

ANALYSES ET SYNTHÈSES BIBLIOGRAPHIQUES

ALLEN, L.J. and E.C. KINNEY (Editors)

PROCEEDINGS OF THE BIO-ENGINEERING SYMPOSIUM FOR FISH CULTURE
Traverse City, Michigan (16-18 octobre 1979); Publ. Fish Culture Section of the American Fisheries Society, 5410 Grosvenor Lane, Bethesda, Maryland, 307 pages, 1981

S'il est un domaine où la bio-technologie a fait d'énormes progrès, c'est certainement celui de la pisciculture. En douterions-nous que les comptes-rendus du dernier symposium tenu à Traverse City (Michigan) auraient vite fait de nous en convaincre. A la lecture de cet ouvrage, nous pourrions croire que la pisciculture traditionnelle en étang est bien morte et remplacée par une technologie faisant du poisson un animal aussi contrôlé et contrôlable que ne le sont les poules, cochons ou vaches ... Face à la demande croissante en poissons de qualité (principalement Salmonidés) et à l'augmentation des charges d'exploitation, les pisciculteurs n'avaient qu'une possibilité : se retrancher derrière des installations rationnelles à haute productivité et automatisées au maximum. L'étang fut donc progressivement remplacé par des cages et ensuite par des bassins et raceways.

L'objet de ce symposium fut donc de comparer les expériences récentes en la matière et se rapportant tant aux exigences physiologiques des poissons, au traitement des eaux, qu'à l'automatisation des installations, à la lutte contre la pollution et aux modèles d'exploitation industrielle. Ces considérations sont brièvement explicitées dans la première section de ce livre.

Dans la section 2, les auteurs attirent l'attention des pisciculteurs sur l'importance que revêtent les conditions physiques, chimiques, biologiques et éthologiques sur le développement, la croissance, la reproduction, les migrations des poissons, tant des Salmonidés que des poissons "d'eaux chaudes". Une attention particulière est apportée à la toxicité de l'azote pour les organismes aquatiques, et au phototactisme des larves de poissons.

La section 3 est consacrée au conditionnement ou reconditionnement de l'eau au sein d'exploitations désireuses de l'économiser en la recyclant. Les grands problèmes particulièrement étudiés ici concernent principalement la dénitrification et la désinfection ou stérilisation de l'eau. En fonction des "tolérances" des poissons et de problèmes plus particuliers, plusieurs systèmes sont envisagés et décrits : biofiltres; pièges à azote à billes; filtration sur clinoptilalite; désinfection par U.V., ozone, chlore ou radiations et chaleur. L'impact financier de ces techniques sur le coût de la production est envisagé en relation avec le coût de l'énergie (KWh).

Quant aux problèmes cruciaux de l'oxygénation des installations, à très haut rendement, il est particulièrement bien étudié dans la section 4, non seulement en termes de "seuil d'oxygénation biologiquement acceptable par les poissons" mais également au niveau des différentes techniques proposées sur le marché (oxygène liquide, air comprimé, air pulsé, brassage de l'eau), leur fiabilité et le coût de leur utilisation. Nous trouvons également la description d'une station utilisant les eaux provenant d'un barrage, installation particulièrement économique.

Considérant que toute ferme produit des déchets, la section 5 envisage les problèmes posés par la pollution des rivières et provoquées par le rejet des effluents provenant des stations de pisciculture. Les discussions portent sur la quantité de nourriture non consommée par les poissons et ses causes, la BOD, la quantité de matière fécale en suspension dans l'eau, le taux d'azote et de phosphore, et les différentes techniques prônées pour en débarrasser les effluents. Celles-ci vont du simple filtre à lamelles aux étangs de stabulation. Bien que les problèmes rencontrés se rapprochent très fort de ceux posés par le traitement des eaux résiduelles domestiques, les techniques de purification ne sont pas directement transposables.

La 6ème et dernière section est plus particulièrement consacrée aux rapports devant exister entre l'ingénieur et le biologiste, tous deux à l'origine de la conception des stations de pisciculture. Le manque de compréhension réciproque dû à des "langages" différents est souvent la cause de constructions onéreuses et peu rentables. Ces problèmes sont soulevés tant théoriquement qu'au niveau de réalisations concrètes. Quelques exemples illustrent ce chapitre : élevage en eaux chaudes géothermiques, utilisation de l'énergie solaire pour la production de plancton, association cage-étang, association Tilapia-macrophytes, écloseries au Bangladesh, etc...

Ce livre constitue à notre avis un véritable ouvrage de chevet non seulement pour l'agronome ou le biologiste confrontés à des problèmes de "gestion biologique" des pêcheries, mais également pour l'ingénieur chargé de la conception des installations. Il complète particulièrement bien l'ouvrage de F.W. WHEATON "Aquacultural engineering" (ed. J. WILEY & Sons) qui lui, est davantage orienté vers les aspects technologiques que biologiques.

J. FRANSSSEN

BURCKHARDT, Ch., D.W. FOLSCH und U. SCHEIFELE
DAS GEFIEDER DES HUHNES : Abbild des Tieres und seiner Haltung.
(Le plumage de la poule : portrait du volatile et de son plumage).
67 pp., 1979, n° 9 de la série Tierhaltung : Ökologie, Ethologie,
Gesundheit. Birkhäuser Verlag, Basel.

Le plumage a, dans la vie de relation de l'oiseau, un rôle considérable : protection physiologique du corps en assurant la régulation thermique et l'isolement contre l'humidité; protection mécanique contre les blessures et dommages corporels et facilitation de la coagulation du sang; expression du comportement dans les relations sociales. Le bien-être de l'animal et l'efficacité des systèmes d'élevage des poules requièrent que l'on puisse évaluer et apprécier le degré de détérioration du plumage et ses effets.

