

Contribution des activités agricoles et de la structure des bordures à la flore des bordures de champs en grande culture

FRANCESCA DI PIETRO

Université de Tours, Equipe “Dynamiques environnementales et paysagères”, UMR 6173, Parc de Grandmont, F-37200 Tours ; Phone : (+) 33. 2.47.36.74.26, dipietro@univ-tours.fr

RÉSUMÉ

Dans les régions d'agriculture intensive, caractérisées par la rareté des prairies permanentes, les bordures de champs jouent un rôle crucial dans la dispersion des espèces et le maintien de la biodiversité. Dans cet article nous explorons les relations entre la diversité végétale des bordures de champs et quelques paramètres agricoles et structuraux, dans une région d'agriculture intensive, la “Gâtine lochoise” (France, région Centre). Nous avons ainsi étudié plusieurs entités: les exploitations agricoles, les parcelles et les bordures de champs. La contribution de 31 variables à la composition botanique de 267 bordures a été analysée par une Analyse Canonique des Correspondances (ACC), qui a conduit à une hiérarchie de variables significatives. Nous mettons en évidence le rôle joué par quelques variables agricoles, notamment la structure spatiale des exploitations agricoles, la taille de l'exploitation, et les rotations parcellaires impliquant la prairie d'une part; et surtout quelques paramètres structuraux comme les bordures de bois, d'autre part. Le rôle des facteurs paysagers, comme la densité et la taille des îlots boisés, est suggéré.

MOTS CLES: bordures de champ, flore, structure spatiale, activités agricoles, rotations parcellaires

ABSTRACT

In intensively used agricultural regions, because of the scarcity of grasslands, field margins play a crucial role in allowing species dispersion and thus in enhancing biodiversity. In this paper we explore relationships between plant diversity of field margins and some agricultural and structural parameters, in an intensively used agricultural region, the “Gâtine lochoise” (France, Centre region). In order to deal with this issue several units have been studied: farms, fields, field margins. The contribution of 31 variables to field margins' botanical composition of 267 margins has been analysed using Canonical Correspondence Analysis (CCA), and led to a hierarchy of relevant variables. We emphasize the role played by some agricultural variables, especially spatial structure of farms, farm size, and crop rotations involving grasslands on one hand, and especially by some structural parameters such forest edges on the other hand. The role of landscape factors, such as density and size of woodlots, is suggested.

KEY WORDS: field margins, flora, spatial pattern, farming activities, crop rotation

1. Pourquoi étudier la flore des bordures de champs en zone de grande culture ?

La biodiversité est généralement étudiée dans des écosystèmes à fortes contraintes naturelles (zones humides, sèches ou de montagne), les régions de grande culture étant vouées aux cultures annuelles et donc considérées comme des paysages monofonctionnels sans intérêt écologique. Toutefois cela revient à exclure une très grande partie des espaces ruraux, qui opposent de faibles contraintes naturelles à l'agriculture moderne. Dans ces régions ordinaires d'agriculture intensive, dans lesquelles la convergence des activités agricoles et de la protection de l'environnement est un vrai défi du développement durable, les prairies permanentes sont rares et les bordures de champs sont donc un support crucial de la biodiversité (Marshall, 2002).

2 Contribution des activités agricoles et de la structure des bordures à la composition botanique des bordures de champs en grande culture

2. Matériel et méthodes

Nous avons étudié 267 bordures qui représentent la totalité des bordures de 4 exploitations agricoles (3 laitières, 160 bordures de 38 parcelles, et une céréalière, 107 bordures de 31 parcelles) d'un petit bassin-versant de 35km² situé en région Centre (Indre-et-Loire), et utilisé par 15 exploitations agricoles céréalières et laitières. Le protocole d'étude s'inspire de Le Coeur et al. (2002). Les principales caractéristiques des bordures étudiées sont représentées en Figure 1.

Seules 112 espèces herbacées assez fréquentes (présentes dans plus de 95% des relevées) ont été retenues pour cette analyse.

