

L'IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX ARTIFICIELS : Le cas des oiseaux d'eau coloniaux

Frank CÉZILLY* et Jean Paul TARIS**

La perspective de ressusciter une nature originelle et sauvage séduit aujourd'hui un nombre croissant de conservationnistes (Hunter, 1996). Dans un même temps, on observe chez certains d'entre eux un rejet de tout système écologique tant soit peu altéré, d'aucuns diront perverti, par la main de l'homme. On pourrait voir là une simple amplification d'un mouvement identitaire né aux États-Unis au siècle dernier (cf. Conan 1991). La réalité est peut être plus complexe. On notera au passage que cette attitude vient renouer avec un vieux ressentiment envers la science et la technique qui n'a cessé de grandir au sein des avocats zélés du retour à la nature. Ainsi dès le début du siècle, Spengler (1931, in Roger, 1991) se voulait dénonciateur de l'asservissement de la nature lorsqu'il affirmait : « *Toutes les choses vivantes agonisent dans l'étau de l'organisation. Un monde artificiel pénètre le monde naturel et l'empoisonne* ».

Poser le caractère *artificiel*, par opposition à *naturel*, de certains espaces, c'est faire référence à une nature idéale, ancestrale et vierge. C'est aussi douter qu'un environnement manipulé, géré, ou aménagé par l'homme puisse assurer des fonctions écologiques essentielles, comme s'il avait été irrémédiablement marqué du sceau de l'impureté. Or l'examen attentif des faits et un raisonnement basé sur l'évidence scientifique tempèrent largement ce point de vue. D'abord, la diversité biologique a connu de multiples oscillations au cours de l'histoire de la planète. Les phases d'extinction et de radiation se sont autrefois succédées en dehors de toute intervention humaine. En de maintes occasions, la conquête de nouveaux milieux a permis une diversification intense des organismes (cf. Jaeger, 1996). S'il est indéniable que

* Laboratoire d'Écologie, Université de Bourgogne, 21000 Dijon

** Station Biologique de la Tour du Valat, Le Sambuc, 13200 Arles

l'érosion de la diversité biologique suit aujourd'hui un rythme soutenu (Barbault, 1991 ; Hunter 1996), il n'en reste pas moins que les formes vivantes ont su souvent s'adapter aux environnements modifiés. Ensuite, dans de nombreux cas, les milieux dits artificiels jouent un rôle crucial dans le maintien de la biodiversité. Il semble même que la notion de développement durable soit fortement liée à la qualité d'*écocompatibilité* de certains milieux artificiels.

Les exemples techniques qui démontrent l'intérêt écologique des milieux artificiels sont à rechercher à différents niveaux. Nous appuyant largement sur l'expérience acquise à la station biologique de la Tour du Valat en Camargue, nous nous restreindrons ici à un seul groupe d'organismes, celui des oiseaux d'eau coloniaux, et à un seul type de milieu, les zones humides. Nous nous proposons donc de montrer à l'aide de divers exemples que des habitats artificiels, abandonnés ou maintenus en exploitation, peuvent avoir une importance écologique capitale pour ce groupe. Nous discuterons ensuite des implications en matière de gestion des sites artificiels.

L'exploitation des milieux artificiels par les oiseaux d'eau coloniaux

Les oiseaux d'eau coloniaux dominent l'avifaune de nombreux estuaires et zones humides de par le monde. Ils dépendent de ces milieux à la fois pour leurs trajets migratoires, leur alimentation et leur reproduction (Myers, 1983 ; Cézilly & Hafner, 1995). La dégradation constante des zones humides¹ (Dugan & Jones, 1993), associée à des phénomènes naturels d'assèchement, amène souvent les oiseaux d'eau coloniaux à s'établir ou à exploiter des zones peu favorables de par leurs qualités physiques ou trophiques (Davidson & Evans, 1987 ; Cézilly & Hafner, 1995). Ils s'y trouvent souvent en sur-densité, ce qui a pour effet d'accroître leur impact sur les communautés de proies et d'augmenter les interférences entre compétiteurs lors de l'exploitation des ressources. Dans ce contexte, les habitats modifiés ou aménagés par l'homme sont susceptibles de constituer des solutions alternatives pour les oiseaux d'eau coloniaux

¹ En Méditerranée les zones humides naturelles ont perdu 80 à 90 % en surface durant les derniers siècles, en conséquence de la pression démographique humaine se traduisant en divers aménagements pour l'agriculture et l'urbanisation (Finlayson et al., 1992).