Après avoir rappelé succinctement les notions de base sur le développement et la structure des plumes, la musculature commandant leurs mouvements, sur l'innervation de leurs gaines, et enfin sur les fonctions du plumage, les auteurs exposent la mise au point et l'application de tests quantitatifs reproductibles pour mesurer l'état de détérioration du plumage dans différentes conditions d'élevage, tant en station de recherche à Bachs que dans une aviculture intensive voisine.

Les tests ont été appliqués à des poules hybrides (Shaver 288) à l'âge de 11 à 12 mois, soit donc dans leur septième mois de ponte, pour mettre en évidence l'effet sur le plumage du système d'élevage des poulettes (de l'éclosion au commencement de la ponte) soit sur litière, soit en cage, et du système de garde des poules pondeuses pendant la période de production des oeufs, soient quatre possibilités : libre parcours, sur litière, sur fond grillagé, en cage. L'élevage des poulettes et la maintenance des pondeuses sur litière ou en cage sont particulièrement désastreux : usure, effilochement, cassure des plumes; dénudement du corps. Les auteurs comparent leurs résultats à ceux de la littérature, dont il ressort que le cannibalisme et l'habitude prise de s'arracher mutuellement les plumes de couverture, le dénudement du corps, l'état des rémiges et rectrices dépendent non seulement du système d'élevage et de maintenance, mais aussi de la race, de la densité du peuplement et donc de l'espace disponible par oiseau, de l'interaction de la nourriture, de la lumière, de la température. Relevons notamment que le temps que les poules consacrent à soigner et entretenir leur plumage est plus grand, par système, quand elles disposent individuellement de plus d'espace, et qu'à densité comparable, le temps consacré est plus grand en cage (par nécessité ?) que sur litière. Notons encore que plus le corps est dénudé, plus la poule a besoin de nourriture pour compenser son déficit de chaleur corporelle.

J.CI. RUWET

Raymond F. DASMANN

WILDLIFE BIOLOGY (Second edition), 1981.

Ed. John Wiley & Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto. 203 pp.

Ce livre, déclare l'auteur dans sa préface, est une de ses contributions à la transformation du monde en une terre meilleure à la fois pour les êtres humains et pour les animaux sauvages. Agréablement présenté et bien illustré, il n'a d'autre ambition que d'introduire ses lecteurs aux différents aspects de la biologie de ces animaux que l'anglais appelle "wildlife". Ce terme désigne tous les êtres vivants ni humains ni domestiqués en se référant plus particulièrement aux mammifères, oiseaux et poissons chassés ou exploités par l'homme.

Certes, ce n'est pas un travail qui s'adresse à des spécialistes de l'écologie car ils n'y trouveront que rappel de principes généraux et illustrations largement commentées dans des ouvrages de base bien connus, mais son langage simple, sans être simpliste, et ses exemples judicieusement choisis en font une excellente base théorique pour un cours d'écologie des populations. Il mériterait aussi d'être lu par tous ceux qui souhaitent, doivent ou devraient effectuer un recyclage rapide dans ce domaine, qu'ils soient étudiants, forestiers, chasseurs, agronomes ou pêcheurs. N'ayant souvent qu'une vue très partielle des problèmes (d'aucuns pensent bois lorsqu'on leur parle forêt et d'autres gibier lorsqu'il est question de faune sauvage) beaucoup oublient que les animaux sauvages n'ont pas seulement un intérêt économique (pêcheries, fourrures, dégâts, chasse et pêche dites sportives...) mais ont également une valeur éthique, esthétique ou scientifique. Beaucoup oublient aussi que dans la nature toutes choses sont liées : chaque espèce remplit à l'intérieur des réseaux trophiques une fonction qui lui est propre; elle participe aussi d'une façon singulière

aux transferts d'énergie et de matière dans les grands cycles de la biosphère. En conséquence, la disparition ou l'exploitation de l'une d'entre elles comme toute modification apportée au milieu peut avoir des répercussions importantes sur toutes les composantes de l'écosystème concerné. C'est au rappel de ces principes fondamentaux que sont consacrés les trois premiers chapitres. En outre, l'auteur y souligne l'attitude irréfléchie de l'homme vis à vis des espèces sauvages (problème de la chasse responsable de l'extinction de plusieurs espèces) et des milieux naturels : les forêts tropicales surexploitées disparaissent, la désertification avance à grands pas et la contamination de la biosphère par des substances toxiques ou dangereuses telles que pesticides et déchets radioactifs devient de plus en plus inquiétante.

Après avoir fait une brève revue des exigences minimales (notion de facteur limitant) des espèces en matière d'habitat (qualité et répartition spatiotemporelle des ressources en eau, en nourriture, en abris), l'auteur aborde l'étude des paramètres démographiques (densité et biomasse, structure des populations, taux de natalité et de mortalité, productivité) et des facteurs les influençant tels que parasitisme, prédation, conditions climatiques, nutritionnelles, chasse ... toutes choses qu'il s'agit de bien connaître lorsque l'on prétend vouloir gérer des populations. Le sixième chapitre est consacré aux notions relatives au territoire et aux déplacements, donne un aperçu de différents types de structure sociale et insiste sur la nécessité d'une bonne connaissance de ces phénomènes dans n'importe quel plan de gestion. Les deux chapitres suivants traitent de la croissance des populations et de leur régulation. Il y est d'abord question de modèles simples de développement, chaque fois illustrés par des cas d'observation : croissance lente, exponentielle, logistique. Ensuite, on traite des mécanismes de régulation et des stratégies démographiques (r et K) aboutissant finalement à la stabilisation des effectifs ou au contraire à leur variation cyclique. La notion de capacité de support (carrying capacity) est enfin longuement développée.

