

Dynamique de la biodiversité prairiale et dynamique des usages au niveau du paysage

J. Baudry

L'approche de la biodiversité prairiale ne peut se limiter à l'échelle parcellaire. Les approches écologiques et agronomiques doivent être articulées pour prendre en compte la diversité d'un territoire et celle des usages des prairies au sein des exploitations.

RÉSUMÉ

L'écologie du paysage étudie la façon dont les structures paysagères, liées aux usages et occupations des terres, régulent les processus écologiques. En adoptant ce point de vue dans l'étude de la biodiversité prairiale, nous sommes conduits à prendre en compte la nature dynamique des paysages, les liens entre leurs structures et la dynamique des exploitations agricoles. La question de l'échelle de gestion de la biodiversité (parcelle, paysage, exploitation) est posée. La dimension historique est aussi importante ; elle affecte l'âge des prairies aussi bien que la modification des niveaux de fertilité de différentes parties du paysage. La structure spatiale des prairies a des effets sur de nombreux groupes d'insectes, ainsi que sur la dynamique des populations de rongeurs. Ceci nous conduit à proposer de nouveaux modes d'évaluation et de gestion de la biodiversité prairiale, prenant en compte, simultanément, plusieurs échelles spatiales, voire temporelles.

MOTS CLÉS

Biodiversité, environnement, évolution, faune sauvage, gestion du territoire, paysage, prairies, pratiques des agriculteurs.

KEY-WORDS

Agricultural practices, biodiversity, environment, evolution, grassland, land management, landscape, wild fauna.

AUTEUR

INRA, Département Systèmes Agraires et Développement, Unité SAD-Armorique, 65, rue de Saint-Brieuc, CS 84215, F-35042 Rennes cedex ; jbaudry@roazhon.inra.fr

La plupart des prairies de la zone tempérée, auxquelles est limitée cet article, résultent d'une transformation des couverts végétaux par les activités humaines. C'est d'ailleurs l'évolution de ces activités qui entraîne des effets indésirables pour la biodiversité prairiale suite à l'abandon, la transformation en cultures ou la modification des pratiques d'usage, notamment l'augmentation des intrants (fertilisants, herbicides). C'est dans ce contexte de **changements sur le moyen et le long termes** qu'il convient d'analyser les relations entre usages et biodiversité. Cette analyse doit aussi être conduite aux niveaux des territoires et des paysages. **Le territoire** est l'espace approprié, utilisé par des acteurs ; les territoires peuvent se superposer dans un paysage (territoires d'agriculteurs et de naturalistes). **Le paysage** est le système résultant des interactions entre les systèmes utilisateurs et le milieu naturel physique et biologique. La gestion des paysages nécessite la mise en place de territoires d'action.

L'approche de la biodiversité au niveau du paysage est nécessaire de plusieurs points de vue :

- c'est à cette échelle que ressort la richesse floristique des prairies d'une zone, en prenant en compte l'hétérogénéité du milieu physique et la diversité des pratiques ;
- c'est l'échelle territoriale d'action des agriculteurs ;
- l'organisation spatiale des prairies au sein d'un paysage contrôle de nombreux processus écologiques concernant notamment la faune (pullulation de certaines espèces, fonctionnement en populations fragmentées).

L'objectif de cette note est de présenter la façon dont **l'approche au niveau du paysage peut donner un point de vue différent sur la biodiversité prairiale et sa gestion**. Pour ce faire, **les approches écologiques et agronomiques doivent être articulées** (BAUDRY et THENAIL, 2002). En effet, une approche strictement parcellaire de la biodiversité ne peut ni permettre une évaluation de la biodiversité d'un territoire, ni prendre en compte la diversité des usages des prairies au sein des exploitations. L'objectif de l'écologie du paysage (BUREL et BAUDRY, 1999) est d'étudier la façon dont l'hétérogénéité spatiale des paysages régule les fonctionnements écologiques et de mettre à jour les facteurs contrôlant cette hétérogénéité. Dans un premier temps, nous analysons l'hétérogénéité des prairies, dans le temps et dans l'espace. Ceci conduit à comprendre comment les activités agricoles interviennent pour produire cette hétérogénéité, d'abord floristique. Enfin, nous donnons des exemples de conséquences pour la dynamique des populations de divers groupes faunistiques.

