HAL
open science

# Conséquences de la pression urbaine sur l'organisation des paysages. Cas du massif de la Chartreuse

Vincent Breton, S. Vanpeene

**To cite this version:**

Vincent Breton, S. Vanpeene. Conséquences de la pression urbaine sur l'organisation des paysages. Cas du massif de la Chartreuse. Ingénieries eau-agriculture-territoires, 2008, 54, p. 43 - p. 56. hal-00602728

**HAL Id: hal-00602728**

**https://hal.science/hal-00602728v1**

Submitted on 23 Jun 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

In: Ingénieries - E A T, n° 54. 2008

# Conséquences de la pression urbaine sur l'organisation des paysages – Cas du massif de la Chartreuse

Vincent Breton et Sylvie Vanpeene

*Comment quantifier la concurrence spatiale entre le développement urbain et les territoires ruraux ? Les auteurs qui consacrent leur article au massif de la Chartreuse, présentent une méthodologie permettant d'analyser la gestion de l'espace entre développement urbain et ruralité. La diminution des surfaces agricoles ne s'accompagne pas dans le cas présent d'une augmentation des zones urbaines, mais la pression foncière favorise toutefois la déprise agricole et les accrus forestiers.*

La Chartreuse fait partie des massifs des pré-Alpes continentales. Ses reliefs sont très marqués et ils ont pendant longtemps constitué une sorte de rempart naturel à l'extension des principales villes portes : Grenoble et Chambéry.

Au cours du siècle dernier, le massif de Chartreuse, comme la plupart des espaces montagnards alpins, a subi des modifications paysagères importantes liées notamment à différentes phases de déprise et abandon de terres agricoles et d'exode rural. Plus récemment, la proximité des deux métropoles voisines a induit de nouvelles dynamiques d'urbanisation touchant non seulement les zones de vallées, mais également les territoires ruraux d'altitude.

Ainsi les espaces constructibles en plaine sont de plus en plus limités, et de nombreux accédants à la propriété sont contraints désormais à chercher des terrains dans les massifs environnants. Concrètement, l'influence urbaine se caractérise par une urbanisation diffuse qui apporte une nouvelle population (« néoruraux ») dans des territoires à dominante rurale. Les statistiques portant sur la population et le nombre de logements en Chartreuse, comparées à celles de l'ensemble des départements Savoie et Isère, confirment clairement cette évolution (Bertrand *et al.*, 2006). Parallèlement, la mise en place de nombreux zonages environnementaux de protection (ZNIEFF[1], Natura 2000, réserves intégrales) ainsi que la création du parc naturel régional (PNR) de Chartreuse en 1995 et de la réserve naturelle nationale des Hauts-de-Chartreuse en 1997 répondent à la nécessité de préserver les qualités paysagères et patrimoniales des espaces naturels du massif.

## Le cadre général de l'étude

Notre action s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche initié et soutenu par le PNR de Chartreuse et dont l'objectif est d'identifier et de comprendre les différents processus et dynamiques, naturels ou sociétaux, qui peuvent avoir une influence majeure sur le devenir de ses territoires. Sur les questions d'urbanisation, le PNR souhaite notamment avoir une bonne connaissance « *des transformations en cours et intégrer ces informations dans le processus de mise en œuvre des politiques publiques sur la protection de l'environnement et le développement des territoires* » (appel à projet 2005). L'étude proposée conjointement par des économistes et des écologues du Cemagref de Grenoble[2] s'est intéressée aux conséquences de la pression urbaine sur l'organisation des paysages en Chartreuse. L'un des principaux objectifs de cette démarche multidisciplinaire a été de travailler sur un objet d'étude commun et qui devait en outre constituer une échelle spatiale pertinente, en l'occurrence : le territoire communal. Les résultats escomptés se situent d'abord sur le plan méthodologique dans la mesure où ils doivent définir des outils et des indicateurs de suivi des évolutions. Parallèlement, celles-ci sont analysées en fonction d'un gradient de périurbanisation ainsi qu'en termes d'impacts sur l'organisation des paysages. Les différentes

1. Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique.
2. Économistes de l'unité de recherche « Développement des territoires montagnards » et écologues de l'unité de recherche « Écosystèmes montagnards ».

**Les contacts**
Cemagref Grenoble, UR EMGR, Écosystèmes montagnards, 2 rue de la Papeterie, BP 76, 38402 Saint-Martin d'Hères Cedex

stratégies communales face à l'urbanisation sont également décrites et prises en compte (Bertrand *et al.*, 2006).

L'étude générale comporte deux volets : un volet socio-économique qui fera prochainement l'objet d'une autre publication (Bertrand *et al.*), un volet portant sur les évolutions de l'occupation du sol et sur les conséquences écologiques observables sur les paysages. Le présent article correspond à cette deuxième partie de l'étude.

Les principales questions qui ont orienté notre recherche sont :

– quelle consommation de l'espace implique la périurbanisation issue des métropoles voisines ?

– quelles sont les conséquences sur les qualités paysagères et environnementales des territoires concernés ?

La notion de paysage, comme le soulignent différents auteurs (Périgord, 1996 ; Burel et Baudry, 1999), est polysémique, voire floue. Objet de discours et, de manière plus affirmée aujourd'hui, de politiques publiques, elle relève de différentes approches : morphologie de la nature, perception d'une portion d'espace par l'homme (Luginbühl, 1989). Elle est indissociable des groupes humains qui la façonnent (Regazzola, 1993).

Nos travaux se basent sur des concepts et des méthodes propres à la géographie physique, notamment dans la description des objets spatiaux (occupation du sol, relief…) et à l'écologie du paysage dans une démarche plus analytique. La notion de paysage prend ici une connotation objective et renvoie dans les grandes lignes à la définition de Burel et Baudry (1999) : « *…niveau d'organisation des systèmes écologiques, supérieur à l'écosystème ; il se caractérise essentiellement par son hétérogénéité et par sa dynamique gouvernée pour partie par les activités humaines.* ». La qualité paysagère que l'on va s'attacher à décrire se rapporte donc principalement à des questions liées à l'environnement, la biodiversité et non à des notions de perception, d'esthétisme et d'aménité.

## Méthode et échelles d'analyse

### Échantillonnage

Notre étude s'appuie sur huit communes échantillonnées parmi les cinquante-deux communes du parc naturel régional de Chartreuse ou à proximité. Pour réaliser cet échantillonnage, plusieurs critères ont orienté notre sélection. Nous souhaitions identifier des communes à la fois représentatives du contexte paysager de la Chartreuse et présentant des situations contrastées en terme de pression urbaine. Grâce à l'expertise du PNR de Chartreuse et à une typologie basée sur des données démographiques et de relation domicile-travail à la ville porte, nous avons constitué deux groupes de quatre communes (figure 1). Les deux groupes retenus, l'un influencé par une pression d'urbanisation, le deuxième relativement préservé (tableau 1), recoupent la classification proposée par la direction régionale de l'environnement Rhône-Alpes dans son référentiel des familles paysagères (DIREN[3] Rhône-Alpes, 2005). Dans ce référentiel, on trouve :

– les paysages agraires qui sont « *ceux que l'on assimile d'abord à des espaces façonnés et gérés par l'activité agricole, habités visiblement par l'homme de façon permanente. L'activité humaine se traduit par la présence de champs cultivés, de prairies clôturées, de constructions ou d'ensembles bâtis. Le mode d'assemblage de ces éléments constitue des structures paysagères complexes, qui varient selon la géographie et l'histoire locale* ». Dans notre échantillon ils s'appliquent aux communes de Miribel-les-Échelles, St-Franc, St-Christophe-sur-Guiers, St-Christophe-la-Grotte ;

– les paysages émergents qui « *sont des paysages naturels ou ruraux qui ont évolué à partir de la seconde moitié du XX^e^ siècle, vers des formes d'urbanisation diffuse à vocation résidentielle. Ils ont perdu, en tant que dominante, les caractéristiques des types de paysages précédents, sans être pour autant assimilables aux types de paysages urbains ou périurbains. Ils sont marqués par des constructions, des aménagements et des comportements liés à l'urbanité, tout en présentant une faible densité globale d'urbanisation.* » Ils concernent les communes de St-Hilaire-du-Touvet, St-Pancrasse, Les Marches, Apremont.