Avant de terminer son ouvrage, l'auteur évoque les succès obtenus par les mouvements de conservation de la nature, considère l'immense tâche qui reste à accomplir dans ce domaine et examine brièvement les causes de l'extinction des espèces : surexploitation, destruction des habitats, commerce international ... Le dernier chapitre est consacré à l'analyse de la situation particulière de la conservation et notamment des "wildlife agencies" aux Etats-Unis. Le but unique de ces agences est de maintenir des populations viables de chaque espèce sauvage présente en Amérique. Elles sont toutefois soumises aux multiples pressions des éleveurs, des cultivateurs, des pêcheurs et des chasseurs. Selon DASMANN, ces derniers sont suffisamment influents pour faire remplacer le personnel d'une de ces agences si sa politique néglige quelque peu leurs intérêts. On ne peut s'empêcher de penser qu'en Europe aussi les chasseurs forment un puissant groupe de pression : ils ont d'ailleurs obtenu que leur secrétaire soit hébergé dans les locaux de la CEE à Bruxelles ! Heureusement, les personnes qui souhaitent une meilleure protection des espèces et des habitats sont de plus en plus nombreuses et les pouvoirs publics sont obligés de tenir compte de leur avis. Sans doute feront-elles en sorte que l'agriculture et la foresterie évoluent favorablement pour la vie sauvage et que de solides bases écologiques et éthologiques soient établies pour un développement durable mais DASMANN pense qu'elles doivent pour cela accepter de jouer un rôle politique actif.

FÖLSCH, D.W. und K. VESTERGAARD

DAS VERHALTEN VON HUHNERN : das Normalverhalten und die Auswirkung verschiedener Haltungssysteme und Aufzuchtmethoden (Le comportement des volailles : le comportement normal et effets de différents systèmes d'élevage et de maintenance).

167 pp., 1981, n° 12 de la série Tierhaltung : Ökologie, Ethologie, Gesundheit, Verlag Birkhäuser, Basel.

Ce volume décrit en détail les résultats de recherches sur les volailles domestiques sous différentes conditions d'élevage et maintenance - parcours libre, parquet, grillage, cages - et discute des avantages des différents systèmes en regard du bien-être des animaux tel qu'on peut l'apprécier par l'observation de leur comportement.

VESTERGAARD présente d'abord sommairement (pp. 1-8) le comportement normal, qu'on connaît assez bien aujourd'hui grâce à des travaux qui ont porté sur des volailles redevenues sauvages (Mc BRIDE et collab. en Australie, WOOD-GUSH et collab. en Ecosse), sur l'ancêtre sauvage des volailles domestiques, la forme Bankiva, soit en milieu naturel en Inde (COLLIAS et COLLIAS), soit en laboratoire (KRUIJT aux Pays-Bas), sur des groupes de variétés domestiques vivant en semi-liberté (GUYOMARC'H en Bretagne).

Les volailles se répartissent en petits groupes sociaux comptant de un à quatre mâles et jusqu'à dix poules, vivant sur un territoire de 30 à 150 mètres de diamètre défendu contre les troupes voisines. Chaque groupe est organisé selon une hiérarchie de dominance (peck-order, ordre de becquetage), un coq l'emportant sur tous les autres; une fois établie, cette hiérarchie réduit les interactions agressives, pour autant que chaque sujet connaisse et reconnaisse tous les autres; chaque individu maintient autour de sa personne une zone d'inviolabilité, variable selon les moments et l'activité en cours; à l'approche d'un autre sujet, l'oiseau concerné attaque, menace, ou s'écarte selon leur rang respectif. Les interactions agressives comprenant des coups de bec, batailles d'ergots et battements d'ailes, menaces et fuites sont rares dans les groupes stables sauvages ou en parcours libre à hiérarchie bien établie.

La poule prête à pondre s'écarte du groupe, escortée par un mâle; elle aménage progressivement un nid en grattant le sol et rassemblant des brindilles; son comportement de pré-poncte, comportant un cri particulier, la visite et l'installation dans le nid, est induit par la progestérone produite par le follicule après expulsion de l'ovule.

Les comportements de confort comprennent des mouvements d'extension du corps, cou, ailes, pattes, et les mouvements de soins au plumage; il n'y a pas de bain d'eau, mais fréquemment des bains de poussière qui réarrangent duvet et barbes des plumes et les débarrassent de l'excès de lipides de la glande du croupion. Les comportements de confort ont une haute valeur sociale et sont souvent exécutés en groupe (facilitation sociale).

Ce chapitre, très clair, aurait gagné à détailler quelque peu les interactions de coopération et de coordination entre les oiseaux ainsi qu'à fournir quelques informations sur les vocalisations, si importantes pour juger de la nature des interactions, de l'état motivationnel d'un sujet, du stade du cycle d'activité qu'il atteint, et qui sont bien connus par les travaux de GUYOMARC'H.

FÖLSCH présente ensuite dans le détail son important travail comparatif sur l'influence des différents systèmes d'élevage et de

maintenance sur le comportement des poules pondeuses (pp. 9-114). Un groupe d'animaux en libre parcours sert de référence. Les animaux d'expérience ont été élevés soit en batterie, soit sur litière; à l'âge de 18 semaines, les oiseaux provenant de ces deux systèmes d'élevage sont répartis entre les 3 systèmes de maintenance : litière, grillage, cage. Le lot libre comportait 77 poules et 1 coq; sur litière comme sur grillage, il y a avait 19 oiseaux (2 par m²); les cages, prévues pour 3 oiseaux, étaient occupées par 1 à 4 poules, 48 en tout pour chaque groupe-batterie.

52 patrons de comportement, identifiables et quantifiables, sont pris en considération; ils sont regroupés en six catégories : interactions sociales (attraction-coopération, comportement agonistique, sexuel); locomotion; repos; prise d'aliments ou boisson; confort et entretien; nidification. On note aussi le rythme diurne de 3 vocalisations : cri d'évitement, cri de contact social, cri de dominance. On dresse l'éthogramme quantitatif de 10 à 16 poules par système, chaque oiseau étant suivi pendant une minute chaque heure du jour, pendant la période d'éclairage pour le libre parcours, de 8 à 1 heure pour les systèmes d'intérieur à éclairage artificiel. Des tests statistiques permettent de comparer l'influence du système d'élevage et celle des conditions de maintenance, notamment la nature du sol et l'espace disponible. Les oiseaux en libre parcours sont évidemment sous l'influence du rythme des saisons pour la reproduction, la ponte, la mue. Dans les systèmes d'intérieur, prise d'aliments et de boisson sont les comportements les plus fréquents, suivis par les autres dans un ordre variable selon le système envisagé (litière, grillage, cage). Pour l'essentiel, on peut relever les faits saillants ci-après :

L'agression est très rare en libre parcours. Elle est plus élevée dans tous les systèmes d'intérieur. Les poulettes élevées en batterie montrent plus d'agressivité que celles élevées sur litière, quand on les transfère en maintenance sur litière; les poulettes élevées sur litière sont plus agressives que celles élevées en batterie, quand elles sont transférées sur grillage ou en cage. En outre, il y a beaucoup plus d'agression en décembre qu'en avril.

