant déjà disponible.

En matière de *sensibilisation*, les actions actuelles sont toutes sectorielles, à la fois sur le plan des thèmes et des groupes cibles. Un plan d'action (processus) national détaillé est nécessaire pour identifier au moins les actions prioritaires, les groupes cibles ainsi que les acteurs et les modes d'action les plus efficaces. C'est dire qu'une évaluation des procédés de sensibilisation actuels est urgente ; ils nous paraissent inefficaces, vu leur faible impact sur la conservation de la Nature. Notons à ce propos que le besoin en matière de sensibilisation existe à tous les niveaux (décideurs, gestionnaires, utilisateurs, etc.) ; or, la cible visée le plus souvent est le corps éducatif, sachant qu'il constitue un bon moyen d'investissement social à long terme, alors que les décideurs et les élus, pour ne donner que ces deux exemples, ne semblent pas moins prioritaires que le corps éducatif.

Par ailleurs, les principaux acteurs qui tentent de sensibiliser sont souvent démunis de moyens (matériels, humains et/ou méthodologiques), alors qu'aucun organisme n'est officiellement chargé de cet aspect fondamental. Il importe à ce propos de profiter des moyens déployés pour l'éducation sanitaire, la planification familiale, la vulgarisation agricole ..., en insérant dans les programmes nationaux des notions de conservation de l'environnement.

Dans le domaine éducatif, les milieux aquatiques et leur faune sont très utilisés pour donner des exemples d'illustration en écologie. Il serait bénéfique d'insister, dans les nouveaux programmes d'enseignement, sur les aspects relatifs aux impacts humains sur la biodiversité en exploitant les exemples marocains concrets, relativement nombreux. Pour arriver à une bonne conception de cet enseignement, il est préférable que celle-ci soit l'œuvre d'une commission quadripartite, composée des représentants des trois ministères '*Education Nationale, Environnement, Enseignement Supérieur, Education Nationale*'.

#### **XIV.3.7. FORMATION**

La formation est un processus continu et le besoin s'en fait sentir à tous les niveaux : recherche, sensibilisation/éducation, information, gestion 'écologique', etc. ; la formation de formateurs nationaux dans tous ces domaines étant l'une des grandes priorités.

Les formations actuelles (et passées) concernant les eaux continentales sont relativement bien développées dans les domaines de la recherche fondamentale (écologie, systématique ...) et des technologies d'exploitation de l'eau. Au contraire, une certaine carence est enregistrée dans les domaines propres à la biodiversité, en particulier les techniques d'évaluation, de suivi et de gestion de conservation des espaces naturels.

Des efforts sont déployés à l'Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs (Salé) pour essayer de combler certaines de ces lacunes<sup>1</sup>, mais l'évaluation de terrain de l'efficacité de ces efforts n'a pas encore eu lieu, faute de plans de gestion et de plans d'action clairs dans ce domaine. Par ailleurs, cette formation est restreinte actuellement aux ingénieurs, il est

---

<sup>1</sup> Concernant les ressources aquatiques et leur conservation.

bénéfique qu'elle soit étendue aux cadres techniques en formation à l'Ecole Royale Forestière (Salé).

Hormis ces efforts, ils ne peuvent se substituer à des formations spécialisées (telle que 'zones humides') où des thèmes relatifs aux eaux continentales seraient traités de manière détaillée. De telles formations devraient toucher à la fois les anciens cadres (en exercice) et nouveaux. Toutefois, il est prématuré de proposer un quelconque contenu des programmes de formation, vu que les actions de terrain et les besoins humains (en termes de compétences) pour les exécuter n'ont pas encore été définis.

Dans le domaine des recherches écologiques et zoologiques, de nombreux spécialistes ont été formés durant les deux dernières décades, mais il persiste un manque pour les groupes non encore étudiés (cf. § III, p. 10). De même que des formations spécifiques à la biodiversité (évaluation, suivi, gestion, impacts...) sont indispensables dans les établissements universitaires et les écoles de formation de gestionnaires de l'Eau, sous forme de variantes adaptées à chaque type de formation.

Le manque d'un plan d'action global en matière de sensibilisation, d'éducation et d'information ne permet pas de faire des recommandations crédibles concernant la formation dans ces domaines, si ce n'est d'insister sur la nécessité d'étudier des modules de formation.

#### **XIV.4. Mesures régionales/locales de conservation**

Afin de mieux augmenter ce type de mesures, il a été procédé tout d'abord, à un long travail d'évaluation et de classement des zones biogéographiques en fonction de leur biodiversité (cf. § XIII, p 27).

Conformément aux objectifs opérationnels fixés pour cette stratégie, les mesures régionales concerneront en premier lieu les **habitats** possédant des valeurs biologiques et les **activités à impact décisif** sur ces valeurs.

Pour énoncer ces mesures, il est par conséquent nécessaire d'identifier dans chaque zone biogéographique

- ◊ les **habitats de valeur** (préférés par les espèces classées), ordonnés selon le nombre d'espèces qui les préfèrent ;
- ◊ les **types d'impacts les plus fréquents** que subiraient ces habitats ; lesquels impacts sont classés en fonction du nombre d'espèces susceptibles de les subir ;
- ◊ une liste de **Sites d'Importance pour la Biodiversité** (SIB) ; il s'agit en premier lieu de sites aux valeurs déjà bien connues, mais certains sites dont la faune est encore mal connue sont proposés comme **SIB potentiels** si leurs caractéristiques mésologiques permettent d'y prédire des valeurs biologiques ; leur inclusion dans une liste signifie pour l'instant qu'ils devraient faire l'objet de recherches.

Les résultats de ce travail sont présentés sous forme de fiches standard simples (Annexe 7).

Ces fiches contiennent en plus les paramètres d'évaluation (§ Valeurs) des zones biogéographiques. Par ailleurs, il est facile de reconstituer pour chaque zone les listes d'espèces classées et/ou endémiques, ceci à partir des annexes 4, 5 et 6.

Les mesures de conservation consisteront en priorité à (1) mettre en défens des types d'habitats hébergeant le plus d'espèces classées, (2) lever ou réduire les impacts les plus lourds sur la biodiversité (en terme de pertes en espèces classées).

Notons à ce propos que les impacts ont été identifiés parfois d'après des observations locales, alors que leur indication pour une espèce donnée ne signifie pas forcément qu'elle les subit dans toutes les régions où elle existe ; ils seront, malgré cela, pris en compte

dans la proposition de mesures pour toutes ces régions, à la fois à titre préventif et pour inciter à le vérifier.

Des mesures locales (relatives à chaque SIB) pourraient être proposées, mais nous recommandons qu'elles soient élaborées dans le cadre de plans de gestion propres à chaque site ou groupe de sites. Dans cette première étape, il est préférable que les efforts d'investigation et de conservation soient orientés davantage vers les 'types d'habitats' de grande valeur plutôt que vers les sites, laissant ainsi la porte ouverte aux initiatives de définition de *réseaux régionaux* exhaustifs de SIB ; lesquels constitueraient une base de départ adéquate pour un *réseau national* exhaustif. A cet effet, les listes préliminaires de points d'eau qui sont fournies pour chaque zone constituent une première contribution à ces réseaux.

Enfin, il est utile de signaler que des structures administratives régionales/locales de gestion sont proposées (voir chapitre suivant). Ces structures devraient contribuer à l'élaboration de mesures propres à leurs régions respectives.

#### **XIV.5. Cadre institutionnel : principaux concernés et propositions de structures de suivi propres à la biodiversité**

La conservation *in situ* des eaux continentales, dont est chargée l'Administration Générale des Eaux et Forêts, se limite actuellement presque exclusivement au contrôle de la pêche et de la chasse. Nous insistons dans ce rapport sur la nécessité d'intégrer l'élément biodiversité dans cette conservation ainsi que sur l'identification des secteurs qui pourraient être concernés.

La conception des structures techniques les plus adéquates pour assurer la conservation peut être initiée dans des ateliers regroupant tous les concernés ; nous essayons toutefois de donner quelques éléments utiles à cette conception.

- La conservation de la biodiversité ne peut être bien planifiée et réalisée que si elle se fait selon un *processus participatif*, élargi à l'ensemble des secteurs concernés, ceci à la fois aux niveaux national, régional et local.
- La liste des *concernés* (Tableau IV) regroupe les utilisateurs directs, les gestionnaires, les décideurs..., susceptibles d'être touchés par les mesures de conservation ou d'y intervenir.
- La participation de chaque secteur doit être conçue comme un engagement continu qui le *responsabilise* ; c'est dire que le recours aux observateurs est à minimiser, alors qu'il serait acceptable dans les Conseils de l'Environnement, de la Pêche, de l'Eau, etc.
- La participation des *autochtones* est souhaitable afin qu'ils soient impliqués dans la conservation. A titre d'exemple, la minimisation des prélèvements directs d'eau pour l'irrigation pourrait être compensée par des bénéfices sur l'activité de pêche.
- Les systèmes de *gestion communautaires* impliquant les autochtones sont à encourager, mais des études pilotes s'imposent avant d'adopter un quelconque système.
- Une structure nationale qui nous semble très adéquate, à la fois pour la *préparation*, le *suiti*, l'*évaluation* et la *réforme* de la stratégie et du plan d'action nationaux, est une *Commission Nationale de Biodiversité* (CNB); celle-ci doit jouer un rôle consultatif et assumer une fonction de direction et de coordination, en plus de fonctions techniques.

Cette commission fonctionnerait sous la tutelle du Ministère de l'Environnement, mais elle assurerait, pour l'ensemble des concernés, une représentativité et un engagement permanents dans le processus national de conservation ; lequel engagement est le seul garant d'une conception multisectorielle des actions de conservation.

**Tableau IV : Liste des concernés par la Stratégie nationale de conservation de la biodiversité, avec abréviations utilisées éventuellement dans le tableau V**

**MINISTERES ET DEPARTEMENTS**

MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS, DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE LA	FORMATION DES CADRES
.....	MTP
Administration Générale de l'Hydraulique.....	AGH
Office National de l'Eau Potable.....	ONEP
Agences de Bassins Versants.....	ABV
MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE.....	MAMVA
Offices régionaux de mise en valeur agricole.....	ORMVA
Adm. Générale des Eaux et Forêts & de la Conserv. Sols (Pêche, Protection de la Nature).....	AEF
Directions Régionales des Eaux et Forêts.....	DREF
Direction de la Protection des Végétaux et de la Répression des Fraudes.....	DPVRF
Direction de l'Elevage.....	DE
MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT.....	ME
Observatoire National de l'Environnement du Maroc.....	ONEM
MINISTERE DES AFFAIRES CULTURELLES.....	MAC
Direction du Patrimoine Culturel.....	DPMAC
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUP., DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DE LA	FORMATION DES
CADRES.....	MES
MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES MINES.....	MEM
Office National de l'Electricité.....	ONE
MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE.....	MSP
Provinces médicales.....	PMMSP
Dir. Epid. Lut. Maladies (Serv. Maladies parasitaires).....	DELM
MINISTERE DE L'INTERIEUR.....	MI
Autorités locales.....	ALMI
Elus locaux.....	ELMI
REGIES DE DISTRIBUTION D'EAU.....	RED
MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE.....	MDN
Gendarmerie royale.....	GR
Service de Lutte anti-acridienne.....	LAA
MINISTERE DES AFFAIRES ISLAMIQUES.....	MAI
MINISTERE DU TOURISME.....	MT
Office National du Tourisme.....	ONTMT
MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE.....	MEN
MINISTERE DE L'HABITAT.....	MH
Direction de l'Urbanisme.....	DU
MINISTERE DES FINANCES.....	MF
MINISTERE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE ET DE LA MARINE MARCHANDE.....	MCIM

**CONSEILS NATIONAUX ET REGIONAUX**

CONSEIL SUPERIEUR DE L'EAU.....	CSE
CONSEIL SUPERIEUR DE LA PECHE.....	CSP
CONSEIL NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	CNE
CONSEILS REGIONAUX DE L'ENVIRONNEMENT.....	CRE
CONSEILS PROVINCIAUX DE L'ENVIRONNEMENT.....	CPE

**ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES (DE L'ENVIRONNEMENT)**

ASSOCIATION MAROCAINE DE BIODIVERSITE.....	AMB
ASSOCIATION MAROCAINE DE LIMNOLOGIE.....	AML

**Remarque**

*Les organismes de coopération étrangers et les organisations internationales qui interviennent dans des actions sectorielles de conservation ne figurent pas dans ce tableau.*

Parmi les attributions pratiques de grande ampleur qui pourraient lui être assignées, nous citons l'établissement de normes nationales de qualité biologique, la validation des études d'impacts, la planification de la recherche, etc. C'est dire que cette commission doit comporter à la fois des cadres administratifs et des experts en biodiversité et doit fonctionner en permanence.

Afin de ne pas trop prolonger la procédure administrative de mise en place de cette commission, elle pourrait être conçue comme une émanation du Conseil National de l'Environnement, auquel elle serait subordonnée.

- Des structures administratives, également multisectorielles, sont indispensables pour assurer le suivi local/régional des actions de conservation, voire la conception de ces actions.
  - ◊ Des *Commissions Régionales de Biodiversité* (CRB) peuvent être conçues de la même manière que la CNB. Elles seraient issues des Conseils Régionaux de l'Environnement et auraient les mêmes attributions que la CNB, mais à l'échelle de leurs régions respectives. Une coordination permanente entre ces commissions pourrait être assurée *via* une représentativité des CRB dans la CNB ; des réunions fréquentes permettront en plus l'échange d'expériences régionales et l'enrichissement des acquis techniques nationales.
  - ◊ Des structures locales de suivi (p.ex. *Comités Locaux de Gestion : CLG*) de chaque aire protégée, pourraient être en partie inspirées des expériences en cours concernant les parcs nationaux, où la population locale est impliquée dans la gestion.

#### **XIV.6. A propos des ressources matérielles et humaines**

Les **ressources financières** nécessaires à la réalisation de la présente stratégie ne peuvent être évaluées avec certitude, sachant que plusieurs parmi les mesures proposées comportent des options aux coûts très différents.

- Les équipements les plus lourds concernent les stations d'épuration à implanter en aval des grandes villes, les échelles à poissons (et autres aménagements pour la migration) sur les grands barrages existant, les unités de formation et/ou de recherche, les unités de sensibilisation et de mise en défens, les infrastructures de suivi, etc.
- Les frais engendrés par les suivis administratifs et techniques permanents, qu'ils soient à l'échelle nationale ou régionale/locale, sont des plus difficiles à prévoir ; il s'agit en particulier de la création de postes d'emploi et d'un budget de fonctionnement des structures permanentes de gestion et de suivi.

La définition des modes de participation à ces structures de suivi de la part des secteurs déjà fonctionnels dans ce cadre (Administration des Eaux et Forêts, Ministère des Travaux Publics, Ministère de l'Intérieur, Communes ...) permettra d'estimer le potentiel humain disponible et de prévoir les besoins en personnel complémentaire et les ressources budgétaires correspondantes.

- Les frais des études préparatoires à chaque mesure sont également à prévoir, en particulier celles concernant les plans de gestion des espaces protégés. L'évaluation faite dans le projet de *définition des Aires Protégées du Maroc* (AEFCS/BCEOM/SECA, 1996) ne permet pas de prévoir la part réservée aux sites d'eau continentale et ne couvre pas toutes les eaux importantes du Maroc.
- Si la gestion permanente, relativement lourde, engage principalement le budget de l'Etat, la mise en place des infrastructures, les études et le lancement des procédures de conservation pourraient être partiellement soutenues par des fonds internationaux de conservation de la Nature. Toutefois, la garantie de la pérennité de la stratégie nécessite

une source nationale permanente de financement, du moins pour la conservation. Le principe "pollueur / payeur" semble dangereux, du moins tel qu'il est compris actuellement, vu que le payeur dans tous les cas est le consommateur, alors que le pollueur qui se plie à ce principe se considère acquitté de son acte, croyant qu'en payant il acquiert le droit de polluer.

Certes, la meilleure manière serait de prévoir une taxe nationale 'environnementale' sur l'utilisation des ressources naturelles, que tous les citoyens payeraient, de manière à ce que les exploitants directs de ces ressources ne puissent se déclarer payeurs, tout en les incitant à collaborer au processus d'utilisation rationnelle de ces ressources.

En ce qui concerne les **ressources humaines nationales**, nous rappelons qu'en matière de recherche (du moins dans le domaine des eaux continentales) le Maroc possède un potentiel important, ne serait ce que pour lancer une grande partie des opérations proposées dans le présent rapport, y compris la conception et l'application de nouvelles formations. Malgré ce potentiel, il est nécessaire dans certains domaines spécifiques (stations d'épuration, échelles à poissons, gestion des espaces naturels ...), que l'expérience de autres pays soit prise en compte, *via* des processus de coopération avec ces pays.

#### **XIV.7. Chances de réalisation des recommandations**

Les chances de réalisation des propositions faites ci-dessus dépendent de plusieurs facteurs humains et matériels, ainsi que de la conjoncture sociale, économique et politique actuelle. Il n'est pas fait d'analyse détaillée de ces facteurs, mais une énumération de faits susceptibles de constituer des facilités ou des difficultés dans la réalisation des recommandations.

##### **XIV.7.1. OBSTACLES MAJEURS**

- absence totale d'une réglementation spécifique à la conservation de la biodiversité ;
- absence de moyens et d'un cadre adéquat pour le contrôle de l'application des études d'impacts à tous les projets de développement nouveaux et de la crédibilité de ces études ;
- difficulté (d'ordre social du moins) d'appliquer certaines mesures conflictuelles, en particulier celles qui nécessitent l'abolition de certains usages acquis parfois de droit ;
- une politique incitative accentuée pour le développement économique, n'intégrant pas des 'compensations' pour une protection de l'environnement ;
- rareté de l'eau, face à un besoin vital et croissant de la population ;
- coûts souvent très élevés des mesures de conservation ;
- insuffisance (voire l'inefficacité) des actions de sensibilisation ;
- structure des eaux courantes souvent incompatible avec une mise en défens individuelle, concernant les sites aquatiques seuls ;
- absence totale d'un inventaire officiel des impacts et de normes nationales de qualité biologique (en terme de biodiversité) des eaux ;
- rareté des programmes de recherche visant spécifiquement la biodiversité ;
- difficulté de coordination des programmes de recherche, pour déceler les grandes lacunes.

#### XIV.7.2. FACTEURS FAVORABLES

- existence de deux organismes chargés de résoudre les problèmes de conservation, dotés de fonds et d'objectifs (Administration des Eaux et Forêts et Ministère de l'Environnement) ;
- existence de structures environnementales interministérielles fonctionnelles : Conseil Supérieur de l'Eau, Conseil National de l'Environnement ;
- existence d'un cadre juridique de création de structures intersectorielles régionales (Conseils Régionaux et Provinciaux de l'Environnement), dont certaines ont déjà vu le jour ;
- existence d'un cadre juridique (même incomplet) de protection (législation de la pêche, Loi sur l'Eau, lois propres à la Santé publique ...), bien que partiellement appliqué ;
- signature par le Maroc d'un certain nombre de Conventions internationales relatives à la conservation des espèces et/ou des habitats ;
- intérêt manifesté pour le Maroc par des programmes internationaux et (voire des pays) de financement d'actions de conservation de la biodiversité ;
- abondance d'infrastructures de formation permanente, susceptibles de répondre aux besoins nationaux en matière de formation ;
- disponibilité de compétences nationales (systématiciens, écologistes, juristes, etc.) ;
- existence d'aires protégées déjà gérées, alors que plusieurs autres ont été définies et proposées ; les sites aquatiques qui s'y trouvent seront plus faciles à conserver ;
- disponibilité de données pour identifier une grande partie des ressources naturelles aquatiques à protéger ; l'étude de *définition d'un Réseau d'Aires Protégées* qui vient d'être achevée par l'Administration des Eaux et Forêts, avec les premiers plans d'aménagement proposés au Maroc, constitue une expérience très bénéfique.
- moyens informatiques de gestion devenus d'un faible coût.

#### XIV.8. Priorité des actions

Trois paramètres déterminants doivent être pris en compte pour définir un éventuel calendrier de réalisation d'un plan d'action pour la conservation de la biodiversité :

1. le degré de *nécessité* des actions, évalué par les pertes subies par la biodiversité en cas de non réalisation de ces actions ;
2. l'*urgence* des actions, définie essentiellement par le degré de menace des valeurs écologiques à conserver ;
3. la *dépendance* entre les actions, déterminée
  - ◇ d'une part, par des liens de synergie ou de *complémentarité* (chacune des actions ne pouvant atteindre son objectif sans l'autre),
  - ◇ d'autre part, par des liens de *causalité* (dépendance en sens unique, les actions étant l'une à l'amont de l'autre).

Un quatrième critère, la *faisabilité* des actions, s'impose ; mais nos propositions ont été toutes dosées en fonction de leur faisabilité (technique, administrative et matérielle), bien que ce paramètre dépend davantage de la volonté de prise de décision que des moyens de réalisation des actions.

Nous estimons, par ailleurs, que toutes les actions proposées sont *nécessaires* et *urgentes*, sachant que nous n'avons sélectionné que les plus *prioritaires* des actions souhaitées. Le calendrier établi repose donc principalement sur l'ordre de dépendance des actions les unes par rapport aux autres.

**Tableau V : Étapes optimales pour l'application de la stratégie de conservation de la biodiversité dans les eaux continentales.**

ETAPES				TYPES DE MESURES	MESURES/ACTIVITES	PRINCIPAUX CONCERNES
1	2	3	4			
+				RECHERCHE	Identification détaillée des principales lacunes dans les connaissances de la biodiversité	ME/MES
+				RECHERCHE	Conception des bases de données "biodiversité", en tant qu'outil de suivi	ME/MES
+				RECHERCHE	Evaluation de l'efficacité des actions de sensibilisation (sujets, cibles et acteurs actuels)	ME/MEN/ONG
+				BASES DE DONNEES	Identification des besoins en informations scientifiques	ME/MES
+				INFORMATION	Diffusion des études nationales de la biodiversité à tous les secteurs nationaux concernés	ME
+				INFORMATION	Création d'une revue scientifique 'biodiversité aquatique' à parution régulière (après étude de conception)	ME/MES
+				FORMATION	Etude et identification des besoins en matière de formation (objectifs, thèmes, faisabilité ...)	ME/MES
+				CADRE INSTITUTIONNEL	Conception de la Commission Nationale de Biodiversité (CNB)	ME/CNE
+				CADRE INSTITUTIONNEL	Conception des Comm. Régionales de Biodiversité (CRB) et de leurs relations avec la CNB	ME/CNE
+				CADRE INSTITUTIONNEL	Identification des représentants des secteurs concernés à la CNB et aux CRB	ME/CNE
+				CADRE INSTITUTIONNEL	Conception de groupes techniques à l'intérieur de la CNB	ME/CNE
+				INFORMATION	Diffusion de la Loi sur l'Eau et de la Législation Forestière	MTP/AEF
+	+			REHABIL. (ALOSSES)	Vérification des stocks (populations) des deux espèces d'Aloses	AEF/MCIM
+				BASES DE DONNEES	Installation d'une BDD centrale	ME
+	?			CADRE INSTITUTIONNEL	Engagement de la procédure administrative de mise en place de la CNB	ME/CNE
+	+			MISE EN DEFENS	Exécution des recommandations du projet APM : officialisation des SIBE	AEF
+	+			REHABIL. (POISSONS)	Etude et adoption d'un plan d'action pour chaque espèce de Poisson rare	AEF/MES
+	+			MESURES CURATIVES	Identification des mesures curatives possibles, aux niveaux local et régional	ME/AEF
+	+			MESURES CURATIVES	Adaptation du cadre législatif actuel aux problèmes spécifiques à la biodiversité	ME/AEF
+	+	?	?	RECHERCHE	Soutien financier : identification de sources de fonds et de canaux de coopération nationaux	ME/CNE
+	+	+	?	RECHERCHE	Etudes de parasitologie des Poissons d'eau continentale (anguillicolose surtout)	MES/AEF
+	+	+	?	RECHERCHE	Renforcement des études sur les groupes zoologiques d'intérêt médical	MES/MSP
+	+	+	+	REHABIL. (ALOSSES)	Maintien de l'interdiction de la pêche de la Grande Alose, en mer et dans les estuaires	AEF/MCIM
+	+	+	+	REHABIL. (ANGUILLE)	Interdiction de la pêche de l'Anguille dans les zones non classées à cette fin	AEF/MCIM
+	+	+	+	REHABIL. (ANGUILLE)	Interdiction l'emploi de filets de barrages lors des migrations de l'Anguille	AEF
+	+	+	+	REHABIL. (ANGUILLE)	Limitation de la saison de pêche des civelles à l'hiver (décembre à février)	AEF/MCIM
?	+			FORMATION	Identification de toutes les formations supérieures de gestion/utilisation des eaux continentales	ONEM/CSE
?	+			CADRE INSTITUTIONNEL	Création d'un Fonds pour la Conservation de la Biodiversité	ME/MF
+				CADRE INSTITUTIONNEL	Conception d'une unité technique (de la CNB) de validation des études d'impacts	ME/CNE
+				MISE EN DEFENS	Application de mesures de conservation aux milieux aquatiques dans les Parcs	AEF/DREF
+				MISE EN DEFENS	Inclusion de la composante 'rareté/vulnérabilité' dans la gestion des sites d'intérêt piscicole (après étude)	AEF
+				REHABIL. (POIS. MIGR.)	Etude-pilote de transport des migrateurs au-delà des barrières (Sebou, Oum Er-Rbi'a)	AEF
+				REHABIL. (POIS. MIGR.)	Etudes (de faisabilité) de types d'échelles à poissons possibles sur les barrages existants	AEF/AGH
+				REHABIL. (POIS. MIGR.)	Etudes (de faisabilité) des dérivations épurées pour la migration de poissons (régions de Kénitra, Fès, Khénifra ...)	AEF/MTP
+				REHABIL. (ALOSSES)	Identification de points d'eau pouvant être aménagés en frayères pour la Grande Alose	AEF
+				RECHERCHE	Prospection des eaux du Sud-Ouest marocain (Souss, Anti-Atlas, cours d'eau présahariens)	AEF/MES
+				CADRE INSTITUTIONNEL	Ateliers de démarrage de la NCB et de quelques CRB (concernées par les régions d'intérêt majeur pour la biodiversité)	ME/CNE
+				CADRE INSTITUTIONNEL	Constitution d'une unité technique de planification de la recherche en matière de biodiversité	ME/MES
+				RECHERCHE	Finition des supports cartographiques pour l'étude de la répartition de la faune aquatique	MES
+				SENSIBILISATION	Etude d'un plan d'action (processus) national en matière de sensibilisation	ONG/ME/MEN
+				REHABIL. (ALOSSES)	Imposition d'échelles à poissons sur tous les futurs barrages susceptibles d'empêcher la migration	AEF/AGH/ABV
+				REHABIL. (ANGUILLE)	Création de réserves spéciales pour l'Anguille (merjas du Gharb-Bas Loukkos ...)	AEF
+				MESURES PREVENTIVES	Mise au point d'une procédure pratique d'imposition des études d'impacts aux projets de développement socio-économiques	ME/CNE/(CRB)
+				RECHERCHE	Intégration de toutes les composantes de la biodiversité dans les études d'impacts	ME/CNE/(CRB)

ETAPES	TYPES DE MESURES	MESURES/ACTIVITES	PRINCIPAUX	
			CONCERNES	
1	2	3	4	
+	INFORMATION	Fonds d'Edition et de diffusion des travaux relatifs aux écosystèmes aquatiques continentaux	ME	
+	EDUCATION	Introduction de 'notions de biodiversité' dans l'enseignement : conception et études pilotes	MEN/MES/ME	
+	? RECHERCHE	Engagement d'études sur les groupes zoologiques prioritaires (rares ou mal-connus)	MES	
+	+	RECHERCHE	Etablissement de normes nationales de qualité biologique (en terme de biodiversité) des eaux	
+	+	RECHERCHE	Etudes taxinomiques fines (morphométriques, enzymatiques...) des populations de poissons autochtones	
+	+	RECHERCHE	Identification des techniques et des marqueurs de suivi et d'évaluation des systèmes de gestion	
+	+	MISE EN DEFENS	Identification et inscription des sites répondant aux critères de la Convention de Ramsar	
+	+	REHABIL. (ANGUILLE)	Dispositions minimales pour empêcher l'infestation des populations indemnes	
+	+	? RECHERCHE	Inventaires régionaux de la faune et des sources d'impacts : régions mal-connues	
+	+	? RECHERCHE	Inventaires régionaux de la faune et des sources d'impacts : régions prioritaires	
+	+	? RECHERCHE	Actualisation (de terrain) des données relatives à la distribution des Poissons autochtones	
+	+	? RECHERCHE	Etudes écologiques pour caractérisation (en termes de qualité) des sites à poissons	
+	+	+	RECHERCHE	Encouragement des études relatives à l'épuration des eaux, en particulier les stations pilotes
+	+	+	RECHERCHE	Encouragement des études et des essais relatifs à la réutilisation de l'eau
+	+	+	RECHERCHE	Encouragement des recherches sur les sources d'énergie de substitution à l'eau (vent, soleil...)
+	+	+	FORMATION	Application des nouvelles formations identifiées et faisables
+	+	+	MESURES CURATIVES	Réalisation des mesures curatives les moins coûteuses
+	+	+	RECHERCHE	Clés d'identification de la faune d'eau continentale marocaine
+	+	+	RECHERCHE	Préparation de matériaux d'illustration pour gestionnaires et les éducateurs
+	+	+	REHABIL. (ALOSSES)	Ouvertures partielles nocturnes des vannes dans les barrages de garde lors des marées hautes de vives eaux hivernales
+	+	+	REHABIL. (ALOSSES)	Application de la règle de "débit minimum" à l'aval des retenues qui constituent des obstacles réels à la migration des aloses
+	+	+	REHABIL. (ALOSSES)	Libération d'une proportion minimale d'adultes en mer pour la reconstitution des stocks (après consultation)
+	+	+	MISE EN DEFENS	Identification des SIB non inclus dans des aires protégées/gérées
+		RECHERCHE	Intégration de la conservation de la biodiversité aquatique dans la Loi sur l'Eau	
+		BASES DE DONNEES	Evaluation de la BDD 'Biodiversité' en cours d'établissement	
+		MES. PREV./SENSIBILIS.	Introduction dans toutes les formations de gestion de l'eau de notions de valeurs biologiques de l'eau (et de biodiversité)	
+		? RECHERCHE	Réorientation des études relatives à la lutte contre les espèces dites nuisibles	
+	+	MES. REGIONALES	Etablissement des inventaires régionaux exhaustifs de SIB aquatiques	
+	+	REHABIL. (T. FARIO)	Mesures hydrologiques : imposition de quota de prise d'eau à autoriser pour les besoins domestiques et agricoles	
+	+	CADRE INSTITUTIONNEL	Adoption par la CNB des normes nationales de qualité biologique	
+	+	RECHERCHE	Identification des sources d'impacts sur les écosystèmes : bilan 'pertes écologiques/bénéfices'	
+	+	REHABIL. (T. FARIO)	Repeuplement des sites où des populations naturelles de truites ont existé	
+	+	REHABIL. (T. FARIO)	Renforcement des mesures de surveillance des sources d'impacts (police de l'eau)	
+	+	MES. REGIONALES	Mise en défens (gestion des impacts) des SIB non inclus dans des 'Aires Protégées'	
+	+	CADRE INSTITUTIONNEL	Etudes pilotes sur les systèmes de gestion communautaires (Comités Locaux de Gestion)	
+	+	MESURES PREVENTIVES	Cartographie des espaces marocains d'intérêt majeur pour la biodiversité : zonage (ou plan d'aménagement) écologique	
+	+	REHABIL. (BARBEAUX)	Application de mesures de conservation aux Barbeaux endémiques (éventuelles réhabilitations)	
+	+	REHABIL. (TILAPIES)	Application de mesures de conservation aux Cichlidae (éventuelles réhabilitations)	
+	+	RECHERCHE	Evaluation des modes de gestion des écosystèmes aquatiques au sein des espaces protégés	
+	+	FORMATION	Recyclage des gestionnaires des espaces naturels (programme, puis formation)	
+	+	BASES DE DONNEES	Etablissement de BDD antennes dans divers organismes : étude des modalités	
+	+	EDUCATION	Application officielle (généralisation) des concepts de biodiversité dans l'enseignement	
+	+	RECHERCHE	Achèvement du réseau national de SIB aquatiques	
+	+	MESURES PREVENTIVES	Révision des plans d'aménagement du territoire en fonction du plan d'aménagement écologique	
+	+	RECHERCHE	Première mise à jour des données d'évaluation de la biodiversité et des listes de sites classés	
+	+	FORMATION	Evaluation des modules de formation proposés et mis à l'épreuve	

## XV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AEFCS<sup>1</sup>/BCEOM/SECA (1996).- *Etude de définition d'un réseau d'aires protégées du Maroc*. Rapport inédit. Adm. Générale des Eaux et Forêts et de la Conservation du Sol.
- AGUESSE, P. ; DAKKI, M. ; GHEIT, A. & RAMDANI, M. (1982). - Les Hétéroptères aquatiques du Maroc. Inventaire commenté. *Bull. Inst. Sci.*, 6, 125-138.
- ALMAÇA, C. (1965).- Sur la Systématique des barbeaux marocains (Pisces, Cyprinidae). *Archos. Mus. Bocage* (2<sup>ème</sup> sér.), 1, pp. 111-121.
- ALMAÇA, C. (1970).- Sur les Barbeaux (genre et sous-genre *Barbus*) de l'Afrique du Nord. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, Sér. 2, 42, pp. 141-158.
- ALMAÇA, C. (1972).- Sur la Systématique des Barbeaux (genre et sous-genre *Barbus*) de la Péninsule ibérique et de l'Afrique du Nord. *Archos Mus. Bocage* (3<sup>ème</sup> sér.), 10, pp. 319-346.
- ALMAÇA, C. (1978).- Spéciation et subspéciation chez les Cyprinidae ibériques et nord-africains. *Bull. Off. Natn. Pêches Tunisie*, 2, pp. 23-30.
- AOUAD, N. (1991).- *Le polymorphisme des Insectes aquatiques au Maroc : exemple des Hydrophiloidea (Coléoptères, Palpicornes)*. Thèse Doc. Etat ès-Sciences, Fac. Sci. Fès, 183 pp.
- BADRI, A. (1985).- *Etude hydrobiologique d'un cours d'eau de plaine en zone semi-aride : le Tensift. Impacts des crues sur la biocénose*. Thèse Doc. 3<sup>ème</sup> cycle, Fac. Sci. Marrakech., 124 pp.
- BAILLY-CHOUMARA, H. & BEAUCOURNU-SAGUEZ, F. (1978).- Contribution à l'étude des Simulies du Maroc (Diptera, Simuliidae) : 1. Le Rif. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 3, pp 121-144.
- BAILLY-CHOUMARA, H. & BEAUCOURNU-SAGUEZ, F. (1981).- Contribution à l'étude des Simulies du Maroc (Diptera, Simuliidae) : 1. Le Haut Atlas. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 5, pp 39-59.
- BERRAHOU, A. (1995).- *Recherches sur la distribution longitudinale des macroinvertébrés benthiques : cas du Rhône français et de cours d'eau marocains*. Thèse Doc. ès-Sciences, Oujda, 211pp.
- BERREBI, P. (1981).- Contribution à l'étude du sous-genre *Labeobarbus* (genre *Barbus*, Poissons Cyprinidae) au Maroc. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 5, pp. 59-72.
- BOULAL, M. (1988).- *Recherches écologiques comparées sur la faune aquatique des puits de la région de Tiznit (Anti-Atlas Occidental, Maroc)*. Thèse Doc. 3<sup>ème</sup> cycle, Fac. Sci. Marrakech, 228 pp.
- BOULANOUAR, M. (1986).- *Etude écologique comparée de quelques puits de la région de Marrakech. Impact des pollutions sur la zoocénose des puits*. Thèse Doc. 3<sup>ème</sup> cycle, Fac. Sci. Marrakech, 159 pp.
- BOUTIN, C. (1993).- *Biogéographie historique des Malacostracés stygobies du Maroc*. Dipl. Doc. Univ. Claude Bernard Lyon I, 263 pp.
- BOUZIDI, A. (1989).- *Recherches hydrobiologiques sur les cours d'eau des massifs du Haut-Atlas (Maroc). Bioécologie des macroinvertébrés et distribution spatiale des peuplements*. Thèse Doc. ès-Sciences, Marrakech, 190pp.
- DAKKI, M. (1978). - Le genre *Hydropsyche* au Maroc (Trichoptera, Hydropsychidae). *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 3, 111-120.
- DAKKI, M. (1979).- *Recherches hydrobiologiques sur un cours d'eau du Moyen Atlas (Maroc)*. Thèse Doc. 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille III, 126 pp.
- DAKKI, M. (1979-80). - Contribution à la connaissance des Leptocérides (Trichoptera) du Maroc. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 4, 41-52.
- DAKKI, M. (1982). - Trichoptères du Maroc. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 6, 139-155.
- DAKKI, M. (1986a).- *Recherches hydrobiologiques sur le Haut Sebou (Moyen Atlas) ; une contribution à la connaissance faunistique, écologique et historique des eaux courantes sud-méditerranéennes*. Thèse Doc. Etat ès-Sciences, Fac. Sci. Rabat, 214 pp.
- DAKKI, M. (1986b).- Biotypologie et gradient thermique spatio-temporels ; étude sur un cours d'eau du Moyen Atlas (Maroc). *Bull. Ecol.*, 17, 2, pp. 79-85.

---

<sup>1</sup> ADMINISTRATION DES EAUX ET FORETS ET DE LA CONSERVATION DU SOL.

