



Les anatidés hivernant en Camargue se nourrissent-ils dans les marais aménagés pour la chasse ?



Rassemblement de fuligules sur la lagune du Vaccarès, où ils se nourrissent de zostère naine.

© Th. Galewski

En Camargue, la gestion des marais voués à la chasse est orientée notamment vers la production d'herbiers aquatiques susceptibles d'attirer et de fixer les espèces d'oiseaux d'eau gibiers. Cette gestion dirigée se traduit ordinairement par un allongement et une modification de la période d'inondation des marais, ainsi que par l'abaissement du taux de salinité naturelle des eaux. L'analyse du régime alimentaire de cinq espèces d'anatidés, parmi les plus prélevées ou les plus convoitées, tend cependant à montrer que les objectifs poursuivis au travers de cette gestion ne sont que partiellement atteints.

La Camargue est le premier site d'hivernage pour les oiseaux d'eau en France. On y dénombre quelque 120 000 anatidés en moyenne à la mi-janvier. C'est aussi un haut lieu pour la pratique de leur chasse. On estime qu'environ 100 000 anatidés y sont prélevés annuellement par près de 4 500 pratiquants (Mondain-Monval *et al.*, 2009). Plus du tiers des 95 000 hectares de zones humides de la Camargue (salins et rizières compris) a pour principale vocation l'activité cynégétique, qui a donc un poids économique très important. La valorisation économique de la chasse s'accompagne d'une gestion active des territoires, afin de les rendre les plus favorables possibles pour les espèces exploitées. Dans la mesure où le prélèvement s'exerce sur un peuplement d'oiseaux d'eau hivernant et pas uniquement de passage,

la préoccupation des chasseurs est de leur offrir non seulement le gîte mais aussi le couvert, en favorisant les conditions d'une alimentation attractive. Dans ce contexte, les plantes aquatiques immergées (localement appelées « gratte ») dont les anatidés se nourrissent sont l'objet d'une attention toute particulière.

La visite d'un marais de chasse en compagnie de son gestionnaire amènera invariablement ce dernier à poser deux questions récurrentes : *Quelles espèces de gratte les canards consomment-ils ?* et *La gestion de mon marais permet-elle de produire des herbiers attractifs ?* C'est par l'analyse du régime alimentaire d'oiseaux prélevés à la chasse que nous avons tenté d'apporter des éléments de réponse objectifs à ces deux questions.

**JEAN-BAPTISTE MOURONVAL¹,
ANNE-LAURE BROCHET¹,
PHILIPPE AUBRY²,
MATTHIEU GUILLEMAIN¹**

¹ ONCFS, CNERA Avifaune migratrice – Le Sambuc, Arles.

² ONCFS, Direction des études et de la recherche, Statistiques – Saint-Benoît, Auffargis.
Contact : jean-baptiste.mouronval@oncfs.gouv.fr

Près de 700 oiseaux analysés

Notre étude a porté sur un panel de cinq espèces : 302 sarcelles d'hiver (*Anas crecca*), 119 canards colverts (*Anas platyrhynchos*), 93 canards chipeaux (*Anas strepera*), 135 fuligules milouins (*Aythya ferina*) et 35 oies cendrées (*Anser anser*). Ces anatidés provenaient d'une douzaine de domaines de chasse différents, répartis de façon homogène sur l'ensemble de la Camargue fluvio-lacustre (**carte 1**). Les canards ont été prélevés entre septembre et janvier 2006-2007 et 2007-2008, les oies en décembre et janvier uniquement, de 2006 à 2012.

En grande majorité, les canards analysés ont été prélevés le matin, à l'occasion de leur déplacement quotidien entre les sites d'alimentation nocturne et les remises

diurnes, de manière à accroître la probabilité de collecter des jabots encore pleins. Les oies cendrées, qui s'alimentent en Camargue de jour comme de nuit, ont été prélevées indifféremment le matin ou le soir.

Chaque type d'item contenu dans l'appareil digestif des oiseaux a été trié, déterminé, séché à l'étuve, pesé et dénombré. La détermination a été poussée au niveau spécifique chaque fois que c'était possible. Pour le canard colvert, la sarcelle d'hiver et le fuligule milouin, le régime alimentaire a été établi à partir du seul contenu de l'œsophage, afin d'éviter la surreprésentation des aliments les plus durs, biais qu'introduit l'analyse du gésier seul dans lequel les aliments ne sont pas tous dégradés au même rythme (Swanson & Bartonek, 1970). Pour le canard chipeau et l'oie cendrée, la trop faible proportion d'oiseaux ayant des aliments dans l'œsophage a conduit à considérer l'ensemble œsophage/gésier, qui a donc été analysé globalement en dépit des biais induits.

