



---

**3<sup>ème</sup> Session de la Réunion des Parties Contractantes à l'Accord sur la conservation des oiseaux  
d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA)  
23 – 27 Octobre 2005, Dakar, Sénégal**

---

**PROPOSITION DE CONSEILS POUR LA DÉFINITION DES  
POPULATIONS BIOGÉOGRAPHIQUES D'OISEAUX D'EAU**

**INTRODUCTION**

La 2<sup>ème</sup> Session de la Réunion des Parties à l'AEWA a demandé « ... au Comité technique de l'Accord de donner des éclaircissements sur la procédure utilisée pour délimiter les populations biogéographiques d'oiseaux d'eau, vu l'importance pratique de ces délimitations pour la gestion de la conservation des espèces » (Résolution 2.1).

Lors de sa 4<sup>ème</sup> réunion, le Comité technique a décidé de poursuivre cette tâche conjointement à l'analyse des récupérations de bagues et des mouvements confiée à l'Unité démographique aviaire de l'Université du Cap, en tant qu'élément de programmes de baguage des oiseaux d'eau africains. Ceci s'est cependant avéré impossible.

La définition du terme de « population biogéographique » adopté par la Convention de Ramsar en 1999 (Annexe 1) est identique à celle fournie par Scott & Rose (1996)<sup>1</sup> dans leur *Atlas des Populations d'Anatidés en Afrique et en Eurasie occidentale*.

Pour s'acquitter de sa tâche, le Comité technique a réexaminé la définition donnée par Scott & Rose en 1996 et remis à jour leur récapitulatif détaillé à la lumière des développements ayant trouvé place à partir de 1996. Le Comité a également examiné les approches d'autres taxons d'oiseaux d'eau, notamment ceux adoptés par le Groupe international d'étude des échassiers dans sa récente étude des populations d'échassiers d'Afrique et d'Eurasie occidentale (Stroud *et al.* 2004)<sup>2</sup>.

Lors de sa 6<sup>ème</sup> réunion, en mai 2005, le Comité technique a effectué une dernière révision du contenu du document ci-joint, qu'il a approuvé. Le Comité technique a également rédigé et suggéré un avant-projet de Résolution 3.2. Les conseils et la résolution ont en outre été adoptés pour soumission à la MoP3 par le Comité permanent lors de sa 3<sup>ème</sup> réunion, en juillet 2005.

**ACTION DEVANT ETRE ENTREPRISE PAR LA RÉUNION DES PARTIES**

Il est demandé à la Réunion des Parties d'examiner les conseils proposés et de les approuver en vue de leur usage, ainsi que d'adopter la Résolution 3.2.

---

<sup>1</sup> Scott, D.A. & Rose, P.M. 1996. *Atlas of Anatidae populations in Africa and Western Eurasia*. Publication n° 41 de Wetlands International, Wageningen, Pays-Bas.

<sup>2</sup> Stroud, D.A., Davidson, N.C., West, R., Scott, D.A., Haanstra, L., Thorup, O., Ganter, B. & Delany, S. (rédacteurs) au nom du Groupe international d'étude des échassiers 2004. Status of migratory wader populations in Africa and Western Eurasia in the 1990s. *International Wader Studies* 15: 1-259. {[www.waderstudygroup.org](http://www.waderstudygroup.org)}

# CONSEILS POUR LA DÉFINITION DES POPULATIONS BIOGÉOGRAPHIQUES D'OISEAUX D'EAU<sup>3</sup>

## Conclusions et recommandations

Les approches internationales de la définition des populations biogéographiques d'oiseaux d'eau adoptées ces trois dernières décennies ont apporté une aide précieuse au monde de la conservation des oiseaux d'eau grâce à la définition d'unités pratiques de populations.

En tant qu'unité de base pour la gestion de la conservation des oiseaux d'eau, la population biogéographique s'est révélée un outil efficace, notamment en venant étayer le concept du Critère 6 de la Convention de Ramsar. En effet, début 2005, un taux important (35 %) de tous les sites de Ramsar à travers le monde ( qui sont au nombre de 1421) a été désigné sur la base (intégralement ou en partie) de ce Critère de 1 %.

Toutefois, le *processus* (= calendrier, responsabilités et standards) de définition des populations biogéographiques d'oiseaux d'eau - en tant qu'unités majeures de la politique internationale de conservation — n'est pas suffisamment clair ou fait même défaut. (Dans un contexte légèrement différent, cette situation est similaire à celle qui a précédé la CoP6 de Ramsar (1996) qui établissait au niveau international, dans sa Résolution VI.4<sup>4</sup>, un processus et des responsabilités pour la mise à jour des estimations des populations d'oiseaux d'eau (Stroud 1996)).

Bien que les populations biogéographiques d'Anatidés et d'échassiers soient généralement bien définies, un certain nombre de points devraient encore être pris en main :

1. Assignation de la responsabilité de la définition des populations biogéographiques et de leur révision dans le contexte de l'AEWA,
2. le besoin essentiel de transparence concernant les hypothèses sous-tendant les définitions des populations (contrôle des données),
3. la valeur d'analyses intégrées des données de comptage (présence et abondance des oiseaux d'eau) et données de baguage (mouvements des oiseaux d'eau),
4. ampleur de l'utilisation des nouvelles technologies et
5. attribution des ressources nécessaires à ces activités.

Ces points sont détaillés ci-dessous.

## 1. Responsabilité de la définition des populations biogéographiques

Étant donné leur rôle de conseillers de Wetlands International et de l'UICN-SSC, les Groupes de spécialistes des oiseaux d'eau de Wetlands International et de l'UICN-SSC devraient être les principaux responsables de la définition des limites des populations. Leur travail devrait être coordonné par Wetlands International. Tout comme la requête de la CoP6 de Ramsar relative à la mise à jour du seuil de 1 % (déjà cité), il y aurait avantage à demander officiellement lors de la MoP de l'AEWA à Wetlands International et à ses Groupes de spécialistes pour la région de l'AEWA d'effectuer ce travail (mais voir ci-dessous les questions relatives aux ressources).

- La MoP3 de l'AEWA devrait établir des responsabilités et un processus pour l'examen et la mise à jour des limites des populations biogéographiques d'oiseaux d'eau.

<sup>3</sup> La majorité de ce texte est basée sur le Chapitre 2 de l'*Atlas of Anatidae populations in Africa and Western Eurasia* (Wetlands International 1996) by Derek Scott & Paul Rose, taxinomiquement développé, mis à jour et modifié.

<sup>4</sup> Dans laquelle il a essentiellement été demandé à Wetlands International de soumettre à chaque CoP triennale une mise à jour des estimations des populations d'oiseaux d'eau, et à chaque troisième CoP de réviser le seuil de 1 % applicable.

## 2. Contrôle des données

Il est toutefois important que les populations biogéographiques soient explicitement définies et que chaque hypothèse sous-tendante soit clairement décrite, ce pour la même raison que le besoin de documentation explicite des hypothèses sous-tendant les tailles et tendances des populations publiées (Brouwer *et al.* 2003). Il est particulièrement important de fournir une description claire de l'étendue géographique de chaque population d'oiseaux d'eau basée sur les meilleures connaissances afférentes, et de publier cette description. Ceci est notamment essentiel lorsque peu de connaissances et peu de données sûres sont disponibles pour appuyer les décisions et pour les limites des populations.

Toutefois, il est actuellement question d'un manque important de transparence dans la définition de beaucoup de populations d'oiseaux d'eau.

- La transparence des raisons sous-tendant les décisions faciliterait l'examen futur de l'étendue (et de la taille) de ces populations, à la lumière de nouvelles découvertes scientifiques. En conséquence, des approches transparentes devraient être demandées dans les publications futures ayant de l'importance.

## 3. Analyses intégrées des données de comptage et de baguage

Ces dernières années, les limites des populations d'oiseaux d'eau ont fait l'objet de peu d'études systématiques en dépit de l'existence d'une gamme de méthodologies nouvelles pouvant être informatives (voir ci-dessus). Bien que certaines de ces technologies coûteuses ne puissent probablement pas s'appliquer à d'importants échantillons d'oiseaux, d'autres approches pouvant être très instructives pourront être aisément employées à peu de frais.

### 3a. Analyse des données disponibles sur les bagues d'oiseaux d'eau récupérées

La simple considération des données existantes – mais non analysées – relatives aux bagues d'oiseaux d'eau récupérées, peuvent nous en apprendre beaucoup.

De bons exemples sont l'étude des bagues d'oiseaux d'eau sud-africains récupérées réalisée par Underhill *et al.* (1999), les aires de répartition des oiseaux bagués ou retrouvés au Groenland (Lyngs 2003), les analyses par espèce telles que celle du Pluvier doré réalisée par Jukema *et al.* (2001), et le résumé plus ambitieux des résultats des programmes de baguage nationaux effectués en Belgique (Roggeman *et al.* 1995), en Norvège (Bakken *et al.* 2003), en Suède (Fransson & Pettersson 2001), ainsi qu'en Grande-Bretagne et en Irlande (Wernham *et al.* 2002).

Les précédentes analyses des mouvements d'oiseaux d'eau révélés par les programmes de baguage n'ont généralement pas été réalisées dans le but de l'examen des limites des populations. Intégrer l'analyse des bagues à celle des comptages d'oiseaux d'eau et aux informations d'études serait extrêmement profitable.

Les activités importantes réalisées par d'autres organisations telles que l'OMPO doivent aider potentiellement à une meilleure compréhension des populations d'oiseaux d'eau en appuyant les analyses des données des baguages d'oiseaux d'eau.

- Pour une meilleure évaluation des limites distributionnelles et biogéographiques des populations, l'AEWA devrait continuer de considérer prioritaire l'analyse systématique des données relatives aux bagues d'oiseaux d'eau récupérées. Ce travail devrait être encouragé sur une base internationale de coopération et intégré aux évaluations des estimations d'oiseaux d'eau et des informations de comptage (voir ci-dessous).

### **3b. Atlas de la voie de migration**

La description (avec carte) des limites géographiques des différentes populations biogéographiques a longtemps été considérée comme une priorité de conservation. L'IWRB a en effet organisé en 1976 un symposium international sur la représentation cartographique des distributions d'oiseaux d'eau (Matthews & Isakov 1981), au cours duquel un atlas des zones humides et des oiseaux d'eau a été proposé, en vue de dresser la carte des voies de migrations et des sites clés pour les canards, les oies et les cygnes (Isakov 1981). Ce projet a finalement été réalisé quinze ans plus tard par Scott & Rose, avec la publication en 1996 de leur *Atlas of the distribution of African and West Eurasian Anatidae* — une publication historique de Wetlands International résumant les connaissances existantes. Depuis lors cependant, le développement d'atlas de populations d'autres taxons ornithologiques progresse lentement, même si un ouvrage majeur sur les échassiers est actuellement en cours de préparation.