- DAKKI, M. (1987).- Ecosystèmes d'eau courante du haut Sebou (Moyen Atlas): études typologiques et analyses écologique et biogéographique des principaux peuplements entomologiques, *Trav. Inst. Sci.*, Rabat, série zool., 42, pp. 1-99.
- DAKKI, M. (Dir.) (1988). - *Faune*. In : La Grande Encyclopédie du Maroc. Les Grandes Editions du Maroc, Rabat, 239 pp.
- DAKKI, M. (1995) - Morocco. In : N. Hecker & P. Thomàs-Vives (eds) : *The status of Wetland Inventories in the Mediterranean Region*. IWRB (Slimbridge) & ICN (Lisbonne), pp. 110-113.
- DAKKI, M. & EL AGBANI, M.A. (1983). - Ephéméroptères d'Afrique du Nord. 3-Eléments pour la connaissance de la faune marocaine. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat., 7, 115-126.
- DAKKI, M. & EL AGBANI, M.A. (1993). - Recensement hivernal d'oiseaux d'eau au Maroc : janvier 1993. *Doc. Inst. Sci.*, Rabat, 15, pp. 1-32.
- DAKKI, M. & EL AGBANI, M.A. (1995). - The Moroccan Wetlands : diversity and human impact. In: C. Montes et al. : *Bases ecológicas para la restauración de humedales en la cuenca mediterránea*. Consejería de Medio Ambiente (España), pp. 299-307.
- DAKKI, M. & EL AGBANI, M.A. (1997).- Importance des lacs de barrages du Maroc pour l'hivernage des Oiseaux d'eau. *Comm. 11ème Congrès de l'Ass. Maroc. Limnologie*, 21 pp.
- EL AGBANI, M. A. (1984).- *Le réseau hydrographique du bassin versant de l'Oued Bou Regreg (Plateau Central marocain)*. Essai de biotypologie. Thèse Doc. 3ème cycle, Univ. Cl. Bernard Lyon I , 147 pp.
- EL AGBANI, M.A. & DAKKI, M. (1992).- Recensement hivernal d'oiseaux d'eau au Maroc : janvier 1992. *Doc. Inst. Sci.*, Rabat, 14, pp. 1-32.
- EL AGBANI, M.A. ; DAKKI, M. & BOURNAUD, M. (1992).- Etude typologique du Bou Regreg (Maroc) : les milieux aquatiques et leurs peuplements en macroinvertébrés. *Bull. Ecol.*, 23,1-2, pp. 103-113.
- EL AGBANI, M.A. ; DAKKI, M. ; BEAUBRUN, P. & THEVENOT, M.- L'hivernage des Anatidés (*Anatidae*) au Maroc (1990-94) : effectifs et sites d'importance internationale et nationale. *Gibier Faune Sauvage*, 13, pp. 233-249. (Comm. Conf. Intern. *Anatidae* 2000, Strasbourg, 5-9 décembre 1994).
- EL ALAMI EL MOUTAOUAKIL, M. (1989).- *Etude hydrobiologique d'un réseau hydrographique nord-rifain, l'Oued Laou: typologie, écologie et biogéographie des Ephéméroptères*. Thèse Doc. 3ème cycle, Fac. Sci. Rabat, 183 pp.
- EL HILALI, M. ; YAHYAOUI, A. ; SADAK, A. ; MAACHI, M. & TAGHY, Z. (1996).- Premières données épidémiologiques sur l'anguillicolose au Maroc. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 340, pp. 57-60.
- FATHI, H. (1995).- *Résidus de pesticides organochlorés chez des organismes aquatiques en provenance de quatre oueds marocains : Sebou, Bouregreg, Loukkos et Oum-Erabia*. Thèse Doct. Vétér., Inst. Agro. Vét. Hassan II, 107 pp.
- FEKHAOUI, M. ; DAKKI, M. & EL AGBANI, M.A. (1993).- Faune benthique d'une rivière polluée du Maroc : l'oued Sebou à l'aval de la ville de Fès. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 17, pp. 23-40.
- GAYRAL, P. (1954).- Recherches phytolimnologiques au Maroc. *Trav. Inst. Sci. Chérifien*, série Bot., 4, pp. 1-306.
- GUIDICELLI, J. & DAKKI, M. (1984) . - Les sources du Moyen Atlas et du Rif (Maroc) : faunistique (description de deux espèces nouvelles de Trichoptères), écologie, intérêt biogéographique. *Bidragen tot de Dierkunde*, 54, 83-100.
- GUIDICELLI, J. ; DAKKI, M. & DIA, A. (1985) . - Caractéristiques abiotiques et hydrobiologiques des eaux courantes méditerranéennes. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 22, 2094-2101.
- HIMMI, O. (1991).- *Culicidae (Diptera) du Maroc : Clé de détermination actualisée et étude de la dynamique et des cycles biologiques de quelques populations de la région de Rabat - Kénitra*. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, Fac. Sci. Rabat, 185 pp. + annexes.
- IDBENNACER, B. (1990).- *Recherches écologiques, biogéographiques et démographiques sur la faune aquatique souterraine de la région de Guelmim (sud-ouest de l'Anti-Atlas marocain)*. Thèse Doc. 3<sup>ème</sup> cycle, Fac. Sci. Marrakech, 275 pp.
- ILLIES, J. (Ed.) (1978).- *Limnofauna Europaea*. Fischer, Stuttgart, 2<sup>nd</sup> Ed.
- KETTANI, K. ; VILCHEZ-QUERO, A. ; CALLE MARTINEZ, D. ; EL OUAZZANI, T. (1994). Les Chironomidés (Diptera) du bassin de l'oued Laou (Versant méditerranéen du Rif, Maroc). *Annls Limnol.*, 30, 1, pp. 25-32.

- MESSOULI, M. (1994).- *Evolution, phylogénie et biogéographie historique des Metacrango-nictidae, Crustacés Amphipodes stygobies du Nord de l'Afrique et des régions voisines*. Thèse Doc. Etat ès-Sciences, Fac. Sci. Univ. Marrakech.
- MSP<sup>1</sup> (1994).- *Etat d'avancement des programmes de lutte contre les maladies parasitaires*. Rapport annuel d'activité, Div. Epid. Lutte contre les Maladies (Serv. Mal. Parasit.). 63 pp.
- MOHATI, A. (1985).- *Recherche hydrobiologique sur un cours d'eau du Haut Atlas de Marrakech : l'Oued Ourika. Ecologie, biotypologie et impact des activités humaines sur la qualité des eaux*. Thèse Doc. 3ème cycle, Fac. Sci. Marrakech, 108 pp.
- MOUSLIH, M. (1987).- Introductions de Poissons et d'écrevisses au Maroc. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 20, 1, pp. 65-72.
- NAYA, A. (1988).- *Peuplements chironomidiens (Diptera) du bassin du haut et moyen Sebou : biotypologie et valeurs bioindicatrices*. Thèse Doc. 3ème cycle, Fac. Sci. Rabat, 127 pp.
- PELLEGRIN, J. (1912).- Reptiles, Batraciens et Poissons du Maroc. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 37, pp. 262-264.
- PELLEGRIN, J. (1913).- Les Vertébrés des eaux douces du Maroc. *C.R. Ass. Fr. Avanç. Sci.*, Carthage, 41, pp. 422-444.
- PELLEGRIN, J. (1921).- Les Poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord française (Algérie, Tunisie, Maroc). *Mém. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 1, pp. 1-216.
- PELLEGRIN, J. (1927).- Les barbeaux du Maroc. *C.R. hébd. Séances Acad. Sci.*, Paris, pp. 1585-1587.
- RAMDANI, M. (1988).- Les eaux stagnantes au Maroc : études biotypologique et biogéographique du zooplancton. *Trav. Inst. Sci. Rabat, série Zool.*, 43, pp. 1-40.
- RAMDANI, M. ; DAKKI, M. ; KHARBOUA, M. & EL AGBANI M.A. (1987).- Les Gastéropodes dulcicoles du Maroc ; inventaire commenté. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 11, 135-140.
- ROBIN, P. (1966).- Nidifications sur l'Irki, daya temporaire du sud marocain en 1965. *Alauda*, 34, 81-101.
- SABATIER, M.R. (1993).- *Recherches sur l'écologie et la biologie des Aloses au Maroc (Alosa alosa Linné, 1758 et Alosa fallax Lacépède, 1803). Exploitation et taxinomie des populations atlantiques ; bioécologie des Aloses de l'Oued Sebou*. Thèse Doct. Univ. Bretagne Occidentale, 326 pp. + annexes.
- TAYOUB, H. (1989).- *Etude hydrobiologique d'un réseau hydrographique rifain, l'Oued Laou: typologie et écologie des Trichoptères*. Thèse Doc. 3ème cycle, Fac. Sci. Rabat, 137 pp.
- TRARI, B. (1991).- *Culicidae (Diptera) : Catalogue raisonné des peuplements du Maroc et études typologiques de quelques gîtes du Gharb et de leurs communautés larvaires*. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, Fac. Sci. Rabat, 209 pp. + annexes.
- WELLS, S.M. ; PYLE R.M. & COLLINS, N.M. (1983).- *The IUCN Invertebrate Red Data Book*. IUCN, Cambridge & Gland, 632 pp.
- WCMC <sup>2</sup>(Compiler) (1993).- *Checklist of fish and invertebrates listed in the CITES appendices*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 171 pp.
- YACOUBI-KHEBIZA, M. (1990).- *Ecologie et biogéographie des biocénoses aquatiques des nappes alluviales de quelques vallées du Haut Atlas de Marrakech (Maroc). Paléogéo-graphie des Crustacés phréatobies*. Thèse Doc. 3<sup>ème</sup> cycle, Fac. Sci. Marrakech, 246 pp.

---

<sup>1</sup> MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE.

<sup>2</sup> WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE.

**Annexe 1 : Etude Nationale sur la Biodiversité (faune aquatique continentale)  
: liste taxinomique globale (arrêtée au mois d'août 1996).**

<b>PHYLUM PLATYHELMINTHES .....</b>	<b>51</b>
CL. TURBELLARIA .....	51
<i>O. Tricladida</i> .....	51
<i>O. Rhabdocoelida</i> .....	51
<b>PHYLUM ASCHELMINTHES .....</b>	<b>51</b>
CL. ROTIFERA .....	51
<i>O. Monogononata</i> .....	51
<b>PHYLUM MOLLUSCA .....</b>	<b>51</b>
CL. GASTROPODI .....	51
<i>O. Prosobranchia</i> .....	51
<i>O. Pulmonata</i> .....	52
CL. BIVALVIA .....	52
<i>O. Eulamellibranchia</i> .....	52
<b>PHYLUM ANNELIDA .....</b>	<b>52</b>
CL. OLIGOCHAETA .....	52
<i>O. Prosopores</i> .....	52
<i>O. Haplotaxida</i> .....	52
<i>O. Incertae-sedis</i> .....	53
CL. HIRUDINEA .....	53
<i>O. Rhynchobdellae</i> .....	53
<i>O. Arhynchobdellae</i> .....	53
<b>PHYLUM ARTHROPODA .....</b>	<b>53</b>
CL. CRUSTACEA .....	53
<i>O. Anostraca</i> .....	53
<i>O. Conchostraca</i> .....	53
<i>O. Notostraca</i> .....	53
<i>O. Cladocera</i> .....	54
<i>O. Ostracoda</i> .....	54
<i>O. Copepoda</i> .....	55
<i>O. Isopoda</i> .....	55
<i>O. Amphipoda</i> .....	56
<i>O. Thermosbaenacea</i> .....	56
<i>O. Syncarida</i> .....	56
<i>O. Decapoda</i> .....	56
CL. ARACHNIDA .....	56
<i>O. Hydracarina</i> .....	56
CL. INSECTA .....	57
<i>O. Ephemeroptera</i> .....	57
<i>O. Odonata</i> .....	57
<i>O. Plecoptera</i> .....	58
<i>O. Heteroptera</i> .....	58
<i>O. Neuroptera</i> .....	59
<i>O. Trichoptera</i> .....	59
<i>O. Diptera</i> .....	60
<i>O. Coleoptera</i> .....	66
<b>PHYLUM CHORDATA .....</b>	<b>69</b>
CL. PISCES .....	69
<i>O. Anguilliformes</i> .....	69
<i>O. Clupeiformes</i> .....	69
<i>O. Salmoniformes</i> .....	69
<i>O. Cyprinodontiformes</i> .....	69
<i>O. Cypriniformes</i> .....	69
<i>O. Perciformes</i> .....	70

## Phylum PLATYHELMINTHES

### Cl. TURBELLARIA

- O. Tricladida  
Fam. DUGESIIDAE  
Dugesia gonocephala (Dugès)  
Fam. PLANARIIDAE  
Polycelis felina (Dalyell)  
Fam. DENDROCOELIDAE  
Acromyadenium maroccanum De Beauchamps
- O. Rhabdocoelida  
Fam. RHABDOCOELIDAE  
Mesostoma sp.  
Neorhabdocoela sp.

## Phylum ASCHELMINTHES

### Cl. ROTIFERA

- O. Monogononata  
Fam. NOTOMMATIDAE  
Cephalodella catellina Müller  
C. catellina maior Zawadowsky  
Cephalodella incila Wulfert  
Cephalodella sterea (Gosse)  
C. sterea minor Donner  
Fam. HEXARTHRIIDAE  
Hexarthra fennica (Levander)  
Hexarthra mira (Hudson)  
Fam. LECANIDAE  
Lecane flexilis (Hudson & Gosse)  
Lecane hamata (Stokes)  
Lecane inermis (Bryce)  
Lecane latissima Yamamoto  
Lecane papuana (Murray)  
Fam. TESTUDINELLIDAE  
Filinia saltator (Gosse)  
Fam. SYNCHAETIDAE  
Synchaeta sp.  
Polyarthra sp.  
Pseudoploesoma greeni Koste  
Fam. ASPLACHNIDAE  
Asplanchna sp.  
Pedalia sp.  
Filinia sp.  
Fam. BRACHIONIDAE  
Keratella cochlearis Ruttner-Kolisko  
Keratella quadrata Müller  
Colurella adriatica Ehremberg  
Euchlanis dilatata

- E. dilatata lucksiana Hauer  
Brachionus calyciflorus Pallas  
Brachionus plicatilis Müller

## Phylum MOLLUSCA

### Cl. GASTROPODI

- O. Prosobranchia  
Fam. NERITIDAE  
Theodoxus fluviatilis (Linné)  
Fam. VALVATIDAE  
Valvata piscinalis Müller  
Fam. HYDROBIIDAE  
Mercuria similis Draparnaud  
Hydrobia mobilis Paladilhe  
Pseudamnicola dupotetiana Forber  
Fam. MOITESSIERIIDAE  
Hauffenia sp.  
Hatzia sp.  
Horatia sp.  
Paladilhiosis sp.  
Islamia sp.  
Belgrandia sp.  
Fam. BYTHYNIIDAE  
Bythinella sp.  
Fam. MELANIIDAE  
Melanopsis algerica Pallary  
Melanopsis costellata (Ferussac)  
Melanopsis mourebiensis Pallary  
Melanopsis percarinata Pallary  
Melanopsis praemorsa (Linné)  
Melanopsis scalaris (Gassies)  
Melanoides tuberculata Müller
- O. Pulmonata  
Fam. PHYSIDAE  
Physa acuta Draparnaud  
Fam. LYMNAEIDAE  
Lymnaea glabra Müller  
Lymnaea palustris Müller  
Lymnaea peregra Müller  
Lymnaea stagnatilis Linné  
Lymnaea truncatula Müller  
Fam. PLANORBIDAE  
Anisus spirorbis Linné  
Bulinus truncatus Audouin  
Gyraulus crista Linné  
Gyraulus laevis Alder  
Segmentina nitida Müller  
Planorbium metidjense Forbes  
Planorbis corneus Linné

Planorbis planorbis Linné  
Hippentis complanatus Linné  
Fam. ANCYLIDAE  
Ancylus fluviatilis (Müller)  
Ferrissia wautieri Mirelli  
Gundlachia sp.  
Fam. ACROLOXIDAE  
Acroloxus lacustris Linné  
Fam. SUCCINEIDAE  
Succinea debilis Morelet

## Cl. BIVALVIA

---

O. Eulamellibranchia  
Fam. MARGARITIFERIDAE  
Margaritifera margaritifera Linné  
Margaritifera redomica Pallary  
Fam. UNIONIDAE  
Anodonta cygnea Linné  
Unio durieui (Deshayes)  
Unio rhomboides Schroter  
Unio tifleticus Pallary  
Fam. SPHAERIIDAE  
Pisidium amnicum Müller  
Pisidium casertanum Poli  
Pisidium milium Held  
Pisidium nitidum Jenyns  
Pisidium personatum Malm.  
Pisidium subtruncatum Malm.  
Pisidium tenuilineatum Stelfox

## Phylum ANNELIDA

---

### Cl. OLIGOCHAETA

---

O. Prosopores  
Fam. LUMBRICULIDAE  
Lumbriculus variegatus Müller  
Trichodrilus allobrogum Claparède  
Trichodrilus claparèdei Hrabe  
Trichodrilus macroporophorus Hrabe  
  
O. Haplotaxida  
Fam. HAPLOTAXIDAE  
Haplotaxis gordioides (Hartman)  
Fam. TUBIFICIDAE  
Tubifex tubifex (Müller)  
T. tubifex blanchardi (Müller)  
Branchiura sowerbyi Beddard  
Psammoryctes barbatus Grube  
Aulodrilus plurisetus Pignet  
Potamothenix bavaricus Oschmann

Potamothenix hammoniensis (Michaelsen)  
Limnodrilus claparèdeanus Rat.  
Limnodrilus hoffmeisteri Claparède  
Limnodrilus udekemianus (Claparède)  
Rhyacodrilus sp.  
Bothrioneurum sp.  
Fam. NAIDIDAE  
Nais bretscheri Michaelsen  
Nais communis Pignet  
Nais elinguis Müller  
Nais pardalis Pignet  
Nais raviensis (Stephenson)  
Aulophorus furcatus Müller  
Pristina aquiseta Bourme  
Pristina longiseta Ehreberg  
Pristinella jenkinae (Stephenson)  
Pristinella sina (Marius)  
Stylaria sp.  
Dero sp.  
Fam. LUMBRICIDAE  
Eiseniella tetraedra Savigny  
Dendrobaena subrubicunda (Savigny)  
Fam. ENCHYTRIIDAE  
Enchytraeus sp.  
Marionina argentea (Michaelsen)  
Cernosvitoviella sp.  
Fridericia sp.  
Fam. RHEODRILIDAE  
Rheodrilus sp.  
Fam. ACANTHODRILIDAE  
Acanthodrilus sp.

O?. Incertae sedis  
Fam. AELOSOMATIDAE  
Aelosoma hemprichi Ehrenberg  
Aelosoma hyalinum (Bunke)

### Cl. HIRUDINEA

---

O. Rhynchobdellae  
Fam. GLOSSIPHONIIDAE  
Glossiphonia complanata (Linné)  
Glossiphonia heteroclita (Linné)  
Helobdella stagnalis (Linné)  
Placobdella costata (Müller)  
  
O. Arhynchobdellae  
Fam. ERPOBDELLIDAE  
Erpobdella octoculata (Linné)  
Dina lineata (Müller)  
Fam. HIRUDIDAE  
Hirudo medicinalis (Linné)

Hirudo troctina? Johansen  
Limnatis nilotica (Savigny)  
Fam. HAEMOPIIDAE  
Haemopsis sanguisuga (Linné)

## Phylum ARTHROPODA

### CI. CRUSTACEA

#### O. Anostraca

Fam. THAMNOCEPHALIDAE  
Branchinella spinosa (Milne-Edwards)  
Fam. ARTEMIIDAE  
Artemia salina (Linné)  
Fam. BRANCHIPODIDAE  
Branchipus schaefferi Fischer  
Branchipus stagnalis Linné  
Tanyastix affinis Daday  
Tanyastigites brteki Thiéry  
Tanyastigites jbletica Thiéry & Brtek  
Tanyastigites perrieri (Daday)  
Fam. BRANCHINECTIDAE  
Branchinecta ferox (Milne-Edwards)  
Fam. CHIROCEPHALIDAE  
Chirocephalus diaphanus Prévost  
Chirocephalus stagnalis (Schaw)  
Fam. STREPTOCEPHALIDAE  
Streptocephalus torvicornis (Waga)  
S. torvicornis bucheti Daday  
Fam. LINDERIELLIDAE  
Linderiella africana Thiery

#### O. Conchostraca

Fam. LEPTESTHERIIDAE  
Leptestheria mayeti (Simon)  
Fam. CYZICIDAE  
Cyzicus bucheti (Daday)  
Eocyclus saharicus (Gauthier)

#### O. Notostraca

Fam. TRIOPSIDAE  
Triops cancriformis (Bosc)  
T. cancriformis mauritanicus (Ghigi)  
T. cancriformis simplex Ghigi  
Triops granarius (Lucas)  
Triops numidicus (Grube)  
Lepidurus couesii Packard

#### O. Cladocera

Fam. DAPHNIIDAE  
Ceriodaphnia dubia Richard  
Ceriodaphnia laticaudata Müller  
Ceriodaphnia quadrangula (Müller)  
Ceriodaphnia reticulata (Jurine)  
Ceriodaphnia rotunda Sars  
Ceriodaphnia setosa Matile  
Daphnia atkinsoni Baird  
Daphnia carinata King  
Daphnia chevreuxi Richard  
Daphnia dolichocephala Sars  
Daphnia longispina (Müller)  
Daphnia lumholtzi Sars  
Daphnia magna Straus  
Daphnia pulex Leydig  
Daphnia similis Claus  
Megafenestra aurita (Fischer)  
Scapholeberis kingi Sars  
Scapholeberis mucronata (Müller)  
Simocephalus exspinosus (Koch)  
Simocephalus vetulus (Müller)  
Simosa vetula (Müller)  
Fam. MOINIDAE  
Moina brachiata (Jurine)  
Moina macrocopa (Straus)  
Moina micrura Kurz  
Moina rectirostris (Leydig)  
Moina salina Daday  
Fam. BOSMINIDAE  
Bosmina longirostris (Müller)  
Fam. MACROTHRICIDAE  
Macrothrix hirsuticornis Norman & Brady  
Macrothrix laticornis (Jurine)  
Ilyocryptus sordidus (Liévin)  
Echinisca rosea Liévin  
Fam. CHYDORIDAE  
Chydorus sphaericus (Müller)  
Alona costata Sars  
Alona elegans Kurz.  
A. elegans elegans Kurz.  
A. elegans lebes Dumont  
Alona esteparica Alonso  
Alona guttata Sars  
Alona pulchella King  
Alona quadrangularis (Müller)  
Alona rectangula Sars  
Alonella nana (Baird)  
Biapertura affinis (Leydig)  
Biapertura karua (King)  
Acroperus harpae (Baird)  
Tretoccephala ambigua Lilljeborg

*Pleuroxus aduncus* (Jurine)  
*Pleuroxus laevis* Sars  
*Pleuroxus latourneuxi* (Richard)  
*Pleuroxus uncinatus* Baird  
*Oxyurella tenuicaudis* (Sars)  
*Leydigia ciliata* (Gauthier)  
*Graptoleberis testudinaria* (Fischer)  
*Eurycercus lamellatus* (Müller)  
*Ephemeroporus phintonicus* (Margaritora)  
*Dunhevedia crassa* King  
 Fam. SIDIDAE  
*Diaphanosoma brachyurum* (Liévin)  
*Diaphanosoma lacustris* Korinek  
 O. Ostracoda  
 Fam. CYPRIDOPSISIDAE  
*Cypridopsis aculeata* (Costa)  
*Cypridopsis vidua* (Müller)  
*Potamocypris arcuata* Sars  
 Fam. CYPRIDIDAE  
*Psychodromus fontinalis* Wolf.  
*Cyprinotus barbarus* G. & B.  
*Cyprinotus salinus* Brady  
*Stenocypris* sp.  
*Cypris bispinosa* Lucas  
*Eucypris clavata* (Baird)  
*Eucypris inflata* (Sars)  
*Eucypris virens* (Jurine)  
*Pionocypris vidua* Daday  
*Heterocypris barbara* B. & G.  
*Heterocypris incongruens* (Ramdahr)  
*Heterocypris salina* (Brady)  
*Erpetocypris reptans* (Baird)  
*Erpetocypris chevreuxi* (Sars)  
 Fam. DARWINULIDAE  
*Darwinula stevensoni* (Br. & Rob.)  
 Fam. CYTHERIDAE  
*Cyprideis littoralis* Brady  
 Fam. CANDONIDAE  
*Candona angulata* Müller  
*Candona neglecta* Sars  
*Candonopsis maroccana* Marm. & Idbennacer  
*Pseudocandona* sp.  
 Fam. CYCLOCYPRIDIDAE  
*Cyclocypris ovum* (Jurine)  
*Cypria ophtalmica* (Jurine)  
 Fam. ILYOCYPRIDIDAE  
*Ilyocypris bradyi* Sars  
*Ilyocypris getica* Masi.

O. Copepoda  
 Fam. CYCLOPIDAE  
*Halicyclops neglectus* Kiefer  
*Halicyclops troglodytes* Kiefer  
*Macrocyclops albidus* (Jurine)  
*Macrocyclops fuscus* (Jurine)  
*Eucyclops hadjebensis* (Kiefer)  
*Eucyclops macruroides* (Lilljeborg)  
*Eucyclops serrulatus* (Fischer)  
*Eucyclops speratus* (Lilljeborg)  
*E. speratus ifniensis* Dumont & Decraemer  
*E. speratus speratus* (Lilljeborg)  
*Tropocyclops prasinus* (Fischer)  
*T. prasinus prasinus* (Fischer)  
*Paracyclops affinis* (Sars)  
*Paracyclops fimbriatus* (Fischer)  
*Paracyclops finitimus* Kiefer  
*Ectocyclops phaleratus* (Koch)  
*Cyclops abyssorum*  
*C. abyssorum mauritaniae* (Lindberg)  
*Cyclops strennus* Fischer  
*Megacyclops viridis* (Jurine)  
*Acanthocyclops robustus* (Sars)  
*Acanthocyclops vernalis* (Fischer)  
*Diacyclops bicuspidatus* (Claus)  
*D. bicuspidatus odessanus* (Schmank.)  
*Diacyclops bisetosus* (Rehber)  
*Thermocyclops cithonoides* (Sars)  
*Thermocyclops dybowskii* (Landé)  
*Thermocyclops neglectus* (Sars)  
*Thermocyclops oblongus* Sars  
*Thermocyclops schuurmanae* Kiefer  
*Metacyclops minutus* (Claus)  
*Metacyclops planus* (Gurney)  
*Cryptocyclops bicolor*  
*C. bicolor linjanticus* Kiefer  
*Afrocylops gibsoni* (Brady)  
*A. gibsoni gibsoni* (Brady)  
*Mesocyclops* sp.  
*Allocyclops* sp.  
 Fam. DIAPTOMIDAE  
*Mixodiaptomus incrassatus* (Sars)  
*Mixodiaptomus laciniatus* (Lilljeborg)  
*M. laciniatus atlantis* (Kiefer)  
*Eudiaptomus chappuisi* (Kiefer)  
*Arctodiaptomus salinus* (Daday)  
*Arctodiaptomus wierzejskii* (Richard)  
*Hemidiaptomus maroccanus* Kiefer  
*Hemidiaptomus roubaui* (Richard)  
*Diaptomus casteneti*  
*D. casteneti major* (Dussart)  
*Diaptomus cyaneus* (Gurney)

- D. cyaneus admotus* Kiefer  
*D. cyaneus cyaneus* (Gurney)  
*Diaptomus kenitraensis* Kiefer  
*Lovenula alluaudi* (De Guerne & Richard)  
*Metadiaptomus chevreuxi* (De Guerne & Rich.)  
Fam. PSEUDODIAPTOMIDAE  
*Calanipeda aquaedulcis* Kritschagin  
Fam. CANTHOCAMPTIDAE  
*Canthocamptus microstaphylinus* Wolf  
*Canthocamptus staphylinus* (Jurine)  
*Attheyella crassa* (Sars)  
*Attheyella trispinosa* (Brady)  
*Moraria poppei* (Mraz.)  
*Briocamptus minutus* (Claus)  
*Briocamptus pygmaeus* (Sars)  
*Briocamptus rhaeticus* (Schmeil)  
*Briocamptus vandouwei* (Kessler)  
*Briocamptus zschokkei* (Schmeil)  
Fam. LAOPHANTIDAE  
*Onychocamptus mohammed* (Blanch. & Rich.)  
Fam. AMEIRIDAE  
*Nitocra lacustris* (Schmank.)  
*Nitocrella ioneli* Dumont & Decraemer  
*Praepleptomesochra phreatica* Pesce  
*Parapseudomesochra* sp.  
Fam. MICROARTHRIDIONIDAE  
*Tisbe longicornis* (T. & A. Scott)  
Fam. ARCYTHROMPSONIDAE  
*Horsiella brevicornis* (Douwe)  
Fam. CLETODIDAE  
*Cletocamptus confluens* (Schmeil)  
*Cletocamptus retrogressus* Schmank.  
*Nannopus palustris* Brady  
O. Isopoda  
Fam. ASELLIDAE  
*Proasellus coxalis* (Dollfus)  
*P. coxalis africanus* (Monod)  
*P. coxalis peyerimhoffi* Racovitza  
*Proasellus gineti* Boul., Bout. & Henry  
Fam. CIROLANIDAE  
*Typhlocirolana gineti* Bout., Boul. & Boul.  
*Typhlocirolana haouzensis* Boutin & Boulan.  
*Typhlocirolana henrii* Bout., Boul. & Idb.  
*Typhlocirolana leptura* Boto., Bout. & Henry  
*Typhlocirolana marrakchiensis* Bout. & Boul.  
*Typhlocirolana rifana* (Margalef)  
*Typhlocirolana zatensis* Yac., Bout. & Boul.  
*Marocolana delamarei* Boutin  
Fam. MICROCERBERIDAE  
*Microcerberus remyi* Chappuis  
Fam. MICROPARASELLIDAE  
*Microcharon boutini* Boul., Yac., Mes., Coi.  
*Microcharon marinus* Chap. & Delamare D.  
Fam. SPHAEROMATIDAE  
*Sphaeroma rugicauda* (Leachen)  
Fam. STENASELLIDAE  
*Magniezia gardei* (Magniez)  
O. Amphipoda  
Fam. GAMMARIDAE  
*Gammarus acalceolatus* Pinkster  
*Gammarus gauthieri* Pinkster  
*Gammarus microps* Pinkster & Goedm.  
*Gammarus rouxi* Pinkster & Goedm.  
*Pseudoniphargus maroccanus* Boutin & Coin.  
Fam. METACRANGONYCTIDAE  
*Metacrangonyx antennatus* Mess., Bout. & C.  
*Metacrangonyx boutini* Messouli & Boulal  
*Metacrangonyx bouzidii* Mess., Bout. & Coin.  
*Metacrangonyx boveei* Mess., Bout. & Coin.  
*Metacrangonyx gineti* Boutin & Messouli  
*Metacrangonyx knidirii* Mess., Bout. & Coin.  
*Metacrangonyx longicaudus* Ruffo  
*Metacrangonyx nicoleae* Messouli & Boutin  
*Metacrangonyx panousei* Balazuc & Ruffo  
*Metacrangonyx paurosescualis* Mes., B. & C.  
*Metacrangonyx remyi* Balazuc & Ruffo  
*Metacrangonyx ruffoi* Messouli & Boutin  
*Metacrangonyx spinicaudatus* Kar. & Pesce  
*Longipodacrangonyx maroccanus* Bout. & Mes.  
*Longipodacrangonyx stocki* Messouli & Boutin  
*Pachypodacrangonyx maroccanus* Bout. & Mes.  
Fam. SALENTINELLIDAE  
*Salentinella angelieri* Rem. & Del.  
Fam. BOGIDIPELLIDAE  
*Bogidiella* sp.  
*Maghrebidiella maroccana* Daviaco & Ruffo  
O. Thermosbaenacea  
Fam. MONODELLIDAE  
*Monodella atlantomaroccana* Boutin & Cals  
*Monodella odettae* Boutin & Idbennacer  
O. Syncarida  
Fam. PARABATHYNELLIDAE  
*Iberobathynella maghrebensis* (Boutin & Coin.)  
O. Decapoda  
Fam. ATYIDAE  
*Atyaephyra desmarestii* (Millet)  
Fam. ASTACIDAE

Astacus astacus Linné  
(Ecrevisse à pattes rouges) I  
Fam. CAMBARIDAE  
Onconectes limosus Rafinesque  
(Ecrevisse américaine) I  
Fam. POTAMIDAE  
Potamon fluviatile (Herbst)

## Cl. ARACHNIDA

O. Hydracarina  
Fam. HYDRACHNIDAE  
Hydrachna cruenta Müller  
Hydrachna dividua Walter  
Hydrachna juncta Walter  
Hydrachna longipalpis Walter  
Fam. EYLAIIDAE  
Eylais bisinuosa Piersig  
Eylais hamata Koenike  
Eylais megalostoma Koenike  
Eylais rimosa Piersig  
Eylais soari Viets  
E. soari valenciana Viets  
Fam. HYDRYPHANTIDAE  
Hydryphantes acutus Walter  
Hydryphantes handschini Walter  
Hydryphantes inversus Walter  
Hydryphantes octoporus Koenike  
Hydryphantes placationis Thor  
Panisus torrenticollis Piersig  
Panisopsis thori (Walter)  
Protzia brevipes Walter  
Protzia eximia (Protz)  
Protzia rotunda Walter  
Polyhydryphantes sp.  
Fam. SPERCHONIDAE  
Sperchon clupeifer Piertzig  
Sperchon hispidus Koenike  
Sperchon setiger Thor  
Pseudosperchon verrucosus (Protz)  
Fam. LEBERTIIDAE  
Lebertia africana Walter  
Fam. TORRENTICOLIDAE  
Torrenticola lativalvata Viets  
Torrenticola madritensis (Viets)  
Torrenticola stadleri (Walter)  
Fam. HYGROBATIDAE  
Atractides fluviatilis (Szalay)  
Atractides gibberipalpis Piersig  
Atractides inflatus (Walter)  
Atractides lacustris (Lundblad)

Hygrobates falcilaminatus Walter  
Hygrobates paucidentis Walter  
Megapus angulatus Walter  
Megapus nodipalpis Thor  
Fam. FELTRIIDAE  
Feltria bispinosa Angelier  
Feltria menzeli Walter  
Fam. PIONIDAE  
Piona nodata (Müller)  
Fam. ATURIDAE  
Aturus convergens Walter  
Fam. ARRENURIDAE  
Acercus scaurus Koenike  
Arrenurus complexus Walter  
Arrenurus cuspidifer Piersig  
Diplodontus scapularis Dugès  
Fam. THROMBIDIIDAE ?  
Stygothrombium sp.

## Cl. INSECTA

O. Ephemeroptera  
Fam. BAETIDAE  
Baetis berberus Thomas  
Baetis buceratus Eaton  
Baetis fuscatus Linné  
Baetis iberi Navas  
Baetis maurus Kimmins  
Baetis muticus Linné  
Baetis neglectus Navas  
Baetis oukaïmeden Thomas & Sartori  
Baetis pavidus Grandi  
Baetis rhodani Pictet  
Centroptilum dimorphicum Soldan & Thomas  
Centroptilum luteolum Müller  
Centroptilum pennulatum Eaton  
Cloeon dipterum Linné  
Procloeon sp.  
Fam. OLIGONEURIIDAE  
Oligoneuriella skoura Dakki & Giudi.  
Olioneuriopsis skhounate Dakki & Giudi.  
Fam. HEPTAGENIIDAE  
Epeorus sylvicola Pictet  
Rhithrogena ayadi Dakki & Thomas  
Rhithrogena giudicellorum Thomas & Bouzidi  
Rhithrogena mariae Vitte  
Rhithrogena ourika Thomas & Mohati  
Rhithrogena ryszardi Thomas, Vitte & Sol.  
Ecdyonurus forcipula Pictet  
Ecdyonurus ifranensis Vitte & Thomas  
Ecdyonurus rothschildi Navas  
Fam. EPHEMERELLIDAE

- Ephemerella ignita Poda  
Fam. CAENIDAE  
Caenis luctuosa Burmeister  
Caenis pusilla Navas  
Brachycercus sp.
- Fam. LEPTOPHLEBIIDAE  
Choroterpes atlas Soldan & Thomas  
Choroterpes lindrothi Peters  
Choroterpes picteti Eaton  
Choroterpes volubilis Thomas & Vitte  
Paraleptophlebia cincta Retzius  
Habroleptoides assefae Sartori & Thomas  
Habroleptoides modesta Hagen  
Habrophlebia fusca Curtis  
Habrophlebia vaillantorum Thomas
- Fam. POLYMITARCIDAE  
Ephoron virgo Olivier
- Fam. EPHEMERIDAE  
Ephemera glaucops Pictet
- Fam. POTAMANTHIDAE  
Potamanthus luteus Linné
- O. Odonata
- Fam. CALOPTERYGIDAE  
Calopteryx exul Selys  
Calopteryx haemorrhoidalis Linden  
Calopteryx virgo Linné
- Fam. LESTIDAE  
Sympecma fusca Linden  
Lestes barbarus Fabricius  
Lestes dryas Kirby  
Lestes macrostigma Eversmann  
Lestes virens Charpentier  
L. virens virens Charpentier  
Lestes viridis Linden  
L. viridis viridis Linden
- Fam. PLATYCNEMIDIDAE  
Platycnemis subdilata Selys
- Fam. COENAGRIONIDAE  
Pyrrhosoma nymphula Sulzen  
Coenagrion caerulescens Fonscolombe  
C. caerulescens theryi Schmidt  
Coenagrion castellanii Roberts  
Coenagrion lindeni Selys  
Coenagrion mercuriale (Charpentier)  
C. mercuriale hermeticum Selys  
Coenagrion puella Linné  
C. puella kocheri Schmidt  
Coenagrion scitulum Rambur  
Ceriagrion tenellum (Villers)  
C. tenellum nielseni Schmidt  
Enallagma deserti Selys
- Erythromma viridulum (Charpentier)  
Pseudagrion sublacteum Karsch  
Ischnura elegans (Linden)  
I. elegans saharensis Aguesse  
Ischnura fountainei Morton  
Ischnura graellsii (Rambur)  
Ischnura pumilio (Charpentier)  
Ischnura senegalensis (Rambur)
- Fam. AESCHNIDAE  
Boyeria irene Fonscolombe  
Aeschna affinis Linden  
Aeschna mixta Latreille  
Anaciaeschna isocelus Müller  
Anax imperator Leach  
Anax parthenope Selys  
Hemianax ephippiger Burmeister
- Fam. GOMPHIDAE  
Gomphus lucasi Selys  
Gomphus simillinus  
G. simillinus maroccanus Lieftinck  
Mesogomphus genei Selys  
Onychogomphus costae Selys  
Onychogomphus forcipatus  
Onychog. forcipatus unguiculatus Linden  
Onychogomphus uncatus (Charpentier)
- Fam. CORDULEGASTERIDAE  
Cordulegaster princeps Morton  
Cordulegaster annulatus (Latreille)  
C. annulatus algericus Morton
- Fam. CORDULIIDAE  
Oxygastra curtisi (Dale)
- Fam. LIBELLULIDAE  
Libellula quadrimaculata Linné  
Orthetrum brunneum (Fonsc.)  
Orthetrum cancellatum (Linné)  
Orthetrum chrysostigma (Burmeister)  
Orthetrum coerulescens (Fabricius)  
Orthetrum nitidinerve Selys  
Orthetrum ramburi (Selys)  
Orthetrum trinacria (Selys)  
Brachythemis leucosticta (Burmeister)  
Crocothemis erythraea Brullé  
Sympetrum fonscolombe (Selys)  
Sympetrum meridionale (Selys)  
Sympetrum sanguineum (Müller)  
Sympetrum striolatum (Charpentier)  
Trithemis annulata (Palisot De Beauvais)  
Trithemis arteriosa Burmeister  
Trithemis kirbyi  
T. kirbyi ardens Gerstaecker  
Zygonyx torrida (Kirby)  
Diplacodes lefebvrei (Rambur)

*Enallagma deserti* Selys

O. Plecoptera

Fam. TAENIOPTERYGIDAE

*Brachyptera algerica* Aubert  
*Brachyptera auberti* Consiglio  
*Brachyptera mussardi* Aubert

Fam. NEMOURIDAE

*Amphinemura chiffensis* Aubert  
*Nemoura lacustris* Pictet  
*Nemoura rifensis* Aubert  
*Protonemura algerica* Aubert  
*Protonemura talboti* Navas  
*Protonemura tyrrhena* Festa

Fam. LEUCTRIDAE

*Euleuctra geniculata* Stephens  
*Leuctra maroccana* Aubert  
*Leuctra vaillanti* Aubert  
*Tyrrhenoleuctra tangerina* Navas