Le régime alimentaire des anatidés a été principalement décrit au moyen d'un Indice d'importance relative (IIR – **encadré**). S'agissant du canard chipeau, faute d'avoir pu identifier et peser les parties végétales déjà très dégradées dans les gésiers, le régime a d'abord été décrit par la fréquence d'apparition des différents items.

Aux fins d'interpréter les habitudes alimentaires des oiseaux en termes d'habitats fréquentés, nous avons réalisé une typologie des items les plus consommés. Des classes, caractérisées par certaines des espèces ingérées, ont ainsi été définies et rapportées à des habitats naturels déjà décrits par ailleurs. Selon ce qu'ils avaient consommé, les anatidés ont été affectés à l'une ou l'autre de ces classes, ce qui a permis d'évaluer l'importance relative de chaque habitat pour une espèce donnée (cf. Brochet *et al.*, 2012).

Le régime alimentaire du canard colvert et de la sarcelle d'hiver est apparu très diversifié mais essentiellement granivore, avec quelques proies animales invertébrées en complément.

Carte 1 Sites de collecte des anatidés analysés en Camargue.



Encadré

L'IIR, un indice qui évalue l'importance de chaque ressource

Pour chaque espèce d'anatidé étudiée, l'importance des différentes ressources composant le régime alimentaire a été mesurée au moyen de leur Indice d'importance relative (IIR). Il s'agit d'un indice synthétique, qui intègre trois descripteurs indépendants de la présence et de l'abondance des ressources inventoriées dans le bol alimentaire (Pinkas *et al.*, 1971 ; Hart *et al.*, 2002). L'IIR permet notamment de relativiser l'importance des ressources peu abondantes et/ou peu fréquentes mais dont le poids spécifique est très élevé.

La formule de l'IIR est la suivante : $IIR = F \% * (P \% + N \%)$.

F = proportion d'oiseaux chez lesquels la ressource considérée est présente.

P = poids moyen de la ressource sur le poids total moyen du bol alimentaire.

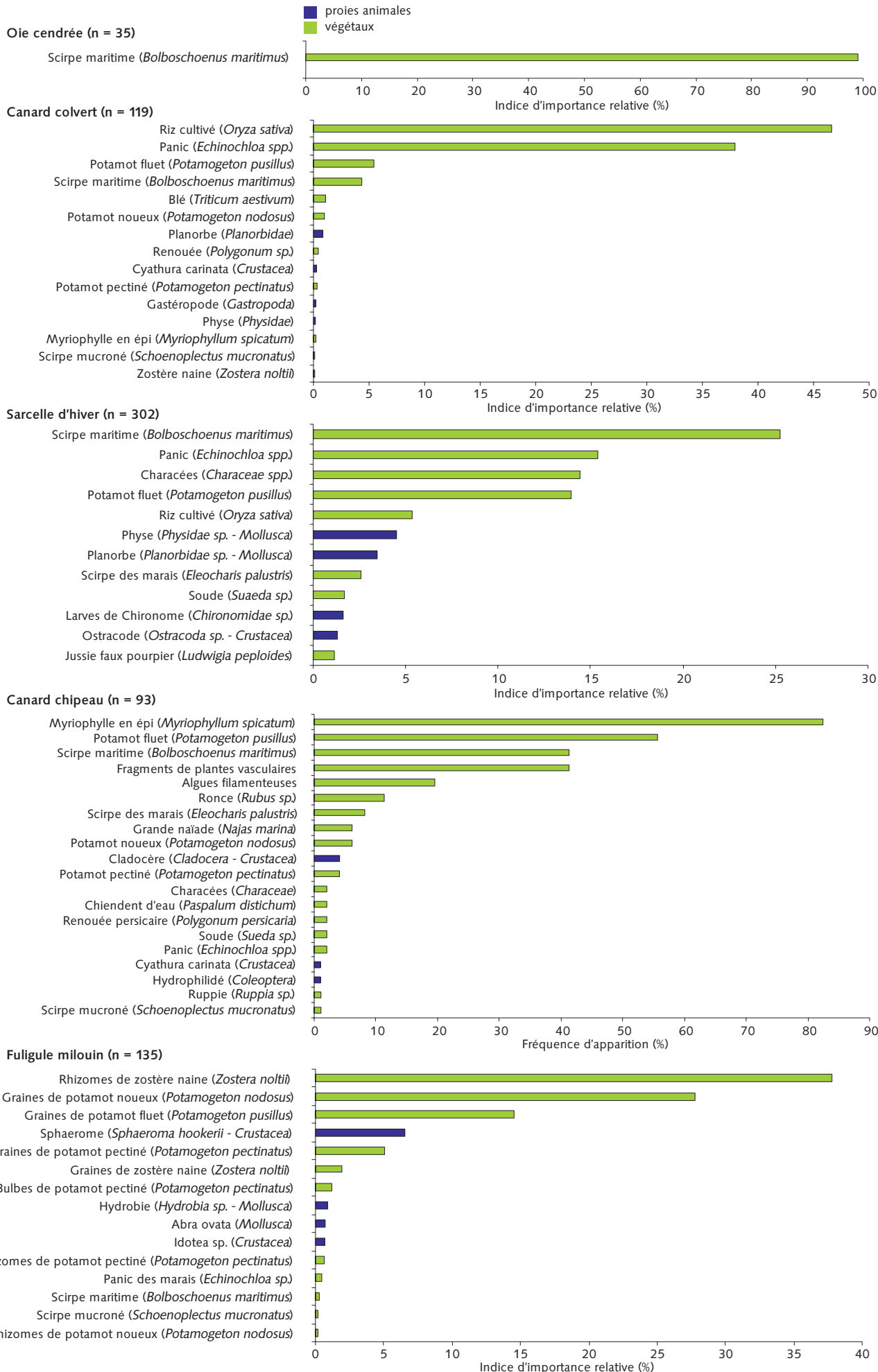
N = nombre d'unités moyen de la ressource sur le nombre total d'unités présentes dans le bol alimentaire.