- L'AEWA devrait accorder la priorité au développement d'autres atlas des voies de migration et une plus grande attention devrait être accordée à la façon dont des nouvelles technologies du Web peuvent être utilisées pour intégrer et diffuser les informations, non seulement sur les limites des populations, mais aussi sur l'emplacement et l'importance des sites clés. À la lumière du développement des connaissances sur les populations d'oiseaux d'eau, il s'est avéré que des systèmes GIS plus interactifs, accessibles dans tous les pays par le biais d'Internet étaient plus faciles à mettre à jour et moins coûteux (voir ci-dessous).

## **4. Utilisation de technologies nouvelles**

Ces dernières années, tout une gamme de technologies nouvelles (décrites ci-dessus) susceptibles de servir de sources d'informations sur les limites des populations, ont été développées. Les considérations financières et logistiques montrent que leur utilisation sera généralement limitée aux espèces ou populations distinctes, mais que là où ce genre d'études sera réalisé, les résultats devraient être intégrés aux autres informations importantes.

- Les nouvelles technologies peuvent potentiellement aider à affiner les connaissances sur les populations biogéographiques sur les oiseaux d'eau, et l'AEWA devrait encourager cette approche, notamment dans les régions éloignées où le travail sur le terrain conventionnel est difficile.

## **5. Ressources pour l'évaluation des populations biogéographiques**

Il est important que les Parties contractantes de l'AEWA réalisent que s'il est nécessaire de disposer d'informations de meilleure qualité sur les populations biogéographiques d'oiseaux d'eau, le travail à entreprendre dans cet objectif nécessite diverses ressources.

On constate toutefois que beaucoup des besoins précités ont déjà été identifiés en tant que priorités de mise en œuvre de l'AEWA<sup>5</sup>:

*Priorités de l'AEWA importantes pour l'évaluation des populations biogéographiques :*

17. Publication d'un atlas des populations d'échassiers
18. Publication d'atlas des voies de migration pour les goélands, les sternes, les hérons, les ibis, les cigognes et les rallidés
19. Étude pilote du potentiel des analyses des baguages d'oiseaux d'eau pour l'aire de l'Accord

---

<sup>5</sup> Résolution 2.4 de l'AEWA : Priorités de mise en œuvre 2004-2007 ; les chiffres suivent la numérotation des projets identifiés

20. Intégration des données fournies par les récupérations de bagues dans les atlas 23.  
Télémetrie chez les oiseaux d'eau migrateurs
31. Compilation des informations sur la voie de migration (sous forme numérisée) en vue de les utiliser en combinaison avec les données de comptage d'oiseaux d'eau existantes et avec les informations relatives aux sites

*Priorités de l'AEWA également importantes pour l'évaluation des populations biogéographiques :*

15. Études dans les aires peu connus
16. Comptage international des oiseaux d'eau – étude visant spécialement à combler les lacunes
22. Ligne directrice sur l'utilisation du suivi par satellite pour les oiseaux d'eau migrateurs
29. Catalogue (ou registre) des populations de la voie de migration

Le Projet n° 20 de l'AEWA (Atlas des bagues retrouvées) souligne déjà certaines des principales conclusions de cette étude :

« Les bagues retrouvées fournissent la preuve matérielle du fait qu'un oiseau a voyagé d'un point à un autre. Étant donné que dans bien des cas, on connaît la population de la voie de migration à laquelle appartient un individu, ceci contribue grandement à la visualisation et à la compréhension du concept de populations de la voie de migration, ainsi qu'à leur délimitation. La cartographie des bagues retrouvées associée aux statistiques de référence constitue un ajout extrêmement précieux aux informations provenant des comptages présentées dans les atlas de la voie de migration. Par conséquent, il serait idéal de pouvoir combiner ces données. .... »

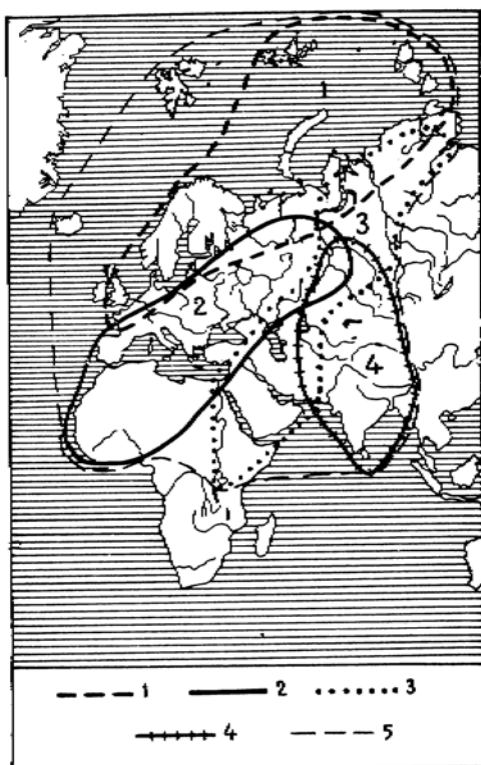
- Pour améliorer les connaissances actuelles sur les populations biogéographiques d'oiseaux d'eau de façon significative, il faut réunir des ressources. Les Priorités de mise en œuvre de l'AEWA 2004-2007 soulignent déjà les exigences techniques et financières requises.

### **Historique de la délimitation des populations d'oiseaux d'eau en Eurasie occidentale et en Afrique**

Effectuant un travail de pionniers, des ornithologues russes ont identifié dans les années 1960 les principales « populations géographiques » d'Anatidés dans la partie occidentale de l'ancienne URSS et en Europe. Isakov (1967) a identifié pour les Anatidés quatre grandes voies de migrations en Eurasie occidentale et a fourni une liste préliminaire de 44 zones humides dans l'ancienne URSS, d'une grande importance en tant qu'aires de reproduction, de mue, de repos et/ou d'hivernage. Les quatre populations reconnues par Isakov étaient :

1. la population de l'itinéraire Nord de la mer Blanche /mer du Nord,
2. la population de l'itinéraire Sibérie européenne / Mer Noire-Méditerranée,
3. la population de l'itinéraire Sibérie occidentale /mer Caspienne/Nil, et
4. la population de l'itinéraire Sibérie-Kazakhstan/Pakistan-Inde (Figure 1).

**Figure 1.** *Les principales populations géographiques d'Anatidés désignées par Isakov en Eurasie occidentale (Le codage des itinéraires correspond aux indications ci-dessus.)*



Isakov (1970) a tenté de définir les aires de reproduction de ces populations de façon plus détaillée, et a démontré

qu'il existait de larges chevauchements entre ces diverses régions.

Shevareva (1970) a analysé 10 600 données de récupération de bagues de canards qui avaient été bagués en ancienne URSS et a confirmé les populations géographiques de base désignées par Isakov (1967) pour le Colvert *Anas platyrhynchos*, la Sarcelle *A. crecca*, le Canard pilet *A. acuta*, le Canard siffleur *A. penelope* et la Sarcelle d'été *A. querquedula*.

Le concept de « populations biogéographiques » a été élaboré de façon relativement détaillée par Atkinson-Willes *et al.* (1982), et l'explication qui suit est largement basée sur leurs écrits. Dans sa forme la plus simple, une population comprend une unité distincte ayant une « voie de migration » clairement définie qui relie les aires de reproduction et de mue aux aires terminales d'hivernage. Dans certains cas, l'unité comprendra la population entière d'une espèce, comme celle de Bernache à cou roux *Branta ruficollis*, ou bien la population entière d'une sous-espèce, comme celle d'Oie rieuse *Anser albifrons flavirostris*, ou bien les six populations séparées de Bécasseau maubèche *Calidris canutus* (*canutus*, *rogersi*, *piersmai*, *roselaari*, *islandica* and *rufa*). Notez cependant qu'en Amérique du Nord, le terme de « flyway » est utilisé de façon relativement différente en référence à une unité administrative de gestion des populations de gibier d'eau, et est la même pour virtuellement toutes les espèces de canard.

Un certain nombre d'autres espèces et de sous-espèces (études sur le baguage et la migration) sont connues pour avoir deux populations distinctives ou plus qui ne se mélangent que très rarement ou jamais durant les différentes étapes de leur cycle annuel, et qui devraient donc être traitées séparément. Les conditions que rencontrent ces populations sont probablement assez différentes : il est donc raisonnable de supposer que chacune d'entre elles a développé isolément ses propres formes d'adaptation. Le Paléarctique occidental offre plusieurs exemples de ces unités distinctes, notamment les deux populations d'Oie à bec court *Anser brachyrhynchus*, les trois populations de Bernache nonette *Branta leucopsis* et la population isolée de l'ouest de la Méditerranée de Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*. Le récent Concept d'espèces phylogénétiques taxinomiques reconnaît à ce type d'unités distinctives ayant évolué différemment le statut d'espèce à part entière (« groupes d'individus présentant un schéma d'ascendance et de descendance » — Cracraft 1983; Helbig *et al.* 2002; Parkin 2003; Newton 2003). Certains taxinomistes reconnaissent en effet aujourd'hui ces populations et races distinctes d'oiseaux d'eau comme espèce à part entière (*par ex.* Sangster *et al.* 1999). Sangster *et al.* considère par exemple trois races de Bernaches cravant (*Branta bernicla bernicla*, *B. b. hrota* et *B. b. nigricans*) comme espèces à part entière (respectivement *B. bernicla*, *B. hrota* et *B. nigricans*).

Ce type de division d'espèces en unités distinctes de populations est toutefois habituellement impossible, notamment parmi les espèces courantes et très répandues. Pour la plupart des espèces d'Anatidés et beaucoup d'espèces d'échassiers, dont le baguage a été intensivement étudié, il est clair que ce type de populations biogéographiques distinctes n'existe pas. Pour la plupart des canards du paléarctique, il n'y a pas de relation claire entre les diverses aires de reproduction et d'hivernage. Les volées hivernant dans quelque aire donnée semblent formées d'individus provenant de plusieurs des principales aires de reproduction, et des oiseaux similaires provenant des mêmes aires de reproduction peuvent souvent être observés dans un certain nombre d'aires de reproduction distinctes très éloignées (voir par exemple Wernham *et al.* 2002). Chez la plupart des espèces, de nombreux mélanges s'effectuent dans d'énormes aires de répartition longitudinales, sans qu'il soit toutefois possible de déceler des lignes de division claires. Une autre méthode de subdivision des espèces en unités pratiques du point de vue de la conservation et de la gestion doit donc être conçue. Sinon, les quantités totales seront si importantes que le seuil de 1 % cessera d'être applicable, les priorités de conservation et de gestion devenant alors difficiles à définir sur une base quantitative.

## Pratique versus unités de population biogéographique

Atkinson-Willes (1976) et Atkinson-Willes *et al.* (1982) ont recommandé d'abandonner le concept de voie de migration pour les espèces communes largement répandues du Paléarctique occidental et de baser les « unités » de population sur les principales régions d'hivernage. Sur cette base, les individus hivernant dans une région donnée sont traités comme une population unique, sans se soucier de leur distribution à d'autres périodes de l'année.

