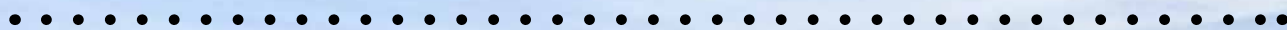


Notes de recherche



Les conflits liés aux espaces producteurs d'énergie

F. Quadu

Sous la direction scientifique de T. Bréchet



CPDT

Conférence Permanente
du Développement
Territorial

Chercheur: *Fiorella Quadu (CREAT-UCL)*

Responsable scientifique: *Thierry Bréchet (UCL)*

.....
Photo de couverture: *J.-L. Carpentier, SPW*

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	4
2.	FORMALISATION DU SYSTÈME SPATIAL DES CONFLITS DANS LES ESPACES PRODUCTEURS D'ÉNERGIE	5
2.1.	ANALYSE STRUCTURELLE DES CONFLITS TERRITORIAUX LIÉS À LA PRODUCTION D'ÉNERGIE	5
2.1.1.	IDENTIFICATION DES PRINCIPALES SOURCES DE CONFLITS	5
2.1.2.	IDENTIFICATION DES RESSOURCES DU SYSTÈME PRODUCTEUR D'ÉNERGIE	5
2.1.3.	IDENTIFICATION DES USAGES PRODUCTEURS D'ÉNERGIE PARMIS LES AUTRES USAGES	7
2.2.	ANALYSE DES RELATIONS	8
2.2.1.	MODÈLE CONCEPTUEL	8
2.2.2.	LES RELATIONS ENTRE LES USAGES	9
3.	ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE DE CONFLITS: MÉTHODOLOGIE	10
3.1.	FACTEURS CONFLICTUELS POTENTIELS	10
3.1.1.	IMPORTANCE DES CONFLITS POTENTIELS PAR LE TABLEAU DISJONCTIF ET LA TABLE DE BURT	10
3.1.2.	RELATIONS ENTRE LES FACTEURS CONFLICTUELS ET LES AUTRES USAGES PAR L'ACM	12
3.1.3.	LE RISQUE TERRITORIAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE COMMUNAL	14
4.	DISCUSSIONS	19
5.	CONCLUSION	21
6.	BIBLIOGRAPHIE	22
7.	ANNEXES	23

1. INTRODUCTION

Produire de l'énergie à partir des ressources locales représente un défi majeur en Wallonie. Le développement et l'utilisation de ces énergies sont tantôt très visibles et difficiles à intégrer dans un paysage urbain ou rural, tantôt nécessitent de grandes superficies, tantôt nuisent aux écosystèmes et à leurs espèces. La production de ces énergies génère sur le territoire wallon, déjà exigu et soumis à une pression d'urbanisation croissante, des conflits avec d'autres usages du sol : tourisme, habitat, agriculture ou sylviculture... L'importance de ces conflits varie en fonction de multiples facteurs dont beaucoup sont de nature socio-économique. Pour concilier production d'énergie locale et développement territorial durable, il faut éviter les conflits et cela doit passer par la connaissance de leurs risques d'émergence sur base des ressources, des contraintes et des besoins liés au territoire.

Cette étude propose une méthodologie qui approche les conflits liés à l'utilisation des sources d'énergie renouvelables wallonnes en combinant facteurs territoriaux et environnementaux et facteurs socio-économiques. En guise de résultats, une cartographie wallonne des productions énergétiques et des conflits potentiels permettra d'identifier des zones prioritaires si l'on veut minimiser les conflits lors de l'exploitation des énergies locales. Ces résultats ont mis en lumière un facteur conflictuel intégrant la dimension socio-économique lors de l'élaboration des scénarios et de leur interprétation prévus dans la recherche CPDT « Territoires et énergie 2050 » (TE50).

Dans le premier chapitre, l'analyse des relations entre les usages des espaces producteurs permet de saisir leur complexité, de déterminer les sources et les impacts des différents conflits et de les contextualiser au territoire wallon. Ce chapitre se contente d'émettre des hypothèses sur les types de conflits sur base de connaissances avérées dans les pays limitrophes, par manque de références et d'analyses des conflits propres à la Wallonie.

Le second chapitre développe une méthodologie qui tente de spatialiser et de combiner les différents facteurs des conflits liés aux espaces producteurs d'énergie et identifiés dans le premier chapitre. Cette méthodologie est une combinaison d'approches géographiques (ou territoriales) et statistiques issues de la bibliographie.

Le troisième chapitre discute des résultats par commune et des enjeux des zones conflictuelles les plus importantes sur le territoire wallon.

2. FORMALISATION DU SYSTÈME SPATIAL DES CONFLITS DANS LES ESPACES PRODUCTEURS D'ÉNERGIE

L'objectif de ce chapitre est de créer un modèle conceptuel (sans données sur les objets) qui illustre l'ensemble des relations spatiales possibles entre objets géographiques dans la composition des conflits (d'usages). Ce modèle doit mettre en évidence, dans un système producteur d'énergie, les relations entre les ressources (énergétiques) impliquées dans les conflits, leurs usages déterminant l'émergence ou non d'un conflit ainsi que l'espace au sein duquel le conflit peut avoir lieu.

2.1 ANALYSE STRUCTURELLE DES CONFLITS TERRITORIAUX ISSUS DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE

2.1.1. Identification des principales sources de conflits

Pour identifier les ressources, leurs usages et les espaces potentiellement impliqués dans un conflit, il est nécessaire de pointer au préalable les principales sources à l'origine de conflits en Wallonie.

La liste ci-dessous n'est pas exhaustive et reprend les principales sources de conflits sur base des connaissances de terrain et non de la bibliographie, quasi inexistante pour le territoire wallon. Il s'agit aussi de conflits rencontrés dans les territoires voisins, avec des occupations et usages du sol semblables :

- concurrence avec les productions alimentaires, les biomatériaux, le bois-matériau
- nuisances visuelles et atteinte à l'intégrité du paysage
- diminution de la biodiversité
- atteinte aux valeurs patrimoniales de certains éléments bâtis
- nuisances sonores
- modification du régime hydrique des cours d'eau et de l'eau souterraine
- diminution du taux de matières organiques et perte de fertilité des sols
- nuisances olfactives
- transfert ou changement d'affectation du sol
- diminution de la qualité des coproduits pour l'alimentation animale
- modification des prix du foncier
- land grabbing¹
- problème de stabilité des sols et de vibrations
- phénomènes d'ombrage
- atteinte aux activités de loisirs
- ...

Les sources de conflits sont identifiées sans hiérarchie et sans lien avec le type d'énergie produite car une production d'énergie peut être à l'origine de plusieurs types de conflits.

2.1.2. Identification des ressources du système producteur d'énergie

Les sujets conflictuels identifiés dans la section 2.1.1. laissent facilement deviner le type de ressources impliquées dans un production d'énergie.

¹ Acquisition de terres par des entreprises investisseurs

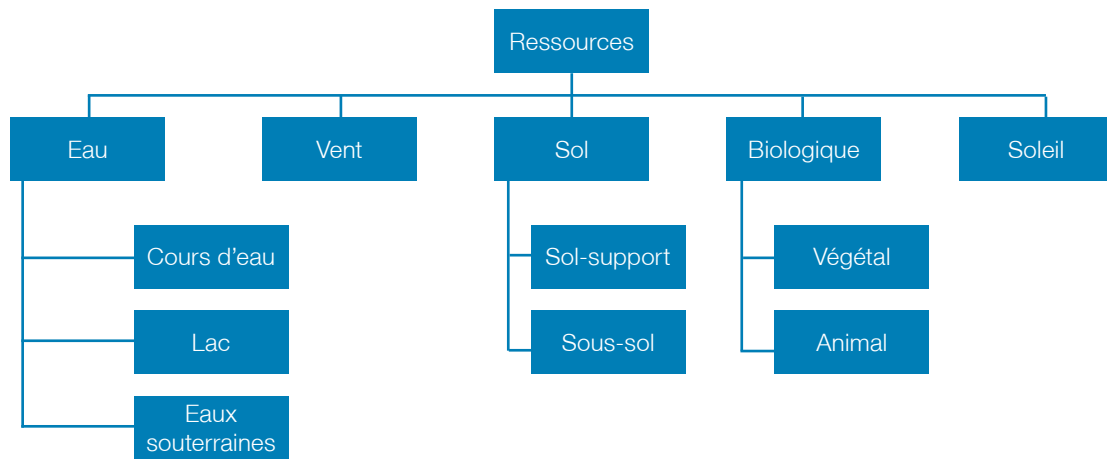
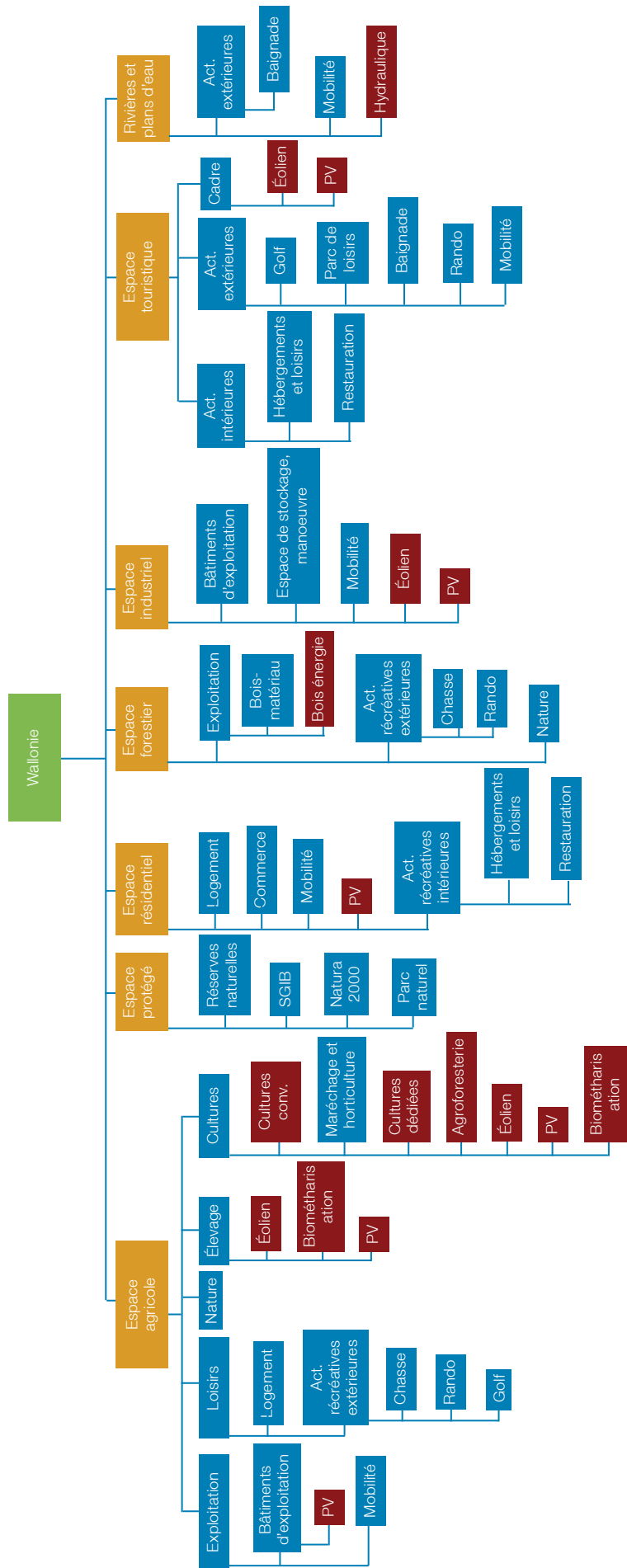