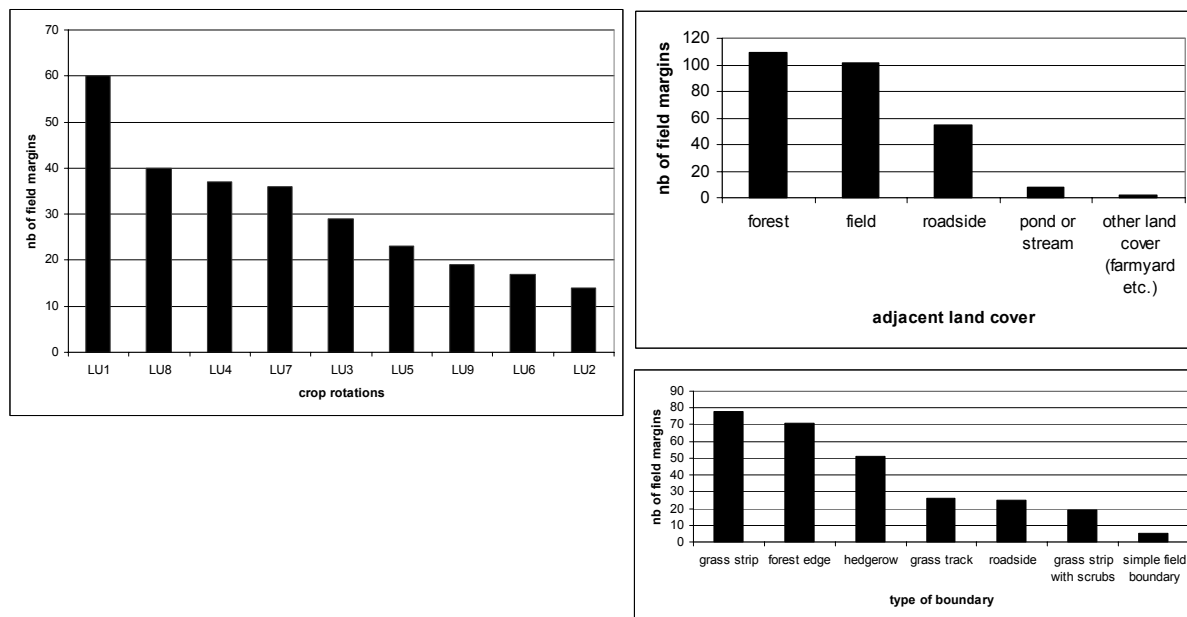


Figure 1. Principales caractéristiques des bordures étudiées (total: 267 bordures): utilisation du sol et rotations parcellaires, occupation du sol adjacente, types d'interface (pour les noms des variables voir Tableau 1)

3. Diversité de la flore des bordures

La composition botanique des bordures de champs a été analysée par une Analyse Factorielle des Correspondances qui montre que le premier facteur est un gradient paysager (maillage forestier), opposant des espèces de lumière aux espèces d'ombre. Les facteurs suivants 2 et 3 sont des gradients de pratiques agricoles, l'un (F2) concernant les pratiques de fertilisation dans la parcelle (gradient de nutrition minérale et d'humidité opposant des espèces nitrophiles aux espèces xérophiles), l'autre (F3) concernant les pratiques mécaniques ou chimiques (herbicides) d'entretien de la bordure de champ (gradient opposant des espèces annuelles aux espèces pérennes). Les 3 premiers axes expliquent 14,20% de la variance totale.

Les bordures des exploitations laitières sont liées à F2- (espèces humides et nitrophiles) et F3- (espèces pérennes). Nous remarquons que les parcelles avec de la prairie permanente (LU7) ont des bordures avec des espèces pérennes et de lumière, tandis que celles avec une rotation maïs-prairie temporaire (LU5) ont des bordures avec des espèces de lumière et nitrophiles. Les parcelles en jachère permanente (LU9) ont des bordures avec des espèces pérennes et xérophiles. Par ailleurs les bordures de champs en bord de route ont des espèces xérophiles et annuelles, celles constituées de chemins herbeux ont des espèces de lumière et annuelles; les lisière de bois ont des espèces d'ombre.

La distribution des bordures de champs dans le plan factoriel principal (F1*F2) en fonction du type d'interface, est illustrée dans la Figure 2.