1. L'hétérogénéité prairiale dans le temps et dans l'espace

■ La richesse floristique : de la parcelle au paysage

Les paysages prairiaux sont diversifiés. Différents types de couverts peuvent, d'emblée, être distingués, sinon identifiés. Le plus sou-

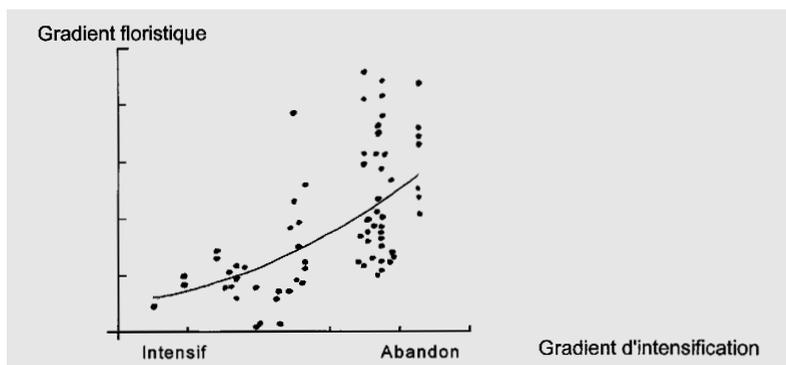
vent, l'analyse de cette diversité se focalise sur la parcelle d'usage comme unité de référence, qui est aussi l'unité d'amélioration de la production par modification des pratiques ; par conséquent, c'est aussi à cette échelle qu'il convient de gérer la biodiversité. Une approche par le paysage peut enrichir l'information et permettre de valoriser cette diversité. Par exemple, elle permet de comparer **la richesse spécifique des parcelles** à celle du paysage. Du point de vue écologique, une somme de parcelles ayant des flores diverses, même peu diversifiées, peut être aussi intéressante que un ensemble de parcelles ayant chacune de nombreuses espèces, mais similaires.

Au niveau du paysage, il est aussi possible d'analyser le poids respectif des facteurs du milieu naturel et des activités humaines dans la diversité floristique.

Les auteurs donnent rarement le nombre total d'espèces observées sur un ensemble de relevés, alors que la richesse floristique est une variable communément prise en compte à l'échelle parcellaire. Lors de travaux sur les prairies du Pays d'Auge (Normandie), 220 espèces de plantes ont été notées sur 90 parcelles, 114 espèces étaient présentes dans la parcelle la plus riche, la valeur modale se situant autour de 50. **La richesse globale s'explique par la présence d'une grande diversité de milieux** allant des zones hydromorphes de fond de vallée ou de pente aux zones calcaires dans le paysage de la région (BAUDRY *et al.*, 1997a). Si le mode de gestion des prairies intervient dans la richesse spécifique, ses effets ne se font sentir que dans le cadre d'un milieu physique donné. On trouve ainsi des prairies mésophiles non fertilisées relativement pauvres en espèces (une vingtaine). Dans ces conditions, on ne gère qu'un faible pourcentage de la diversité observée et la diversité bêta (diversité interparcellaire), du paysage, est supérieure à la diversité alpha, intraparcellaire. Ceci est illustré par la figure 1 qui montre les relations entre un gradient d'intensification des usages et un gradient floristique. Ces deux gradients sont construits à partir d'une analyse multivariée. Le premier gradient est le premier facteur d'une analyse sur la fertilisation, la charge animale, le nombre de fauches. Le second est établi à partir de relevés floristiques exhaustifs. Si les prairies intensives, qui sont sur des milieux homogènes, mésophiles, ont une flore homogène, les prairies peu intensifiées ont des flores très variées, fortement liées au milieu, des prairies de fond de vallée aux coteaux calcaires en passant par les pentes marneuses. L'abandon, de quelques années, tend à homogénéiser la flore.

FIGURE 1 : Relations entre la flore prairiale et les pratiques d'usage dans le Pays d'Auge (BAUDRY, non publié).

FIGURE 1 : Relationships between the grassland flora and utilization practices in Pays d'Auge (BAUDRY, non published).



DIQUELOU *et al.* (2003) ont réalisé une synthèse de la végétation des prairies permanentes de Basse-Normandie. Ils ont trouvé 612 espèces dans 2 436 relevés. Ceci les conduit à distinguer 45 communautés, principalement liées à la diversité des milieux physiques. Ces travaux posent la question de la gestion de la **diversité régionale** ; en particulier, **comment garder des prairies dans tous les types de milieux** ? C'est une approche qui doit accompagner la réflexion sur les modes de gestion, selon les milieux.

