



Circus Edire

Bulletin de liaison du réseau Busards

n° 27/28 - Octobre 2011



Sommaire

Voyager pour manger et
se nourrir pour se reproduire 2
Ecologie d'un site de halte
migratoire du busard cendré
dans l'est du Maroc 11

Edito

Quand Aurélie Réus m'a proposé d'écrire ces quelques lignes, c'est avec un grand sourire que j'ai accepté.

En effet, c'est peut être un hasard, mais surtout une chance pour moi, d'avoir pu rencontrer Almut Schlaich et Christiane Trierweiler cette année.

Au mois de juillet, c'est Almut qui me faisait découvrir ses conditions de travail au sein du maintenant célèbre « Grauwekiekendief groupe » et son terrain d'étude à Groningen : 16° maximum fin juillet, avec des nids de busards à moins 3 mètres d'altitude !

Et double chance d'avoir pu accompagner Christiane en septembre sur un autre terrain d'étude : le Maroc. Une petite expédition de 15 jours dans l'Orient de ce pays m'a révélé les relations surprenantes et improbables que notre busard entretenait avec ce presque désert. C'est peut être là qu'existe une clef de la réussite (ou non) de la reproduction des oiseaux. En effet, les données rapportées par les busards équipés de balises ont montré que ce « petit » secteur oriental du Maroc est très prisé de nos protégés.

D'accord, Oujda n'est pas Marrakech. 40° à l'ombre où quelques nomades élèvent des moutons partout, peut paraître bien austère voire désertique. Mais en y regardant d'un peu plus près et comparé au Sahara, l'oriental marocain ressemble à un « oasis » vital pour nos protégés. Almut et Chris, qui n'ont pas hésité à traverser la frontière Allemande pour travailler aux Pays Bas, l'ont deviné et doivent faire notre admiration. Le thème qu'elles ont choisi est courageux. Elles n'ont pas hésité à franchir d'autres frontières. Le Maroc, à mi chemin entre l'Afrique et l'Europe, mérite ces études qui doivent nous permettre de mieux comprendre les liens obligatoires entre les deux continents.

Et si nous ne pouvons aider Almut et Christiane, qu'elles soient remerciées et encouragées...

Pour finir, ce n'est peut être pas habituel, mais je voudrai surtout remercier Aurélie qui a fait ce travail d'interprète. Voyager sans pouvoir tout comprendre est certainement ce qui est le plus frustrant dans toutes ces expéditions... Donc bravo et merci à Aurélie pour ce travail qui met à disposition de tous les surveillants franco-francophones ces synthèses.

Jean-Luc Bourrioux

2 Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire



Christiane Trierweiler

Traduction et synthèse : Aurélie Réus

Le 29 octobre 2010, Christiane Trierweiler achevait sa thèse sur le cycle annuel du busard cendré. Basées sur l'observation directe, l'analyse des pelotes et le suivi par satellite, ses recherches portent sur de nombreux sujets (régime alimentaire, domaine vital, migration, hivernage...) avec toujours dans l'optique d'améliorer ou d'engager les mesures de conservation nécessaires à la sauvegarde de cette espèce. Divisée en 9 parties écrites par 16 auteurs (dont C. Trierweiler), sa thèse accompagne le busard cendré tout au long de son cycle de vie : avant et pendant la saison de reproduction, la migration, l'hivernage et le retour sur les sites de nidification. La première partie est un bilan des connaissances sur l'espèce. Les

parties 2 à 4 concernent les populations nicheuses du Groningen (une province située au nord-est des Pays-Bas) et du Flevoland (à l'ouest des Pays-Bas). La partie 5 est un test, prélude aux recherches des parties 6 à 9, mené sur 2 femelles hollandaises tandis que les autres chapitres portent sur des individus des deux sexes et de plusieurs générations, originaires du nord-ouest et du nord-est de l'Europe.

Cette analyse est aussi basée sur le travail de l'Association hollandaise « Busard cendré » commencé en 1990 par Ben Koks avec la protection du premier nid dans le Groningen. Une grande part des données a d'ailleurs été collectée par les salariés et les bénévoles de l'association.

La thèse a été réalisée en coopération avec cette dernière mais aussi l'université du Groningen (Rudi Drent (décédé en 2008) et Jan Komdeur) et l'Institute of avian research « Vogelwarte Helgoland » en Allemagne (Franz Bairlein et Michael Exo).

La thèse complète (en anglais) peut être lue et téléchargée à l'adresse suivante : <http://dissertations.ub.rug.nl/faculties/science/2010/c.trierweiler/>

Que Christiane soit ici remerciée pour nous avoir accordé le droit de rédiger une synthèse de ses travaux et pour la relecture et la validation du texte.

Aurélie Réus et Christiane Trierweiler

Jusqu'au début du XX^e siècle, les Pays-Bas comptaient entre 500 et 1 000 couples de busards cendrés. Mais en 1987, c'est toute la population qui frôle l'extinction. Ce n'est qu'au début des années 90 que les busards cendrés sont de nouveau régulièrement observés dans les cultures à l'est du Groningen. La population de cette province prend rapidement de l'ampleur, au point qu'en 2000-2005, elle représente 2/3 de la population hollandaise. Ce retour de l'espèce peut s'expliquer par la mise en jachère des terres agricoles hollandaises suivant les directives de la PAC et ce, dès 1988. Cette mesure va avoir des conséquences bénéfiques sur les populations des rapaces, y compris le baron gris. En effet, cette mise en jachère conduit à l'augmentation de la densité des campagnols et par là même, à celle de ses prédateurs. Néanmoins, depuis 2008, la PAC impose un retour à une absence totale de jachères sur les terres agricoles.

Les campagnols rendent-ils les cultures attractives pour les busards cendrés ?

Entre 1992 et 2005, l'équipe de l'Association hollandaise « Busard cendré », dont C. Trierweiler fait partie depuis 2003, localise les nids de l'espèce, notant à chaque fois la date de la ponte, la taille de la nichée (ces deux paramètres servant d'estimateur du succès reproducteur) et le taux de croissance de la population. Ils ramassent aussi les pelotes de réjection et estiment le nombre de micromammifères présents lors de la première semaine d'août. En 2003, un suivi par caméra vidéo des apports de proies au nid est aussi réalisé, en soutien de l'analyse des pelotes (des expériences antérieures ayant démontré que l'analyse seule de pelotes ne fournissait pas toutes les informations sur le régime alimentaire de l'espèce). Ce protocole est effectué dans le but de connaître l'impact des micromammifères des cultures sur le succès reproducteur du rapace.

La première constatation de l'équipe est que l'abondance des campagnols dans le Groningen ne semble plus régie par un cycle comme c'est le cas chez les autres populations vivant en milieux (semi-) naturels aux Pays-Bas. Ce résultat peut s'avérer problématique d'autant plus que la date de ponte est plus précoce et les nichées sont plus grandes (les couples ont donc un meilleur succès reproducteur) lors des années pics de ces micromammifères. Ceci peut d'ailleurs être expliqué par le fait que les campagnols peuvent former jusqu'à 85 % du régime alimentaire des nichées (selon le suivi vidéo) ou 55 % (selon l'analyse des pelotes). Ce constat, mis en parallèle avec d'anciennes études du régime alimentaire, semble révéler un changement d'alimentation en même temps que le changement d'habitat. En effet, dans les années 60-70, les rongeurs ne constituaient que 5 à 29% des proies capturées, les oiseaux constituant les proies majoritairement capturées.

Néanmoins, comme le révélera une étude réalisée en 2008 sur un oiseau blessé maintenu en centre de soins en

Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire

Allemagne, l'analyse des pelotes n'est pas une chose aisée. Tout d'abord, le délai entre la prise de nourriture et la production de la pelote est très variable (1 à 2 jours mais cela dépend de la quantité de nourriture, l'heure du repas...). Ensuite, seule une partie de la proie est retrouvée dans les pelotes (3,1 % des micromammifères dont est nourri le busard en question). Et enfin, ce qui rend plus difficile encore l'analyse, c'est que plusieurs proies

peuvent constituer une pelote et une seule proie peut faire partie de plus d'une pelote.

Une autre constatation soulève de nombreuses questions : le taux de croissance de la population est positivement (quoique faiblement) corrélé avec l'abondance des campagnols, non pas de l'année en cours, mais de l'année précédente.