(Ogden, 1991), même si leur existence ne peut pallier la dégradation et la disparition des milieux dits naturels². Différents types de milieux artificiels sont largement utilisés par les oiseaux d'eau coloniaux. Nous traiterons ici brièvement d'un nombre limité d'entre eux : les réservoirs d'eau, les salines et les rizières.

Les réservoirs d'eau

L'activité humaine, particulièrement l'agriculture, dépend étroitement des ressources en eau. Les aménagements visant à contenir, retenir ou conduire l'eau sont parmi les plus anciens travaux d'ingénierie connus. Les réservoirs d'eau et les bassins de drainage offrent aujourd'hui des sites de stationnement et parfois de reproduction pour diverses espèces d'oiseaux coloniaux. Ainsi dans le Wyoming (USA) les Pélicans blancs (*Pelecanus erythrorhynchos*) nichent sur une île située à l'intérieur du Pathfinder Reservoir (Findholt, 1986). D'une superficie de 8908 ha, ce réservoir fut construit en 1909 pour stocker l'eau nécessaire à l'irrigation. La colonie de pélicans y fut découverte en 1984. Depuis, la croissance de la population nicheuse a varié d'une année à l'autre entre 27% et 63%. Le succès de reproduction enregistré (583 jeunes à l'envol pour 624 nids en 1986 et 1207 jeunes pour 1063 nids en 1988, Findholt & Anderson 1995) témoigne de la bonne santé de la colonie. Celle-ci est aussi utilisée par d'autres espèces, telles le Cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*), le Grand Héron bleu (*Ardea herodias*), le Goéland de Californie (*Larus californicus*) et la Sterne Caspienne (*Sterna caspia*).

Les salines

Les salines, abandonnées ou en exploitation constituent un habitat important à la fois pour la reproduction et l'alimentation

² Il convient de se montrer prudent lorsqu'on fait appel à la notion de milieu dit naturel. La distinction entre milieux reconnus comme naturels et ceux reconnus comme artificiels ne procède souvent que de différence de degré d'anthropisation ou d'échelle de perception. Les habitats sont souvent dits naturels par défaut, lorsqu'ils sont exempts d'activités agricoles ou industrielles et vierges d'urbanisme. Cependant, peu de milieux échappent aujourd'hui aux conséquences des activités humaines. Ainsi, certains milieux considérés comme emblématiques pour la protection de la biodiversité sont en fait des milieux complètement aménagés et gérés par l'homme. La Camargue en fournit un parfait exemple (Boulot, 1991 ; Picon, ce volume). Dans ce milieu largement maîtrisé par l'homme, une faune originale, riche et diversifiée se maintient pourtant (Blondel & Isenmann 1981, Boulot 1991).

de plusieurs groupes d'oiseaux d'eau coloniaux (Britton & Johnson, 1987; Velasquez, 1992). La qualité de ces habitats pour l'alimentation dépend largement de la disponibilité de la faune benthique invertébrée qui elle-même est tributaire des niveaux d'eau et de la salinité. L'exploitation industrielle des salines n'est pas incompatible avec leur valorisation écologique pour peu que certaines dispositions soient mises en place. L'exploitation de Salin-de-Giraud en Camargue en est un parfait exemple. C'est dans ce domaine de 11500 ha que s'est maintenue au cours des 20 dernières années la seule colonie de reproduction stable de Flamants roses (*Phoenicopterus ruber roseus*) (Johnson, 1983; Rendon Martos & Johnson, 1996). Les Flamants roses nichent en colonies denses et de grande taille qui ne peuvent se former que sur de larges îlots. Ces îlots doivent être entourés par l'eau pendant la saison de reproduction pour assurer une sécurité vis-à-vis des prédateurs terrestres. Peu de lieux rassemblent ces conditions dans le delta du Rhône. Les îlots naturels autrefois colonisés par les flamants connaissaient après quelques années une forte érosion qui les rendait impraticables pour la reproduction de l'espèce. Après plusieurs échecs de reproduction liés à la mauvaise qualité des sites de reproduction et l'absence de sites alternatifs, les flamants cessèrent de nicher en Camargue entre 1964 et 1968. En 1969, les flamants nichaient de nouveau en Camargue mais encore dans des conditions précaires. La Station Biologique de la Tour du Valat décida alors de créer dans l'étang du Fangassier un îlot artificiel d'environ 6200 m² qui remplirait les conditions nécessaires à l'établissement d'une colonie de flamants. Depuis lors, le site a été régulièrement utilisé par les flamants et est devenu le seul site de reproduction régulier dans le bassin Méditerranéen. La Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est, propriétaire de l'exploitation, a régulièrement apporté son concours à l'entretien de l'îlot. Les niveaux d'eau et les salinités des lagunes qui entourent le Fangassier sont stables d'une année sur l'autre en raison des impératifs liés à l'exploitation du sel. Ceci confère une forte prévisibilité au site qui se traduit pour les flamants par d'importantes quantités de ressources alimentaires disponibles dans les environs immédiats de la colonie à chaque saison de reproduction. La colonie de reproduction du Fangassier offre un parfait exemple d'aménagement intégré et illustre la valeur écologique d'un site artificiel.