Il convient de noter que les caractéristiques retenues ne sont pas toujours homogènes à l'intérieur d'un même groupe. Cela peut tenir à un contexte économique particulier (exemple : la fermeture prévue du centre hospitalier de Rocheplane à St-Hilaire, entraînant une diminution de la population communale alors que le contexte « émergent » laissait entrevoir une augmentation). De même, la distance minimale aux principales

3. Direction régionale de l'environnement.

In: Ingénieries - E A T, n° 54. 2008

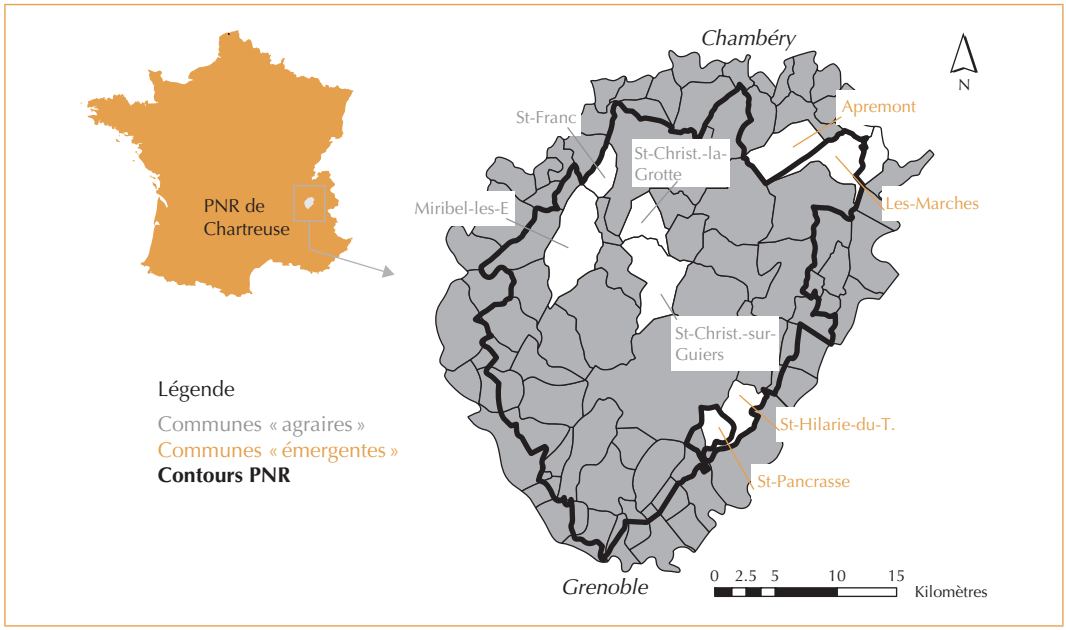



Figure 1 – Localisation du PNR de Chartreuse et des communes étudiées.

Tableau 1 – Quelques indicateurs des pressions urbaines et foncières.

| Commune | Département | Paysage (DIREN Rhône-Alpes) | Typologie des aires urbaines (INSEE[4]) | Distances minimales de Grenoble ou Chambéry (km) | Taux d'évolution annuel moyen de la population entre 1982 et 1999 d'après l'INSEE ( %) |
|---|---|---|---|---|---|
| St-Hilaire-du-Touvet (SHT) | 38 | | Périurbain | 26 (G*) | – 0,2 |
| St-Pancrasse (STP) | 38 | Émergent | Périurbain | 22 (G) | 3,8 |
| Les Marches (LMA) | 73 | | Périurbain | 13 (C) | 4,3 |
| Apremont (APR) | 73 | | Périurbain | 10 (C) | 0,9 |
| St-Christophe-sur-Guiers (SCG) | 38 | | Dom. rural | 20 (C) | 1,2 |
| St-Christophe-la-Grotte (SCLG) | 73 | Agraire | Exten. périurbain | 23 (C) | 1,5 |
| St-Franc (STF) | 73 | | Dom. rural | 30 (C) | 1,9 |
| Miribel-les-Échelles (MIR) | 38 | | Dom. rural | 28 (C) | 1,1 |

* Métropole la plus proche : Grenoble (G) ou Chambéry (C).

métropoles n'apporte pas toujours une bonne indication dans la mesure où elle ne prend pas en compte l'accessibilité aux grands axes routiers. Les temps de trajets domicile-travail ne sont pas plus pertinents car ils peuvent varier fortement selon les conditions de trafic. Enfin, les communes ont pu définir des politiques d'urbanisation différentes et les conséquences sur l'évolution de la population ne sont pas toujours faciles à interpréter. Aussi, la distinction entre les deux groupes de communes se base sur des tendances qu'il n'est pas possible de chiffrer plus précisément.

Le contexte agricole varie également en fonction des communes. Les communes d'Apremont et des Marches se caractérisent par une agriculture dominée économiquement par la viticulture (AOC[5] Vin de Savoie). À St-Hilaire-du-Touvet et St-Pancrasse, les espaces agricoles sont principalement occupés par des prairies de fauche ;

4. Institut national de la statistique et des études économiques.

5. Appellation d'origine contrôlée.

souvent, les exploitations agricoles ont leur siège social dans la vallée du Grésivaudan (plaine de l'Isère). Pour St-Hilaire, il faut noter l'absence d'agriculteur résidant sur la commune. Pour les quatre autres communes de l'échantillon, des productions de type polyculture-élevage (lait ou viande) dominent.

## Analyse cartographique

Sur chaque commune, l'occupation du sol a été déterminée spatialement par photo-interprétation selon deux sources d'informations géographiques :

– photographies aériennes géoréférencées en noir et blanc de 1981,

– ortho-photographies en couleur des années 2001 pour les communes de Savoie et 2003 pour les communes d'Isère (nous indiquerons uniquement l'année 2003 pour évoquer les deux dates récentes).

La méthode de photo-interprétation consiste à utiliser une nomenclature hiérarchisée à deux niveaux, adaptée à notre échelle d'interprétation et aux principales occupations du sol observées (tableau 2). Les unités spatiales sont définies selon un mode uniforme de classification et de généralisation (basé sur Feranec *et al.*, 2003). Les échelles des photographies aériennes sont différentes selon les deux dates analysées[6] mais permettent toutes les deux la délimitation d'unités spatiales dont la surface minimale est de l'ordre de 2 500 m². En comparaison, l'inventaire biophysique de l'occupation des terres CORINE Land Cover (IFEN[7], 2005) est réalisé à l'échelle 1/100 000 et permet d'identifier des unités spatiales à partir d'une surface minimale de vingt-cinq hectares.