■ Les prairies : un élément variable dans les paysages

Un autre aspect de cette diversité est la **variation dans le temps**. **La proportion de prairies**, et surtout de prairies permanentes, est très variable dans les paysages français. Ceci est en partie lié aux systèmes de production, mais pas seulement. Par exemple, la Basse-Normandie a des systèmes laitiers à base de prairies permanentes, alors qu'en Bretagne ils sont à base de maïs et de prairies temporaires (BAUDRY *et al.*, 1997b). L'Arc atlantique comprend une diversité de situations avec des usages variés des prairies au sein des exploitations (LE GALL *et al.*, 1997a et b).

Si l'on a parlé de "vocation" herbagère de certaines régions, celle-ci est toute relative. Au cours du temps, la proportion de prairies dans une région peut varier considérablement. En un siècle, le département de la Manche a vu la proportion des prairies permanentes varier de 20% (1886) à 76% (1970) de la superficie agricole. En 2000, la proportion était retombée à 54%. La figure 2 donne l'évolution des surfaces en prairies permanentes dans quatre départements français. Ces exemples sont pris car ils montrent des changements très contrastés depuis une quasi-stabilité jusqu'à de fortes augmentations suivies de fortes diminutions.

Face à ces changements, on doit s'interroger sur le poids de l'histoire dans la biodiversité d'un paysage. Même en cas de maintien de la prairie en tant qu'occupation du sol, ses **usages et modes de gestion peuvent fortement varier au cours du temps** (DI PIETRO, 2001). Des phénomènes de colonisation, d'extinction locale d'espèces doivent avoir lieu ; le pool d'espèces au sein d'un paysage régle alors fortement la

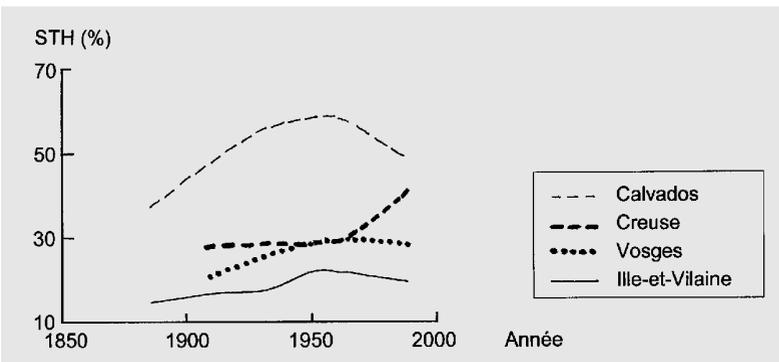


FIGURE 2 : Evolution de la surface en prairies permanentes de 4 départements français (courbes lissées ; source : enquête annuelle du Ministère de l'agriculture).

FIGURE 2 : *Changes in the area of permanent pastures in 4 French départements (smoothed curve ; source : annual survey of the Ministry of Agriculture).*

diversité maximale en un lieu. Malheureusement, peu de travaux traitent de ces questions. En Allemagne, WALDHARDT et OTTE (2003) ont analysé la végétation de prairies issues de l'abandon de cultures depuis quelques décennies. La richesse floristique augmente avec l'âge des prairies, mais la richesse globale de la mosaïque est due à la présence de prairies de tous âges

En France, DUTOIT et ALARD (1995) ont montré, en analysant la dynamique de la colonisation des pelouses calcaires des coteaux de la Seine, que l'histoire des usages (pâturage continu / labour ancien) induisait des dynamiques différentes. Le labour a favorisé la colonisation par les ligneux.

2. Paysage et territoire d'action

■ Différents niveaux de diversité...

La dynamique des paysages est, en grande partie, liée à la dynamique des exploitations agricoles. La **diversité des exploitations** intervient comme facteur de la plus ou moins grande part des prairies permanentes ou temporaires dans les paysages et dans les pratiques de gestion à la parcelle. Dans le Pays d'Auge (BAUDRY, 1993), les prairies permanentes sont liées aux contraintes de milieu (forte pente ou hydromorphie), mais aussi aux choix des agriculteurs, la relation étant faible entre surface labourable et surface labourée. Dans ce cas, des prairies sont présentes dans tous les types de milieux. Ceci permet d'exploiter le potentiel régional de biodiversité : chaque espèce peut trouver des conditions écologiques favorables et se développer, à condition que les pratiques de gestion soient aussi favorables. En Bretagne, en revanche, les prairies permanentes sont le plus souvent présentes dans les petites parcelles hydromorphes (BAUDRY et THENAIL, 2004). Les prairies sèches ou même mésophiles sont rares.