Fam. CAPNIIDAE

*Capnia bifrons* (Newman)  
*Capnia nigra* Pictet  
*Capnopsis schilleri* Rostock  
*Capnioneura petitpierreae* Aubert

Fam. PERLODIDAE

*Hemimelaena flaviventris* (Hoffm.) Pictet  
*Isoperla* sp.  
*Afroperlodes lecerfi* (Navas)

Fam. PERLIDAE

*Eoperla ochracea* Kolbe  
*Perla bipunctata* Pictet  
*Perla marginata* Panzer

Fam. CHLOROPERLIDAE

*Siphonoperla lepineyi* (Navas)

O. Heteroptera

Fam. CORIXIDAE

*Corixa affinis* Leach  
*Corixa iberica* Jansson  
*Corixa panzeri* (Fieber)  
*Corixa punctata* (Illiger)  
*Sigara fossarum* Leach  
*Sigara lateralis* (Leach)  
*Sigara nigrolineata* (Fieber)  
*Sigara scotti* Douglas et Scott  
*Sigara scripta* (Rambur)  
*Sigara selecta* (Fieber)  
*Sigara stagnalis* (Leach)  
*Sigara striata* (Linné)  
*Helicorisa vermiculata* (Puton)  
*Arctocorisa carinata* (Sahlberg)  
*Hesperocorixa algerica* (Puton)

*Hesperocorixa furtiva* Horvath  
*Hesperocorixa linnaei* (Fieber)  
*Hesperocorixa moesta* (Fieber)  
*Parasigara favieri* (Poisson)  
*Parasigara transversa* (Fieber)  
*Micronecta meridionalis* (Costa)  
*Micronecta minuscula* Poisson  
*Micronecta scholtzi* (Fieber)  
*Micronecta scutellaris* (Stal)  
*Micronecta vidali* Poisson

Fam. NOTONECTIDAE

*Notonecta glauca* Linné  
*N. glauca glauca* Linné  
*N. glauca hybrida* Poisson  
*N. glauca rufescens* Poisson  
*Notonecta maculata* Fabricius  
*N. maculata maculata* Fabricius  
*Notonecta obliqua* Gallen  
*N. obliqua meridionalis* Poisson  
*N. obliqua obliqua* Gallen  
*Notonecta pallidula* Poisson  
*Notonecta viridis* Delcourt  
*N. viridis mediterranea* Hutchinson  
*N. viridis viridis* Delcourt

*Anisops debilis*

*A. debilis perplexa* Poisson  
*Anisops sardea* Herrich-Schaeffer  
*Anisops varia* Fieber  
*Aphelocheirus aestivalis* Fabricius

Fam. PLEIDAE

*Plea leachi* McGregor & Kirkaldy

Fam. NAUCORIDAE

*Naucoris maculatus* Fabricius  
*N. maculatus augustior* Lethierry  
*N. maculatus conspersus* Stal  
*N. maculatus maculatus* Fabricius

Fam. NEPIDAE

*Nepa cinerea*  
*N. cinerea seurati* B.  
*Nepa dollfusi* Esaki  
*Nepa remyi* Poisson  
*Nepa rubra* Linné  
*N. rubra major* Bergerin  
*N. rubra meridionalis* Poisson  
*N. rubra minor* Puton  
*N. rubra rubra* Linné  
*Ranatra linearis* (Linné)

Fam. OCHTERIDAE

*Ochterus marginatus* (Latreille)

Fam. GERRIDAE

*Gerris argentatus* Schummel  
*Gerris brasili* Poisson

- Gerris costae (Herrich-Schaeffer)  
 Gerris gibbifer Schummel  
 Gerris lacustris Linné  
 Gerris lateralis Schummel  
 Gerris odontogaster (Zetterstedt)  
 Gerris thoracicus Schummel  
 G. thoracicus thoracicus Schummel  
 Aquarius cinereus (Puton)  
 Aquarius najas (De Geer)  
 Fam. HYDROMETRIDAE  
 Hydrometra gracilenta Horvath  
 Hydrometra stagnorum (Linné)  
 Fam. VELIIDAE  
 Velia africana Tamanini  
 Velia concii Tamanini  
 Velia currens (Fabricius)  
 Velia ioannis Tamanini  
 Velia noualhieri Puton  
 Velia rivulorum (Fabricius)  
 Velia saulii Tamanini  
 Microvelia pygmaea (Dufour)  
 Rhagovelia nigricans (Burmeister)  
 Fam. MESOVELIIDAE  
 Mesovelia vittigera Horvath  
 Fam. HEBRIDAE  
 Hebrus dupuisi Wagner  
 Hebrus montanus Kolenati  
 Hebrus pusillus (Fallen)
- O. Neuroptera  
 Fam. SISYRIDAE  
 Sisyra sp.
- O. Trichoptera  
 Fam. RHYACOPHILIDAE  
 Rhyacophila fonticola Giudi. & Dakki  
 Rhyacophila munda McLachlan  
 R. munda atlantica ? (Navas)  
 R. munda oreina (Navas)  
 Fam. GLOSSOSOMATIDAE  
 Agapetus beredensis Dakki & Malicky  
 Agapetus dakkii Malicky & Lounaci  
 Agapetus dolichopterus Giudi. & Dakki  
 Agapetus fuscipes ? Curtis  
 Agapetus fuscus ? Vaillant  
 Agapetus incertulus McLachlan  
 Fam. HYDROPTILIDAE  
 Stactobia sp.  
 Orthotrichia angustella (McLachlan)  
 Ithytrichia clavata (Morton)  
 Oxyethyra falcata (Morton)  
 Oxyethyra unidentata McLachlan
- Hydroptila angulata Mosely  
 Hydroptila campanulata Morton  
 Hydroptila cintrana (Morton)  
 Hydroptila mendli Malicky  
 H. mendli mendli Malicky  
 Hydroptila vectis Curtis  
 Agraylea sp.  
 Allotrichia pallicornis (Eaton)  
 Fam. PHILOPOTAMIDAE  
 Philopotamus ketama Giudi. & Dakki  
 Chimarra marginata (Linné)  
 Wormaldia sp.  
 Fam. HYDROPSYCHIDAE  
 Hydropsyche fezana Navas  
 Hydropsyche lobata McLachlan  
 Hydropsyche maroccana Navas  
 Hydropsyche obscura Navas  
 Hydropsyche pellucidula Curtis  
 Hydropsyche resmineda Malicky  
 Cheumatopsyche atlantis Navas  
 Fam. POLYCENTROPODIDAE  
 Pseudoneureclipsis maroccanus Dakki & Mal.  
 Plectrocnemia corsicana (Mosely)  
 Plectrocnemia laetabilis McLachlan  
 Diplectrona sp.  
 Polycentropus kingi McLachlan  
 Cynus maroccanus Botosaneanu  
 Fam. PSYCHOMYIDAE  
 Psychomyia pusilla (Fabricius)  
 Paduniella vandeli Décamps  
 Lype reducta (Hagen)  
 Tinodes algiricus McLachlan  
 Tinodes maroccanus Mosely  
 Tinodes waeneri Linné  
 Fam. ECNOMIDAE  
 Ecnomus deceptor McLachlan  
 Fam. BRACHYCENTRIDAE  
 Micracema moestum Hagen  
 Fam. LIMNEPHILIDAE  
 Limnephilus lunatus Curtis  
 Stenophylax crossotus McLachlan  
 Stenophylax espanioli Schmid  
 Stenophylax vibex Curtis  
 Micropterna nycterobia McLachlan  
 Micropterna thaleri Malicky  
 Mesophylax aspersus Rambur  
 Allogamus sp.  
 Fam. GOERIDAE  
 Silonella aurata (Hagen)  
 Fam. LEPTOCERIDAE  
 Athripsodes cinereus Curtis

*Athripsodes taounate* Dakki & Malicky  
*Ceraclea dissimilis* (Stephens)  
*Mystacides azurea* (Linné)  
*Trienodes albicornis* Ulmer  
*Trienodes conspersus* (Rambur)  
*Trienodes laamii* Dakki  
*Setodes acutus* Navas  
*Setodes argentipuctellus* McLachlan  
*Setodes hocercus* Navas  
*Setodes punctatus* (Fabricius)  
*Setodes zerroukii* Dakki  
*Leptocerus maroccanus* Dakki  
*Leptocerus tineiformis* Curtis  
*Adicella maura* Navas  
*Adicella melanella* (McLachlan)  
*A. melanella maroccana* Botosaneanu  
Fam. SERICOSTOMATIDAE  
*Schizopelex festiva* Rambur  
Fam. CALAMOCERATIDAE  
*Calamoceras* sp.

O. Diptera

Fam. CHAOBORIDAE  
*Chaoborus crystallinus* De Geer  
*Mochlonyx culiciformis* De Geer

Fam. DIXIDAE  
*Dixa caudatula* Séguy  
*Dixa dilatata* Strobl  
*Dixa maculata* Meigen  
*Dixa mera* Séguy  
*Dixa nebulosa* Meigen  
*Dixa perexilis* Séguy  
*Dixa puberula* Loew  
*Dixa submaculata* Edwards  
*Dixella serotina* (Wiedemann)  
*Dixella aestivalis* (Meigen)

Fam. CERATOPOGONIDAE  
*Culicoides agathensis* Cal., Kr. & Rioux  
*Culicoides azerbajdzhanicus* Dhzafarov  
*Culicoides badooshensis* Khalaf  
*Culicoides begueti* Clastrier  
*Culicoides calloti* Kr., Del., B-C & Ch.  
*Culicoides catanei* Clastrier  
*Culicoides circumscriptus* Kieffer  
*Culicoides colluzii* Cal., Kr. & B.-Ch.  
*Culicoides corcicus* Kr., Leb. & B.-Sag.  
*Culicoides cubitalis* Edwards  
*Culicoides derisor* Callot & Kremer  
*Culicoides dhzafarovi* Remm.  
*Culicoides faghihi* Navai  
*Culicoides fagineus* Edwards  
*Culicoides fascipennis* Staeger

*Culicoides halophilus* Kieffer  
*Culicoides heteroclitus* Callot & Kremer  
*Culicoides imicola* Kieffer  
*Culicoides indistinctus* (Khalaf)  
*Culicoides jumieri* Callot & Kremer  
*Culicoides lailae* Khalaf  
*Culicoides landauae* Kr., Reb.-H. & B.-C.  
*Culicoides langeroni* Kieffer  
*Culicoides longipennis* Khalaf  
*Culicoides marclei* Callot & Kremer  
*Culicoides maritimus* Kieffer  
*Culicoides montanus* (Schakirzyanova)  
*Culicoides mosulensis* Khalaf  
*Culicoides obsoletus* Meigen  
*Culicoides odiatus* (Remm.)  
*Culicoides odibilis* Austen  
*Culicoides pallidicornis* Kieffer  
*Culicoides parroti* Kieffer  
*Culicoides picturatus* Kremer & Deduit  
*Culicoides pseudopallidus* Khalaf  
*Culicoides pumilus* Winnertz  
*Culicoides punctatus* Meigen  
*Culicoides saevus* Kieffer  
*Culicoides santonicus* Cal., Kr., Ra., & B.  
*Culicoides schultzei* Enderlein  
*Culicoides scoticus* Downes & Kettle  
*Culicoides sejfadinei* Dhzafarov  
*Culicoides semimaculatis* Clastrier  
*Culicoides shaklawensis* Khalaf  
*Culicoides similis* Cart., Ingr. et Macfie  
*Culicoides simulator* Edwards  
*Culicoides stackelbergi* Dhzafarov  
*Culicoides subfascipennis* Kieffer  
*Culicoides subvarus* Cornet & Chateau  
*Culicoides sylvarum* Callot & Kremer  
Fam. THAUMALEIDAE  
*Thaumalea bernardi* Vaillant  
Fam. EMPIDIDAE  
*Dolichocephala ocellata* Costa  
*D. ocellata algira* Vaillant  
*D. ocellata barbarica* Vaillant  
*Empis tenellata* F.  
*Hemerodromia todrhana* (Vaillant)  
*Wiedemannia azurea* Vaillant  
*Wiedemannia beckeri* Mik.  
*Wiedemannia fallaciosa* (Loew)  
*Wiedemannia litardieri* Vaillant  
*Wiedemannia mgounica* Vaillant  
*Wiedemannia ouedorum* Vaillant  
*Clinocera barbatula* (Mik.)  
*Clinocera bipunctata* (Haliday)  
*Clinocera dieuzeidei* (Vaillant)

*Clinocera maroccana* (Séguy)  
*Clinocera megalatlantica* (Vaillant)  
*Clinocera nigra* Meigen  
*Clinocera tenella* (Wahlberg)  
*Chelifera* sp.  
 Fam. TABANIDAE  
*Chrysops connexus* Loew  
*Chrysops flavipes* Meigen  
*Chrysops mauritanicus* Costa  
*Chrysops pallidiventris* Krober  
*Chrysops punctifer* Loew  
*Haematopota algira* Krober  
*Haematopota benoisti* Séguy  
*Haematopota bigoti* Gobert  
*Haematopota crassicornis* Wahlberg  
*Haematopota fusicornis* Becker  
*Haematopota italica* Meigen  
*Haematopota pluvialis* Linné  
*Haematopota pseudolusitanica* Szilady  
*Tabanus autumnalis* Linné  
*T. autumnalis brunnescens* Szilady  
*T. autumnalis molestans* Becker  
*Tabanus bovinus* Linné  
*Tabanus bromius* Linné  
*Tabanus choumarae* Lec.  
*Tabanus intermedius* Egger  
*Tabanus proboscideus* F.  
*Tabanus quatuornolatus* Meigen  
*Tabanus regularis* Jean  
*Tabanus tinctus* Wal.  
*Straba vittata* Fabricius  
*Hybomitra acuminata* Linné  
*Hybomitra macularis* F.  
*Atylotus ater* Barotte  
*Atylotus barbarus* Coquebert  
*Atylotus bifarius* Loew  
*Atylotus fulva* Meigen  
*Atylotus leliani* Austen  
*Atylotus lunatus* F.  
*Atylotus nemoralis* Meigen  
*Atylotus nigrifascies* Gob  
*Atylotus tomentosus* Macquart  
*Atylotus villosus* Macquart  
*Dasyrhamphis alexandrinus* Wiedmann  
*Dasyrhamphis algira* Macquart  
*Dasyrhamphis anthracina* Hoff.  
 Fam. SYRPHIDAE  
*Eristalis arbustorum* Linné  
*Eristalis jugorum* Egger  
*Eristalis pertinax* Scopoli  
*Eristalis taeniops* Wiedmann  
*Eristalomyia tenax* Linné

*E. tenax campestris* Meigen  
*E. tenax hortorum* Meigen  
*Lathypthalmus aeneus* Scopoli  
*Lathypthalmus quinquelineatus* Fabricius  
*Melanosoma mundum* Strobl  
*Myiatropa florea* Linné  
*Syrphus latifasciatus* Macquart  
*Paragus bicolor* (Fabricius)  
*Paragus tibialis* Fallen  
 Fam. LIMONIIDAE  
*Dicranomyia chorea* Meigen  
*Dicranomyia didyma* Meigen  
*Dicranomyia lutea* Meigen  
*Dicranomyia majuscula* Pierre  
*Dicranota bimaculata* Schummel  
*Dicranota irregularis* Pierre  
*Limonia flavipes* F.  
*Limonia nebeculosa* Meigen  
*Trimicra andalusiaca* Strobl  
*Trimicra hirsutipes* Macquart  
*Trimicra pilipes* F.  
*Trichocera hiemalis* Deg.  
*Erioptera fuscipennis* Meigen  
*Gonomyia cinta* Egger  
*Gonomyia lateralis* Macquart  
*Gonomyia pulchripennis* Loew  
*Gonomyia sexpunctata* Dale  
*Gonomyia tenella* Meigen  
*Dactylolabis symplectoides* Egger  
*Idiocera jucunda* Loew  
*Telecephala longicollis* (Macquart)  
*Mesocyphona transmarina* Berg.  
*Hexatoma* sp.  
*Limnophila* sp.  
*Pseudolimnophila* sp.  
*Holophilus* sp.  
*Pilaria* sp.  
 Fam. DOLICHOPODIDAE  
*Dolichopus griseipennis* Stann.  
*Dolichopus signifer* Haliday  
*Hercostomus appendiculatus* Leo.  
*Hercostomus excipiens* Becker  
*Hercostomus maroccanum* Parent  
*Hypophyllus obscurellus* Fallen  
*Tachytrechus insignis* Stann.  
*Hydrophorus balticus* (Meigen)  
*Hydrophorus bisetus* Loew  
*Hydrophorus oceanus* (Macquart)  
*Hydrophorus praecox* (Lehmann)  
*Hydrophorus viridis* (Meigen)  
*H. viridis nilicola* Parent  
*Anahydrophorus cinereus* (Fabricius)

*Liancalus virens* (Scopoli)  
*Poedes* sp.  
*Xiphandrium pectinatum*  
*Orthochile nigrocaerulea* Latreille  
*Syntormon denticulatus* Zetterstedt  
*Syntormon pallipes* (Fabricius)  
*Psilopus euzonus* Loew  
*Eutarsus aulicus* Meigen  
*Machaerium maritimae* Haliday  
*Argyra biseta* Parent  
*Campsicnemus crinitarsis* Strobl  
*Campsicnemus curvipes* (Fallen)  
*Thrypticus bellus* Loew  
*Aphrosylus maroccanus* Vaillant  
*Aphrosylus raptor* Walk.  
*A. raptor luteipus* Parent  
*Aphrosylus temaranus* Vaillant  
*Aphrosylus venator* Loew  
Fam. SCIOMYZIDAE  
*Sepedon spegea* (Fabricius)  
*Hydromyia dorsalis* Fabricius  
*Pherbina coryleti* (Scopoli)  
*Tetanocera* sp.  
Fam. ATHERICIDAE  
*Ibisia maroccana* (Séguy)  
Fam. RHAGIONIDAE  
*Chrysopilus aureus* Fabricius  
*Chrysopilus tsacasi* Thomas  
Fam. STRATIOMYIDAE  
*Stratiomys anubis* Wiedmann  
*Stratiomys cenisia* Meigen  
*Nemotelus longirostris* Wiedmann  
*Nemotelus nigrinus* Fallen  
*Nemotelus pantherinus* Linné  
*Odontomyia alolena*  
*Odontomyia flavissima* Rossi  
*Odontomyia limbata* (Meigen)  
*Odontomyia microcera* (Séguy)  
*Odontomyia nigripes* (Macquart)  
*Oxycera buchetti* Séguy  
Fam. TIPULIDAE  
*Tipula anormalipennis* Pierre  
*Tipula atlas* Pierre  
*Tipula bivittata* Pierre  
*Tipula cinereicolor* Pierre  
*Tipula cornicula* Pierre  
*Tipula lateralis* Meigen  
*Tipula lunata* Linné  
*Tipula maxima* Pada  
*Tipula meridionalis*  
*Tipula oleracea* Linné  
*Tipula pustulata* Pierre

*Pachyrrhina alluaudi* Pierre  
*Pachyrrhina analis* Schummel  
*Pachyrrhina guestphalica* West.  
*Pachyrrhina lunulicornis* Schummel  
Fam. CYLINDROTOMIDAE  
*Antocha* sp.  
Fam. PSYCHODIDAE  
*Pericoma blandula* Eaton  
*Pericoma granadica* Vaillant  
*Pericoma maroccana* Vaillant  
*Pericoma modesta* Tonnoir  
*Satchelliella reghayana* Boumez. &  
Vaillant  
*Bazarella atra* (Vaillant)  
*Tonnoiriella* sp.  
*Panimerus maynei* Tonnoir  
*Psychoda alternata* (Say)  
*Psychoda cinerea* Banks  
Fam. EPHYDRIDAE  
*Ephydra bivittata* (Loew)  
*Ephydra flavipes* (Macquart)  
*Ephydra glauca* (Meigen)  
*Ephydra macellaria* Egger  
*Scatella callosicosta* Bezzi  
*Scatella ciliata* Collin  
*Scatella dichchaeta* Loew  
*Scatella lutosa* (Haliday)  
*Scatella nigripennis* (Meigen)  
*Scatella paludum* (Meigen)  
*Scatella rubida* Becker  
*Scatella stagnalis* (Fallen)  
*Scatella subguttata* (Meigen)  
*Halmopota mediterranea* Loew  
*Ochthera manicata* (Fabricius)  
*Ochthera mantispa* Loew  
*Ochthera prilimana* Becker  
*Notiphila annulipes* Stehnhammar  
*Notiphila cinerea* Fallen  
*Notiphila cogani* Canz. & Menegh.  
*Notiphila dorsata* Stehnhammar  
*Notiphila maculata* Stehnhammar  
*Notiphila riparia* Meigen  
*Notiphila stagnicola* (Rob. Desvoidy)  
*Hydrellia albifrons* (Fallen)  
*Hydrellia argyrogonis* Becker  
*Hydrellia armata* Canz. & Menegh.  
*Hydrellia atlas* Vitte  
*Hydrellia griseola* (Fallen)  
*Hydrellia maculicentris* Becker  
*Hydrellia modesta* Loew  
*Hydrellia nasturtii* Collin  
*Hydrellia nigricans* (Stehnhammar)

*Hydrellia obscura* (Meigen)  
*Hydrellia ranunculi* Haliday  
*Hydrellia rharbia* Vitte  
*Hydrellia subalpiceps* Collin  
*Allotrichoma bellicosum* Giordani & Soika  
*Allotrichoma filiforme* Becker  
*Allotrichoma laterale* (Loew)  
*Asmeringa inermis* Becker  
*Athyroglossa glabra* (Meigen)  
*Athyroglossa mudiuscula* Loew  
*Athyroglossa ordinata* Becker  
*Attisa angustigenis* Becker  
*Attisa durrenbergensis* Loew  
*Attisa hepaticoloris* Becker  
*Attisa limosina* Becker  
*Attisa pygmae* (Haliday)  
*Clanoneurum cimiciforme* (Haliday)  
*Discocerina calceata* (Meigen)  
*Discocerina galactoptera* Becker  
*Discocerina lacteipennis* Loew  
*Discocerina niveipennis* (Becker)  
*Discocerina obscurella* (Fallen)  
*Discocerina plumosa* (Fallen)  
*Discocerina pulchella* (Meigen)  
*Discorina duplosetosa* (Becker)  
*Discorina glaviella* (Stehn.)  
*Discorina mauritanica* Vitte  
*Discorina pulchella* (Meigen)  
*Glenante ripicola* (Haliday)  
*Hecamede albicans* (Meigen)  
*Hyadina guttata* (Fallen)  
*Hyadina nitida* (Macquart)  
*Hyadina pollinosa* Oldenberg  
*Linnellia quadrata* (Fallen)  
*Mosillus subsultans* (Fabricius)  
*Nostima picta* (Fallen)  
*Parocoenia fumosa* (Stehnhammar)  
*Parydra aquila* (Fallen)  
*Parydra coarctata* (Fallen)  
*Parydra cognata* Loew  
*Parydra flavitarsis* Dahl  
*Parydra fossarum* (Haliday)  
*Parydra littoralis* (Meigen)  
*Parydra nigratarsis* Strobl  
*Parydra pubera* Loew  
*Parydra quinquemaculata* (Becker)  
*Pelina aenea* (Fallen)  
*Psilopa biserae* Becker  
*Psilopa composita* Becker  
*Psilopa compta* (Meigen)  
*Psilopa meneghini* Canzoneri  
*Psilopa nana* Loew

*Psilopa nigrutella* Stehnhammar  
*Psilopa nitidula* (Fallen)  
*Psilopa polita* (Macquart)  
*Scatophilla caviceps* (Stehnhammar)  
*Scatophilla despecta* (Haliday)  
*Scatophilla farinae* Becker  
*Scatophilla modesta* Becker  
*Setacera breviventris* (Loew)  
*Discomysa italica* Séguy  
*Chlorichaeta albipennis* (Loew)  
 Fam. MUSCIDAE  
*Limnophora obsignata* Rondani  
*Lispe litorea* Fallen  
*Lispe tentaculata* De Geer  
*Phaonia signata* Meigen  
*Phaonia trimaculata* Bouché  
*Cryptolucilia caesarion* Meigen  
 Fam. BLEPHARICERIDAE  
*Liponeura alticola* Giudi. & Bouzidi  
*Liponeura megalatlantica* (Vaillant)  
*Liponeura sirouana* (Vaillant)  
 Fam. ANTHOMYIIDAE  
*Melanochelia riparia* Fallen  
 Fam. COELOPIDAE  
*Coelopa pilipes* Haliday  
 Fam. ORTALIDIDAE  
*Tatanops flavescens* Macquart  
 Fam. CHIRONOMIDAE  
*Tanytarsus brundini* Lindeberg  
*Tanytarsus chinyensis* Goetgh.  
*Tanytarsus gregarius* (Kieffer)  
*Tanytarsus heusdensis* Goetgh.  
*Tanytarsus horni* Goetgh.  
*Tanytarsus medius* Reiss & Fittkan  
*Tanytarsus palletarsis* Veneaux  
*Tanytarsus separabilis* Brundin  
*Tanytarsus tenuis* Meigen  
*Virgatanytarsus albisutus* (Santos-Abreu)  
*Virgatanytarsus arduennensis* (Goetgh.)  
*Virgatanytarsus triangulris* (Goetgh.)  
*Paracricotopus niger* (Kieffer)  
*Parakiefferiella cornata* (Edwards)  
*Parakiefferiella wulkeri* Moubayed  
*Parametriocnemus stylatus* (Kieffer)  
*Paratrachocladus micans* (Kieffer)  
*Paratrachocladus rufiventris* (Meigen)  
*Paratrachocladus skirwithensis* (Edwards)  
*Parorthocladus nudipennis* (Kieffer)  
*Psectrocladius barbatipes* Kieffer  
*Psectrocladius brehmi* Kieffer  
*Psectrocladius obivius* (Walker)  
*Psectrocladius octomaculatus* Wülker

*Psectrocladius ventricosus* Kieffer  
*Pseudorthocladius berthelemyi* Moubayed  
*Pseudorthocladius curtistylus* (Goetgh.)  
*Rheocricotopus atripes* (Kieffer)  
*Rheocricotopus chahybeatus* (Edwards)  
*Rheocricotopus effusus* (Walker)  
*Rheocricotopus foveatus* (Edwards)  
*Rheocricotopus fuscipes* (Kieffer)  
*Rheocricotopus tirolus* Lehmann  
*Rheorthocladius* sp.  
*Thienemaniella majuscula* (Edwards)  
*Synorthocladius semivirens* (Kieffer)  
*Ablabesmyia longistyla* Fittkan  
*Ablabesmyia monilis* Linné  
*Conchapelopia viator* (Kieffer)  
*Nilotanypus dubius* (Meigen)  
*Paramerina cingulata* (Walker)  
*Larsia atrocincta* (Goetgh.)  
*Larsia curticalcar* (Kieffer)  
*Macropelopia nebulosa* (Meigen)  
*Procladius anomalus* Kieffer  
*Procladius brevipetiolatus* (Goetgh.)  
*Procladius choreus* (Meigen)  
*Procladius noctivagus* (Kieffer)  
*Rheopelopia maculipennis* (Zetterstedt)  
*Rheopelopia ornata* (Meigen)  
*Tanypus kraatzi* (Kieffer)  
*Thienemannimyia berkanea* Dowling  
*Thienemannimyia lacta* (Meigen)  
*Thienemannimyia lentiginosa* (Fries)  
*Thienemannimyia northumbrica* (Edwards)  
*Trissopelopia longimana* (Stacyer)  
*Zavreliomyia melamira* (Meigen)  
*Pentaneurella* sp.  
*Paraboreochlus minutissimus* (Strobl)  
*Potthastia gaedii* (Meigen)  
*Sympotthastia zavreli* Pageot  
*Boreoheptagyia legeri* (Goetgh.)  
*Diamesa insignipes* Kieffer  
*Diamesa thienemanni* Hal.  
*Diamesa vaillanti* Serra-Tosio  
*Diamesa zernyi* Edwards  
*Protanypus morio* (Zetterstedt)  
*Pseudodiamesa branickii* (Now.)  
*Pseudodiamesa nirosa* (Goetgh.)  
*Syndiamesa* sp.  
*Prodiamesa olivacea* (Meigen)  
*Brillia flavifrons* Johannsen  
*Brillia modesta* (Meigen)  
*Cardiocladius capiscinus* (Zetterstedt)  
*Cardiocladius fuscus* Kieffer  
*Chaetocladius* sp.

*Corynoneura carriana* Edwards  
*Corynoneura lobata* Edwards  
*Cricotopus annulator* Goetgh.  
*Cricotopus beckeri* Hirvenoja  
*Cricotopus bicinctus* Meigen  
*Cricotopus brevipalpis* Kieffer  
*Cricotopus laetus* Hirvenoja  
*Cricotopus ornatus* (Meigen)  
*Cricotopus pallidipes* Edwards  
*Cricotopus similis* Goetgh.  
*Cricotopus sylvestris* Fabricius  
*Cricotopus triannulatus* (Macquart)  
*Cricotopus trifascia* Edwards  
*Cricotopus vierriensis* Goetgh.  
*Eukiefferiella bedmari* Wilchez & Laville  
*Eukiefferiella brevicar* (Kieffer)  
*Eukiefferiella claripennis* (Lundbeck)  
*Eukiefferiella clypeata* (Kieffer)  
*Eukiefferiella coerulescens* (Kieffer & Zavrel)  
*Eukiefferiella devonica* (Edwards)  
*Eukiefferiella fittkani* Lehmann  
*Eukiefferiella gracei* (Edwards)  
*Eukiefferiella tirolensis* (Goetgh.)  
*Heleniella ornaticollis* (Edwards)  
*Heterotrissocladius marcidus* (Walker)  
*Krenosmittia camptophleps* (Edwards)  
*Krenosmittia halvorseni* (Cranston & Saether)  
*Metriocnemus obscuripes* (Holmgren)  
*Nanocladius balticus* Palmén  
*Nanocladius rectinervis* (Kieffer)  
*Orthocladius ashei*  
*Orthocladius frigidus* Zetterstedt  
*Orthocladius fuscimanus* Kieffer  
*Orthocladius oblidens* Goetgh.  
*Orthocladius obumbratus* Johannsen  
*Orthocladius rivulorum* (Kieffer)  
*Orthocladius rubicundus* (Meigen)  
*Orthocladius thienemanni* (Kieffer)  
*Trissocladius brevipalpis* Kieffer  
*Tvetenia clavescens* (Edwards)  
*Tvetenia veralli* (Edwards)  
*Camptochironomus tentans* Fabricius  
*Chironomus calipterus* Kieffer  
*Chironomus halophilus* Kieffer  
*Chironomus hexastictus* Kieffer  
*Chironomus luridus* Strobl  
*C. luridus semisinctus* Strobl  
*Chironomus plumosus* Linné  
*Chironomus riparius* Meigen  
*Chironomus salinarius* Kieffer  
*Chironomus thummi* Kieffer  
*C. thummi piger* (Strobl)

*C. thummi thummi* Kieffer  
*Cryptochironomus deribae* F.  
*Cryptochironomus obreptans* (Walker)  
*Cryptochironomus rostratus* Kieffer  
*Cryptotendipes graminicolor* (Kieffer)  
*Demicryptochironomus vulneratus* (Zett.)  
*Dicotendipes fusconotalus* (Kieffer)  
*Dicotendipes nervosus* (Staeger)  
*Dicotendipes peringueyanus* Kieffer  
*Dicotendipes septemmaculatus* (Becker)  
*Harnischia curtilamellatus* (Malloch)  
*Harnischia fuscimanus* Kieffer  
*Limnochironomus nervosus* (Staeger)  
*Kloosia pusilla* (Linné)  
*Rheotanytarsus ceratophylli* Dejoux  
*Rheotanytarsus curtistylus* (Goetgh.)  
*Rheotanytarsus distinctissimus* Brundin  
*Rheotanytarsus pentapoda* Kieffer  
*Rheotanytarsus photophilus* Goetgh.  
*Rheotanytarsus procerus* Reiss  
*Rheotanytarsus reissi* Lehmann  
*Microtendipes aberrans* (Kieffer)  
*Microtendipes britteni* (Edwards)  
*Microtendipes confinis* (Meigen)  
*Microtendipes pedellus* (De Geer)  
*Microchironomus tener* (Kieffer)  
*Paracladopelma camptolabis* (Kieffer)  
*Paracladopelma glaptera?* (Townes)  
*Paracladopelma mirkiamae* (Goetgh.)  
*Parachironomus frequens* (Johannsen)  
*Parachironomus parilis* (Walker)  
*Paratendipes albimanus* (Meigen)  
*Phaenopsectra flavipes* (Meigen)  
*Polypedilum aegyptium* Kieffer  
*Polypedilum albicorne* (Meigen)  
*Polypedilum arundineti* (Goetgh.)  
*Polypedilum convictum* (Walker)  
*Polypedilum laetum* (Meigen)  
*Polypedilum nubens* (Edwards)  
*Polypedilum nuberculosum* (Meigen)  
*Polypedilum pedestre* (Meigen)  
*Polypedilum pharao* Kieffer  
*Polypedilum quadriguttatum* Kieffer  
*Polypedilum tetracrenatum* Hirrenoja  
*Stictochironomus maculipennis* (Meigen)  
*Stictochironomus pictulus* (Meigen)  
*Cladotanytarsus acristatus* Reiss  
*Cladotanytarsus atridorsum* Kieffer  
*Cladotanytarsus mancus* Walk.  
*Lithotanytarsus dadesi* Reiss  
*Micropsectra atrofasciata* Kieffer  
*Micropsectra bidentata* Goetgh.

*Micropsectra contracta* Reiss  
*Micropsectra junci* (Meigen)  
*Micropsectra lindrothi* Goetgh.  
*Paratanytarsus bituberculatus* (Edwards)  
*Paratanytarsus confusus* Palmen  
*Paratanytarsus dissimilis* Johannsen  
*Paratanytarsus tenuis* (Meigen)  
*Glyptotendipes gripekovei* Kieffer  
*Glyptotendipes pallens* (Meigen)  
*Glyptotendipes viridis* Mack.  
*Endochironomus albipennis* Meigen  
*Endochironomus tendens* Fabricius  
*Trissocladius brevipalpis* Kieffer  
*Limnophyes minimus* Meigen  
*Halocladius varians* Staeger  
*Kiefferelus tendipediformis* Goetgh.  
*Leptochironomus deribae* Freem.

Fam. CULICIDAE

*Anopheles algeriensis* Théobald  
*Anopheles claviger* (Meigen)  
*A. claviger missiroli*  
*A. claviger petragmanii*  
*Anopheles coustani* Laveran  
*A. coustani ziemanni*  
*Anopheles d'thali* Patton  
*Anopheles gambiae* Giles  
*Anopheles hispaniola* Théobald  
*Anopheles hyrcanus* Pallas  
*Anopheles maculipennis* Meigen  
*A. maculipennis labbranchiae* (Falleroni)  
*A. maculipennis sicaulti* (Roubaud)  
*Anopheles marteri* Sen. & Prunelle  
*Anopheles multicolor* Cambourlin  
*Anopheles sergenti* (Théobald)  
*Mansonia buxtoni* (Edwards)  
*Mansonia richiardii* (Ficalbi)  
*Uranotaenia balfouri* Théobald  
*Uranotaenia unguiculata* Edwards  
*Orthopodomyia pulchripalpis* (Rondani)  
*Aedes aegypti* (Linné)  
*Aedes berlandi* (Séguy)  
*Aedes caspius* (Pallas)  
*Aedes detritus* (Haliday)  
*Aedes dorsalis* (Meigen)  
*Aedes echinus* Edwards  
*Aedes flavescens* (Müller)  
*Aedes geniculatus* (Olivier)  
*Aedes mariae* (Sergent)  
*Aedes pulchritarsis* (Rondani)  
*Aedes pullatus* (Coquillet)  
*Aedes rusticus* (Rossi)  
*Aedes vexans* Meigen

*Aedes vittatus* Bigot  
*Culiseta annulata* Schrank  
*Culiseta fumipennis* Aitken  
*Culiseta litorea* Aitken  
*Culiseta longiareolata* Aitken  
*Culiseta morsitans* Aitken  
*Culiseta subochrea* (Edwards)  
*Culex apicalis* Adams  
*Culex brumpti* Galliard  
*Culex deserticola* Kirkp.  
*Culex duttoni* Edwards  
*Culex fatigans* Weidmann  
*Culex hortensis* Ficalbi  
*Culex impudicus* Ficalbi  
*Culex laticinctus* Edwards  
*Culex martinii* Medjid  
*Culex mauritanicus* Callot  
*Culex mimeticus* Noé  
*Culex modestus* Ficalbi  
*Culex pipiens* Linné  
*Culex territans* Walker  
*Culex theileri* Théobald  
*Culex univittatus* Théobald  
 Fam. SIMULIIDAE  
*Greniera fabri* (Doby & Dav.)  
*Metacnephia blanci* (Grenier & Théob.)  
*Eusimulium angustipes* (Edwards)  
*Eusimulium petricolum* (Rivosecchi)  
*Eusimulium velutinum* (Santos-Abreu)  
*Wilhelmia equinum* (Linné)  
*Wilhelmia pseudequinum* Séguy  
*Wilhelmia quadrifila* (Gr. Faure & Laurent)  
*Wilhelmia sergenti* (Edwards)  
*Obuchovia maroccanum* Bouzidi & Giudi.  
*Tetisimulium bezzii* (Corti)  
*Simulium atlasicum* Giudi. & Bouzidi  
*Simulium berberum* Giudi. & Bouzidi  
*Simulium gaudi* Grenier & Faure  
*Simulium intermedium* Roub.  
*Simulium monticola* (Freiderichs)  
*Simulium ornatum* (Meigen)  
*Simulium variegatum* (Meigen)  
*Nevermannia carthusiensis* (Grenier & Dorier)  
*Nevermannia costatum* Friederichs  
*Nevermannia cryophilum* (Rubzov)  
*Nevermannia ibleum* (Rivosecchi)  
*Nevermannia latigonium* (Rubzov)  
*Nevermannia ruficorne* (Macquart)  
*Nevermannia toubkal* Bouzidi & Giudi.  
*Nevermannia vernum* Macquart  
*Prosimulium faurei* Bern., Gren. & B-Ch.