Les poulettes élevées en batterie montrent plus d'activité de locomotion que celles élevées sur litière, quand elles sont transférées dans les différents systèmes d'élevage.

Les oiseaux élevés dans un système donné se tiennent davantage dressés et en repos quand on les transfère dans un autre système de maintenance; les animaux élevés en batterie passent davantage de temps à s'alimenter quand ils sont conservés en batterie; les poules ayant passé leurs 18 premières semaines en batterie effectuent plus de mouvements de confort que celles provenant des litières, quel que soit le système de maintenance. Enfin, les comportements de préparation à la nidification sont éloquemment différents selon le système d'élevage et de maintenance considéré; celles élevées sur litière les pratiquent davantage que celles originaires des batteries; les poules conservées sur litière nidifient plus que celles gardées sur grillage, tandis que les poules encagées ne nidifient pas du tout : elles pondent directement dans un coin de la cage !

Ces différences dans les fréquences relatives des comportements exprimés doivent être examinées en regard de la nature du substrat imposé aux oiseaux et de l'espace disponible par oiseau. Pour ce qui est de la nature du sol, la litière - composée de tourbe, copeaux de bois, paille et déchets de maïs - est un substitut satisfaisant au sol du libre parcours; les poules peuvent gratter, picorer, prendre des bains de poussière à volonté. Par contre, les supports grillagés

et les cages ne permettent pas aux animaux de satisfaire leurs besoins corporels élémentaires : sur grillage, les poules effectuent des "pseudo-bains de poussière" qui ne font que détériorer leur plumage; marcher, déambuler, courir, voler, se gratter au sol sur grillage provoquent des lésions aux ongles, doigts, paumes. N'ayant pas la possibilité d'assouvir leurs comportements instinctifs, les oiseaux exhibent de nombreuses activités de déplacement. L'uniformité du milieu, le manque de diversité, la pauvreté de stimulations, l'absence d'objets à toucher, triturer du bec, déplacer des pattes amènent les oiseaux à rediriger leurs comportements sur leurs compagnons. C'est l'explication des crises d'hystérie et de cannibalisme si fréquentes chez les poules maintenues sur grillage. Dans ce système, les nids artificiels dont disposent les pondeuses sont un pis-aller qui pourrait être amélioré. Aux inconvénients de l'enclos sur grillage, la cage ajoute celui de l'exiguïté extrême. Les simples mouvements de locomotion - marcher, courir, voler - sont réprimés par le manque d'espace et ne peuvent être qu'esquissés; les mouvements de confort les plus élémentaires - étendre une aile ou une patte, se mettre en "bain de poussière" - simplement ébauchés, sont immédiatement interrompus par les codétenues, comme le sont d'ailleurs le repos ou la prise d'aliments. Un tel système de maintenance, s'exprimant uniquement en poids d'animaux par unité de surface, et ne tenant aucun compte de la taille du groupe, de l'âge des oiseaux, de l'espace indispensable à chacun, est biologiquement non fonctionnel, mal adapté et nuisible, et est catégoriquement condamné par l'auteur, qui suggère des améliorations inspirées du comportement normal en libre parcours. Le comportement, en effet, comme la santé physique et physiologique, fait partie du complexe conceptuel appelé bien-être.

Dans le troisième chapitre, VESTERGAARD présente en anglais un texte initialement rédigé en danois (1977) et relatant une série d'expériences étudiant le comportement agonistique (coups de bec, menace, combat, évitement), le bain de poussière et des caractéristiques du sang (teneur en calcium, magnésium et phosphore inorganique, taux de corticostérone) chez des poules pondeuses gardées en forte densité (200 en moyenne, $10/m^2$) sur parquet à litière et sur enclos à grillage. Sur parquet, la moitié de l'espace est couvert de litière, l'autre moitié consiste en fosses d'accumulation de fientes, surmontées d'un grillage sur lequel sont posés nourrisseurs (10 cm disponibles par poule) et buvettes. Les oiseaux font peu usage de la zone litière ($2.1/m^2$) et sont concentrés près des nourrisseurs sur fosse à fientes ($11.1/m^2$). Cette disposition est l'inverse de ce qui serait biologiquement logique, puisque c'est au repos et pendant les activités de confort que les poules tolèrent le plus facilement une voisine proche, tandis que c'est pendant l'alimentation qu'elles sont les plus intolérantes. Sur parquet, c'est uniquement sur la zone litière que prennent place les bains de poussière, mais ils n'impliquent que peu d'oiseaux à la fois, la facilitation sociale n'étant d'ailleurs guère favorisée dans ces zones plus chichement éclairées. Les bains de poussière sont plus fréquents sur parquet que sur grillage, où ils se concentrent sur le treillis aux environs des nourrisseurs; il est possible que la nourriture et ses déchets suffisent à déclencher le comportement, comme substituts à la poussière; le comportement toutefois n'y est guère fonctionnel et a le plus souvent l'apparence d'une activité à vide. D'une manière générale, les interactions agressives sont plus fréquentes sur treillis que sur parquet, mais les différences ne sont pas significatives quand on les ramène au nombre de poules impliquées.