La **diversité des pratiques d'usage** est une grande catégorie de facteurs régulant la diversité floristique. Cette diversité résulte de choix stratégiques au niveau des exploitations (orientation de la production, systèmes techniques) et de choix à l'échelle de chaque parcelle de l'exploitation. La première décision est : garder une prairie, ou la labourer, ou l'abandonner.

A l'intérieur du pool de prairies d'une exploitation, la diversité des usages, donc des pratiques, et donc de la flore, peut être très grande. Dans le Pays d'Auge, les types d'exploitations se différencient par des niveaux de fertilisation, d'usage par la fauche, de pression de pâturage, mais on retrouve dans chaque exploitation une grande diversité de pratiques. Ceci se traduit par une diversité de types de flore prairiale dans chaque exploitation. Même les exploitations "intensives" gèrent des prairies floristiquement riches (BAUDRY *et al.*, 1997b).

L'analyse d'un territoire, en prenant les exploitations agricoles comme point d'entrée, met aussi en évidence l'organisation spatiale des usages et le rôle de **la diversité sociale de ces exploitations**.

Celle-ci peut résulter en une agrégation de certaines utilisations et ainsi fortement structurer le paysage, comme l'a mis en évidence BALENT (1989) dans les Pyrénées. En Ecosse, ELLIS *et al.* (1999) ont montré que les prairies des exploitants dont l'épouse a un emploi à l'extérieur ont une richesse floristique supérieure aux prairies des exploitations dont les deux conjoints sont présents. Ceci peut être expliqué par une attitude différente vis-à-vis de la question de la biodiversité.

■ La dimension historique, parfois source de diversification

L'agriculture, donc l'usage des prairies, est une activité très ancienne. Cependant, la dimension historique de l'utilisation des terres est un facteur de diversité biologique peu étudié ; pourtant son poids doit être majeur. En effet, toutes les histoires des systèmes de pâturage, donc de prairies, mettent en évidence des **transports considérables de nutriments au sein des paysages**.

Dans le Massif central, BAZIN *et al.* (1983) ont reconstitué l'histoire de l'utilisation des terres dans les Monts Dômes. Ils ont ainsi mis en évidence les transferts de fertilisants entre les zones pâturées dans la journée et les zones de cultures qui, durant la période de jachère, servaient de parc nocturne. Il y a eu, au cours du temps, appauvrissement de certaines zones, non propices à la culture, et enrichissement d'autres **accentuant, sans doute, les différences floristiques**.

Dans les Vosges, les versants étaient découpés du haut en bas selon des usages particuliers, comme le montrent les travaux du groupe INRA *et al.* (1977). Les bâtiments étaient situés dans la pente, de façon à ce que le purin serve à l'irrigation des prairies de fauche, en contrebas. Les zones de culture étaient au-dessus. Le haut de versant servait au pacage.

On voit donc là que les relations entre pratiques et milieu ne sont pas à sens unique. Certains facteurs du milieu (pente, profondeur du sol) ont été, historiquement, des facteurs de localisation des usages. En retour, des usages ont pu profondément modifier le niveau trophique de certaines parties du paysage et accentuer les différences de végétation.

3. Diversité faunistique au niveau du paysage

La question centrale de l'écologie du paysage porte sur les interactions entre les divers éléments. Comment leur taille, leurs arrangements spatiaux modifient-ils certaines dynamiques de populations ? S'il y a pléthore de littérature sur le sujet concernant les îlots boisés, les travaux sur les prairies sont moins fournis. Je considère deux cas, le premier dans le champ de la biologie de la conservation et le second dans celui de la protection des cultures.

■ Paysages prairiaux et conservation des invertébrés et des oiseaux

Concernant les oiseaux, VICKERY *et al.* (2001) montrent que l'intensification des prairies conduit à une perte d'hétérogénéité des couverts, ce qui constitue une détérioration de leurs qualités pour la nidification. **L'abondance d'insectes diminue aussi avec l'homogénéisation du couvert**, ce qui est une perte de nourriture pour les oiseaux. Ceci rejoint les conclusions de ROBINSON *et al.* (2001), pour qui une des causes du déclin de l'avifaune dans les paysages agricoles tient autant à la perte des habitats qu'à la diminution des ressources trophiques offertes par les milieux cultivés. Ainsi, une mosaïque combinant prairies et cultures constitue-t-elle un optimum.