Figure 1 : *les ressources du système producteur d'énergie*

2.1.3. Identification des usages producteurs d'énergie parmi les autres usages



En brun, les espaces définis par l'usage principal

En rouge, les usages destinés à la production d'énergie

Plusieurs espaces peuvent être exploités par le même usage

PV = énergie photovoltaïque

Cultures dédiées = cultures agricoles exclusivement dédiées à la production énergétique

Agroforesterie = activité associant sur les mêmes parcelles une vocation mixte de production agricole annuelle (cultures, pâture) et de production différée à long terme par les arbres (bois, services)

Cultures conv. = cultures conventionnelles = tout culture agricole qui n'est ni une culture biologique ni une culture génétiquement modifiée

Figure 2 : les usages producteurs d'énergie

Ce schéma (figure 2) détaille les usages des ressources pour la production d'énergie et les autres usages au sein de différents espaces d'occupation wallons.

Cependant, identifier les usages producteurs d'énergie par rapport aux autres usages dans chaque espace d'occupation est un exercice trop complexe pour permettre d'aboutir à un état des lieux complet de l'ensemble des possibilités du territoire wallon. Ce schéma est dès lors non exhaustif et proposé pour formaliser un système spatial dans lequel seront identifiés les conflits via la méthodologie développée au chapitre suivant. La classification par type d'espace permet d'agencer les différents usages.

Les espaces sont définis ici par leurs occupations principales en relation directe ou indirecte avec des usages producteurs ou non d'énergie :

- espace agricole : espace occupé principalement par les activités agricoles
- espace protégé : espace occupé principalement par la nature « extraordinaire » (reconnaissance de sa qualité par la Région)
- espace résidentiel : espace occupé principalement par l'habitat
- espace forestier : espace occupé principalement par les activités forestières
- espace industriel : espace occupé principalement par l'industrie
- espace touristique : espace occupé principalement par les activités touristiques
- rivières et plans d'eau : espace occupé principalement par l'eau

2.2. ANALYSE DES RELATIONS

2.2.1. Modèle conceptuel

Sur base des données établies dans les sections précédentes, nous proposons un modèle conceptuel adapté de Robin, 2011.

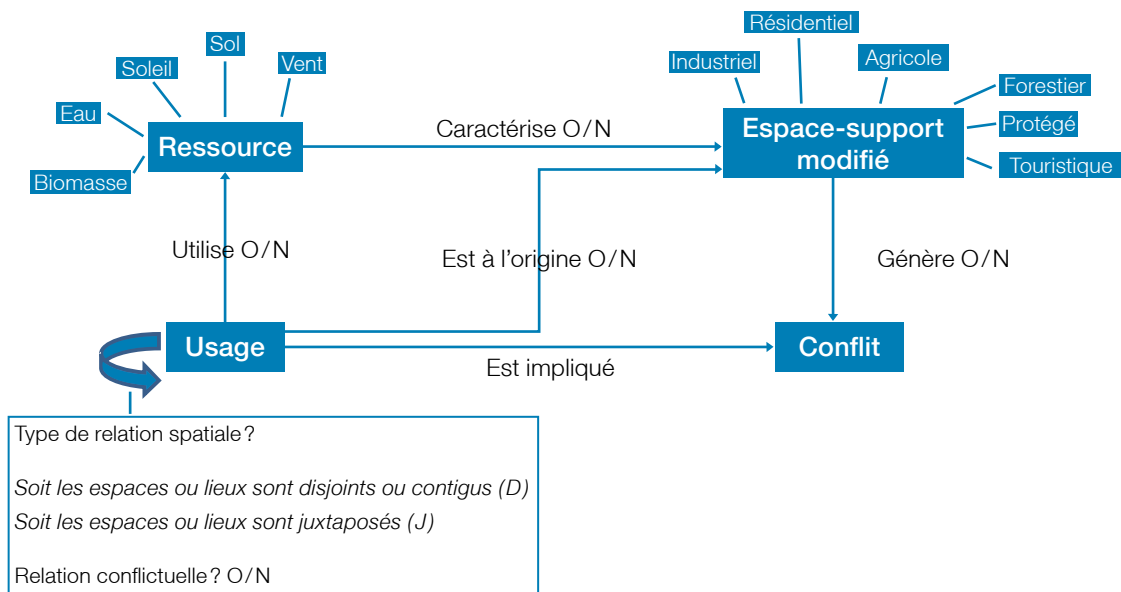


Figure 3 : modèle conceptuel des relations conflictuelles entre usages, ressources et espaces dans un système producteur d'énergie

Les types de relations spatiales entre les usages sont décrits de manière détaillée dans la section suivante.

2.2.2. Les relations entre les usages

Déterminer les relations entre les usages consiste à déterminer leur intensité, leurs contraintes territoriales et le risque potentiel d'un conflit nécessaires à leur intégration dans les analyses statistiques réalisées dans les sections suivantes.

Pour l'analyse de ces relations, les usages de ressources liés à la production d'énergie ont été séparés des autres usages. Seules les relations avec un conflit potentiel lié à la production d'énergie sont analysées. Les conflits potentiels liés à la production d'énergie ont été sélectionnés sur base du niveau élevé de risque de leur occurrence en Wallonie (par manque de référence, l'existence et l'occurrence des conflits n'ont pas été analysés jusqu'ici sur le territoire wallon). Lorsque les conflits sont liés à la proximité des usages, ils sont également liés à des usages juxtaposés (si C = 1 avec D alors C = 1 avec J).

Pour chaque relation, sont définis :

- le type de relation spatiale: juxtaposition des usages sur un même espace (J), disjonction ou contiguïté des usages (D) (Voir les schémas de Robin, 2011)
- la fonction utile du conflit potentiel à son niveau maximal

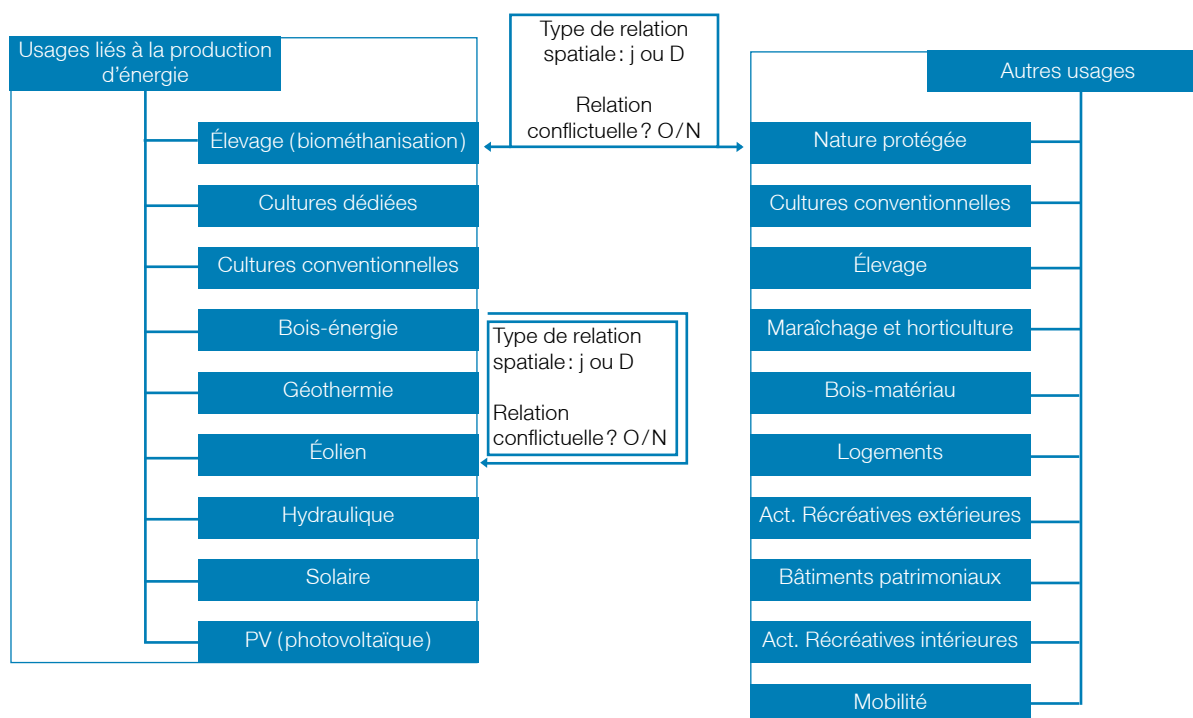


Figure 4 : les relations entre les différents usages

Les relations sont détaillées par type de ressources pour la production d'énergie et reprises dans des tableaux en annexe I.

3. ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE DE CONFLITS : MÉTHODOLOGIE

A partir du modèle conceptuel établissant les relations entre les usages et les conflits potentiels réalisés dans la première partie de cette étude, il s'agit ici de déterminer une méthodologie permettant d'établir un niveau de risque conflictuel agrégé pour un espace défini. Chaque espace étant caractérisé par plusieurs usages et donc par plusieurs conflits potentiels, le niveau de risque dépendra du nombre de facteurs conflictuels pondéré par la surface de l'espace.

L'échelle communale est déterminée de manière empirique pour une meilleure intégration des résultats des scénarios de TE50 réalisés également à l'échelle communale. Une échelle plus fine peut être envisagée en fonction de la source de données utilisée.

Les tableaux disjonctifs et les tables de Burt sont les deux premières étapes de calcul de l'estimation du niveau de risque de conflits. Ils quantifient l'importance d'un conflit au sein d'un espace occupé. Ils permettent aussi d'agencer les données en vue de réaliser les analyses qualitatives des facteurs conflictuels, les Analyses par Correspondances Multiples ou ACM. Celles-ci établissent les relations entre les différents usages producteurs ou non d'énergie. Enfin, les caractéristiques territoriales et socio-économiques des territoires, prises en compte dans les Analyses de la variance (ANOVAs), sont combinées aux résultats des ACM pour déterminer le niveau de risque agrégé d'un conflit.