*Prosimulium hirtipes* (Fries)  
*Prosimulium laamii* B.-Saguez & B.-Chou.  
*Prosimulium latimucro* (Enderlein)  
*Rubzovia knidirii* Giudi. & Thiéry  
*Rubzovia lamachi* Doby & David  
*Croskeyellum gracilipes* Edwards

O. Coleoptera

Fam. GYRINIDAE

*Aulonogyrus striatus* (Fabricius)  
*Gyrinus caspius* Menéthries  
*Gyrinus dejeani* Brullé  
*Gyrinus substriatus* Stephan  
*Gyrinus urinator* Illiger  
*Orechtochilus villosus* (Müller)

Fam. HALIPLIDAE

*Peltodytes caesus* (Duftschmid)  
*Peltodytes rotundatus* (Aube)  
*Haliphus andalusiacus* Wehncke  
*Haliphus guttatus* Aubé  
*Haliphus lineatocollis* (Marsham)  
*Haliphus mucronatus* Steph.  
*Haliphus ruficeps* Cherrolat

Fam. HYGROBIIDAE

*Hygrobia tarda* (Herbst)

Fam. NOTERIDAE

*Noterus leavis* Sturm  
*Canthydrus diophthalmus* (Reiche)

Fam. DYTISCIDAE

*Laccophilus hyalinus* (De Geer)  
*Laccophilus minutus* (Linné)  
*Hyphydrus aubei* Ganglbauer  
*Hydroporus basinotatus* Reiche  
*Hydroporus discretus* Fairmaire  
*Hydroporus limbatus* Aubé  
*Hydroporus lucasi* Reiche  
*Hydroporus marginatus* (Duftschmid)  
*Hydroporus nigrita* (Fabricius)  
*Hydroporus obsoletus* Aubé  
*Hydroporus planus* (Fabricius)  
*Hydroporus productus* Fairmaire  
*Hydroporus pubescens* (Gyllenhal)  
*Hydroporus tessellatus* Dropiez  
*Stictotarsus procerus* Aubé  
*Hydroglyphus pusillus* Fabricius  
*Bidessus goudoti* (Castelnau)  
*Bidessus minutissimus* (Germar)  
*Guignotus pusillus* (Fabricius)  
*Yola bicarinata* (Latreille)  
*Coelambus confluens* (Fabricius)  
*Coelambus pallidulus* (Aubé)  
*Coelambus parallelogrammus* Ahrens

Hydrovatus clypealis Sharp.  
 Hygrotus inaequalis (Fabricius)  
 Graptodytes aequalis Zimm.  
 Graptodytes atlantis (Théry)  
 Graptodytes bremondi Guignot  
 Graptodytes concinnus Stephens  
 Graptodytes ignotus (Mulsant)  
 Graptodytes varius (Aubé)  
 Metaporus meridionalis Aubé  
 Scarodytes halensis (Fabricius)  
 Porhydrus genei (Aubé)  
 Porhydrus lineatus Fabricius  
 Stictionectes azruensis (Théry)  
 Stictionectes escheri (Aubé)  
 Stictionectes formosus Aubé  
 Stictionectes optatus (Seidlitz)  
 Stictionectes procerus Aubé  
 Deronectes fairmairei (Leprieur)  
 Deronectes moestus (Fairmaire)  
 Potamonectes cerisyi (Aubé)  
 Potamonectes clarki (Wollaston)  
 Potamonectes griseostriatus (De Geer)  
 Potamonectes nemethi Guignot  
 Potamonectes otini Guignot  
 Methles cribratellus (Faimaire)  
 Copelatus atriceps Sharp  
 Agabus biguttatus (Olivier)  
 Agabus bipustulatus Linné  
 Agabus brunneus (Fabricius)  
 Agabus chalconotus (Panzer)  
 Agabus didymus (Olivier)  
 Agabus nebulosus (Forster)  
 Agabus nitidus (Fabricius)  
 Agabus politus Reiche  
 Ilybius fuliginosus (Fabricius)  
 Rhantus hispanicus Sharp.  
 Rhantus pulverosus (Stephens)  
 Colymbetes fuscus (Linné)  
 Meladema coriacea Castelnau  
 Eretes sticticus Linné  
 Hydaticus leander (Rossi)  
 Dytiscus circumflexus Fabricius  
 Dytiscus pisanus Castelnau  
 Dytiscus semisulcatus Müller  
 Cybister lateralimarginalis (De Geer)  
 Cybister tripunctatus  
   C. tripunctatus africanus Castelnau  
 Fam. ELMIDAE  
   Elmis atlantis (Alluaud)  
   Elmis maugetii  
     E. maugetii velutina (Reiche)  
   Esolus bicuspidatus Alluaud

Esolus parallelepipedus (Müller)  
 Esolus pygmaeus (Müller)  
 Esolus theryi Alluaud  
 Limnius intermedius Fairmaire  
   L. intermedius intermedius Fairmaire  
 Limnius opacus  
   L. opacus jahandiezi (Alluaud)  
   L. opacus liouvillei (Alluaud)  
 Normandia nitens (Müller)  
 Normandia substriata (Grouvelle)  
 Normandia villosocostata (Reiche)  
 Oulimnius aegyptiacus (Kuwert)  
 Oulimnius fuscipes (Reiche)  
 Oulimnius rivularis (Rosenhauer)  
 Oulimnius villosus Berthélemy  
 Stenelmis consobrina Dufour  
 Fam. HYDRAENIDAE  
   Hydraena africana Kuwert  
   Hydraena bisulcata Rey  
   Hydraena capta D'Orchymont  
   Hydraena cordata Schaufuss  
   Hydraena exasperata D'Orchimont  
   Hydraena kocheri Kadouri  
   Hydraena maroccana Kadouri  
   Hydraena numidica Deville  
   Hydraena nupera D'Orchymont  
   Hydraena regularis Remy  
   Hydraena rigua D'Orchimont  
   Hydraena scabrosa D'Orchimont  
   Hydraena testacea Curtis  
   Ochtebius aeneus Stephens  
   Ochtebius atriceps Fairmaire  
   Ochtebius auropallens Fairmaire  
   Ochtebius bicolor Germar  
   Ochtebius bifoveolatus Walt.  
   Ochtebius bonnairei Guillebeau  
   Ochtebius corrugatus Rosenhauer  
   Ochtebius difficilis Mulsant  
   Ochtebius dilatatus Stephens  
   Ochtebius exaratus Mulsant  
   Ochtebius foveolatus Germar  
   Ochtebius griotes Ferro  
   Ochtebius latimsculus Sahlb.  
   Ochtebius lividipennis Peyerimhoff  
   Ochtebius maculatus Reiche  
   Ochtebius meridionalis Rey  
   Ochtebius merinidicus Ferro  
   Ochtebius nanus Stephens  
   Ochtebius notabilis Rosenhauer  
   Ochtebius pedicularius Kuwert  
   Ochtebius perpussillus Ferro  
   Ochtebius pilosus Walt.

*Ochtebius poweri* Rey  
*Ochtebius punctatus* Stephens  
*Ochtebius pusillus* Stephens  
*Ochtebius quadricollis* Mulsant  
*Ochtebius quadrifossulatus* Walter  
*Ochtebius rugulosus* Wollaston  
*Ochtebius salinator* Peyerimhoff  
*Ochtebius salinator lanarotis* Ferro  
*Ochtebius serratus* Rosenhauer  
*Ochtebius striatus* Castelnau  
*Ochtebius subinteger* Mulsant  
*Ochtebius velutinus* Fairmaire  
*Ochtebius viridis* Peyron  
 Fam. LIMNEBIIDAE  
*Limnebius aegatensis* Chiesa  
*Limnebius fetalis* Peyerimhoff  
*Limnebius furcatus* Baudi  
*Limnebius kocheri* Balfour-Brown  
*Limnebius laurencei* Balfour-Brown  
*Limnebius maurus* Balfour-Brown  
*Limnebius mesatlanticus* Théry  
*Limnebius nitiduloides* Baudi  
*Limnebius nitidus* Marsham  
*Limnebius normalis* Théry  
*Limnebius oblongus* Rey  
*Limnebius pilicauda* Guillebeau  
*Limnebius sericans* Mulsant  
*Limnebius theryi* Guillebeau  
 Fam. HELOPHORIDAE  
*Helophorus algiricus* Motschulsky  
*Helophorus alternans* Gene  
*Helophorus angustatus* Motschulsky  
*Helophorus aquaticus* Linné  
*Helophorus asturiensis* Kuwert  
*Helophorus cineticollis* Guillebeau  
*Helophorus discrepans* Rey  
*Helophorus elizabethae* Angus  
*Helophorus falgidicollis* Motschulsky  
*Helophorus flavipes* Fabricius  
*Helophorus grandis* Illiger  
*Helophorus gratus* D'Orchymont  
*Helophorus illustris* Sharp  
*Helophorus longitarsis* Wollaston  
*Helophorus maritimus* Rey  
*Helophorus minutus* Fabricius  
*Helophorus nivicola* (Derille & Peyerimh.)  
*Helophorus occidentalis* Angus  
*Helophorus oxygenus* Bedel  
*Helophorus pallidipennis* Mulsant  
*Helophorus porculus* Bedel  
*Helophorus rufipes* Bosc.

*Helophorus theryi* D'Orchimont  
 Fam. HYDROCHIDAE  
*Hydrochus angustatus* Germar  
*Hydrochus foveostriatus* Fairmaire  
*Hydrochus grandicollis* Kiesenwetter  
*Hydrochus interruptus* Heyden  
*Hydrochus nitidicollis* Mulsant  
*Hydrochus obtusicollis* Fairmaire  
 Fam. SPHAERIDIIDAE  
*Coelostoma hispanicum* Küster  
*Coelostoma orbiculare* Fabricius  
*Megasternum boletophagum* Marsham  
*Megasternum obscurum* Marsham  
 Fam. HYDROPHILIDAE  
*Berosus algericus* Kuwert  
*Berosus guttalis* Rey  
*Berosus hispanicus* Küster  
*Berosus luridus* (Linné)  
*Berosus signaticollis* Sharp.  
*Berosus spinosus* Steven  
*Berosus suturalis* Küster  
*Hdrophilus pistaceus* Castelnau  
*Helochares aguessei* Aouad  
*Helochares lividus* Foster  
*Helochares nigrifulus* Kuwert  
*Helochares obscurus* Müller  
*Helochares punctatus* Sharp.  
*Enochrus affinis* Thunberg  
*Enochrus bicolor* Fabricius  
*Enochrus fuscipennis* Thomson  
*Enochrus halophilus*  
*Enochrus melanocephalus* Olivier  
*Enochrus testaceus* Fabricius  
*Laccobius atratus*  
*L. atratus peyerimhoffi* D'Orchimont  
*Laccobius atrocephalus* Reitter  
*L. atrocephalus atrocephalus* Reitter  
*Laccobius bipunctatus* (Fabricius)  
*Laccobius gracilis* Motschulsky  
*Laccobius hispanicus* Gentili  
*Laccobius mulsanti*  
*L. mulsanti mulsanti* Zaitz.  
*Laccobius nespopolitanus* Rottenberg  
*Laccobius obscuratus*  
*L. obscuratus obscuratus* Rott.  
*Laccobius revelieri* Perrin  
*Laccobius simulator*  
*L. simulator sculptus* D'Orchymont  
*Laccobius sinuatus*  
*L. sinuatus sinuatus* Motschulsky  
*Laccobius striatulus* (Fabricius)  
*Hydrobius convexus* Brullé

Hydrobius fuscipes Linné  
Paracymus aeneus Germar  
Paracymus phalacroides Wollaston  
Paracymus relaxus Rey  
Paracymus scutellaris Rosenhauer  
Hemisphaera seriatopunctata Perrin  
Anacaena bipustulata Marsham  
Anacaena globulus Paykull  
Anacaena limbata Fabricius  
Hydrochara flavipes Steven  
Limnoxenus niger Zschach  
Chaetarthria seminulum Herbst  
C. seminulum flavissima (Rossi)

## Phylum CHORDATA

### Cl. PISCES

Noms latins	Noms communs (français)	Esp. Intr.
O. Anguilliformes		
Fam. ANGUILLIDAE		
<i>Anguilla anguilla</i> Linné	Anguille (d'Europe)	
O. Clupeiformes		
Fam. CLUPEIDAE		
<i>Alosa alosa</i> Linné	Grande Alose (ou Alose vraie)	
<i>Alosa fallax</i> (Lacépède)	Alose finte	
O. Salmoniformes		
Fam. SALMONIDAE		
<i>Salmo gairdneri</i> Richardson	Truite acr-en-ciel	
<i>Salmo pallaryi</i> <sup>1</sup> Pellegrin	Truite de Pallary	
<i>Salmo trutta</i> Linné	Truite fario (ou de rivière)	
<i>S. trutta macrostigma</i> Duméril	Truite fario à grandes tâches	
Fam. ESOCIDAE		
<i>Esox lucius</i> (Linné)	Brochet	
O. Cyprinodontiformes		
Fam. CYPRINODONTIDAE		
<i>Gambusia affinis</i> (Baird & Girard)	Gambusie	
? <i>Aphanius apoda</i> (Gervais) ?	Cyprinodonte apode	
<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes)	Cyprinodonte rubanné (ou d'Europe du Sud)	
<i>Aphanius iberus</i> (Cuv. & Valenc.)	Cyprinodonte d'Espagne	
O. Cypriniformes		
Fam. COBITIDAE		
<i>Cobitis taenia</i> Linné		
<i>C. taenia maroccana</i> Pellegrin	Loche de rivière marocaine	
Fam. CYPRINIDAE		
<i>Barbus antinorii</i> Boulenger	Barbeau d'Antinori	
<i>Barbus callensis</i> Valenciennes	Barbeau commun	
? <i>Barbus capito</i> (Gerv.) Gueldenstadt	Barbeau	
<i>Barbus comiza</i> Steindachner	Barbeau ibérique	
<i>Barbus fritschi</i> Günther	Barbeau de Fritsch	
<i>Barbus harterti</i> Günther	Barbeau de Hartert	
<i>Barbus issenensis</i> Pellegrin	Barbeau d'Issen	
<i>Barbus magniatlantis</i> Pellegrin	Barbeau du Grand Atlas	
<i>Barbus massaensis</i> Pellegrin	Barbeau de Massa	
<i>Barbus moulouyensis</i> Pellegrin	Barbeau de la Moulouya	
<i>Barbus nasus</i> Günther	Barbeau nase	
<i>Barbus paytoni</i> Boulenger	Barbeau de Payton ?	
<i>Barbus reini</i> Günther	Grand Barbeau blanc	
<i>Barbus waldoi</i> Boulenger	Barbeau de Waldo	
<i>Varicorhinus maroccanus</i> Günther	Varicorhinus marocain	
<i>Rutilus rutilus</i> Linné	Gardon	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linné)	Rotengle	
<i>Cyprinus carpio</i> Linné	Carpe commune / miroir	
<i>Ctenopharyngodon idella</i> Valenciennes	Carpe herbivore	
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes	Carpe argentée	
<i>Aristichtis nobilis</i> Richardson	Carpe ?	
<i>Tinca tinca</i> Linné	Tanche	

<sup>1</sup> Espèce disparue du Maroc.

O. Perciformes

Fam. CENTRARCHIDAE

Lepomis gibbosus (Linné)	Perche-soleil	
Lepomis macrochirus Rafinesque	'Blue-Gill Sunfish'	
Lepomis microlophus Günther	'Red-Ear Sunfish'	
Micropterus salmoides (Lacepède)	Black-bass	

Fam. CICHLIDAE

Tilapia zilli (Gervais)	Tilapie de Zill	
Sarotherodon galilaeus (Artemi)	Tilapie de Galilée	
Astatotylapia desfontainesi (Lacepède)	Spare de Desfontaines	

Fam. PERCIDAE

Stizostedion lucioperca (Linné)	Sandre	
Perca fluviatilis Linné	Perche (de rivière)	

Fam. BLENNIIDAE

Blennius fluviatilis Asso	Blennie fluviatile	
---------------------------	--------------------	--

**Annexe 2 : Habitats d'eau continentale du Maroc : typologie simplifiée utilisée pour décrire les préférences des espèces endémiques et/ou menacées.**

Code Type	Explication
<b>Eaux stagnantes</b>	
L Lacs permanents	Pièces d'eau où l'écoulement superficiel est nul, sinon très faible Ecosystèmes lacustres plus ou moins profonds (>2 m), permanents
LH Lacs de haute altitude	Lacs permanents de montagne, froids (pouvant geler sur les bords) en hiver
LB Lacs de basse plaine	Lacs permanents de basse altitude, normalement peu froids en hiver et chauds en été
M Merjas (étangs)	Pièces d'eau stagnante peu profonde (<2 m), riches en végétaux, permanentes ou semi-permanentes, généralement de grande taille
MD Merjas d'eau douce	<i>Merjas</i> aux eaux douces ou très légèrement saumâtres
MS Merjas salées/saumâtres	<i>Merjas</i> aux eaux saumâtres ou salées
D Dayas	Pièces d'eau stagnante, temporaires ou semi-temporaires, avec ou sans végétation, généralement de faible taille
DD Dayas d'eau douce	<i>Dayas</i> aux eaux douces à très légèrement saumâtre
DS Dayas salées/saumâtres	<i>Dayas</i> aux eaux saumâtres ou salées
H Sebkhass / chotts	Large étendues d'eau salées à hypersalées, à immersion temporaire (non forcément annuelle), en régions arides ou sahariennes, d'origine souvent éolienne, la végétation aquatique (immergée) y est très basse ou absente
-----	
<b>Eaux courantes / Sources</b>	
S Sources	Ruisseaux, torrents, rivières, où les eaux s'écoulent dans un sens unique Eaux naturelles émergeant directement de la nappe phréatique, à température stable
SFR Sources fraîches rhéocrènes	Sources froides à fraîches (6-14°C), permanentes, à écoulement rapide
SFL Sources fraîches limnocrènes	Sources sans écoulement apparent, en forme de mare d'eau stagnante
SI Sources intermittentes	Sources, souvent fraîche, à écoulement temporaire
SC Sources chaudes	Sources à température voisine de 18-20°C
ST Sources thermales	Sources à température dépassant les 30°C
C Cours d'eau	Eaux courantes loin des sources, riches en matière organique, à température variable
CF Cours d'eau frais/froids	Cours d'eau permanents, froids à frais (dépassant rarement les 20 °C en été), souvent de montagne
CFR Rapides froids supérieurs	Cours d'eau froids/frais et rapides (torrents...)
CFL Ruisseaux lents de montagne	Cours d'eau lents de montagne, eurythermes (0-25°C), souvent riches en végétation
CC Cours d'eau chauds	Rivières/ruisseaux permanents, chauds (rarement à moins de 20°C, en hiver)
CCR Cours d'eau chauds et rapides	Rivières/ruisseaux chauds, peu profonds et rapides, à température variable
CCL Cours d'eau chauds et lents	Rivières/ruisseaux chauds en zone plate, à écoulement lent, eurythermes
CCF Fleuves	Grandes rivières de plaine (de bas cours), profondes (>2 m), lentes, larges et chaudes (température souvent supérieure à 25°C)
CT Ruisseaux temporaires	Ruisseaux s'asséchant en été et régulièrement remis en eau en période pluvieuse, fréquent surtout dans les zones où dominent des roches imperméables
-----	
P <b>Eaux phréatiques</b>	Eaux souterraines totalement à l'obscurité ou à l'ombre, à température stable et très peu chargées en matière organique
PP Puits (nappes superficielles)	Eaux de la nappe superficielle artificiellement mise au contact de l'air et à la lumière
PC Sous-écoulement (cours d'eau)	Zones de sous-écoulement en eau courante
PS Sous-écoulement (sources)	Zones de sous-écoulement au niveau d'émergences superficielles d'eaux phréatiques
PG Grottes	Ruisseaux ou flaques souterrains, dans des grottes plus ou moins obscures
A <b>Milieus artificiels</b>	Milieus entièrement créés par l'homme.
AB Lacs de barrages	Lacs de barrages, petits plans d'eaux piscicoles, bassins artificiels divers
AP Plans d'eau piscicoles	Petits lacs de barrages, souvent aménagés pour la pêche et/ou à l'aquaculture.
AR Rizières	Aires de cultures immergées, à longue durée d'immersion
AU Bassins d'eau usée	Bassins de traitement d'eau usée (décantation, aération ...)
AC Canaux d'irrigation	Canaux/séguis d'adduction d'eau, souvent pour l'irrigation, s'écoulant à ciel ouvert
AD Canaux de drainage	Canaux de drainage de marécages, à écoulement souvent très lent
AK Khétaras	Canaux issus de puits ou de sources, partiellement souterrains (une série de puits est creusée le long de leur tracé)

## Annexe 3 : Typologie des activités humaines et des processus naturels constituant des menaces potentielles sur la faune des eaux continentales.

Code	Activité
<b>C</b>	<b>Aménagement pour la conservation</b>
<b>A</b>	<b>Agriculture et élevage</b>
AL	Labourage
AP	Utilisation de pesticides
AF	Fertilisation
AI	Irrigation
AA	Abreuvement de bétail et parcours
<b>R</b>	<b>Récolte (d'animaux), pêche et aquaculture</b>
RA	Aquaculture
RP	Pêche professionnelle
RS	Pêche sportive
RR	Récolte (collections, consommation, ...)
<b>V</b>	<b>Destruction de la flore et de la végétation (coupe, faucardage ...)</b>
<b>M</b>	<b>Activités minières / extraction de matériaux</b>
<b>U</b>	<b>Urbanisation, industries et activités similaires</b>
UH	Urbanisation, habitations humaines
UI	Usines
UD	Décharges
<b>T</b>	<b>Transport et communication</b>
TR	Infrastructure routière (routes, sentiers...)
TN	Voie de navigation
<b>L</b>	<b>Tourisme et loisirs</b>
LL	Infrastructures de loisirs
LT	Infrastructure de tourisme (camping, caravaning, aire de pique-nique...)
LN	Sports nautiques
LS	Spéléologie
<b>H</b>	<b>Perturbations hydrologiques</b>
HA	Assèchement et recouvrement des habitats
HC	Canalisation, captages
HD	Détournements de cours d'eau
HP	Pompages superficiels (et dans la nappe)
HB	Barrages, endiguement
<b>PO</b>	<b>Activité polluante</b>
<b>PI</b>	<b>Piétinement</b>
<b>N</b>	<b>Processus naturels</b>
N0	Erosion
N1	Sécheresse
N2	Inondations/crués
N3	Eutrophisation
N4	Compétition
N5	Parasitisme
N6	Epidémies
N7	Pollution génétique
N8	Prédation
N9	Antagonisme créé par l'introduction d'espèces

## Annexe 4 : Faune des eaux continentales du Maroc : liste des taxons endémiques

Signification des codes : **Types de milieux** (habitats) : voir Annexe 2 ; **Menaces** : voir Annexe 3 (**types**) et § IV.1.3 (**degrés**) ;  
**Distribution géographique** : voir Annexe 6.

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Distribution géographique	Habitats préférés	Menaces	
			Degré	Types
<b>Phylum PLATYHELMINTHES</b>				
<b>Cl. TURBELLARIA</b>				
<b>• O. Tricladida</b>				
Fam. DENDROCOELIDAE				
Acromyadenium maroccanum	MA3	SF,P?	M	HC
<b>Phylum MOLLUSCA</b>				
<b>Cl. GASTROPODI</b>				
<b>• O. Prosobranchia</b>				
Fam. MELANIIDAE				
Melanopsis mourebiensis	MN2,MM5	CC		PO
<b>Cl. BIVALVIA</b>				
<b>• O. Eulamellibranchia</b>				
Fam. MARGARITIFERIDAE				
Margaritifera redomica	MM1	CC		HD
<b>Phylum ARTHROPODA</b>				
<b>Cl. CRUSTACEA</b>				
<b>• O. Anostraca</b>				
Fam. BRANCHIPODIDAE				
Tanymastigites brteki	MA	DDH	?	HA
Tanymastigites jbiletica	MA,MM4,MM5,AA1	DD,DS	?	HA
<b>• O. Ostracoda</b>				
Fam. CANDONIDAE				
Candonopsis maroccana	AA1	PP,PS		HC?,PO
<b>• O. Copepoda</b>				
Fam. CYCLOPIDAE				
Eucyclops hadjebensis	R,MA,HA3	CC		HD?
Eucyclops speratus ifniensis	HA3	LH	M	L?
Fam. DIAPTOMIDAE				
Mixodiaptomus laciniatus atlantis	MA,HA3	LH,CFL,DD		
Eudiaptomus chappuisi	R1,MN,MM	DDB,M?		
Diaptomus kenitraensis	MN2	DD	R	HA,PO
Fam. AMEIRIDAE				
Nitocrella ioneli	MS1	PS	R	PO
Praeleptomesochra phreatica	MM1	PP	M	PO
<b>• O. Isopoda</b>				
Fam. ASELLIDAE				
Proasellus gineti	HA3	PC,PP	R	HP,PO
Fam. CIROLANIDAE				
Typhlocirolana gineti	AA1	PP		HP,PO
Typhlocirolana henrii	AA1	PS		HP,PO
Typhlocirolana marrakchiensis	MM4	PP		HP,PO
Typhlocirolana rifana	R3	PP		HP,PO
Typhlocirolana zatensis	HA3	PP,PS		HP,PO
Maroccolana delamarei	MM2,MM4	PP		HP,PO
Fam. MICROPARASELLIDAE				
Microcharon boutini	MM4,HA3	PC,PP,PS		
<b>• O. Amphipoda</b>				
Fam. GAMMARIDAE				
Gammarus acalceolatus	MA3	LH,CFL	R	PO,HD

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Distribution géographique	Habitats préférés	Menaces	
			Degré	Types
Gammarus microps	MA2	PG	V	PO?
Gammarus rouxi	MA3	CF	R	PO,HD
Pseudoniphargus maroccanus	MM4	PP	R	PO?
Fam. METACRANGONYCTIDAE				
Metacrongonyx antennatus	MS3	PP	R	HP
Metacrongonyx boutini	AA1	PP	R	HP
Metacrongonyx bouzidii	HA3	PS	R	HC
Metacrongonyx boveei	HA3	PC	R	HD,PO,HC
Metacrongonyx gineti	HA3	PC	R	HD,PO,HC
Metacrongonyx knidirii	MM4,HA3	PC	R	HD,PO,HC
Metacrongonyx longicaudus	AA1	PP		?
Metacrongonyx nicoleae	MM2,MM3	PC	R	HD,PO,HC
Metacrongonyx panousei	MM1,MM4,AA1,HA6,OP	PC,PP		
Metacrongonyx paurorescualis	AA1,MM4,HA3	PS,PC,PP		
Metacrongonyx ruffoi	HA3?	PC?		
Longipodacrangonyx maroccanus	MM4,HA3,MM2	PS,PC	R	HP,PO?
Longipodacrangonyx stocki	AA1	PP	R	HP,PO?
Pachypodacrangonyx maroccanus	MM4	PP		HP,PO
Fam. BOGIDIPELLIDAE				
Maghrebidiella maroccana	MM4,AA1	PP	R	HP,PO
• O. Thermosbaenacea				
Fam. MONODELLIDAE				
Monodella atlantomaroccana	MM4	PP	R	HP,PO
Monodella odettae	AA1	PP	R	HP,PO
CI. ARACHNIDA				
• O. Hydracarina				
Fam. HYDRACHNIDAE				
Hydrachna longipalpis	MM1	?	R	?
Fam. HYDRYPHANTIDAE				
Hydryphantes acutus	MM2	?	R	?
Hydryphantes inversus	MN2	?	R	?
Protzia brevipes	MA3	CC	R	HD
Fam. HYGROBATIDAE				
Hygrobates paucidentis	MA3	CC	R	HD
Megapus angulatus	MA3	SF	R	HC
Fam. ATURIDAE				
Aturus convergens	MA3	CC	R	HD
Fam. ARRENURIDAE				
Arrenurus complexus	MM3	CC	R	HB,PO
CI. INSECTA				
• O. Ephemeroptera				
Fam. BAETIDAE				
Baetis berberus	HA3	CF		HC?
Baetis oukaïmeden	HA3	CF		HC?
Fam. HEPTAGENIIDAE				
Rhithrogena ayadi	MA2	CFR	M	HC,HC
Rhithrogena giudicellorum	HA3	CFR	R	HD,HC
Rhithrogena ourika	HA3	CFR	M	HD,HC
Rhithrogena ryszardi	MA3	CFR	M	HD,HC
Ecdyonurus ifranensis	MA3	CF		MHD,HC,PO,HB
Fam. LEPTOPHLEBIIDAE				
Choroterpes volubilis	R2,MA3,HA3	CC	R	HD,HB,PO
Habroleptoides assefae	HA3	CC	R	HD?
Habrophlebia vaillantorum	HA3	CF	R	HD?
• O. Odonata				
Fam. GOMPHIDAE				
Gomphus simillinus maroccanus	R,MN,MM3,MA3	CFL,LH,AB,CC	?	HD?

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Distribution géographique	Habitats préférés	Menaces	
			Degré	Types
Fam. CORDULEGASTERIDAE				
Cordulegaster princeps	MA3,HA3,MM3	CFL,CFR	R	
• <b>O. Plecoptera</b>				
Fam. PERLODIDAE				
Afroperlodes lecerfi	HA3,R1,R2	CF	R	HC,HD,PO
• <b>O. Trichoptera</b>				
Fam. RHYACOPHILIDAE				
Rhyacophila fonticola	R2	SFR	M	HC,PO,RR
Rhyacophila munda oreina	R,MA,MN,HA	CF,CC		
Fam. GLOSSOSOMATIDAE				
Agapetus beredensis	R2	SFR	M	HC,PO
Agapetus dakkii	MA3	CF	M	HC,HB,LT,PO
Agapetus dolichopterus	MA,MM,HA	CFR,SFR	R	HC,HD,PO
Fam. HYDROPTILIDAE				
Hydroptila mendli mendli	HA3,MA3	CC	R	HD
Fam. PHILOPOTAMIDAE				
Philopotamus ketama	R2	SFR	M	HC,PO,RR
Fam. HYDROPSYCHIDAE				
Hydropsyche fezana	R,MM,MA,HA	CFR		HC,HD,PO
Hydropsyche obscura	HA3	CFR	R	HC,HD
Hydropsyche resmineda	MN,MA,OP	CC		
Cheumatopsyche atlantis	R,MN,MM,MA,HA	CC		
Fam. POLYCENTROPODIDAE				
Pseudoneureclipsis maroccanus	MA3	CC,SC	M	HB,HD
Cyrnus maroccanus	MN3,MA3	CC,LH	R	HD,HB
Fam. PSYCHOMYIDAE				
Tinodes maroccanus	MA3,HA3	CC,SC	R	HD
Fam. LEPTOCERIDAE				
Athripsodes taounate	R2,MA3	CC	V	HD
Triaenodes laamii	MA3	CC	V	HD
Setodes acutus	R,MN,MM,MA,HA	CC		
Setodes zerroukii	MA3,HA3	CC	V	HD
Leptocerus maroccanus	MA3	SC,CC	M	HC
Adicella maura	R1	SF?	?	HC
Adicella melanella maroccana	R2	CFR	M	HC
• <b>O. Diptera</b>				
Fam. DIXIDAE				
Dixa caudatula	HA3	CF	?	HD
Fam. CERATOPOGONIDAE				
Culicoides calloti	AA	CC?	R	?
Culicoides landauae	MA3	CF?	R	?
Fam. EMPIDIDAE				
Hemerodromia todrhana	HA3	CF	R	HD
Wiedemannia mgounica	HA3	CF	R	HD
Clinocera megalatlantica	HA3	CF	R	HD
Fam. DOLICHOPODIDAE				
Aphrosylus maroccanus	MN2	CC?,MD?	R	?
Aphrosylus temaranus	MN3	CC?,DD?	R	?
Fam. RHAGIONIDAE				
Chrysopilus tsacasi	HA3	CF	V	HD
Fam. STRATIOMYIDAE				
Oxycera buchetti	R1	?	?	?
Fam. TIPULIDAE				
Tipula atlas	HA3	CF	R	?
Fam. PSYCHODIDAE				
Pericoma maroccana	HA3	CF?	R	HC?
Satchelliella reghayana	HA3	CF?	V	HC?

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Distribution géographique	Habitats préférés	Menaces	
			Degré	Types
Fam. EPHYDRIDAE				
Hydrellia armata	MN1,MN2	CC?	R	HD
Hydrellia atlas	MA3	LH	R	
Hydrellia rharbia	MN2	MD	R	HD?,PO?
Discorina mauritanica	R,MA	?	?	?
Parydra flavitarsis	R,MN1,MA3	LH?		
Fam. BLEPHARICERIDAE				
Liponeura alticola	HA3	SFR,CFR	V	HC,HD
Liponeura megalatlantica	R2,HA3	CFR,SFR	V	HD,PO,HA
Liponeura sirouana	HA3,AA4	CFR,CT?	V	HC,HD
Fam. SIMULIIDAE				
Simulium atlasicum	HA3	CFR	V	HC,HD
Simulium berberum	HA3	CFR	R	HC,HD
Nevermannia toubkal	HA3	CFR,SFR	V	HD,HC
Prosimulium laamii	HA3	CFR	R	HD,HC
Rubzovia knidirii	HA3	SFR,CFR	R	HC,HD
• <b>O. Coleoptera</b>				
Fam. DYTISCIDAE				
Graptodytes aequalis	MN3,MM	CC	R	?
Graptodytes atlantis	MA3	CFL	R	HD
Graptodytes bremondi	MN3	CC	R	HD
Stictionectes azruensis	MA3	CFL	R	HD
Potamonectes nemethi	MN3,MM1,AA1	CC		
Fam. ELMIDAE				
Elmis atlantis	MA3	SFR,CFR	M	HC,HD,HA
Esolus bicuspidatus	MA3	CFL	V	HC,HD
Esolus theryi	MA3	CFR	R	HC,HD
Limnius opacus liouvillei	MA3	CFR,CFL		
Fam. HYDRAENIDAE				
Hydraena maroccana	R2	CFR	V	HC,HD
Ochtebius griotes	MA3	CF,CC	R	HD
Ochtebius merinidicus	MA3	CC	R	HD
Ochtebius perpusillus	MA3	SF	R	HC
Ochtebius salinator lanarotis	MA3	CFL	R	HC
Fam. HYDROPHILIDAE				
Helochaeres aguessei	MN3	DD	?	HA
<b>Phylum CHORDATA</b>				
<b>Cl. PISCES</b>				
• <b>O. Salmoniformes</b>				
Fam. SALMONIDAE				
(Salmo pallaryi)	MA	LH	D	N9
• <b>O. Cypriniformes</b>				
Fam. COBITIDAE				
Cobitis taenia maroccana	MN2,MN3,MA3	CC,CFL	V	HC,HD
Fam. CYPRINIDAE				
Barbus fritschi	MM	CC		
Barbus harterti	MM,HA?	CC		
Barbus issenensis	MM3	CC	V	HD,HB,RP?
Barbus magniatlantis	MA3,HA3,OP	CC		
Barbus massaensis	MM3	CC	V	HD,HB,RP?
Barbus moulouyensis	MA3,HA3,OP	CC		
Barbus nasus	MM5,MM1,MA3	CC		
Barbus paytoni	MN,MM	CC,AB		
Varicorhinus maroccanus	MM5,MA3,HA3 HD,HB,PO,RP	CC,AB	V	

## Annexe 5 : Faune des eaux continentales du Maroc : liste des taxons menacés (s.l.)

Signification des codes : **Endémie** (End.) : Maroc (M), Afrique du Nord (N), Méditerranée occidentale (O) ;

**Types de milieux** (habitats) : voir Annexe 2 ; **Menaces** : voir Annexe 3 (*types*) et § IV.1.3 (*degrés*) ;

**Distribution géographique** : voir Annexe 6.

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Menaces		Distribution géographique	Habitats préférés	End.
	Degré	Types			
<b>Phylum PLATYHELMINTHES</b>					
<b>Cl. TURBELLARIA</b>					
<b>• O. Tricladida</b>					
Fam. DENDROCOELIDAE					
Acromyadenium maroccanum	M	HC	MA3	CC,P	M
<b>Phylum MOLLUSCA</b>					
<b>Cl. BIVALVIA</b>					
<b>• O. Eulamellibranchia</b>					
Fam. UNIONIDAE					
Unio tifleticus	R	HD	MN1	CC	?
<b>Phylum ANNELIDA</b>					
<b>Cl. HIRUDINEA</b>					
<b>• O. Arhynchobdellae</b>					
Fam. HIRUDIDAE					
Hirudo medicinalis	R	HD,HA	MM4,HA3,MA	CFL,LH,SFL,MS	
<b>Phylum ARTHROPODA</b>					
<b>Cl. CRUSTACEA</b>					
<b>• O. Anostraca</b>					
Fam. BRANCHIPODIDAE					
Tanymastigites brteki	?	HA	MA	DD	M
Tanymastigites jbiletica	?	HA	MA,MM4,MM5,AA1	DD,DS	M
Tanymastigites perrieri	?	HA	MM2	DD	N
<b>• O. Copepoda</b>					
Fam. CYCLOPIDAE					
Eucyclops speratus ifniensis	M	L?	HA3	LH	M
Fam. DIAPTOMIDAE					
Hemidiaptomus roubau	R	HA	R1	DS	O
Diaptomus kenitraensis	R	HA,P	MN2	DD	M
Fam. AMEIRIDAE					
Nitocrella ioneli	R	PO	MS1	PS	M
Praeiptomesochra phreatica	M	PO	MM1	PP	M
<b>• O. Isopoda</b>					
Fam. ASELLIDAE					
Proasellus gineti	R	HP,PO	HA3	PC,PP	M
Fam. STENASELLIDAE					
Magniezia gardei	R	HP,PO	OP3	PG	O
<b>• O. Amphipoda</b>					
Fam. GAMMARIDAE					
Gammarus acalceolatus	R	PO,HD	MA3	LH,CFL	M
Gammarus microps	V	PO?	MA2	PG	M
Gammarus rouxi	R	PO,HD	MA3	CF	M
Pseudoniphargus maroccanus	R	PO?	MM4	PP	M
Fam. METACRANGONYCTIDAE					
Metacrangonyx antennatus	R	HP	MS3	PP	M
Metacrangonyx boutini	R	HP	AA1	PP	M
Metacrangonyx bouzidii	R	HC	HA3	PS	M
Metacrangonyx boveei	R	HD,PO,HC	HA3	PC	M
Metacrangonyx gineti	R	HD,PO,HC	HA3	PC	M
Metacrangonyx knidirii	R	HD,PO,HC	MM4,HA3	PC	M

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Menaces		Distribution géographique	Habitats préférés	End.
	Degré	Types			
Metacrongonyx nicoleae	R	HD,PO,HC	MM2,MM3	PC	M
Metacrongonyx remyi	R	HD,PO	HA3	PC	O
Longipodacrang. maroccanus	R	HP,PO?	MM4,HA3,MM2	PS,PC	M
Longipodacrangonyx stocki	R	HP,PO?	AA1	PP	M
Fam. BOGIDIPELLIDAE					
Maghrebidiella maroccana	R	HP,PO	MM4,AA1	PP	M
• O. Thermosbaenacea					
Fam. MONODELLIDAE					
Monodella atlantomaroccana	R	HP,PO	MM4	PP	M
Monodella odettae	R	HP,PO	AA1	PP	M
• O. Syncarida					
Fam. PARABATHYNELLIDAE					
Iberobathynella maghrebensis	R	HC,PO	MM4,HA3	PP,ST	N
CI. ARACHNIDA					
• O. Hydracarina					
Fam. HYDRACHNIDAE					
Hydrachna longipalpis	R	?	MM1	?	M
Fam. HYDRYPHANTIDAE					
Hydryphantes acutus	R	?	MM2	?	M
Hydryphantes inversus	R	?	MN2	?	M
Protzia brevipes	R	HD	MA3	CC	M
Fam. HYGROBATIDAE					
Hygrobates paucidentis	R	HD	MA3	CC	M
Megapus angulatus	R	HC	MA3	SF	M
Fam. ATURIDAE					
Aturus convergens	R	HD	MA3	CC	M
Fam. ARRENURIDAE					
Arrenurus complexus	R	HB,PO	MM3	CC	M
CI. INSECTA					
• O. Ephemeroptera					
Fam. OLIGONEURIIDAE					
Oligoneuriella skoura	R	HB,HD,PO	MA3,HA3	CC	N
Fam. HEPTAGENIIDAE					
Rhithrogena ayadi	M	HC,HC	MA2	CFR	M
Rhithrogena giudicellorum	R	HD,HC	HA3	CFR	M
Rhithrogena mariae	R	HD,HB,PO	R2,MA?	CCR	?
Rhithrogena ourika	M	HD,HC	HA3	CFR	M
Rhithrogena ryszardi	M	HD,HC	MA3	CFR	M
Ecdyonurus ifranensis	M	HD,HC,PO,HB	MA3	CF	M
Fam. LEPTOPHLEBIIDAE					
Choroterpes atlas	V	HD,HB,PO	R2,HA4	CC	N
Choroterpes lindrothi	R	HD,HB,PO	MA3,MN3	CC	N
Choroterpes volubilis	R	HD,HB,PO	R2,MA3,HA3	CC	M
Habroleptoides assefae	R	HD?	HA3	CC	M
Habrophlebia vaillantorum	R	HD?	HA3	CF	M
• O. Odonata					
Fam. CALOPTERYGIDAE					
Calopteryx exul	R	HD?	MA3,R2,MN1	CFL,CC	N
Fam. GOMPHIDAE					
Gomp. simillinus maroccanus	?	HD?	R,MN,MM3,MA3	CFL,LH,AB,CC	M
Fam. CORDULEGASTERIDAE					
Cordulegaster princeps	R		MA3,HA3,MM3	CFL,CFR	M
• O. Plecoptera					
Fam. TAENIOPTERYGIDAE					
Brachyptera algerica	R	HD,HC,PO	MA3	CT	N
Brachyptera auberti	R	HD,HC,PO	R2,MN3	CT	O
Brachyptera mussardi	R	HD,HC,PO	R	CF,CT?	O
Fam. NEMOURIDAE					