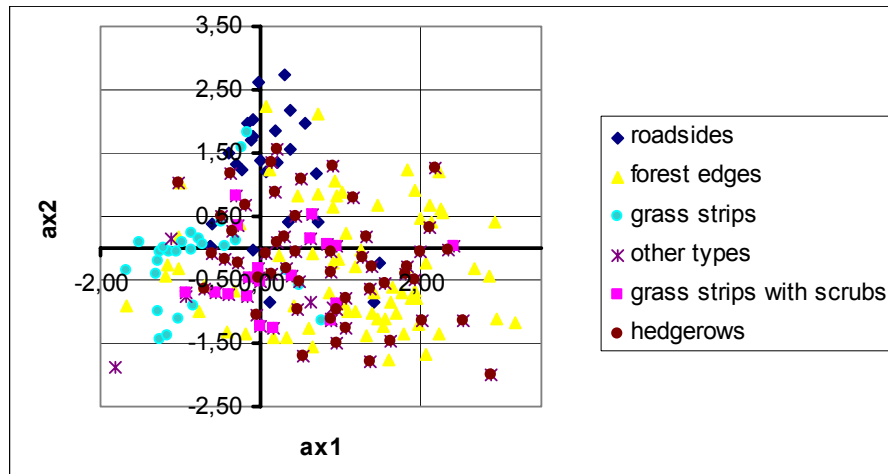


Figure 2. Distribution des bordures de champs dans le plan factoriel F1*F2 (Analyse Factorielle) selon le type d'interface

4. Déterminants agricoles et structuraux de la flore

Nous avons testé l'effet de 13 **variables agricoles** (à l'échelle de l'exploitation agricole, comme la SAU de l'exploitation et la fragmentation de son territoire, ie nb de parcelles à l'ha ; et à l'échelle de la parcelle, comme la taille de la parcelle et la rotation parcellaire) et 18 **variables structurelles** (structure de la bordure : largeur de l'interface champ-occupation adjacente ; type d'occupation adjacente ; type d'interface ; largeur et hauteur des strates arborescente et arbustive ; présence de fossé : Tableau 1) sur la flore des bordures, par une Analyse Canonique des Correspondances (Jongman et al., 1987).

	variable	abbreviation	unit
1	Field margin' width	LARG	metre
2	Schrub layer width	AULARG	metre
3	Schrub layer height	AUHT	metre
4	Tree layer width	AOLARG	metre
5	Tree layer height	AOHT	metre
6	Type of boundary: simple field boundary	TAU	y/n
7	Type of boundary: hedgerow	TH	y/n
8	Type of boundary: forest edge	TL	y/n
9	Type of boundary: roadside	TR	y/n
10	Type of boundary: grass track	TBHC	y/n
11	Type of boundary: grass strip	TBH	y/n
12	Type of boundary: grass strip with scrubs	TBHE	y/n
13	Adjacent land cover : field	OCIC	y/n
14	Adjacent land cover : forest	OCBO	y/n
15	Adjacent land cover : road	OCRO	y/n
16	Adjacent land cover : pond or stream	OCET	y/n
17	Adjacent land cover : farmyard and other land covers	OCBA	y/n
18	Presence of a ditch	FOS	y/n
1	Farming system (cereal Vs dairy production)	ORIENT	0/1
2	Farm size	FARMSIZE	hectare
3	Farm land fragmentation	LANDFRAG	Nb fields/hectare
4	Field size	FIELD SIZE	hectare
5	Crop rotation "One or two years of winter cereals-oilseeds"	LU1	y/n
6	Crop rotation "Three years of winter cereals-oilseeds (sunflower)"	LU2	y/n
7	Crop rotation "Maize-winter cereals-sunflower"	LU3	y/n
8	Crop rotation "Maize-winter cereals-temporary grassland"	LU4	y/n
9	Crop rotation "Maize-temporary grassland"	LU5	y/n
10	Crop rotation "Maize-winter cereals-several years of temporary grassland"	LU6	y/n
11	Land use "Permanent grassland"	LU7	y/n
12	Crop rotation "Winter cereals-oilseeds-temporary fallow"	LU8	y/n
13	Land use "Fixed fallow"	LU9	y/n
	total	31 variables	

Tableau 1. Variables explicatives: 18 variables structurelles (en gris) et 13 variables agricoles.
y/n = présence / absence

4 Contribution des activités agricoles et de la structure des bordures à la composition botanique des bordures de champs en grande culture

Ces variables expliquent près de 20% de la variance de la flore; les variables les plus explicatives sont la hauteur des strates arborescente et arbustive et la largeur de la strate arborescente, suivies de la taille de l'exploitation agricole, qui est la variable agricole la plus explicative. Seulement les rotations impliquant la prairie (permanente ou temporaire) sont statistiquement significatives (test de Montecarlo). Aucune variable décrivant l'occupation adjacente n'est statistiquement significative (Figure 3).