La concentration de corticostérone dans le serum est significativement plus élevée chez les oiseaux sur treillis que chez les oiseaux sur par-

quet, mais on n'a pu dégager aucune différence quant à la teneur en Ca, Mg, P et au poids des glandes surrénales.

Dans la quatrième partie, FOLSCH résume le comportement de reproduction de volailles observées occasionnellement de 1972 à 1978 en libre parcours. Il s'agit de 30 Bankiva et de 400 hybrides de Leghorn, dont il a suivi l'activité depuis les premiers symptômes de l'activité sexuelle et la nidification jusqu'à la mue, année après année. Il souligne qu'en captivité, les oiseaux conservent leur comportement reproducteur; les poules sur cage dans le système de production intense d'oeufs montrent, à un degré plus ou moins poussé, certaines phases du comportement reproducteur comme l'accroupissement, des essais d'aménager un nid et des symptômes de couvaion. De telles femelles, prélevées des élevages intensifs et placées sur des oeufs fécondés et déjà partiellement incubés, ont réussi à s'en occuper convenablement, pour autant que leur stade de maturité coïncide avec le degré de développement du poussin dans l'oeuf. Ces observations s'inscrivent en faux contre l'opinion de certains auteurs qui estiment que les poules en enclos et en cage ont perdu l'aptitude au comportement reproducteur et parental et n'en éprouvent plus les besoins et impulsions.

VESTERGAARD enfin conclut ce volume par un chapitre (pp. 145-165) sur le bien-être des poules pondeuses en cage, une évaluation basée sur le comportement normal des volailles. Comme les autres systèmes de production massive, les cages ne permettent pas l'expression du répertoire comportemental complet. La question est de savoir quels sont les comportements, réprimés ou distordus, quelles sont les compensations, les désagréments; ces problèmes sont examinés à partir d'une littérature très abondante, à la lumière des théories éthologiques sur la régulation du comportement, en particulier sur l'origine des activités à vide en cas de forte motivation en l'absence de stimuli adéquats, et de frustrations entraînant des activités de déplacement ou de redirection, des stéréotypies.

La stabilité sociale, basée sur une hiérarchie de dominance, et la taille acceptable d'un groupe, dépendent de la capacité de discrimination des poules et de leur aptitude aux apprentissages, puisqu'il leur faut à tout instant reconnaître leurs compagnes et connaître leur rang. Si la taille idéale est de 10 à 15 sujets chez les groupes sauvages, il semble que la sélection a permis des groupes un peu plus importants chez les variétés domestiques; on a observé des hiérarchies stables dans des groupes de 29 et mêmes 96 sujets ! Mais ceci est assurément un maximum. Les groupes que l'on constitue dans les batteries de cage sont un peu plus petits que la norme; sur parquet et grillage, ils dépassent presque toujours la taille normale. Dans un groupe de poules pondeuses, l'agression est beaucoup plus élevée (de 70 %) qu'elle ne le serait en présence d'un coq, car celui-ci inhibe les interactions agressives entre poules. Le niveau d'agressivité est un signe de mal-être, ou un indice de frustration. En cage, le niveau d'agression augmente avec la densité; il est maximum pour un espace de 800 cm²/oiseau, mais il diminue alors pour un espace encore plus réduit : 360 à 412 cm²/oiseau; à ce stade en effet, les poules sont tellement comprimées que leur espace personnel minimum chevauche celui de la voisine, et chaque oiseau a plus peur qu'il n'est agressif. L'agression est spécialement élevée sur le lieu et au moment des nourrissages, ce qui est conforme aux faits observés chez les groupes sauvages ou redevenus tels. Des frustrations apparaissent quand un oiseau, du fait de la densité, n'a pas accès à une nourriture visible. L'agression augmente aussi en période de pré-ponte, spécialement si une étrangère est intro-

duite dans le groupe à ce moment. La sélection pratiquée par les éleveurs pour des variétés à forte productivité de ponte a, semble-t-il, augmenté également la tendance à l'agression. Les poules en cage sont également beaucoup plus peureuses et facilement effrayées que celles sur litière, en réponse à l'augmentation de la densité et donc avec la diminution des possibilités d'accès à la nourriture. Les réactions d'hystérie (cris, vols, dissimulation, catalepsie) apparaissent dans les mêmes conditions et présentent les mêmes symptômes d'agitation annonciateurs. La pauvreté du milieu en stimuli est source de nombreuses frustrations, qui aboutissent à des activités à vide, des redirections et des substitutions. L'absence de stimuli pour la nourriture, les frustrations, le stress conduisent au picage du plumage des codétenues; le picage survient aussi comme redirection de l'agression, et est favorisé par tout ce qui favorise celle-ci. En période de pré-ponte, les poules éprouvent le besoin de gratter et creuser, et présentent de nombreuses activités à vide de nidification, tout en cherchant à s'isoler des autres. Les comportements de confort sont influencés quantitativement et qualitativement par l'environnement. En cage, les mouvements de confort les plus élémentaires comme les battements d'aile ou l'extension des pattes sont quasiment absents; les oiseaux éprouvent le besoin de se baigner dans la poussière; en cage ou sur grillage, ils ne présentent qu'en ébauche les mouvements, ou se blessent sur les supports, ce qui augmente leur frustration et les redirections par picage des plumes des voisines; le bénéfice des bains de poussière est absolument absent sur cage ou treillis, et est contrebalancé par les dommages corporels et au plumage ..., d'autant plus importants que la densité est plus forte. Sous cet angle, le parquet à litière est le plus acceptable des systèmes de maintenance; la cage est le système le moins adapté aux besoins de l'animal, les enclos à grillage ont une valeur intermédiaire.

Ce volume de la série Tierhaltung allie l'expérience de recherches originales et des revues exhaustives de la littérature. Il pose de manière rigoureuse les données objectives à partir desquelles pourront valablement discuter les commissions mises en place pour chercher des compromis entre les nécessités de la production massive de volailles et le bien-être des animaux. Il constitue la meilleure voie d'accès actuelle à ce qui est un point de rencontre, mais aussi de friction, entre productionnistes et protectionnistes. Il devrait servir de base à un arbitrage.