3.1. FACTEURS CONFLICTUELS POTENTIELS

3.1.1. Importance des conflits potentiels par le tableau disjonctif et la table de Burt

La première étape consiste à définir l'importance potentielle d'un conflit sur un espace quelconque entre usages producteurs d'énergie et entre usages producteurs d'énergie et les autres usages des différentes ressources. L'élevage pour la production d'énergie (tel que cité dans la première partie) a été distingué en biométhanisation-élevage (prend en compte les conflits générés par l'élevage pour la biométhanisation) et biométhanisation-installation (prend en compte les conflits générés par l'exploitation des installations de biométhanisation). Les conflits engendrés par les cultures conventionnelles (tel que cité dans la première partie) étant identiques quel que soit le débouché (énergétique ou non), il n'a pas été fait de distinction entre l'usage producteur d'énergie et les autres usages.

La présence potentielle d'un conflit entre ces différents usages est formalisée par un tableau disjonctif.

Dans le tableau disjonctif, les variables qualitatives sont codées en fonction de leurs modalités (code 1 pour la modalité observée et 0 pour toute autre modalité, la somme des lignes étant le nombre de variables). Le tableau disjonctif permet des calculs sur les caractères qualitatifs, il est utilisé pour les analyses des correspondances multiples (ACM) et les classifications. Il s'agit d'une étape de calcul.

Les tableaux disjonctifs sont repris en annexe II.

Ensuite, à chaque espace d'occupation, on associe les usages producteurs d'énergie et les autres usages identifiés dans l'organigramme (voir 2.2.2. Les relations détaillées entre usages). Des tables de Burt sont réalisées pour chaque espace d'occupation.

Le tableau de Burt est une façon de disposer des informations d'ordre qualitatif afin de les traiter par le calcul, tout comme le tableau disjonctif complet dont il est d'ailleurs issu. Ce tableau est utilisé dans le cadre de l'analyse des correspondances multiples (ACM) qui est une extension de l'analyse factorielle des correspondances lorsque l'on cherche des liens entre plus de deux variables aléatoires, c'est-à-dire dans une situation où les individus se répartissent dans un espace à plus de deux dimensions. La présentation de Burt comporte tous les tableaux de contingence des variables prises deux à deux qui sont autant de sous-matrices et qui constituent une matrice carrée symétrique. L'obtention de la matrice B du tableau de Burt s'obtient en multipliant la matrice du disjonctif complet Z par sa transposée : $B = Z'Z$. Le tableau de Burt indique les centres de gravité des individus par modalités.

Les tables de Burt sont reprises en annexe III.

Dans les tables de Burt, la somme des conflits par espace d'occupation fournit un coefficient de pondération, reflet de l'importance des conflits sur chaque espace d'occupation.

Importance des conflits	Énergies et autres usages	Entre énergies
Espace agricole	27	30
Espace forestier	7	0
Espace résidentiel	15	0
Mobilité	9	0
Espace naturel	8	0

Tableau 1 : importance des conflits par type d'espace

Il s'agit ensuite de pondérer les superficies occupées par l'agriculture, la forêt, le résidentiel et la nature ainsi que les longueurs de voiries de chaque commune par le coefficient correspondant pour caractériser le « niveau de risque conflictuel des espaces d'occupations » de chaque commune entre usages producteurs d'énergie et entre usages producteurs d'énergie et autres usages. Une classification par la méthode des k-means est opérée. Les classes qui en résultent sont nommées « classes des risques conflictuels territoriaux » :

Classe a = Risques conflictuels les moins importants avec une dominance des conflits entre usages producteurs d'énergie dans les espaces agricole et naturel

Classe b = Risques conflictuels moyens

Classe c = Risques conflictuels les plus importants entre usages producteurs d'énergie dans l'espace résidentiel et avec les autres usages dans l'espace agricole

		Classe a	Classe b	Classe c
Espace agricole	Entre usages énergies	3	2	1
	Entre usages énergies et autres usages	1	2	3
Espace forestier	Entre usages énergies	=	=	=
	Entre usages énergies et autres usages	1	2	3
Espace résidentiel	Entre usages énergies	1	2	3
	Entre usages énergies et autres usages	3	2	1
Espace naturel	Entre usages énergies	3	2	1
	Entre usages énergies et autres usages	1	2	3
Total		1	2	3

où 3 = important, 2 = moyen, 1 = faible = statut quo

Tableau 2 : caractéristiques des classes des risques conflictuels territoriaux

La classification par la méthode des *k-means* s'effectue selon un processus itératif. D'abord, le programme mesure la distance de chaque observation avec les *k* points initialement choisis pour le «relier» à l'un d'entre eux. Le nuage est maintenant découpé en *k* zones convexes de points, dont les barycentres sont calculés, puis le programme mesure à nouveau les distances de chaque point mais cette fois par rapport à ces barycentres. Certains points changent donc de classe et de nouveaux barycentres sont créés et ainsi de suite. Le programme arrête de tourner lorsque tous les points sont bien fixés.

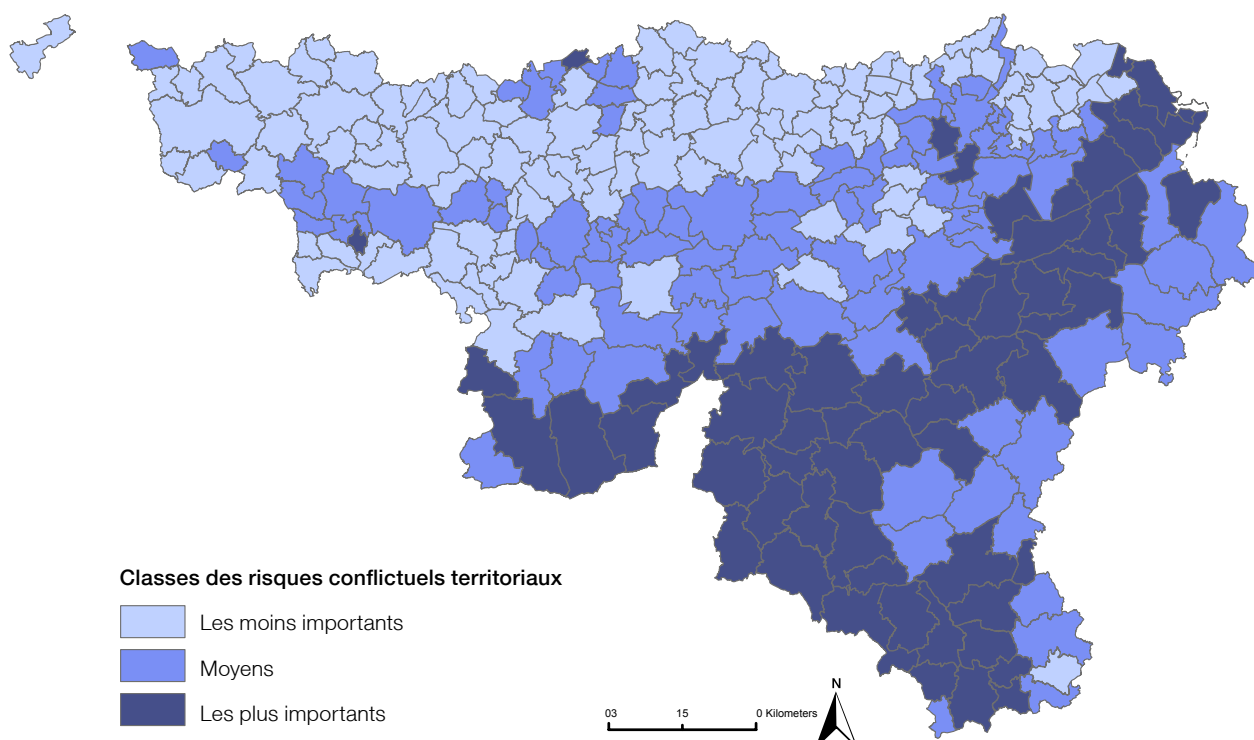


Figure 5: communes classées par risque conflictuel territorial

Trois observations principales ressortent de la figure 5 et du tableau 2 des caractéristiques des classes ci-dessus :

- le risque conflictuel divise le territoire en deux : une dominance des risques conflictuels les moins importants au nord et des risques les plus importants au sud
- les conflits entre usages producteurs d'énergie dans les espaces agricole et naturel sont plus importants au nord
- les conflits entre usages producteurs d'énergie et les autres usages dans l'espace résidentiel sont plus importants au nord tandis qu'ils sont plus importants pour les autres types d'espaces au sud

3.1.2. Relations entre les facteurs conflictuels et les autres usages par l'ACM

Pour comprendre les relations entre les facteurs conflictuels, deux Analyses par Correspondances Multiples ont été réalisées : une ACM pour établir les relations entre les usages producteurs d'énergie et une ACM entre usages producteurs d'énergie et les autres usages du sol. L'ACM permet d'étudier les corrélations entre les usages des espaces à partir des Tables de Burt.

L'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) est une méthode qui permet d'étudier l'association entre au moins deux variables qualitatives. Elle permet d'aboutir à des cartes de représentation sur lesquelles on peut visuellement observer les proximités entre les catégories des variables qualitatives et les observations. A partir du tableau disjonctif complet sont calculées les coordonnées des modalités des variables qualitatives, ainsi que les coordonnées des observations dans un espace de représentation optimal pour le critère d'inertie. L'inertie est égale au nombre moyen de modalités moins un. Elle ne dépend donc pas uniquement de l'association entre les variables.