Figure 1 Régimes alimentaires comparés des cinq anatisés étudiés.

Seules les espèces les plus contributives à l'IR sont indiquées.

Pour le canard chipeau, seule la fréquence d'apparition des différentes ressources présentes dans l'oesophage et le gésier est donnée.



Canard colvert et sarcelle d'hiver : deux granivores liés aux milieux cultivés

Avec soixante-sept items identifiés dans les appareils digestifs de canard colvert et 101 dans ceux de sarcelle d'hiver, ces deux espèces apparaissent de loin comme celles dont le régime alimentaire est le plus diversifié parmi les cinq anatidés étudiés. Il se caractérise par la nette prédominance des graines, qui représentent 93,7 % de la biomasse moyenne ingérée par le canard colvert et 84,3 % par la sarcelle d'hiver, le reste étant constitué de proies invertébrées.

Les graines des plantes émergées sont les plus contributives au régime (**figure 1**), avec un IIR cumulé de 90 % pour le canard colvert et de 51 % pour la sarcelle d'hiver. Trois d'entre elles revêtent une importance majeure : le panic des marais connu en Camargue sous le nom de panisse, le riz cultivé et le scirpe maritime localement dénommé triangle. Les graines de ces trois espèces contribuent en effet pour 63 % au poids moyen de nourriture ingérée par le colvert, et pour 41 % par la sarcelle d'hiver. D'autres espèces émergées ou terrestres des milieux doux sont rencontrées dans 5 à 20 % des œsophages, mais en très faible quantité moyenne : le scirpe mucroné, les renouées et le scirpe des marais. Quoique notées assez fréquemment dans les jabots de sarcelles (5 à 12 % des oiseaux), les espèces végétales des milieux salés telles que les soudes et les salicornes contribuent globalement peu au régime.

Plusieurs espèces strictement immergées (hydrophytes) sont également très exploitées, tout particulièrement le potamot fluet par les deux espèces, le potamot noueux par le canard colvert en début d'hivernage surtout, et les characées qui sont inventoriées dans plus d'un tiers des œsophages de sarcelles d'hiver, parfois en grande quantité.

Aux côtés des espèces végétales autochtones, on remarque la présence dans 11 à 15 % des œsophages de sarcelle d'hiver de jussie faux-pourpier, de chiendent d'eau, d'hétéranthère (*Heteranthera sp.*) et de naïade des Indes (*Najas indica*), quatre espèces allochtones envahissantes – les deux dernières étant principalement associées aux cultures de riz.

Outre le riz, 2,5 à 7,5 % des jabots analysés contenaient d'autres espèces cultivées, le plus souvent en mélange : du blé, du sorgho (*Sorghum sp.*), du millet (*Millium sp.*) et plus rarement du maïs (*Zea mays*). Ces espèces étant peu ou pas cultivées en Camargue, et surtout jamais cultivées ensemble, leur présence simultanée dans les œsophages témoigne incontestablement de la pratique de l'agrainage.



© Cirad



© Cirad



© Cirad

De haut en bas : riz, scirpe maritime et panic des marais, trois espèces clés dans l'alimentation du canard colvert et de la sarcelle d'hiver.