## Interprétation géographique et paysagère

Par croisement des photo-interprétations de 1981 et 2003 sous système d'information géographique (ESRI® ArcMap™ 9.1), les évolutions en surface des différentes occupations du sol sont quantifiées ; elles permettent une première interprétation des effets de la pression urbaine.

L'analyse concerne également l'agencement dans l'espace de différents éléments paysagers afin d'avoir une indication sur les éventuelles conséquences écologiques des évolutions de l'occupation du sol. Notre attention s'est portée sur le réseau de haies, sur les clairières en zones forestières et sur le relief.

### Le réseau de haies

L'évolution des linéaires boisés est analysée et interprétée comme un indicateur de la qualité écologique des espaces étudiés. Il serait un peu long de synthétiser ici l'ensemble des références mettant en évidence le rôle positif des haies, et sur une échelle plus vaste, des ensembles bocagers. Des colloques se sont consacrés à ce thème en 1976 puis en 2004 (Missonnier, 1976 ; Antoine et Marguerie, 2007). Nous nous limiterons à évoquer leurs intérêts dans la diffusion des espèces (connectivité, effet corridor),

6. 1/15 000 pour les photographies de 1981, 1/25 000 pour les photographies de 2003.

7. Institut français de l'environnement.

| Classification niveau I | Classification niveau II |
|---|---|
| 1. Territoires artificialisés | 11. Zones urbanisées |
| | 12. Zones industrielles et réseaux de communication |
| 2. Espaces agricoles | 21. Prairies de fauches, pâtures, cultures |
| | 22. Parcelles agricoles en cours d'enfrichement |
| | 23. Vignes |
| 3. Forêts et milieux semi-naturels | 31. Friches et accrus |
| | 32. Forêts |
| | 33. Barres rocheuses |
| | 34. Espaces naturels protégés |
| | 35. Végétation clairsemée |
| 4. Zones humides | |
| 5. Surfaces en eau | |

▶ Tableau 2 – Nomenclature de l'utilisation du sol.

In: Ingénieries - E A T, n° 54. 2008

en tant que réservoirs d'espèces herbacées ou ligneuses de boisement en milieu agricole, et d'une façon plus globale, sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes. Ils nous renseignent également sur l'évolution des pratiques agricoles. Les données obtenues sont issues d'un travail de photo-interprétation comparable à celui réalisé sur l'occupation du sol, c'est-à-dire sur des photographies aériennes de 1981 et 2003. Il nous a également permis de distinguer les haies situées en zones agricoles de celles situées en zones urbaines. Le seuil minimal en longueur au-dessous duquel les linéaires n'ont pas été pris en compte a été fixé à vingt-cinq mètres ; il n'a pas été établi de largeur minimale et les éléments dépassant quinze mètres de large sont exclus car ils sont alors considérés comme un boisement et non plus comme un élément linéaire boisé.

#### Les clairières en zones forestières

En Chartreuse, les clairières sont un élément important du paysage traditionnel car elles sont issues de l'activité agricole (prairies de fauche) dans un paysage dominé par la forêt. Les conditions écologiques sont très différentes de celles observées dans le cas des exploitations de bois en forêt, même s'il s'agit également de milieux ouverts. Elles ont actuellement tendance à disparaître par recolonisation ligneuse suite à l'abandon des pratiques agricoles (Brun *et al.*, 2002). Pourtant, dans des paysages où la matrice forestière prédomine, elles sont un élément de diversification et jouent un rôle bénéfique sur la qualité des milieux, rôle que les zones ouvertes issues des exploitations forestières ne peuvent pas jouer durablement. Elles jouent un rôle symétrique de celui des éléments boisés (haies ou bosquets) dans les espaces agricoles. En Chartreuse, dans des clairières agricoles anciennes, leur fonction de zones refuges concerne les espèces plus ou moins inféodées aux milieux ouverts. On peut évoquer à titre d'exemple leur intérêt pour l'habitat de la gélinotte des bois (Ducourtioux *et al.*, 1998).

#### Le relief

Nous avons cherché à mettre en évidence l'importance du relief, car cet élément est susceptible d'influer significativement sur les possibilités d'extension urbaine et l'activité agricole. Nous avons utilisé les pentes, obtenues à partir d'un modèle numérique de terrain de l'IGN[8] (50 m x 50 m), pour analyser les tendances de l'évolution d'occupation des sols. Pour chacun des points compris dans les espaces qui ont changé d'usage du sol entre 1981 et 2003, une pente (en degré) est calculée selon un algorithme proposé par le logiciel ESRI® ArcMap™ 9.1 (extension « Slope » de 3D-Analyst).

8. Institut géographique national.

## Analyse des évolutions paysagères

### L'occupation du sol

Les évolutions d'occupation du sol observées entre 1981 et 2003 ont fait l'objet d'une analyse cartographique. Les constatations générales qui sont issues de l'analyse des évolutions par rapport à la superficie des huit communes étudiées (figure 2) peuvent être résumées comme suit :

– les territoires artificialisés (essentiellement les zones urbanisées) augmentent de 0,6 % des sur-

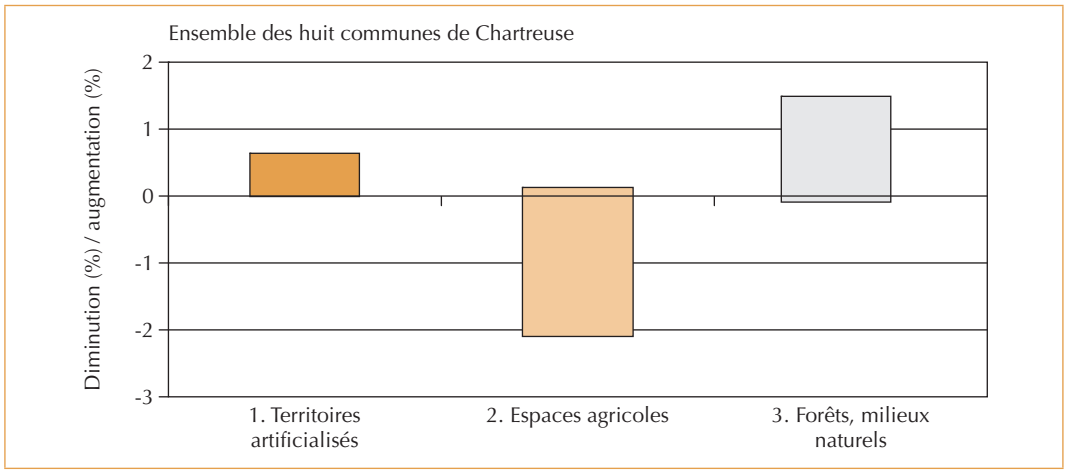



Figure 2 – Évolutions moyennes de l'occupation du sol sur les huit communes étudiées (surface ayant évolué sur surface communale).

faces communales ; les forêts et milieux naturels (essentiellement représentés en Chartreuse par des forêts) augmentent de 1,5 % ;

– les espaces agricoles (principalement pâtures, prairies et cultures) diminuent en moyenne de 2,1 % ;

– les zones humides et les surfaces en eau, très peu représentées dans le secteur d'étude, ne montrent pas d'évolution.