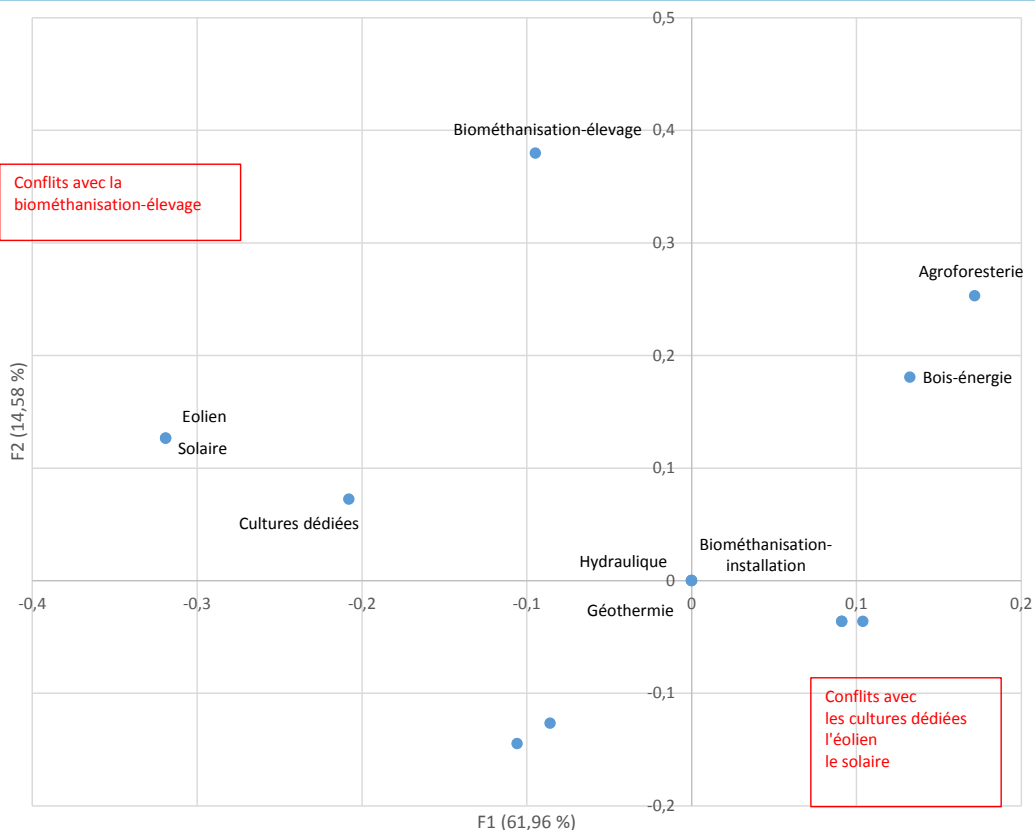


Figure 6 : résultats de l'ACM des usages producteurs d'énergie

La figure 6 présente les résultats de l'ACM des usages producteurs d'énergie. Les deux premiers axes factoriels ont une inertie respective de 61,96 % et 14,58 %.

L'axe horizontal représente les cultures dédiées, l'éolien et le solaire tandis que l'axe vertical représente la biométhanisation-élevage. Ce sont les quatre principaux usages producteurs d'énergies conflictuels par rapport auxquels sont comparés les autres usages producteurs.

Les résultats montrent que :

- le bois-énergie et l'agroforesterie présentent le risque de conflit le plus élevé avec les quatre usages producteurs conflictuels principaux ;
- la géothermie, les installations de biométhanisation et l'énergie hydraulique présentent le risque de conflit le plus faible avec les quatre énergies conflictuelles principales ;
- la biométhanisation-élevage présente globalement un risque de conflit plus élevé avec les autres usages producteurs d'énergie que le trio cultures dédiées/éolien/solaire.

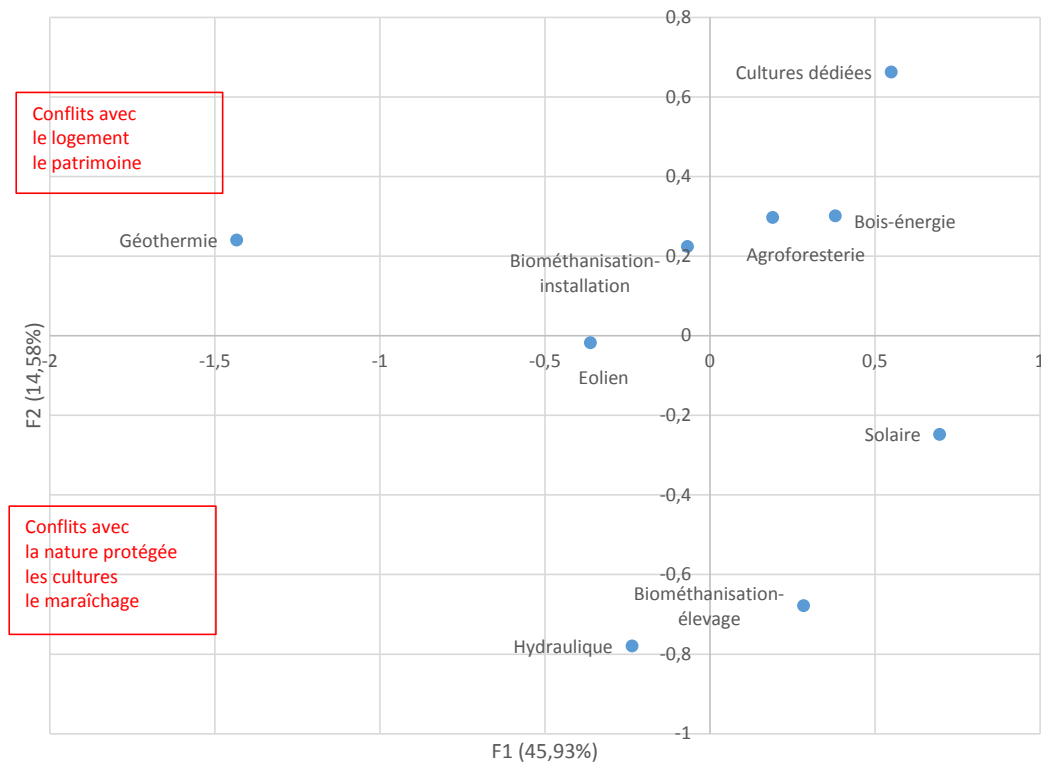


Figure 7 : résultats de l'ACM des usages producteurs d'énergie et des autres usages

La figure 7 présente les résultats de l'ACM des usages producteurs d'énergie et des autres usages. Les deux premiers axes factoriels ont une inertie respective de 45,93 % et 14,58 %.

L'axe horizontal représente la nature protégée, les cultures conventionnelles et le maraîchage (« les usages liés à la non artificialisation du sol ») tandis que l'axe vertical représente le logement et le patrimoine (« les usages liés à l'artificialisation du sol »). Ce sont les facteurs conflictuels les plus significatifs par rapport auxquels sont comparés les usages producteurs d'énergie.

Les résultats montrent que :

- le risque de conflit entre les cultures dédiées et les autres usages (surtout le logement / bâtiments-patrimoine) est plus grand qu'avec les autres usages producteurs d'énergie
- l'hydraulique est l'énergie qui présente le moins de risque de conflit avec les autres usages
- la géothermie est l'énergie qui présente le moins de risque de conflit avec les usages liés à la non artificialisation du sol

3.1.3. Le risque territorial et socio-économique communal

Une fois déterminés les types et l'importance des relations conflictuelles connues entre les usages producteurs d'énergie et entre les usages producteurs d'énergie et les autres usages du sol, il est utile de déterminer les caractéristiques territoriales et socio-économiques d'un territoire les plus significatives par rapport à un conflit lié à un usage du sol producteur d'énergie. Elles déterminent le niveau de risque d'un conflit. L'échelle utilisée est celle de la commune pour des raisons d'accessibilité et de fiabilité des données.

La méthode utilisée est celle adaptée de Hai-Vu P. et Kirat Th. (2008). En l'absence de données sur la quantité et la qualité des conflits en Wallonie, des zones d'occupation du sol (CNOSW, 2008) ont été définies comme étant a priori des zones à conflit potentiel élevé. Ce sont les variables dépendantes retenues :

- a. les zones de l'espace non bâti (et non protégé) à moins de 300 mètres des voiries ;
- b. les zones de l'espace non bâti à moins de 200 mètres des espaces protégés ;
- c. les longueurs cumulées de rivières à moins de 500 mètres d'une rivière protégée ;
- d. les zones tampon à moins de 40 mètres autour des rivières non protégées ;
- e. les zones tampon à moins de 300 mètres des bâtiments à valeur patrimoniale.

La deuxième étape consiste à identifier dans la littérature les variables territoriales et socio-économiques des communes à tester. Ces variables proviennent des bases de données de la DGO3-SPW et de la DGO4-SPW pour les années de 2006 à 2013. Ces variables appelées variables indépendantes sont classées en catégories de manière arbitraire et pour assurer plus de visibilité lors de l'interprétation des résultats : général, agriculture, occupation du sol, nature et environnement, tourisme, énergie, population, foncier, divers. Elles sont reprises en annexe IV.

Une ANOVA (analyse de la variance) est appliquée sur chaque variable. Elle permet de marquer la différence entre les différents groupes en termes de conflits sur les variables dépendantes retenues c'est-à-dire d'identifier les principaux facteurs conflictuels territoriaux ou socio-économiques (variable indépendante) sur une zone définie comme potentiellement conflictuelle (variable dépendante). Les variables présentant des résultats identiques dans la même catégorie sont fusionnées.

L'analyse de la variance (ANOVA) vise à comparer des moyennes sur plusieurs échantillons. Le principe est celui de la décomposition de la variance (intra-classe et interclasse). L'ANOVA utilise le mécanisme du F de Fisher pour comparer les deux composantes d'une même variance. L'hypothèse nulle que toutes les moyennes de la population sont égales est testée par ce mécanisme. Ce test permet de contrôler les erreurs lorsqu'on compare plusieurs paires de moyennes comme dans le cas de l'ANOVA.

Les résultats sont synthétisés dans le tableau 3 et l'annexe V. Seules les variables indépendantes ayant un effet significatif sur les variables dépendantes y sont indiquées.

		Importance du facteur				
		Très important	Important	Moyen	Faible	Très faible
Catégorie de variable indépendante	Général		1	2	1	
	Agriculture			1	4	7
	Occupation du sol		6	4	3	
	Nature et environnement	2		5	1	8
	Tourisme	2				1
	Énergie				2	4
	Population				3	3
	Foncier			1	1	2
	Divers			1	3	2
	Total		4	7	14	18

Tableau 3 : résultats des ANOVA appliquées sur les variables indépendantes par catégorie

Le tableau 3 et l'annexe V indiquent que :

- quatre variables indépendantes concernant la protection de la nature et le tourisme sont les facteurs les plus favorables aux conflits (la part de la longueur des chemins dans la longueur totale des chemins, la part des SGIB dans le nombre total de SGIB en Wallonie, la part du nombre d'arrivées dans le nombre total wallon, la part du nombre de nuitées dans le nombre total wallon) ;
- les variables concernant l'occupation du sol ont une importance conflictuelle variée et ne concernent que les zones protégées ou à proximité des zones protégées ;
- les variables socio-économiques ont moins d'impact que les variables territoriales ;
- les variables concernant l'agriculture et la nature et l'environnement ont un impact conflictuel relativement plus faible ;
- la superficie de l'espace non bâti à moins de 200 mètres des espaces protégés est la zone présentant le risque le plus élevé de conflits, les autres variables dépendantes étant équivalentes.

Ensuite, deux classifications par la méthode des k-means sont opérées :

1. sur chaque variable indépendante (« classes facteur ») ;
2. sur chaque commune (« classes communes ») : les communes sont regroupées selon des facteurs susceptibles d'avoir un impact sur les conflits. Cinq classes de communes sont identifiées : communes à dominance naturelle, très rurale, rurale, périurbaine et urbaine. Les caractéristiques de ces classes sont reprises en annexe VI.