Ce concept a été appliqué aux canards du Paléarctique hivernant en Eurasie occidentale et en Afrique septentrionale et centrale. Dans cette zone, cinq régions biogéographiques ont été définies : Nord-ouest de l'Europe, Mer Noire/Méditerranée, Région Caspienne/Golfe, Turkestan/Pakistan et Afrique de l'Ouest tropicale (Atkinson-Willes 1976). Atkinson-Willes trace une ligne entre les régions Nord-ouest de l'Europe et Mer Noire/Méditerranée au nord des Alpes et inclut l'Europe centrale dans la région Mer Noire/Méditerranée. Il inclut le delta du Nil (Égypte) et l'Oasis d'Azraq (Jordanie) dans la région Mer Noire/Méditerranée et reste indécis quant à la région dans laquelle placer les importantes zones humides du Bassin de Seistan, situées à la frontière de l'Iran et de l'Afghanistan.

Les principes employés pour la définition de ces aires d'hivernage sont les suivants :

- une région doit être suffisamment grande et comprendre suffisamment d'habitats et de climats pour que les oiseaux puissent demeurer à l'intérieur de cette dernière lorsque les hivers sont normaux,
- ses frontières devraient autant que possible être composées de barrières physiques suffisantes pour éviter que les oiseaux ne passent facilement d'une région à une autre, ou ne se rendent dans des zones dans lesquelles les espèces étudiées sont peu abondantes ou absentes,
- les frontières de la région devraient de préférence être les mêmes pour toutes les espèces. L'alignement peut toutefois varier, afin de prendre en compte les principales particularités en matière de distribution et
- les frontières des régions d'hivernage devraient inclure les itinéraires de migration qui y conduisent.

À l'appui des frontières choisies par Atkinson-Willes (1976), de nombreux éléments provenant pour la plupart d'études de baguages telles que celles de Shevareva (1970) et de Perdeck & Clason (1980), montrent que pour se rendre de leurs aires de reproduction à leurs aires d'hivernage, la plupart des Anatidés de l'ouest de l'Eurasie suivent un itinéraire sud-occidental. Parmi les espèces se reproduisant généralement dans le nord de l'Eurasie et hivernant généralement au sud de l'Eurasie (de l'Afrique, de l'Inde et du sud-est de l'Asie), les oiseaux de l'Ouest ont fortement tendance à hiverner à l'Ouest et ceux de l'Est à l'Est. Pour de nombreuses espèces d'Anatidés, les bagues retrouvées ont démontré que la majorité des oiseaux se reproduisant au nord-ouest de l'Europe (y compris la Scandinavie) hivernent de l'Europe de l'Ouest en allant plus ou moins au sud à l'ouest de la Méditerranée et au nord-ouest de l'Afrique. La majorité des oiseaux se reproduisant au nord-est et au centre de l'Europe (dans l'Est jusqu'à l'Oural) suivent généralement un itinéraire plus à l'Est pour aller hiverner de la mer Noire et du sud-est de l'Europe, en passant par le bassin méditerranéen, en Afrique de l'Ouest et au centre du Sahel. Les oiseaux se reproduisant à l'Ouest de la Sibérie (notamment dans le bassin de l'Ob et de l'Irtysh) migrent généralement vers le sud-ouest, en passant par la région Caspienne, jusqu'au Moyen-Orient, et dans certains cas jusqu'au nord-est et à l'est de l'Afrique.

Atkinson-Willes (1982) a traité de certains des problèmes engendrés par cette approche relativement arbitraire de sélection des unités géographiques de populations. Le principal problème survient dans les cas où une espèce est abondante dans une région mais est peu présente et à la limite de son aire de répartition dans la région suivante. Si les populations des deux régions sont traitées séparément, le seuil de 1 % mettra indûment l'accent sur des sites dans la région dans laquelle l'espèce est peu présente (*par ex.* la région la moins importante pour l'espèce). Une solution évidente est de combiner les deux régions ou de

modifier la frontière qui les sépare afin que l'excédent marginal soit inclus dans la population principale. Il est toutefois important de faire une distinction entre les petites populations restantes, qui sont génétiquement et géographiquement isolées des autres populations de l'espèce, et celles qui ne constituent qu'une extension minimale de la distribution normale. La première devrait être traitée séparément et la dernière comme faisant partie de la principale population.

Un autre problème surgit lorsque le nombre d'individus hivernant dans une région est beaucoup plus restreint que le nombre de ceux qui s'y arrêtent durant leur migration. Il a été suggéré d'adopter dans ce cas deux seuils de 1 %, l'un basé sur le nombre d'oiseaux de passage — à employer en automne et au printemps — l'autre pour ceux qui y demeurent en hiver. Atkinson-Willes *et al.* (1982) estiment qu'il s'agit d'une complication inutile et recommandent d'adjoindre le petit nombre d'oiseaux demeurant dans la région en hiver à la population principale à laquelle ils sont associés, ce qui permet de continuer à utiliser le même seuil de 1 %. Exemple : les petits effectifs de Sarcelles d'été *Anas querquedula* demeurant en hiver dans le bassin méditerranéen et au Moyen-Orient devraient être considérés comme faisant partie des populations principales, hivernant respectivement en Afrique de l'Ouest et de l'Est. Une exception devrait toutefois être faite dans les cas où il est question de deux populations d'aires de reproduction distinctes. Des seuils distinctifs peuvent alors être justifiables. Cela peut être le cas pour le Canard pilet *Anas acuta* et le Canard souchet *A. clypeata* au nord-ouest de l'Europe. Les populations relativement restreintes hivernant dans cette région sont celles d'oiseaux venant de Fennoscandie, des pays Baltes et du nord-ouest de la Russie, pendant que de nombreux oiseaux qui s'y rendent durant leur migration viennent d'aires de reproduction se trouvant plus à l'Est et hivernant dans le bassin méditerranéen et en Afrique de l'Ouest.

Meininger *et al.* (1995) ont suggéré que lorsque deux populations ou plus utilisent un site durant l'année, le seuil de 1 % employé à une période particulière de l'année devrait être le seuil de 1 % de la population la plus abondante à cette période. Lorsqu'on ne sait pas de quelle population il s'agit, le niveau le plus élevé devrait être appliqué<sup>6</sup>.

Dans la plupart des cas, il ne devrait pas être difficile de séparer les sous-espèces reconnues en tant que populations distinctes des espèces considérées. Les sous-espèces reconnues d'Anatidés considérées par Scott & Rose (1996) :

- (a) sont entièrement distinctes (*ex.* les sous-espèces d'Erismature à dos blanc *Thalassornis leuconotus* d'Afrique et de Madagascar),
- (b) disposent uniquement d'une zone étroite d'intergradation ou de contacts secondaires où elles se retrouvent, (*ex.* les deux sous-espèces d'Oies des moissons *Anser fabalis* et les deux sous-espèces d'Oie-armée de Gambie *Plectropterus gambensis*) ou
- (c) sont séparées des autres populations pendant leur saison de reproduction du fait d'un terrain inapproprié (*ex.* les trois sous-espèces d'Eider à duvet *Somateria mollissima*).

## Études des populations d'Anatidés dans le Paléarctique occidental

Atkinson-Willes (1976) a décrit les principales régions d'hivernage de 12 espèces d'Anatidés du Paléarctique occidental, et a traité des quantités et de la distribution de cinq espèces de canards marins européens. Il a défini leurs « populations » du nord-ouest de l'Europe mais a noté que l'Eider à duvet *Somateria mollissima* (dont il existe plusieurs populations isolées relativement sédentaires) et l'Harelda boréale *Clangula hyemalis* (encore relativement peu connue à l'époque) s'intègrent mal au système des

---

<sup>6</sup> Notez cependant que le Panel scientifique et technique de la Convention de Ramsar a proposé à la 9<sup>ème</sup> CoP de la Convention (novembre 1999) que « Lorsque ces populations mélangées se trouvent dans un site (et elles sont inséparables sur le terrain), il est suggéré d'utiliser le seuil de 1 % le plus large pour l'évaluation des sites. Toutefois, et notamment lorsque l'une des populations concernées possède un statut de conservation hautement prioritaire, ce conseil peut être appliqué avec flexibilité et les Parties doivent envisager de reconnaître l'importance générale de la zone humide pour chacune des populations en appliquant le Critère 4, en tant que base de garantie du fait que leur planning de gestion de ce site reconnaît entièrement cette importance. Ce conseil ne doit pas être appliqué au détriment de populations plus restreintes au statut de conservation élevé. »



« aires d'hivernage » (Atkinson-Willes 1978). Finalement, il a examiné la distribution hivernale de trois cygnes *Cygnus* spp. du nord-ouest de l'Europe et a identifié les principaux groupes hivernant de ces espèces (Atkinson-Willes 1981).

Timmerman (1976, 1981) et Ogilvie (1978) ont réalisé des compte rendus détaillés des populations d'oies (*Anser* and *Branta* spp.) du Paléarctique occidental. Madsen (1991) et plus récemment Madsen *et al.* (1999) ont étudié l'état et les tendances des populations d'oies hivernant et/ou nichant dans le Paléarctique occidental. Madsen *et al.* (1999) reconnaissent 21 populations de 8 espèces d'oies vivant en grand nombres dans la nature, ainsi que 2 populations d'Oies du Canada *Branta canadensis* (introduite).

Rüger *et al.* (1986) ont adopté l'approche aujourd'hui traditionnelle aux fins de l'analyse des tendances, mais ils reconnaissent que celle-ci ne reflète pas nécessairement véritablement les populations biogéographiques. Réitérant le raisonnement d'Atkinson-Willes (1976), ils ont suivi un grand nombre de ses « aires d'hivernage », apportant de nouvelles justifications pour certaines des frontières régionales. La répartition de la France, de l'Allemagne et de l'Espagne entre le nord-ouest de l'Europe et la région Mer Noire/Méditerranée reprend celle d'Atkinson-Willes (1976). Ces auteurs décrivent toutefois davantage d'exceptions pour les espèces pour lesquelles de meilleures informations étaient alors disponibles, distinguant par exemple la population de Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* de la Méditerranée occidentale du reste du groupe de la région Mer Noire / Méditerranée sur la base d'un article de Walmsley (1984). Rüger *et al.* (1986) concluent que les résultats du comptage des oiseaux d'eau réalisé au milieu de l'hiver viennent encore étayer l'utilisation des régions biogéographiques. Bien qu'il existe des preuves de redistribution interne substantielle, d'année en année, selon les conditions météorologiques, de certaines populations de gibier du nord-ouest de l'Europe, il semble uniquement être question de mouvements à grande échelle en dehors de la région lors d'hivers rigoureux (*par ex. en* 1978-79), lorsque certaines l'Espagne et probablement le nord-ouest de l'Afrique.