La fragmentation des couverts prairiaux peut avoir des effets négatifs sur les populations d'invertébrés et certains processus écologiques. Lors de leur étude sur les insectes visitant les touffes de *Centaurea jacea*, HIRSCH *et al.* (2003) ont observé que la présence des espèces de grosses abeilles et de bourdons est liée à la structure de la mosaïque, en particulier à la présence de prairies. Dans une revue bibliographique sur la fragmentation des pelouses calcaires, STEFFAN-DEWENTER et TSCHARNTKE (2002) concluent que cette fragmentation a des effets négatifs sur les interactions plantes / pollinisateurs ainsi que sur les relations proies / prédateurs. D'une façon générale, plusieurs espèces rares d'insectes pâtissent de la faible taille et de l'isolement des prairies.

Les papillons diurnes réagissent fortement à la quantité et à l'organisation spatiale des prairies. QUIN et BUREL (2002) ont montré qu'une gestion extensive des prairies, ainsi que la proximité de ces prairies les unes par rapport aux autres, est un facteur favorisant la diversité des papillons. KINDLMANN *et al.* (2004) ont construit un modèle de déplacement d'un papillon, *Maniola jurtina*, prenant en compte la structure du paysage entre les habitats favorables. Ce modèle prédit mieux l'occupation des habitats que les modèles basés sur des mouvements aléatoires entre taches d'habitat.

■ Paysages prairiaux et pullulations de rongeurs

DELATTRE *et al.* (1992) ont montré que les pullulations de campagnols des champs étaient, à l'échelle régionale, très liées à la proportion de prairies permanentes et de forêts. Un suivi des populations à des échelles plus fines a mis en évidence le rôle régulateur des haies (DELATTRE *et al.*, 1999). Alors que **des paysages prairiaux ouverts sont des lieux de pullulations**, des paysages bocagers voisins en sont quasiment exempts. L'hypothèse la plus probable est que les prédateurs présents dans les haies assurent une régulation continue des populations de campagnols. Actuellement, des travaux sont entrepris pour comprendre le rôle des modes de gestion des prairies sur les risques de démarrage de pullulations.

Conclusion : échelles d'action, échelles de fonctionnements écologiques et évaluation agri-environnementale

L'écologie du paysage fournit des concepts et des méthodes qui permettent une prise en compte explicite de la dimension spatiale des processus (BUREL et BAUDRY, 1999). Ce faisant, elle offre de nouveaux points de vue sur des objets traditionnels de l'écologie et de l'agronomie tels que les prairies. Il est ainsi possible d'**appréhender la dynamique des prairies au sein des paysages**, en combinant des processus écologiques (dispersion des graines, flux trophiques) et approche territoriale des activités agricoles (PAPY, 2001). C'est sans doute une innovation majeure pour la gestion des ressources naturelles et la prise en compte des aspects naturels et culturels d'un paysage, d'une région (DE BLOIS *et al.*, 2002). Comprendre les organisations spatiales amène à **prendre en compte le temps**. Cette dimension temporelle est multiple : c'est d'abord le temps long du changement de l'utilisation des terres, le passage de prairie à labour et *vice versa* ; ensuite, c'est le temps court des pratiques agricoles : fauche, pâturage. Enfin, la répétition de pratiques telles que la fauche, le pâturage, etc. peut amener de profonds changements *via* la redistribution de la fertilité dans un paysage ou *via* la perturbation répétée de populations animales.

Ceci peut ouvrir de nouvelles perspectives en matière de gestion de la biodiversité et d'évaluation agri-environnementale. D'abord l'écologie du paysage permet de **reconnaître des unités de fonctionnement au-delà de la parcelle, qui doivent devenir des unités d'action**. Prendre le paysage comme unité d'évaluation et d'action met en évidence la diversité des pratiques des agriculteurs, intra et interexploitations. Les objectifs de gestion, puisque pour les prairies la conservation de la nature implique une intervention technique, peuvent alors être raisonnés en prenant en compte le système d'exploitation. Cette démarche met aussi en évidence la nécessité de plans de gestion collectifs, ce qui peut avoir des incidences sur d'autres aspects de l'environnement comme la qualité de l'eau. **Du fait de ses multiples fonctions, la prairie est sans doute un mode d'occupation du sol privilégié pour une gestion territoriale des activités agricoles** (LEMAIRE *et al.*, 2003). **L'approche par le paysage est un moyen de mettre en œuvre et d'évaluer des politiques axées sur les systèmes de production qui sont préférables aux politiques ayant la parcelle comme objet de gestion** (BALDOCK, 1994).