Les invertébrés ingérés, relativement importants dans le régime de la sarcelle d'hiver, étaient majoritairement des mollusques (*Mollusca spp.*) et des larves de chironomes.

Une préférence pour les ressources des habitats rizicoles

L'analyse des principales espèces végétales ingérées met en évidence la très nette prépondérance d'un groupe de plantes

inféodées aux rizières en exploitation et/ou caractéristiques des groupements végétaux commensaux des cultures de riz (Bolos & Masclans, 1955). Ces végétations concentreraient, entre octobre et janvier, les trois quarts des canards colverts et plus du tiers des sarcelles d'hiver (**figure 2**). En dehors des rizières elles-mêmes, les végétations commensales du riz se développent couramment dans les parcelles reconverties en zones de chasse et inondées temporairement sous une faible lame d'eau, de la fin

du printemps jusqu'au milieu de l'hiver (Mouronval, non pub.). Il est vraisemblable que les canards ayant ingéré du panic des marais en grande quantité mais aucune graine de riz (soit 19 % des canards colverts et 9 % des sarcelles d'hiver analysés) aient fréquenté ce type d'habitat, habituellement aménagé pour la pratique de la chasse dite « d'affut », c'est-à-dire sur les gagnages nocturnes.

Quelque 15,5 % des canards colverts et 23 % des sarcelles d'hiver ont principalement fréquenté les eaux douces sub-permanentes à potamots nouveaux ou fluets, habitats là encore très caractéristiques des marais gérés à des fins cynégétiques (Tamisier & Grillas, 1994 ; Aznar *et al.*, 2003).

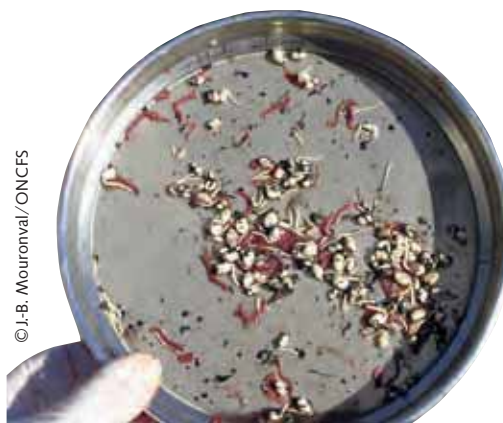
Les œsophages analysés contenaient très fréquemment des graines d'espèces appartenant tant aux rizières cultivées qu'aux communautés végétales des eaux douces sub-permanentes ou permanentes. Si on ne peut pas exclure que quelques oiseaux se soient alimentés dans deux habitats distincts au cours de la même nuit, il est vraisemblable que ces mélanges de graines résultent principalement de la pratique désormais généralisée du nourrissage artificiel des canards dans les marais de chasse.

En contrepoint, la fréquentation par les oiseaux des milieux naturels ou peu modifiés est marginale : les sarcelles d'hiver semblent ne s'être nourries qu'en très faible proportion au sein des tapis de characées des milieux temporaires oligohalins ou, pour les milieux saumâtres, dans les sansouires et lagunes.

Le fuligule milouin : une espèce omnivore

Trente-cinq items (23 végétaux et 12 invertébrés) ont été inventoriés dans les appareils digestifs de fuligules milouins, témoignant d'un régime alimentaire assez diversifié. La biomasse contenue dans les œsophages analysés était composée en moyenne de 48 % de graines, 39,5 % de parties végétatives (rhizomes, bulbes, tiges et feuilles) et 12,5 % d'invertébrés. Le fuligule milouin peut donc être considéré, en Camargue, comme une espèce omnivore.

Si une grande diversité d'espèces végétales a été consommée, quelques-unes seulement contribuent véritablement au régime alimentaire des oiseaux. Ainsi, les seules plantes hydrophytes constituent 90 % de l'IIR cumulé (figure 1), les quatre espèces les plus représentées cumulant 88 % de cet indice. Les rhizomes de la zostère naine assurent une part essentielle de la nourriture du fuligule milouin en Camargue, avec plus d'un quart de la biomasse moyenne ingérée. Les graines de cette



© J.-B. Mouronval/ONCFS

Les bulbes du potamogeton, mêlés à des larves de chironomes, sont devenus rares dans les jabots de fuligule milouin.

espèce – plus rarement les feuilles – sont également consommées, en même temps que quelques algues chaetomorpha (*Chaetomorpha sp.*) régulièrement mêlées aux herbiers de zostères. Quant aux graines d'hydrophytes ingurgitées, il s'agit presque exclusivement de celles du potamogeton nouveau, du potamogeton fluet et dans une moindre mesure du potamogeton pectiné.