Monval & Pirot (1989) ont également adopté les régions d'hivernage définies par Atkinson-Willes (1976), et ont défini les régions Nord-ouest de l'Europe et Mer Noire/Méditerranée avec plus de précision, en incluant l'Europe centrale (sud-ouest de l'Allemagne, Suisse, Hongrie, République Tchèque, Slovaquie et Autriche) dans la région Mer Noire/Méditerranée. Rüger *et al.* (1986) comme Monval & Pirot (1989) ont divisé la région Mer Noire/Méditerranée en deux sous-régions (Est et Ouest) en raison de la différence de qualité des données recueillies dans chacune d'entre elles et non pas parce qu'ils pensaient que les oiseaux appartenaient à deux populations différentes.

Dans leur résumé des estimations des populations d'oiseaux d'eau, Rose & Scott (1994) ont également suivi l'approche traditionnelle mais ont apporté quelques réajustements aux limites de certaines populations à la lumière d'informations récentes et ont aussi fait une première tentative d'identification des unités de populations des espèces afro-tropicales.

Perennou *et al.* (1994) ont réalisé une première estimation des limites des populations d'Anatidés présentes dans les parties occidentales de l'Asie dans leur premier rapport relatif aux résultats du Comptage d'oiseaux d'eau en Asie.

À ce jour, l'étude la plus détaillée a été effectuée par Scott & Rose (1996), qui se sont penchés sur 167 populations de 61 espèces d'Anatidés en Afrique et en Eurasie occidentale. Beaucoup de ces populations et notamment les espèces afro-tropicales, n'avaient encore jamais été décrites.

## **Études des populations d'échassiers en Afrique et en Eurasie occidentale**

Les connaissances générales des distributions internationales et la définition des populations biogéographiques sont plus récentes pour les échassiers que pour les Anatidés. Une première tentative d'estimation des populations d'échassiers hivernant le long du littoral atlantique en Europe de l'Ouest et en Afrique septentrionale et du Nord a été réalisée au milieu des années 1970 par Prater (1976). Les

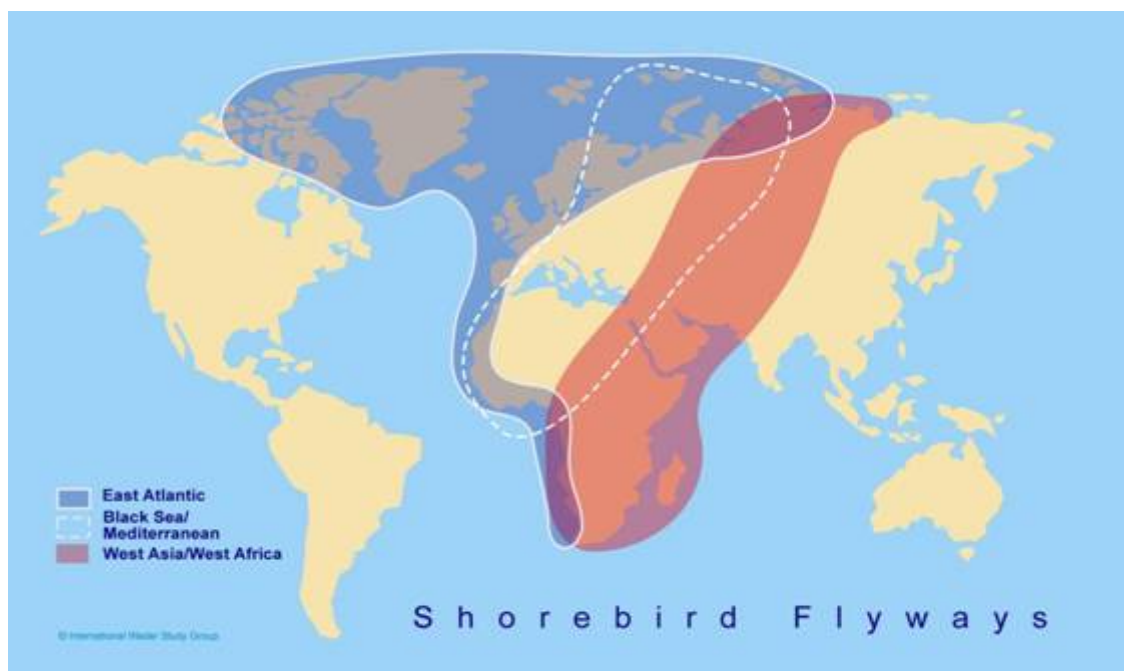
oiseaux utilisant la Voie de migration Atlantique Est (Figure 2) se reproduisent dans une grande partie de l'Arctique, à l'ouest de l'hémisphère boréal et tempéré du nord du Canada, jusqu'à l'Est de la moitié nord de la Sibérie. Simultanément, les informations résultant de vastes programmes de baguage ont permis de déterminer les caractéristiques raciales des échassiers en relation avec leurs distributions (Harrison, 1974), et de les détailler (Boere, 1976).

Piersma *et al.* (1987) et Smit & Piersma (1989) ont réalisé d'importantes études sur les populations d'échassiers employant cette voie de migration et leurs systèmes de migration, études qui ont confirmé que beaucoup de sous-espèces et de populations biogéographiques utilisant cette voie de migration passent l'hiver dans les estuaires et le long des littoraux ouverts d'Europe de l'Ouest. D'autres passent dans cette région pendant le printemps et l'automne pour rejoindre leurs aires d'hivernage à l'est de l'Afrique, certains allant même jusqu'au sud de l'Afrique. L'étude réalisée en 1989 par Smit & Piersma est la première tentative d'établissement d'un récapitulatif plus ou moins complet des populations d'échassiers et de leurs systèmes de migration le long de la voie Atlantique Est. Smit & Piersma ont présenté des informations sur 29 populations de 21 espèces.

Dans la région Afrique/ Eurasie occidentale se trouvent deux autres voies de migration qui sont moins bien connues que celle de la côte est-atlantique. La voie de migration de la région Mer Noire/ Méditerranée rejoint les aires de reproduction arctiques et boréales, avec pour destination finale le bassin Méditerranéen et l'ouest de l'Afrique (Kube *et al.* 1998, Summers *et al.* 1987, van der Have 1988).

La voie de migration Asie occidentale /Afrique de l'Est relie la toundra de Sibérie centrale à la mer Caspienne, le Moyen-Orient (et notamment la Région du Golfe), ainsi que l'est et le sud de l'Afrique (Summers *et al.* 1987). Les échassiers de cette dernière voie de migration/région sont particulièrement peu connus : une première estimation des limites des populations de certains échassiers (et autres espèces d'oiseaux d'eau) présents dans les parties orientales de la voie de migration a été réalisée par Perennou *et al.* (1994), et des études plus récentes ont été publiées par Scott (2002) et compilées par Dodman (2002). Les études de Scott couvrent également certaines parties de l'Afrique.

**Figure 2.** Les voies de migration Atlantique Est, Mer Noire/Méditerranée et Asie occidentale /Afrique de l'Est, empruntées par les échassiers.



À la fin des années 1990, le Groupe international d'étude des échassiers (Stroud *et al.* 2004) a réalisé un formidable exercice de recueil et de ré-analyse de données sur les populations d'échassiers migrateurs datant des années 1990 et provenant de tous les pays d'Afrique et d'Eurasie occidentale, mettant à jour les précédentes estimations datant du milieu des années 1980 (Smit & Piersma 1989). Les informations sur le statut de 131 populations de 55 espèces ayant au moins une population migratrice ont été présentées. L'un des principaux objectifs de cette étude était la documentation intégrale des meilleures connaissances sur la distribution des populations d'échassiers en vue de fournir une base claire aux prochaines évaluations des statuts.

Pour certaines espèces, la séparation des populations biogéographiques était basée sur l'amélioration récente des connaissances et différait de celles définies par Smit & Piersma (1989) et des autres sources utilisées par Rose & Scott (1997). Toutes ces différences dans le traitement des données ont été identifiées et documentées, car elles sont importantes pour l'interprétation des différences observées dans les tailles des populations.

Engelmoer & Roselaar (1998) ont étudié la taxinomie et les caractéristiques de 14 espèces des échassiers hivernant principalement au nord-ouest de l'Europe. Lorsque cela était possible, le Groupe d'étude des échassiers a pris en compte les résultats obtenus dans cette étude, notant les conclusions différentes – notamment lorsque leur appartenance taxinomique à certaines sous-espèces demeurait incertaine. Dans ces cas, Stroud *et al.* (2001) recommandent d'étudier plus avant certaines limites de populations.

Comme les Anatidés, les échassiers présentent plusieurs types de populations, allant de biologiquement distinctes (*par ex.* le Bécasseau maubèche *Calidris canutus*), à des espèces dont la distribution à travers l'Eurasie boréale est plus ou moins constante et pour lesquelles (pour les raisons susmentionnées) les unités de population demeurent plus arbitraires. Lorsque les estimations des populations provenaient du regroupement des totaux nationaux de reproduction, Stroud *et al.* (2004) ont indiqué les pays (ou parties de pays) dont proviennent totaux correspondant à chaque population et les raisons de toute hypothèse avancée. Une approche similaire a été employée lorsque les estimations étaient dérivées de totaux d'oiseaux hivernant. Il existe ainsi une bien plus grande transparence des hypothèses étayant chaque estimation (ou limite des populations biogéographiques proposées). Le Tableau 1 présente un résumé des types de populations biogéographiques pour 131 populations de 55 espèces d'échassiers traitées dans l'étude du Groupe d'étude des échassiers.