L'association des deux types de classes (« classes facteur » et « classes communes ») fournit des classes de potentiel conflictuel par type de commune nommées = « classes par importance de facteur conflictuel » :

Classe A = Communes à dominance rurale où le potentiel conflictuel est fort

Classe B = Communes à dominance périurbaine où le potentiel conflictuel est très fort

Classe C = Communes à dominance urbaine où le potentiel conflictuel est faible

Classe D = Communes à dominance naturelle où le potentiel conflictuel est très faible

Classe E = Communes à dominance très rurale où le potentiel conflictuel est moyen

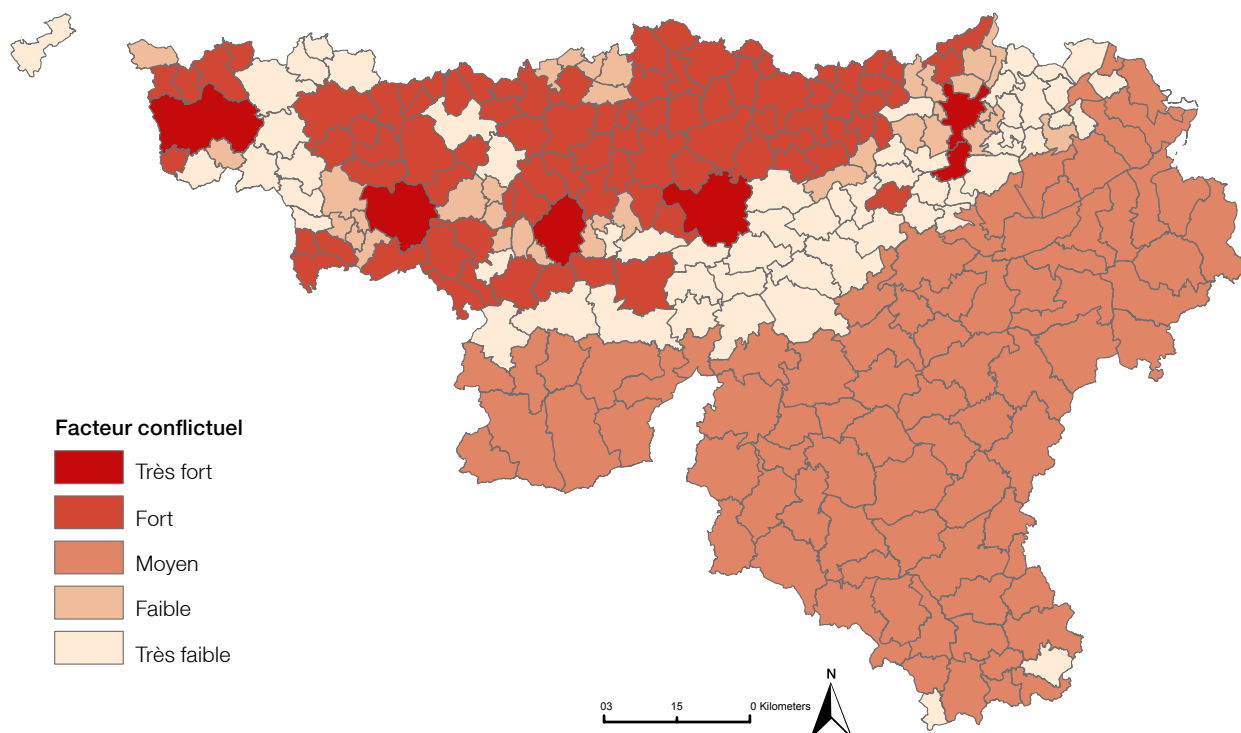


Figure 8: communes classées par importance de facteur conflictuel

L'importance du potentiel conflictuel basée sur des facteurs territoriaux et socio-économiques est forte dans les 5 grandes agglomérations de Wallonie et divise le territoire en trois zones (Figure 8). Le potentiel conflictuel reste moyen dans les communes du sud et fort dans les communes du nord. Il est cependant très faible pour les communes situées en Famenne et une partie du Hainaut occidental.

Ensuite, pour intégrer les caractères territoriaux, les « classes de communes par risque territorial conflictuel » et les « classes par importance de facteur conflictuel » sont agrégées pour indiquer les niveaux de risque conflictuel de chaque commune wallonne nommés « niveaux de risque conflictuel agrégés ».

		Classe des risques territoriaux conflictuels		
		a	b	c
Classe par importance de facteur conflictuel	A	3	3	
	B		2	
	C		2	1
	D	2	2	
	E		2	1

Tableau 4: caractéristiques des niveaux de risques conflictuels agrégés

Où :

Classes par importance de facteur conflictuel :

Classe A = Communes à dominance rurale où le potentiel conflictuel est fort

Classe B = Communes à dominance périurbaine où le potentiel conflictuel est très fort

Classe C = Communes à dominance urbaine où le potentiel conflictuel est faible

Classe D = Communes à dominance naturelle où le potentiel conflictuel est très faible

Classe E = Communes à dominance très rurale où le potentiel conflictuel est moyen

Classes des risques conflictuels territoriaux :

Classe a = Risques conflictuels les moins importants avec une dominance des conflits entre usages producteurs d'énergie dans les espaces agricole et naturel

Classe b = Risques conflictuels moyens

Classe c = Risques les plus importants entre usages producteurs d'énergie dans l'espace résidentiel et avec les autres usages dans l'espace agricole

Niveau de risque conflictuel agrégé :

Classe 1 = Potentiel conflictuel moyen à faible malgré un risque territorial fort

Classe 2 = Potentiel conflictuel variable avec un risque territorial moyen

Classe 3 = Potentiel conflictuel fort malgré un risque territorial moyen à faible

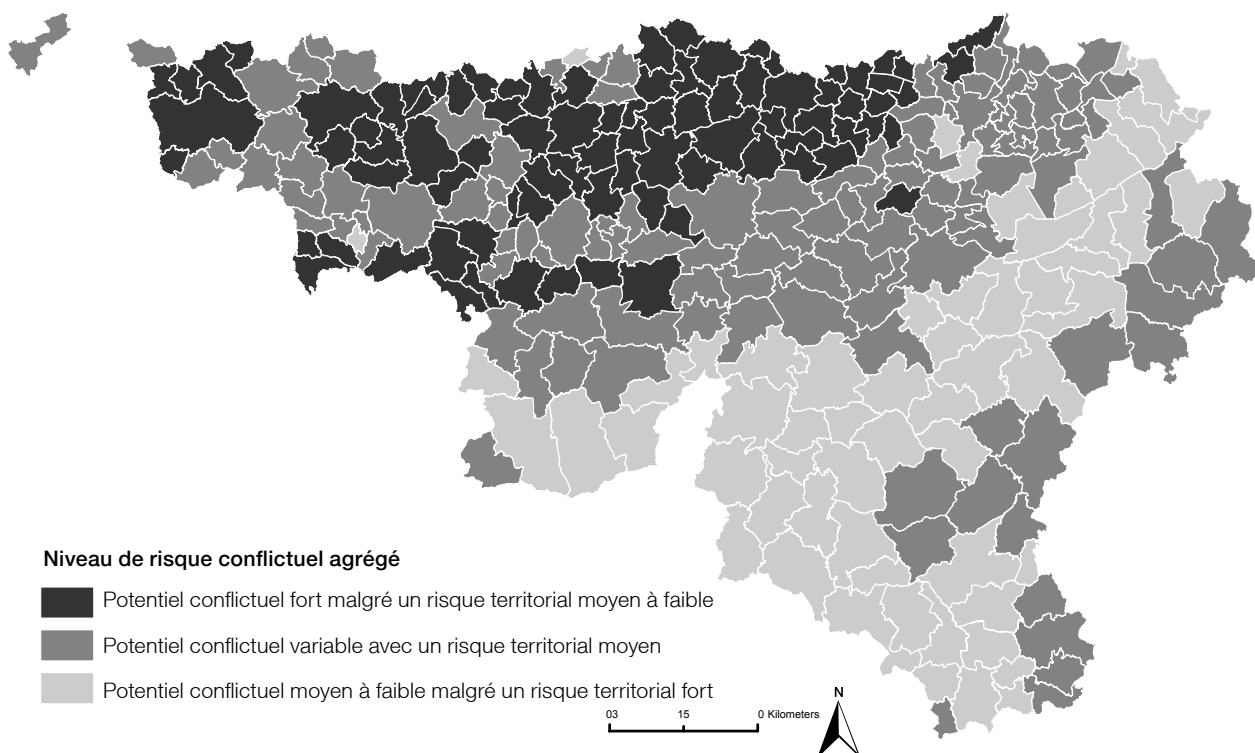


Figure 9 : communes classées par niveau de risque conflictuel agrégé

Sur la figure 9 (qui combine les résultats des figures 5 et 8), on constate que le niveau de risque conflictuel agrégé est plus important dans les communes à dominante périurbaine ou rurale (espace agricole cultivé où l'agriculture est intensive à revenu élevé) malgré un territoire présentant un risque faible (lié à l'importance relativement plus faible de l'espace agricole).

4. DISCUSSIONS

Le coefficient de pondération issu des tables de Burt de chaque espace d'occupation fournit l'indication que **l'espace agricole est le lieu présentant le risque conflictuel le plus important** dû à la grande variabilité des sources de conflits potentielles. Mais ce risque conflictuel est nuancé par l'importance variable de chaque espace d'occupation au sein des communes : espace agricole, résidentiel, forestier, naturel et voiries. Il s'agit dès lors d'être prudent dans l'interprétation des résultats : un grand espace agricole est a priori source d'un plus grand nombre de conflits mais leur importance dépendra aussi et surtout de la proximité des autres usages. Cette nuance a été analysée lors de l'estimation du niveau de risque conflictuel des communes.

L'ACM permet d'analyser les corrélations entre les usages producteurs d'énergie et autres. Elle fournit l'importance et le sens des relations dans un plan factoriel qui situe le contexte dans lequel s'expriment ces relations. Les résultats démontrent que des usages producteurs d'énergie sont incompatibles avec d'autres en termes de conflits. C'est le **caractère consommateur d'espace qui détermine surtout cette incompatibilité** puisque le conflit est plus grand lorsqu'il concerne la production d'énergie par biométhanisation-élevage, les cultures dédiées, l'agroforesterie et le bois-énergie. Cette constatation s'ajoute aux premières observations relevées des tables de Burt et à l'importance de l'espace agricole dans les conflits.