Contre toute attente, les bulbes souterrains que forme le potamogeton pectiné, appelé localement *gratte à boui* (littéralement « herbe à milouin »), ne représentent qu'une très faible part du régime : ils ont été trouvés chez 8 % des oiseaux et ne constituent que 5,5 % de la biomasse moyenne.

Les nombreux macro-invertébrés inventoriés dans les œsophages, associés aux rhizomes de zostère naine ou seuls, appartiennent aux crustacés isopodes et aux mollusques des milieux saumâtres. Pour 10 % des oiseaux, ces proies avaient constitué la ressource alimentaire principale voire exclusive.

Enfin, six oiseaux (4,5 %) parmi ceux analysés se sont distingués nettement des autres par une alimentation à base de panic des marais, mélangé pour trois d'entre eux à du maïs ou du riz. On peut en déduire que ces oiseaux s'étaient alimentés sur un point de nourrissage artificiel.

Entre lagunes saumâtres et marais doux

Selon l'interprétation de la typologie des principales ressources consommées, les fuligules milouins se seraient essentiellement nourris dans deux grands types d'habitats : les lagunes saumâtres pour la moitié d'entre eux, et les eaux douces sub-permanentes et permanentes à potamots pour 45 % des oiseaux environ (figure 2). En Camargue, les seules lagunes saumâtres à zostère naine connues sont celles de la Réserve naturelle nationale (RNN) de Camargue (étang du Vaccarès) et de la Réserve départementale des Impériaux, en direction desquelles se

dirigent effectivement de nombreux vols crépusculaires de fuligules milouins (phénomène bien connu de quelques chasseurs et naturalistes locaux). À l'inverse, les herbiers à potamots exploités par l'espèce sont très caractéristiques des marais doux voués à la chasse (Tamisier & Grillas, 1994 ; Aznar *et al.*, 2003).

Le canard chipeau : inféodé aux herbiers immergés des marais doux

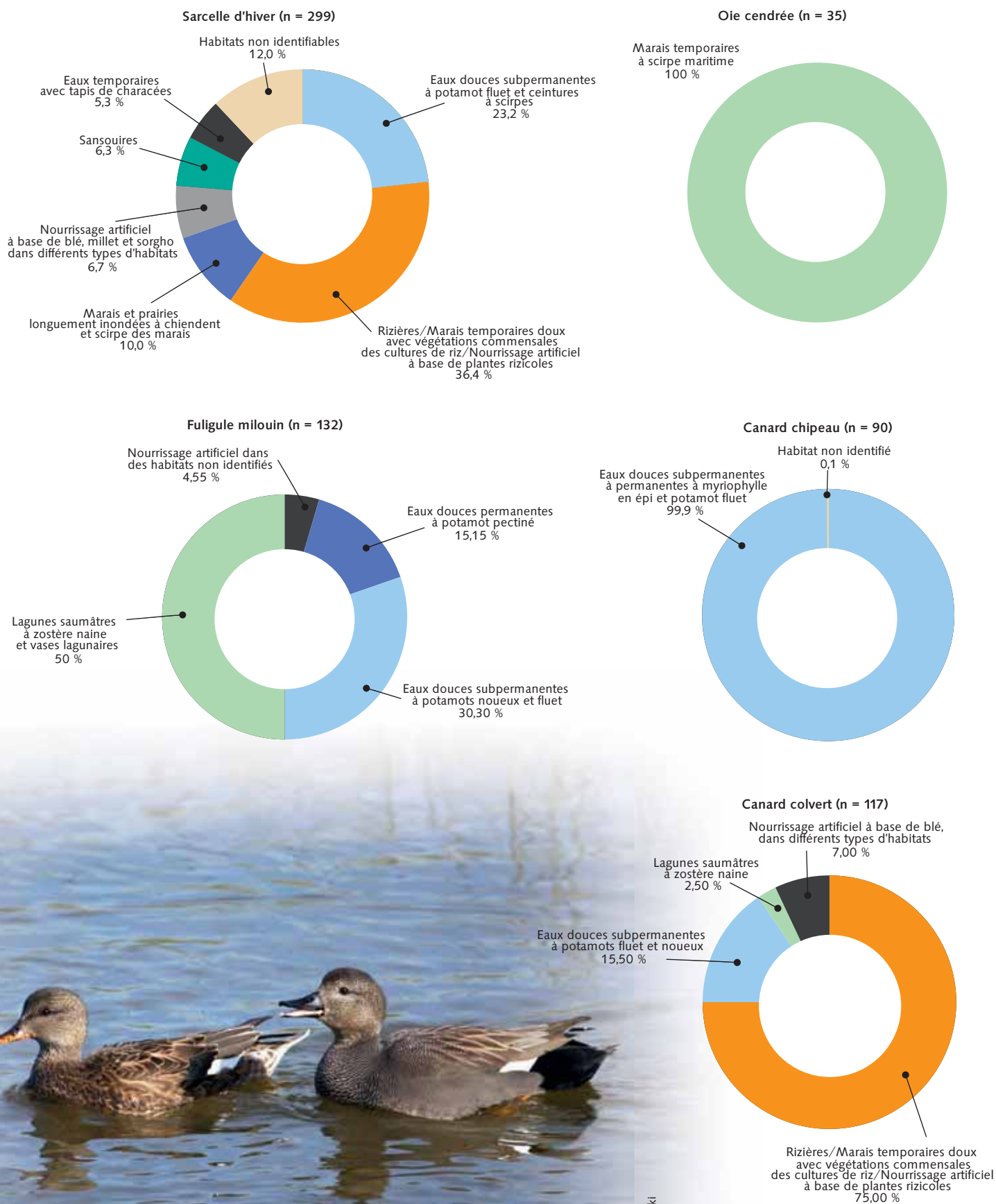
Comparé aux autres canards étudiés ici, le régime alimentaire du canard chipeau apparaît peu diversifié. Seules seize espèces végétales et trois proies animales ont été identifiées dans les œsophages et gésiers.