**Tableau 1.** Nature des populations d'échassiers migrateurs présentes dans la zone de l'Accord. Populations telles que décrites par Stroud *et al.* (2004) et définitions conformes à celles de Scott & Rose (1996)

	Pop. entière d'une espèce monotypique	Pop. entière d'une sous-espèce	Pop. distincte d'une espèce ou d'une sous-espèce tout au long de l'année	Pop. distincte au cours d'une seule saison	Groupe régional ayant une distribution continue	Pop. distincte non migratrice	Total des effectifs de pop. dans la zone de l'AEWA
Drome ardéole <i>Dromas ardeola</i>	1						1
Huitrier pie <i>Haematopus ostralegus</i>		2					2
Échasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>		1	4			1	6
Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i>			3			2	5
Oedicnème criard Curlew <i>Burhinus oedicnemus</i>		3		2			5
Courvite isabelle <i>Cursorius cursor</i>		6					6
Glaréole à collier <i>Glareola pratincola</i>			3				3
Glaréole à ailes noires <i>Glareola nordmanni</i>	1						1
Glaréole malgache <i>Glareola ocularis</i>	1						1
Pluvier doré <i>Puvialis apricaria</i>				3			3
Pluvier fauve <i>Pluvialis fulva</i>		1		1			2
Pluvier argenté <i>Pluvialis squatarola</i>					2		2
Pluvier grand-gravelot <i>Charadrius hiaticula</i>		3					3
Pluvier petit-gravelot <i>Charadrius dubius</i>			2				2
Pluvier de Forbes <i>Charadrius forbesi</i>			1				1
Pluvier à collier interrompu <i>Charadrius alexandrinus</i>			3				3

Pluvier de Mongolie <i>Charadrius mongolus</i>		1						1
Pluvier de Leschenault <i>Charadrius leschenaultii</i>		3						3
Pluvier asiatique <i>Charadrius asiaticus</i>			1					1
Pluvier guignard <i>Eudromias morinellus</i>			2					2
Vanneau huppé <i>Vanellus vanellus</i>					2			2
Vanneau à éperons <i>Vanellus spinosus</i>		1				1		2
Vanneau à poitrine châtaine <i>Vanellus superciliosus</i>		1						1
Vanneau sociable <i>Vanellus gregarius</i>				2				2
Vanneau à queue blanche <i>Vanellus leucurus</i>			2					2
Bécasse des bois <i>Scolopax rusticola</i>				2				2
Bécassine des marais <i>Gallinago gallinago</i>	1			2				3
Bécassine double <i>Gallinago media</i>			2					2
Bécassine sourde <i>Lymnocyptes minimus</i>			2					2
Barge à queue noire <i>Limosa limosa</i>	1			3				4
Barge rousse <i>Limosa lapponica</i>		3						3
Courlis corlieu <i>Numenius phaeopus</i>		2			2			4
Courlis à bec grêle <i>Numenius tenuirostris</i>	1							1
Courlis cendré <i>Numenius arquata</i>		3						3
Courlis arlequin <i>Tringa erythropus</i>						2		2
Chevalier gambette <i>Tringa totanus</i>		3		2				5
Chevalier stagnatile <i>Tringa stagnatilis</i>						2		2
Chevalier aboyeur <i>Tringa nebularia</i>						2		2
Chevalier cul-blanc <i>Tringa ochropus</i>			2					2
Chevalier sylvain <i>Tringa glareola</i>					2			2
Bargette de Terek <i>Tringa terek</i>			1					1
Chevalier guignette <i>Tringa hypoleucos</i>						2		2
Tournepierrre à collier <i>Arenaria interpres</i>			3					3
Bécasseau de l'Anadyr <i>Calidris tenuirostris</i>				1				1
Bécasseau maubège <i>Calidris canutus</i>		2						2
Bécasseau sanderling <i>Calidris alba</i>			2					2
Bécasseau minute <i>Calidris minuta</i>						2		2
Bécasseau de Temminck <i>Calidris temminckii</i>			2					2
Bécasseau violet <i>Calidris maritima</i>		2						2
Bécasseau variable <i>Calidris alpina</i>		3			3			6
Bécasseau corcoli <i>Calidris ferruginea</i>					2			2
Bécasseau falcinelle <i>Limicola falcinellus</i>			1					1
Combattant varié <i>Philomachus pugnax</i>					2			2
Phalarope à bec étroit <i>Phalaropus lobatus</i>						1		1
Phalarope à bec large <i>Phalaropus fulicaria</i>						1		1
<b>TOTAUX</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>131</b>	

Stroud *et al.* (2004) ont également étudié dans quelle mesure les populations d'échassiers correspondent bien à la large délimitation des systèmes des voies de migration actuellement reconnus en Afrique-Eurasie occidentale (Figure 2). Même si les schémas de la plupart des populations correspondent à l'un ou l'autre de ces itinéraires, ceux d'un petit nombre de populations (14) ne cadrent pas précisément avec ces itinéraires pré-établis. Il s'agit pour la plupart de populations d'échassiers qui se reproduisent en Europe du Nord-Ouest et du Nord et dont la majorité migre vers le sud sur un large front en traversant l'Europe. Certaines populations hivernent cependant sur les côtes de l'Afrique occidentale et orientale. Au total, sept populations de la voie de migration Mer Noire/ Méditerranée sont également présentes sur des parties de la Voie Atlantique Est et deux sur Voie Asie de l'Ouest/ Afrique de l'Est. Un nombre plus restreint de populations sont surtout présentes sur les deux voies essentiellement littorales, mais certains groupes d'individus se dispersent toutefois loin des côtes, en Europe et en Afrique. Il est bon de noter qu'en ce qui concerne la Voie Asie de l'Ouest/Afrique de l'Est, certaines populations sont aussi présentes (parfois majoritairement) sur la Voie de migration d'Asie centrale, bien que cet aspect n'ait pas été inclus dans les analyses.

Ces auteurs ont conclu que la large délimitation des itinéraires de migration concorde bien avec une évaluation plus détaillée du mode de migration de chaque population, mais il vaudrait peut-être mieux considérer les espèces/ populations qui se reproduisent et migrent sur un large front s'étendant à travers

l'Europe tempérée et boréale, y compris l'Europe du Nord-Ouest comme formant un groupe distinct de population de voie de migration. Indépendamment de ces distinctions de voies de migration, Stroud *et al.* (2004) soulignaient que chaque individu de chaque population migre en fonction de sa propre histoire et de ses priorités de survie. C'est pourquoi les éléments communs aux individus et aux populations observés sur des voies de migration identiques relèvent en grande partie de l'interprétation humaine, principalement dans des objectifs de conservation, de la similitude d'ensemble de l'objectif de chacun des millions d'individus d'échassiers migrant à travers la région.

### **Études d'autres populations d'oiseaux d'eau en Afrique et Eurasie occidentale**

Dans le cadre de la distribution de chaque espèce (bien qu'il s'agisse souvent seulement d'estimations), Lloyd *et al.* (1991) ont récapitulé des données de populations, non seulement pour la Grande-Bretagne et l'Irlande, mais aussi pour d'autres pays. Ces données ont permis des estimations de populations biogéographiques (par ex. Stroud *et al.* 2001). Mitchell *et al.* (2004) ont actualisé les estimations se rapportant à 25 espèces britanniques et irlandaises d'oiseaux de mer, obtenant de nouveaux totaux de populations, généralement à l'échelle des races. Les données nationales employées pour l'obtention de ces nouveaux totaux internationaux étaient principalement issues des examens comparés effectués par Hagemeyer & Blair (1997) et Heath *et al.* (2000). Ces sources étant elles-mêmes des compilations secondaires, les « meilleures » estimations disponibles présentées par Mitchell *et al.* (2004) ont été en fait recueillies sur une période de plus de dix ans ou plus.

En ce qui concerne les oiseaux de mer, on note plusieurs tentatives de définition de populations distinctes grâce à l'analyse des mouvements des oiseaux bagués, et les populations présentées par Lloyd *et al.* (1991) ainsi que par Mitchell *et al.* (2004) se rapportent généralement à des sous-espèces entières, ou à des zones géographiques vastes mais cependant distinctes (par ex. le nord-est de l'Atlantique).

La plupart des informations disponibles sur les populations de Râles proviennent de la monographie de Taylor & van Perlo (1998), ce groupe d'oiseaux d'eau restant dans l'ensemble très peu connu.

Les répartitions de population de la plupart des autres espèces d'oiseaux d'eau en Afrique et en Eurasie occidentale proviennent principalement de Perennou *et al.* (1994) pour les parties asiatiques de cette région ou bien ont été établies par Rose & Scott (1994) dans leur première étude comparée des *Waterbird Population Estimates*. Ces divisions de populations suivent généralement les principes précédemment établis pour les Anatidés.

### **Le rôle des technologies et méthodologies nouvelles**

Les paragraphes suivants présentent de manière sommaire de nouvelles méthodologies de recherche mises au point au cours de ces dernières années pouvant servir à l'identification des populations biogéographiques d'oiseaux d'eau.

#### ***Télémetrie***

La détection à distance offre, grâce à la radio-télémetrie ou la télémetrie satellitaire, le grand avantage de donner des informations détaillées et précises sur l'emplacement (et parfois même le comportement) des individus équipés d'émetteurs. Des enregistreurs électroniques miniatures, permettant d'enregistrer le comportement d'individus, seront également probablement de plus en plus utilisés dans l'avenir. La radio-télémetrie a même été utilisée avec succès pour interpréter les migrations sur de longues distances de petits oiseaux d'eau, notamment le Bécasseau d'Alaska *Calidris mauri* (Iverson *et al.* 1996). Cette technique a ses limites, notamment ses coûts élevés, le temps nécessaire pour localiser les oiseaux portant les émetteurs, les restrictions de poids en ce qui concerne les émetteurs satellitaires (limitant leur utilisation sur les plus petits oiseaux d'eau, particulièrement les échassiers) et le fait qu'en général, les résultats provenant de quelques individus ne sont pas forcément représentatifs du comportement de l'ensemble de la population. Les coûts ainsi que la taille des émetteurs sont toutefois en train de diminuer.

Ceci devrait permettre d'augmenter le nombre des individus et des espèces pouvant en être équipés, donnant à cette technique une bien plus grande valeur.

La télémétrie par satellite impliquant l'utilisation d'émetteurs de plus grande taille ainsi que de piles plus puissantes, son usage s'est jusqu'à présent limité aux oies et aux cygnes migrateurs, dans le but d'étudier en détail l'écologie de la migration de populations utilisant des voies de migrations bien connues. On peut citer à titre d'exemples récents le Cygne de Bewick *Cygnus bewickii* (Beekman *et al.* 1996), le Cygne chanteur *Cygnus cygnus* (Pennycuick *et al.* 1996), l'Oie à bec court *Anser brachyrhynchus* (Gladher, inédit.), l'Oie du Groenland *Anser albifrons flavirostris* (Gladher *et al.* 1999, Fox *et al.* 2003), l'Oie naine *Anser erythropus* (Lorentsen *et al.* 1998, Aarvak & Øien 2003), la Bernache cravant à ventre pâle *Branta bernicla hrota* (Colhoun *et al.* 2005) et la Bernache cravant à ventre sombre *Branta bernicla bernicla* (Green *et al.* 2002a, b). Clausen & Bustnes (1998) ont communiqué des données obtenues par télémétrie satellitaire des mouvements de printemps de la Bernache cravant à ventre pâle de Svalbard qui ont inopinément montré que ces oies connues pour nicher au NE du Groenland faisaient partie des populations de Svalbard plutôt que de celles du NE canadien.

Les coûts élevés de la télémétrie satellitaire continueront à limiter son utilisation dans le futur. Même si cet aspect restreint son application à un petit nombre d'individus, il s'agit peut-être toutefois de l'unique moyen réaliste d'obtenir des informations sur les itinéraires de migration (et à partir de là sur les limites des populations) des oiseaux migrant à travers des régions comptant peu d'observateurs d'oiseaux ou bien dont la situation politique instable empêche d'autres formes d'étude sur le terrain. Cette technologie peut être précieuse pour définir les itinéraires de migration d'oiseaux d'eau commençant dans le centre de l'Arctique sibérien et s'étendant au sud vers le sous-continent indien et/ou au sud-ouest vers l'Afrique de l'Est.

