

## Utilisation de l'habitat et organisation sociale du sanglier (*Sus scrofa* L.) à Doñana (Sud-Ouest de l'Espagne)

FRANCISCO BRAZA ET FERNANDO ALVAREZ

Estación biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Apartado 1056, Sevilla, España

Reçu le 19 janvier 1988

BRAZA, F., et ALVAREZ, F. 1989. Utilisation de l'habitat et organisation sociale du sanglier (*Sus scrofa* L.) à Doñana (Sud-Ouest de l'Espagne). *Can. J. Zool.* **67** : 2047–2051.

Selon les indices de présence (groupes de fèces, empreintes et bouts) relevés et comptabilisés sur des transects linéaires, le sanglier dans la réserve biologique de Doñana occupe préférentiellement la zone de bordure du marais, puis celle du maquis et, dans une moindre mesure, le marais et les zones plus sèches des dunes mobiles ou stabilisées. Ces préférences présentent des variations saisonnières telles qu'une augmentation progressive de l'occupation de la bordure du marais à partir de l'automne et jusqu'en été. Le sanglier de Doñana présente une période de mise bas prolongée qui s'interrompt presque complètement en été et au début de l'automne. Nos données suggèrent l'existence d'une période prolongée d'activité sexuelle pendant l'été et d'une autre, plus courte mais d'une incidence plus forte sur les naissances, à la fin de l'automne. L'organisation sociale est centrée sur l'unité matriarcale, mais plusieurs de ces unités peuvent se regrouper en compagnies familiales. Ces groupes peuvent alors être constitués de laies suitées, de bêtes rousses, de subadultes ou même de mâles adultes bien que ceux-ci aient tendance à rester solitaires.

BRAZA, F., and ALVAREZ, F. 1989. Utilisation de l'habitat et organisation sociale du sanglier (*Sus scrofa* L.) à Doñana (Sud-Ouest de l'Espagne). *Can. J. Zool.* **67**: 2047–2051.

According to activity signs left on the ground (feces, footprints, and traces of rooting), wild boars on the Doñana Reserve preferentially occupy the marsh edge and the shrub area and, to a lesser extent, the marsh itself and the dryer zones of shifting or stabilized dunes. Habitat occupation follows a seasonal pattern, with the marsh edge being used progressively more from autumn to summer. The period of farrowing extends almost throughout the year, although virtually no births occur during the summer or in early autumn. Our data suggest two periods of sexual activity: an extended one during the summer, and a shorter one (although of greater influence on births) in late autumn. The basic social unit is the other group; several units may join to form larger family groups, which may comprise females with their young, rusty individuals, subadults, and sometimes male adults, although the latter tend to be solitary.

[Traduit par la revue]

### Introduction

L'habitat occupé par le sanglier est particulièrement diversifié: il s'étend de la plaine à la montagne et de zones relativement sèches à d'autres marécageuses. Dans tous les cas, la topographie ne semble pas un facteur déterminant pour le choix de l'habitat puisque sangliers et cochons sauvages recherchent principalement des caractéristiques phytostructurales et une disponibilité de terrains inondés, tout en s'adaptant aux conditions particulières de chaque zone et à leurs fluctuations temporelles (Wood et Brenneman 1980; Singer *et al.* 1981; Maugé 1981; Barrett 1982; Van Vuren 1984; Dardaillon 1986; Lescourret et Genard 1985; Spitz et Pépin 1985).

Malgré cette diversité de l'habitat fréquenté, le sanglier et le cochon sauvage présentent une constance remarquable de leurs modalités d'organisation sociale: la famille matriarcale est l'unité sociale de base; elle réunit la mère et sa portée de l'année, mais plusieurs unités peuvent se regrouper (compagnies familiales) et inclure les jeunes des années précédentes. Les mâles adultes, solitaires et nomades, ne se rapprochent des laies qu'au moment du rut (Frädrich 1974; Meynhardt 1980; Maugé 1981; Singer et Ackerman 1981; Dardaillon 1984; Spitz et Pépin 1985).

Ce travail a pour but de déterminer les modalités de l'occupation de l'habitat des sangliers de Doñana ainsi que les données de base de leur organisation sociale, afin de permettre l'étude ultérieure de leur comportement social dans la même zone.