J.CI. RUWET

GUERMEUR, Y. et J.Y. MONNAT

HISTOIRE ET GEOGRAPHIE DES OISEAUX NICHEURS DE BRETAGNE

240 pp. Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne - Centrale ornithologique bretonne. Ar Vran. 1980

Cet atlas commenté de la répartition des oiseaux nicheurs de Bretagne commence par une brève présentation de la méthodologie générale de l'enquête (indices retenus), de son organisation particulière en Bretagne et des principaux ouvrages anciens traitant de l'avifaune régionale. Pour chaque espèce nidificatrice, les auteurs présentent ensuite une carte de répartition et un commentaire approprié. Dans une dernière partie, ils s'intéressent au cas des espèces disparues, signalées à tort comme nicheuses ou pour lesquelles les indices accumulés ne pouvaient suffire à les considérer comme telles.

A première vue, cet atlas régional n'a rien de très particulier dans la mesure où les cartes sont pratiquement les mêmes que celles de l'atlas des oiseaux nicheurs de France. Bien entendu, elles sont plus complètes et plus correctes mais reposent malheureusement sur le même découpage en planchettes IGN au 1/50000^e. Cette trame, sans doute pratique pour de vastes étendues, entraîne une perte considérable d'informations : à l'échelle de la Bretagne, il eut sans doute été préférable d'utiliser une maille plus serrée ou un découpage cernant de plus près les réalités écologiques à l'instar de ce qui fut fait pour la région rhônalpine. On regrettera également que les paysages bretons ne soient pas évoqués et qu'aucune donnée écologique sur cette région ne soit rappelée, ne fut-ce que par l'une ou l'autre carte climatique. Aucune indication, mise à part une carte trop sommaire, ne figure non plus sur la répartition des principaux types de couvert végétal.

Toutefois, l'originalité de ce travail réside dans les commentaires accompagnant les cartes : en effet, les auteurs se sont efforcés de confronter les données actuelles avec les renseignements anciens. Ils tentent ainsi de retracer l'histoire des fluctuations de population des différentes espèces et essayent de dégager les facteurs qui les ont influencées (causes de régression, notamment) et qui sont susceptibles de déterminer leur évolution future. Pour ce faire, ils ont consulté une bibliographie très étendue (plus de 300 références) et ont bénéficié des observations de plus de 200 collaborateurs (nominément cités en couverture de l'ouvrage). Malgré les petits reproches dont nous vous avons fait part ci-dessus, les auteurs méritent des félicitations pour leur gigantesque travail de synthèse dans la mise au point de cette avifaune bretonne.

R.M. LIBOIS

HEDLEY, R.H. et al.

HUMAN BIOLOGY : an exhibition of ourselves.

British Museum (Natural History), Cambridge University Press.

1ère Ed. 1977, version remaniée 1981, 120 pages, 21 x 21 cm.

Cette plaquette, abondamment illustrée de photos, dessins, schémas, panneaux et montages, voire de courtes séquences inspirées du style bande dessinée, a été constituée à partir des matériaux - panneaux et textes explicatifs - d'une exposition organisée en 1977 au British Museum. Exposition et plaquettes ont été réalisées avec la collaboration de spécialistes universitaires dans les domaines de l'endocrinologie, la croissance, le développement, la génétique, l'embryologie, le cerveau, la perception. Les questions posées, auxquelles on essaie de répondre de la manière la plus simple et synthétique, sont : comment nous développons-nous, comment contrôlons-nous nos actions, comment prenons-nous connaissance et interagissons-nous avec notre environnement.

Les thèmes abordés, illustrés et brièvement commentés, sont : la cellule (structure et diversité, y compris les cellules sexuelles et la fécondation); la croissance (développement, naissance, croissance, mitoses); les chromosomes (hérédité, instruction, partage, duplication, mitose-meiose; diversité génétique; garçons, filles, groupes

sanguins); le mouvement (squelette, muscles, nerfs, système nerveux); contrôle des actions et états (aires cérébrales; percevoir, penser, agir, contrôler nos actions; homéostasie); les messagers hormonaux (mode d'action, inventaire, principe de la rétroaction); les hormones sexuelles (nature, développement, cycle, gestation, parturition); hormones et homéostasie; expérience et apprentissage; perception; exploration et information; développement de la pensée.

Il s'agit de vulgarisation de masse, priorité étant accordée à l'image et au style publicitaire, pour informer vite. A voir, pour les professionnels de l'information scientifique, et utile pour certains enseignants du secondaire.

J.CI. RUWET

MOUCHES, Alain

ECO-ETHOLOGIE DU BLAIREAU EUROPEEN Meles meles L. : Stratégies d'utilisation de l'habitat et des ressources alimentaires.
Thèse de 3ème cycle. Université de Rennes, 139 pages, 1981

L'écologie et l'éthologie des petits carnivores sauvages sont à vrai dire des sujets d'étude bien difficiles. Avant les travaux d'ERLINGE sur la territorialité et sur le régime alimentaire de ces animaux, les informations sérieuses sur ces thèmes étaient assez rares. En ce qui concerne le Blaireau, on pouvait trouver dans le remarquable ouvrage de NEAL (1948) une foule de renseignements précis et dignes de foi. Cependant, il n'apporte pas une réponse à toutes les questions.

Le problème de fond abordé par A. MOUCHES dans sa thèse peut se résumer comme suit : comment le Blaireau s'adapte-t-il aux conditions éventuellement fluctuantes de son milieu ? En d'autres termes, en fonction de quels paramètres choisit-il son habitat, comment utilise-t-il ses ressources, les exploite-t-il toujours de la même façon ?