Étant donné les preuves de plus en plus nombreuses de l'existence au sein des populations, au niveau des individus, de stratégies de migration très variées, la méthode biologique la plus appropriée d'analyse et d'interprétation des données issues des contrôles de bagues semble l'utilisation de la télémétrie afin de déterminer de manière détaillée l'étendue et les types de stratégies individuelles au sein d'une population biogéographique (par ex. Scott *et al.* 2004). Cette information peut servir ensuite à l'interprétation des autres données générales issues des contrôles de bagues. Ni la télémétrie ni le baguage ne doivent être considérés comme l'unique ou la meilleure méthode, mais leur conjugaison peut aider à l'interprétation et à la compréhension des itinéraires de migration des oiseaux d'eau.

### **Études génétiques**

Il n'est pas possible de distinguer toutes les populations sur la base de leur plumage ou de leur morphologie. Les « empreintes digitales » génétiques permettent de différencier de manière efficace les populations (par ex. Wennerberg *et al.* 1999, 2002, Wennerberg 2001, Wennerberg & Bensch 2001) et ces techniques seront probablement de plus en plus souvent appliquées dans l'avenir.

Les études génétiques sont appelées à compléter de manière importante les approches taxinomiques traditionnelles. Ainsi, dans leur étude génétique du Bécasseau variable *Calidris alpina*, Wenink *et al.* (1993, 1996) ont découvert que certaines des sous-espèces les plus reconnaissables n'étaient pas différenciables d'un point de vue génétique, tandis que le groupe le plus génétiquement distinct ressemblait énormément à son plus proche parent.

### **Profils chimiques des plumes**

L'utilisation de marqueurs chimiques dans les plumes afin d'identifier les zones de reproduction/mue où des plumes se sont déposées a été utilisé pour la première fois dans les années 1970 en Amérique du Nord (Kelsall *et al.* 1975, Kelsall & Burton 1977). Cette approche n'a pas été appliquée à grande échelle pour différencier les populations, probablement du fait de ses coûts et de considérations méthodologiques (Kelsall & Burton 1979).

Toutefois, plus récemment, les ratios d'isotopes stables dans les plumes ont été utilisés afin d'identifier les schémas de migration et les utilisations d'habitats - dérivés des différences relevées entre certains isotopes essentiels dans différents habitats ou écosystèmes (Alisauskas & Hobson 1993, Chamberlain *et al.* 1997, Cherel *et al.* 2000, Wennerberg *et al.* 2002, Farmer *et al.* 2003). Jusqu'à présent, cette méthode a rarement été utilisée pour définir les limites de populations étant donné que, tout comme la télémétrie, le montant des coûts en limite l'usage à grande échelle. Des études publiées donnent toutefois des exemples d'application fructueuse permettant de définir les voies de migration et l'extension de la répartition géographique, suggérant que cette méthode peut servir à des recherches spécifiques.

### ***Études taxinomiques détaillées***

Des études détaillées de biométrie, telle que l'étude de grande ampleur de Engelmoer & Roselaar (1998) de la taxinomie des échassiers d'Eurasie, peuvent aider de manière significative à déterminer les limites de répartition de formes d'espèces.

Des analyses typologiques à plusieurs variables des mesures détaillées de 4321 peaux conservées dans des musées de 15 espèces d'échassiers provenant toutes de leurs aires de reproduction, ont permis à Engelmoer & Roselaar de réaliser des cartes de répartition des zones de reproduction de différentes populations et de parvenir à une meilleure compréhension des limites de populations des échassiers. De nombreux résultats de ces analyses ont été adoptés dans la mise à jour la plus récente des populations d'échassiers d'Eurasie occidentale (Stroud *et al.* 2004).

Ce genre d'approche peut servir à identifier les populations biogéographiques, particulièrement lorsqu'elle est utilisée en combinaison avec d'autres séries de données et d'approches.

### **Récapitulatif des différents types de populations biogéographiques**

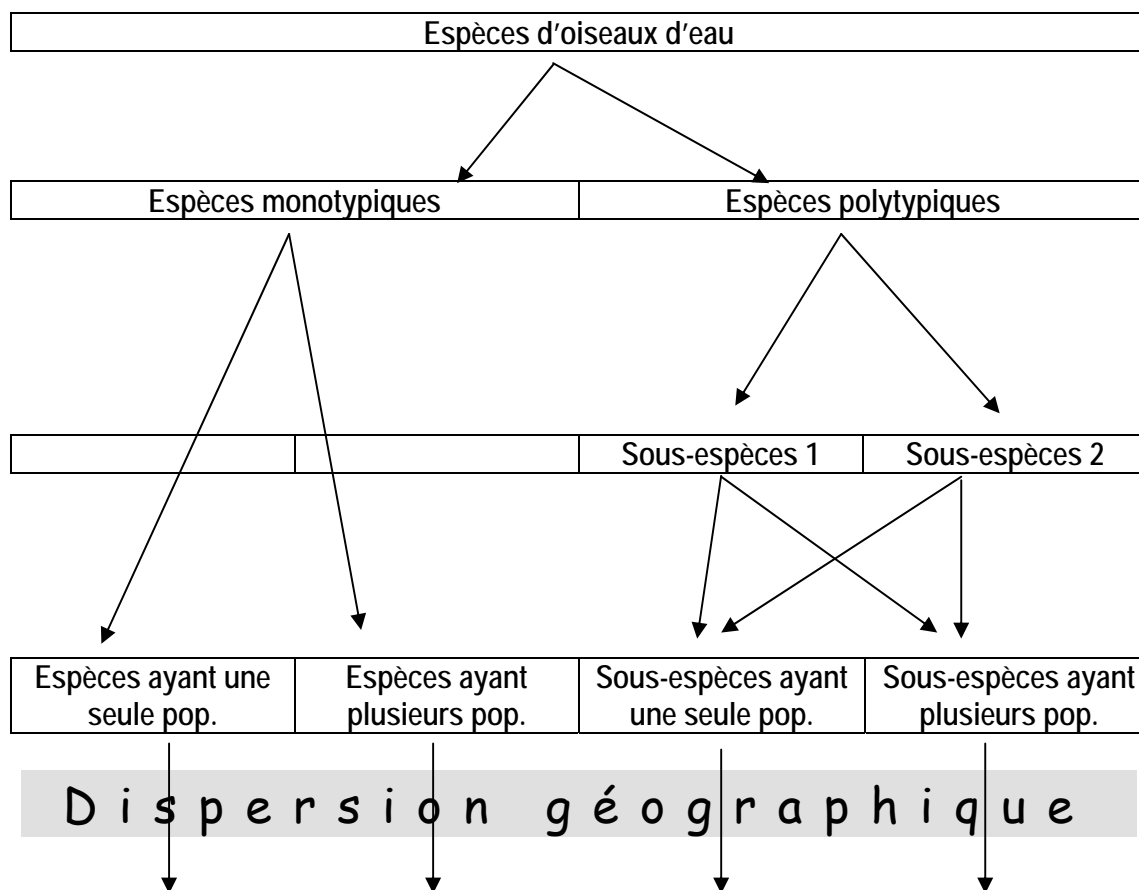
Scott & Rose (1996) ont distingué les types suivants de « populations » d'oiseaux d'eau :

1. la population entière d'une espèce monotypique ;
2. la population entière d'une sous-espèce attestée ;
3. une population migratrice distincte d'une espèce ou sous-espèces, c'est-à-dire une population qui ne se mêle que rarement et peut-être jamais à d'autres populations de la même espèce ou sous-espèce ;
4. la « population » d'oiseaux d'un hémisphère qui passe la saison de non-reproduction dans une partie relativement restreinte d'un autre hémisphère ou d'une autre région. Dans bien des cas, cette « population » peut se mêler considérablement à d'autres populations dans les aires de reproduction ou à des populations sédentaires de la même espèce durant les saisons de migration et/ou dans les aires ne servant pas à la reproduction ;
5. un groupe régional d'oiseaux sédentaires, nomades ou qui se dispersent, ayant une distribution apparemment continue et aucune séparation suffisamment importante entre groupes reproducteurs pour empêcher l'échange d'individus durant les déplacements nomades normaux et/ou la dispersion après reproduction.

Ces précédentes définitions, contenues dans le *Lexique des termes utilisés dans le Cadre stratégique et lignes directrices pour orienter l'évolution de la Liste des zones humides d'importance internationale*, ont été adoptées lors de la CoP7 de la Convention Ramsar (Résolution 7.11)

Elles mêlent toutefois des concepts de taxinomie (espèces/sous-espèces/populations) et de dispersion (populations séparées toute l'année/une partie de l'année/ divisions arbitraires d'oiseaux d'eau ayant une distribution continue).

**Figure 3.** Base de la définition des différents types de populations biogéographiques.



Pop. distinctes toute l'année	✓	✓	✓	✓
Pop. séparées seulement une partie de l'année	Pas possible	✓	Pas possible	✓
Groupe régional ayant une distribution continue	Pas possible	✓	Pas possible	✓

Le fait de considérer la taxinomie et la dispersion en tant qu'axes de classification permet théoriquement 12 combinaisons, bien que seules huit d'entre elles soient logiquement possibles.

Le tableau ci-dessous présente quelques exemples pour chaque catégorie.



**Tableau 2. Taxinomie et dispersion en tant qu'axes de classification des populations biogéographiques.**

	DISPERSION			
	Population géographiquement distincte tout au long de l'année	Population distincte pendant une seule saison appartenant à la même espèce/sous-espèce	Groupe régional d'une espèce ou sous-espèce ayant une distribution continue	
<b>TAXINOMIE</b>	Appartient entièrement à une espèce monotypique	✓	Logiquement impossible	Logiquement impossible
	Population séparée d'une espèce monotypique	✓	✓	✓
	Population entière d'une sous-espèce	✓	Logiquement impossible	Logiquement impossible
	Population séparée d'une sous-espèce	✓	✓	✓

	DISPERSION			
	Population géographiquement distincte tout au long de l'année	Population distincte pendant une seule saison appartenant à la même espèce/sous-espèce	Groupe régional d'une espèce ou sous-espèce ayant une distribution continue	
<b>TAXINOMIE</b>	Appartient entièrement à une espèce monotypique	Courlis à bec grêle <i>Numenius tenuirostris</i>		
	Population séparée d'une espèce monotypique	Populations de Bernache nonette <i>Branta leucopsis</i>	Glaréole à ailes noires <i>Glaucola pratincola</i>	Populations de Canard Colvert <i>Anas platyrhynchos</i>
	Population entière d'une sous-espèce	Oie du Groenland <i>Anser albifrons flavirostris</i>		
	Population séparée d'une sous-espèce	Populations d'Oie cendrée <i>Anser anser</i>	Populations d'Oie rieuse <i>Anser albifrons</i>	Populations E & O européennes d'Oedicnème criard <i>Burhinus oedicnemus oedicnemus</i>

Une définition simplifiée issue de l'approche sus-mentionnée peut-être formulée ainsi :

**« Une population biogéographique d'oiseau d'eau est une population d'une espèce ou d'une sous-espèce qui est soit géographiquement distincte d'autres populations tout au long de l'année, soit uniquement à certains moments de l'année ou bien encore dans une partie spécifiée d'une distribution continue définie ainsi pour permettre la gestion de la conservation ».**

## Remerciements

Nous voulons remercier ici Derek Scott et Paul Rose qui nous ont autorisés à adapter leur texte original sur les populations biogéographiques d'Anatidae. Nos remerciements s'adressent également à Helen Baker, Jacque Clark, Simon Delany, Ellen Dieme-Amting, Geoff Hilton, Ian Mitchell et Guy-Noël Olivier pour leurs informations et leurs suggestions utiles.