### Matériel et méthodes

#### Site d'étude

Le travail a été effectué dans la réserve de Doñana qui couvre une superficie de 7500 ha à l'embouchure occidentale du Guadalquivir. En accord avec Allier *et al.* (1974) nous avons considéré les unités d'environnement suivantes. (i) Marais (6,8% de la superficie totale): zone très plate, inondée en hiver; sol d'argile alluviale couvert de *Scirpus maritimus* et *Scirpus lacustris*. (ii) Bordure du marais (3,7% de la superficie totale): étroite zone de ruissellement des eaux du maquis en limite même du marais; on y trouve des prairies sèches de *Tuberaria guttata*, *Trifolium campestre*, *Plantago coronopus*, *Cynodon dactylon*, etc., des étendues en mosaïque complexe de *Trifolium fragiferum*, *Cynodon dactylon*, *Paspalum vaginatum* et *Gaudinia fragilis*, de *Pteridium aquilinum* et *Juncus* spp., et un bois de *Quercus suber* comprenant quelques exemplaires de *Populus alba*. (iii) Maquis (52,7% de la superficie totale): sur le substrat sableux, la végétation prédominante est formée d'un maquis de *Halimium halimifolium*, *Stauracanthus genistoides*, *Calluna vulgaris*, etc., dans les zones les plus élevées; dans les dépressions, on trouve *Erica ciliaris*, *Ulex minor* et *Erianthus ravenae*, ainsi que des prairies d'*Agrostis stolonifera*, *Illecebrum verticillatum*, *Anagallis crassifolia* et *Senecio prealtus*. (iv) Lagunes (2,1% de la superficie totale): elles se localisent le long du système de dunes et comprennent des lagunes plus ou moins permanentes, un maquis d'*Ulex minor* et *Erica ciliaris*, des étendues d'*Echinodorus ranunculoides* et *Eleocharis multicaulis*, des prairies d'*Agrostis stolonifera* et des peuplements de *Pinus pinea* et *Quercus suber*. (v) Dunes mobiles (6,7% de la superficie totale): vaste système parallèle à la côte. Les éléments les plus fréquents d'une végétation clairsemée sont *Corema alba*, *Armeria pungens* et *Ammophila arenaria*. (vi) Dunes stabilisées (28% de la superficie totale): ancien système de dunes inactif dont les hauteurs sont occu-



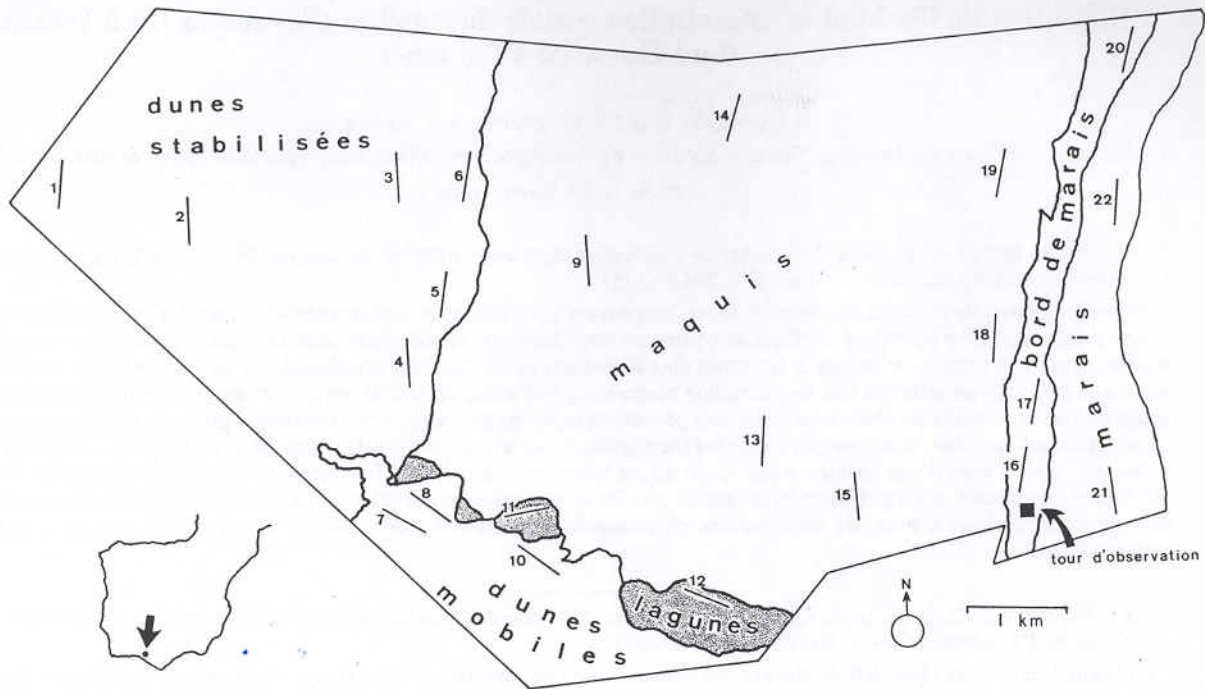


FIG. 1. Unités d'environnement considérées dans la Réserve biologique de Doñana; localisation des 22 transects et de la tour d'observation.