La comparaison entre les deux groupes de communes – émergentes et agraires – montre des différences marquées quant à l'évolution relative en surface de leur occupation du sol. Ainsi, les communes des paysages émergents ont des évolutions globales entre 1981 et 2003 (première ligne de la figure 3) qui portent sur 2,3 à 4,7 % de leur surface communale, contre 1,5 à 2,1 % pour les communes des paysages agraires. Les quatre communes des paysages émergents ont donc une modification quantitativement plus importante de leur territoire.

Ces résultats se retrouvent aussi pour les diminutions des surfaces agricoles (ligne 2 de la figure 3), les communes émergentes montrant les diminutions les plus fortes (de 2,2 à 4,1 %). Dans les communes des paysages agraires, elles diminuent plus faiblement (de 1,2 à 1,9 %).

Pour les surfaces forestières (ligne 3 de la figure 3), les différences sont également significatives. Là encore, ce sont les paysages émergents qui enregistrent les plus fortes augmentations de surfaces forestières. Ceci est cohérent avec l'analyse précédente puisque la majorité des gains de surface forestière se réalise suite à des abandons de pratiques agricoles.

Les évolutions des surfaces urbanisées (ligne 4 de la figure 3) sont peu significatives, car les taux de croissance pour la plupart ne dépassent pas 1 % de la surface communale. Seule la commune des Marches se distingue avec un taux de 2,1 %. Cependant, si on rapporte ces évolutions, non plus à la surface communale mais à la surface déjà urbanisée en 1981, les augmentations sont alors très importantes, entre 14 et 21 % de la surface urbanisée.

Alors que les évolutions précédentes avaient montré une différenciation entre communes émergentes et communes agraires, la distinction entre les deux types de paysage est moins évi-

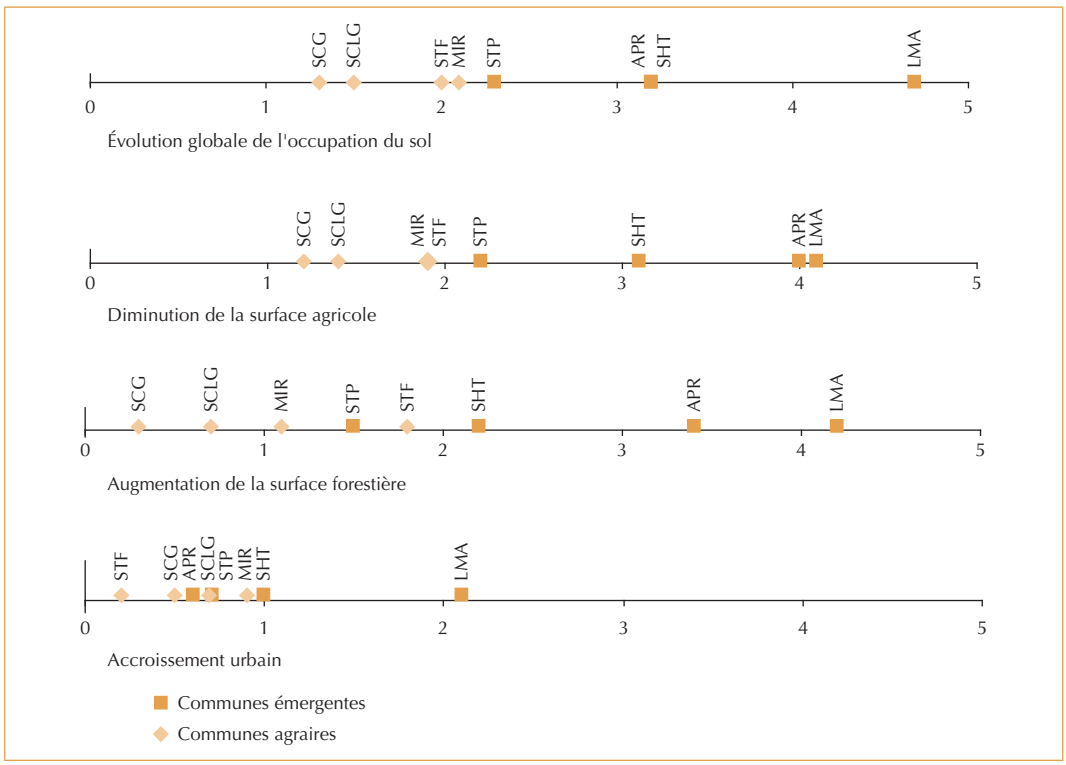



Figure 3 – Évolution de l'occupation du sol sur la surface communale (en %).

In: Ingénieries - E A T, n° 54. 2008

dente pour l'accroissement des surfaces urbanisées. Elle semble indiquer une urbanisation plus importante au niveau des paysages émergents, mais les différences entre les deux types paysagers sont peu marquées. Globalement, à l'échelle des communes, les écarts peuvent être très élevés : Les Marches enregistre la plus forte augmentation, de plus de deux fois supérieure à la deuxième commune la plus urbanisée sur notre période d'étude (St-Hilaire-du-Touvet).

En termes d'évolution paysagère, la diminution de la surface agricole se traduit par une disparition d'espaces ouverts – autrement dit une fermeture des paysages – progressivement remplacés par des zones urbaines ou colonisés par la forêt. Cette évolution est intéressante à analyser non seulement en pourcentage de la superficie communale totale (variations faibles mises en évidence), mais surtout en fonction de la surface agricole de la commune (tableau 3). Cette modification de la surface de référence permet de montrer que la diminution des espaces agricoles sur les vingt dernières années est importante ; selon les communes, elle peut être de l'ordre de 10 % de la surface agricole communale. C'est dans de telles situations que la question de la pérennité de l'agriculture sera peut-être posée dans un avenir proche.

### Conclusion de l'étude sur l'occupation du sol

En se basant sur la distinction entre communes agraires et émergentes et en faisant l'hypothèse que les pressions urbaines ont été plus élevées au niveau des communes émergentes, les résultats obtenus permettent d'aboutir aux conclusions suivantes :

– en termes de surface, l'occupation du sol a montré des évolutions, tous types d'occupation confondus, plus importantes en situation de pression urbaine ;

– les conséquences sont surtout observables sur la diminution de la surface agricole, que l'on peut associer à l'accroissement de la surface forestière. En d'autres termes, les pressions urbaines semblent avant tout s'exercer sur l'activité agricole en consommant de l'espace agricole, mais aussi en accentuant un phénomène de déprise. Au total, ces deux mutations ont touché 3 à 5 % de la surface agricole dans les communes agraires et 5 à 11 % dans les communes émergentes.

Les effets sont moins marqués sur l'accroissement des surfaces urbanisées ; les taux de croissance sont généralement inférieurs à 1 % des surfaces communales, même si rapportés aux zones urbanisées initiales, ces taux atteignent entre 14 et 21 %. Seule la commune de St Franc a une croissance modérée.

Ces modifications d'usage du sol peuvent avoir des impacts très variables en fonction de leur localisation sur les territoires communaux et selon les éléments paysagers qu'elles altèrent.