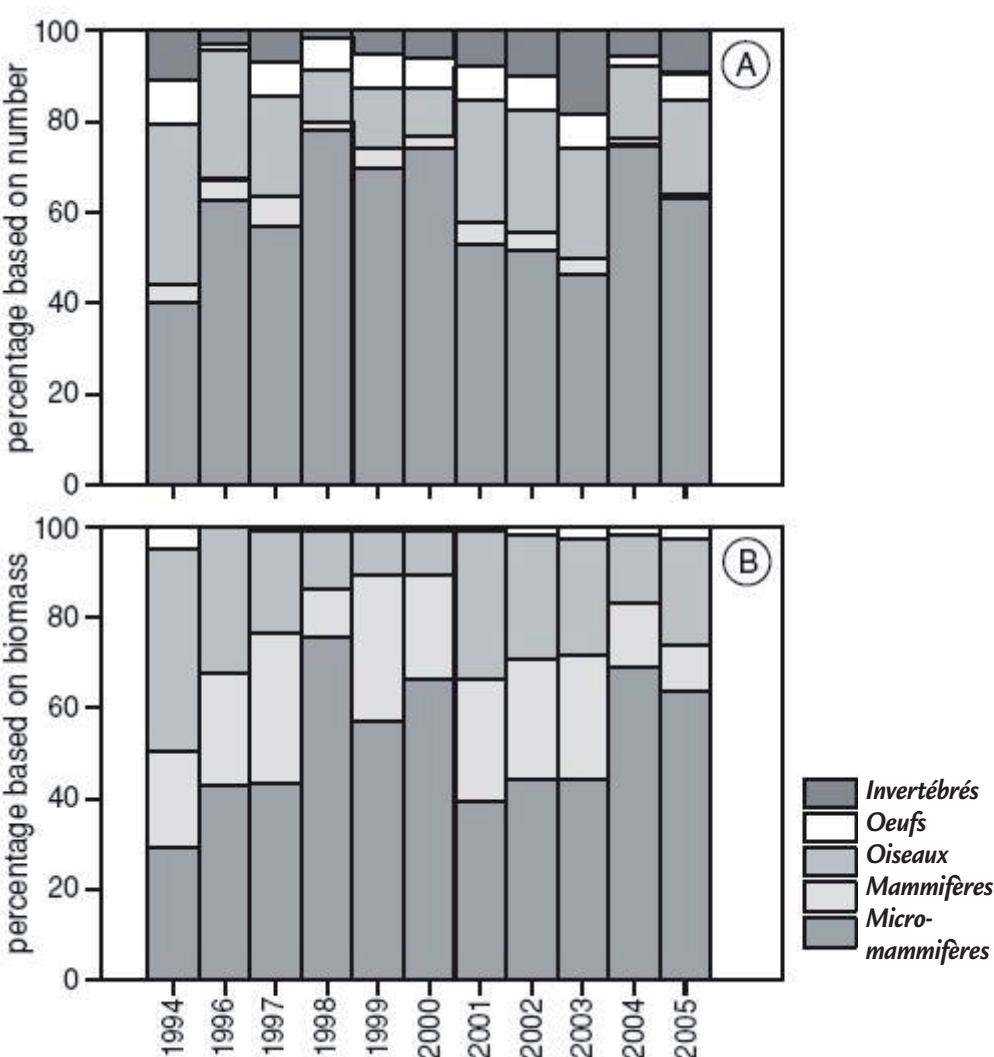
Autrement dit, la population de busard cendré est plus grande l'année suivant une année pic (et inversement après une année crash). En se basant sur le fait que la philopatrie des adultes est faible, trois hypothèses sont proposées pour tenter d'expliquer cette observation :

- les busards cendrés utilisent la densité des campagnols comme information pour sélectionner leur prochain site de nidification.
- les busards cendrés rejoignent les sites de nidification où le succès reproducteur de leurs congénères était fort l'année précédente.
- la survie des busards cendrés est liée à l'abondance des campagnols.

Un dernier résultat, plus en lien direct avec la conservation de l'espèce, montre que les jachères sont plus riches en campagnols. Le couvert végétal étant néanmoins très dense, les micromammifères sont moins accessibles aux prédateurs. Mais la mise en place d'un protocole de fauches régulières pourrait permettre l'accès de cette manne de proies aux busards cendrés.

Taille du domaine vital et sélection des habitats

Entre 2003 et 2006, l'équipe s'intéresse de plus près à l'utilisation des habitats du rapace en dotant 10 mâles de radio-transmetteurs de 4,7 g. Pendant cette période de temps, l'est du Groningen compte 25 à 30 couples et le Flevoland,



Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire

5 à 6. Les deux sites d'étude sont composés de céréales (blé d'hiver, orge d'hiver), de champs de pommes de terre, betteraves et oignons, de prairies, de pâturages, de luzerne, de terrains en jachère, de chemins herbeux et de fossés.

Les premières observations amènent à penser que les habitats les plus couramment utilisés, tout au long de l'année, sont les champs de luzerne, de céréales d'hiver et d'été, et les jachères. Le domaine vital des mâles pour l'ensemble de la saison de reproduction est $131,1 \pm 13,9 \text{ km}^2$ tandis que le domaine vital habituellement exploité fait $34,9 \pm 3,8 \text{ km}^2$, pour une distance de chasse maximale de 18 km.

Le suivi des mâles tout au long de la saison révèle par ailleurs une évolution dans l'utilisation des différents types de végétation

présents sur les sites d'étude. En effet, avant la formation du couple, luzerne et céréales sont les terrains de chasse de prédilection du busard cendré. Pendant l'incubation, le mâle diversifie davantage les milieux exploités en chassant dans les champs de luzerne, les prairies naturelles, les champs de pomme de terre, de betteraves et d'oignons (ces derniers sont surtout visités pour la profusion de passereaux qui s'y trouvent). Lors de l'élevage des jeunes, les mâles concentrent davantage leurs activités aux céréales : les passereaux y sont nombreux avant la moisson et les campagnols abondants après. Mais, ce qui ressort surtout, c'est l'utilisation de manière importante et homogène tout au long de la saison de reproduction des pâturages intensifs et des jachères. Pour compléter ces observations, l'équipe s'intéresse aussi au

rendement de chasse des mâles (autrement dit le nombre de proies capturées par heure) dans ces différents milieux. Il en ressort tout d'abord que le rendement augmente au fur et à mesure que la saison de reproduction avance. Ceci peut être expliqué à la fois par le fait que la population de micromammifères augmente de mai à septembre (pic) tout comme le nombre d'oisillons. Mais aussi par la motivation des mâles à ramener toujours plus de proies au nid : afin de séduire la femelle pendant la phase de parade nuptiale, de maintenir la femelle en pleine forme pendant la formation des œufs et l'incubation et aussi pour satisfaire la demande en proies des jeunes entre l'éclosion et leur envol.

Ensuite, il apparaît que le rendement de chasse est plus fort dans les pâturages intensifs, les jachères, la luzerne et les prairies naturelles. Il serait alors aisé de penser que ces milieux sont ceux qui permettent un apport de proies important au nid pendant les trois mois de la reproduction. Or il s'avère que, si les pâturages intensifs apportent effectivement un nombre calculé moyen de proies non négligeable (1490) tout au long de la saison, ce n'est pas le cas pour les autres types de végétation. En trois mois de chasse, les prairies naturelles permettent l'apport moyen de 442 proies, les jachères 380 et la luzerne 160. Il a pourtant été vu précédemment que les jachères étaient des terrains riches en micromammifères. De plus, la luzerne est fréquemment exploitée pendant les diverses phases de la saison de reproduction et néanmoins, elles correspondent toute deux aux plus faibles apports de proies.

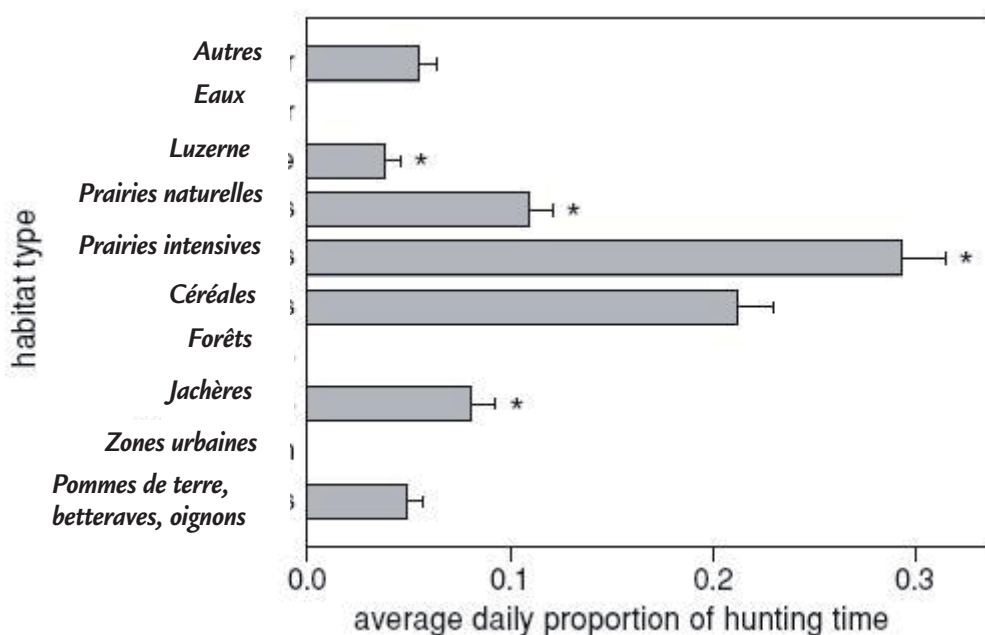


Figure 3.4. : proportion journalière de temps passé à chasser dans les différents types d'habitat. Les astérisques indiquent les habitats de chasse préférés à tous les niveaux du domaine vital des mâles (Trierweiler et al, 2010).

Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire

5

L'explication viendrait essentiellement du fait que ces deux milieux ne représentent qu'une très faible proportion des sites d'étude (1 % pour la luzerne sur les deux sites, 3 % de jachères dans le Groningen et 1 % dans le Flevoland), contrairement aux pâturages intensifs (Groningen : 13 %, Flevoland : 16 %).

Compte tenu de la préférence pour ces deux types de végétation chez le busard cendré, une des mesures de conservation envisageable serait d'augmenter la surface de terrain occupée par les jachères et la luzerne afin de rendre les deux sites de reproduction encore plus attractifs et d'améliorer le succès reproducteur de l'espèce. En effet, l'équipe a noté que

si les domaines vitaux des individus exploitant les champs de luzerne et les jachères étaient plus petits que ceux fréquentant les autres types de milieux, ils avaient néanmoins un succès reproducteur plus grand.

De plus, ayant remarqué que le pic d'abondance des proies a souvent lieu après la phase de plus forte demande en nourriture, les auteurs suggèrent une nouvelle fois de recourir à une gestion des fauches par cycle qui permettrait d'ajuster la disponibilité en proies dans les prairies naturelles, la luzerne et les jachères. D'autant plus qu'en maintenant une certaine hauteur de végétation après moisson (en relevant les barres de coupe), cela permettrait de préserver les nichées

tout en étant bénéfique pour les autres oiseaux de cultures.

Impact de la fauche sur le rendement de chasse

Afin de tester l'impact des activités agricoles sur le rendement de chasse, les auteurs ont équipé 9 mâles de radio émetteurs (2 en 2003, 2 en 2004 et 5 en 2005), ont mesuré la hauteur de la végétation avant et après moisson, ont observé le comportement de chasse des individus suivis avant et après moisson et ont aussi noté la fréquence des moissons en fonction du type de végétation. Les pâturages intensifs et le bord

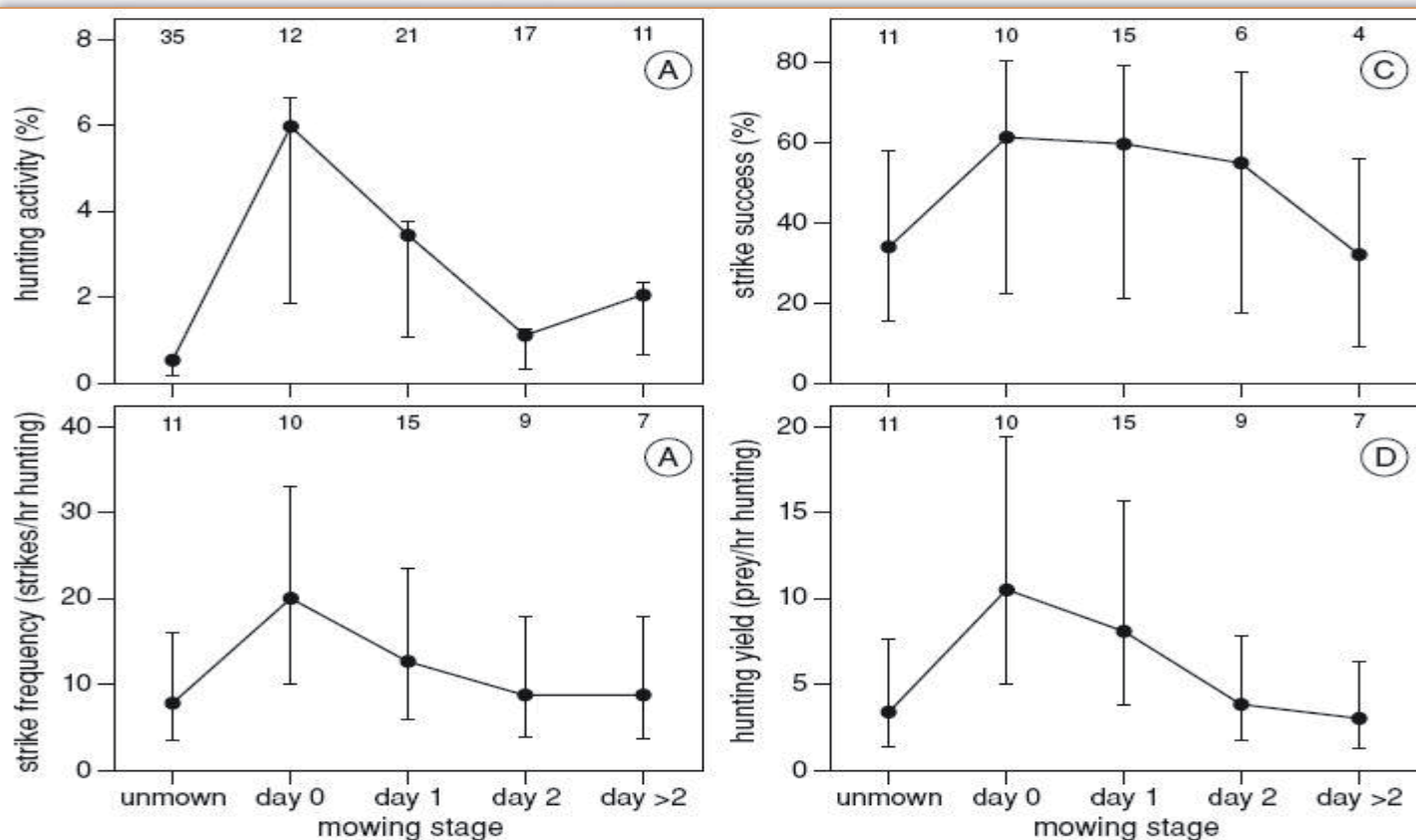


Figure 4.2 : changement de (A) l'activité de chasse, (B) la fréquence d'attaque, (C) le succès d'attaque et (D) le rendement de chasse du busard cendré en fonction du stade des moissons (nombre de jours après la moisson) pour les prairies et les champs de luzerne combinés. Les nombres indiqués en haut de l'axe des ordonnées correspondent au nombre de champs observés à chaque stade de la moisson (Trierweiler et al, 2010).

Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire

des prairies sont fauchés 2 à 3 fois durant la saison de reproduction (avec un intervalle de 4 à 5 semaines). La luzerne, 1 ou 2 fois (intervalle de 6 à 7 semaines) et les jachères, 1 fois après le 15 juillet.

Les pâturages intensifs sont assurément les milieux les plus exploités. Les busards cendrés y passent la moitié de leur temps de chasse et y capturent plus de la moitié de leurs proies. Pourtant, ce ne sont pas les habitats les plus riches puisque la densité de campagnols y est assez faible, comparée aux jachères. La fertilisation régulière, les fauches fréquentes et la destruction des sols sont autant de facteurs qui réduisent la disponibilité en proies.

L'équipe observe d'ailleurs que les moissons n'ont pas un effet si positif qu'il est possible de croire au premier abord. En effet, si les auteurs observent que le rendement de chasse sur les terrains moissonnés est respectivement 3,1 et 2,4 fois plus grand le jour de la moisson et le jour suivant ; 2 jours après, il n'y a plus de différence significative dans la fréquence d'attaque, le succès d'attaque et le rendement de chasse entre un terrain moissonné et non moissonné. Si la moisson réduit fortement la hauteur et la couverture végétale, rendant les proies plus facilement détectables, et si les machines tuent ou blessent les proies qui deviennent alors plus accessibles, la forte affluence des prédateurs le jour de la moisson et celui qui suit appauvrit rapidement la source de nourriture. Trop de moissons, trop fréquentes, ont donc un impact négatif à long terme sur les populations de campagnols et les pâturages intensifs s'avèrent être finalement des milieux très instables.

Les jachères, qui sont des refuges pour les proies durant la moisson, qui peuvent faire office de site de recolonisation des pâturages

moissonnés et qui offrent une grande disponibilité de proies diverses tout au long de l'année, pourraient s'avérer être des milieux nécessaires pour maintenir une population stable de campagnols sur les sites exploités par les busards cendrés. Toutefois, il semble aussi que la disponibilité en habitats moissonnés soit importante puisqu'ils ont un impact positif sur le budget énergétique alloué à la chasse et, à long terme, sur la survie annuelle des mâles adultes (moins de temps passé à chasser pour plus de proies capturées). Un juste équilibre est donc indispensable.

En utilisant moins de fertilisants, en réduisant le nombre de moissons ou en ne moissonnant que certaines parties du champ (les zones non moissonnées deviendraient alors des zones refuges pour les campagnols), cela permettrait de rendre les pâturages intensifs plus stables (en terme de richesse en campagnols) et donc plus profitables encore aux busards cendrés.