pées par un bois ouvert de *Juniperus phoenicea* ou un maquis de *Cistus libanotis*. Les zones interdunaires sont recouvertes d'un maquis de *Halimium halimifolium*, *Cistus libanotis*, *Lavandula stoechas*, *Armeria pungens*, *Helichrysum angustifolium* et *Stauracanthus genistoides*, et d'un bois de *Pinus pinea* replantés.

#### Occupation de l'espace

En raison des habitudes nocturnes du sanglier, une méthode indirecte a été utilisée pour étudier les modalités d'occupation de l'habitat; elle a consisté à quantifier des indices de présence sur des transects linéaires.

Dans ce but, 22 transects fixes de 500 m de long par 2 m de large chacun, ont été établis sur la superficie totale de la réserve, de façon à ce que leur nombre dans chaque unité d'environnement soit proportionnel à la représentation logarithmique de celle-ci (fig. 1). Chaque transect était divisé en 25 segments de 20 m de long délimités par des piquets de bois numérotés. De juillet 1982 à juin 1983, tous les 30 jours, au moins deux personnes parcouraient chaque transect en relevant sur chaque segment les indices d'activité des sangliers: groupes de fèces, empreintes et boutis (sol fouillé avec le groin). Tous ces indices étaient ensuite éliminés afin qu'ils ne soient pas recomptés lors des passages suivants. Quand on parle de saisons on considère pour l'hiver les mois complets de janvier à mars, pour le printemps d'avril à juin, pour l'été de juillet à septembre, et pour l'automne d'octobre à décembre.

De cette façon, nous avons pu obtenir pour chaque unité d'environnement les fréquences moyennes par transect et par jour des groupes de fèces, des traces de pas et des étendues de sol labouré. Nous avons également pu connaître l'indice global de présence, c'est-à-dire la proportion par unité d'environnement et par jour des segments contenant une quelconque marque d'activité des sangliers. Si nous considérons seulement la présence de fèces, d'empreintes et de boutis sans compter leur fréquence, c'est pour diminuer la dériviation due à l'influence du climat et à celle du terrain.

Pendant la période d'étude, les précipitations annuelles ont été de 561 mm en 1982 et de 556 mm en 1983. Ces données ont été relevées par la station météorologique de Los Mimbres, située à 3 km de la zone d'étude.

#### Organisation sociale

Pendant 2 jours consécutifs, chaque semaine de l'année 1983, un

ou deux observateurs ont enregistré tous les groupes de sangliers observés à l'aide d'un télescope binoculaire Zeiss 20 × 40, en direction nord-nord-est sur une frange de 2 × 0,5 km (100 ha) s'étendant sur le marais et sa bordure, du haut d'une tour métallique de 30 m (fig. 1). L'observation s'effectuait à l'aube et pendant les 4 h suivantes. Le choix des heures d'observation a été déterminé à la suite d'une étude sur les déplacements bilatéraux des Ongulés entre les zones de marais et de maquis (Braza *et al.* 1984).

Nous avons considéré les catégories d'âge suivantes (Baettig 1981). (i) Marcassins: individus de moins de 6 mois, aux rayures caractéristiques. (ii) Bêtes rousses: entre 6 mois et à peu près 1 an. Leur robe ne présente pas de rayures mais une coloration rousse ou marron clair. (iii) Subadultes: entre 1 et 3 ans. Robe noire ou foncée. Taille bien inférieure à celle des adultes. (iv) Adultes: plus de 3 ans d'âge.

La bonne visibilité du terrain, les heures choisies pour l'observation et les caractéristiques optiques du télescope utilisé nous ont permis de déterminer le sexe de la plupart des individus adultes et subadultes grâce au profil du dos et à la présence de poils autour du pénis. Il était souvent possible de discerner les mamelles des femelles. Les individus ou groupes dont on ne put déterminer l'âge et le sexe furent systématiquement éliminés de l'analyse. Il est cependant probable qu'une marge d'erreur très minime subsiste entre les femelles subadultes et les adultes. Pour chaque groupe observé, nous avons relevé les données suivantes: nombre d'individus et composition en classes d'âge et de sexe. Les résultats concernant l'organisation sociale sont représentatifs des zones du marais et de la bordure du marais car c'est seulement là que l'observation directe était possible.