## Références

- Aarvak, T. & Øien, I.J. 2003. Mue et migration automnale des Oies naines *Anser erythropus* non reproductrices suivies par télémétrie satellitaire. *Bird Conservation International* 13 : 213-226.
- Alisauskas, R.T. & Hobson, K.A. 1993. Détermination de l'alimentation et de la distribution hivernale de l'Oie des neiges au moyen de l'analyse de l'isotope stable. *Journal of Wildlife Management* 57(1) : pp. 49-54.
- Atkinson-Willes, G.L. 1976. Distribution numérique des canards, cygnes et foulques en tant que guide d'évaluation de l'importance des zones humides au cœur de l'hiver. Dans : *Proceedings of the international conference on the conservation of wetlands and waterfowl, 2-6 décembre 1974*, 199-254. Heiligenhafen, République fédérale d'Allemagne.
- Atkinson-Willes, G.L. 1978. Effectifs et distribution des canards marins dans le nord-ouest de l'Europe, Janvier 1967-73. Pp. 28-67. Dans : Andersson, A. & Fredga, S. (éd.) *Proceedings of Symposium on Sea Ducks, 16-17 juin 1975, Stockholm, Suède*. National Swedish Environmental Protection Board et IWRB.
- Atkinson-Willes, G.L. 1981. Distribution numérique et conditions de conservation des cygnes dans le nord-ouest de l'Europe. Pp. 40-49. Dans : Matthews, G.V.T. & Smart, M. (éd.) *Proceedings of the second International Swan Symposium, Sapporo*. IWRB, Slimbridge, Royaume-Uni.
- Atkinson-Willes, G.L., Scott, D.A. & Prater, A.J. 1982. Critères de sélection des zones humides d'importance internationale. Dans : *Proceedings of the conference on the conservation of wetlands of international importance especially as waterfowl habitat. Cagliari, Italie, 24-29 Novembre 1980*, pp. 1017-1042. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina, 81 (1).
- Bakken, V., Runde, O. & Tjorve, E. 2003. *Norsk ringmerkkingsatlas. Volume 1*. Musée de Stavanger, Stavanger, Norvège.
- Beekman, J.H., Berthold, P., Nowak, E. & Querner, U. 1996. Mise en œuvre de suivi par satellite dans l'étude de la migration des Anatidae : vue d'ensemble et étude de cas. Dans : M. Birkan, J. van Vessem, P. Havet, J. Madsen & B. Trolliet & M. Moser (éd.) *Compte rendu de la Conférence Anatidae 2000, Strasbourg, France, 5-9 décembre 1994*. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildlife* 13 : 157-176.
- Boere, G.C. 1976. Importance de la mer néerlandaise des Wadden dans le cycle de vie annuel des échassiers arctiques, subarctiques et boréaux. 1<sup>ère</sup> Partie. La mer des Wadden en tant que zone de mue. *Ardea* 64 : 210-291.
- Brouwer, J., Baker, N.E. & Trolliet, B. 2003. Estimation des tailles et tendances de population : quelles sont les données sûres, quelles sont les hypothèses incontournables ? Un plaidoyer en faveur d'une bonne documentation. *Wader Study Group Bulletin* 100 : 197-201.
- Chamberlain, C.P., Blum, J.D., Holmes, R.T., Feng, X., Sherry, T.W. & Graves, G.R. 1997. Utilisation de traceurs isotopiques pour identifier les populations d'oiseaux migrateurs. *Oecologia* 109 : 132-141.

- Cherel, Y., Hobson, K.A., Weimerskirch, H. 2000. Analyses de l'isotope stable des plumes d'oiseaux marins pour déterminer leur provenance d'aires de mue ou de reproduction. *Oecologia* 122(2) : 155 - 162.
- Clausen, P. & Bustnes, J.O. 1998. Nouvelle estimation des voies de migration de l'Atlantique Nord de la Bernache cravant à ventre pâle *Branta bernicla hrota* à l'aide de la télémétrie satellitaire. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 200 : 235-249.
- Colhoun, K., Robinson, J.A., Gudmundsson, G.A. & Clausen, P. 2005. *Satellite-tracking East Canadian High Arctic Light-bellied Brent Geese between Canada and Ireland - results from studies in 2002 and 2004*. Présentation faite à la North American Arctic Goose Conference, Reno, Nevada, États-Unis.
- Cracraft, J. 1983. Concepts d'espèces et analyse à base de spéciation. *Current Ornithology* 1 : 159-187.
- Dodman, T. 2002. *Waterbird population estimates in Africa*. Rapport inédit pour Wetlands International, Dakar, Sénégal.
- Engelmoer, M. & Roselaar, C. 1998. *Geographical variation in waders*. Kluwer, Dordrecht, Pays-Bas. 331 p.
- Farmer, A., Rye, R., Landis, G., Bern, C., Kester, C. & Ridley, I. 2003. Suivi des itinéraires des oiseaux de littoral migrateurs néotropicaux au moyen des isotopes stables : une étude pilote *Isotopes in Environmental and Health Studies* 39 : 169-177.
- Fox, A.D., Glahder, C.M. & Walsh, A.J. 2003. Itinéraires et dates des migration de printemps de l'Oie du Groenland – résultats de la télémétrie satellitaire. *Oikos* 103 : 415-425.
- Fransson, T. & Pettersson, J. 2001. *Svensk ringmarkningsatlas. Volume 1*. Naturhistoriska riksmuseet & Sveriges Ornitologiska Forening, Stockholm.
- Glahder, C.M., Fox, A.D. & Walsh, A.J. 1999. Suivi par satellite de l'Oie du Groenland. *Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift* 93 : 271-276.
- Green, M., Alerstäm, T., Clausen, P., Drent, R. & Ebbinge, B.S. 2002a. La Bernache cravant à ventre sombre *Branta bernicla bernicla*, enregistrée par télémétrie satellitaire. *Ibis* 144 : 106-121.
- Green, M., Alerstrom, T., Clausen, P., Drent, R. & Ebbinge, B.S. 2002b. Suivi par télémétrie satellitaire du site utilisé par la Bernache cravant à ventre sombre *Branta bernicla bernicla* dans la toundra russe : implications pour la conservation de la Voie de migration de l'Atlantique Est. *Wildlife Biology* 8 : 229-239.
- Hagemeijer, W.J.M. & Blair, M.J. (eds.) 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds : Their Distribution and Abundance*. London, T. & A.D. Poyser.
- Harrison, J. Caractéristiques raciales en tant que support de la compréhension de la migration des échassiers. Pp. 49-60. Dans : Prater, A.J. (éd.) *Proceedings of the Wader Symposium , Varsovie, 13-14 septembre 1973*. Varsovie, IWRB.
- van der Have, T.M. 1998. La Voie de migration de la Méditerranée : un réseau de zones humides pour les oiseaux d'eau. *International Wader Studies* 10 : 81-84.
- Heath, M., Borggreve, C. & Peet, N. 2000. *European bird populations : estimates and trends*. BirdLife Conservation Series No. 10. BirdLife International, Cambridge, Royaume-Uni. 160 p.
- Helbig, A.J., Knox, A.G., Parkin, D.T., Sangster, G. & Collinson, M. 2002. Lignes directrices pour déterminer les catégories d'espèces. *Ibis* 144 : 518-525.
- Hobson, K.A. & Wassenaar, L.I. 1997. Mise en relation des aires de reproduction et d'hivernage des oiseaux chanteurs migrateurs néotropicaux au moyen des analyses isotopiques de l'hydrogène stable des plumes. *Oecologia* 109 : 142-148.

- Isakov, Y.A. 1967. *MAR Project and conservation of waterfowl breeding in the USSR*. Dans : Salverda, Z. (ed.), *Proceedings of the Second European Meeting on Wildfowl Conservation, Noordwijk aan Zee, Pays-Bas, 9-14 mai 1966* : 125-138. Ministère de la Culture, des Loisirs et des Affaires sociales, Pays-Bas.
- Isakov, Y.A. 1970. Statut et distribution des ressources en oiseaux d'eau dans la partie occidentale de l'URSS. Dans : Isakov, Y.A. (éd.), *Proceedings of the International regional meeting on conservation of wildfowl resources, Leningrad, URSS, 25-30 septembre 1968* : 24-45. Moscou.
- Isakov, Y.A. 1981. Objectifs et réalisation d'un atlas des zones humides et des oiseaux d'eau. Pp. 5-14. Dans : Matthews, G.V.T & Isakov, Y.A. (éd.). *On the mapping of waterfowl distributions, migrations and habitats. Proceedings of IWRB Symposium, Alushta, 1976*. Académie des Sciences, Moscou, URSS.
- Iverson, G.C., Warnock, S.E., Butler, R.W., Bishop, M.A. & Warnock, N. 1996. Migration de printemps des Bécasseaux d'Alaska (*Calidris mauri*) le long de la côte pacifique nord américaine : étude de télémétrie. *Condor* 98 : 10-22.
- Jukema, J., Piersma, T., Hulscher, J.B., Bunscoeke, E.J., Koolhaas, A. & Veenstra, A. 2001. *Goudplevieren en wilsterflappers. [Golden Plovers and wilsternettters : a deeply rooted fascination with migrating birds.]* Ljouwert/Utrecht : Fryske Akademy/KNNV Uitgeverij, Pays-Bas.
- Kelsall, J.P. & Burton, R. 1975. Variations chimiques du plumage de l'Oie des neiges sauvage. *Canadian Journal of Zoology* 53 : 1369-1375.
- Kelsall, J.P. & Burton, R. 1977. Identification des origines de l'Oie des neiges à l'aide de la spectrométrie des rayons X. *Canadian Journal of Zoology* 55 : 718-732.
- Kelsall, J.P. & Burton, R. 1979. Quelques problèmes dans l'identification des origines de l'Oie des neiges à l'aide de profils chimiques. *Canadian Journal of Zoology* 57 : 2292-2302.
- Kube, J., Korzyukov, A.I., Nankinov, D.N., OAG Münster & Weber, P. 1998. La région septentrionale et occidentale de la mer Noire – « la mer des Wadden » de la Voie de migration de la Méditerranée pour les populations d'échassiers. *International Wader Studies* 10 : 379-393.
- Lloyd, C., Tasker, M.L. & Partridge, K. 1991. *The status of seabirds in Britain and Ireland*. Londres, T. & A.D. Poyser. 355 p.
- Lorentsen, S.-H., Øien, I.J. & Aarvak, T. 1998. Suivi de la migration de l'Oie naine *Anser erythropus* à l'aide de la télémétrie satellitaire. *Biological Conservation* 84 : 47-52.
- Lyngs, P. 2003. Migration et aire d'hivernage des oiseaux au Groenland. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 97 : 1-167.
- Madsen, J. 1991. Statut et tendances des populations d'oies du Paléarctique occidental dans les années 1980. Dans : Fox, A.D., Madsen, J. & van Rhijn, J. (éd.) *Western Palearctic Geese. Proceedings of IWRB Symposium, Kleve, Allemagne, février 1989*. *Ardea* 79(2) 113-122.
- Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (éd.) 1999. *Goose populations of the Western Palearctic : a review of status and distribution*. Wetlands International Publication No. 48/NERI, Danemark. 343 p.
- Matthews, G.V.T & Isakov, Y.A. (eds.). 1981. *On the mapping of waterfowl distributions, migrations and habitats. Proceedings of IWRB Symposium, Alushta, 1976*. Académie des Sciences, Moscou, URSS.
- Meininger, P.L., Schekkerman, H. & van Roomen, M.W.J. 1995. Populatieschattingen en 1%-normen van in Nederland voorkomende watervogelsoorten : voorstellen voor standaardisatie. [Estimation des populations et des seuils de 1 % pour les espèces d'oiseaux d'eau présentes aux Pays-Bas : propositions de standardisation.] *Limosa* 68 : 41-48.