Constatant que les terriers implantés à proximité (moins de 500 m) des habitations humaines sont aussi ceux qui sont le mieux camouflés par une végétation dense (test X^2), l'auteur décide d'examiner systématiquement les interrelations de neuf facteurs écologiques qu'il définit : pente du terrain, type de végétation, aspect du sol, distance au premier point d'eau, à la première culture, à la première maison, nombre d'entrées du terrier, fréquentation du terrier, cohabitation éventuelle (avec le Renard ou avec le Lapin). L'utilisation d'un programme d'analyse des correspondances lui révèle que les terriers les plus fréquentés sont situés à proximité de cultures ou d'un point d'eau, que le Blaireau affiche une nette préférence pour les terrains fortement en pente, pour les sols meubles, et qu'il ne cohabite avec le Lapin ou le Renard que si le nombre de gueules du terrier n'est pas trop restreint. Cependant, des paramètres supplémentaires auraient pu être intégrés dans cette analyse (nature du terrier : principal ou secondaire, exposition, nature du sol, position du terrier sur la pente ...); on peut se demander pourquoi l'auteur ne les y a pas fait rentrer. D'autre part, l'interprétation des résultats est rendue assez délicate pour plusieurs raisons :

- tous les points ne sont pas représentés sur les graphiques (fig. 11);
- aucune indication n'est donnée sur le pourcentage d'inertie extrait par chacun des axes factoriels ni sur les contributions respectives des variables à la construction de ces axes;
- enfin, nous n'avons aucune précision sur la provenance des données analysées : il est possible que des 144 terriers concernés, la majorité ne soit originaire que d'une même région. Un biais d'échantillonnage à ce niveau n'a rien de dramatique à condition toutefois que le lecteur soit prévenu ...

La partie consacrée à l'alimentation du Blaireau est de loin la plus développée et la plus complète de ce travail. Elle repose sur l'analyse détaillée de 753 fécès récoltées tout au cours de l'année. La nourriture de ce mustélide est essentiellement constituée de lombrics et de végétaux (céréales et fruits) mais aussi d'insectes, de mollusques et de petits mammifères bien que leur importance soit moindre. Occasionnellement, le Blaireau mange aussi des amphibiens, des reptiles et des oiseaux (charognes ?). La composition du régime ne reste pas constante au fil des saisons : les vers sont consommés surtout en hiver et au printemps, les végétaux plutôt en été et en automne, de même que les insectes et les amphibiens. Dans des milieux différents, le menu n'est pas le même non plus : le Blaireau consomme plus d'insectes en forêt, plus de mammifères et de céréales dans les champs et prairies. Par contre, d'une région de France à l'autre, il semblerait que le régime ne change guère (comparaison entre la Drôme, le Nord de la Loire et les Deux-Sèvres : Chizé). Enfin, après avoir testé sur des animaux captifs le taux d'assimilation de différentes catégories d'aliments, l'auteur tente de dresser un bilan énergétique saisonnier et de le mettre en relation avec les variations de poids des animaux au cours de l'année. Le métabolisme de base (= 84,6. poids^{0,78}) reste sensiblement le même tout au cours de l'année (de 510 à 580 Kcal/j.) mais la valeur énergétique de la nourriture change. En été et en hiver, l'énergie assimilée couvre les dépenses métaboliques, sans plus, tandis qu'en automne, elle les dépasse largement et peut ainsi être stockée sous forme grasseuse. Par contre, au printemps, les calories assimilées ne suffisent pas à assurer la couverture des besoins du métabolisme, les réserves de graisses sont alors sollicitées. Cependant, chez les animaux élevés en captivité et toujours nourris de la même façon, on observe aussi des variations de poids. Elles sont donc également placées sous le contrôle d'un système interne de régulation (glandes endocrines).

Le dernier thème abordé est celui de la répartition spatiotemporelle des activités du Blaireau. Le radiopérage couplé à des séances d'observations nocturnes a fourni de très précieuses indications sur les itinéraires de déplacement et sur les zones prospectées à la recherche de nourriture. Le Blaireau utilise rarement pour se déplacer des milieux où la végétation est dense : il préfère les chemins déjà tracés et les taillis clairs. Les zones qu'il visite le plus souvent sont les prairies et les taillis : les endroits où la densité de lombrics semble être la plus forte. Règlant ses sorties sur l'heure de coucher du soleil, il partage ses nuits entre les déplacements (46 à 73 % du temps), le repos (3 à 24 %) et l'alimentation dans ses zones favorites (16 à 46 %). Au cours de l'année, l'intensité de l'activité subit des variations très importantes : on observe un pic en hiver chez les mâles, au printemps chez les femelles. Elles sont sans aucun doute à relier au cycle biologique de l'espèce mais interfèrent peut-être avec la structure sociale. En forêt de Chizé, la densité de population des Blaireaux (estimée par marquage-recapture) n'est pas homogène : le quart sud-est de la forêt est plus densément peuplé et il est

bien possible que les Blaireaux ne soient pas organisés de la même façon dans les différentes zones de la forêt. Les variations de la répartition spatiotemporelle des activités sont donc peut-être sous la dépendance de facteurs sociaux qu'il s'agirait de mettre en évidence.

En conclusion, la thèse d'A. MOUCHES aborde plusieurs aspects fort intéressants de l'éco-éthologie d'une espèce assez mal connue, longtemps considérée comme nuisible et maintenant en voie de raréfaction dans plusieurs régions d'Europe occidentale (Pays-Bas, Belgique, Allemagne de l'Ouest ...). Disposant d'une aussi bonne base, l'auteur devrait poursuivre ses travaux par une étude à long terme sur des animaux individuellement connus et régulièrement suivis afin d'éclaircir les relations interindividuelles des Blaireaux et peut-être de trouver une clé pour l'interprétation des nombreux problèmes qu'il soulève dans le présent travail.

R.M. LIBOIS

REINHARDT, V.

UNTERSUCHUNG ZUM SOZIALVERHALTEN DES RINDES : eine zweijährige Beobachtung an einer halb-wilden Rinderherde (Bos indicus)
(Recherche sur le comportement social des bovins : une observation de deux ans sur un troupeau semi-sauvage de Bos indicus);
89 pp., 1980, n° 10 de la série Tierhaltung : Ökologie, Ethologie, Gesundheit. Verlag Birkhäuser, Basel.