## Résultats

#### Utilisation de l'habitat

D'après la proportion de fèces, d'empreintes et de boutis par transect, au cours de l'année d'étude, à Doñana le sanglier utilise de préférence la bordure du marais (30,7%), puis le maquis (23,9%); sa présence se raréfie près des lagunes (18,7%) et dans le marais (12,7%), puis davantage encore dans les dunes (dunes mobiles: 7,4%, et dunes stabilisées: 6,6%). Les modalités d'occupation des unités d'environnement diffèrent ainsi de ce que nous aurions pu attendre d'une distribution aléatoire ( $\chi^2 = 27,34$ ; ddl = 5;  $p < 0,001$ ).



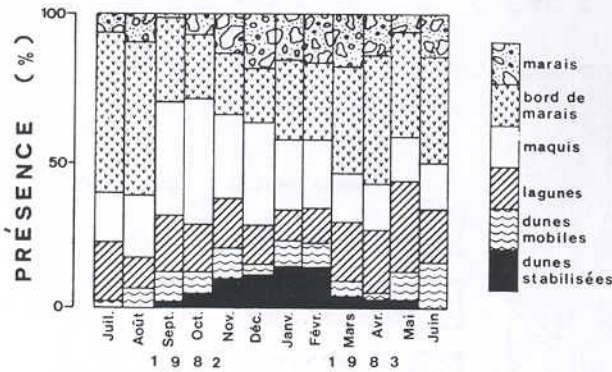


FIG. 2. Proportion mensuelle dans chaque unité d'environnement où l'on trouve des signes d'activité de sangliers.

Par ailleurs, l'occupation de la zone de bordure du marais augmente progressivement depuis l'automne jusqu'en été alors que le marais est plus assidument fréquenté en hiver (fig. 2). À la fin de l'été, les sangliers semblent utiliser de plus en plus la zone du maquis tout en venant progressivement à partir de l'automne dans les dunes stabilisées. Ces variations saisonnières diffèrent de ce que l'on attendrait du hasard dans la mesure où les comparaisons sont établies sur une base mensuelle ( $\chi^2_r = 28,56$ ; ddl = 11;  $p < 0,01$ ) ou saisonnière ( $\chi^2 = 11$ ; ddl = 3;  $p < 0,02$ , test de Friedman de variance par rang).

L'activité de recherche alimentaire représentée par les boutis (fig. 3) se manifeste dans les unités d'environnement selon un schéma identique à celui de la présence globale, c'est-à-dire avec une intensité décroissante depuis une valeur maximale pour la bordure du marais et pour le maquis, jusqu'à une présence rarissime dans les dunes mobiles et stabilisées, en passant par les lagunes et le marais.

Les variations temporelles de la répartition des boutis correspondent presque totalement à celles de l'indice global de présence, la seule différence consistant en une diminution de leur incidence en bordure du marais pendant l'été.

#### Organisation sociale

Les 2646 individus recensés formaient un total de 717 groupes classés selon les proportions suivantes: 38,9% d'adultes solitaires, 32,2% d'unités familiales, 13,4% de subadultes seuls ou en groupe, 8,8% d'associations d'adultes et subadultes, et 6,7% d'associations d'adultes.

La taille des groupes était comprise entre 1 et 16 individus ( $\bar{X} = 3,85$ ; DT = 3,52;  $N = 717$ ); les fluctuations de la taille des groupes au cours de l'année d'étude étaient peu importantes et variaient entre un minimum en octobre ( $\bar{X} = 3,03$ ) et un maximum en mai ( $\bar{X} = 5,17$ ).

En ce qui concerne les compagnies familiales, pour un total de 231 observations (32,2% du total), on distinguait 87 cas de laies suitées, 114 de laies accompagnées de bêtes rousses, 10 de laies suitées accompagnées de bêtes rousses et, dans les 20 autres cas, les marcassins et (ou) bêtes rousses n'étaient accompagnés d'aucun individu adulte. D'autre part, 6,5% des compagnies familiales comprenaient un subadulte (26 fois une femelle et 36 fois un mâle).