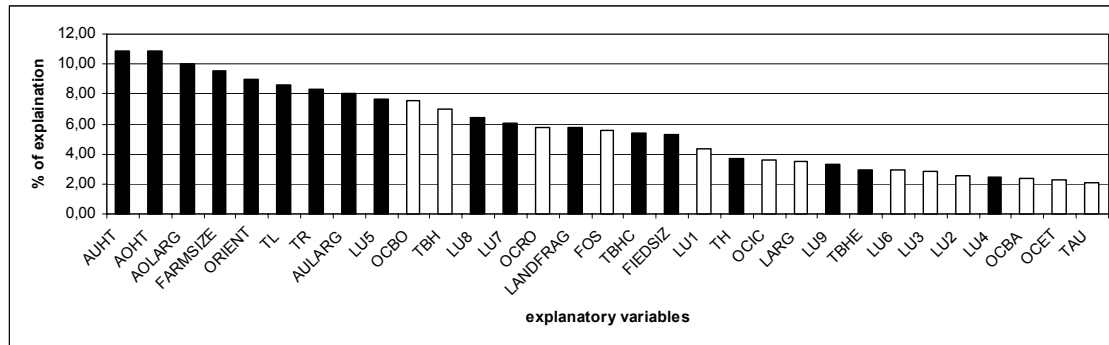


Figure 3. Pourcentage d'explication des 31 variables testées (valeur propre d'une Analyse Canonique si la variable en question était la seule variable explicative); les variables en blanc ne sont pas statistiquement significatives selon le test de Montecarlo (pour le nom des variables voir Tableau 1)

Dans le plan canonique F1*F2 (Figure 4) nous trouvons :

A) Les bordures des exploitations laitières, plus fragmentées (ORIENT, LANDFRAG), sont associées aux espèces pérennes (*Taraxacum officinalis*, *Dactylis glomerata*) et nitrophiles, notamment annuelles (*Lolium multiflorum*, *Poa annua*, *Crepis capillaris*, *Ranunculus sardous*; *Senecio vulgaris*, *Lamium purpureum*; *Cerastium glomeratum*; *Cerastium fontanum*). La rotation maïs-prairie temporaire est liée aux espèces humides et aux adventices annuelles; la prairie permanente est liée aux espèces pérennes et nitrophiles.

B) Ces bordures sont opposées aux bordures de l'exploitation céréalière, moins fragmentée et plus grande (FARMSIZE), qui sont associées aux adventices annuelles des cultures (*Avena sativa*, *Triticum aestivum*, *Bromus secalinus*); la rotation céréalière la plus fréquente (céréales d'hiver-oléagineux-jachère temporaire) est associée aux espèces héliophiles et aux adventices nitrophiles.

C) Bien entendu les bordures arborescentes, avec des strates arborescentes et arbustives larges et hautes (AOLARG, AULARG; AOHT, AUTH), comme les lisières de bois (TL), et, dans une moindre mesure, les haies (TH), sont caractérisées par des espèces d'ombre et des espèces pérennes et humides (*Pulmonaria longifolia*, *Cucubalus baccifer*, *Arum maculatum*), par des espèces pérennes nitrophiles (*Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Elymus caninus*) et par des adventices annuelles (*Veronica persica*, *Geranium robertianum*) dont la présence s'explique par la combinaison d'une perturbation (la culture annuelle) et une source de propagules (le bois), comme suggéré par Le Coeur et al. (2002).

D) Ces bordures arborescentes sont opposées aux chemins herbeux (TBHC), et sont caractérisées par des espèces nitrophiles de prairie piétinée, des adventices (*Capsella bursa-pastoris*, *Trifolium dubium*, *Polygonum persicaria*) ou au contraire par des espèces pérennes (*Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*). Les bordures des parcelles avec une rotation maïs-céréales d'hiver-prairie temporaire (LU4) sont caractérisées par des adventices (*Coryza Canadensis*, *Lactuca serriola*), et par des espèces de prairie grasse (*Potentilla reptans*; *Lathyrus hirsutus*).