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Menaces		Distribution géographique	Habitats préférés	End.
	Degré	Types			
Amphinemura chiffensis	V	HD,HC,PO	HA3	CFR	
Nemoura rifensis	R	HD,HC,PO	R2,MN3	CT	
Fam. LEUCTRIDAE					
Tyrrhenoleuctra tangerina	V	HC,PO	R1,R2,MN3	CT	N
Fam. CAPNIIDAE					
Capnioneura petitpierreae	R	HC,PO	R2,MN3,HA3	CT,ST	N
Fam. PERLODIDAE					
Hemimelaena flaviventris	?	HC,PO	R,MA,HA,MN3	CT,ST	N
Afroperlodes lecerfi	R	HC,HD,PO	HA3,R1,R2	CF	M
Fam. CHLOROPERLIDAE					
Siphonoperla lepineyi	R	HC,HD,PO	HA3,R2,MA3	SFR,CFR	N
• O. Heteroptera					
Fam. NEPIDAE					
Nepa remyi	R	HD,HC,PO	R2,MA3	CFL	N
Fam. GERRIDAE					
Gerris brasili	?		R,MN3,MM,MA,OP	DD,LB,LH	O
Fam. VELIIDAE					
Velia africana	?		R2,MN3,MM1,MA3	CFL,CCL	N
• O. Trichoptera					
Fam. RHYACOPHILIDAE					
Rhyacophila fonticola	M	HC,PO,RR	R2	SFR	M
Fam. GLOSSOSOMATIDAE					
Agapetus beredensis	M	HC,PO	R2	SFR	M
Agapetus dakkii	M	HC,HD,HB,L?,PO	MA3	CF	M
Agapetus dolichopterus	R	HC,HD,PO	MA,MM,HA	CFR,SFR	M
Fam. HYDROPTILIDAE					
Hydroptila mendli mendli	R	HD	HA3,MA3	CC	M
Fam. PHILOPOTAMIDAE					
Philopotamus ketama	M	HC,PO,RR	R2	SFR	M
Fam. HYDROPSYCHIDAE					
Hydropsyche obscura	R	HC,HD	HA3	CFR	M
Fam. POLYCENTROPODIDAE					
Pseudoneureclipsis maroccanus	M	HB,HD	MA3	CC,SC	M
Cyrnus maroccanus	R	HD,HB	MN3,MA3	CC,LH	M
Fam. PSYCHOMYIDAE					
Tinodes maroccanus	R	HD	MA3,HA3	CC,SC	M
Fam. GOERIDAE					
Silonella aurata	R	HC,HD,	R	CF	?
Fam. LEPTOCERIDAE					
Athripsodes taouate	V	HD	R2,MA3	CC	M
Triaenodes laamii	V	HD	MA3	CC	M
Setodes zerroukii	V	HD	MA3,HA3	CC	M
Leptocerus maroccanus	M	HC	MA3	SC,CC	M
Adicella maura	?	HC	R1	SF?	M
Adicella melanella maroccana	M	HC	R2	CFR	M
• O. Diptera					
Fam. DIXIDAE					
Dixa caudatula	?	HD	HA3	CF	M
Fam. CERATOPOGONIDAE					
Culicoides calloti	R	?	AA	CC?	M
Culicoides landauae	R	?	MA3	CF?	M
Fam. EMPIDIDAE					
Hemerodromia todrhana	R	HD	HA3	CF	M
Wiedemannia mgounica	R	HD	HA3	CF	M
Clinocera megalatlantica	R	HD	HA3	CF	M
Fam. DOLICHOPODIDAE					
Aphrosylus maroccanus	R	?	MN2	CC?,MD?	M
Aphrosylus temaranus	R	?	MN3	CC?,DD?	M

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Menaces		Distribution géographique	Habitats préférés	End.
	Degré	Types			
Fam. ATHERICIDAE					
<i>Ibisia maroccana</i>	R	HD	HA3,MA3	CF	N
Fam. RHAGIONIDAE					
<i>Chrysopilus tsacasi</i>	V	HD	HA3	CF	M
Fam. STRATIOMYIDAE					
<i>Oxycera buchetti</i>	?	?	R1	?	M
Fam. TIPULIDAE					
<i>Tipula atlas</i>	R	?	HA3	CF	M
Fam. PSYCHODIDAE					
<i>Pericoma maroccana</i>	R	HC?	HA3	CF?	M
<i>Satchelliella reghayana</i>	V	HC?	HA3	CF?	M
Fam. EPHYDRIDAE					
<i>Hydrellia armata</i>	R	HD	MN1,MN2	CC?	M
<i>Hydrellia atlas</i>	R		MA3	LH	M
<i>Hydrellia rharbia</i>	R	HD?,PO?	MN2	MD	M
<i>Discorina mauritanica</i>	?	?	R,MA	?	M
Fam. BLEPHARICERIDAE					
<i>Liponeura alticola</i>	V	HC,HD	HA3	SFR,CFR	M
<i>Liponeura megalatlantica</i>	V	HC,HD,PO,HA	R2,HA3	CFR,SFR	M
<i>Liponeura sirouana</i>	V	HC,HD	HA3,AA4	CFR,CT?	M
Fam. SIMULIIDAE					
<i>Obuchovia maroccanum</i>	R	HC,PO,HD	R2,HA3	CFR	N
<i>Simulium atlasicum</i>	V	HC,HD	HA3	CFR	M
<i>Simulium berberum</i>	R	HC,HD	HA3	CFR	M
<i>Nevermannia toubkal</i>	V	HD,HC	HA3	CFR,SFR	M
<i>Prosimulium laamii</i>	R	HD,HC	HA3	CFR	M
<i>Rubzovia knidirii</i>	R	HC,HD	HA3	SFR,CFR	M
<b>• O. Coleoptera</b>					
Fam. DYTISCIDAE					
<i>Graptodytes aequalis</i>	R	?	MN3,MM	CC	M
<i>Graptodytes atlantis</i>	R	HD	MA3	CFL	M
<i>Graptodytes bremondi</i>	R	HD	MN3	CC	M
<i>Stictonectes azruensis</i>	R	HD	MA3	CFL	M
Fam. ELMIDAE					
<i>Elmis atlantis</i>	M	HC,HD,HA	MA3	SFR,CFR	M
<i>Esolus bicuspidatus</i>	V	HC,HD	MA3	CFL	M
<i>Esolus theryi</i>	R	HC,HD	MA3	CFR	M
<i>Normandia substriata</i>	R	HD,HB,PO	MA2,MA3	CFR,CCR	N
<i>Oulimnius aegyptiacus</i>	R	HD,PO	HA3	CFR	N
Fam. HYDRAENIDAE					
<i>Hydraena maroccana</i>	V	HC,HD	R2	CFR	M
<i>Ochtebius griotes</i>	R	HD	MA3	CF,CC	M
<i>Ochtebius merinidicus</i>	R	HD	MA3	CC	M
<i>Ochtebius perpusillus</i>	R	HC	MA3	SF	M
<i>Ochtebius salinator lanarotis</i>	R	HC	MA3	CFL	M
Fam. HYDROPHILIDAE					
<i>Helochares aguessei</i>	?	HA	MN3	DD	M

## Phylum CHORDATA

### Cl. PISCES

#### • O. Anguilliformes

##### Fam. ANGUILLIDAE

*Anguilla anguilla* R HB,PO,HD,RP,N5 MN,MM,LM,R,MA,HA CC,MS,AD,AB

#### • O. Clupeiformes

##### Fam. CLUPEIDAE

*Alosa alosa* M PO,HB,RP MN,MM,MA,OP1 CC,AB

*Alosa fallax* R PO,HD,RP MN,MM,LM,OP1 CC

#### • O. Salmoniformes

GROUPE SYSTEMATIQUE Espèces et sous-espèces	Menaces		Distribution géographique	Habitats préférés	End.
	Degré	Types			
Fam. SALMONIDAE					
Salmo pallaryi	D	N9	MA	LH	M
Salmo trutta macrostigma	R	HD,PO,RP,N7,N9	MA,HA,R?	CFR,CFL,LH	N
• <b>O. Cypriniformes</b>					
Fam. COBITIDAE					
Cobitis taenia maroccana	V	HC,HD	MN2,MN3,MA3	CC,CFL	M
Fam. CYPRINIDAE					
Barbus issenensis	V	HD,HB,RP?	MM3	CC	M
Barbus massaensis	V	HD,HB,RP?	MM3	CC	M
Varicorhinus maroccanus	V	HD,HB,PO,RP	MM5,MA3,HA3	CC,AB	M
• <b>O. Perciformes</b>					
Fam. CICHLIDAE					
Tilapia zilli	R	HB,HD		CC	
Sarotherodon galilaeus	R	HB,HD		CC	
Astatotylapia desfontainesi	R	HB,HD		CC	

## **Annexe 6 : Atlas de répartition de la faune d'eau continentale endémique ou menacée (s.l.)**

### **Avertissement**

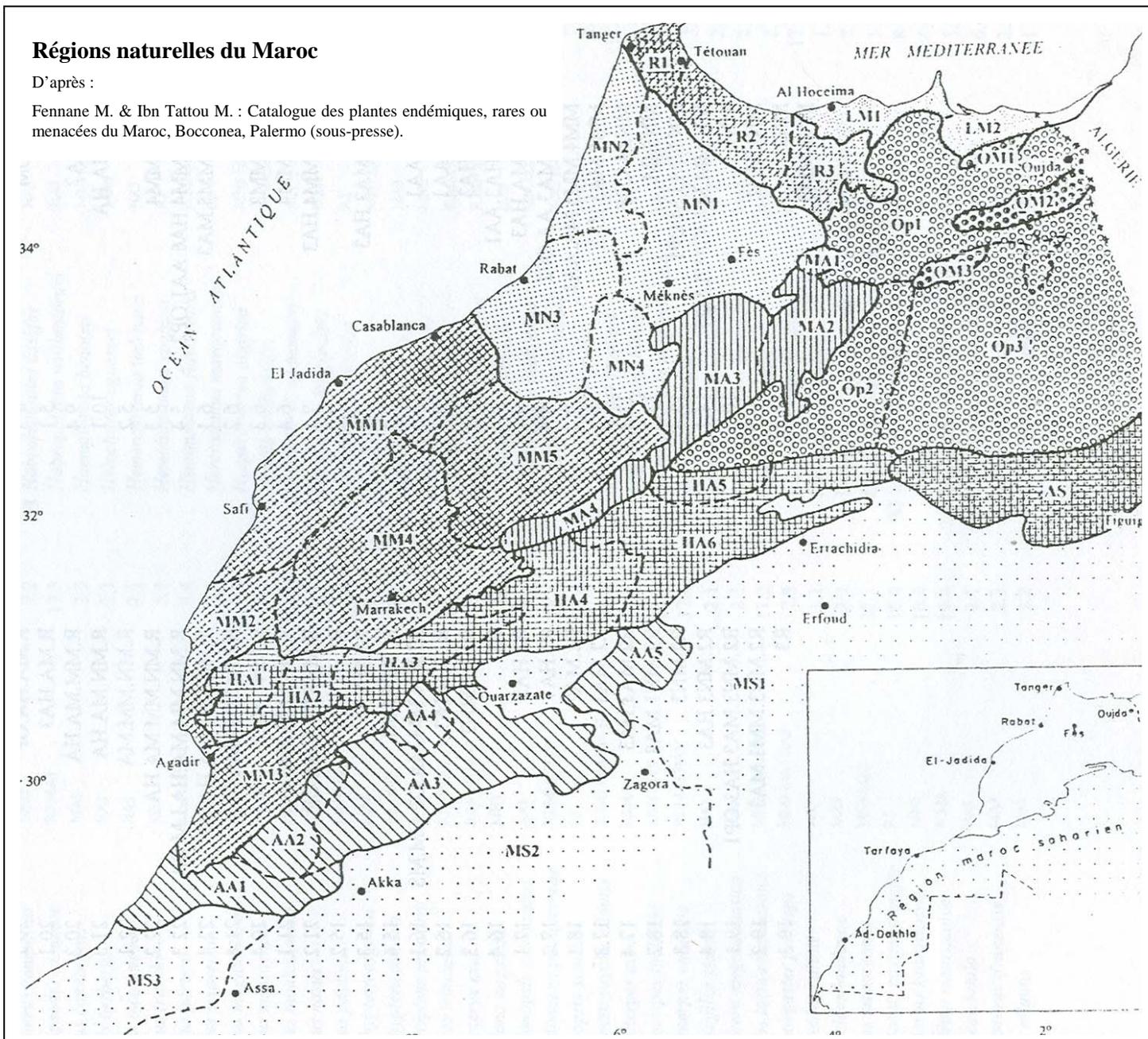
- Cette annexe constitue un **atlas** d'illustration de la répartition marocaine des 201 espèces d'invertébrés et poissons d'eau douces endémiques et/ou menacées. Elle comprend 86 cartes, représentant les types de distribution cités dans les annexes 4 et 5.
- Pour faciliter la recherche des cartes, deux **index** ont été établis, l'un **géographique (=types de distribution)** et l'autre **systematique**, dans lesquels les cartes sont indiquées à l'aide d'un code comportant le **numéro de la planche** où se trouve la carte et le **numéro d'ordre** de la carte sur cette même planche ; les deux chiffres étant séparés par un point.
- La présence d'une espèce dans une subdivision est marquée à l'aide d'un cercle plein.
- Plusieurs subdivisions sont parfois regroupées (limites éliminées) et un point est placé au centre de la grande zone qui les regroupe ; dans ce cas, l'espèce a été signalée comme présente dans cette grande région sans précision des subdivisions ; mais parfois, ceci peut bien signifier sa présence dans l'ensemble de la zone.

<b>R</b>	<b>Rif</b>
R1	Tangérois
R2	Rif centro-occidental
R3	Rif oriental
<b>MN</b>	<b>Maroc atlantique nord</b>
MN1	Prérif et Moyen Sebou
MN2	Rharb
MN3	Mamora-Zemmour
MN4	Zayane
<b>MM</b>	<b>Maroc atlantique moyen</b>
MM1	Chaouia-Doukkala
MM2	Abda-Haha
MM3	Souss
MM4	Haouz-Rehamna
MM5	Moyen Oum er-Rbia
<b>MA</b>	<b>Moyen Atlas</b>
MA1	Tazekka
MA2	Moyen Atlas nord-oriental
MA3	Moyen Atlas central
MA4	Moyen Atlas sud-occidental
<b>HA</b>	<b>Haut Atlas</b>
HA1	Ida-ou-Tanane
HA2	Seksaoua
HA3	Haut Atlas central
HA4	Mgoun
HA5	Ayachi
HA6	Haut Atlas oriental
<b>AA</b>	<b>Anti Atlas</b>
AA1	Anti Atlas occidentale
AA2	Kest
AA3	Anti Atlas central
AA4	Siroua
AA5	Saghro (AA oriental)
<b>LM</b>	<b>Littoral méditerranéen</b>
LM1	Bokkoya-Nkor
LM2	Triffa-Moulouya
<b>OP</b>	<b>Plaines et Plateaux du Maroc Oriental</b>
OP1	Basse Moulouya
OP2	Haute Moulouya
OP3	Hauts Plateaux
<b>OM</b>	<b>Monts du Maroc Oriental</b>
OM1	Beni Snassen
OM2	Jérada
OM3	Debdou
<b>AS</b>	<b>Atlas saharien</b>
<b>MS</b>	<b>Maroc saharien</b>
MS1	Est désertique (Zagora)
MS2	Ouest désertique (vallée Dr'a)
MS3	Sahara Occidentale

## Régions naturelles du Maroc

D'après :

Fennane M. & Ibn Tattou M. : Catalogue des plantes endémiques, rares ou menacées du Maroc, Boccone, Palermo (sous-presse).



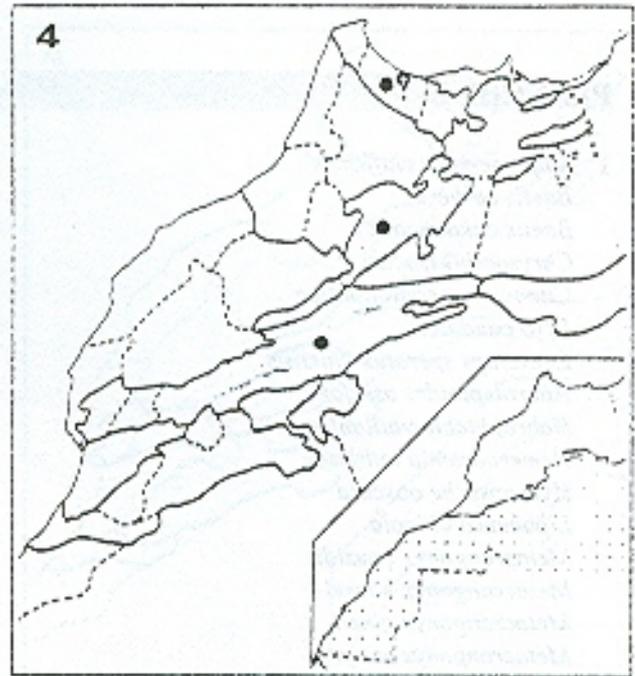
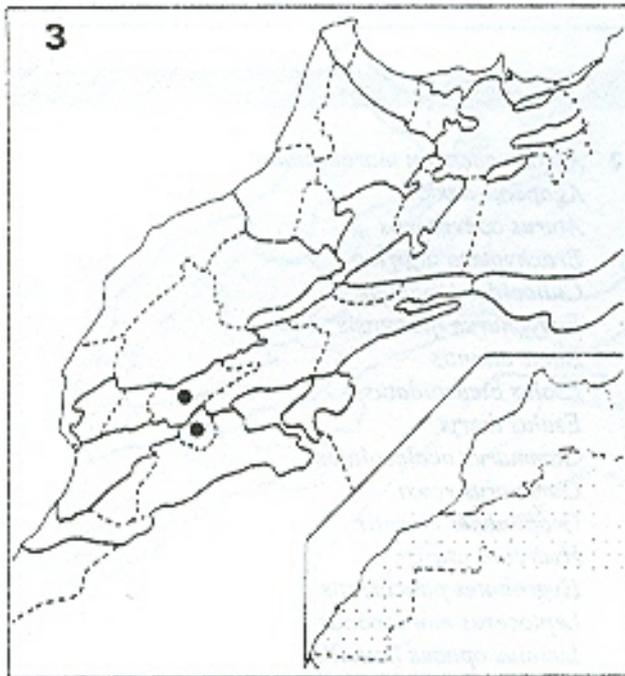
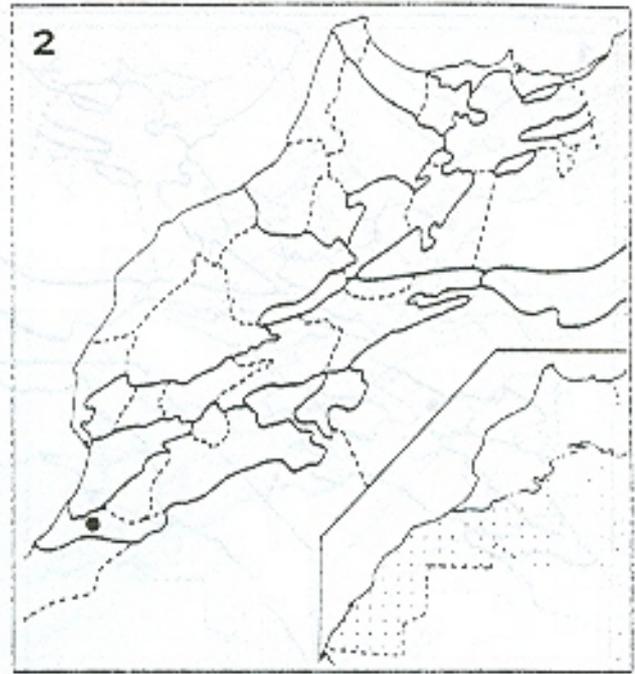
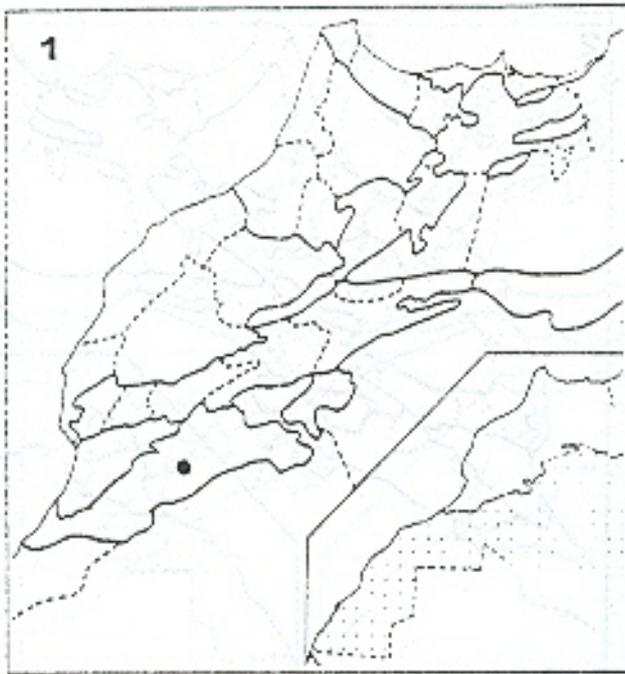
## Index géographique (types de distribution)

Distribution	Carte	Distribution	Carte
AA	1.1	MN2.MN3.MA3	11.2
AA1	1.2	MN3	11.3
HA3	2.1	MN3.MA	11.4
HA3.AA4	1.3	MN3.MA3	12.1
MA	3.1	MN3.MM	12.2
MA.HA.R?	1.4	MN3.MM.MA3	12.4
MA.HA3	4.4	MN3.MM1.AA1	12.3
MA2	3.2	MN3.MN4	13.1
MA2.MA3	3.3	MS1	14.2
MA3	2.2	MS3	14.3
MA3.HA3	3.4	OP3	14.4
MA3.HA3.AA	4.1	R	15.1
MA3.HA3.OP	4.2	R.MA	19.4
MA3.OM	4.3	R.MA.HA.OP	20.2
MM	5.1	R.MA.HA3	20.1
MM.HA?	9.4	R.MM.MA.HA	20.3
MM.MA.HA	10.1	R.MN.MA.HA	21.3
MM1	5.2	R.MN.MM.MA	22.1
MM1.MM4	5.3	R.MN.MM.MA.HA	22.2
MM1.MM4.HA6.AA1.OP2	5.4	R.MN.MM.MA.HA.LM.OP	22.3
MM1.MM5.MA3	6.1	R.MN.MM.MA.HA.OP	22.4
MM2	6.2	R.MN.MM3.MA3	21.4
MM2.MM3	6.3	R.MN1.MA3	20.4
MM2.MM4	6.4	R.MN3.MA.HA	21.1
MM2.MM4.HA3	7.1	R.MN3.MM.MA.OP	21.2
MM3	7.2	R1	15.2
MM3.MA3.HA3	7.3	R1.MA	15.3
MM4	7.4	R1.MN.MM	15.4
MM4.AA1	8.1	R1.MN.MM.MA.OP.OM.MS	16.1
MM4.AA1	8.1	R1.R2.HA3	16.2
MM4.HA3	8.2	R1.R2.MN3	16.3
MM4.HA3.AA1	8.3	R2	16.4
MM4.MA.HA3	9.1	R2.HA3	17.1
MM4.MA3.AA.OP2	8.4	R2.HA4	17.2
MM4.MM5.MA.AA1	9.2	R2.MA?	18.1
MM5.MA3.HA3	9.3	R2.MA3	17.3
MN.MA.OP	13.2	R2.MA3.HA3	17.4
MN.MM	13.3	R2.MN1.MA3	18.2
MN.MM.LM.OP1	13.4	R2.MN3	18.3
MN.MM.MA?OP1?LM2?	14.1	R2.MN3.HA3	18.4
MN1	10.2	R2.MN3.MA3.HA3.OP1	19.1
MN1.MN2	10.3	R2.MN3.MM1.MA3	19.2
MN2	10.4	R3	19.3
MN2.MM5	11.1		

# Index systématique

Espèce / sous-espèce	Distribution	Carte	Espèce / sous-espèce	Distribution	Carte
<b>A</b> <i>Acromyadenium maroccanum</i>	MA3	2.2	<i>Elmis maugetii velutina</i>	MA3.HA3	3.4
<i>Adicella maura</i>	R1	15.2	<i>Esolus bicuspidatus</i>	MA3	2.2
<i>Adicella melan. maroccana</i>	R2	16.4	<i>Esolus pygmaeus</i>	MN3.MA	11.4
<i>Afroperlodes lecerfi</i>	R1.R2.HA3	16.2	<i>Esolus theryi</i>	MA3	2.2
<i>Agapetus beredensis</i>	R2	16.4	<i>Eucyclops hadjebensis</i>	R.MA.HA3	20.1
<i>Agapetus dakkii</i>	MA3	2.2	<i>Eucyclops speratus ifniensis</i>	HA3	2.1
<i>Agapetus dolichopterus</i>	MM.MA.HA	10.1	<i>Eudiptomus chappuisi</i>	R1.MN.MM	15.4
<i>Allogamus Allogamus</i>	R2	16.4	<b>G</b> <i>Gammarus acalceolatus</i>	MA3	2.2
<i>Alosa alosa</i>	MN.MM.MA?OP1?LM2?	14.1	<i>Gammarus microps</i>	MA2	3.2
<i>Alosa fallax</i>	MN.MM.LM.OP1	13.4	<i>Gammarus rouxi</i>	MA3	2.2
<i>Amphinemura chiffensis</i>	HA3	2.1	<i>Gerris brasili</i>	R.MN3.MM.MA.OP	21.2
<i>Anguilla anguilla</i>	R.MN.MM.MA.HA.LM.OP	22.3	<i>Gomphus simillimus maroccanus</i>	R.MN.MM3.MA3	21.4
<i>Aphanius fasciatus</i>	MM4	7.4	<i>Graptodytes aequalis</i>	MN3.MM	12.2
<i>Aphrosylus maroccanus</i>	MN2	10.4	<i>Graptodytes atlantis</i>	MA3	2.2
<i>Aphrosylus temaranus</i>	MN3	11.3	<i>Graptodytes bremondi</i>	MN3	11.3
<i>Arrenurus complexus</i>	MM3	7.2	<b>H</b> <i>Habroleptoides assefae</i>	HA3	2.1
<i>Athripsodes taounate</i>	R2.MA3	17.3	<i>Habrophlebia vaillantorum</i>	HA3	2.1
<i>Aturus convergens</i>	MA3	2.2	<i>Haematopota benoisti</i>	MN3.MN4	13.1
<b>B</b> <i>Baetis berberus</i>	HA3	2.1	<i>Helochares aguessei</i>	MN3	11.3
<i>Baetis oukaïmeden</i>	HA3	2.1	<i>Hemerodromia todrhana</i>	HA3	2.1
<i>Barbus fritschi</i>	MM	5.1	<i>Hemidiptomus roubauï</i>	R1	15.2
<i>Barbus harterti</i>	MM.HA?	9.4	<i>Hemimelaena flaviventris</i>	R.MN3.MA.HA	21.1
<i>Barbus issenensis</i>	MM3	7.2	<i>Hercostomus maroccanum</i>	R1	15.2
<i>Barbus magniatlantis</i>	MA3.HA3.OP	4.2	<i>Hesperocorixa algerica</i>	MN3.MM.MA3	12.4
<i>Barbus massaensis</i>	MM3	7.2	<i>Hirudo medicinalis</i>	MM4.MA.HA3	9.1
<i>Barbus moulouyensis</i>	MA3.HA3.OP	4.2	<i>Hirudo (?= H. medicinalis)</i>	MA	3.1
<i>Barbus nasus</i>	MM1.MM5.MA3	6.1	<i>Hydrachna longipalpis</i>	MM1	5.2
<i>Barbus paytoni</i>	MN.MM	13.3	<i>Hydraena maroccana</i>	R2	16.4
<i>Brachyptera algerica</i>	MA3	2.2	<i>Hydrellia armata</i>	MN1.MN2	10.3
<i>Brachyptera auberti</i>	R2.MN3	18.3	<i>Hydrellia atlas</i>	MA3	2.2
<i>Brachyptera mussardi</i>	R	15.1	<i>Hydrellia rharbia</i>	MN2	10.4
<i>Bulinus truncatus</i>	R1.MN.MM.MA.OP.OM.MS	16.1	<i>Hydropsyche fezana</i>	R.MM.MA.HA	20.3
<b>C</b> <i>Calopteryx exul</i>	R2.MN1.MA3	18.2	<i>Hydropsyche maroccana</i>	R.MN.MM.MA.HA.OP	22.4
<i>Candona angulata</i>	MN3	11.3	<i>Hydropsyche obscura</i>	HA3	2.1
<i>Candonopsis maroccana</i>	AA1	1.2	<i>Hydropsyche resmineda</i>	MN.MA.OP	13.2
<i>Capnioneura petitpierreae</i>	R2.MN3.HA3	18.4	<i>Hydroptila mendli mendli</i>	MA3.HA3	3.4
<i>Capnopsis schilleri</i>	R2	16.4	<i>Hydryphantes acutus</i>	MM2	6.2
<i>Cheumatopsyche atlantis</i>	R.MN.MM.MA.HA	22.2	<i>Hydryphantes inversus</i>	MN2	10.4
<i>Choroterpes atlas</i>	R2.HA4	17.2	<i>Hygrobates paucidentis</i>	MA3	2.2
<i>Choroterpes lindrothi</i>	MN3.MA3	12.1	<b>I</b> <i>Iberobathynella maghrebensis</i>	MM4.HA3	8.2
<i>Choroterpes volubilis</i>	R2.MA3.HA3	17.4	<i>Ibisia maroccana</i>	MA3.HA3	3.4
<i>Chrysopilus tsacasi</i>	HA3	2.1	<b>L</b> <i>Leptocerus maroccanus</i>	MA3	2.2
<i>Clinocera megalatlantica</i>	HA3	2.1	<i>Limnius opacus liouvillei</i>	MA3	2.2
<i>Cobitis taenia maroccana</i>	MN2.MN3.MA3	11.2	<i>Liponeura alticola</i>	HA3	2.1
<i>Cordulegaster princeps</i>	MM3.MA3.HA3	7.3	<i>Liponeura megalatlantica</i>	R2.HA3	17.1
<i>Culicoides calloti</i>	AA	1.1	<i>Liponeura sirouana</i>	HA3.AA4	1.3
<i>Culicoides landauae</i>	MA3	2.2	<i>Longipodacrangonyx maroccanus</i>	MM2.MM4.HA3	7.1
<i>Cyrnus maroccanus</i>	MN3.MA3	12.1	<i>Longipodacrangonyx stocki</i>	AA1	1.2
<b>D</b> <i>Diaptomus casteneti major</i>	R2	16.4	<b>M</b> <i>Maghrebidiella maroccana</i>	MM4.AA1	8.1
<i>Diaptomus kenitraensis</i>	MN2	10.4	<i>Magniezia gardei</i>	OP3	14.4
<i>Discorina mauritanica</i>	R.MA	19.4	<i>Margaritifera redomica</i>	MM1	5.2
<i>Dixa caudatula</i>	HA3	2.1	<i>Maroccolana delamarei</i>	MM2.MM4	6.4
<b>E</b> <i>Ecdyonurus ifranensis</i>	MA3	2.2	<i>Megapus angulatus</i>	MA3	2.2
<i>Elmis atlantis</i>	MA3	2.2	<i>Melanopsis mourebiensis</i>	MN2.MM5	11.1

Espèce / sous-espèce	Distribution	Carte	Espèce / sous-espèce	Distribution	Carte
<i>Metacrongonyx antennatus</i>	MS3	14.3	<i>Proasellus gineti</i>	HA3	2.1
<i>Metacrongonyx boutini</i>	AA1	1.2	<i>Prosimulium laamii</i>	HA3	2.1
<i>Metacrongonyx bouzidii</i>	HA3	2.1	<i>Protonemura algirica</i>	MA3.OM	4.3
<i>Metacrongonyx boveei</i>	HA3	2.1	<i>Protonemura talboti</i>	MA3.OM	4.3
<i>Metacrongonyx gineti</i>	HA3	2.1	<i>Protzia brevipes</i>	MA3	2.2
<i>Metacrongonyx knidirii</i>	MM4.HA3	8.2	<i>Pseudoneureclipsis maroccanus</i>	MA3	2.2
<i>Metacrongonyx longicaudus</i>	AA1	1.2	<i>Pseudoniphargus maroccanus</i>	MM4	7.4
<i>Metacrongonyx nicoleae</i>	MM2.MM3	6.3	<b>R</b> <i>Rhithrogena ayadi</i>	MA2	3.2
<i>Metacrongonyx panousei</i>	MM1.MM4.HA6.AA1.OP2	5.4	<i>Rhithrogena giudicellorum</i>	HA3	2.1
<i>Metacrongonyx paourescualis</i>	MM4.HA3.AA1	8.3	<i>Rhithrogena mariae</i>	R2.MA?	18.1
<i>Metacrongonyx remyi</i>	HA3	2.1	<i>Rhithrogena ourika</i>	HA3	2.1
<i>Metacrongonyx ruffoi</i> (?)	HA3	2.1	<i>Rhithrogena ryszardi</i>	MA3	2.2
<i>Metacrongonyx spinicaudatus</i>	MM1.MM4	5.3	<i>Rhyacophila fonticola</i>	R2	16.4
<i>Microcerberus remyi</i>	MM4.HA3	8.2	<i>Rhyacophila munda oreina</i>	R.MN.MA.HA	21.3
<i>Microcharon boutini</i>	MM4.HA3	8.2	<i>Rubzovia knidirii</i>	HA3	2.1
<i>Microcharon marinus</i>	MN.MM	13.3	<i>Salentinella angelieri</i>	R	15.1
<i>Micronecta vidali</i>	R.MA.HA.OP	20.2	<b>S</b> <i>Salmo pallaryi</i>	MA	3.1
<i>Mixodiaptomus lacin. atlantis</i>	MA.HA3	4.4	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	MA.HA.R?	1.4
<i>Monodella atlantomaroccana</i>	MM4	7.4	<i>Satchelliella reghayana</i>	HA3	2.1
<i>Monodella odettae</i>	AA1	1.2	<i>Setodes acutus</i>	R.MN.MM.MA.HA	22.2
<b>N</b> <i>Nemoura rifensis</i>	R2.MN3	18.3	<i>Setodes zerroukii</i>	MA3.HA3	3.4
<i>Nepa remyi</i>	R2.MA3	17.3	<i>Silonella aurata</i>	R	15.1
<i>Nevermannia toubkal</i>	HA3	2.1	<i>Simulium atlasicum</i>	HA3	2.1
<i>Nitocrella ioneli</i>	MS1	14.2	<i>Simulium berberum</i>	HA3	2.1
<i>Normandia substriata</i>	MA2.MA3	3.3	<i>Siphonoperla lepineyi</i>	R2.MA3.HA3	17.4
<i>Notonecta pallidula</i>	R.MN.MM.MA.HA	22.2	<i>Stictonectes azruensis</i>	MA3	2.2
<b>O</b> <i>Obuchovia maroccanum</i>	R2.HA3	17.1	<i>Tanymastigites brteki</i>	MA	3.1
<i>Ochtebius griotes</i>	MA3	2.2	<i>Tanymastigites jbiletica</i>	MM4.MM5.MA.AA1	9.2
<i>Ochtebius merinidicus</i>	MA3	2.2	<b>T</b> <i>Tanymastigites perrieri</i>	MM2	6.2
<i>Ochtebius perpusillus</i>	MA3	2.2	<i>Tinodes maroccanus</i>	MA3.HA3	3.4
<i>Ochtebius salinator lanarotis</i>	MA3	2.2	<i>Tipula atlas</i>	HA3	2.1
<i>Oligoneuriella skoura</i>	MA3.HA3	3.4	<i>Triaenodes laamii</i>	MA3	2.2
<i>Olioneuriopsis skhounate</i>	R2.MN3.MA3.HA3.OP1	19.1	<i>Typhlocirolana gineti</i>	AA1	1.2
<i>Oulimnius aegyptiacus</i>	HA3	2.1	<i>Typhlocirolana haouzensis</i>	MM4	7.4
<i>Oulimnius fuscipes</i>	MA3.HA3.AA	4.1	<i>Typhlocirolana henrii</i>	AA1	1.2
<i>Oulimnius villosus</i>	MM4.MA3.AA.OP2	8.4	<i>Typhlocirolana leptura</i>	MM4	7.4
<i>Oxycera buchetti</i>	R1	15.2	<i>Typhlocirolana marrakchensis</i>	MM4	7.4
<b>P</b> <i>Pachypodacran. maroccanus</i>	MM4	7.4	<i>Typhlocirolana rifana</i>	R3	19.3
<i>Parasigara favieri</i>	R.MN.MM.MA	22.1	<i>Typhlocirolana zatensis</i>	HA3	2.1
<i>Parydra flavitarsis</i>	R.MN1.MA3	20.4	<i>Tyrrhenoleuctra tangerina</i>	R1.R2.MN3	16.3
<i>Pericoma maroccana</i>	HA3	2.1	<b>U</b> <i>Unio tifleticus</i>	MN1	10.2
<i>Philopotamus ketama</i>	R2	16.4	<b>V</b> <i>Varicorhinus maroccanus</i>	MM5.MA3.HA3	9.3
<i>Pleuroxus latourneuxi</i>	R1.MA	15.3	<i>Velia africana</i>	R2.MN3.MM1.MA3	19.2
<i>Potamonectes nemethi</i>	MN3.MM1.AA1	12.3	<b>W</b> <i>Wiedemannia mgounica</i>	HA3	2.1
<i>Praeleptomesochra phreatica</i>	MM1	5.2			