La figure 4, dans sa partie supérieure, représente les variations mensuelles de la proportion des compagnies familiales (comprenant laie et petits). On y remarque clairement la rareté des compagnies familiales avec marcassins en été et au début de l'automne. L'augmentation du nombre de groupes avec marcassins en mai et juin doit correspondre au probable élar-

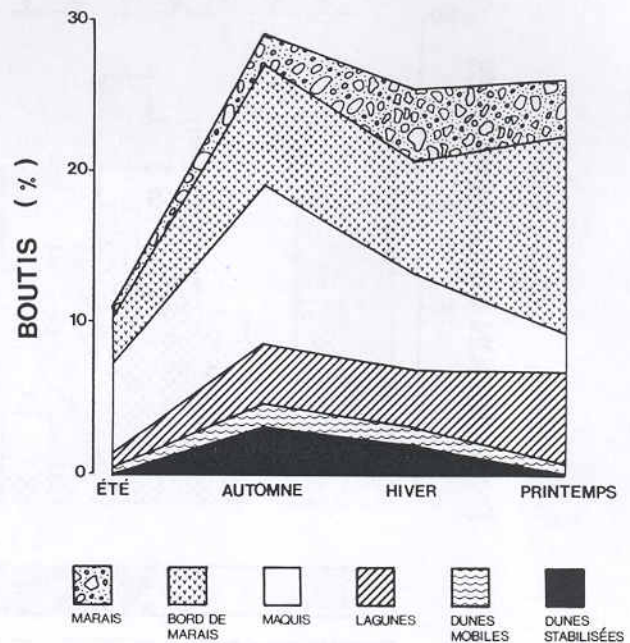


FIG. 3. Pourcentage pour chaque saison de l'année de segments par transect et par jour comptant des boutis dans chaque unité d'environnement.

gissement du domaine vital de ces groupes (le marais étant asséché à cette époque de l'année). Les compagnies familiales comptant plusieurs laies sont le résultat de la réunion de laies suitées; la preuve en est dans le fait que le nombre de marcassins dans les groupes comptant une seule laie est inférieur ( $\bar{X} = 4,84$ ; DT = 2,11;  $N = 32$ ) à celui des groupes comptant plusieurs laies ( $\bar{X} = 6,91$ ; DT = 1,97;  $N = 59$ ;  $t = 4,50$ ; ddl = 79;  $p < 0,001$ ); par contre, la proportion de marcassins par laie ne diffère pas de façon significative dans les deux types de groupes (unités comprenant une laie:  $\bar{X} = 4,84$ ; DT = 2,11;  $N = 32$ ; groupes comprenant plusieurs laies:  $\bar{X} = 3,00$ ; DT = 1,04;  $N = 59$ ;  $t = 0,32$ ; non significatif). Les bêtes rousses sont plus intégrées aux compagnies familiales pendant la deuxième partie de l'année (fig. 4), et elles se réunissent plus souvent en groupes sans adulte pendant les mois de mai, octobre et novembre. Quant à la variation mensuelle de la proportion de compagnies familiales comprenant un mâle adulte, il faut souligner, comme nous le montre la figure 4, que les niveaux maxima sont atteints entre juin et septembre.

Nous retrouvons une situation parallèle dans la distribution temporelle des groupes de mâles et femelles adultes sans petit, puisque ce type d'association a été observé 20 fois ( $\bar{X} = 2,45$ ; DT = 1,39;  $N = 20$ ) entre mai et août (17 fois il s'agissait d'un mâle avec une femelle). Alors que des mâles solitaires ont été recensés 261 fois, c'est seulement en 16 occasions que des laies solitaires ont été observées. L'augmentation de la proportion de mâles solitaires qui apparaît brusquement en juillet, se maintient à un niveau élevé pendant tout l'été. D'autre part il est intéressant de souligner la totale absence de femelles solitaires de mai à octobre (fig. 4).

#### Discussion et conclusions

Les variations saisonnières de l'occupation de l'habitat par le sanglier à Doñana relèvent d'une haute capacité d'adaptation aux variations des facteurs de l'environnement, et principale-