Suivi par satellite de deux busards cendrés : deux itinéraires pour la migration post-nuptiale

Après l'envol des jeunes, les busards partent en migration. La proportion d'oiseaux passant au niveau du détroit de Gibraltar à l'automne étant plus grande que celle passant au-dessus de l'Italie, et le schéma s'inversant au printemps, il a longtemps été émis l'hypothèse que les busards effectuaient une boucle migratoire. Pour tester cette hypothèse, l'équipe profite de la création du premier transmetteur satellite assez léger pour être fixé sur un busard, pour équiper deux femelles hollandaises : Marion et

Beatriz, le 16 juin 2005.

Marion et Beatriz quittent toutes les deux leur site de nidification avant les mâles et commencent par se diriger vers l'est (République tchèque et Allemagne respectivement) avant d'entamer réellement leur trajet vers le sud. Les auteurs émettent alors l'hypothèse d'une forme de prospection de la part des oiseaux dans le but de déterminer leur prochain site de reproduction. Après plusieurs jours passés à l'est (cette période de « prospection » peut durer jusqu'à 73 jours), les deux femelles effectuent un trajet complètement différent.

- Marion, après avoir quitté la République tchèque, passe au-dessus du centre de l'Italie puis la Sicile avant de rejoindre le Niger et le Nigeria où elle est finalement abattue par un fermier le 20 novembre, après un trajet de près de 5 000 km.

- Beatriz, quant à elle, quitte l'Allemagne et se dirige droit vers la France où elle reste 7 jours au Puy-en-Velay (Haute-Loire) avant de traverser le détroit de Gibraltar. Son signal est néanmoins perdu au Maroc alors qu'elle a réalisé un trajet d'environ 3 000 km.

Figure 5.1 : routes migratoires de deux busards cendrés femelles équipées de transmetteurs satellites en 2005. Les points représentent les arrêts et les chiffres correspondent aux sites de haltes migratoires. Les flèches indiquent les distances minimales que les busards peuvent franchir au-dessus de la mer (Trierweiler et al, 2010).

Ma
1. C
2. L
3. L
4. L

Bea
1. G
2. V
3. E
4. L
5. A

Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire

7



Routes migratoires spécifiques aux individus et aux populations révélées par le suivi satellite

Dans la continuité de cette action et pour en connaître davantage sur la migration et l'hivernage des busards cendrés européens, les auteurs équipent alors 23 adultes et sept juvéniles de transmetteurs satellites : 24 de 12 g et 6 de 9,5 g (disponibles seulement à partir de 2006). Sur ces 30 individus : 11 sont originaires des Pays-Bas, sept d'Allemagne, deux du Danemark (considérés ensuite comme originaires du nord-ouest de l'Europe), quatre de Pologne et six de Biélorussie (considérés ensuite comme originaires du nord-est de l'Europe).

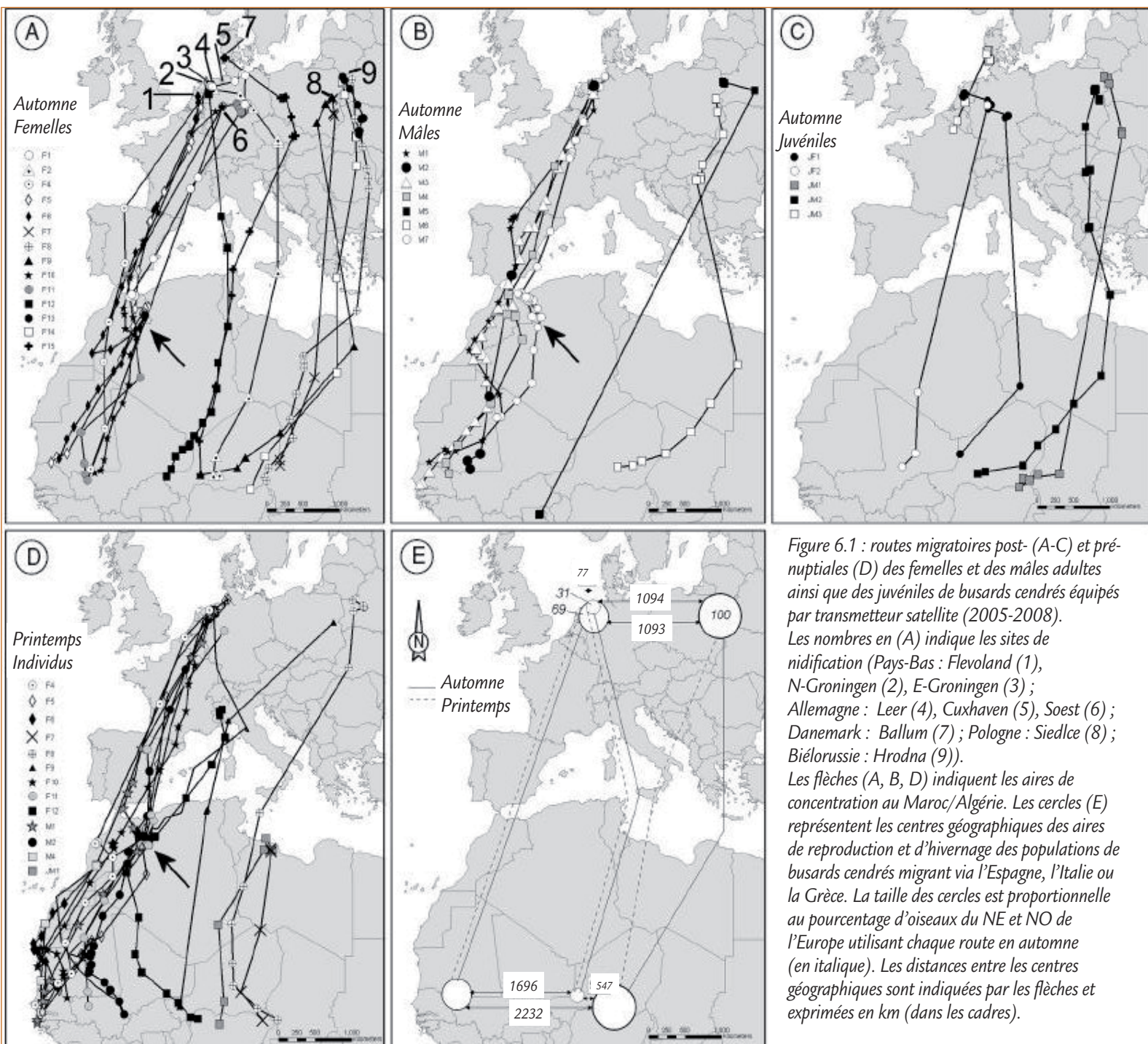
Au final, ce sont 36 routes migratoires automnales de 26 individus et 16 routes migratoires printanières de 13 individus qui sont enregistrées, dont 30 migrations post-nuptiales et 10 migrations prénuptiales complètes entre le site de reproduction et l'aire d'hivernage. L'analyse de ces données permet d'affirmer que 69 % des individus des populations du nord-ouest de l'Europe rejoignent leur aire d'hivernage *via* le détroit de Gibraltar et les 31 % restant le font *via* l'Italie. 100 % des individus des populations du nord-est de l'Europe, quant à eux, rejoignent l'Afrique *via* la Grèce. Les suivis télémétriques et les comptages aux passages de migration montrent d'ailleurs qu'il existe en réalité quatre voies de migration : *via* l'Espagne, *via* le centre de la Méditerranée (Italie), *via* la mer Egée (Grèce) et *via* le corridor entre la mer Noire et la

Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire

mer Caspienne. Au printemps, les individus des populations du nord-ouest de l'Europe reprennent les mêmes routes empruntées à l'aller, contrairement à ce qui était pensé jusqu'à maintenant. *A contrario*, les individus des populations du nord-est de l'Europe reviennent par l'Italie (Sardaigne et Sicile) au lieu de reprendre le trajet suivi à

l'automne, ce qui pourrait expliquer l'augmentation du nombre d'individus aperçus au dessus de ce pays au printemps. Le phénomène de boucle migratoire existerait bel et bien, mais pour les populations du nord-est de l'Europe uniquement. Tout au long du suivi, de nombreuses informations sont récoltées. De manière générale, les

migrations post- et pré-nuptiales prennent environ 5 à 6 semaines et s'effectuent sur une distance d'environ 5 000 km, pour une vitesse moyenne de 131 km/jour pour les adultes (la distance maximale enregistrée en une journée est de 1 196 km : c'est un mâle qui a effectué le trajet Pays-Bas – Espagne d'une seule traite en 2006,



Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire



volant même de nuit). Les adultes voyagent aussi plus vite lors de la migration prénuptiale que lors de la migration post-nuptiale et, comme précédemment observé avec Marion et Beatriz, les femelles quittent leur site de nidification avant les mâles. Néanmoins, ces derniers voyageant plus vite qu'elles, ils arrivent finalement en même temps sur les sites d'hivernage. Par contre, au printemps, aucune différence n'est notée dans les dates de départ des individus.