De même, l'ACM détermine le niveau conflictuel potentiel par la compatibilité entre les usages producteurs d'énergies et les autres usages du sol. Elle distingue les **usages liés à l'artificialisation ou non du sol comme principaux facteurs conflictuels**. La corrélation dominante des cultures dédiées (et dans une moindre mesure du bois-énergie et de l'agroforesterie) avec ces facteurs confirme l'importance du caractère consommateur d'espace dans l'émergence des conflits. **Les énergies localisées ont des effets contrastés** : peu de conflits potentiels pour l'énergie hydraulique et des conflits importants uniquement vis-à-vis du patrimoine et du logement pour la géothermie. L'énergie éolienne, source continue du phénomène NIMBY, est cependant relativement peu conflictuelle avec les autres usages. Comme pour le rapport entre l'importance des conflits et la superficie d'un espace occupé, la prise en compte de la proximité des facteurs conflictuels dans l'analyse du niveau de risque de conflits doit permettre de comprendre cette relation conflictuelle ambiguë entre l'éolien et les autres usages du sol.

Le niveau de risque agrégé illustre le poids des facteurs socio-économiques et des activités humaines dans les risques conflictuels liés à la production d'énergie. Les territoires périurbains ou ruraux présentant à la fois un espace ouvert (agricole cultivé) à proximité d'activités autres qu'agricoles sont potentiellement plus vulnérables aux conflits. **Deux conditions semblent donc être nécessaires pour qu'un conflit émerge : un espace agricole ouvert relativement important et des activités humaines suffisamment présentes à proximité de l'espace agricole**. L'importance des enjeux énergétiques dans les communes présentant ces deux conditions s'intensifieront avec l'augmentation des activités humaines et l'artificialisation des terres.

Pour rechercher un équilibre socialement acceptable entre consommation et production énergétiques, la commune (en association ou non avec d'autres communes) recherchera le conflit minimum pour un maximum de production énergétique. Le type de source pour la production énergétique sera prépondérant dans cette recherche, il déterminera la compatibilité avec les autres usages du sol : la biométhanisation-élevage, les cultures dédiées, l'agroforesterie et le bois-énergie seront à l'origine des principaux conflits liés à la production d'énergie.

La figure 10 illustre les communes qui devront à l'avenir trouver ce juste équilibre entre les projets de production énergétique dont le nombre est corrélé à l'importance du potentiel territorial communal et les conflits engendrés par ces projets. Les données actuelles d'estimation du potentiel énergétique révèlent des enjeux conflictuels liés à la production énergétique plus importants dans les communes du Brabant wallon, plusieurs communes du Hainaut et de la région de Waremme. Inversement, les communes présentant à la fois un potentiel énergétique territorial élevé et un niveau de risque conflictuel faible sont prioritaires dans le développement des énergies locales mais peu nombreuses et essentiellement situées dans les Ardennes. Par ailleurs, ceci confirme la présence et la complexité des activités humaines sur un territoire exigu dans lequel la recherche d'un minimum de conflits et d'un niveau d'autonomie énergétique suffisant sera permanente et en constante augmentation.

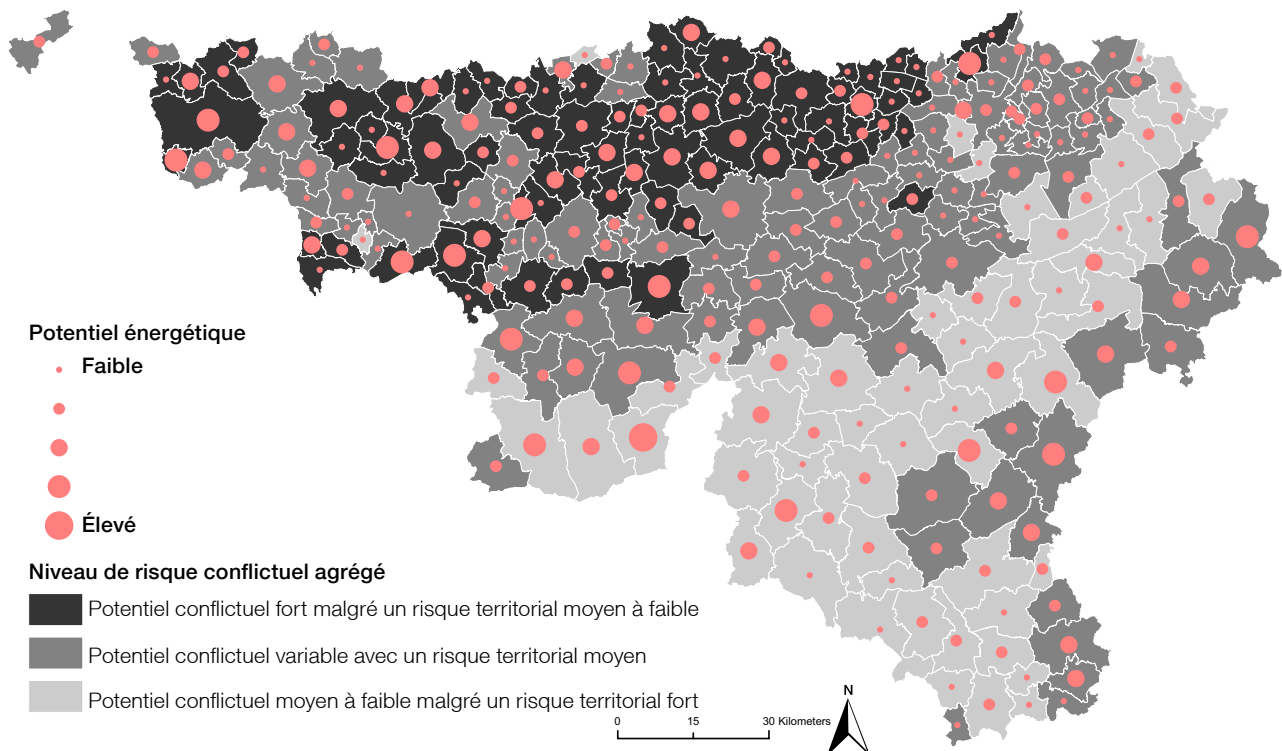


Figure 10: niveau de potentiel énergétique et niveau de risque conflictuel agrégé par commune

5. CONCLUSION

Le manque de références en matière d'analyse conflictuelle sur la Région wallonne a incité à développer une méthodologie inédite avec comme hypothèse de base l'occurrence potentielle d'un conflit d'usages dans des espaces «sensibles». L'importance de cette occurrence conflictuelle est calculée par type d'espace occupé via des tables de Burt et le sens des relations conflictuelles identifié par l'ACM. Cette occurrence est ensuite vérifiée par l'ANOVA et la classification par k-means sur base de données territoriales et socio-économiques déterminant un niveau de risque agrégé dans un espace défini.

La cohérence des résultats avec la réalité prouvent la pertinence de la méthodologie. A la seule condition de conserver une cohérence territoriale basée sur des données disponibles et fiables, elle peut être adaptée à n'importe quelle échelle et périmètre d'étude.

Les caractéristiques territoriales et socio-économiques et l'importance de la pression foncière variant d'une commune à l'autre font de la Région wallonne un terrain d'analyse idéal en matière de conflits. Les perspectives d'étude dans ce domaine sont larges et deviendront prioritaires si les enjeux d'autonomie énergétique se confirment à l'avenir. Il pourra s'agir de valider les résultats statistiques avec la réalité conflictuelle (enquête, analyse des arrêts de la Cour de Justice), étendre l'analyse au-delà des conflits liés à la seule production d'énergie ou intégrer des variables évolutives.

Cette étude développe également un aspect socio-économique essentiel pour la recherche «Territoire et énergie 2050». Les résultats de chaque scénario prospectif seront confrontés à l'acceptabilité sociale et territoriale liée au niveau de risque conflictuel agrégé de chaque commune. Des variantes de scénarios peuvent également être envisagées de façon à approcher un risque conflictuel minimal.

6. BIBLIOGRAPHIE

Abegg et al., 2012. *Solutions possibles pour la Suisse dans le conflit entre les énergies renouvelables et l'utilisation du territoire*. Académies suisses des sciences. 1^{ère} édition.

Arnal, A. et al. 2009. *Les impacts environnementaux et paysagers des nouvelles productions énergétiques sur les parcelles et bâtiments agricoles*. Rapport final. Étude réalisée pour le compte du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Solagro, Agence Paysages.

Bailly, A. 1996. *Environnement, risques naturels, risques de sociétés*; Risques naturels, risques de sociétés. *Economica*, pp. 1-5

Barroga, B., Lefort, E., Pottier, N. 2005. *Analyse et évaluation de la vulnérabilité aux inondations du bassin de l'Orge aval*. Septième rencontres de Théo Quant.

Cattaruzza, A. Sintès, P. 2011. *Géographie des conflits*. Bréal. Amphi Géographie.

Cornut, P., Aubin, D., Vandeburie, J. 2006. *La ville à la campagne*, Développement durable et territoires [En ligne], Dossier 6 | 2006, mis en ligne le 10 février 2006, consulté le 08 avril 2014. URL : <http://developpementdurable.revues.org/2850>.

Fattal, P., Robin, M., Pottier, P. 2007. «*Évaluation de la vulnérabilité côtière face aux pollutions par hydrocarbures : application à l'île de Noirmoutier*», *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement* [En ligne], 1 | 2007, mis en ligne le 15 février 2012, consulté le 09 avril 2014. URL : <http://tem.revues.org/551>.

Lecourt, A. 2005. *Les conflits d'aménagement, analyse théorique et pratique à partir du cas breton*. *L'information géographique* n° 2.

Levratto, N., Clemenceau, I. 2006. *Élaboration d'un indice de sensibilité socio-économique d'un littoral : une application au cas de la région Corse*. Article présenté au MEDD en mars 2006, 22 p.

Pham H.-V., Kirat Th. 2008. «*Les conflits d'usage des espaces périurbains et le contentieux administratif. Le cas de la région Île-de-France*», *Revue d'Économie Régionale & Urbaine* 5/2008 (décembre), p. 671-700. URL : www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2008-5-page-671.htm.

Robin, M. 2005. *De la prévention à la protection des espaces côtiers face aux risques : l'apport des SIG*. In *SIG et littoral, Information Géographique et Aménagement du Territoire*. GOURMELON, F., ROBIN, M. (dir.). Hermès Science, Lavoisier, pp. 191-215.

Tillier, I. 2011. *Concepts et outils pour l'analyse spatiale des conflits d'usages : Application en zone côtière (baie de Bourgneuf, pays de Loire, France)*. Thèse. Université de Nantes.

Villain-Gandossi, Ch. 1999. *Une analyse de l'approche globale des risques, Risques naturels*, CTHS, pp. 11-21.