Les hydrophytes sont incontestablement les plantes les plus fréquemment inventoriées (figure 1) et les plus contributives au régime en termes de biomasse. Pas moins de 97 % des oiseaux étudiés avaient en effet consommé des graines de myriophylle en épi et/ou de potamogeton fluet, représentant à elles seules 65 % du poids moyen des graines trouvées dans les tubes digestifs. Des fragments de tiges et de feuilles de plantes aquatiques (plantes vasculaires et algues filamenteuses) ont été notés en très grand nombre chez 56 % des oiseaux et à l'état de traces chez tous les autres. Il est permis de supposer que ces fragments, non identifiables, appartenaient dans une large mesure aux deux espèces précitées dont les graines abondaient dans les gésiers. L'abondance des fragments de parties végétales confirme que le canard chipeau est avant tout herbivore, constat qui est déjà bien établi (Allouche & Tamisier, 1984). La fréquence d'apparition élevée des graines du scirpe maritime (41 %), une hélophyte omniprésente sur les berges des marais de Camargue, pourrait être un artefact lié à la grande dureté de ces graines, induisant une digestion plus longue au regard d'autres items.

La très forte attractivité des marais aménagés

Les espèces ingérées – myriophylle en épi, potamots, grande naïade – sont, en Camargue, des hydrophytes associées aux eaux douces sub-permanentes à permanentes ; elles sont très caractéristiques des marais gérés pour la chasse (Tamisier & Grillas, 1994 ; Aznar *et al.*, 2003 ; Mouronval, non pub.). Selon la typologie réalisée sur les items, le canard chipeau apparaît donc comme une espèce presque exclusivement inféodée à ce type d'habitat (figure 2).

Figure 2 Les différents types d'habitats fréquentés et leur taux d'occupation, d'après l'interprétation des contenus des appareils digestifs.



Le canard chipeau fréquente essentiellement les marais doux subpermanents.

©Th. Galewski

L'oie cendrée : un régime mono-alimentaire

Les 35 oies cendrées analysées s'étaient nourries presque uniquement des bulbilles souterraines que produit le scirpe maritime (plus de 99 % de l'IIR – **figure 1**). Pour sept oiseaux dont l'œsophage était plein, le nombre de bulbilles dans cette partie du tube digestif variait de 13 à 80. Les items se caractérisaient par un diamètre moyen de 1 cm (+/- 0,35 cm), avec des variations interindividuelles.

Les milieux peu modifiés sont privilégiés

Le régime des oies confirme leur fréquentation exclusive des marais à scirpe maritime, que des suivis diurnes et des études antérieures ont mise en évidence (Desnouhes, 2004). Le scirpe maritime est une espèce émergée, de type clonal, typique des marais temporaires, saumâtres et peu profonds de Méditerranée. Les scirpaies les plus caractéristiques et les plus étendues de Camargue se rencontrent surtout dans les zones humides naturelles des espaces protégés, dont la gestion de l'eau n'est pas ou peu dirigée et où le taux de salinité naturel est maintenu.