Une des observations les plus importante réalisée grâce à ce suivi par satellite (parce que jamais prouvée jusqu'à maintenant) est l'existence de sites de haltes migratoires pour les populations du nord-ouest de l'Europe. En effet, après avoir franchi la Méditerranée via l'Espagne et l'Italie, un grand pourcentage des individus ralentit, s'arrête et se concentre au Maroc et en Algérie. Et ce même phénomène de concentration s'observe également après la traversée du désert sur la route du retour de l'aire d'hivernage. L'une des hypothèses avancées serait que les oiseaux attendent que les conditions climatiques soient les meilleures possibles avant de traverser le désert ou la mer (des busards cendrés ont déjà été observés faisant demi-tour au cours du franchissement du Sahara pour revenir sur leur site de halte migratoire). L'étude d'A. Schlaich (2011), présentée ensuite, apporte par ailleurs des informations complémentaires sur l'importance et l'utilité de ces sites lors de la migration des busards.

L'autre constatation concerne les sites d'hivernage en eux-mêmes. En effet, les auteurs notent que la distance entre les centres de

sites d'hivernage des populations du nord-ouest et du nord-est de l'Europe est de 2 232 km (alors que la distance entre les centres des sites de reproduction est seulement de 1 093 km). Parmi les chiffres remarquables, l'individu migrant le plus à l'est de l'Espagne hiverne à 436 km à l'ouest de l'individu migrant le plus à l'ouest via l'Italie et à 899 km à l'ouest de l'individu migrant le plus à l'ouest via la Grèce. De même, le centre de l'aire d'hivernage des individus migrant via l'Espagne se situe à 1 696 km à l'ouest de celui de l'aire d'hivernage des individus migrant via l'Italie. Autrement dit, les populations du nord-ouest et du nord-est de l'Europe ont des aires d'hivernage bien distinctes : le Sénégal, le sud de la Mauritanie et l'ouest du Mali pour les populations du nord-ouest de l'Europe, et le sud du Niger, le nord du Nigeria et l'ouest du Tchad pour les populations du nord-est. De plus, les oiseaux qui ont pu être suivis plusieurs années de suite montrent une grande fidélité à leurs sites d'hivernage, tout comme à leur route de migration.

Les déplacements du busard cendré dans le Sahel sont-ils entraînés par les modifications saisonnières des habitats ?

Entre 2005 et 2009, les mêmes 30 busards équipés de transmetteur satellites ont été suivis sur leur site d'hivernage pour en savoir plus sur le comportement des oiseaux durant cette période. Les auteurs savaient déjà que les rapaces consommaient essentiellement des criquets (60 à 90 % du régime alimentaire), ainsi que des mantres

religieuses, des scarabées, des oiseaux et des gerbilles comme proies de substitution (40 %). De plus, pendant les dernières décennies, il a été observé que les conditions écologiques de l'ouest africain ont beaucoup changé, notamment suite à la dégradation des habitats naturels due à la pression démographique humaine grandissante, ainsi que la sécheresse et le changement climatique.

Contrairement à ce qui avait pu être pensé auparavant, le busard cendré n'a pas réellement de comportement nomade au cours de l'hivernage. Les oiseaux occupent en moyenne $4,0 \pm 0,7$ sites d'une surface moyenne similaire à celle des sites de nidifications ($158 \pm 18 \text{ km}^2$ en hivernage et $250 \pm 49 \text{ km}^2$ pour la saison de reproduction). Le premier arrêt (halte migratoire exclue) est effectué juste après la traversée du Sahara, au nord du Sahel. Les auteurs émettent deux hypothèses pour expliquer cette attitude :

- la traversée du désert a demandé beaucoup d'énergie et les oiseaux sont donc obligés de s'arrêter dans le premier habitat acceptable,
- les busards cendrés stoppent à cet endroit car c'est un milieu attractif.

L'habitat type exploité par les rapaces est une mosaïque d'herbacées (prairies, savanes) et de terres cultivées dans des proportions variables, parfois entrecoupée de buissons et de forêts. Des observations de terrain faites au Niger, au Mali et au Sénégal révèlent que les busards évitent les habitats trop dégradés (arbres ou buissons rares, surpâturage...) ou les régions très boisées. De manière générale,

Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire

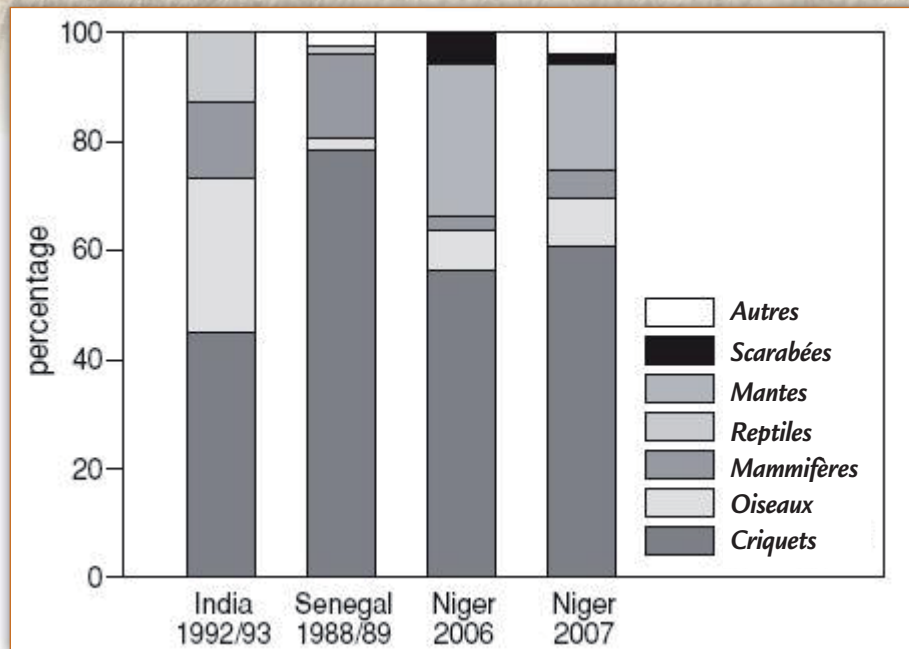


Figure 8.5 : fréquence de distribution des catégories de proies dans les pelotes de réjection des busards cendrés dans le Gujarat (NO de l'Inde), du Sénégal et du Niger (Koks et al, 2006 ; Trierweiler et al, 2007b).

ce sont des paysages ouverts dont la végétation attire une grande proportion de criquets (par exemple : *Ornithacris cavroisi*, *Acorypha clara* et *Acanthacris ruficornis*) et d'oiseaux.

Le Sahel ouest-africain et le nord du Soudan, qui constituent l'aire d'hivernage de l'espèce, sont caractérisés par une longue et sévère saison sèche d'octobre à mai/juin. Durant cette période, la végétation se dessèche progressivement selon un gradient nord-sud. Donc en septembre, lorsque les busards arrivent sur leurs sites d'hivernage, la différence en terme de végétation entre les régions du Sahel est faible. Après leur première halte, les busards cendrés effectuent un déplacement d'environ 650 km sud-sud-ouest. Les auteurs observent en réalité que les oiseaux réalisent de grands déplacements au début de l'hivernage et, au fur et à mesure que la saison sèche avance, les mouvements entre sites se raccourcissent. Ils notent aussi que les populations de criquets diffèrent selon l'état de la végétation.

L'hypothèse, dite de la « ceinture verte », avancée ici serait que les busards suivent les mouvements de population de leurs proies, qui elles-mêmes changent en fonction de la végétation disponible.

Le busard cendré en hivernage : baguage, dortoir et régime alimentaire

La 8^e partie, qui se base essentiellement sur des suivis effectués directement sur les zones d'hivernage apportent des informations complémentaires aux précédentes études. En 2008, les auteurs établissent un bilan du suivi des oiseaux bagués (suivi qui existe depuis presque un siècle) en s'intéressant tout particulièrement à l'origine des oiseaux retrouvés en hivernage. Il apparaît alors que les individus bagués aux Pays-Bas, en Grande-Bretagne,

en France et en Espagne hivernent à l'ouest du Sahel. *A contrario*, les oiseaux originaires d'Allemagne et de Suède hivernent surtout dans le Sahel central (et, plus rarement, des rapaces de l'ouest de l'Europe).

L'équipe s'est aussi attachée à repérer les dortoirs et à recenser les individus présents sur ces derniers. Ce suivi montre que les dortoirs peuvent être de taille très variable. A Niamey (Niger), en suivant une jeune femelle originaire des Pays-Bas, l'équipe en trouve un composé de seulement trois individus. En 2006 par contre, grâce encore une fois au pistage par satellite, ils repèrent un dortoir apparemment constitué d'environ 500 individus, à Darou Khoudoss (Sénégal). En 2008, ils décident d'y retourner et dénombrent alors plus de 1 500 oiseaux (dont 1 300 busards cendrés et quelques busards des roseaux).