E) Des bordures particulières comme les bords de route (TR), souvent bordés de fossés, sont associées aux espèces humides, ou bien à des espèces pérennes xérophiles (comme *Primula veris*, résistante au gyrobroyage) et par des adventices (comme *Equisetum arvense*, une nitrophile résistante aux herbicides).

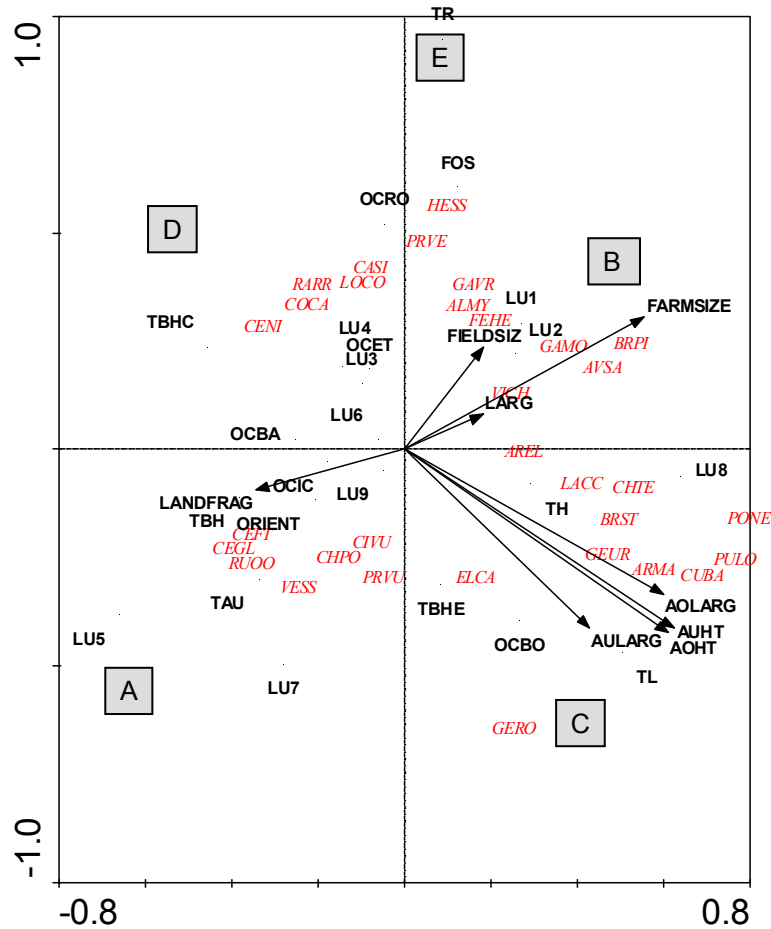


Figure 4. Plan canonique F1 (horizontal) * F2 (vertical). 31 variables explicatives: les variables qualitatives sont représentées uniquement par leur abréviation, tandis que les variables quantitatives sont représentées aussi par les vecteurs. Les espèces principales, selon leur position dans le plan canonique, sont représentées en rouge ; pour les noms d'espèces voir le Tableau 1. L'explication des lettres est dans le texte.

Les espèces prairiales et pérennes sont associées aux exploitations laitières et à la prairie permanente (groupes A, D, E). En revanche, les annuelles, les adventices et les espèces nitrophiles sont situées un peu partout dans le plan canonique.

5. Conclusion

Nous montrons l'effet prépondérant de certains facteurs structuraux liés au paysage (importance des bordures boisées, de l'interface champ-bois) et de certains facteurs agricoles parmi lesquels notamment la taille de l'exploitation agricole et, à l'échelle parcellaire, les rotations impliquant la prairie. La taille de l'exploitation agricole émerge notamment comme le premier facteur agricole influençant le type de flore des bordures de champs en grande culture, ce qui est riche d'implications compte tenu du caractère continu de la tendance à l'agrandissement des structures d'exploitation, observée depuis plusieurs décennies.

6. Bibliographie

- Jongman R.H., Ter Braak C.J.F., van Torgen, O.F.R., 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc, Wageningen, 274 p.
- Le Coeur, D., Baudry, J., Burel, F., Thenail, C., 2002. Why and how we should study field boundary biodiversity in an agrarian landscape context. *Landscape and Urban Planning*, vol. 89, p. 23-40.
- Marshall, E. J. P., 2002. Introducing field margin ecology in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 89, p. 1-4.