## Éléments paysagers

L'objectif est de rechercher parmi les différentes informations spatialisées disponibles, celles qui permettent d'évaluer les conséquences écologiques de l'accroissement urbain et des modifications associées de l'occupation du sol. Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés aux évolutions de différents objets paysagers bien identifiables et sources de diversité paysagère (linéaires boisés, clairières agricoles). Dans un deuxième temps, nous analysons la localisation spatiale des modifications d'occupation du sol en fonction de la pente des terrains concernés.

▼ Tableau 3 – Évolution de la surface agricole entre 1981 et 2003 (en %).

| Commune | St-Christophe-sur- Guiers | St-Christophe-la-Grotte | St-Franc | Miribel-les-Échelles. | St-Pancrasse | Apremont | St-Hilaire-du-Touvet | Les Marches |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Famille de paysage | Agraire | | | | Émergent | | | |
| Évolution de la surface agricole : | | | | | | | | |
| – sur la surface communale | – 1,2 | – 1,4 | – 1,9 | – 1,9 | – 2,2 | – 4 | – 3,1 | – 4,1 |
| – sur la surface agricole de 1981 | **– 5,1** | **– 3,5** | **– 3,5** | **– 3** | **– 5,6** | **– 11,2** | **– 9,3** | – 5,3 |

## Évolution des linéaires boisés

Parmi les informations permettant l'analyse des évolutions paysagères, les linéaires boisés situés en dehors des zones forestières et généralement au sein d'une matrice agricole nous renseignent sur la connectivité des éléments boisés, mais également sur l'évolution des pratiques agricoles (Baudry et Jouin, 2004). En effet, dans notre zone d'étude, la disparition de haies agricoles résulte de trois principaux phénomènes :

– l'arasement consécutif à un regroupement parcellaire (**intensification**) ;

– l'intégration dans une zone en cours d'enforestation (**abandon** de l'usage agricole des parcelles adjacentes) ; dans ce cas, les haies disparaissent dans la matrice forestière et elles ne jouent plus leur rôle de corridor ou de zone refuge qu'elles avaient dans les espaces agricoles ;

– l'intégration dans une zone urbaine (**urbanisation**).

Ces trois phénomènes n'aboutissent pas aux mêmes impacts sur l'environnement : la disparition des haies qui se transforment en parcelle boisée a moins d'incidence sur la perte d'espèces et sur le fonctionnement des écosystèmes que l'arrachage d'une haie. Le cadre budgétaire de l'appel d'offre de recherche du PNR de Chartreuse ne nous a pas permis d'analyser ces impacts différents.

Le travail de photo-interprétation sur les photographies aériennes de 1981 et 2003 a permis de distinguer les haies situées en zones agricoles de celles situées en zones urbaines. Généralement, les haies urbaines sont de petite taille ; souvent leur délimitation est délicate, si bien que leur évolution sur notre échelle temporelle n'apporte pas de véritable enseignement. L'étude des haies agricoles est plus démonstrative. Une diminution globale de la longueur du linéaire est identifiée dans toutes les communes étudiées, à l'exception de la commune de St-Franc. Sur les huit communes, on observe une diminution moyenne de 11,5 % de la longueur cumulée des haies agricoles, avec des valeurs extrêmes s'élevant à 3 % pour St-Christophe-sur-Guiers et 25 % sur Apremont (tableau 4). La diminution du linéaire de haies agricoles est plus marquée dans les communes émergentes – même si dans ce groupe, Les Marches fait figure d'exception.

La distinction entre intensification, abandon et urbanisation comme cause de l'élimination des haies nous permet de mettre en évidence une nouvelle fois une différenciation entre les communes émergentes et les communes agraires. Pour les premières, les haies agricoles disparaissent principalement suite à un abandon des pratiques agricoles de part et d'autre du linéaire initial, l'urbanisation étant la deuxième cause de disparition. En revanche, dans les communes agraires, les haies sont éliminées

▼ Tableau 4 – Évolution du linéaire de haies agricoles entre 1981 et 2003.

| Commune | St-Christophe-sur-Guiers | St-Christophe-la-Grotte | St-Franc | Miribel-les-Échelles. | St-Pancrasse | Apremont | St-Hilaire-du-Touvet | Les Marches |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Famille de paysage | Agraire | | | | Émergent | | | |
| Linéaire de haies agricoles 2003 sur la surface agricole communale (m/ha) | 16,1 | 18,5 | 7,0 | 23,8 | 20,3 | 31,5 | 21,6 | 27,7 |
| Taux d'évolution du linéaire cumulé de haies agricoles ( %) | – 3,1 | – 17,0 | 5,9 | – 5,0 | – 18,9 | – 25,1 | – 18,4 | – 9,2 |
| Origines des disparitions des haies agricoles (%) | | | | | | | | |
| Intensification | 72,3 | 77,0 | – | 64,1 | 9,3 | 41,0 | 0,0 | 50,5 |
| Abandon | 20,0 | 14,9 | – | 29,1 | 66,9 | 52,6 | 81,9 | 42,8 |
| Urbanisation | 7,7 | 8,1 | – | 6,8 | 23,8 | 6,4 | 18,1 | 6,7 |

In: Ingénieries - E A T, n° 54. 2008

principalement pour favoriser un regroupement parcellaire.

Les phénomènes de déprise sont associés à la diminution de la longueur cumulée des haies agricoles, ces dernières se trouvant englobées dans les zones nouvellement forestières. Une agriculture plus dynamique ne préserve pas nécessairement ces linéaires. Ils peuvent ainsi être éliminés pour favoriser une intensification des pratiques. Les longueurs concernées sont globalement du même ordre de grandeur que dans le cas d'un enfrichement des parcelles. Il faut également signaler que l'urbanisation participe à la diminution du nombre de haies. Au final, la qualité paysagère apportée par ces formations boisées linéaires diminue fortement. Le paysage se fermant plus massivement ou au contraire s'ouvrant plus fortement, on observe une simplification de la matrice paysagère (il y a moins de taches de nature différente et moins de corridors entre ces taches) et une banalisation des paysages.

## Fermeture des clairières

La photo-interprétation des photographies aériennes de 1981 et 2003 (figure 4) permet de distinguer :

– les zones totalement colonisées par une couverture boisée entre 1981 et 2003 : hachurées en brun sur la photographie de 2003 (figure 4b),

– les secteurs qui restent ouverts en 2003 malgré parfois une colonisation diffuse à l'intérieur des clairières : contour en brun sur la photographie de 2003 (figure 4b). Les clairières qui ont une colonisation diffuse marquée sont identifiées comme clairières menacées à terme plus ou moins rapide de disparition.

Pour toutes les communes (sauf Les Marches[9]), la fermeture des clairières, décrite en Chartreuse par Brun et *al.* (2002), est clairement observée. Ainsi près de 20 % des clairières ont disparu entre 1981 et 2003 et 40 % sont menacés dans un avenir proche car présentant des signes de recolonisation ligneuse.