Profitant de ce tour de ronde des dortoirs, les auteurs ont aussi récupéré les pelotes de réjection des busards cendrés présents. Il en ressort que le criquet le plus souvent consommé au Niger et au Sénégal est *O. cavroisi*. Plus généralement, ils notent l'importance des criquets de taille moyenne (3 à 7 cm) à grande (>7 cm) dans le régime alimentaire des busards en hivernage. Les pelotes du Niger, du Sénégal et aussi du Mali contiennent également de petits insectes (termites, scarabées), des orthoptères de toutes les tailles et des passereaux, mais aussi des rongeurs, des œufs et des reptiles. Le régime alimentaire du busard cendré peut être donc à la fois très spécialisé mais aussi très diversifié, avec de nombreuses espèces de criquets et de proies alternatives.

Voyager pour manger et se nourrir pour se reproduire

Conclusion

Le système de suivi par satellite s'avère très utile pour accompagner le busard cendré lors de ses déplacements sur des milliers de kilomètres (contrairement au système GPS, bien plus efficace pour suivre les petits mouvements tels que la prospection pour la chasse). Il a notamment permis de mieux comprendre pourquoi les populations de migrateurs « longue distance » ont sérieusement décliné durant les dernières décennies, à l'inverse de celles des migrateurs « courte distance ». En effet, il s'avère que la mortalité est plus forte pendant la migration qu'au cours de l'hivernage et est plus forte pendant la migration pré-nuptiale que durant la migration post-nuptiale. L'absence ou la faible présence de sites de repos pendant le trajet, le coût en énergie de ce type de vol, l'existence de forts vents contraires et de tempêtes de sable, la destruction des habitats, l'empoisonnement aux pesticides

sur les zones de halte migratoire et les tirs illégaux sur les sites de passage sont autant de raisons pouvant expliquer ces observations. La grande distance parcourue ne fait qu'amplifier l'impact de ces facteurs. Par ailleurs, les menaces sur les sites d'hivernage ne sont pas nulles. La mise en culture des savanes naturelles, le déboisement et le raccourcissement du temps de jachère au profit de l'agriculture réduisent le nombre de milieux profitables aux busards et amenuisent les ressources en proies, quand ils ne conduisent pas au déplacement de ces dernières toujours plus au sud de l'Afrique, amenant donc les rapaces à aller plus loin et donc à consommer plus d'énergie, augmentant davantage les risques de mortalité déjà importants. Néanmoins, il est nécessaire de garder en tête que le facteur de mortalité le plus important reste encore les activités agricoles qui détruisent un nombre non

négligeable de nids chaque année. La protection de ces derniers dans les cultures est donc toujours d'actualité. Les études présentées ici sont toujours en cours et C. Trierweiler travaille actuellement comme post-doc sur l'importance des zones africaines de halte migratoire (l'est du Maroc) et sur les sites d'hivernage. Le suivi par satellite ou par GPS des busards équipés, les études sur la migration de l'espèce, etc. sont disponibles sur le site (en hollandais) de l'Association hollandaise Busard cendré : <http://www.werkgroepgrauwekiekendief.nl>

Ecologie d'un site de halte migratoire du busard cendré dans l'est du Maroc

Résumé de la thèse d'Almut Schlaich. Qu'elle soit ici remerciée pour nous avoir autorisé à rédiger une synthèse de son travail et pour avoir également pris le temps de la relire.

Afin de couvrir de très longues distances, les oiseaux migrateurs ont le choix entre deux stratégies : voler le plus vite possible pour minimiser le temps

passé en migration (ce qui nécessite beaucoup de réserves d'énergie) ou multiplier les arrêts pour se nourrir en cours de route. De manière générale, la stratégie réellement utilisée est un mélange des deux, variant selon les espèces, les années et les individus. Quoiqu'il en soit, peu importe la méthode employée par les oiseaux, la distance complète de migration ne peut être parcourue d'une seule traite et les migrateurs

sont obligés de s'arrêter pour reprendre des forces, surtout après le franchissement des barrières écologiques telles que le désert ou l'océan. C'est ce que l'on appelle : la halte migratoire. Or il se trouve que les conditions écologiques de ces sites peuvent avoir un impact sur la migration en elle-même, mais aussi sur la reproduction et le taux de survie des individus via la disponibilité en nourriture, la compétition intra- et interspécifique, la

Almut Schlaich

Traduction et synthèse : Aurélie Réus

Ecologie d'un site de halte migratoire du busard cendré dans l'est du Maroc



prédation, les dérangements...

Le Maroc, de par sa position géographique, est un site de halte migratoire idéal : placé entre la Méditerranée et le Sahara, il permet aux oiseaux de reprendre des forces après la traversée de la mer (automne) ou du désert (printemps) et

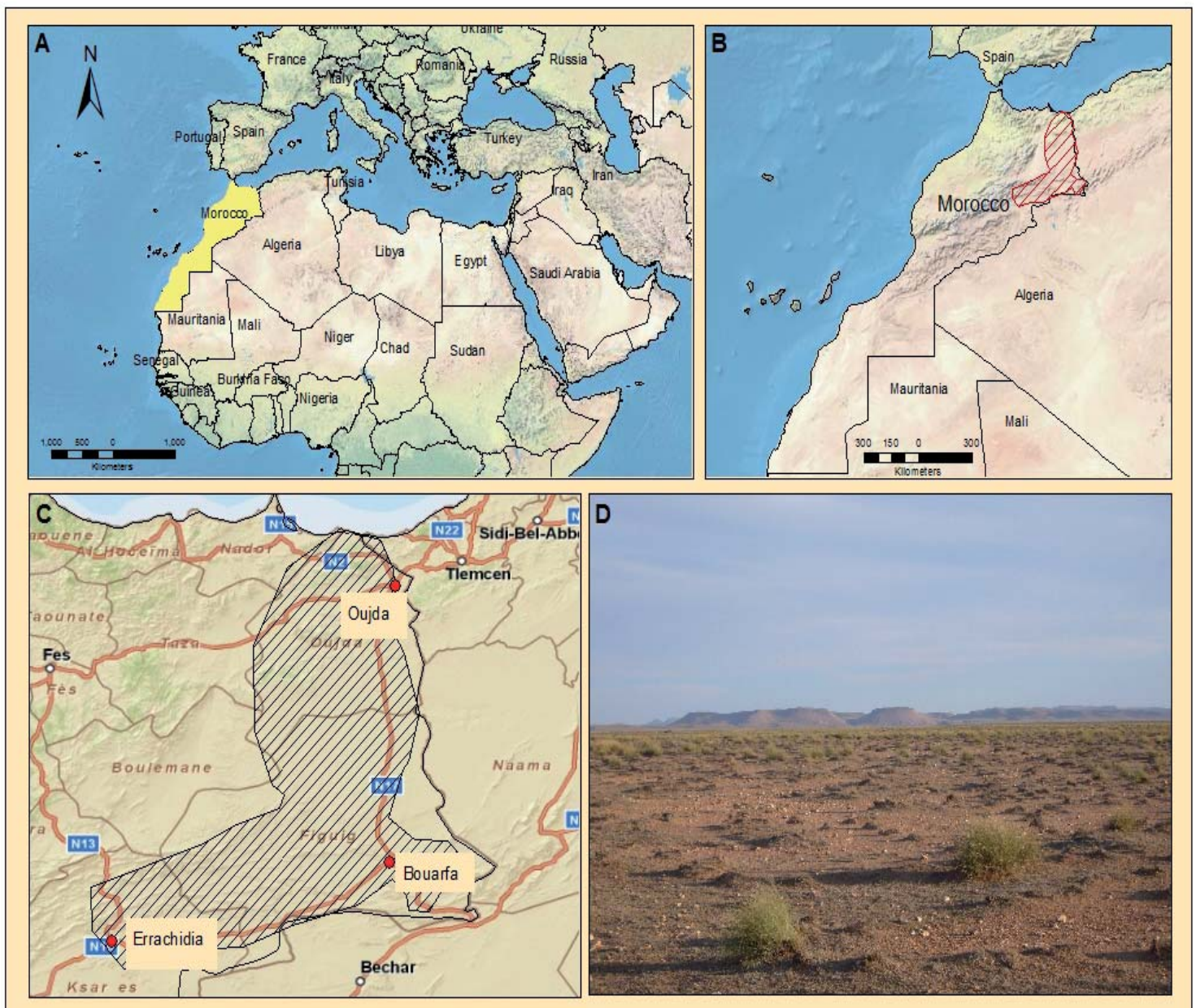
d'attendre que les conditions météorologiques soient adéquates pour continuer leur route.

C'est donc accompagnée, entre autres, de Christiane Trierweiler et de Ben Koks, qu'Almut Schlaich s'est rendue sur le terrain afin d'étudier

les fonctions écologiques et l'importance du Maroc comme site de halte migratoire pour les busards cendrés en 2010. Cette expérience inédite devait permettre de savoir quelles zones nécessitent d'être préservées mais aussi pourquoi elles sont si importantes,

Figure 2.1 : site d'étude dans l'est du Maroc. A : position du Maroc (jaune) dans le nord-ouest de l'Afrique. B : position de l'aire couverte (en rouge) au Maroc. C : vue détaillée de la zone d'étude dans l'est du Maroc (en noir).