L'entrée par le paysage facilite la prise en compte de la diversité faunistique, parfois négligée au profit de la diversité floristique (WALLISDEVRIES *et al.*, 2002). Les approches parcellaires font souvent apparaître des conflits d'objectifs dans la gestion des espèces (MULLER, 2002) ou sont d'une faible efficacité environnementale (KLEIN *et al.*, 2001). Au niveau du paysage, les objectifs de gestion peuvent être distribués entre parcelles ayant des potentialités équivalentes.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.
"La biodiversité des prairies. Un patrimoine - un rôle fonctionnel",
les 23 et 24 mars 2004

Remerciements : Je remercie le Ministère chargé de l'environnement pour son soutien et un lecteur anonyme pour ses remarques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALDOCK D. (1994) : "Possible policy options and their implications for conservation", *Grassl. Management and Nature Conservation*, R.J. Haggard, S. Peel, Aberystwyth, Occ. Symp. British Grassland Society, N°28, 167-176.
- BALENT G. (1989) : "Hierarchical analysis of spatial patterns in pastoral systems", *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 16, 187-198.
- BAUDRY J. (1993) : "Landscape dynamics and farming systems: problems of relating patterns and predicting ecological changes", *Landscape Ecology Agroecosystems*, R.G.H. Bunce, L. Ryszkowski M.G. Paoletti. Boca Raton., Lewis Publishers, 21-40.
- BAUDRY J., THENAIL C. (2002) : "La nécessaire articulation de l'écologie et de l'agronomie pour la gestion des paysages agricoles", *C.R. Acad. Agric.*, 7, 155-163.
- BAUDRY J., THENAIL C. (2004) : "Interaction between farming systems, riparian zones, and landscape patterns : a case study in western France", *Landscape and Urban Planning*, 67, 121-129.
- BAUDRY J., ALARD D., THENAIL C., POUDEVIGNE I., LECONTE D., BOURCIER J.F., GIRARD C.M. (1997a) : "Gestion de la biodiversité dans les prairies dans une région d'élevage bovin : le Pays d'Auge, France", *Acta Botanica Gallica*, 143, 367-381.
- BAUDRY J., LAURENT C., DENIS D. (1997b) : "The technical dimension of agriculture at a regional scale : methodological considerations", *CAP and the regions : Building a multidisciplinary framework for the analysis of the EU agricultural space*, éd. C. Laurent, I. Bowler, Paris, INRA Editions, 161-173.
- BAZIN G., LARRÈRE G.R., DE MONTARD F.X., LAFARGE M., LOISEAU P. (1983) : *Système agraire et pratiques paysannes dans les Monts Dômes*, Paris, INRA.
- DE BLOIS S., DOMON G., BOUCHARD A. (2002) : "Landscape issues in plant ecology", *Ecography*, 25, 244-256.
- BUREL F., BAUDRY J. (1999) : *Ecologie du paysage : concepts, méthodes et applications*, Paris, Lavoisier.
- DELATTRE P., GIRAUDOUX P., BAUDRY J.E.A. (1992) : "Land use patterns and types of common vole (*Microtus arvalis*) population kinetics", *Agriculture Ecosystems and Environment*, 39, 153-169.
- DELATTRE P., DE SOUSA B., FICHET-CALVET E., QUÉRÉ J.P., GIRAUDOUX P. (1999) : "Vole outbreaks in a landscape context: evidence from a six year study of *Microtus arvalis*", *Landscape Ecology*, 14, 401-412.
- DI PIETRO F. (2001) : "Assessing ecologically sustainable land-use in the Central Pyrénées at the field and landscape level", *Agriculture Ecosystems & Environment*, 86, 93-103.
- DIQUÉLOU S., LECONTE D., SIMON J.C. (2003) : "Diversité floristique des prairies permanentes de Basse-Normandie (synthèse des travaux antérieurs)", *Fourrages*, 173, 3-22.
- DUTOIT T., ALARD D. (1995) : "Mécanisme d'une succession végétale secondaire en pelouse calcicole : une approche historique", *C.R. Acad. Sci., Paris, Sciences de la Vie*, 318, 397-907.
- ELLIS N.E., HEAL O.W., DENT J.B., FIRBANK L.G. (1999) : "Pluriactivity, farm household socio-economics and the botanical characteristics of grass fields in the Grampian region of Scotland", *Agriculture, Ecology and Environment*, 76, 121-134.
- HIRSCH M., PFAFF S., WOLTERS V. (2003) : "The influence of matrix type on flower visitors of *Centaurea jacea* L", *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 98, 331-337.
- INRA, ENSSAA (1977) : *Pays, Paysans, Paysages dans les Vosges du Sud*, Paris, Dijon, INRA, ENSSAA.
- KINDLMANN P., AVIRON S., BUREL F., QUIN A. (2004) : "Can assumption of a non random search improve our prediction of butterfly fluxes between resource patches", *Ecological Entomology*, sous presse.