D'une manière générale, les conditions d'exploitation des salines et l'aménagement des sites peuvent être largement bénéfique à l'avifaune (Brush et al., 1986 ; Velasquez, 1992). Des travaux expérimentaux menés en Afrique du Sud (Velasquez, 1992) ont montré que même lorsque les salins se trouvaient entourés par des écosystèmes très productifs, les oiseaux d'eau étaient sensibles aux fluctuations d'abondance de proies induites par la gestion des niveaux d'eau et étaient capables de rapidement exploiter des conditions favorables. Compte tenu de la dégradation persistante des zones humides, particulièrement des lagunes côtières, les salins artificiels sont appelés à jouer un rôle écologique primordial dans l'avenir, au moins dans l'hémisphère nord.

Les rizières

Les rizières sont des milieux agricoles extrêmement productifs. Elles occupent à l'échelle mondiale plus de surface que toute autre culture, soit 1 500 000 km², dont plus de 90 % se situent en Asie. On estime que 40 % de la population mondiale dépend du riz comme principale source de nourriture (Forés et Comin, 1992). Dans le bassin Méditerranéen, la culture du riz a augmenté en surface au cours des vingt dernières années. Cet habitat artificiel a même supplanté en surface occupée les zones humides naturelles dans de nombreuses régions (Fasola & Ruiz, 1996). Cependant les rizières et les canaux d'irrigation qui leur sont associés sont largement utilisés par les oiseaux d'eau coloniaux (Fasola & Ruiz, 1996 ; Fasola et al. 1996 ; Gonzalez-Solis et al., 1996). Les rizières constituent des écosystèmes aquatiques temporaires. Leur particularité d'un point de vue écologique est l'inversion de leur cycle de mise en eau par rapport aux zones humides temporaires naturelles. Les rizières sont en eau au printemps et en été alors qu'elles sont à sec au cours de l'hiver³. Cette caractéristique les rend particulièrement importante comme habitat d'alimentation pour diverses espèces, particulièrement en période de sécheresse estivale. Une autre caractéristique de l'écosystème rizière est sa dynamique : les paramètres physico-chimiques et les niveaux d'eau connaissent de rapides fluctuations, et les communautés biologiques s'y développent rapidement (Rossi et al., 1974 ; Pont, 1977 ; Forés et Comin, 1992).

³ Certaines rizières, en Espagne et en France, sont maintenues en eau en hiver pour l'activité cynégétique. Elles constituent alors des zones d'alimentation et de repos pour diverses espèces.

Les rizières sont utilisées marginalement par certains oiseaux d'eau coloniaux comme sites de reproduction. Leur principale valeur est en tant que sites d'alimentation (Fasola & Ruiz, 1996) et de stationnement (Pineau, 1992). Ainsi l'importance des rizières comme habitat d'alimentation pour les hérons a été particulièrement bien étudiée dans le Nord de l'Italie (Fasola & Barbieri, 1978; Fasola et al., 1996). Les rizières y offrent de meilleures conditions d'alimentation pour les hérons que les habitats naturels (Fasola et al., 1996). Ceci se traduit par une utilisation plus importante en nombre d'individus, une densité de proie plus importante (amphibiens et poissons), et, en conséquence, un taux de capture plus élevé. De fait, la distribution spatiale des héronnières dans le nord-ouest de l'Italie, leur nombre et leur taille, dépend étroitement de la configuration des rizières dans les zones voisines (Fasola & Barbieri, 1978). En Espagne, dans le delta de l'Ebre, les rizières jouent aussi un rôle crucial pour les hérons pendant la reproduction et la dispersion postnatale (Ruiz, 1985).