D : steppe d'Alfa, paysage typique des hauts plateaux de l'est marocain. (Source : ESRI basemaps: World Physical Map (A, B), World Street Art (C) ; in Schlaich, 2011)



Ecologie d'un site de halte migratoire du busard cendré dans l'est du Maroc



prérogatives indispensables afin d'engager toutes mesures de gestion et de conservation des sites en question.

Les résultats de ce travail particulier, combiné avec un suivi par satellite de 20 individus, sont présentés dans sa thèse achevée le 28 mars 2011.

L'arrivée en 2005 de transmetteurs satellites assez légers (9,5 ou 12g) pour être fixés sur des busards cendrés va permettre d'en savoir plus sur l'impact réel de la migration et de l'hivernage sur les populations européennes. Entre 2006 et 2010, ce sont donc 20 oiseaux utilisant tous la route migratoire via l'Espagne qui ont été équipés et suivis. Au final, ce sont 50 trajets qui ont été obtenus durant cette période. Le travail de terrain a été effectué du 9 au 22 avril (migration prénuptiale) et du 9 au 21 septembre (migration post-nuptiale) 2010. L'aire d'étude était approximativement de 46 657 km² au printemps et 80 510 km² en automne, et s'étendait principalement entre Oujda au nord et Bouarfa au sud, ainsi que jusqu'à Errachidia au sud-ouest en septembre. Pour évaluer les caractéristiques de l'habitat ainsi que la distribution et l'abondance de l'espèce au Maroc, la méthode consistait essentiellement à effectuer des transects routiers pendant lesquels la surface occupée par l'herbe, les cultures, les pierres, le sable, les arbres... a été estimée, et le nombre de rapaces comptabilisés. Au total, l'équipe a parcouru 2 043 km au printemps et 2 250 km en automne. Pour connaître l'abondance

en proies potentielles pour les busards cendrés dans les différents milieux, des transects pédestres ont également été réalisés. Ce sont donc 120,56 km (267 transects) et 174,29 km (391 transects) qui ont été parcourus au printemps et en automne respectivement. Des pelotes de réjection ont également été collectées au niveau des dortoirs.

Utilisation du site : première approche

L'analyse des routes empruntées par les 20 busards équipés révèle qu'ils utilisent plusieurs sites différents pour effectuer leur halte migratoire. Les oiseaux procèdent en effet à un déplacement selon un axe nord-est/sud-ouest pendant les quelques jours où ils restent au Maroc, à une vitesse inférieure à 50 km/jour.

L'auteur note aussi que seuls 41 % des individus suivis s'arrêtent dans ce pays pendant la migration post-nuptiale alors que 76 % d'entre eux le font pendant la migration prénuptiale. L'hypothèse avancée suite à cette observation se base sur les variations d'abondance des proies. En effet, à l'automne, les ressources en nourriture sont grandes et ce, tout au long de la traversée de l'Europe. Par conséquent, quand les oiseaux arrivent au-dessus du Maroc, ils n'auraient pas nécessairement besoin de reprendre des forces. Par contre, quand les busards quittent leurs sites d'hivernage, la saison sèche s'achève et la densité de proies potentielles est sûrement à son plus bas niveau. Le franchissement du Sahara,

pauvre en nourriture, obligerait donc les oiseaux à s'arrêter avant de traverser la mer. La forte abondance de proies dans l'est du Maroc au printemps pourrait rendre également le site plus attractif pour les busards qu'en automne, où la quantité de nourriture est finalement plus faible que sur les sites de halte migratoire européens. De plus, les espèces proies d'oiseaux incubant ou nichant au printemps sont plus faciles à attraper qu'en automne où ils forment d'immenses groupes compacts.

De même, l'est et l'ouest du pays ne sont pas d'égale importance : la partie occidentale étant fréquentée pendant la migration prénuptiale uniquement, contrairement à la partie orientale où les busards cendrés y sont souvent rencontrés tant à l'automne qu'au printemps. Cette différence pourrait être expliquée tout simplement par le type de milieu dominant ces régions. L'ouest du Maroc est essentiellement composé de terres agricoles alors que l'est compte pour une grande part de steppes naturelles. L'importance de ces habitats est discutée plus loin.

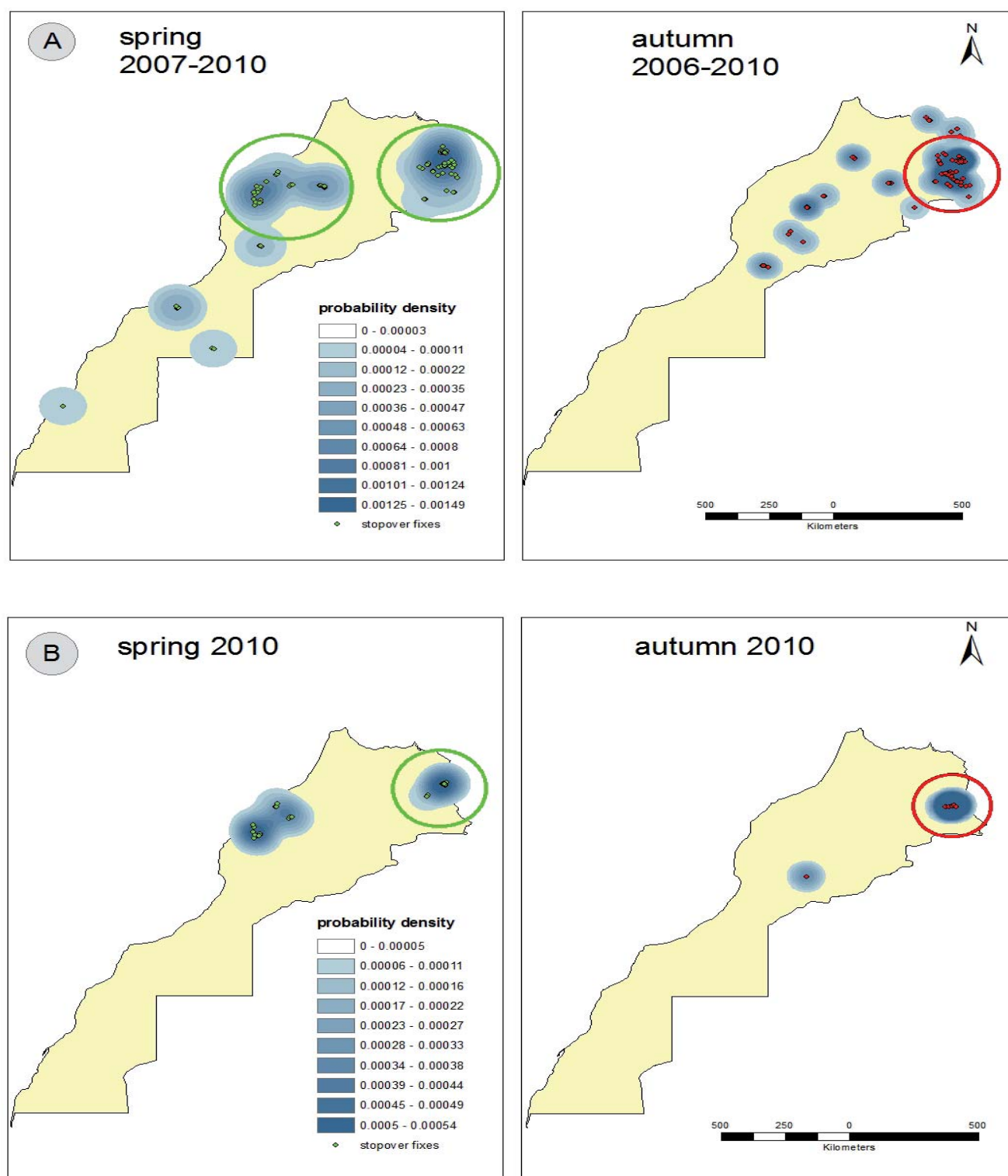
Phénologie

Au printemps, les busards arrivent en moyenne le 12 avril et repartent le 19. A l'automne, l'arrivée se fait en moyenne le 17 septembre et le départ le 23. La durée de la halte varie entre 2 et 20 jours, pour une moyenne de $9,2 \pm 4,5$ jours, mais ne diffère pas significativement entre le printemps et l'automne, ni entre les années. Les seules différences

Ecologie d'un site de halte migratoire du busard cendré dans l'est du Maroc



Figure 3.2 : positionnement satellite des busards cendrés suivis au Maroc au printemps et en automne. Les sites de halte migratoire sont entourés en vert pour la migration pré-nuptiale et en rouge pour la migration post-nuptiale (Schlaich, 2011).



Ecologie d'un site de halte migratoire du busard cendré dans l'est du Maroc



observées d'une année sur l'autre pour les individus suivis plusieurs saisons de suite sont le fait des individus eux-mêmes.