L'analyse de l'évolution des clairières dans les communes agraires et dans les communes émergentes de notre échantillonnage (tableau 5) ne met pas en évidence de façon significative un effet de la pression urbaine. Cependant, le cumul des clairières disparues entre 1981 et 2003 et de celles qui sont menacées, indique

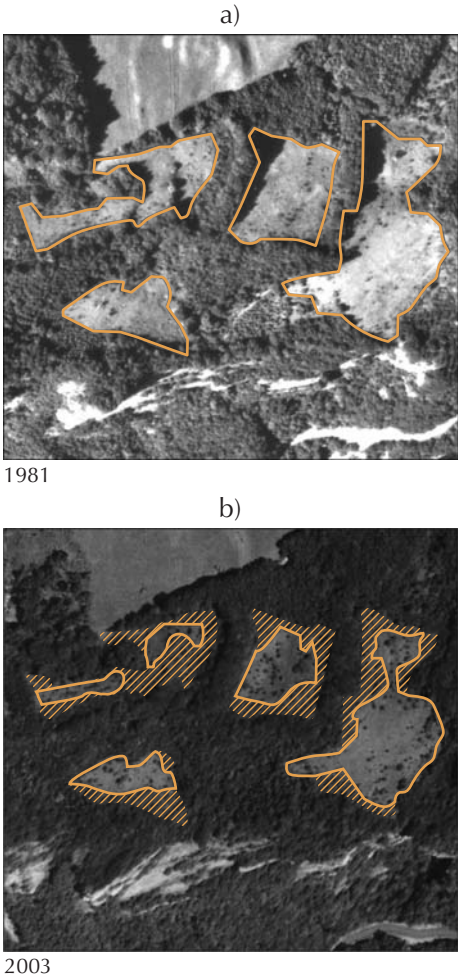



Figure 4 – Fermeture des clairières (exemple sur St-Pancrasse).

des fermetures plus importantes en nombre et en surface au niveau des communes émergentes. Ces observations sont cohérentes avec les diminutions des surfaces agricoles et l'augmentation des surfaces boisées analysées dans les paragraphes précédents.

## Influence du relief

La spatialisation faite sous SIG[10] permet une comparaison des pentes entre les espaces agricoles abandonnés (mutation d'espaces agricoles en 1981 vers zones en friche ou boisées en 2003), les extensions urbaines (mutation d'espaces agricoles en 1981 vers zones urbanisées en 2003), et les espaces agricoles n'ayant pas évolué (figure 5a). On note en moyenne, pour chaque commune, que les pentes sont significativement plus importantes en situation de friche que pour

9. Où aucune clairière n'a été identifiée, la commune est peu boisée (moins de 25 % de la surface en forêt contre en moyenne 55 % dans les autres communes).

10. Système d'information géographique.

| Commune | St-Christophe-sur- Guiers | St-Christophe-la-Grotte | St-Franc | Miribel-les-Échelles. | St-Pancrasse | Apremont | St-Hilaire-du-Touvet | Les Marches |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Famille de paysage | Agraire | | | | Émergent | | | |
| Nombre de clairières observées | 14 | 9 | 10 | 9 | 24 | 27 | 11 | 0 |
| Surfaces correspondantes | 13,2 | 43,4 | 8,2 | 4,7 | 26,5 | 60,2 | 10,2 | 0 |
| Taux d'abandon entre 1981 et 2003 ( %) : | | | | | | | | |
| – sur le nombre de clairière | 8 | 11 | 10 | 29 | 14 | 37 | 22 | 0 |
| – sur les surfaces correspondantes | 2 | 3 | 3 | 9 | 1 | 45 | 8,5 | – |
| Risque d'abandon postérieur à 2003 (recolonisation ligneuse en cours, %) : | | | | | | | | |
| – en nombre | 8 | 38 | 67 | 0 | 67 | 24 | 56 | 0 |
| – en surface | 6 | 4 | 28 | 0 | 47 | 15 | 60 | – |

▲ Tableau 5 – Évolution des clairières entre 1981 et 2003.

les espaces restés agricoles. Ceux-ci sont en moyenne (à l'exception des Marches) sur des terrains plus pentus que les espaces nouvellement urbanisés. Ceci indique de façon claire que l'urbanisation occupe les espaces les plus plats autrefois utilisés par l'agriculture, et que les phénomènes de déprise affectent préférentiellement les zones de forte pente.

Ces données sont des moyennes calculées sur l'ensemble des espaces de chaque commune et elles masquent une grande variation au sein des terrains. Nous avons retenu le seuil de pente de dix degrés au-dessus duquel les contraintes liées au relief sur les activités agricoles sont jugées significatives[11]. Les espaces agricoles situés sur une pente inférieure à ce seuil sont donc considérés non contraints et peu sensibles à l'érosion. Si nous distinguons à nouveau les communes agraires des communes émergentes, nous observons des répartitions différentes. En analysant les surfaces consommées par l'urbanisation et par la recolonisation forestière (figure 5b), nous montrons que dans les situations « émergentes », les terrains peu pentus sont fortement consommés – jusqu'à 12 % des espaces agricoles – avec, à l'exception de St-Pancrasse, une part plus importante pour la déprise que pour l'urbanisation. Dans le cas des communes agraires, les surfaces peu pentues consommées sont moins importantes (de l'ordre de 3 à 4 % des espaces agricoles) ; la distinction entre les friches et l'urbanisation n'apparait pas significativement.

11. En Suisse, l'Office fédéral de l'agriculture (http ://www.blw.admin.ch/) propose des mesures compensatoires pour des terrains situés sur des pentes supérieures à 18 % (dix degrés), l'aide est majorée pour des pentes supérieures à 35 % (vingt degrés).