La gestion des milieux artificiels pour les oiseaux d'eau

Les exemples décrits précédemment ne doivent cependant pas laisser penser que « tout va pour le mieux dans le meilleur des mondes ». L'utilisation des sites artificiels est à mettre en relation avec la dégradation constante des milieux naturels contre laquelle il est indispensable de lutter. Il n'en reste pas moins que certains types de milieux artificiels semblent propices à maintenir une certaine diversité faunistique et floristique et qu'en conséquence il convient de réfléchir à leur aménagement. La gestion des sites artificiels peut en outre contribuer largement à la restauration des sites naturels, pour le plus grand bien des organismes qui les exploitent. Un exemple simple en est donné par la gestion de l'agriculture dans les Everglades, lieu emblématique pour la sauvegarde des oiseaux d'eau coloniaux en Floride. La zone agricole des Everglades, au sud du lac Okeechobee, couvre 270 000 ha de marais et de terres drainées. La canne à sucre y représente la culture dominante, occupant 65% de l'espace cultivé. Elle comporte, d'un point de vue écologique, plusieurs inconvénients (Gray et al., 1993). La culture intensive tend à vider les sols de leur matière organique et les cultures sur sol sec offrent peu d'intérêt pour la faune des Everglades. La

situation est préoccupante car en dépit de l'existence de zones intégralement protégées, les populations d'oiseaux d'eau coloniaux ont largement diminué, d'environ 2 500 000 oiseaux à l'origine, à 500 000 vers 1930 et jusqu'à seulement 130 000 en 1972 (Douglas, 1988). Sur la base des résultats positifs obtenus en Louisiane (Nassar et al., 1991), la culture du riz, jointe à l'élevage d'une espèce indigène d'écrevisse, a été proposée pour tenter de mettre en place des cultures écocompatibles dans la zone des Everglades (Gray et al., 1993). Elle constitue une alternative à la culture de la canne à sucre. Si elle n'offre pas les mêmes rendements à court terme, son impact sur le sol est bien moindre. Son utilisation comme site d'alimentation par les oiseaux d'eau coloniaux en fait une culture à privilégier dans le cadre d'un développement durable des Everglades (Gray et al., 1993).

La gestion des sites artificiels n'est pas toujours aisée car l'exploitation des sites artificiels par les oiseaux d'eau coloniaux peut parfois déboucher sur des conflits avec l'activité humaine. Les mouettes qui stationnent sur les réservoirs souillent l'eau avec leurs excréments au risque de transmettre certaines maladies. Les goélands, en formant des reposoirs sur les tables saunantes des marais salants lors de la mue, y déposent des quantités de plumes qui se mêlent au sel et rendent sa récolte plus difficile. L'exploitation des rizières par les Flamants roses en Camargue s'accompagne de dégâts aux cultures qui provoquent le mécontentement des agriculteurs (André et Johnson, 1981). Ces problèmes, le plus souvent très localisés, trouvent leur solution dans des campagnes d'effarouchement sélectif.

Si les milieux artificiels peuvent constituer des habitats de substitution, il convient encore de veiller à ce que les pratiques d'exploitation ne nuisent pas à terme au maintien de la biodiversité. En la matière rien n'est simple. Considérons une nouvelle fois le cas des rizières. Elles constituent en certaines régions un habitat clé pour diverses espèces d'oiseaux d'eau coloniaux. Mais cette dépendance pourrait se révéler tragique si des changements brusques et néfastes devaient survenir dans les pratiques agricoles. Parmi les menaces affectant les rizières figurent (Fasola & Ruiz, 1996) : i) le risque toxicologique : l'utilisation intensive de certains pesticides peut avoir des conséquences directes sur les oiseaux ; fort heureusement, au moins dans les pays développés, l'utilisation des pesticides est réglementée en ce sens. Restent les effets indirects : les pesticides