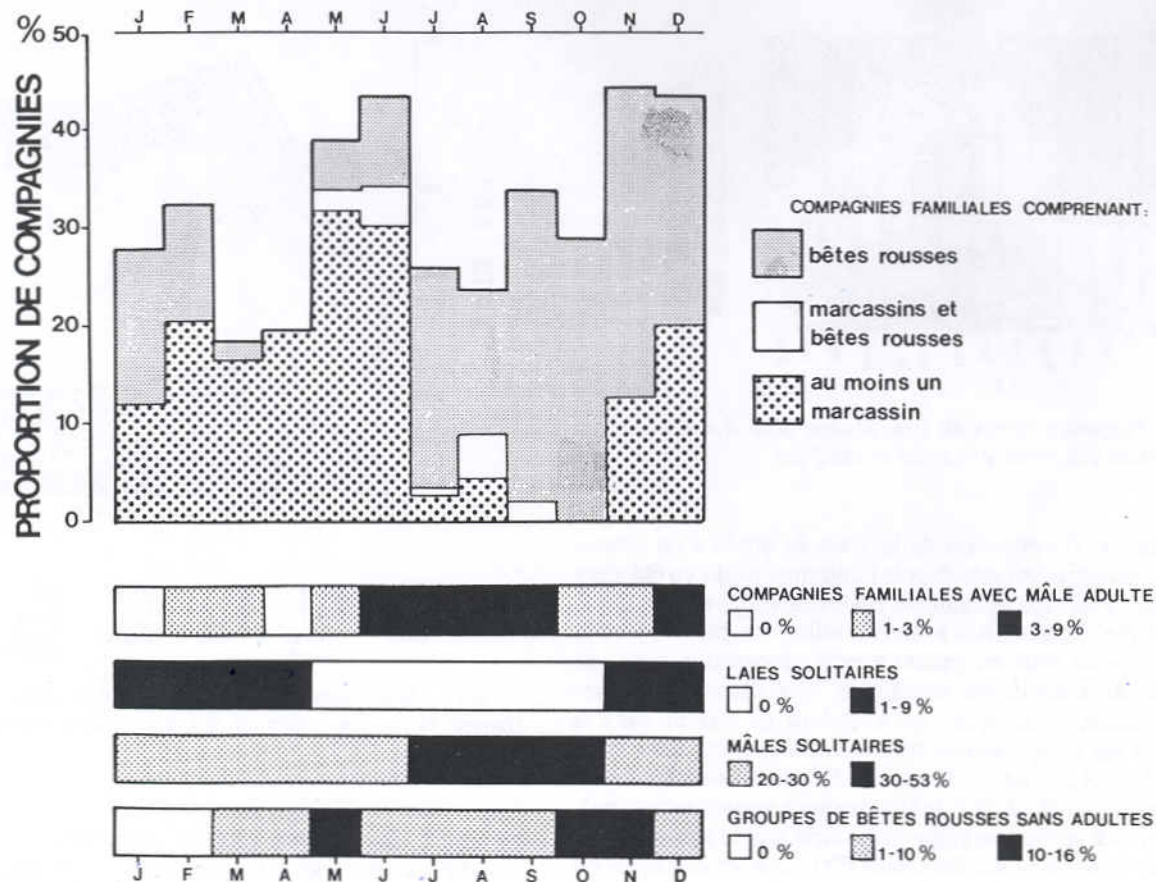


FIG. 4. Variation mensuelle de la proportion des trois types de compagnies familiales (partie supérieure de la figure), et des compagnies familiales avec mâle adulte, des animaux solitaires, et des groupes de bêtes rousses sans adultes (partie inférieure).

ment à celles du degré d'humidité du terrain. En effet, les animaux fréquentent en plus grand nombre la zone d'affleurement phréatique (bordure du marais) pendant la période la plus sèche (l'été) pour atteindre progressivement les autres zones, même les plus sèches, lorsque les précipitations augmentent.

D'un autre côté, la plus grande occupation globale de la bordure du marais s'explique par diverses raisons: tout d'abord par un accès plus facile aux aliments d'origine végétale (surtout *Scirpus maritimus* et *Cynodon dactylon*) et animale (*Oryctolagus cuniculus*, *Anser anser*, *Pleurodeles waltl*, etc.) que le sanglier peut trouver sans problème dans cette zone et dans celle du marais tout proche (Garzón *et al.* 1980; Venero, 1982); ensuite, par la protection contre la prédation du lynx (Valverde, 1967), procurée par les épaisses touffes de bruyères et les ajoncs épineux du maquis voisin. L'adaptation observée dans les modalités de l'utilisation de l'habitat à Doñana, en réponse principalement aux problèmes d'alimentation et de défense contre les prédateurs, semble également être de mise dans les populations de sangliers de Camargue (Dardaillon 1986) et de la Forêt de Chizé (Mauget 1981) en France, ou de cochons sauvages en Californie (Barrett 1982; Van Vuren 1984).

En ce qui concerne l'organisation sociale, le modèle observé à Doñana est semblable à celui d'autres populations étudiées: l'unité sociale de base est la famille matriarcale, c'est-à-dire la mère avec ses marcassins; à cette unité peuvent ou non s'ajouter les jeunes des mise bas précédentes, ou d'autres unités matriarcales regroupées en une seule compagnie familiale. Les mâles adultes, comme dans d'autres populations, ont

tendance à vivre en solitaire. Pourtant, la proportion de compagnies familiales de notre population (32,2%) est bien inférieure aux valeurs relevées en Camargue (43,5%) par Dardaillon (1984) en France, ou dans les Great Smoky Mountains en Amérique du Nord (40,8%) par Singer et Ackerman (1981) pour des sangliers introduits et plus ou moins croisés avec des cochons sauvages.