Une gestion qui favorise les canards herbivores

Dans les marais dévolus à la chasse, la gestion de l'eau a sensiblement modifié la composition des communautés végétales au cours des cinquante dernières années. Les espèces annuelles caractéristiques des

milieux temporaires et légèrement saumâtres (*Chara sp.*, zannichellies *Zannichellia sp.*, renoncules *Ranunculus sp.*) ont été graduellement remplacées par des espèces pérennes de milieux plus doux à forte production de biomasse végétative (potamots, naïade marine, myriophylle en épi, jussie faux-pourpier...). Dans les lagunes saumâtres permanentes, le potamot pectiné a pu supplanter localement la ruppie spiralée (*Ruppia cirrhosa*) – (Tamisier & Grillas, 1994 ; Aznar *et al.*, 2003). D'autre part, l'aménagement et l'inondation estivale d'anciennes parcelles cultivées ont permis l'extension des adventices de la culture du riz (panic des marais, naïades, chara commun *Chara vulgaris*, hétéranthères...) au-delà des rizières elles-mêmes.

Des marais très attractifs pour le canard chipeau...

Des cinq anatidés étudiés, le canard chipeau est sans conteste l'espèce qui a le plus bénéficié de ces changements. Les études réalisées à la fin des années 1970 mettaient déjà en évidence l'importance des plantes des marais doux subpermanents pour ce canard (Allouche & Tamisier, 1984 ; Dehorter & Tamisier, 1997) ; importance qui ne s'est pas démentie depuis si on en juge par l'accroissement assez régulier des effectifs hivernant depuis la fin des années 1960 (Gauthier-Clerc, non pub.).

... mais pas pour l'oie cendrée

À l'opposé, l'oie cendrée trouve toute sa nourriture dans des habitats naturels – les grandes scirpaies – que les aménagements

pour la chasse ont largement réduits au fil du temps. Il s'ensuit que les oies se cantonnent en majorité dans les espaces protégés où elles peuvent exploiter ces habitats demeurés intacts en toute quiétude. L'accroissement global des effectifs d'oies cendrées pourrait, à l'avenir, inciter certains gestionnaires de grands marais à modifier au moins localement la gestion en faveur de ce gibier très convoité.

Un bilan plus contrasté pour les autres espèces étudiées

Si les fuligules milouins s'alimentent en nombre dans les marais de chasse, la moitié des hivernants au moins dépend pour se nourrir des herbiers à zostères, absents des marais aménagés. Notre étude témoigne en outre de changements radicaux dans le régime alimentaire du fuligule milouin depuis le début des années 1980, époque où il se nourrissait presque exclusivement de bulbes de potamot pectiné (Tamisier & Dehorter, 1999). L'exploitation de cette ressource est désormais anecdotique, le régime étant constitué, outre les zostères, de graines de potamot noueux et fluet. Ces changements sont à attribuer à deux phénomènes : la colonisation de la lagune du Vaccarès par les zostères au début des années 1980 (Vaquer & Heurteaux, 1989) suite à la salinisation du milieu, et l'apparition dans les marais de chasse du potamot noueux, une espèce cantonnée au réseau d'irrigation avant les années 1990. L'expansion du potamot noueux et du potamot fluet semble s'être faite au détriment du potamot pectiné, désormais moins abondant. Des assècs un peu plus fréquents aujourd'hui qu'il y a trente ans pourraient expliquer ces modifications.

S'agissant du canard colvert et de la sarcelle d'hiver, les ressources produites dans les marais de chasse attireraient un tiers environ des individus. Cette proportion peut être considérée comme relativement faible au regard des moyens déployés pour rendre les milieux attractifs au plan alimentaire. Ce résultat interroge d'autant plus sur l'efficacité de la gestion à visée cynégétique que colverts et sarcelles représentent les trois quarts des anatidés prélevés à la chasse en Camargue (Mondain-Monval *et al.*, 2009).

Les oies cendrées sont inféodées aux marais à scirpe maritime, qui sont surtout présents en Camargue dans les espaces protégés.



© J.-P. Formet

En réalité, un tel constat n'est guère surprenant s'agissant des espèces granivores : dans les marais devenus permanents, la gestion a favorisé les herbiers de vivaces, relativement peu productifs en graines, au détriment des plantes annuelles des milieux temporaires, qui en font beaucoup plus. Si le régime alimentaire du canard colvert et de la sarcelle d'hiver n'a pas fondamentalement changé depuis les années 1970 et 1980 (Tamisier, 1971 ; Pirot, 1981), on note tout de même une exploitation toujours accrue des plantes annuelles associées aux milieux cultivés et, parallèlement, une moindre fréquentation des habitats naturels à inondation temporaire. En ce qui concerne les marais de chasse eux-mêmes, et comme pour le fuligule milouin, on remarque une moindre consommation du potamot pectiné au profit des potamots nouveaux et fluets, désormais plus répandus en Camargue. L'apparition dans le régime de plusieurs espèces exogènes envahissantes, provenant des milieux artificialisés, accroît le risque de leur propagation aux milieux naturels.