- Mitchell, P.I., Newton, S.E., Ratcliffe, N. & Dunn, T.E. 2004. *Seabird populations of Britain and Ireland. Results of the Seabirds 2000 census (1998-2002)*. T. & A.D. Poyser, Londres. 511 p.
- Monval, J.-Y. & Pirot, J.-Y. 1989. *Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1986*. Slimbridge, IWRB. (IWRB Special Publication No. 8)
- Newton, I. 2003. *Speciation and biogeography of birds*. Academic Press, Londres. 668 p.
- Ogilvie, M.A. 1978. *Wild geese*. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted. 206 p.
- Parkin, D. 2003. Observations d'oiseaux et ADN : espèces pour le nouveau millénaire. *Bird Study* 50 : 223-242.
- Pennycuik, C.J., Einarsson, O., Bradbury, T.A.M. & Owen, M. 1996. Cygnes chanteurs *Cygnus cygnus* migrateurs : suivis satellitaires et calculs des performances de vol. *Journal of Avian Biology* 27 : 118-134.
- Perdeck, A.C. & Clason, C. 1980. *Some results of waterfowl ringing in Europe*. IWRB Special Publication No. 1. 21 p.
- Perennou, C., Mundkur, T., Scott, D.A., Follestad, A. & Kvenild, L. 1994. *The Asian Waterfowl Census 1987-91 : Distribution and Status of Asian Waterfowl*. AWB Publication No. 86. IWRB Publication No. 24. Asian Wetlands Bureau, Kuala Lumpur, Malaisie & IWRB, Slimbridge, Royaume-Uni. 372 p.
- Piersma, T., Beintema, A.J., OAG Münster, & Pienkowski, M.W. 1987. Systèmes de migration des échassiers dans l'Atlantique Est. *Wader Study Group Bulletin* 49, *Supplement/IWRB Special Publication* 7 : 35-56.
- Prater, A.J. 1976. Distribution des échassiers de rivage en Europe et Afrique du Nord. Pp. 255-271. Dans : M. Smart (ed.), *Proceedings of 5th International Conference on Conservation of Wetlands and Waterfowl*. IWRB, Slimbridge, Royaume-Uni.
- Roggeman, W., Huisseune, D., Vangeluwe, D., Vandenbulch, P. & Vandousselaere, P. 1995. *Belgium Ringing Scheme Databank : Gaviidae to Anatidae*. Studiedocumenten van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Bruxelles, Belgique.
- Rose, P.M. & Scott, D.A. 1994. *Waterfowl population estimates*. IWRB Special Publication 29. 102 p.
- Rüger, A., Prentice, C. & Owen, M. 1986. *Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1983*. IWRB Special Publication No. 6. Slimbridge, Royaume-Uni.
- Sangster, G., Hazevoet, C.J., Berg, A.V.D., Roselaar, C.S. & Sluys, R. 1999. Liste de l'avifaune néerlandaise : concepts d'espèces, instabilité et changements taxinomiques de 1977 à 1998. *Ardea* 87 : 139-165.
- Scott, D.A. 2002. *Report on the Conservation Status of Migratory Waterbirds in the Agreement Area. Second edition*. Rapport sur la conservation des oiseaux migrateurs d'Afrique-Eurasie dans la zone de l'Accord, 2<sup>ème</sup> session de la Réunion des Parties, Bonn, Allemagne, septembre 2002. 222 p.
- Scott, D.A. & Rose, P.M. 1996. *Atlas of Anatidae populations in Africa and Western Eurasia*. Wetlands International Publication 41, Wageningen, Pays-Bas.
- Scott, I., Mitchell, P.I., Gudmundsson, G.A., Eaton, M., Ward, R. & Evans, P.R. 2004. Utilisation d'émetteurs radio pour aider au suivi de la migration de printemps du Bécasseau sanderling *Calidris alba* : pourquoi certains oiseaux s'arrêtent-ils en Islande ? *Bird Study* 51 : 83-86.
- Shevareva, T. 1970. La distribution géographique des principales populations de canards barboteurs en URSS et leurs principaux axes de migration. Dans : Isakov, Y.A. (éd.), *Proceedings of the International regional meeting on conservation of wildfowl resources, Leningrad, URSS, 25-30 septembre 1968* : 46-55. Moscou.

- Smit, C. & Piersma, T. 1989. Effectifs, distribution au cœur de l'hiver et migration de populations d'échassiers utilisant la Voie de migration Atlantique Est. Dans : Boyd, H. & Pirot, J. -Y. (éd.) *Flyways and reserve networks for water birds*. IWRB Special Publication No. 9 : 24-63.
- Stroud, D.A. 1996. Estimation des populations internationales d'oiseaux d'eau : utilisation du Critère 3(c). Pp. 37-44. Dans : *Proceedings of the 6th Meeting of the Conference of the Contracting Parties to the Convention on Wetlands. Brisbane, Australie, 19-27 mars 1996. Technical Sessions E and F*. Bureau Ramsar, Suisse.
- Stroud, D.A., Chambers, D., Cook, S., Buxton, N., Fraser, B., Clement, P., Lewis, P., McLean, I., Baker, H. & Whitehead, S. (éd.) 2001. *The UK SPA network : its scope and content*. JNCC, Peterborough. Trois volumes. (90 p., 438 p., 392 p.)
- Stroud, D.A., Davidson, N.C., West, R., Scott, D.A., Haanstra, L., Thorup, O., Ganter, B. & Delany, S. (compilateurs) au nom du Groupe international d'étude sur les échassiers 2004 (International Wader Study Group 2004). Statut des populations migratrices d'échassiers en Afrique et en Eurasie occidentale dans les années 1990. *International Wader Studies* 15 : 1-259.  
{ [www.waderstudygroup.org](http://www.waderstudygroup.org) }
- Summers, R.W., Underhill, L.G., Pearson, D.J. & Scott, D.A. 1987. Systèmes de migration des échassiers en Afrique australe et orientale ainsi qu'en Asie occidentale. *Wader Study Group Bulletin* 49, *Supplement/ IWRB Special Publication* 7 : 15-34.
- Taylor, P.B. & van Perlo, B. 1998. *A guide to the Rails, Crakes, Gallinules and Coots of the World*. Pica Press, Mountfield, Sussex.
- Timmerman, A., Morzer Bruyns, M.F. & Philippona, J. 1976. Études des distributions hivernales de l'Oie paléarctique en Europe, Asie occidentale et Afrique du Nord. *Limosa* 49 : 230-292.
- Timmerman, A. 1981. Les Oies dans le paléarctique occidentales. Pp. 73-106. Dans : Matthews, G.V.T & Isakov, Y.A. (eds.). *On the mapping of waterfowl distributions, migrations and habitats. Proceedings of IWRB Symposium, Alushta, 1976*. Académie des Sciences, Moscou, URSS.
- Underhill, L.G., Tree, A.J. Oschadleus, H.D. & Parker, V. 1999. *Review of ring recoveries of waterbirds in southern Africa*. Avian Demography Unit, University of Cape Town, Cape Town. 119 p.
- Walmsley, J.C. 1984. Le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) en Méditerranée occidentale. Dans : Farina, A. (éd.) *Proceedings of the first Conference on birds wintering in the Mediterranean Basin. Aulla, Italy, February 1984*. INBS Vol. X : 339-354.
- Wenink, P.W., Baker, A.J. & Tilanus, M.G.J. 1993. Des séquences de contrôle de région hypervariable révèlent des structures mondiales de population chez les oiseaux de rivage migrant sur de longues distances, le Bécasseau variable (*Calidris alpina*). *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 90 : 94-98.
- Wenink, P.W., Baker, A.J., Rösner, H.-U. & Tilanus, M.G.J. 1996. Phylogéographie des Bécasseaux variables holarctiques reproducteurs (*Calidris alpina*). *Evolution* 50 : 318-330.
- Wennerberg, L. 2001. *Genetic variation and migration of waders*. Thèse de doctorat, Département d'Écologie animale, Université de Lund, Suède. 134 p.
- Wennerberg, L. & Bensch, S. 2001. Variations géographiques du Bécasseau variable *Calidris alpina* révélées à l'aide la morphologie, de l'ADNmt et des microsattellites. Pp. 43- 55. Dans : Wennerberg, L. 2001. *Genetic variation and migration of waders*. Thèse de doctorat, Département d'Écologie animale, Université de Lund, Suède.
- Wennerberg, L., Holmgren, N.M.A., Jönsson, P.E. & von Schantz, T. 1999. Variations génétiques et morphologiques du Bécasseau variable *Calidris alpina* se reproduisant dans la toundra paléarctique. *Ibis* 141 : 391-398.

- Wennerberg, L., Klaassen, M. & Lindstrom, A. 2002. Variations géographiques et structures de population du Bécasseau de Bonaparte *Calidris fuscicollis* montrées sur la base de la morphologie, de l'ADN mitochondrial et des ratios d'isotopes du carbone. *Oecologia* 131 : 380-390.
- Wernham, C.V., Toms, M.P., Marchant, J.H., Clark, J.A., Siriwardena, G.M. & Baillie, S.R. 2002. *The Migration Atlas : Movements of the Birds of Britain and Ireland*. T. & A.D. Poyser, Londres, Royaume-Uni.