- KLEIJN D., BERENDSE F., SMIT R., GILISSEN N. (2001) : "Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes", *Nature*, 413, 723-725.
- LE GALL A., GRASSET M., HUBERT F. (1997a) : "La prairie dans les régions de l'Arc Atlantique. I- Place dans les systèmes fourragers et enjeux", *Fourrages*, 152, 445-459.
- LE GALL A., GRASSET M., HUBERT F. (1997b) : "La prairie dans les régions de l'Arc Atlantique. II- Principaux types de prairies et perspectives", *Fourrages*, 152, 461-472.
- LEMAIRE G., BENOIT M., VERTÈS F. (2003) : "Rechercher de nouvelles organisations à l'échelle d'un territoire pour concilier autonomie protéique et préservation de l'environnement", *Fourrages*, 175, 303-318.
- MULLER S. (2002) : "Appropriate agricultural management practices required to ensure conservation and biodiversity of environmentally sensitive grassland sites designated under Natura 2000", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 89, 261-266.
- QUIN A., BUREL F. (2002) : "Influence of herbaceous elements on butterfly diversity in hedgerow agricultural landscapes", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93, 45-53.
- PAPY F. (2001) : "Pour une théorie du ménage des champs : l'agronomie des territoires", *C.R. Acad. Agric.*, 87, 139-149.
- ROBINSON R.A., WILSON J.D., CRICK H.Q.P. (2001) : "The importance of arable habitats for farmland birds in grassland landscapes", *J. Applied Ecology*, 38, 1059-1069.
- STEFFAN-DEWENTER I., TSCHARNTKE T. (2002) : "Insect communities and biotic interactions on fragmented calcareous grasslands--a mini review", *Biological Conservation*, 104, 275-284.
- VICKERY J.A., TALLOWIN J.R., FEBER R.E., ASTERAKI E.J., ATKINSON P.W., FULLER R.J., BROWN V.K. (2001) : "The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources", *J. Applied Ecology*, 38, 647-664.
- WALDHARDT R., OTTE A. (2003) : "Indicators of plant species and community diversity in grasslands", *Agriculture Ecosystems & Environment*, 98, 339-351.
- WALLISDEVRIES M.F., POSCHLOD P., WILLEMS J.H. (2002) : "Challenges for the conservation of calcareous grasslands in northwestern Europe: integrating the requirements of flora and fauna", *Biological Conservation*, 104, 265-273.

SUMMARY

Dynamics of biodiversity and dynamics of the different landscape uses

The study of pasture biodiversity cannot be attempted at the sole field scale. The ecological and agronomical approaches should be linked so as to account for the diversity that occurs in a given territory and that springing from the various pasture utilizations within farms. The task of landscape ecology is to study how the landscape structures, linked to land use and land occupancy, regulate the ecological processes. This approach led us, in studying pasture biodiversity, to take into account the dynamic nature of landscapes and the linkages among their structures and the dynamics of individual farms. The question is raised of the scale (field, landscape, farm) at which the management of biodiversity is to be considered. The historical dimension is also of importance ; it is observed both in the age of the pastures and in the changes in fertility level of the various parts of the landscape. The spatial structure of the pastures affects numerous groups of insects as well as the dynamics of rodent populations. We are thus led to propose new ways of assessing and managing the biodiversity in pastures, taking into account at the same time several spatial, and even temporal scales.