L'analyse du régime alimentaire ne permet pas de distinguer formellement la part des individus qui s'alimentent dans des rizières mises en eau de ceux qui bénéficient directement d'un nourrissage artificiel. La forte proportion d'oiseaux présentant dans leur oesophage des graines issues des milieux cultivés et de marais en mélange tend toutefois à confirmer que la pratique de l'agrainage est très répandue. Elle viendrait logiquement compléter la production de graines des marais permanents, plus faible que celle des milieux temporaires ou semi-permanents.

La gestion cynégétique des marais est globalement plus favorable aux canards herbivores consommateurs de parties foliaires qu'aux espèces granivores. Une diversification des modes de gestion permettrait sans doute de varier davantage l'offre alimentaire pour les anatidés.

Remerciements

Les auteurs remercient Laetitia Cosneau, Marine Droulin et Victor Pavési pour l'analyse des contenus des appareils digestifs des canards.

Merci également aux gestionnaires de marais et chasseurs qui ont mis à disposition les oiseaux : Messieurs Philippe Arnihac, Robert Aubert, Jean-Noël Cordesse, Henri Formigé, André Gil, René Godibert †, Marcel Grand, Alain Grossi, Jean-François Herbingier †, Jean-Yves Mondain-Monval (ONCFS), Anthony Olivier, Claude Pauc, Jean-Pierre Plagne, Thibault Teulon et Stephan Vidil. ■

Bibliographie

- Allouche, L. & Tamisier, A. 1984. Feeding convergence of Gadwall, Coot and the other herbivorous waterfowl species wintering in the Camargue: a preliminary approach. *Wildfowl* 35: 135-142.
- Aznar, J. C., Dervieux, A. & Grillas, P. 2003. Association between aquatic vegetation and landscape indicators of human pressure. *Wetlands* 23: 149-160.
- Bolos, O. De, & Masclans, F. 1955. La végétación de los arrozales en la región mediterránea. *Collect. Bot.* 4(3) : 415-434. Barcelona.
- Brochet, A.-L., Mouronval, J.-B., Aubry, P., Gauthier-Clerc, M., Green, A.J., Fritz, H. & Guillemain, M. 2012. Diet and Feeding Habitats of Camargue Dabbling Ducks: What Has Changed Since the 1960s? *Waterbirds* 35(4): 555-576.
- Dehorter, O. & Tamisier, A. 1996. Wetland habitat characteristics for waterfowl wintering in Camargue, France: implications for conservation. *Rev Ecol (Terre et Vie)* 51: 161-172.
- Desnouhes, L. 2004. Capacité d'accueil des habitats à scirpe maritime *Scirpus maritimus* pour l'Oie cendrée *Anser anser*. Mémoire EPHE. 99 p.
- Hart, R.K., Calver, M.C. & Dickman, C.R. 2002. The index of relative importance: an alternative approach to reducing bias in descriptive studies of animal diet. *Wildlife Research* 29: 415-421.
- Mondain-Monval, J.-Y., Olivier, A. & Le Bihan, A. 2009. Recent trends in the number of hunters and the harvest of wildfowl in the Camargue, France: preliminary results. *Wildfowl Special Issue* 2: 192-201.
- Pinkas, L., Oliphant, M.S. & Inverson, I.L.K. 1971. Food habits of Albacore, Bluefin Tuna and Bonito in Californian waters. *Fisheries bulletin* 152: 11-105.
- Pirot, J.-Y. 1981. Partage alimentaire et spatial des zones humides camarguaises par cinq espèces de canards en hivernage et en transit. Thèse Doct., Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, France.
- Swanson, G. A. & Bartonek, J. C. 1970. Bias associated with food analysis in gizzards of blue-winged teal. *Journal of Wildlife Management* 34: 739-746.
- Tamisier, A. 1971. Régime alimentaire des sarcelles d'hiver *Anas crecca* L. en Camargue. *Alauda* 39 : 261-311.
- Tamisier, A. & Grillas, P. 1994. A review of habitat changes in the Camargue: an assessment of the effects of the loss of biological diversity on the wintering waterfowl community. *Biological Conservation* 70: 39-47.
- Tamisier, A. & Dehorter, O. 1999. Camargue, canards et foulques. Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver. Centre ornithologique du Gard. 369 p.
- Vaquer, A. & Heurteaux, P. 1989. Modifications récentes de la végétation aquatique de l'étang de Vaccarès (Camargue, France) liées aux perturbations anthropiques. *Annales Limnol.* 25(1) : 25-38.