D'un autre côté, en ce qui concerne le cycle reproductif, les sangliers de Doñana présentent quelques particularités telles qu'une période de mise bas prolongée (de novembre à mai) et une absence de naissance pratiquement totale en été et au début de l'automne. Au cours de cette période prolongée de mise bas, on découvre un maximum de naissances en mai qui coïncide avec une proportion élevée de groupes de bêtes rousses sans adulte; un autre maximum dans la proportion de ces groupes apparaît également au début des naissances, c'est-à-dire en automne. La séparation chez le sanglier entre les femelles et les jeunes au moment de la mise bas a été observée par d'autres auteurs (Meynhardt 1980; Mauget *et al.* 1984).

La variation de la proportion de compagnies familiales accompagnées d'un mâle adulte suggère l'existence d'une période prolongée d'activité sexuelle pendant l'été et d'une autre, plus courte mais d'une incidence plus forte sur les naissances, à la fin de l'automne. Pourtant, la plus grande proportion de mâles solitaires en été (peut-être due à la forte concurrence intrasexuelle) laisse supposer que la présence des mâles adultes dans les compagnies familiales n'est pas fortuite; cela, ajouté à la faible influence de cette intégration des mâles dans les groupes de femelles sur les naissances en automne



(rares mais constatées) incitent à reconnaître un prérut estival de peu d'activité sexuelle.

En ce qui concerne le cycle reproductif, la population de sangliers de Doñana ne diffère pas des autres populations de sangliers d'Europe Occidentale et présente un modèle de naissances saisonnier avec une incidence maximale au printemps (Briedermann 1971; Stubbe et Stubbe 1977; Dardaillon 1984; Mauget *et al.* 1984; Pépin *et al.* 1987). Cependant, la période d'anoestrus détectée dans la plupart de ces populations européennes en été, et qui a pour conséquence l'absence de naissance en automne et au début de l'hiver, n'a pas sa contrepartie dans la population de Doñana où la période d'anoestrus aurait lieu seulement de l'époque des naissances aux premiers jours de l'été.

En France, comme on a pu le constater (Mauget *et al.* 1984) une seule population peut offrir deux modèles (uni et bimodal) de distribution des naissances. De la même façon, il est possible qu'à Doñana, où les fluctuations des précipitations et donc de la disponibilité alimentaire sont grandes, les naissances enregistrées en automne correspondent à une deuxième mise bas. Comme Pépin *et al.* (1987) le remarquent, les relations entre l'alimentation, le poids de l'individu et sa reproduction n'ont jamais été considérées de façon détaillée. D'un autre côté, le degré d'hybridation avec le porc domestique semble avoir une influence sur les naissances en produisant des modèles bimodaux, comme c'est le cas pour la plupart des porcs sauvages américains (Stegeman 1938; Johnson *et al.* 1982; Graves 1984; Baber et Coblenz 1986; Coblenz et Baber 1987). Ces deux facteurs, la disponibilité alimentaire et le degré de croisement, devraient entrer en ligne de compte pour comprendre les variations dans le cycle reproductif de l'espèce.

- ALLIER, C., GONZALEZ BERNALDEZ, F., et RAMIREZ DIAZ, L. 1974. Mapa ecológico. Reserva biológica de Doñana. División Ciencias del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Estación biológica de Doñana, Séville, Espagne.
- BABER, D. W., et COBLENTZ, B. E. 1986. Density, home range, habitat use, and reproduction in feral pigs on Sta Catalina Island. *J. Mammal.* **67** : 512-525.
- BAETTIG, M. 1981. Contribution à la biologie et écologie du sanglier (*Sus scrofa* L.) dans le Canton de Vaud. *Diana (Suisse)*, **8** : 295-297.
- BARRETT, R. H. 1982. Habitat preferences of feral hogs, deer, and cattle on a sierra foothill range. *J. Range Manage.* **35** : 342-346.
- BRAZA, F., ALVAREZ, F., GELDOLF, R., et BYLOO, H. 1984. Desplazamientos de ungulados silvestres a través de una zona de ecotono en Doñana. *Doñana Acta Vertebrata*, **11** : 275-287.
- BRIEDERMANN, L. 1971. Zur Reproduktion des Schwarzwildes in der Deutschen Demokratischen Republik. *Tagungsber. Dtsch. Akad. Landwirtschaftswiss. (Berlin)*, **113** : 169-186.
- COBLENTZ, B. E., et BABER, D. W. 1987. Biology and control of feral pigs on Isla Santiago, Galapagos, Ecuador. *J. Appl. Ecol.* **24** : 402-418.
- DARDAILLON, M. 1984. Organisation sociale et reproduction chez le sanglier en Camargue. Symposium International sur le sanglier, Toulouse, France. *INRA* **22** : 159-165.