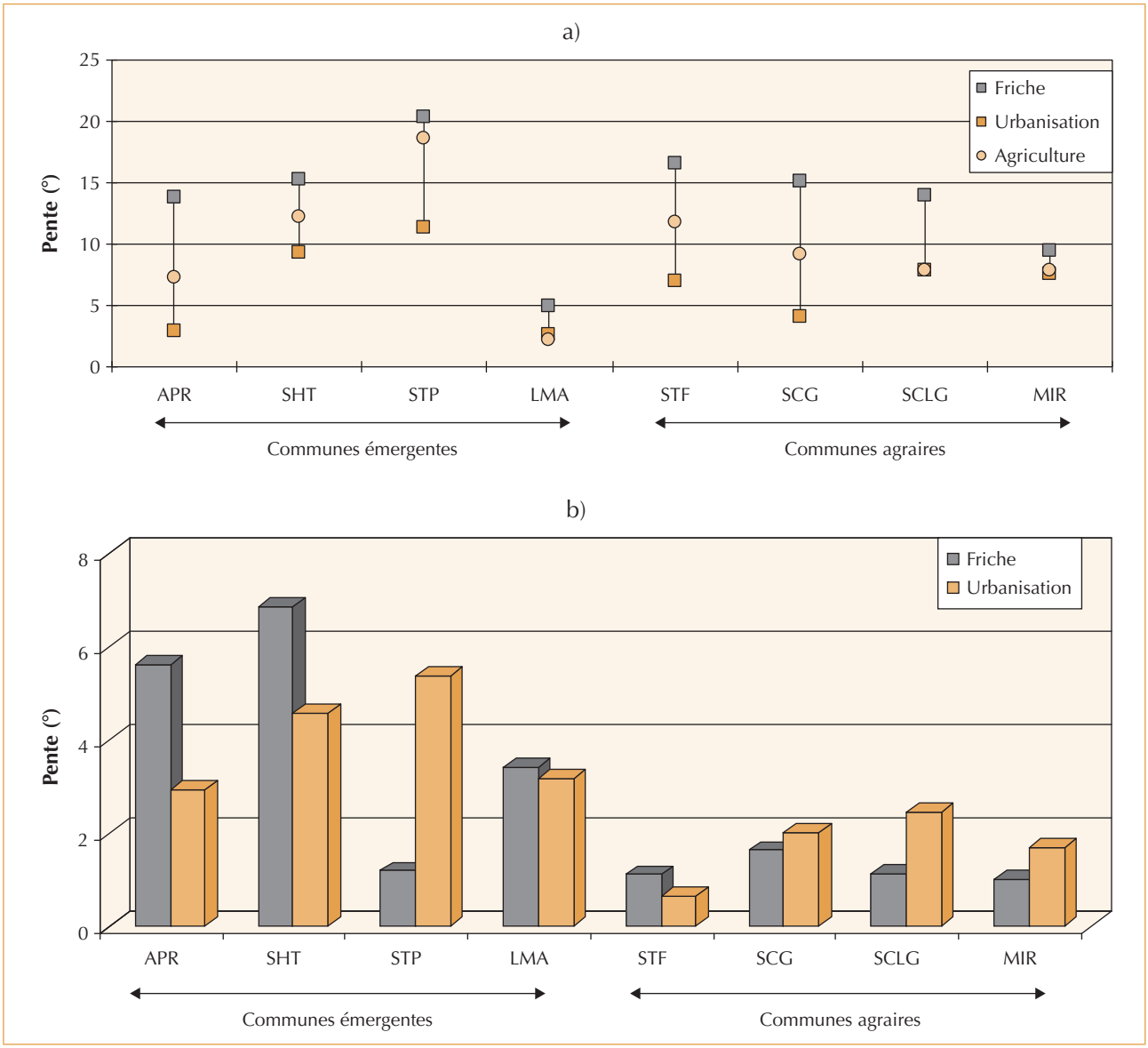
La prédominance d'espaces à faible pente évoluant vers des usages autres qu'agricoles marque une évolution paysagère majeure identifiée dans notre étude, qui peut affecter fortement la durabilité des exploitations agricoles. En effet, en secteur de montagne, les zones plates et accessibles, en permettant une production locale de fourrage, jouent un rôle essentiel dans le maintien de l'agriculture. Dans les communes agraires, les terrains peu accidentés sont moins consommés mais voient également leur surface diminuer.

Les conséquences réelles de ces évolutions devront être analysées sur une échelle plus fine et orientées sur certaines caractéristiques des exploitations agricoles (distance de la parcelle au siège d'exploitation, système cultural, âge de l'agriculteur…).

## Discussion

Cette étude, d'un montant financier modeste, avait pour objectif d'utiliser au mieux les données cartographiques disponibles mais elle n'a pas permis d'aller aussi loin qu'il aurait été souhaitable. Nous avons en particulier utilisé les missions photographiques de l'Institut national géographique dont les plus récentes dataient de 2001 (en Savoie) et 2003 (en Isère). Notre période d'étude a donc concerné une période qui correspond, pour certaines communes, à

In: Ingénieries - E A T, n° 54. 2008




▲ Figure 5 – a) analyses des pentes moyennes : comparaison entre les zones enfrichées, agricoles et urbanisées ; b) analyses des pentes moyennes : comparaison entre les zones enfrichées et urbanisées pour les pentes inférieures à dix degrés.

des conditions de pressions urbaines significativement moins importantes que celles observées ces dernières années. Depuis 2003, l'évolution du marché foncier dans l'agglomération grenobloise a contribué à augmenter la recherche de terrains constructibles de plus en plus loin de la ville. Il est donc probable que notre étude n'a mis en évidence que les prémices de modifications paysagères plus fortement marquées aujourd'hui.

L'échelle de travail choisie a été celle de la commune ; elle nous permettait en effet de travailler de manière interdisciplinaire car le dialogue entre disciplines nécessite de travailler dans un champ spatial commun d'analyse et de mobilisation de données. Dans cette étude, l'échelon communal a permis d'établir ce champ (Bertrand et Vanpeene-Bruhier, 2007). En effet, les données socio-économiques issues de grandes bases de données statistiques émanant de l'INSEE

(recensement général de la population…) ou d'autres organismes (ministère de l'Agriculture, AGRESTE[12], SAFER[13]…) peuvent être disponibles au niveau Nuts 5[14], soit l'échelon communal. Certaines données environnementales (cartographies d'usage du sol CORINE Land Cover[15], inventaires de zonages de protection, cartographie du réseau Natura 2000…) sont compatibles avec les périmètres administratifs. Ces données très globales n'étaient pas adaptées au massif de la Chartreuse, zone de montagne où la mosaïque paysagère est très complexe. Seules des cartographies d'usage du sol basées sur de la photo-interprétation de photographies aériennes permettent alors une finesse suffisante. Mais le temps de travail nécessaire à la photo-interprétation des occupations du sol est très important, et ne nous a permis que de travailler sur un nombre restreint de communes (8). Augmenter le nombre de communes aurait permis de faire varier d'autres critères tels que la nature des exploitations agricoles, les politiques d'urbanisation, l'enclavement des situations montagnardes, l'impact du tourisme…

Il aurait également été intéressant de poursuivre l'analyse à l'échelle des exploitations agricoles afin de mieux identifier les contraintes nouvelles engendrées par la situation périurbaine. À titre d'exemple, on peut évoquer les exploitations laitières qui ont des plans d'épandage pour lesquels des règles strictes sont imposées à proximité des habitations. L'impact sur l'activité agricole d'élevage ne se limite donc pas à la surface strictement urbanisée mais concerne aussi des périmètres de protection.

## Conclusion

Les évolutions spatiales observées apportent des données objectives sur l'organisation des paysages dans le contexte périurbain du territoire du parc naturel régional de Chartreuse. En premier lieu, nous avons mis en évidence une diminution significative de la surface agricole et en contrepartie, une augmentation des surfaces boisées et des zones urbaines. En se basant sur la distinction entre communes agraires et émergentes et en faisant l'hypothèse que les pressions urbaines ont été plus élevées au niveau des communes émergentes, les résultats obtenus permettent de montrer que l'occupation du sol a évolué de façon plus importante en situation de pression urbaine, tous types d'occupation confondus. Au total, ces mutations ont touché 3 à 5 % de la surface agricole dans les communes agraires, et 5 à 11 % dans les communes émergentes. Par ailleurs, les conséquences sont surtout observables sur la diminution de la surface agricole, que l'on peut associer à l'accroissement de la surface forestière, bien plus que sur l'accroissement urbain. En d'autres termes, les pressions urbaines semblent avant tout s'exercer sur l'activité agricole en accentuant un phénomène de déprise.

Ainsi, nous n'avons pas relevé de corrélation nette entre la pression urbaine et la consommation de l'espace nécessaire à l'extension urbaine ; il aurait pourtant été logique d'observer une plus grande consommation d'espace par l'urbanisation dans les communes émergentes. Ces consommations sont peut-être plus prononcées pour les communes émergentes depuis la prise des photographies aériennes, comme nous l'avons souligné dans la discussion.

Un volet de l'étude non présenté ici, s'est attaché à analyser les stratégies communales sur les questions d'ouverture ou de fermeture à l'urbanisation. Par ailleurs, les urbanisations récentes peuvent prendre différentes formes – groupées ou dispersées – en fonction également des politiques communales et des structures d'assainissement des eaux usées (assainissement collectif ou individuel) (Bertrand *et al.*, à paraître).