Taille des zones occupées

La superficie des zones occupées par l'espèce oscille entre 21 400 et 32 800 km² au printemps dans l'est du Maroc, et entre 36 800 et 51 400 km² à l'Ouest. A l'automne, elle varie entre 17 400 et 26 500 km².

Fidélité aux sites ?

Sur trois des 10 oiseaux qui ont pu être suivis entre 2006 et 2010, et qui se sont arrêtés au Maroc au printemps et à l'automne, plusieurs comportements sont observés. Si Franz, un mâle adulte, et Merel, une femelle adulte, tout deux originaires des Pays-Bas, s'avèrent être particulièrement fidèles à leurs sites de halte migratoire ; Mathilde (une femelle adulte originaire du Danemark) effectue ses arrêts de trois manières différentes : à l'Est à l'automne 2009, à l'Ouest au printemps 2010 et seulement un bref arrêt à l'automne 2010.

Distribution et abondance des busards cendrés : données de terrain

Jusqu'à maintenant, peu d'ornithologues avaient relevé la présence du busard cendré au Maroc. Ceci peut être expliqué essentiellement parce que les recherches sur le terrain sont très dépendantes de la longueur des transects parcourus, de

l'intensité de la prospection, la chance mais aussi le fait qu'il n'y a pas (ou très peu) d'observateurs sur place. Avec l'arrivée des transmetteurs satellites, il a été possible de découvrir et de localiser les sites d'importance écologique pour l'espèce, ce qui a également permis de restreindre le suivi sur le terrain aux zones réellement occupées.

Le nombre d'oiseaux rencontrés lors de ce suivi est plus élevé au printemps (73) qu'en automne (11) et ce sont surtout des adultes qui sont observés (66 % contre 15 % d'immatures).

Quels sont les habitats utilisés ?

Au printemps et en automne, dans l'est du Maroc, les busards cendrés sont essentiellement observés dans les steppes naturelles dominées par l'Alfa (*Stipa tenacissima*) et l'*Artemisia* spp (71 %). La présence de l'espèce est aussi notée sur les terres cultivées (12 %). Dans l'Ouest, les busards sont surtout aperçus dans les cultures. A *contrario*, les villages, les terres anti-érosion (terrains aménagés par le gouvernement marocain pour contrer l'érosion des sols due au surpâturage) et, de manière générale, les habitats dégradés sont évités par les oiseaux. Il est à noter que ces préférences diffèrent pour l'installation des dortoirs et pour la chasse, les dortoirs se trouvant essentiellement dans les milieux cultivés. Ces observations expliquent notamment pourquoi l'ouest du pays n'est visité qu'au

printemps, contrairement à l'est où les busards sont présents en migration pré et post-nuptiale. En effet, l'Ouest n'offre qu'un seul type de milieu : les terres cultivées, qui ne sont plus attractives à l'automne. A l'Est par contre, les oiseaux trouvent un habitat qui leur correspond mieux pendant les deux saisons : la steppe, qui est parfois mêlée à des terres cultivées. Ceci montre aussi toute l'importance que ces habitats ont pour les busards et surtout la nécessité de les préserver.

Variations temporelles et spatiales de l'abondance des proies

Les oiseaux, les insectes et les micromammifères, proies potentielles du busard cendré, sont présents au Maroc. Les premiers sont abondamment observés sur les terres cultivées ainsi que dans les steppes naturelles au printemps et à l'automne. Au cours de la migration prénuptiale, l'auteur a même recensé jusqu'à 20 oiseaux/km dans les steppes à Alfa et à Artemisia. De même, le plus grand nombre d'insectes (principalement des scarabées) est observé dans les steppes. La présence des micromammifères (déterminée par le nombre de trous d'entrée ou de sortie de galerie) est par contre essentiellement relevée à l'automne dans les terres cultivées (76 trous/km contre cinq au printemps). Les reptiles et les amphibiens, quant à eux, sont rencontrés occasionnellement.

16 Ecologie d'un site de halte migratoire du busard cendré dans l'est du Maroc

Le suivi par satellite a par ailleurs montré que les oiseaux chassent surtout dans les cultures et les steppes, semblant privilégier par là même les habitats ayant une forte disponibilité en oiseaux. Les pelotes récoltées révèlent que les proies principales, en terme de biomasse, sont les œufs de passereaux, les oiseaux immatures et adultes (67 %), mais aussi les micromammifères (11 %). Les reptiles et les scarabées ne comptant que pour une faible proportion de la biomasse totale des proies capturées. La plus grande surprise vient néanmoins du fait que les criquets et les sauterelles, proies de prédilection sur les sites d'hivernage, sont finalement

très peu présents au Maroc et absents des pelotes de réjection.

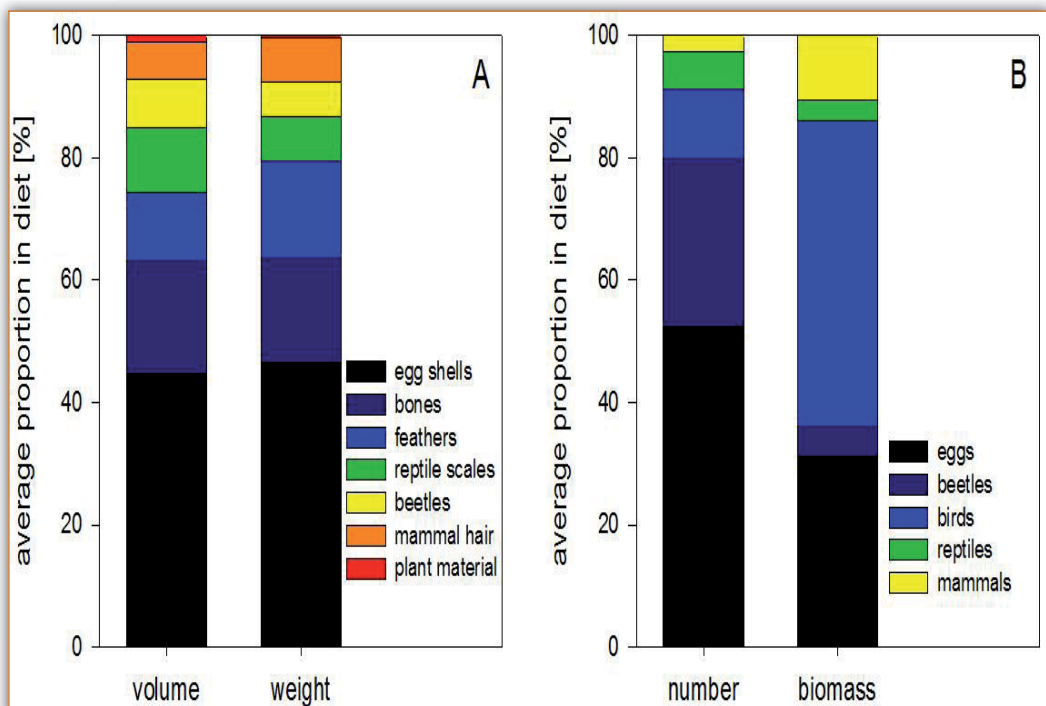
Actions à venir ?

Afin de savoir réellement pourquoi davantage de busards sont observés au printemps qu'à l'automne, de prochaines études doivent examiner avec plus de précision les différences écologiques du Maroc au printemps et en automne. Comparer le degré d'attraction des sites européens de halte migratoire et celui du Maroc peut être aussi envisagé. Il est tout aussi important de déterminer quel est l'impact des menaces anthropiques (croissance de la population humaine, déforestation,

surpâturage, tirs illégaux) et naturelles (faiblesse des précipitations) sur les populations en hivernage et sur leur reproduction.

Bien qu'apparemment isolé et pauvre, l'écosystème steppique est unique en son genre et n'est rencontré que de l'est du Maroc à l'ouest de l'Algérie. Les dégradations multiples impactant ce milieu rare provoquent une diminution de l'abondance des espèces proies ce qui pourrait rendre, à plus ou moins long terme, ce site inadéquat pour la halte migratoire des busards. Il est donc essentiel à l'avenir de préserver cet habitat.

Figure 3.23 : A. proportion moyenne du volume et du poids moyen estimés des différentes catégories de proies trouvées dans les pelotes ou fraction de pelotes. B. Proportion moyenne du nombre (minimum) et de la biomasse estimée des différentes catégories de proies dans les pelotes (Schlaich, 2011)



Réseau national de sauvegarde des busards

Circus'laire - bulletin du réseau Busards

Réalisé et édité par la LPO Mission Rapaces de la LPO : LPO Mission Rapaces, 62 rue Bargue, 75 015 Paris, rapaces@lpo.fr

sur le web : <http://busards.lpo.fr/>

Maquette : la tomate bleue

Composition : Aurélie Réus

Relecture : Danièle Monier, Renaud Nadal et Yvan Tariel

Photo de couverture : Christian Aussaguel

Photo du bandeau : Laure Duvallet

LPO © 2011 - papier recyclé