en détruisant la faune invertébrée diminuent les ressources alimentaires exploitables par les oiseaux; ii) les changements de technique culturale : ces dernières années, compte tenu d'une utilisation rationnelle des ressources en eau, les niveaux d'eau dans les rizières ont connu une baisse sensible. La culture sur sol sec commence même à se répandre ce qui pourrait avoir des conséquences dramatiques pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau coloniaux en certaines régions. D'une manière plus générale la dépendance des oiseaux d'eau coloniaux vis-à-vis des milieux artificiels comporte un risque lié au devenir des pratiques humaines en ces milieux. Qui peut aujourd'hui prédire l'avenir de l'exploitation du sel dans le bassin Méditerranéen ou le cours du riz dans les cinquante ans à venir?

Bibliographie

- ANDRÉ P. & JOHNSON A.R., 1981. *Le problème des Flamants roses dans les rizières de Camargue; les résultats des campagnes de dissuasion du printemps 1981*. Courrier du parc Naturel Régional de Camargue, 22-23 : 20-35.
- BARBAULT R., 1990. *Écologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère*. Masson, Collection Abrégés, Paris
- BOULOT S., 1991. *Essai sur la Camargue. Environnement, état des lieux et prospective*. Actes Sud, Arles.
- BRITTON R.H. & JOHNSON A.R., 1987. *An ecological account of a Mediterranean salina : the Salin de Giraud, Camargue (S. France)*. Biological Conservation 42 : 185-230.
- BRUSH T., LENT R.A., HRUBY T., HARRINGTON B.A., MARSHALL R.M. & MONTGOMERY W.G., 1986. *Habitat use by salt marsh birds and response to open marsh water management*. Colonial Waterbirds 9 : 189-195.
- CÉZILLY F. & HAFNER H., 1995. *Les oiseaux d'eau coloniaux du bassin méditerranéen*. Publication spéciale. Station Biologique de la Tour du Valat, Arles.
- CONAN M., 1991. *La nature sauvage, lieu de l'identité américaine*. Pp. 267-276 In : *Maitres et protecteurs de la nature* (sous la direction de A. Roger et F. Guéry), Editions Champ Vallon, Seyssel.
- DAVIDSON N.C. & EVANS P.R., 1986. *The role and potential of man-made and man-modified wetlands in the enhancement of the survival of overwintering shorebirds*. Colonial Waterbirds 9 : 176-188.
- DOUGLAS M.S., 1988. *The Everglades : river of grass*. Pineapple Press, Sarasota, Floride.
- FASOLA M. & BARBIERI F., 1978. *Factors affecting the distribution of heronries in Italy*. Ibis 120 : 337-340.