L'échelle utilisée nous a paru satisfaisante pour appréhender les phénomènes spatiaux les plus marquants même si elle ne permet pas de répondre à toutes les questions portant sur les impacts écologiques. Les deux approches géographiques et écologiques convergent vers la mise en évidence d'une diminution d'espaces agricoles associée à une disparition d'éléments paysagers spécifiques à des pratiques agricoles relativement extensives (haies, bosquets, clairières). Il n'est pas possible de construire des données synthétisant l'ensemble de ces observations, mais on peut raisonnablement en déduire des impacts négatifs sur la qualité paysagère avec des phénomènes de diminution de la connectivité pour certains éléments paysagers, voire même de banalisation et de fermeture des paysages. Les conséquences en termes économiques (agriculture, tourisme) et d'aménités paysagères sont très probablement significatives. Les communes soumises à des conditions de fortes pressions urbaines associées à un contexte agricole défavorable (exemple : pas d'exploitant résidant sur la commune) sont particulièrement affectées. ❐

12. AGRESTE produit et publie des statistiques et des études sur l'agriculture, la forêt, les industries agroalimentaires, l'occupation du territoire, les équipements et l'environnement en zone rurale.

13. Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural.

14. La Commission européenne a subdivisé les pays de l'espace économique européen en régions appelées aussi « NUTS » : nomenclature d'unités territoriales statistiques.

15. Données d'image satellitaire photo-interprétée en quarante-quatre classes ; finesse du grain de vingt-cinq hectares.

In: Ingénieries - E A T, n° 54. 2008

## Résumé

L'article porte sur les modifications paysagères observées au sein d'un territoire rural et montagnard (le parc naturel régional de Chartreuse), et liées à la proximité de deux métropoles urbaines (Grenoble et Chambéry). Un travail cartographique a permis une analyse diachronique de l'occupation du sol sur la période 1981-2003 sur huit communes échantillonnées au sein du massif. Les résultats obtenus permettent de qualifier et quantifier les évolutions de l'occupation du sol (matrice des changements, impacts sur l'agencement d'éléments paysagers, importance du relief) en fonction de l'importance de la pression urbaine environnante. Il est clairement observé une diminution générale des surfaces agricoles en contrepartie d'une augmentation des zones urbaines, mais également d'une augmentation de zones naturellement boisées qui traduisent une déprise agricole (phénomène classiquement observé en situation montagnarde). Globalement, la pression urbaine n'induit pas une plus forte consommation de l'espace pour l'urbanisation – tout au moins l'étude ne le met pas en évidence ; en revanche, elle semble surtout accentuer le phénomène de déprise agricole. En d'autres termes, l'influence urbaine – notamment par la pression foncière qu'elle induit – semble jouer un rôle négatif sur l'activité agricole. Ce point mériterait cependant d'être confirmé en distinguant la nature des principales productions agricoles concernées, qui peuvent être plus ou moins sensibles. L'étude montre que la baisse de l'activité agricole conduit à une fermeture des paysages parfois très marquée, associée à une diminution des linéaires boisés et des clairières forestières. Il faut également noter que les zones faiblement pentues sont les plus touchées. Au final, se pose la question de la pérennité de l'agriculture, de plus en plus cantonnée à des espaces accidentés et peu accessibles.

## Abstract

This study analyses the spatial changes observed in a rural mountainous areas (Chartreuse Natural Park) due to urban pressure from two main nearest towns (Grenoble and Chambery). First the land use was observed and compared on aerial photography in the period 1981-2003. This work was made on eight districts of the Chartreuse area distinguishing two level of urban pressure. The results show a marked decrease of agricultural lands when the urban areas and forests (afforestation from land abandonment) clearly increase. The direct link between the urban pressure and the extent of the urban fabric don't appear distinctly. On the other hand, it seems that there is a positive effect of urban pressure on the land abandonment. So the influence of urbanisation and its economic land pressure have negative consequences on agricultural activities. The study show also that the decline of the agricultural lands goes with significant landscape changes such as a decrease of the numbers and the lengths of hedges and a decrease of agricultural clearings in woody lands. Moreover, the changing lands are mainly located in the flattest areas. Finally, the results lead to problems concerning the agricultural activities more and more confined on sloping and low accessible areas.

## Bibliographie


ANTOINE, A., MARGUERIE, D. (coord.), 2007, *Bocages et sociétés*, Rennes, 29-30 septembre et 1er octobre 2004, Presses Universitaires de Rennes, 510 p.

BERTRAND, N., BRETON, V., BORG, D., VANPEENE, S., 2006, *Conséquences de la pression urbaine en Chartreuse sur l'organisation des paysages,* rapport Cemagref pour le parc naturel régional de Chartreuse, 37 p. + annexes.

BERTRAND, N., VANPEENE-BRUHIER, S., 2007, Les paysages périurbains montagnards à la croisée des regards des sciences écologiques et des sciences socio-économiques, *Revue de Géographie Alpine,* tome 95, n° 4, p. 57-69.

BRUN, J.-J., DEBARBIEUX, B. ; DUCOURTIOUX, S., PETIT, J., LHEUREUX, P.-H., 2002, Une recherche interdisciplinaire et exploratoire avec un parc naturel régional : descriptions de clairières en Chartreuse, *Nature sciences sociétés, n°* 10 (1), p. 42-51.

BAUDRY, J., JOUIN, A., 2003, *De la haie au bocage : organisation, fonctionnement et gestion*, Paris, ministère de l'Écologie et du Développement durable, INRA Éditions, 435 p.

BUREL, F., BAUDRY, J., 1999, *Écologie du paysage - Concepts, méthodes et applications,* Éd. Tec&Doc, 315 p.

Direction régionale de l'environnement Rhône-Alpes, 2005, *Les sept familles de paysages en Rhône-Alpes – Des paysages pluriels pour un territoire singulier*, 34 p.

DUCOURTIOUX, S., DELCROS, P., ROTHSTEIN, C., PIEDALLU, C., BRUN, J-J., 1998, *Gestion de la diversité biologique à l'échelle des unités écologiques et paysagères d'une commune – Evaluation écologique de l'intérêt des clairières dans l'habitat de la Gélinotte des bois (Bonasa bonasia) en Chartreuse*, rapport de fin de contrat DNP, 55 p.

FERANEC, J., CEBECAUER, T., OT'AHEL', J., 2003, *Manual of Computer Aided Visual Interpretation of Aerial B&W Photographs*, Institute of Geography, Slovak Academy of Sciences, 104 p.

IFEN, 2005, *L'utilisation de CORINE Land Cover 2000*, Département des méthodes données et synthèses, 15 p.

LUGINBÜHL, Y., 1989, *Les paysages français, L'état de l'environnement,* La Documentation Française.

MISSONNIER, J. (coord.), 1976, Les bocages : histoire, écologie, économie. Aspects physiques, biologiques et humains des écosystèmes bocagers des régions tempérées humides, *in Table ronde du CNRS*, Rennes, INRA/ENSAA/université Rennes 1.

REGAZZOLA, T., 1993, Le paysage : notion générique ou concept transitif, *Recherches, Études, Environnement, Développement,* n° 43-44, p. 20-22.