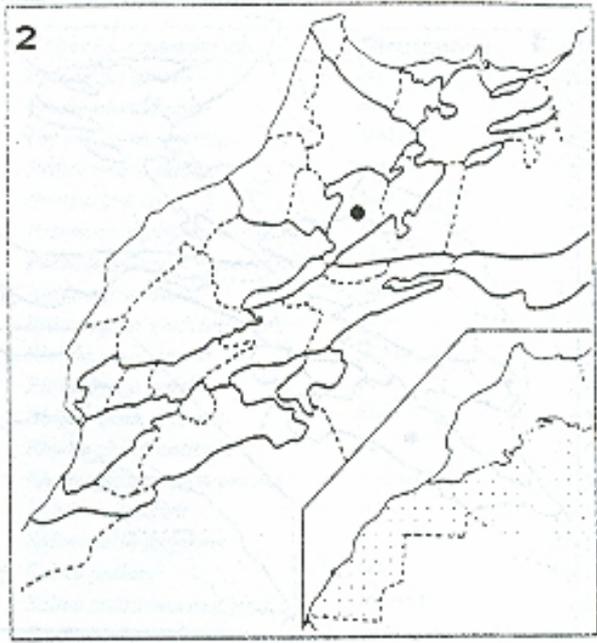
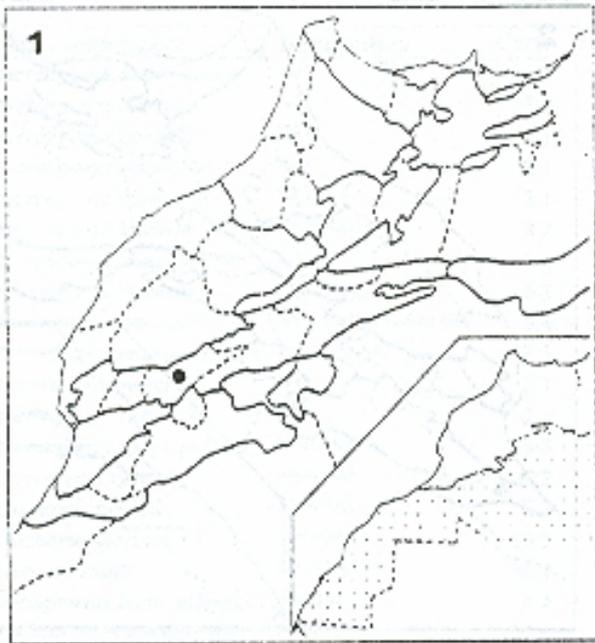
## PLANCHE 1

1 *Culicoides calloti*

2 *Candonopsis maroccana*  
*Longipodacrangonyx stocki*  
*Metacrangonyx boutini*  
*Metacrangonyx longicaudus*  
*Monodella odettae*  
*Typhlocirolana gineti*  
*Typhlocirolana henrii*

3 *Liponeura sirouana*

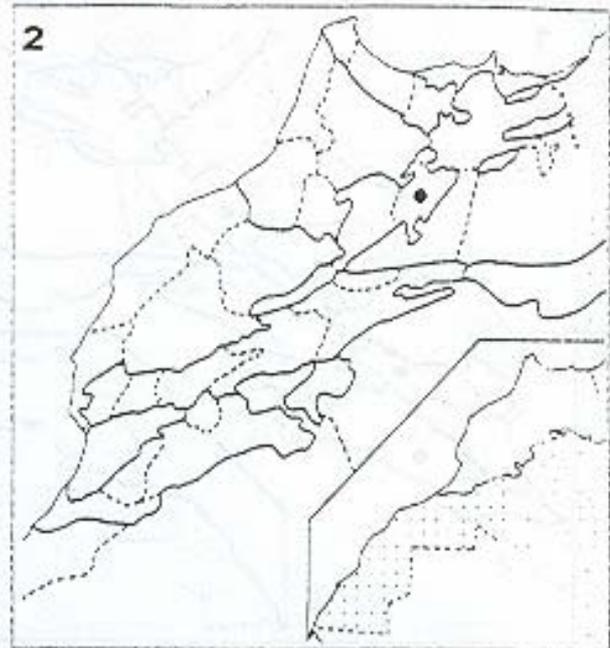
4 *Salmo trutta macrostigma*



## PLANCHE 2

1 *Amphinemura chiffensis*  
*Baetis berberus*  
*Baetis oukaimeden*  
*Chrysopilus tsacasi*  
*Clinocera megalatlantica*  
*Dixa caudatula*  
*Eucyclops speratus ifniensis*  
*Habroleptoides assefae*  
*Habrophlebia vaillantorum*  
*Hemerodromia todrhana*  
*Hydropsyche obscura*  
*Liponeura alticola*  
*Metacrongonyx bouzidii*  
*Metacrongonyx boveei*  
*Metacrongonyx gineti*  
*Metacrongonyx remyi*  
*Metacrongonyx ruffoi* (?)  
*Nevermannia toubkal*  
*Oulimnius aegyptiacus*  
*Pericoma maroccana*  
*Proasellus gineti*  
*Prosimulium laamii*  
*Rhithrogena giudicellorum*  
*Rhithrogena ourika*  
*Rubzovia knidirii*  
*Satchelliella reghayana*  
*Simulium atlasticum*  
*Simulium berberum*  
*Tipula atlas*  
*Typhlocirolana zatensis*  
*Wiedemannia mgounica*

2 *Acromyadenium maroccanum*  
*Agapetus dakkii*  
*Aturus convergens*  
*Brachyptera algerica*  
*Culicoides landauae*  
*Ecdyonurus ifranensis*  
*Elmis atlantis*  
*Esolus bicuspidatus*  
*Esolus theryi*  
*Gammarus acalceolatus*  
*Gammarus rouxi*  
*Graptodytes atlantis*  
*Hydrellia atlas*  
*Hygrobates paucidentis*  
*Leptocerus maroccanus*  
*Limnius opacus liouvillei*  
*Megapus angulatus*  
*Ochtebius griotes*  
*Ochtebius merinidicus*  
*Ochtebius perpusillus*  
*Ochtebius salinator lanarotis*  
*Protzia brevipes*  
*Pseudoneureclipsis maroccanus*  
*Rhithrogena ryszardi*  
*Stictonectes azruensis*  
*Triaenodes laamii*



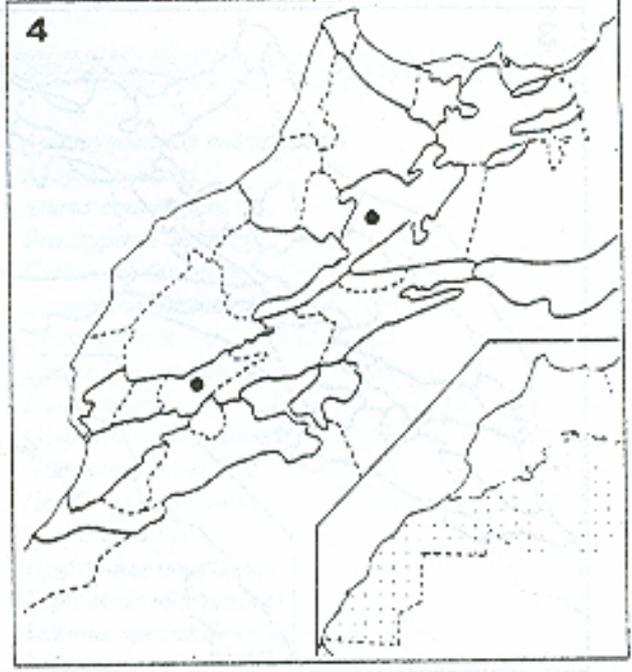
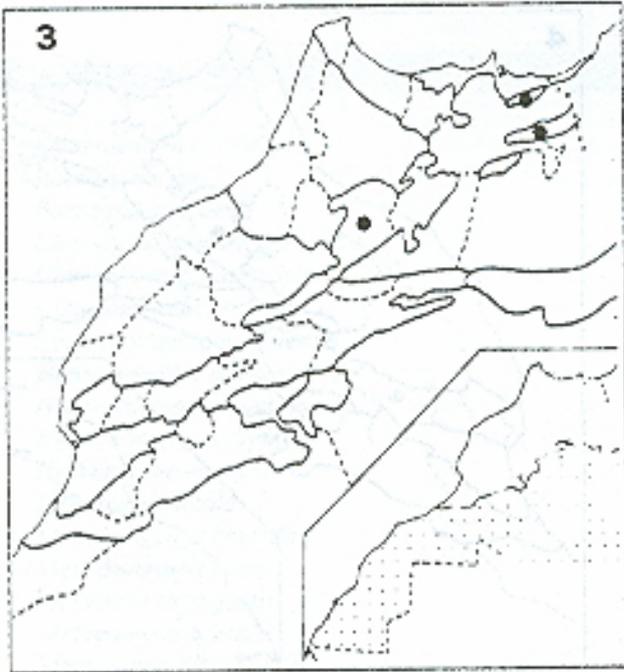
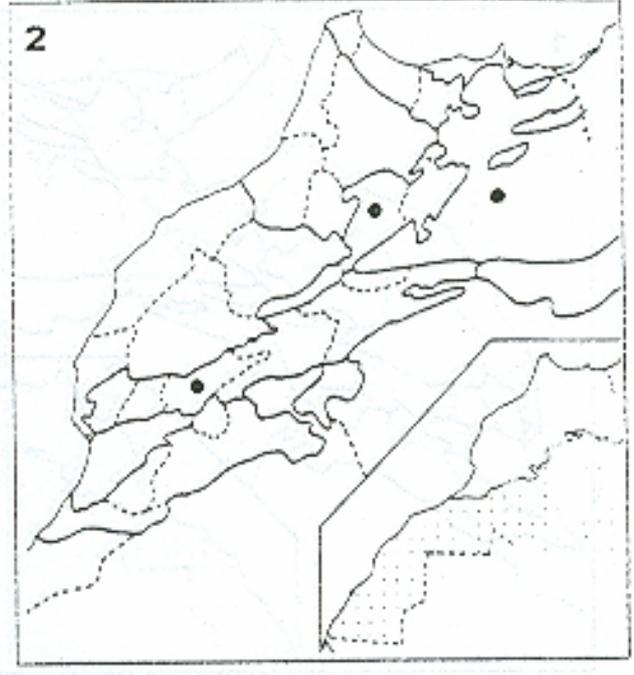
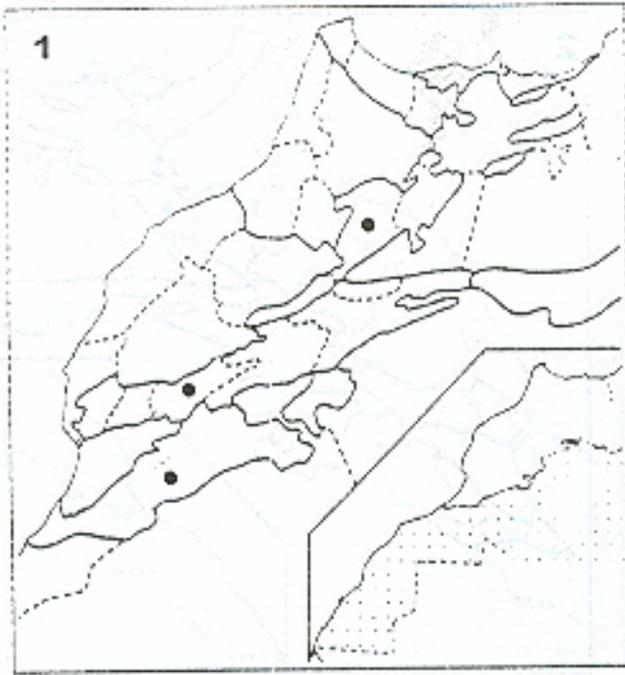
### PLANCHE 3

1 *Hirudo troctina* (?= *H. medicinalis*)  
*Salmo pallaryi* (*disparue*)  
*Tanymastigites brteki*

3 *Normandia substriata*

2 *Gammarus microps*  
*Rhithrogena ayadi*

4 *Elmis maugetii velutina*  
*Hydroptila mendli mendli*  
*Ibisia maroccana*  
*Oligoneuriella skoura*  
*Setodes zerroukii*  
*Tinodes maroccanus*



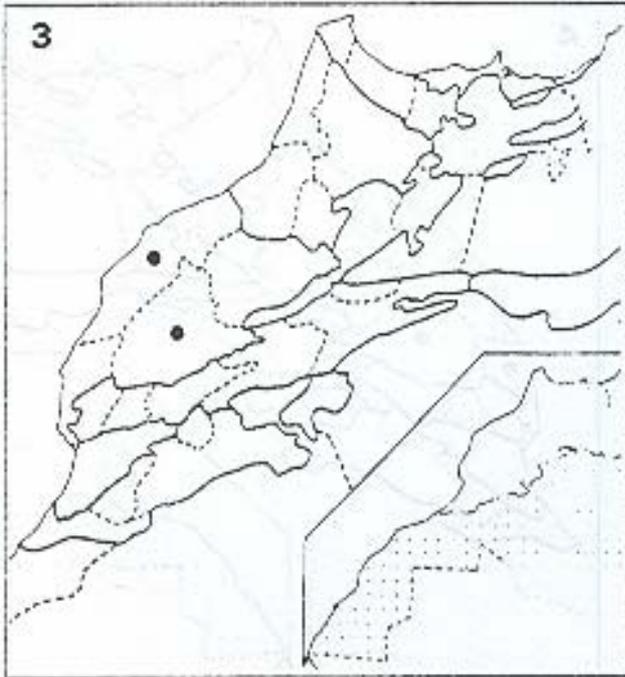
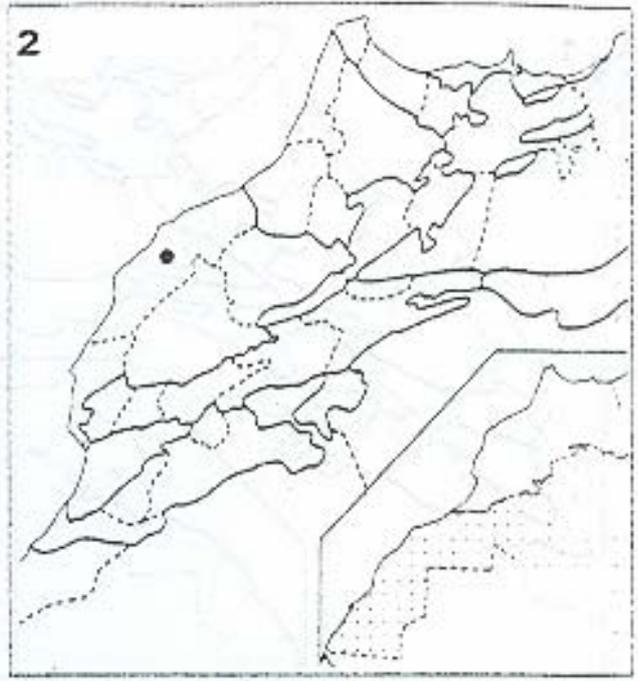
## PLANCHE 4

1 *Oulimnius fuscipes*

2 *Barbus magniatlantis*  
*Barbus moulouyensis*

3 *Protonemura algirica*  
*Protonemura talboti*

4 *Mixodiaptomus laciniatus atlantis*



## PLANCHE 5

1 *Barbus fritschi*

2 *Hydrachna longipalpis*  
*Margaritifera redomica*  
*Praeliptomesochra phreatica*

3 *Metacrongonyx spinicaudatus*

4 *Metacrongonyx panousei*



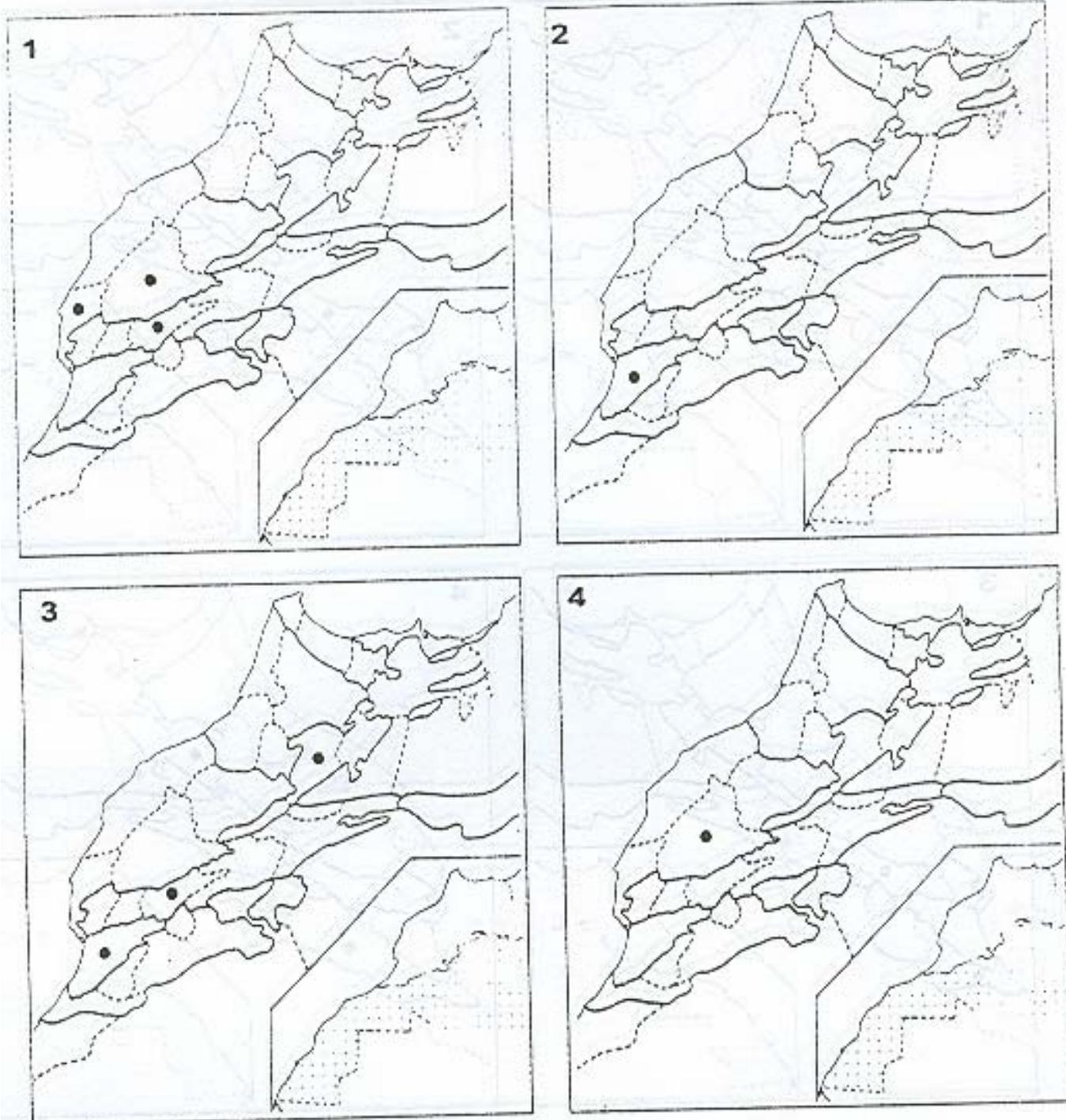
## PLANCHE 6

1 *Barbus nasus*

2 *Hydryphantes acutus*  
*Tanymastigites perrieri*

3 *Metacrongonyx nicoleae*

4 *Maroccolana delamarei*



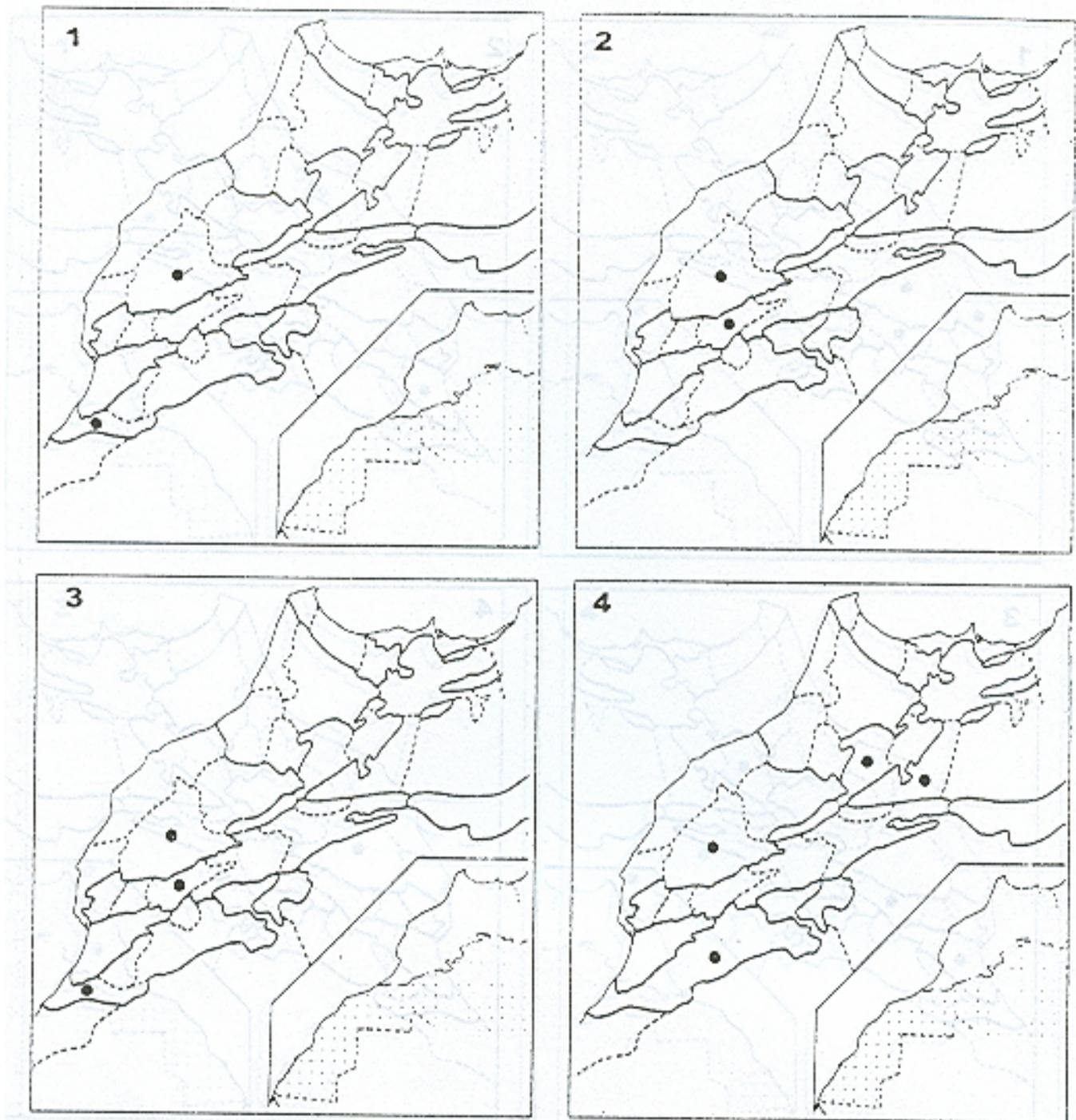
## PLANCHE 7

1 *Longipodacrangonyx maroccanus*

2 *Arrenurus complexus*  
*Barbus issenensis*  
*Barbus massaensis*

3 *Cordulegaster princeps*

4 *Aphanius fasciatus*  
*Monodella atlantomaroccana*  
*Pachypodacrangonyx maroccanus*  
*Pseudoniphargus maroccanus*  
*Typhlocirolana haouzensis*  
*Typhlocirolana leptura*  
*Typhlocirolana marrakchiensis*



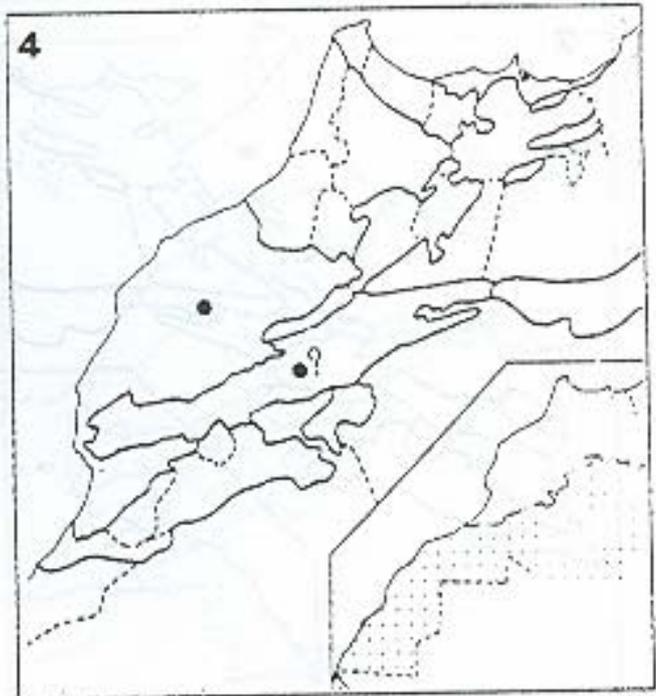
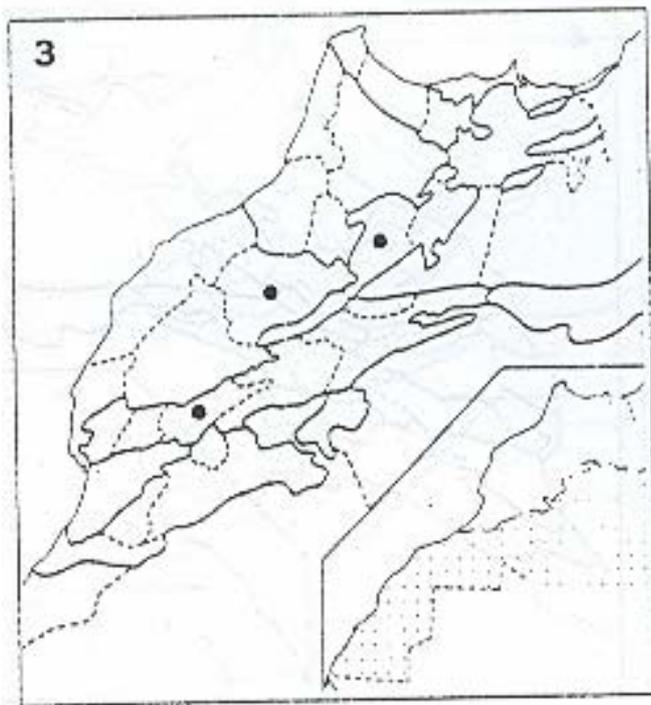
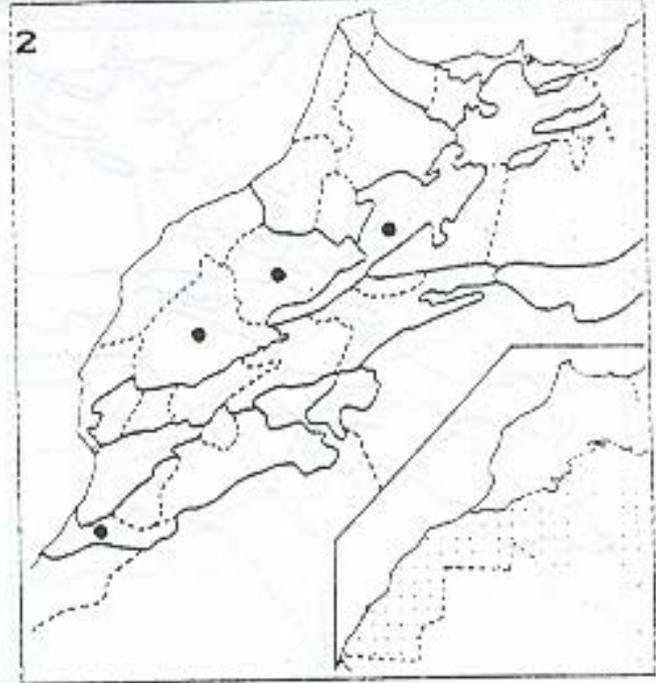
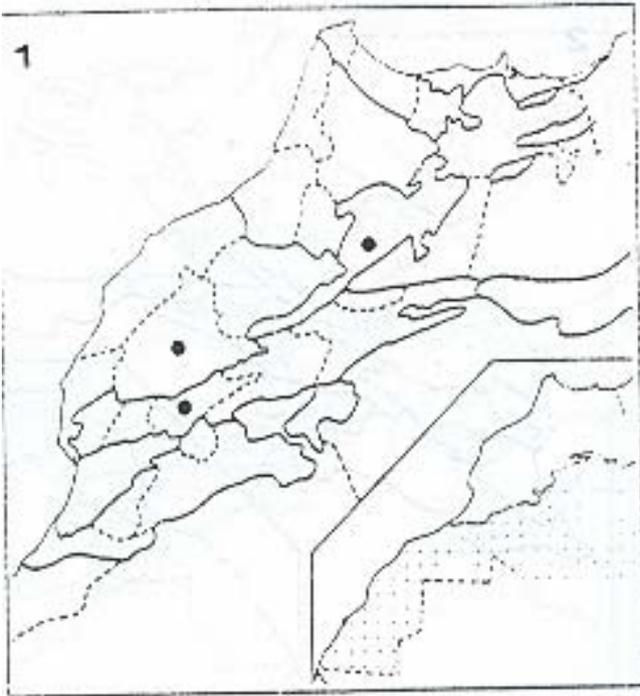
## PLANCHE 8

1 *Maghrebidiella Maghrebidiella*  
*Maghrebidiella maroccana*

2 *Iberobathynella maghrebensis*  
*Metacrongonyx knidirii*  
*Microcerberus remyi*  
*Microcharon boutini*

3 *Metacrongonyx paurosescualis*

4 *Oulimnius villosus*



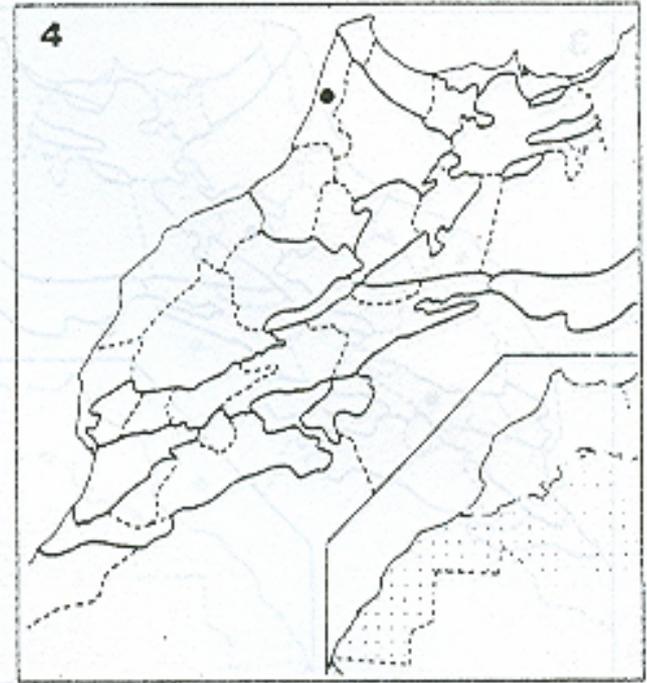
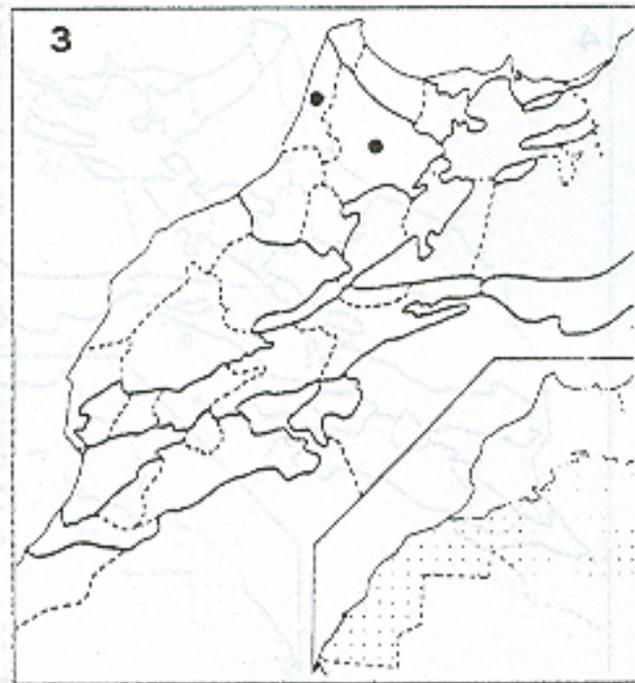
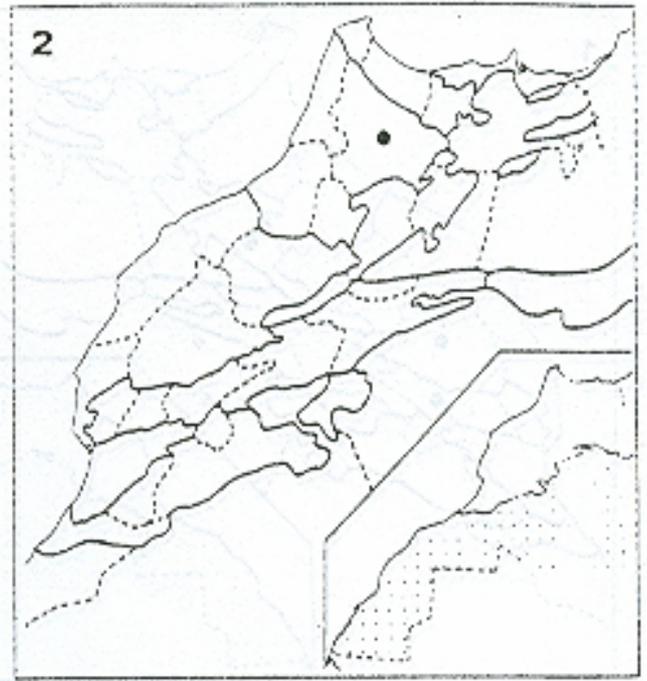
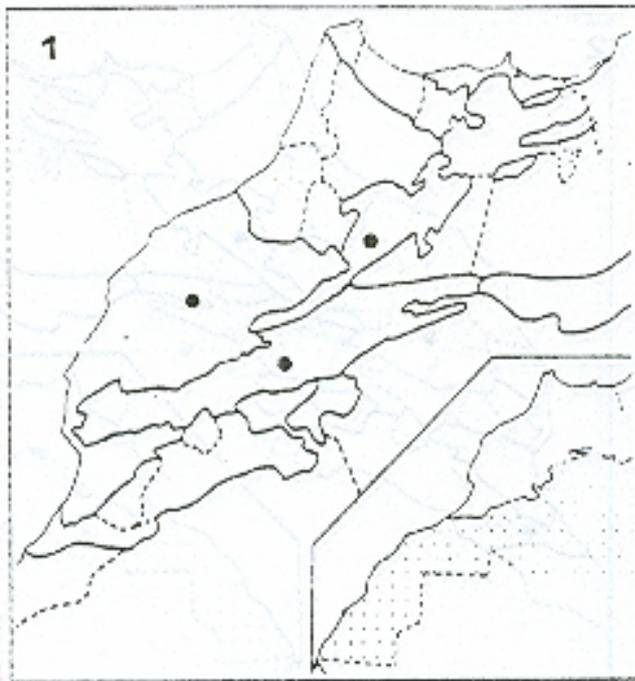
## PLANCHE 9

1 *Hirudo medicinalis* (voir aussi *H. troctina*)

2 *Tanymastigites jbletica*

3 *Varicorhinus maroccanus*

4 *Barbus harterti*



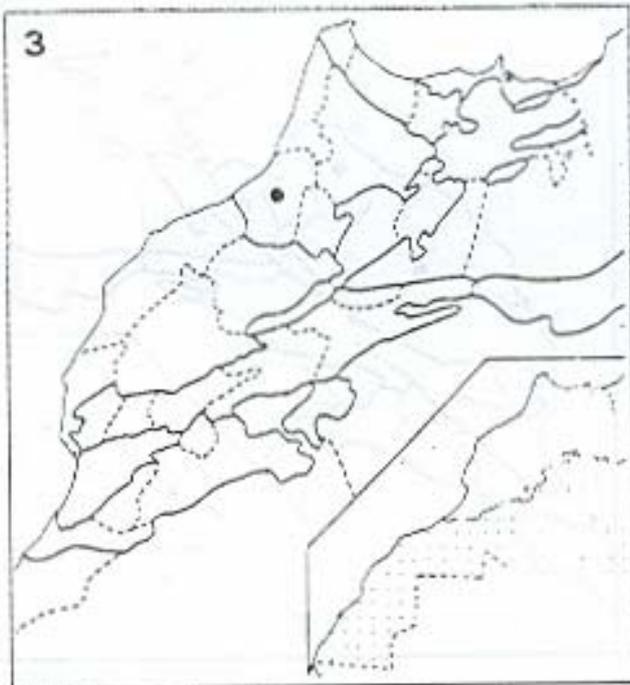
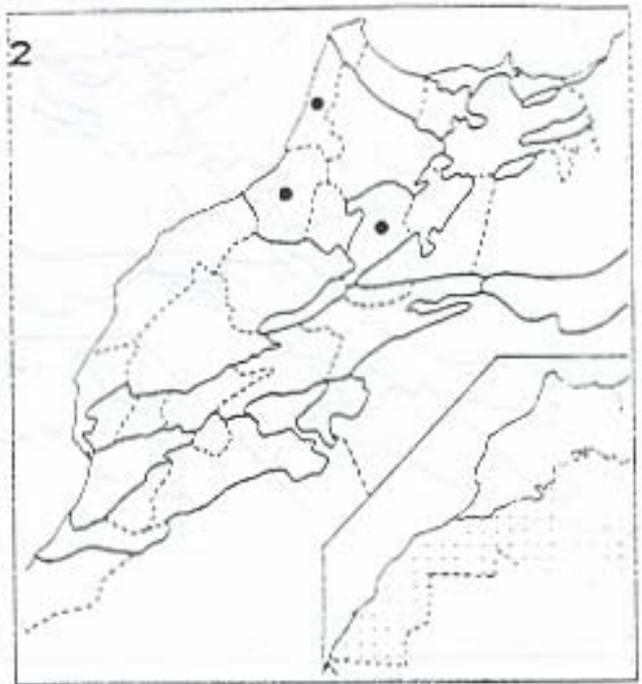
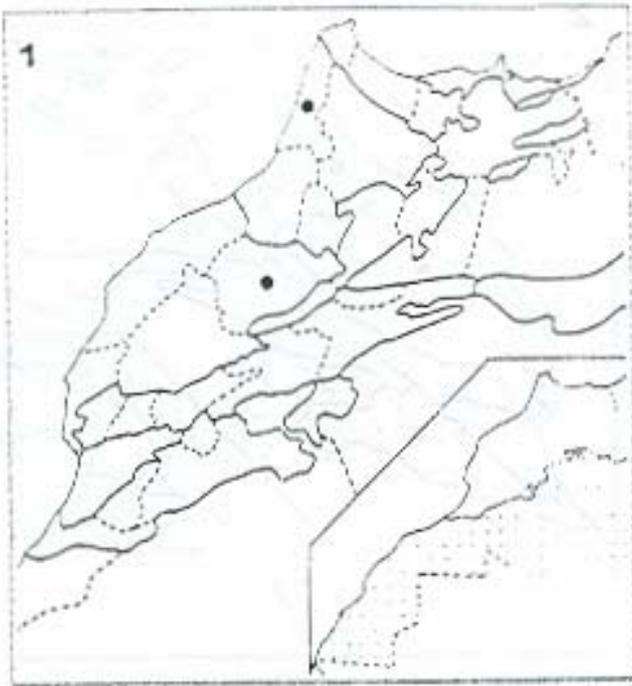
## PLANCHE 10