- . 1986. Seasonal variation in habitat selection and spatial distribution of wild boar (*Sus scrofa*) in the Camargue, Southern France. *Behav. Processes*, **13** : 253-268.
- FRÄDRICH, H. 1974. A comparison of behaviour in the Suidae. Dans Symposium on the behavior ungulates and its relation to management. *Editeurs*: V. Geist et F. Walther. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Suisse. pp. 133-143.
- GARZÓN, P., PALACIOS, F., et IBANEZ, C. 1980. Primeros datos sobre la alimentación del jabalí (*Sus scrofa baeticus* Thomas, 1912) en el Parque Nacional de Doñana. II. Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados, Cáceres. *Éditeur* : J. Castroviejo. pp. 466-475.
- GRAVES, H. B. 1984. Behaviour and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). *J. Anim. Sci.* **58** : 482-492.
- JOHNSON, K. G., DUNCAN, R. W., et PELTON, M. R. 1982. Reproductive biology of European wild hogs in the Great Smoky Mountains National Park. *Proc. Annu. Conf. Southeast Assoc. Fish Wildl. Agencies*, **36** : 552-564.
- LESCOURRET, F., et GENARD, M. 1985. Recherches d'indices d'alimentation et connaissance des milieux exploités par le sanglier (*Sus scrofa* L.) en été dans l'Hérault. *Gibier Faune Sauvage*, **1** : 63-73.
- MAUGET, R. 1981. Behavioural and reproductive strategies in wild forms of *Sus scrofa* (European wild boar and feral pigs). Dans *The welfare of pigs*. *Éditeur*: W. Sybesma. Den Haag, La Haye. pp. 3-13.
- MAUGET, R., CAMPAN, R., SPITZ, F., DARDAILLON, M., JANEAU, G., et PÉPIN, D. 1984. Synthèse des connaissances actuelles sur la biologie du sanglier, perspectives de recherche. Symposium international sur le sanglier, Toulouse, France. *INRA* **22** : 15-50.
- MEYNHARDT, H. 1980. Schwarzwild-Report. Verlag J. Neumann, Melsulgen, Berlin-Basel. pp. 208.
- PÉPIN, D., SPITZ, F., JANEAU, G., et VALET, G. 1987. Dynamics of reproduction and development of weight in the wild boar (*Sus scrofa*) in South-West France. *Z. Säugetierkd.* **52** : 21-30.
- SINGER, F. J., et ACKERMAN, B. B. 1981. Food availability, reproduction and condition of European wild boar in Great Smoky Mountains National Park. *Uplands Field Research Laboratory, Research Resources Management Report*, **43** : 52.
- SINGER, F. J., OTTO, D. K., TIPTON, A. R., et HABLE, C. P. 1981. Home ranges, movements, and habitat use of European wild boar in Tennessee. *J. Wildl. Manage.* **45** : 343-353.
- SPITZ, P., et PÉPIN, D. 1985. Occupation de l'espace par le sanglier en zone de grande culture. XVIIth Congress of the International Union of Game Biologists, September 17-21, 1985, Brussels. *Éditeur* : S. A. de Crombrughe. pp. 953-959.
- STEGEMAN, L. C. 1938. The European wild boar in the Cherokee National Forest, Tennessee. *J. Mammal.* **19** : 279-291.
- STUBBE, W., et STUBBE, M. 1977. Vergleichende beitrage zur Reproduktions und Geburtsbiologie von wild und Hausschwein *Sus scrofa* L. *Jagd- und Wildforschung*, **10** : 153-179.
- VALVERDE, J. A. 1967. Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres. Monografías de Ciencias Modernas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- VAN VUREN, D. 1984. Diurnal activity and habitat use by feral pigs on Santa Cruz Island, California. *Calif. Fish Game*, **70** : 140-144.
- VENERO, J. L. 1982. Dieta de los grandes fitófagos silvestres del Parque Nacional de Doñana. Thèse de doctorat, Université de Séville, Espagne.
- WOOD, G. W., et BRENNEMAN, R. E. 1980. Feral hogs movements and habitat use in coastal South Carolina. *J. Wildl. Manage.* **44** : 420-427.