Sources des données :

Territoriales et socio-économiques : SPW-DGO4 pour le COSW 2010, SPW_DGO3

Énergétiques : SPW-DGO4 et calculs CREAT

7. ANNEXES

ANNEXE 1 : relations détaillées entre usages producteurs d'énergie et les autres usages par type de ressource

Élevage pour la production d'énergie

P	Autres usages avec lesquels P serait en conflit (C)	Source de conflit potentiel	Type de relation spatiale	Fonction utile
Élevage (+ bâtiments) pour la production d'énergie	Maraîchage et horticulture	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Nature protégée (y compris les périmètres de captage)	Artificialisation par les bâtiments d'exploitation	J	C=0 si P=0 et J
	Cultures dédiées	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J
	Cultures conventionnelles	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Bois-matériau	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Logements	Odeurs	D	C=0 si distance P>300m
	Activités récréatives intérieures	Odeurs	D	C=0 si distance P>300m
Activités récréatives extérieures sauf chasse	Odeurs	D	C=0 si distance P>300m	

Culture dédiées

P	Autres usages avec lesquels P serait en conflit (C)	Source de conflit potentiel	Type de relation spatiale	Fonction utile
Cultures dédiées	Élevage	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J
	Nature protégée (y compris les périmètres de captage)	Habitats endommagés	J	C=0 si P=0 et J
	Maraîchage et horticulture	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Culture conventionnelles	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Bois-matériau	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J
	Bois-énergie	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J
	Bâtiments à valeur patrimoniale	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Logements	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Activités récréatives extérieures sauf chasse	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m

Cultures conventionnelles

P	Autres usages avec lesquels P serait en conflit (C)	Source de conflit potentiel	Type de relation spatiale	Fonction utile
Cultures conventionnelles	Élevage	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J
	Nature protégée (y compris les périmètres de captage)	Habitats endommagés	J	C=0 si P=0 et J
	Maraîchage et horticulture	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Cultures dédiées	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Bois-matériau	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J
	Bois-énergie	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J

Bois-énergie

P	Autres usages avec lesquels P serait en conflit (C)	Source de conflit potentiel	Type de relation spatiale	Fonction utile
Bois-énergie	Maraîchage et horticulture	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Nature protégée (y compris les périmètres de captage)	Habitats endommagés	J	C=0 si P=0 et J
	Cultures dédiées	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J
	Culture conventionnelles	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Bois-matériau	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Logements	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Activités récréatives intérieures	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Bâtiments à valeur patrimoniale	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
Activités récréatives extérieures	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m	

Géothermie

P	Autres usages avec lesquels P serait en conflit (C)	Source de conflit potentiel	Type de relation spatiale	Fonction utile
Géothermie	Logements	Secousse sismique	D	C=0 si distance P>300m
	Activités récréatives intérieures	Secousse sismique	D	C=0 si distance P>300m
	Bâtiments à valeur patrimoniale	Secousse sismique	D	C=0 si distance P>300m

Éolien

P	Autres usages avec lesquels P serait en conflit (C)	Source de conflit potentiel	Type de relation spatiale	Fonction utile
Éolien	Nature protégée (y compris les périmètres de captage)	Habitats endommagés	J, D	C=0 si P=0 et J C=0 si distance P>200m
	Logements	Impact visuel	D	C=0 si distance P>500m
	Activités récréatives intérieures	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Bâtiments à valeur patrimoniale	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Élevage	Concurrence spatiale	J	C=0 si distance P=0
	Activités récréatives extérieures	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Mobilité	Impact visuel	D	C=0 si P>300m

Hydraulique

P	Autres usages avec lesquels P serait en conflit (C)	Source de conflit potentiel	Type de relation spatiale	Fonction utile
Hydraulique	Nature protégée (y compris les périmètres de captage)	Habitats endommagés	J, D	C=0 si P=0 et J C=0 si distance P>200m
	Activités récréatives extérieures	Changements des régimes hydriques	D	C=0 si distance P>40m

Solaire

P	Autres usages avec lesquels P serait en conflit (C)	Source de conflit potentiel	Type de relation spatiale	Fonction utile
Solaire	Nature protégée (y compris les périmètres de captage)	Habitats endommagés	J, D	C=0 si P=0 et J C=0 si distance P>200m
	Activités récréatives extérieures	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Bâtiments à valeur patrimoniale	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Mobilité	Impact visuel	D	C=0 si distance P>300m
	Cultures conventionnelles	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Bois-matériau	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Bois-énergie	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement
	Cultures dédiées	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J
	Maraîchage et horticulture	Concurrence spatiale	J	C=0 si P=0 et J sur des parcelles à haut rendement

Tableau disjonctif des conflits entre usages producteurs d'énergie

PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE	BIOMÉTHANISATION-ÉLEVAGE	BIOMÉTHANISATION-INSTALLATION	CULTURES DÉDIÉES	BOIS-ÉNERGIE	AGROFORESTERIE	GÉOTHERMIE	ÉOLIEN	HYDRAULIQUE	SOLAIRE	TOTAL
Biométhanisation-élevage	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Biométhanisation-installation	0	0	1	1	1	1	1	0	1	6
Cultures dédiées	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3
Bois-énergie	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4
Agroforesterie	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3
Géothermie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Éolien	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
Hydraulique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solaire	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Total	2	0	5	5	4	1	3	0	3	

1 = conflits potentiel

0 = absence de conflits

Tableau disjonctif des conflits entre usages producteurs d'énergie et autres usages

PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE	NATURE PROTÉGÉE	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES EX-TÉRIEURES	BÂTIMENTS À VALEUR PATRIMONIALE	CULTURES À CONVENTIONNELLES	BOIS-MATÉRIAU	MARAÎCHAGE ET HORTICULTURE	MOBILITÉ	LOGEMENTS	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES INTÉRIEURES	ÉLEVAGE	TOTAL
Biométhanisation-élevage	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	6
Biométhanisation-installation	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	5
Cultures dédiées	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
Bois-énergie	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	7
Agroforesterie	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	6
Géothermie	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3
Éolien	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	5
Hydraulique	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Solaire	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
Total	8	8	7	6	4	5	1	6	3	1	

ANNEXE 3 : tables de Burt par type d'espace d'occupation

Espace agricole

Table de Burt des conflits entre usages producteurs d'énergie dans l'espace agricole

	BIOMÉTHANISATION ÉLEVAGE	CULTURES DÉDIÉES	BOIS-ÉNERGIE	AGROFORESTERIE	ÉOLIEN	SOLAIRE
Biométhanisation-élevage	0	1	1	1	1	1
Cultures dédiées	1	0	1	0	2	2
Bois-énergie	1	1	0	3	0	0
Agroforesterie	1	0	3	0	0	0
Éolien	1	2	0	0	0	2
Solaire	1	2	0	0	2	0

Table de Burt des conflits entre usages producteurs d'énergie et les autres usages dans l'espace agricole

	NATURE PROTÉGÉE	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES EXTERIEURES	BÂTIMENTS À VALEUR PATRIMONIALE	CULTURES CONVENTIONNELLES	BOIS-MATÉRIAU	MARAÎCHAGE ET HORTICULTURE	MOBILITÉ	LOGEMENTS	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES INTERIEURES	ÉLEVAGE
Agroforesterie	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
Biométhanisation-installation	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-élevage	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Bois-énergie	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
Cultures dédiées	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
Éolien	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Géothermie	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Hydraulique	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Solaire	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0

Espace forestier

Table de Burt des conflits entre usages producteurs d'énergie et les autres usages dans l'espace forestier

	NATURE PROTÉGÉE	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES EXTÉRIEURES	BÂTIMENTS À VALEUR PATRIMONIALE	CULTURES CONVENTIONNELLES	BOIS-MATÉRIAU	MARAÎCHAGE ET HORTICULTURE	MOBILITÉ	LOGEMENTS	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES INTÉRIEURES	ÉLEVAGE
Agroforesterie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-installation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-élevage	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Bois-énergie	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Cultures dédiées	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Éolien	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Géothermie	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Hydraulique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solaire	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Espace résidentiel

Table de Burt des conflits entre usages producteurs d'énergie et les autres usages dans l'espace résidentiel

	NATURE PROTÉGÉE	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES EXTÉRIEURES	BÂTIMENTS À VALEUR PATRIMONIALE	CULTURES CONVENTIONNELLES	BOIS-MATÉRIAU	MARAÎCHAGE ET HORTICULTURE	MOBILITÉ	LOGEMENTS	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES INTÉRIEURES	ÉLEVAGE
Agroforesterie	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-installation	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-élevage	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois-énergie	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cultures dédiées	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Éolien	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Géothermie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydraulique	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Solaire	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0

Voiries

Table de Burt des conflits entre usages producteurs d'énergie et les autres usages dans l'espace « voiries »

	NATURE PROTÉGÉE	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES EXTÉRIEURES	BÂTIMENTS À VALEUR PATRIMONIALE	CULTURES CONVENTIONNELLES	BOIS-MATÉRIAU	MARAÎCHAGE ET HORTICULTURE	MOBILITÉ	LOGEMENTS	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES INTÉRIEURES	ÉLEVAGE
Agroforesterie	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-installation	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-élevage	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois-énergie	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cultures dédiées	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Éolien	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Géothermie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydraulique	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Solaire	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0

Espace naturel

Table de Burt des conflits entre usages producteurs d'énergie et les autres usages dans l'espace naturel

	NATURE PROTÉGÉE	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES EXTÉRIEURES	BÂTIMENTS À VALEUR PATRIMONIALE	CULTURES CONVENTIONNELLES	BOIS-MATÉRIAU	MARAÎCHAGE ET HORTICULTURE	MOBILITÉ	LOGEMENTS	ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES INTÉRIEURES	ÉLEVAGE
Agroforesterie	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-installation	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biométhanisation-élevage	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois-énergie	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cultures dédiées	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Éolien	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Géothermie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydraulique	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solaire	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANNEXE 4: variables indépendantes des ANOVAs

Général

- la typologie des communes telle que définie par la hiérarchie urbaine (CPDT, 2013): Commune rayonnant faiblement au-delà d'elle-même, Commune rayonnant sur elle-même, Commune faiblement dépendante, Commune fortement dépendante, Commune rayonnant largement au-delà d'elle-même;
- la densité de population;
- la part du revenu net par habitant par rapport au revenu total wallon;
- la densité du réseau routier;
- le nombre de syndicats et d'associations actives.