1 *Agapetus dolichopterus*

3 *Hydrellia armata*

2 *Unio tifleticus*

4 *Aphrosylus maroccanus*  
*Diaptomus kenitraensis*  
*Hydrellia rharbia*  
*Hydryphantes inversus*



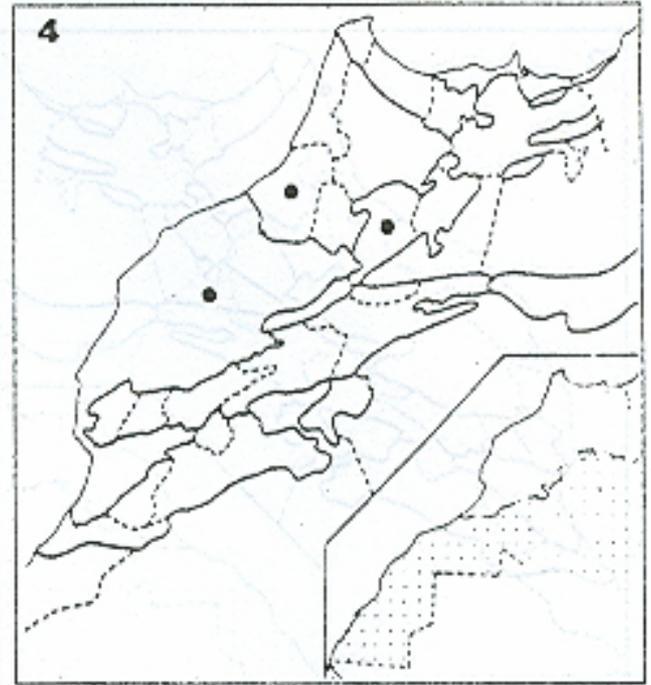
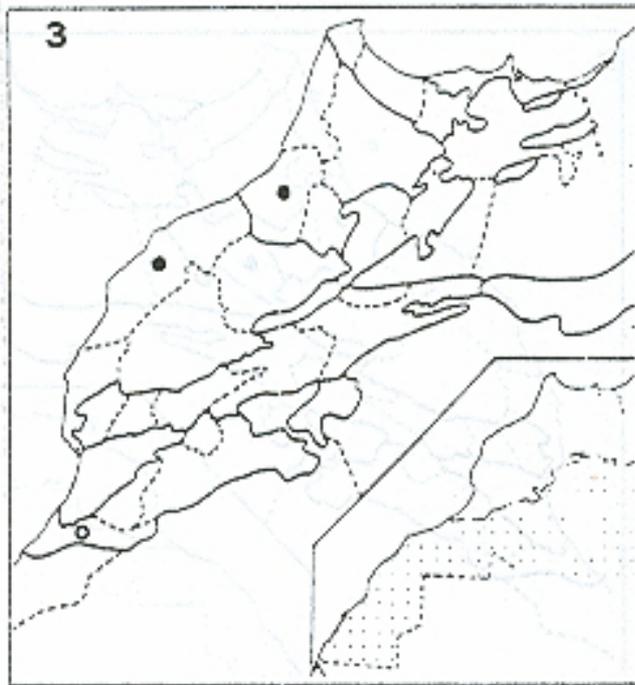
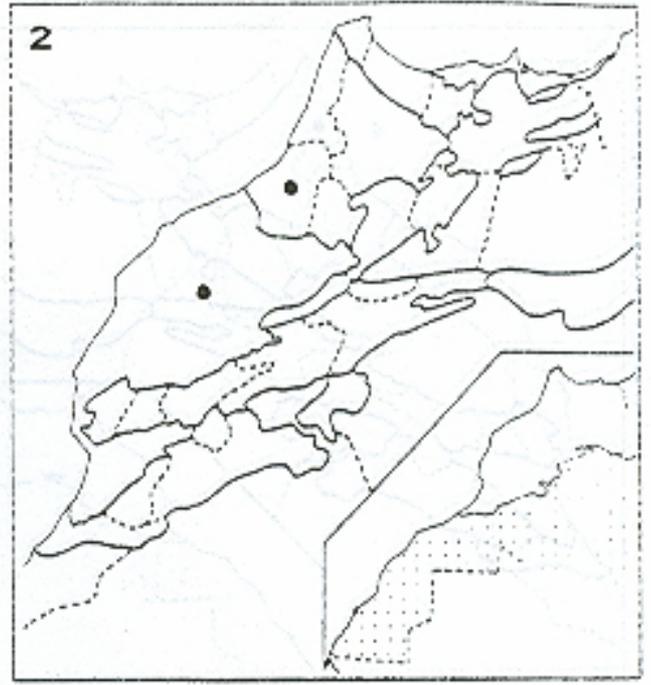
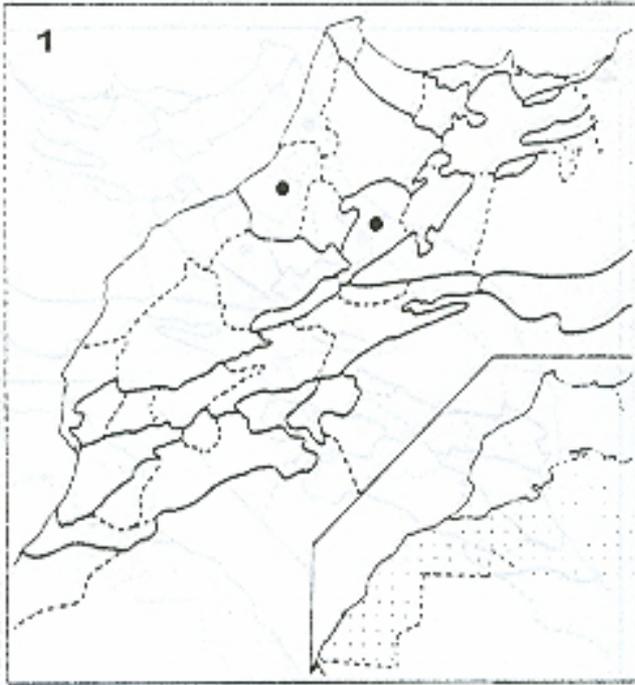
## PLANCHE 11

1 *Melanopsis mourebiensis*

2 *Cobitis taenia maroccana*

3 *Aphrosylus temaranus*  
*Candona angulata*  
*Graptodytes bremondi*  
*Helochaeres aguessei*

4 *Esolus pygmaeus*



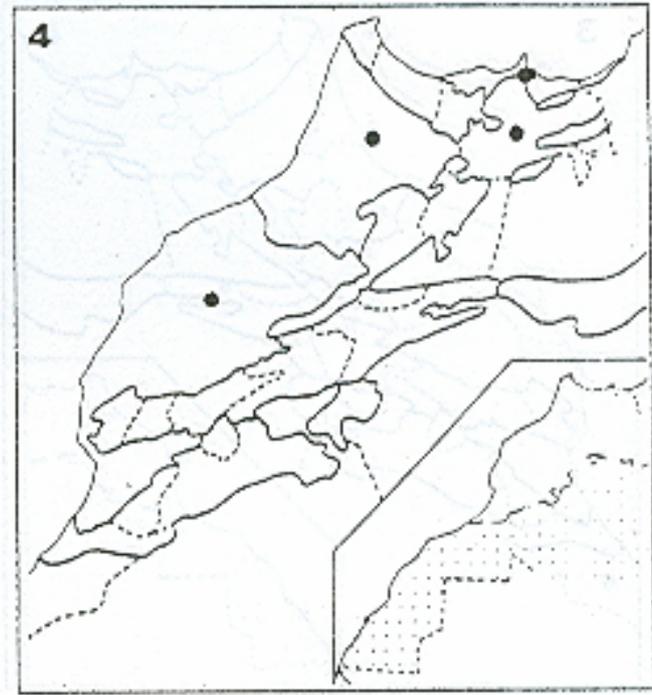
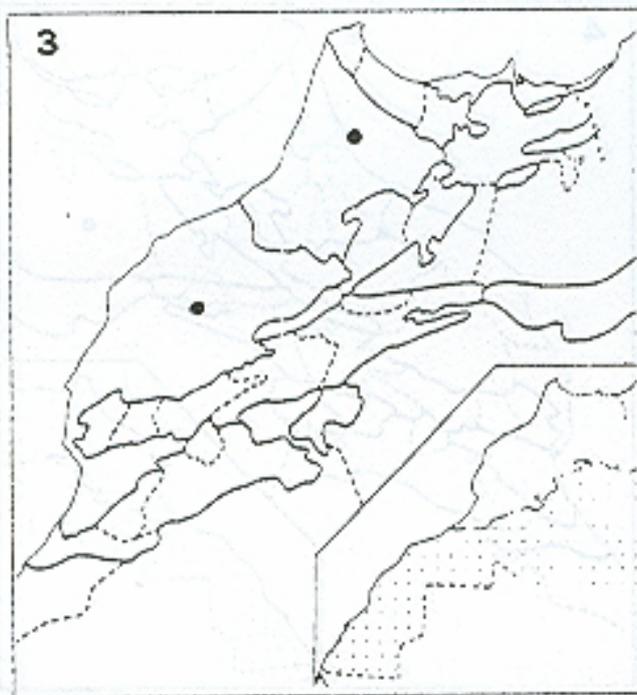
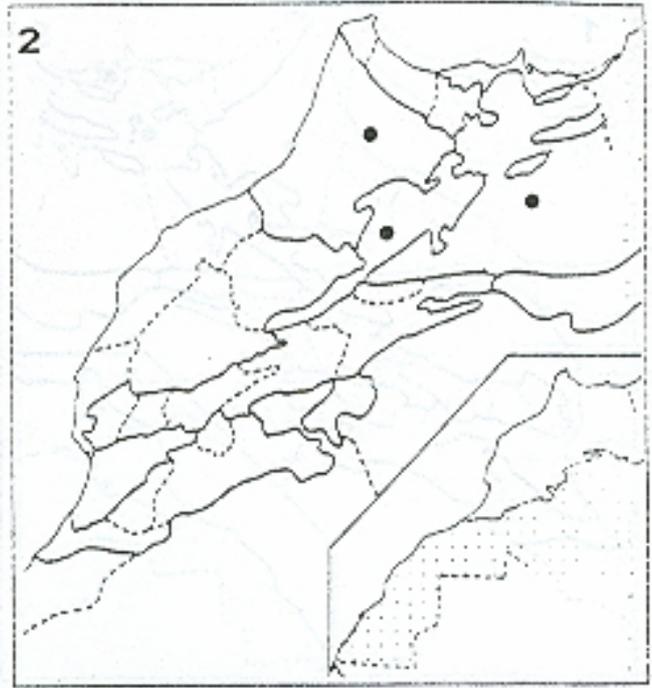
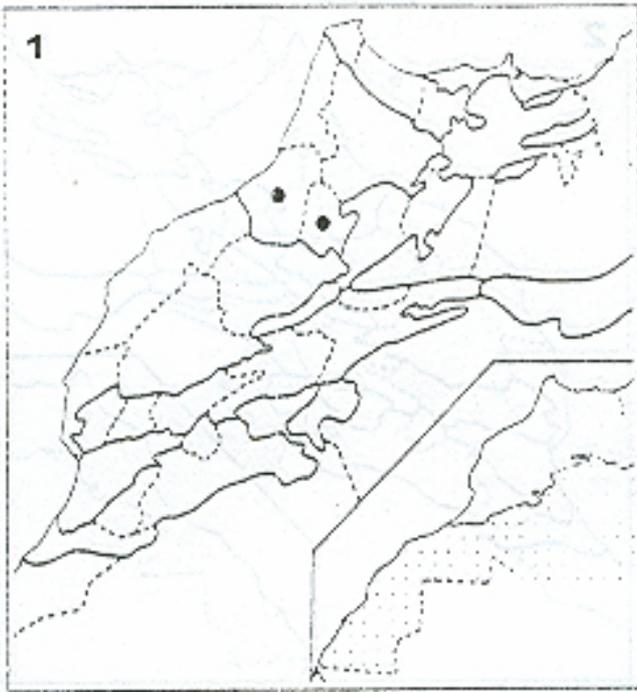
## PLANCHE 12

1 *Choroterpes lindrothi*  
*Cynus maroccanus*

2 *Graptodytes aequalis*

3 *Potamonectes nemethi*

4 *Hesperocorixa algirica*



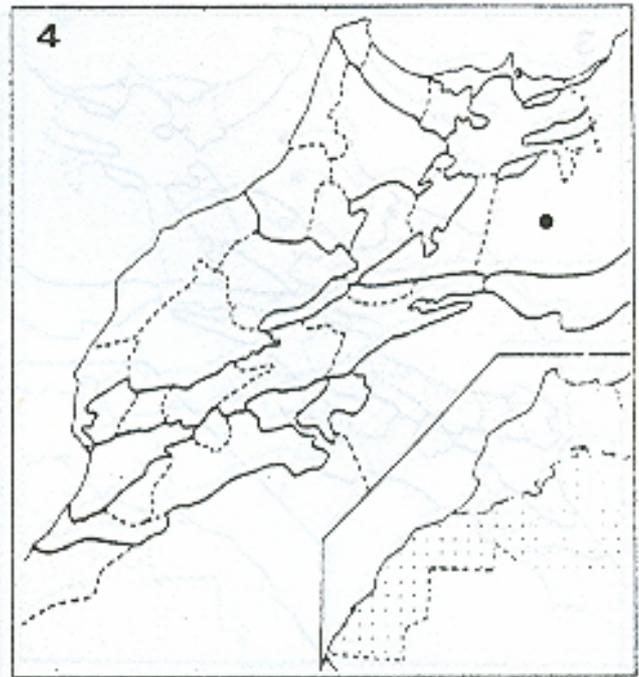
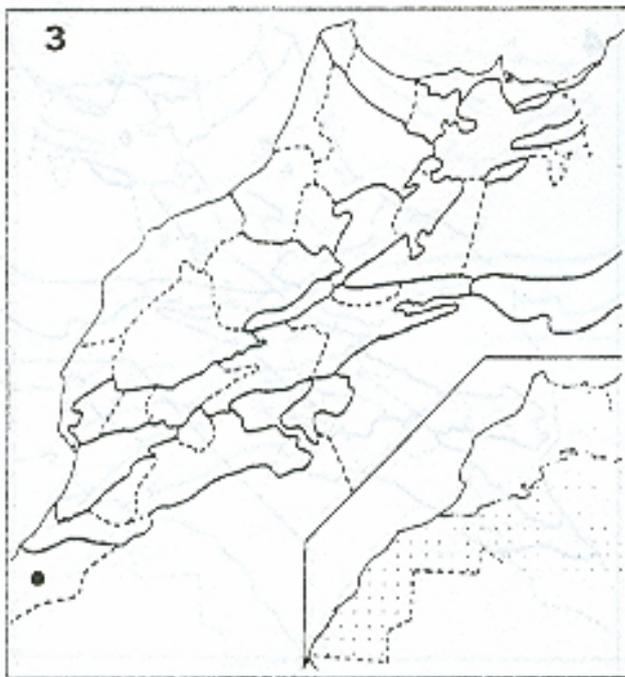
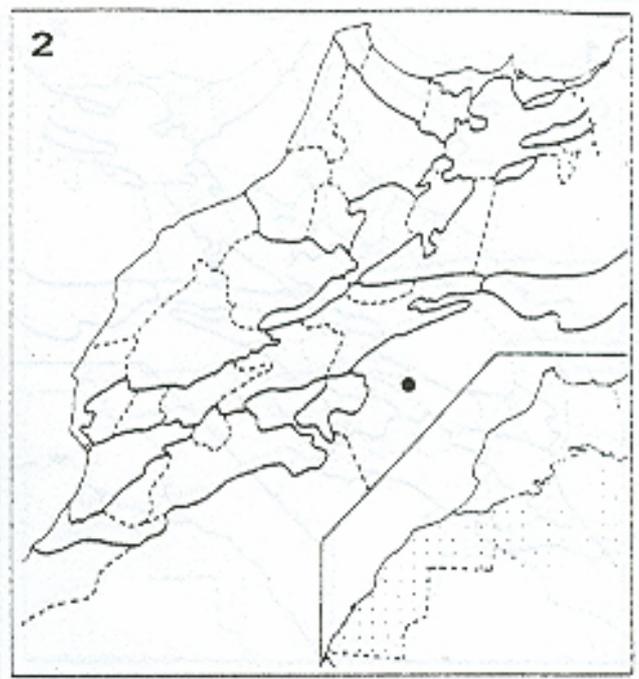
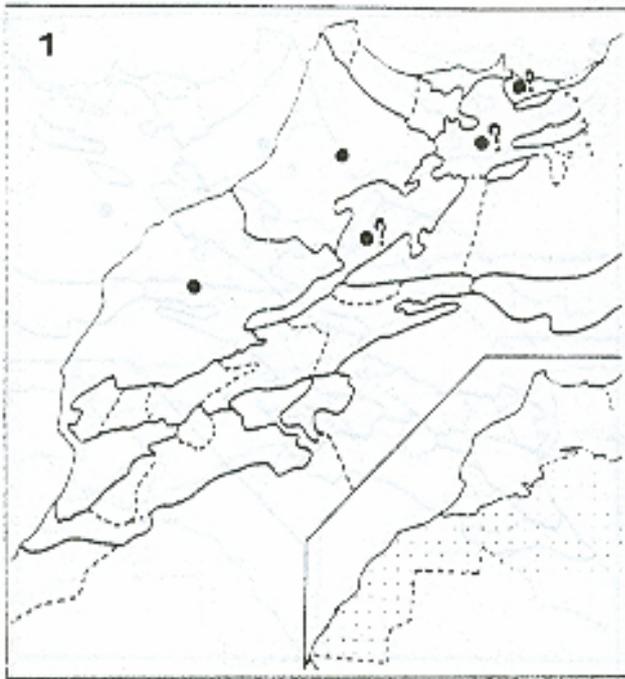
### PLANCHE 13

1 *Haematopota benoisti*

2 *Hydropsyche resmineda*

3 *Barbus paytoni*  
*Microcharon marinus*

4 *Alosa fallax*



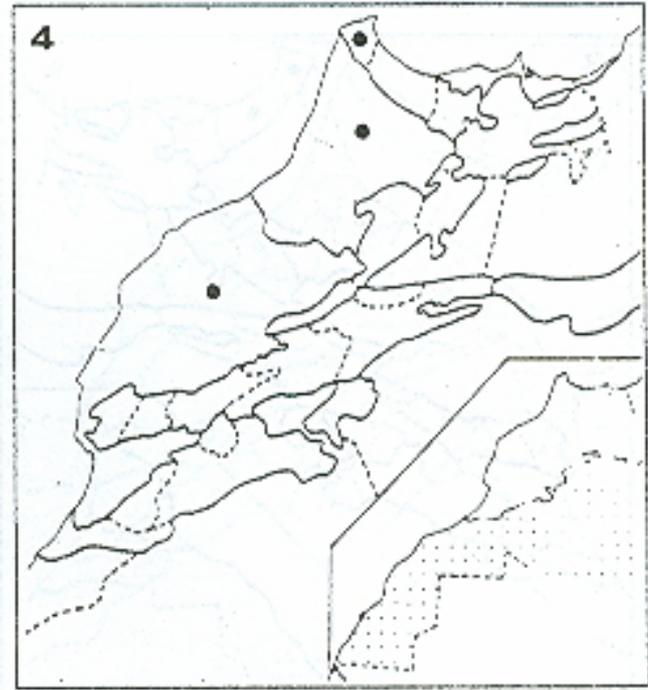
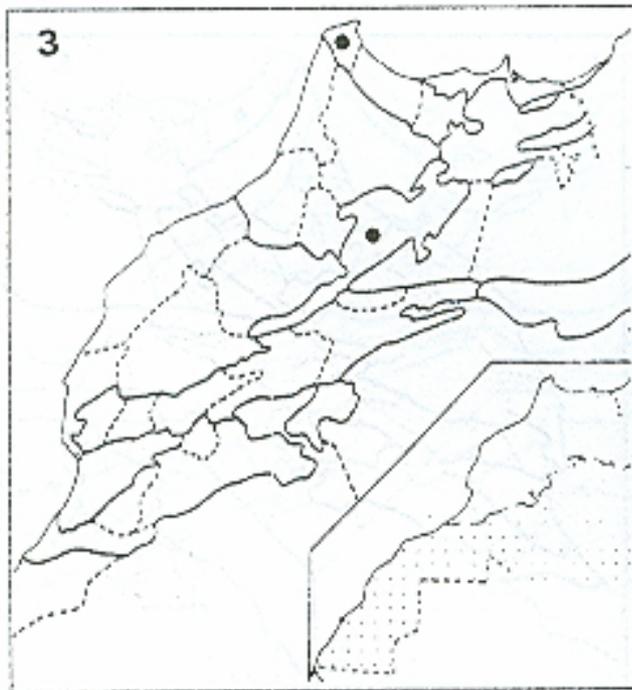
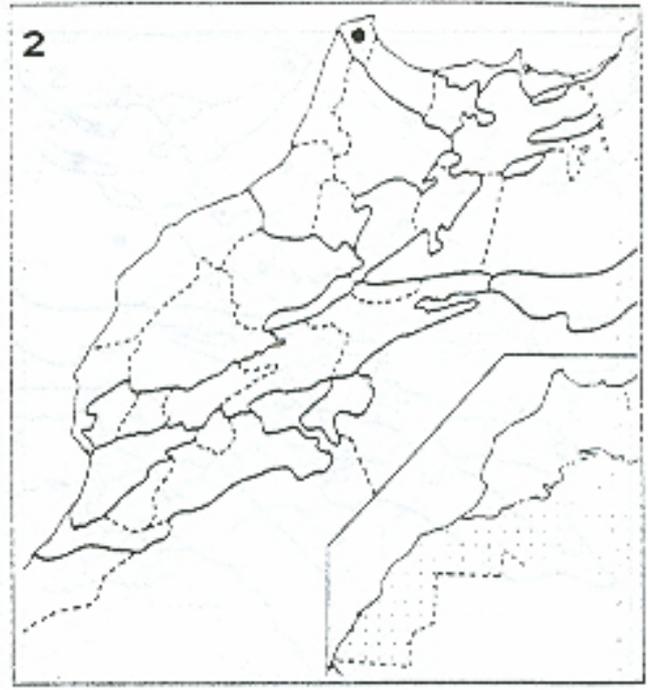
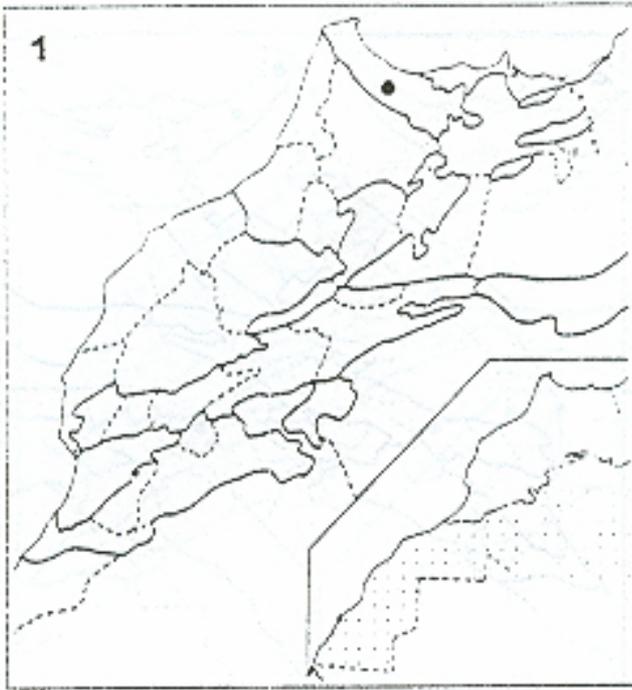
**PLANCHE 14**

1 *Alosa alosa*

2 *Nitocrella ioneli*

3 *Metacrongonyx antennatus*

4 *Magniezia gardei*



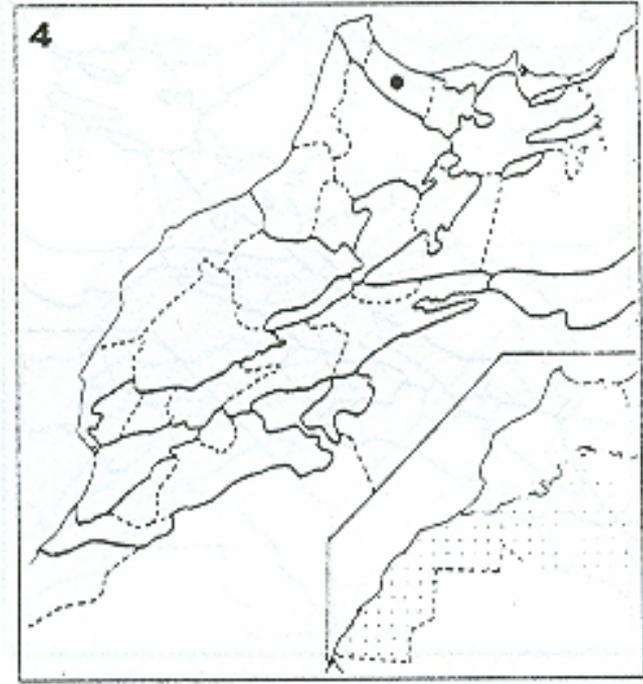
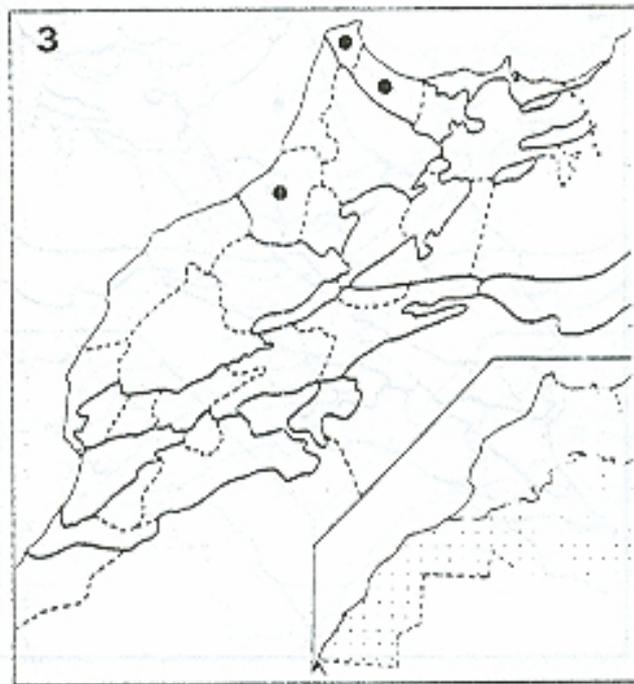
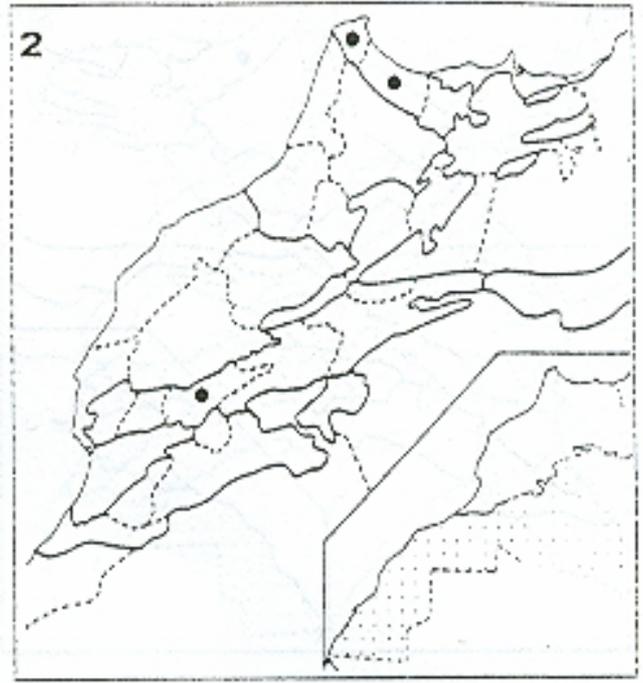
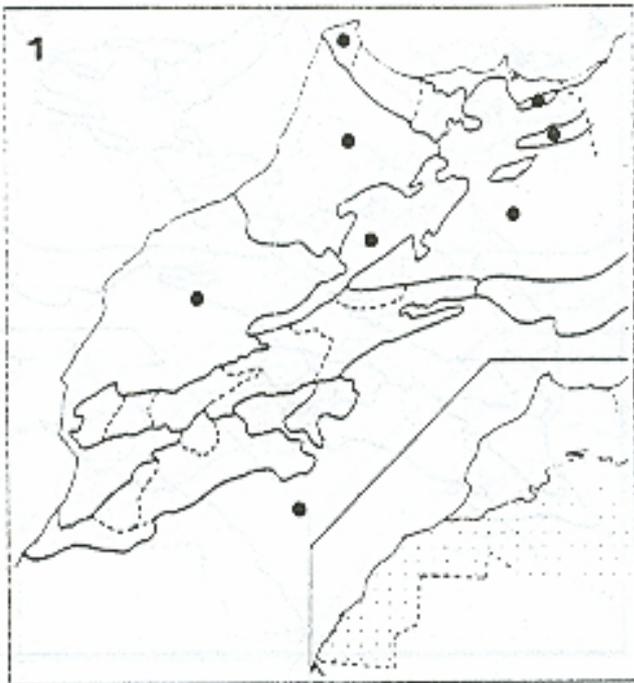
## PLANCHE 15

1 *Brachyptera mussardi*  
*Salentinella angelieri*  
*Silonella aurata*

3 *Pleuroxus latourneuxi*

2 *Adicella maura*  
*Hemidiaptomus roubaui*  
*Hercostomus maroccanum*  
*Oxcera buchetti*

4 *Eudiaptomus chappuisi*



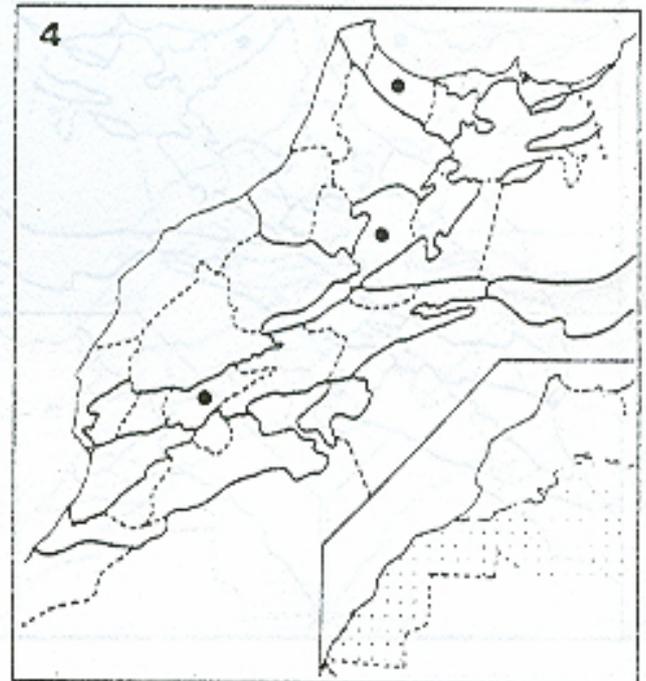
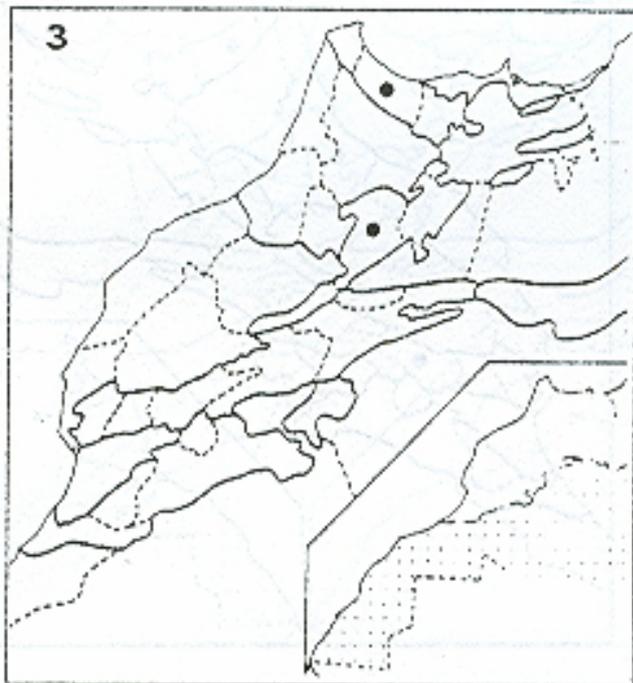
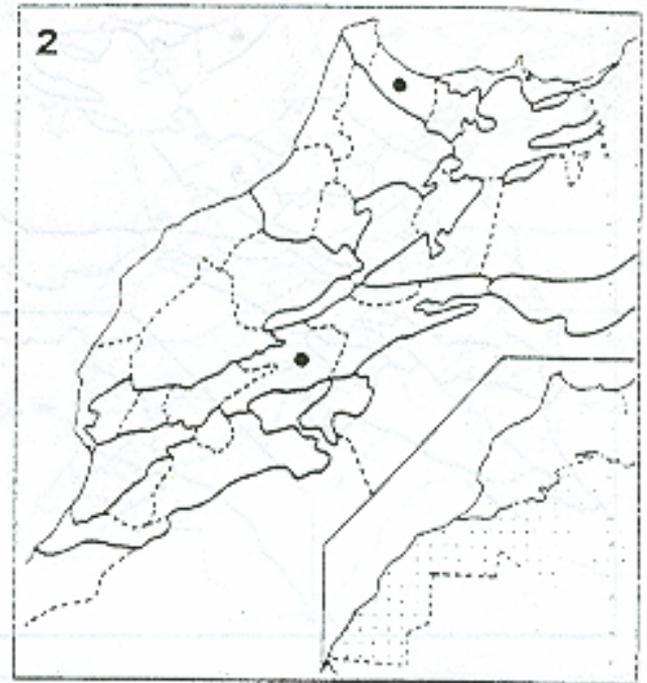
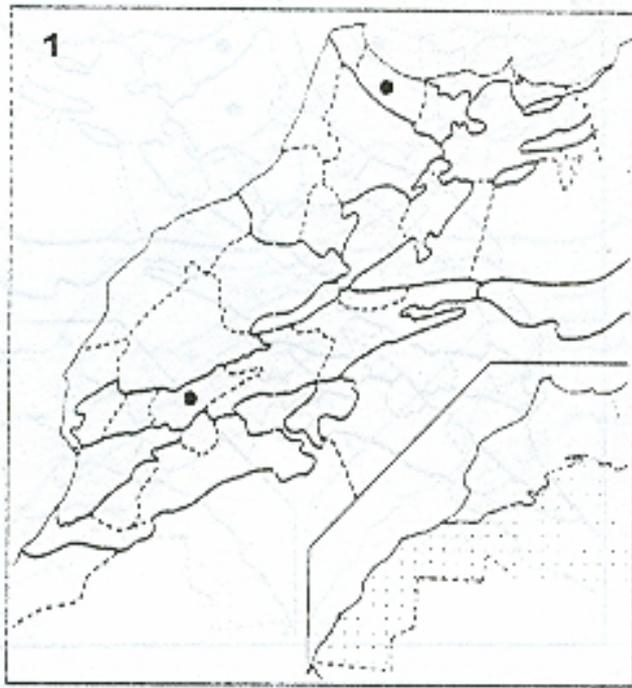
## PLANCHE 16

1 *Bulinus truncatus*

3 *Tyrrhenoleuctra tangerina*

2 *Afroperlodes lecerfi*

4 *Adicella melanella maroccana*  
*Agapetus beredensis*  
*Allogamus Allogamus*  
*Capnopsis schilleri*  
*Diaptomus casteneti major*  
*Hydraena maroccana*  
*Philopotamus ketama*  
*Rhyacophila fonticola*