- FASOLA M. CANOVA L. & SAINO N., 1996. *Rice fields support a large proportion of herons breeding in the Mediterranean region*. Colonial Waterbirds 19 (Special Publication 1) : 129-134.
- FASOLA M. & RUIZ X., 1996. *The value of rice fields as substitutes for natural wetlands for waterbirds in the Mediterranean region*. Colonial Waterbirds 19 (Special Publication 1) : 122-128.
- FINDHOLT S.L., 1986. *New American White Pelican nesting colony in Wyoming*. Western Birds 17 : 136-138.
- FINDHOLT S.L. & ANDERSON S.H., 1995. *Foraging areas and feeding habitat selection of American White Pelicans (Pelecanus erythrorhynchos) nesting at Pathfinder Reservoir, Wyoming*. Colonial Waterbirds 18 : 47-57.
- FORÉS E. & COMIN F., 1992. *Ricefields, a limnological perspective*. Limnetica 8 : 101-109.
- FYNLAYSON C.M., HOLLIS G.E. & DAVIS T.J. (Eds.), 1992. *Managing Mediterranean wetlands and their birds*. International Waterfowl and Wetlands research Bureau Special Publication N° 20, Slimbridge, Royaume Uni.
- GOLE P. & GOLE S., 1993. *Towards managing a manmade tropical wetland*. Pp. 202-205. In : *Waterfowl and wetland conservation in the 1990s - A global perspective* (sous la direction de M. Moser, R.C. Prentice & J. Van Vessem). International Waterfowl and Wetlands research Bureau Special Publication n°26, Slimbridge, Royaume Uni.
- GONZALES-SOLIS J., BERNARDI X. & RUIZ X., 1996. *Seasonal variation of waterbird prey in the Ebro Delta rice fields*. Colonial Waterbirds 19 (Special Publication 1) : 135-142.
- GRAY, P.N. BRUST R.C. & MILTNER M.R., 1993. *Toward more environmental sound agriculture in the everglades agricultural area, Florida*. Pp. 245-248 In : *Waterfowl and wetland conservation in the 1990s - A global perspective* (sous la direction de M. Moser, R.C. Prentice & J. Van Vessem). International Waterfowl and Wetlands research Bureau Special Publication n°26, Slimbridge, Royaume Uni.
- HUNTER M.L.Jr., 1996. *Fundamentals of Conservation Biology*. Blackwell, Londres.
- JAEGER J.-J., 1996. *Les modes fossiles*. Editions Odile Jacob, Paris.
- JOHNSON A.R., 1983. *Etho-ecologie du Flamant rose (Phoenicopterus ruber roseus Pallas) en Camargue et dans l'ouest Paléarctique*. Thèse d'Université, Université Paul Sabatier, Toulouse.
- MYERS J.P. *Conservation of migrating shorebirds : staging areas, geographic bottlenecks, and regional movements*. American Birds 37 : 23-25.
- NASSAR J.R., HAYDEN D.C., ZWANK P.J. & HUNER J.V., 1991. *Multiple use impoundments for attracting waterfowl and producing crayfish*. US Fish and Wildlife Service, Slidell, Louisiana.
- OGDEN J.C., 1991. *Nesting by Wood Storks in natural, altered, and artificial wetlands in central and northern Florida*. Colonial Waterbirds 14 : 39-45.
- PINEAU O., 1992. *Key wetlands for the conservation of Little Egrets breeding in the Camargue*. Pp 210-214 In *Managing Mediterranean wetlands and*

- their birds. (sous la direction Fynlayson, C.M., Hollis, G.E. & Davis, T.J). International Waterfowl and Wetlands research Bureau Special Publication n° 20, Slimbridge, Royaume Uni.
- PONT D., 1977. *Structure et évolution saisonnière des populations de copépodes, cladocères et ostracodes des rizières de camargue*. Annales de Limnologie 13 : 15-28.
- RENDON MARTOS M. & JOHNSON A.R., 1996. *Management of nesting sites for greater flamingos*. Colonial Waterbirds 19 (Special Publication 1) : 167-183.
- ROGER A., 1991. *Contribution à la critique d'un prétendu « contrat naturel »*. Pp. 7-19 In : Maitres et protecteurs de la nature (sous la direction de A. Roger et F. Guéry), Editions Champ Vallon, Seyssel.
- ROSSI O., MORONI A., BARONI P. & CARAVELLO., 1974. *Annual evolution of the zooplankton diversity in twelve italian ricefields*. Bolletino Zoologica 41, 3.
- RUIZ X., 1985. *An analysis of the diet of Cattle Egrets in the Ebro Delta, Spain*. Ardea 73 : 49-60.
- VELASQUEZ C.R. 1992. *Managing artificial saltpans as a waterbird habitat : species' responses to water level manipulation*. Colonial Waterbirds 15 : 43-55.

Travaux de la Société d'Écologie Humaine

Pavillon de Lenfant, 346 route des Alpes
13100 Aix-en-Provence

Directeur de la Publication : Nicole Vernazza-Licht

Déjà paru :

L'homme et le lac 1995

À paraître :

Urbanisation et environnement dans les pays en développement 1997

L'homme et la lagune 1998

Cet ouvrage est issu, pour l'essentiel, des travaux présentés aux 7^e journées scientifiques de la S.E.H. qui se sont déroulées à Aix-en-Provence les 19 et 20 mai 1995.

Il a bénéficié du soutien financier de l'Observatoire du Littoral Nord-Pas-de-Calais.

Dépôt légal : 2^e trimestre 1997

ISBN : 2-9507852-7-1

Tous droits réservés pour tous pays

© Editions de Bergier

476 chemin de Bergier 06740 Châteauneuf de Grasse

IMPACT DE L'HOMME SUR LES MILIEUX NATURELS

Perceptions et Mesures

Éditeurs scientifiques

Patrick Baudot, Daniel Bley, Bernard Brun,
Hélène Pagezy, Nicole Vernazza-Licht

Travaux de
la Société
d'Ecologie
Humaine



1996