Un troupeau de Zébus comprenant 26 vaches, un taureau et leurs 56 veaux, et vivant en semi-liberté au Kenya, a été observé pendant deux ans dans des conditions que l'on peut qualifier de "naturelles".

A l'instar de ce que SINCLAIR a constaté chez les Buffles africains, le troupeau n'est pas subdivisé en unités sociales particulières, si ce n'est que le comportement de la vache se fixe de façon exclusive sur sa propre progéniture, ce qui se marque dans la disposition spatiale des animaux au sein du troupeau. La vache s'écarte du troupeau pour la mise-bas et, à la faveur de quelques jours d'isolement, établit avec son veau, dès la naissance, un lien étroit et durable, les deux animaux se reconnaissant essentiellement à l'odeur et à la voix. Ce lien ne cesse de se renforcer, après le retour dans le troupeau, se maintient après le sevrage, et survit après une nouvelle naissance. Tous les veaux, sauf un, étaient dominés par toutes les vaches, au moins jusqu'à l'âge de deux ans.

Les vaches forment entre elles des relations hiérarchiques basées sur l'âge, très stables, durables, ne nécessitant aucun rappel, ce qui contraste avec l'âpre compétition que chacun peut constater dans les exploitations intensives. Malgré cette hiérarchie de rang très stricte, les animaux établissent, indépendamment du rang, des relations amicales se manifestant par des léchages mutuels, le broutage ou le repos de concert. La hiérarchie garantit l'ordre dans le troupeau, et les relations amicales assurent sa cohésion et sa conscience de groupe.

Le taureau adulte domine tous les autres animaux, mais n'est guère agressif que vis-à-vis des jeunes taureaux. A l'approche d'un autre troupeau, chaque taureau regroupe ses vaches et empêche tout échange.

Les veaux jouent énormément entre eux; les veaux mâles sont en général plus actifs que les femelles. Les premières interactions agonistiques conduisant à l'installation de la hiérarchie apparaissent à l'âge de deux mois. Du fait de l'inhibition de l'agression entre sexes, ces interactions agonistiques concernent surtout des partenaires de même sexe. Indépendamment de la hiérarchie naissante, les veaux forment aussi entre eux des liens amicaux, préfigurant ceux existant entre adultes, et contribuent à la cohésion du troupeau.

Les auteurs, et comment ne pas les suivre, recommandent que les éleveurs s'inspirent de l'organisation naturelle des troupeaux de bovins pour concevoir leur système d'exploitation; les trois conditions essentielles sont : un espace vital suffisant, la liberté d'interactions entre membres du troupeau, et surtout une composition constante du troupeau.

J.C.I. RUWET

WEICK, F., avec la collaboration de L.H. BROWN :
BIRDS OF PREY OF THE WORLD - DIE GREIFVOGEL DER WELT: a coloured guide to identification of all the diurnal species of the order Falconiformes. 1980, 159 pages avec 1144 dessins en couleurs en 40 planches, comprises dans la pagination, et 160 dessins au trait. 29 x 21 cm. Bilingue anglais-allemand. Verlag Paul Parey, Hambourg et Berlin.

L'ambition de ce livre, inspiré de l'ouvrage de Peter SCOTT sur les Anatidés - Coloured Key for the Waterfowl of the World - est de présenter l'ensemble des Rapaces diurnes du monde, de telle sorte "qu'il n'y ait plus de difficulté, livre en main, à identifier quel que rapace que ce soit en quel que lieu que ce soit". L'auteur a une expérience personnelle de 25 ans dans l'étude de ces oiseaux et il a acquis sa maturité d'artiste-scientifique en travaillant à l'illustration du "Handbuch der Vögel Mitteleuropas" sous la direction de Glutz von BLOTZHEIM. L'illustration est en effet ici primordiale.

L'ouvrage traite successivement des vautours du nouveau monde, secrétaires et balbuzards; vautours de l'ancien monde, milans, éperviers, busards, buses, aigles et faucons. Il comporte une clé de détermination utilisant successivement comme critères de tri : sept grandeurs de taille, la longueur du cou, la longueur des pattes, la présence de zones dénudées sur la tête et/ou le cou, la couleur et la forme du bec, la couleur de l'iris, des parties molles, des pattes, les ornements de la tête, la forme de la queue, les couleurs du plumage.

Il présente ensuite en quelques mots et un dessin au trait les différents genres de l'ordre des Falconiformes, avec nom du descripteur et date. Les oiseaux sont enfin présentés en 40 planches détaillant les espèces, les races distinctes, les phases colorées inhabituelles, les plumages adultes et immatures, mâles et femelles; les

espèces proches sont, autant que faire se peut, regroupées sur une même planche. Pour faciliter les comparaisons, tous les oiseaux sont peints dans une position identique; les traits caractéristiques sont indiqués d'une flèche, selon la méthode Peterson pour le guide des oiseaux d'Europe. Les dessins ont été réalisés d'après des croquis pris dans la nature, au zoo, dans les musées, et si nécessaire d'après les peaux de collections. L'illustrateur a accordé une attention spéciale à la couleur de l'iris et des parties molles, souvent négligées dans les autres ouvrages et qui, pourtant, frappent souvent les observateurs. En regard de chaque planche, un tableau donne les noms scientifiques des espèces et sous-espèces, et rappelle les principales mensurations (aile, tarse, queue), couleurs, forme du bec et autres caractères distinctifs, ainsi que, en deux mots, la distribution ou localisation dans le monde.

L'ouvrage se termine par des index des noms latins, allemands et anglais et par une bibliographie de quelque 220 titres.

Le fait que le texte soit bilingue fait perdre une place considérable, qui eut pu être utilisée pour fournir davantage de renseignements, notamment en regard des planches. C'est évidemment une concession commerciale, de la part de l'éditeur, d'avoir systématiquement doublé le texte allemand d'une version anglaise.

J. Cl. RUWET