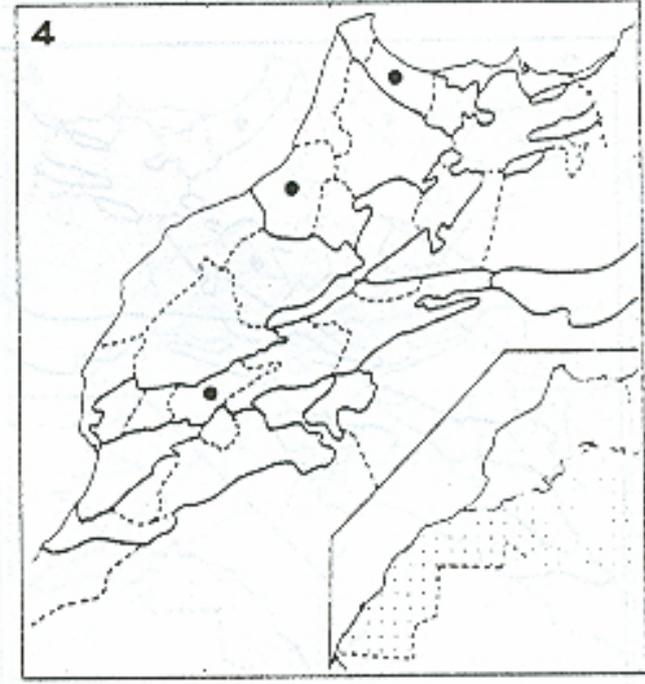
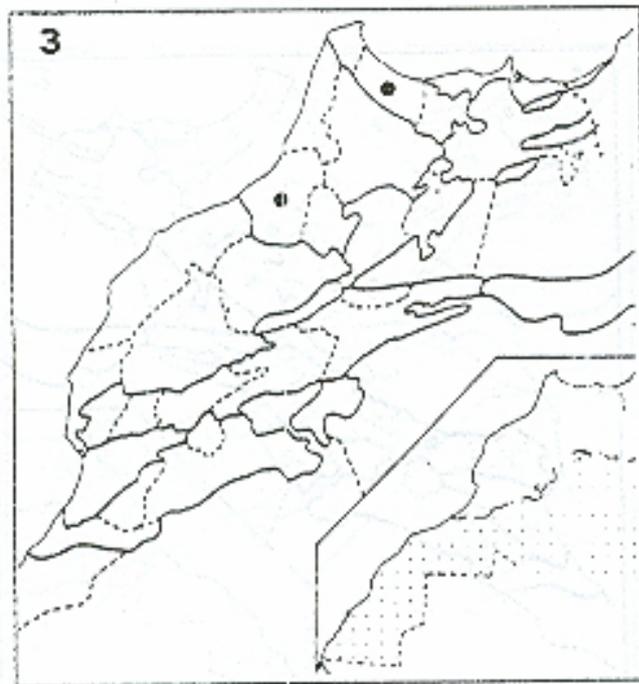
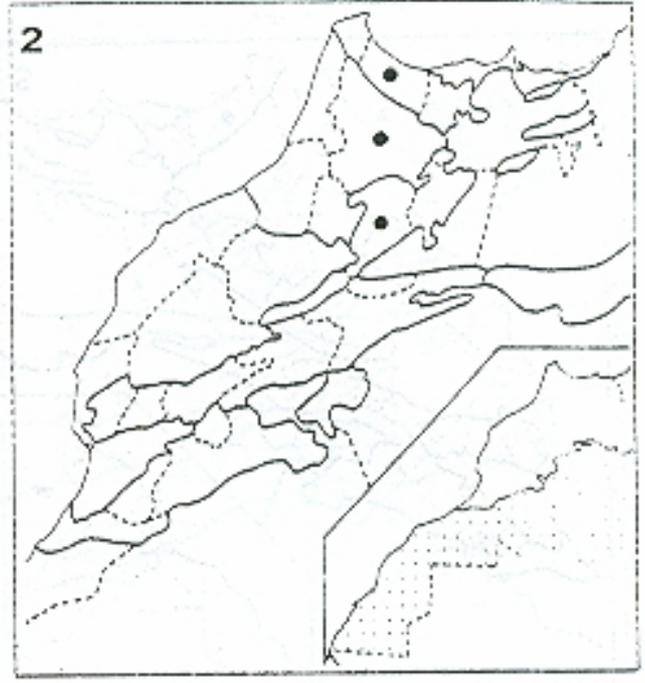
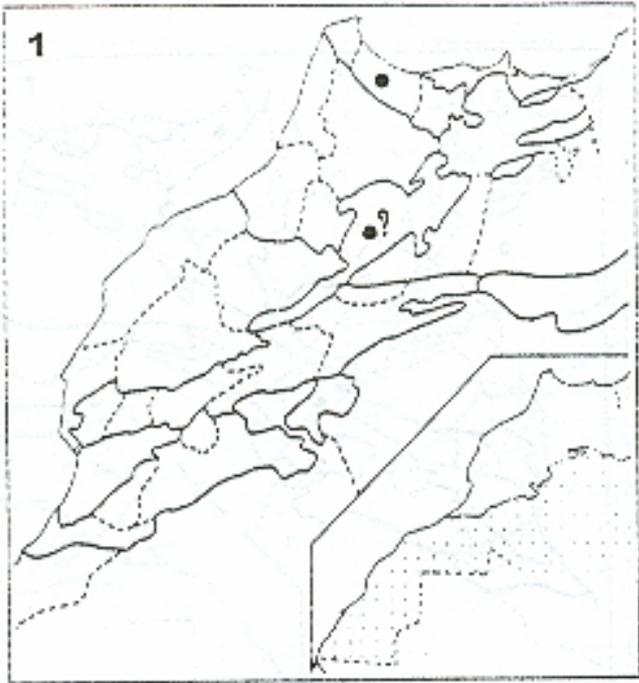
## PLANCHE 17

1 *Liponeura megalatlantica*  
*Obuchovia maroccanum*

2 *Choroterpes atlas*

3 *Athripsodes taouate*  
*Nepa remyi*

4 *Choroterpes volubilis*  
*Siphonoperla lepineyi*



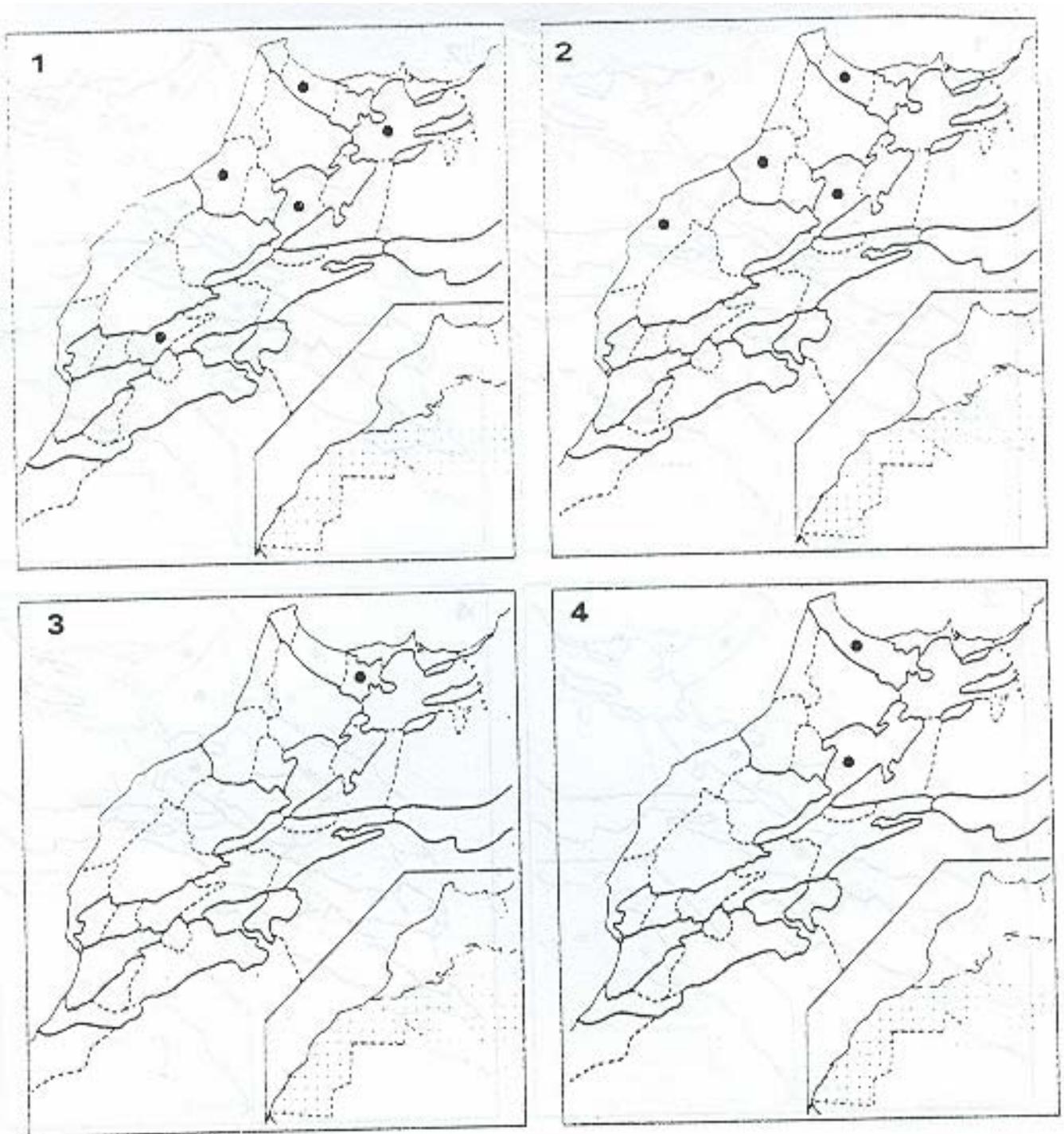
**PLANCHE 18**

1 *Rhithrogena mariae*

2 *Calopteryx exul*

3 *Brachyptera auberti*  
*Nemoura rifensis*

4 *Capnioneura petitpierreae*



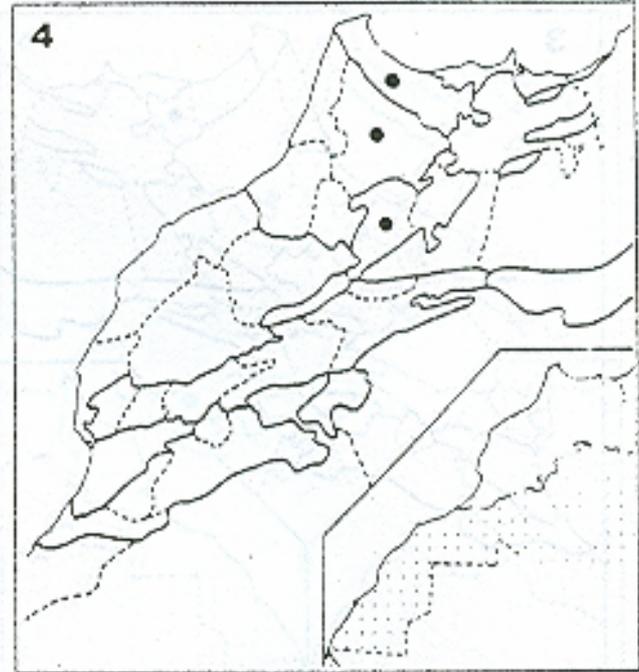
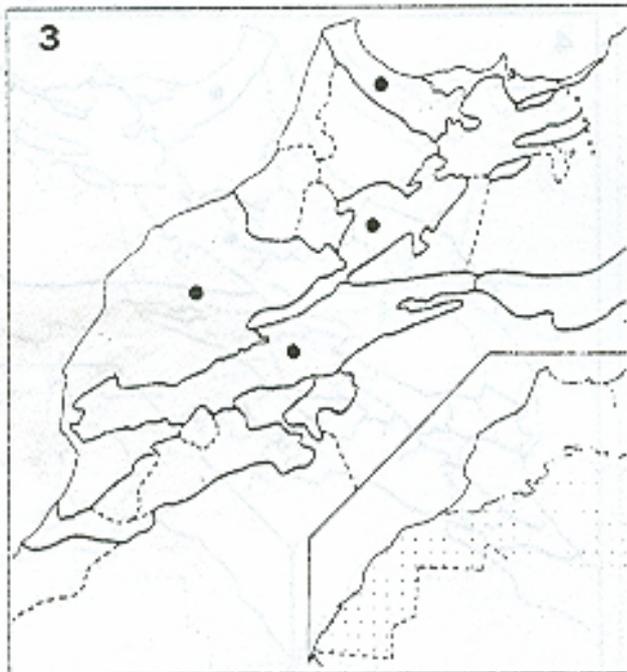
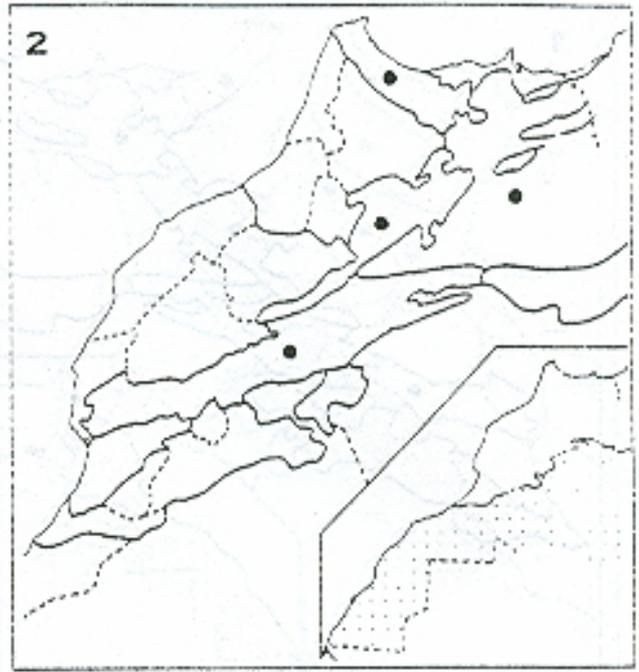
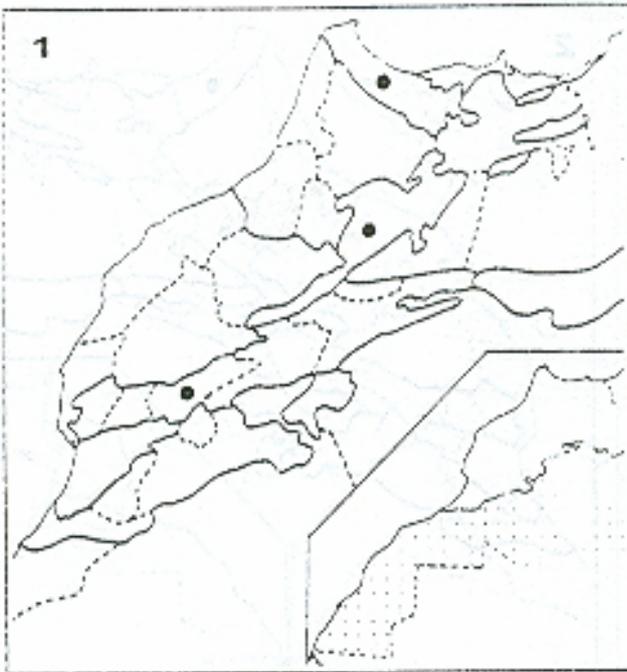
**PLANCHE 19**

1 *Oloneuriopsis skhounate*

2 *Velia africana*

3 *Typhlocirolana rifana*

4 *Discorina mauritanica*



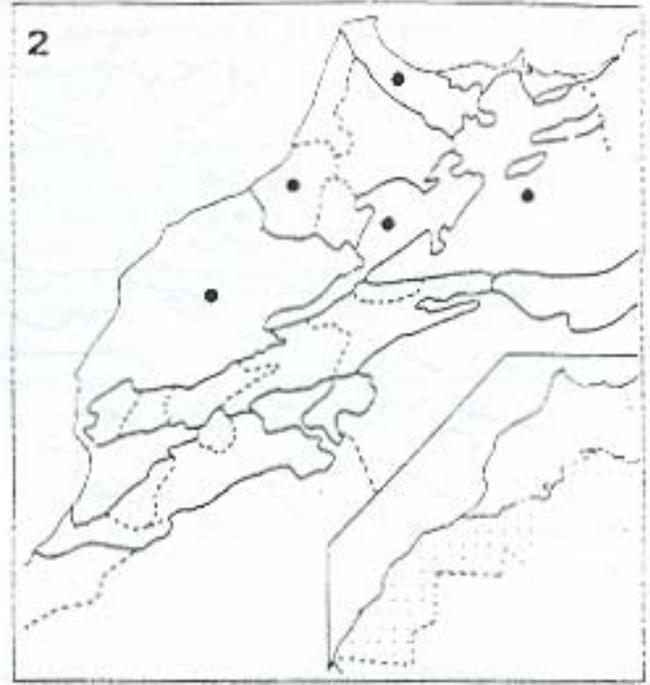
## PLANCHE 20

1 *Eucyclops hadjebensis*

2 *Micronecta vidali*

3 *Hydropsyche fezana*

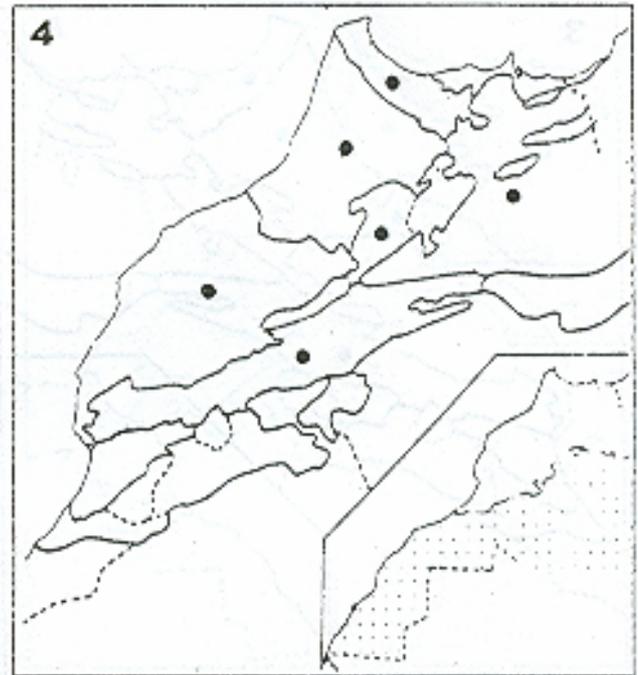
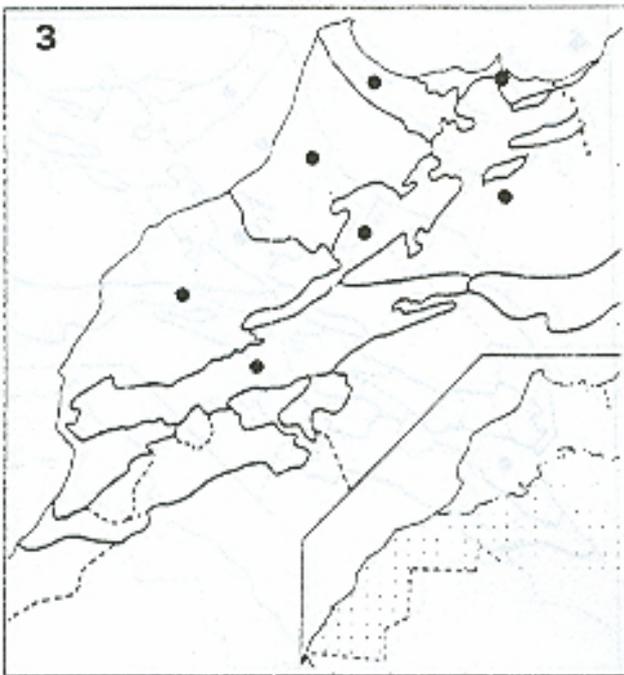
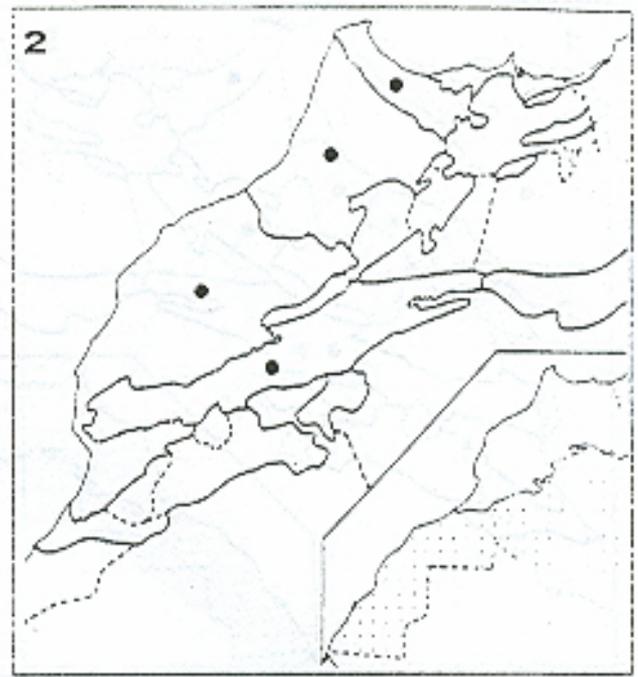
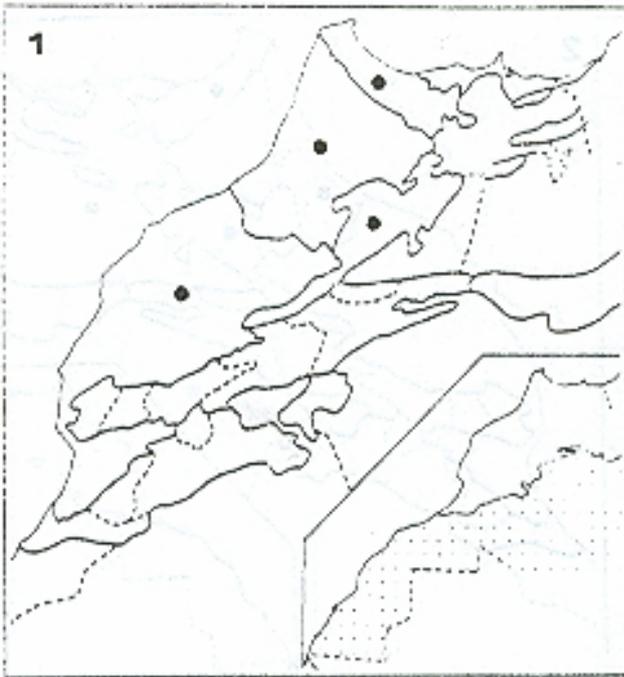
4 *Parydra flavitarsis*



## PLANCHE 21

- 1 *Hemimelaena flaviventris*  
3 *Rhyacophila munda oreina*

- 2 *Gerris brasili*  
4 *Gomphus simillinus maroccanus*



**PLANCHE 22**

1 *Parasigara favieri*

2 *Cheumatopsyche atlantis*  
*Notonecta pallidula*  
*Setodes acutus*

3 *Anguilla anguilla*

4 *Hydropsyche maroccana*

## Annexe 7 : Valeurs et priorités régionales pour la conservation de la biodiversité des eaux continentales.

<b>Valeurs :</b>	nombre total d'espèces (les exclusives de la région étant entre parenthèses).
<b>Habitats de valeur :</b>	types de milieux fréquentés par les espèces classées se trouvant dans la région ; ils sont ordonnés selon le nombre décroissant d'espèces qui les habitent ; les plus importants (prioritaires dans le processus de conservation) sont en caractères gras.
<b>Impacts à contrôler :</b>	principales sources de menace à contrôler ou à prévenir (si elles ne sont pas encore signalées dans la zone) ; le contrôle peut être en dehors de la région si l'impact est hors de la région alors qu'il produit des effets sur la région.
<b>Sites/complexes concernés :</b>	sites à conserver, correspondant en partie à ceux que nous avons proposés dans une étude de définition du réseau d'aires protégées du Maroc (AEFCS/BCEOM/SECA, 1996), sinon à prospector.

### REGIONS DE PRIORITE 1

#### HAUT ATLAS CENTRAL (HA3)

##### VALEURS

Endémiques	35 (24)
Menacés	2 (2)
Vulnérables	10 (6)
Rares	32 (18)
? Rares	1 (1)
<i>Total rares/vulnérables</i>	<i>45 (27)</i>

##### HABITATS DE VALEUR

**Cours d'eau et sources rapides et froides**  
**Cours d'eau chauds de piedmonts**  
Ruisseaux lents de montagne  
Sources et ruisseaux temporaires  
Lacs de haute altitude  
Eaux phréatiques (puits et sous-écoulement)  
Lacs de barrages

##### IMPACTS A CONTROLER

**Détournements de cours d'eau**  
**Canalisation, captage de sources**  
**Endiguement, barrages**  
**Activités polluantes**  
Assèchement et recouvrement des habitats  
Pompages superficiels (et dans la nappe)  
Infrastructure de tourisme?  
Pêche touristique

##### SITES/COMPLEXES CONCERNES

Sources et cours supérieurs de la Réghaya (Assifs Aït Mizane, Iminen et Réghaya), de l'Ourika (Assifs Oukaymeden et Ourika en amont de Setti Fatma), du Nfiss (Wads Azzaden, Warzane, Afra, Agoundis), du Rdate, du Zat, du Souss (Tifnoute, Meddad, Targa) et du Dr'a (Assifs Tidili et Imini).  
Lac d'Ifni et Plan d'eau de l'Oukaymeden

#### MOYEN ATLAS CENTRAL (MA3)

##### VALEURS

Endémiques	34 (24)
Menacés	7 (7)
Vulnérables	6 (2)
Rares	28 (16)
? Rares	2 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	<i>43 (25)</i>

##### HABITATS DE VALEUR

**Cours d'eau chauds**  
**Ruisseaux lents de montagne**  
**Rapides froids supérieurs**  
**Lacs de haute altitude**  
**Sources fraîches, sources chaudes**  
Eaux phréatiques  
Lacs de barrages

##### IMPACTS A CONTROLER

**Détournements de cours d'eau**  
**Canalisation, captage de sources**  
**Activités polluantes**  
**Endiguement, barrages**  
Assèchement et recouvrement des habitats  
Pêche touristique  
Infrastructures de tourisme

##### SITES/COMPLEXES CONCERNES

Sources et cours supérieurs du Guigou (Aghbalou Aberchane, Tit Zill, Skhounate), du Tizguitte (Sources et cours central), du Srou-Chbouka, de Jnane Emmas, du Fellate et de l'Aguercif (haute Malwiya), ainsi que les résurgences 'Aïn Soltane, 'Ain Aghbal et Ras El Ma d'Azrou ; cours inférieur du Guigou.  
Lacs de montagne (Abekhane, Afennourir, Azegza, Afourgagh, Mi'ammi, N'Tifounassine, Wiwane, 'Awa, Iffer, Ifrah, Tigalmamine et Sidi Ali-Ta'nzoult) et dayas (Mers Tisliwine).

## RIF CENTRO-OCCIDENTAL (R2)

### VALEURS

Endémiques	9 (5)
Menacés	4 (4)
Vulnérables	5 (1)
Rares	10 (0)
? Rares	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	20 (5)

### HABITATS DE VALEUR

Sources et cours d'eau rapides froids supérieurs

Ruisseaux et sources temporaires

Ruisseaux lents de montagne

Cours d'eau chauds (de piedmont)

### IMPACTS A CONTROLER

Canalisation, captage de sources

Détournements de cours d'eau

Activités polluantes

Endiguement, barrages

Récolte (collections, consommation, ...)

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Sources et cours supérieurs et moyens (permanents et temporaires) des Wads A'raben, Mter, Wringa, Laou (Maggou, Talembote), Awdour, Awlay, Amzaz, Sra et Ras Wargha (y compris la source de Bou 'Adel<sup>1</sup>, à l'est de Tawnate).

## MAMORA - ZEMMOUR (MN3)

### VALEURS

Endémiques	6 (3)
Vulnérables	2 (0)
Rares	8 (2)
? Rares	4 (1)
<i>Total rares/vulnérables</i>	14 (3)

### HABITATS DE VALEUR

Cours d'eau chauds

Ruisseaux et sources temporaires

Dayas d'eau douce

Ruisseaux lents de montagne

Lacs de basse plaine

### IMPACTS A CONTROLER

Canalisation, captage de sources

Détournements de cours d'eau

Activités polluantes (agricoles, urbaines...)

Endiguement, barrages

Assèchement et recouvrement des habitats

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Dayas de la Mamora et de Benslimane-Sidi Bettache, Dayet Ar-Roumi, lac de Sidi Boughaba et cours inférieurs des wads Fouwarate, Ykem, Cherrate et Nfifikh.

---

<sup>1</sup> Cet important site est à la limite des trois zones biogéographiques R2, R3 et MN1 ; dans cette étude, il a été rattaché à R2.

**REGIONS DE PRIORITE 2**

**HAOUZ-REHAMNA (MM4)**

**VALEURS**

Endémiques	6 (2)
Rares	7 (2)
? Rares	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	8 (2)

**HABITATS DE VALEUR**

Eaux phréatiques (puits)  
Cours d'eau (sous-écoulement)  
Dayas d'eau douce et salées/saumâtres  
Sebkhas/Merjas salées  
Sources fraîches limnocrènes

**IMPACTS A CONTROLER**

Pompages superficiels (et dans la nappe)  
Activités polluantes  
Canalisation, captage de sources  
Assèchement et recouvrement des habitats

**SITES/COMPLEXES CONCERNES**

- Eaux phréatiques : puits de la région de Marrakech et sous-écoulement des rivières de piedmont : Nfiss, Réghaya, Rdat, Tassawte, Lakhdar).
- Sebkhia Zima, et dayas salées de Sehb El Mejnoun.

**RHARB (MN2)**

**VALEURS**

Endémiques	6 (4)
Vulnérables	1 (0)
Rares	5 (4)
<i>Total rares/vulnérables</i>	6 (4)

**HABITATS DE VALEUR**

**Cours d'eau chauds**  
Merjas d'eau douce et saumâtre  
Dayas d'eau douce

**IMPACTS A CONTROLER**

Assèchement et recouvrement des habitats  
**Activités polluantes ?**  
Endiguement, barrages  
Déviations de cours d'eau

**SITES/COMPLEXES CONCERNES**

- Cours inférieur de rivières (Tahaddart, Loukkos, Sebou) et merjas (Wlad Khallouf, Bou Charen-Aïn Chouk, Boukka, Dawra et Sidi Mohamed Ben Mensour).

**SOUSS (MM3)**

**VALEURS**

Endémiques	6 (3)
Vulnérables	2 (2)
Rares	3 (1)
? Rares	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	6 (3)

**HABITATS DE VALEUR**

**Cours d'eau chauds**  
Eaux phréatiques (puits)

**IMPACTS A CONTROLER**

**Endiguement, barrages**  
**Déviations de cours d'eau**  
**Activités polluantes**  
Pompages dans la nappe

**SITES/COMPLEXES CONCERNES**

- Cours central de l'Wad Massa et marais adjacents.
- Puits de la plaine de Massa-Tiznit.

**ANTI ATLAS OCCIDENTAL (AA1)**

**VALEURS**

Endémiques	5 (3)
Rares	4 (3)
? Rares	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	5 (3)

**HABITATS DE VALEUR**

**Eaux phréatiques (puits)**  
Dayas d'eau douce  
Ruisseaux lents

**IMPACTS A CONTROLER**

**Pompages superficiels (et dans la nappe)**  
Activités polluantes

**SITES/COMPLEXES CONCERNES**

- Puits et sources de la région d'Ifni.
- Cours supérieur de l'Wad Massa (Wad Tazerwalt)

## TANGÉROIS (R1)

### VALEURS

Endémiques	3 (2)
Vulnérables	1 (0)
Rares	2 (1)
? Rares	2 (2)
<i>Total rares/vulnérables</i>	5 (3)

### HABITATS DE VALEUR

#### Cours d'eau et sources frais/froids

Ruisseaux temporaires  
Dayas salées/saumâtres

### IMPACTS A CONTROLER

#### Canalisation, captage de sources

Détournements de cours d'eau  
Activités polluantes

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Sources et cours supérieurs des Wads Smir, Martil et Al Maleh. Marais de Smir et du bas Wad AL Maleh (parties amont).

## ABDA-HAHA (MM2)

### VALEURS

Endémiques	3 (1)
Rares	3 (1)
? Rares	1 (1)
<i>Total rares/vulnérables</i>	4 (2)

### HABITATS DE VALEUR

Cours d'eau (sous-écoulement)  
Dayas d'eau douce

### IMPACTS A CONTROLER

Activités polluantes  
Assèchement et recouvrement des habitats  
Canalisation, captage de sources

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Wads Tannsift et El Qsob.
- Dayas de la région de Safi.

## CHAOUIA-DOUKKALA (MM1)

### VALEURS

Endémiques	2 (2)
Menacés	1 (1)
Rares	1 (1)
? Rares	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	3 (2)

### HABITATS DE VALEUR

Cours d'eau chauds et lents  
Eaux phréatiques (puits)

### IMPACTS A CONTROLER

Activités polluantes  
Pompages dans la nappe

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Dayas du Sahel des Doukkala
- Cours inférieur des Wads El Maleh et Oum Er-Rbi'a.

## MOYEN ATLAS NORD-ORIENTAL (MA2)

### VALEURS

Endémiques	2 (2)
Menacés	1 (1)
Vulnérables	1 (1)
Rares	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	3 (2)

### HABITATS DE VALEUR

#### Sources et cours d'eau rapides et froids

Eaux phréatiques (grottes)  
Cours d'eau chauds et rapides

### IMPACTS A CONTROLER

#### Canalisation, captage de sources

#### Détournements de cours d'eau

Endiguement, barrages  
Activités polluantes

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Sources et cours d'eau permanent (Wads El Bared, Souf Ou Lot, Cheg El Ard et Chouf Cherg).
- Source temporaire (Aghbalou Abekhbakh).
- Eaux phréatiques (grottes Wad El Bared et Ikhfouwan).

## PRÉRIF ET MOYEN SEBOU (MN1)

### VALEURS

Endémiques	1 (0)
Rares	3 (1)
<i>Total rares/vulnérables</i>	3 (1)

### HABITATS DE VALEUR

#### Cours d'eau chauds

#### Sources rapides/chaudes/thermales

Ruisseaux temporaires ?  
Lacs de barrages ?

### IMPACTS A CONTROLER

#### Détournements de cours d'eau

#### Activités polluantes

#### Canalisation, captages de sources

Endiguement, barrages

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Cours moyen et inférieur du Baht et de l'Wargha et cours moyen du Sebou.
- Résurgences de la plaine du Saïss et du Prérif.
- Barrages d'Al Qansera et de Wazzane.
- Plan d'eau de Dwiyaate.

## REGIONS DE PRIORITE 3

### MOYEN OUM ER-RBIA (MM5)

#### VALEURS

Endémiques	2 (0)
Vulnérables	1 (0)
? Rares	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	2 (0)

#### HABITATS DE VALEUR

Lacs de barrages  
Cours d'eau chauds  
Dayas d'eau douce ?

#### IMPACTS A CONTROLER

Endiguement, barrages  
Déviations de cours d'eau  
Activités polluantes  
Pêche professionnelle

#### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Cours moyen de l'Oum Er-Rbi'a et bas Tassawt.
- Barrage Al Masira.

### BASSE MOULOUIYA (OP1)

#### VALEURS

Endémiques	0 (0)
Menacés	1 (0)
Rares	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	2 (0)

#### HABITATS DE VALEUR

Cours d'eau chauds  
Lacs de barrages ?

#### IMPACTS A CONTROLER

Activités polluantes  
Endiguement, barrages  
Déviations de cours d'eau  
Pêche professionnelle ?

#### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Cours central de la Malwiya et du Mloulou.
- Cours supérieur et moyen des Wads Kert et Za,
- Sebkhia Fida Ameziane

### MOY. ATLAS SUD-OCCIDENTAL (MA4)

#### VALEURS

Endémiques	1 (1)
Vulnérables	1 (1)
<i>Total rares/vulnérables</i>	1 (1)

#### IMPACTS A CONTROLER

Déviations de cours d'eau

#### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Wad Wawmana

### EST DÉSERTIQUE (ZAGORA) (MS1)

#### VALEURS

Endémiques	1 (1)
Rares	1 (1)
<i>Total rares/vulnérables</i>	1 (1)

#### HABITATS DE VALEUR

Sources (sous-écoulement)

#### IMPACTS A CONTROLER

Activités polluantes

#### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Puits, sources et sous-écoulement des rivières de la zone Zagora-Rissani.
- Daya Tamezguidat (Merzouga).

### SIROUA (AA4)

#### VALEURS

Endémiques	1 (0)
Vulnérables	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	1 (0)

#### HABITATS DE VALEUR

Rapides froids supérieurs  
Ruisseaux temporaires?

#### IMPACTS A CONTROLER

Canalisation, captage de sources  
Déviations de cours d'eau

#### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Cours supérieur de l'Assif n'Ighighi (Haut Dr'a).

### SAHARA OCCIDENTAL (MS3)

#### VALEURS

Endémiques	1 (1)
Rares	1 (1)
<i>Total rares/vulnérables</i>	1 (1)

#### HABITATS DE VALEUR

Eaux phréatiques (puits)  
Cours d'eau chauds ?

#### IMPACTS A CONTROLER

Pompes dans la nappe

#### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Divers puits de la région de Goulimine.
- Cours inférieur des Wads Assaka, Bou Issafen et Dr'a.

## MGOUN (HA4)

### VALEURS

Endémiques	0 (0)
Vulnérables	1 (0)
<i>Total rares/vulnérables</i>	1 (0)

### HABITATS DE VALEUR

Cours d'eau chauds  
Cours d'eau frais de montagne ?

### IMPACTS A CONTROLER

#### Détournements de cours d'eau

Endiguement, barrages  
Activités polluantes

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Cours moyen de l'Wad Lakhdar.
- Sources et cours supérieur des Wads Ahançal, et Tassawte (haut Oum Er Rbi'a) et des Assifs Imini et Mgoun (haut Dr'a)
- Lac Anghomer.

## HAUTS PLATEAUX (OP3)

### VALEURS

Endémiques	0 (0)
Rares	1 (1)
<i>Total rares/vulnérables</i>	1 (1)

### HABITATS DE VALEUR

Eaux phréatiques (grottes) ?  
Eaux stagnantes temporaires.

### IMPACTS A CONTROLER

Activités polluantes  
Pompages superficiels (et dans la nappe)

### SITES/COMPLEXES CONCERNES

- Puits et sous-écoulement de la zone ?
- Divers chotts/sebkhas et dayas (Oglat).

## REGIONS NON CLASSEES

Nous donnons ci-dessous une liste de sites susceptibles de présenter un certain intérêt biologique et dont la prospection est souhaitable. Rappelons que ces régions ne sont pas forcément sans valeur : si, par exemple, le critère 'représentativité' régionale est introduit dans l'évaluation, certains sites connus pourraient être classés parce qu'ils abritent soit des associations particulières d'invertébrés, soit des animaux non concernés par la présente étude.

### RIF ORIENTAL (R3)

- Cours supérieur des Wads Asfalou et Nkor.

### ZAYANE (MN4)

- Sources et plans d'eau d'Amghass.
- Cours supérieurs temporaires de l'Wad Korifla (Bou Regreg).

### TAZEKKA (MA1)

- Eaux phréatiques (Grottes).
- Source permanente de Ras El Ma.
- Lac (guelta) temporaire de Tamda et Dayet Chiker.

### IDA-OU-TANANE (HA1)

- Cours supérieur de l'Wad Tamri.

### SEKSAOUA (HA2)

- Source et cours supérieur de l'Wad Nfiss, de deux affluents du Souss (Aguerd El Had et Aït El Had).

### AYACHI (HA5)

- Cours supérieurs des Wads Ansegmir et Wtate (haute Malwiya).

### HAUT ATLAS ORIENTAL (HA6)

- Lacs de Tislite et d'Isly.
- Cours supérieurs des Wads Melloul et Wanergui (haut Wad El Abid), de Sidi Hamza (haut Ziz), du Tizgui (amont Tinghir) et Dades-Imedghass (haut Dr'a).

### KEST (AA2)

- Cours supérieur de l'Wad Massa (région de Tafrawte).

### ANTI ATLAS CENTRAL (AA3)

- Sources et ruisseaux temporaires des régions de Ighrem, Taliwine et Tazenakht.

### SAGHRO (AA ORIENTAL) (AA5)

- Sources et ruisseaux temporaires des régions de Tighremt et Iknioun.

### BOKKOYA-NKOR (LM1)

- Cours inférieurs des Wads Nkor et Kert.
- Barrage Ben Abelkrim El Khattabi.

### TRIFFA-MOULOUYA (LM2)

- Cours inférieur de l'Wad Malwiya et marais adjacents.
- Merja Charba.

### HAUTE MOULOUYA (OP2)

- Cours central de la Malwiya et affluents importants.
- Sources des régions de Missour, Qsabi et Midelt.

### BENI SNASSEN (OM1)

- Cours supérieur de l'Wad Zegzel.

### JÉRADA (OM2)

- Cours supérieur de l'Wad Isly.

### DEBDOU (OM3)

- Sources ('Ain Kbar et 'Ain Mena'a).

### ATLAS SAHARIEN (AS)

- Wad El Hallouf.
- Diverse dayas (Oglate).

### QUEST DÉSERTIQUE (VALLÉE DR'A) (MS2)

- Cours moyen du Dr'a jusqu'à Warzazate.
- 'Lac' temporaire de l'Iriqui.
- Sources/oasis entre Warzazate et Mhamid.

**ETUDE NATIONALE SUR  
LA BIODIVERSITE**  
PROJET GEF /6105-92

**Biodiversité  
de la Faune Aquatique  
Continentele**

*Réalisée par*

**Direction de l'Observation,  
des Etudes  
et de la Coordination**

75, rue sebou  
Agdal- Rabat

Tél. (07)68.15.00  
Fax. (07)68.07.46

**Mohamed DAKKI**  
Institut Scientifique  
Université Mohammed V  
Rabat-Agdal