Agriculture

- le nombre total des exploitations;
- la part de la main d'œuvre familiale agricole sur la main d'œuvre totale agricole;
- la part de la main d'œuvre salariée agricole sur la main d'œuvre totale agricole;
- le nombre d'exploitants de plus de 50 ans;
- le revenu moyen par ha des exploitants agricoles;
- la part des agriculteurs sans repreneur;
- le faire-valoir direct;
- le nombre d'exploitations par ha de SAU;
- le nombre de bovins par ha de SAU;
- le nombre de porcs par ha de SAU;
- le nombre de volailles par ha de SAU;
- la part de la superficie des cultures dans la SAU;
- la part des exploitations en-dessous de 100 ha dans le total des exploitations;
- la part des exploitations au-dessus de 100 ha dans le total des exploitations;
- la part de grandes cultures dans la production brute standard;
- la part en prairies par rapport à la SAU;
- la part de la SAU (COSW) par rapport à la superficie communale;
- la part de la SAU en culture biologique;
- la part de la SAU en céréales;
- la part de la SAU (parcellaire agricole) par rapport à la superficie communale;
- la part de la superficie communale en céréales;
- la part d'exploitations à temps plein (1 UTA et plus);
- la part en vergers par rapport à la SAU;
- la part du secteur viande bovine dans la production brute standard;
- la part du secteur lait dans la production brute standard.

Occupation du sol

- la part de la superficie communale occupée par un parc naturel;
- la part de la superficie communale en aléa d'inondation;
- la part de la superficie communale en zone de prévention;
- la part de la superficie communale en zones protégées;
- la part de la superficie urbanisée par rapport à la superficie non urbanisée;
- la part en terrains artificialisés par rapport à la superficie communale;
- la part de la superficie occupée par des activités économiques dans la superficie communale;
- la part de la superficie occupée par l'agriculture dans la superficie communale;
- la part de la superficie occupée par la forêt dans la superficie communale;
- la part de la superficie occupée par l'habitat dans la superficie communale;
- la part des SAR dans le nombre total de SAR en Wallonie;
- la part de la longueur des chemins dans la longueur totale des chemins;
- la part de la longueur cumulée de rivière de 1^{ère} catégorie dans la longueur totale des rivières %;
- la part de la superficie des Périmètres d'intérêt paysager dans la superficie communale;
- la part des biens patrimoniaux sur le total des biens patrimoniaux;
- la part du Ravel dans la longueur totale du Ravel en Wallonie;

- la part du nombre des Parcs d'activités économiques dans le nombre total des PAE ;
- la part des superficies à bâtir dans la superficie communale ;
- la part des bois soumis dans la superficie communale.

Nature et environnement

- la part de la longueur des haies et alignements d'arbres dans la longueur totale wallonne ;
- la part du nombre d'arbres isolés dans le nombre total wallon ;
- la part du nombre de groupes d'arbres dans le nombre total wallon ;
- la part du nombre des haies et alignements d'arbres dans la longueur totale wallonne ;
- la part des SGIB dans le nombre total de SGIB en Wallonie ;
- la part de la superficie en zone vulnérable dans la superficie communale ;
- la proportion de sièges d'exploitation situés sur le territoire de la commune et dont le LS est supérieur à 1 ;
- la part de la longueur des cours d'eau dans la longueur totale des cours d'eau en Wallonie ;
- la proportion de la SAU communale pour laquelle le risque de perte en sol par érosion hydrique est supérieur à 5 tonnes/ha,an.

Tourisme

- la part du nombre d'arrivées dans le nombre total wallon ;
- la part du nombre de nuitées dans le nombre total wallon ;
- la capacité par hébergement touristique.

Energie

- le nombre d'entreprises à forte consommation énergétique dans le total wallon ;
- la part de la consommation énergétique de l'agriculture dans la consommation énergétique totale de la commune ;
- la part de la consommation énergétique de l'industrie dans la consommation énergétique totale de la commune ;
- la part de la consommation énergétique du résidentiel dans la consommation énergétique totale de la commune ;
- la part de la consommation énergétique du tertiaire dans la consommation énergétique totale de la commune ;
- la part de la consommation énergétique du transport dans la consommation énergétique totale de la commune.

Population

- la part de la population âgée de 0 à 9 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 10 à 19 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 20 à 29 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 30 à 39 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 40 à 49 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 50 à 59 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 60 à 69 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 70 à 79 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 80 à 89 ans dans la population totale de la commune ;
- la part de la population âgée de 0 à 90 ans à plus dans la population totale de la commune ;
- le taux de chômage.

Foncier

- le prix des bois (€/m²) ;
- le rapport entre le prix des terrains à bâtir et le prix des terrains agricoles ;
- le prix du foncier à bâtir (€/m²) ;
- le prix du foncier agricole (€/m²).

Divers

- la part du nombre d'établissements polluants ;
- la part des outils de reconnaissance ou de valorisation du patrimoine naturel ou bâti ;
- la part des outils de développement local ;
- le nombre d'arrêtés royaux de calamité publique due aux inondations de 1969 à 2008 ;
- la part des permis de classes 1 et 2 par rapport au nombre total de permis d'environnement et unique octroyés en Wallonie ;
- la part des permis de classes 1 par rapport au nombre total de permis d'environnement et unique octroyés dans la commune ;
- la part des permis de lotir par rapport au nombre total de permis de lotir octroyés en Wallonie.

ANNEXE 5: résultats des ANOVAs appliquées sur les variables indépendantes

1 = effet significatif

0 = pas d'effet significatif

En blanc, les paramètres sans aucun effet potentiel sur les conflits

En rouge, les paramètres influençant au moins 4 variables sur les 5

En vert, les paramètres influençant 3 variables sur les 5

En orange, les paramètres influençant 2 variables sur les 5

En jaune, les paramètres influençant une variable sur les 5

Variable indépendante	Type de variable indépendante	Variables dépendantes				
		Zone de l'espace non bâti (et non protégé) à moins de 300m des voiries	Longueurs cumulées de rivières à moins de 500m d'une rivière protégée	Zones de l'espace non bâti à moins de 200m des espaces protégés	Zones tampon à moins de 40m autour des rivières non protégées	Zones tampon à moins de 300m des bâtiments à valeur patrimoniale
Part de la longueur des chemins dans la longueur totale des chemins	Nature et environnement	1	1	1	1	1
Part des SGIB dans le nombre total de SGIB en Wallonie	Nature et environnement	0	1	1	1	1
Part du nombre d'arrivées dans le nombre total Wallon	Tourisme	1	1	1	0	1
Part du nombre de nuitées dans le nombre total Wallon	Tourisme	1	1	1	1	1
Densité du réseau routier	Général	0	1	1	1	0
Part de la SAU en culture biologique	Occupation du sol	0	1	1	1	0
Part de la superficie communale en zones protégées	Occupation du sol	0	1	1	1	0
Part en terrains artificialisés dans la superficie communale	Occupation du sol	0	1	1	1	0
Part de la superficie occupée par la forêt dans la superficie communale	Occupation du sol	0	1	1	1	0
Part des bois soumis dans la superficie communale	Occupation du sol	0	1	1	1	0
Typologie des communes	Occupation du sol	0	1	1	1	0

Nombre de syndicats	Général	1	0	0	0	1
Part de la SAU dans la superficie communale	Général	1	0	0	0	1
Part des SAR dans le nombre total des SAR en Wallonie	Agriculture	0	0	1	1	0
Part des biens patrimoniaux dans le total des biens patrimoniaux	Occupation du sol	1	0	0	0	1
Part du Ravel dans la longueur totale du Ravel en Wallonie	Occupation du sol	1	0	0	0	1
Part du nombre des Parcs d'activités économiques dans le nombre total des PAE	Occupation du sol	1	0	0	0	1
Part du nombre des Parcs d'activités économiques dans le nombre total des PAE	Occupation du sol	1	0	0	0	1
Part du nombre d'arbres isolés dans le nombre total Wallon	Nature et environnement	1	0	0	0	1
Part du nombre des haies et alignements d'arbres dans la longueur totale Wallonne	Nature et environnement	1	0	0	0	1
Part de la superficie en zone vulnérable dans la superficie communale	Nature et environnement	0	0	1	1	0
Part de la longueur des cours d'eau dans la longueur totale des cours d'eau	Nature et environnement	0	0	1	1	0
Prix du foncier à bâtir	Foncier	0	1	1	0	0
Part du nombre d'établissements polluants	Nature et environnement	1	0	0	0	1
Part des permis de classes 1 et 2 par rapport au nombre total de permis d'environnement et unique octroyés en Wallonie	Divers	1	0	0	0	1
Part du revenu net par habitant par rapport au revenu total Wallon	Général	0	0	1	0	0
Revenu moyen par ha des exploitations agricoles	Agriculture	0	0	1	0	0
Part des exploitations en-dessous de 100 ha dans le total des exploitations	Agriculture	0	0	1	0	0
Part en prairies dans la SAU	Agriculture	0	0	1	0	0
Part de la superficie urbanisée dans la superficie non urbanisée	Occupation du sol	0	0	1	0	0
Part de la superficie occupée par des activités économiques dans la superficie communale	Occupation du sol	0	0	1	0	0
Part de la superficie occupée par l'agriculture dans la superficie communale	Agriculture	1	0	0	0	0
Part des superficies à bâtir dans la superficie communale	Occupation du sol	0	0	1	0	0

Proportion de la SAU communale pour laquelle le risque de perte en sol par érosion hydrique est supérieur à 5 tonnes/(ha.an)	Nature et environnement	0	0	1	0	0
Nombre d'entreprises à forte consommation énergétique dans le nombre total	Énergie	1	0	0	0	0
Part de la consommation énergétique du résidentiel dans la consommation énergétique totale de la commune	Énergie	1	0	0	0	0
Part de la population âgée de 20 à 29 ans dans la population totale de la commune	Population	1	0	0	0	0
Part de la population âgée de 30 à 39 ans dans la population totale de la commune	Population	0	0	1	0	0
Part de la population âgée de 50 à 59 ans dans la population totale de la commune	Population	0	0	1	0	0
Prix des bois	Foncier	0	0	1	0	0
Part des outils de développement local	Divers	0	0	0	0	0
Nombre d'arrêtés royaux de calamité publique due aux inondations de 1969 à 2008	Divers	0	0	0	0	1
Part des permis de lotir par rapport au nombre total de permis de lotir octroyés en Wallonie	Divers	1	0	0	0	0
SAU par exploitation	Agriculture	0	0	0	0	0
Pourcentage des agriculteurs sans repreneur	Agriculture	0	0	0	0	0
Faire-valoir direct	Agriculture	0	0	0	0	0
Nombre de bovins par ha de commune	Agriculture	0	0	0	0	0
Nombre de porcs par ha de commune	Agriculture	0	0	0	0	0
Nombre de volailles par ha de commune	Agriculture	0	0	0	0	0
Part des exploitations au-dessus de 100 ha dans le total des exploitations	Agriculture	0	0	0	1	0
Part de la superficie communale occupée par un parc naturel	Nature et environnement	0	0	0	0	0
Part de la superficie communale en aléa d'inondation (carte)	Nature et environnement	0	0	0	0	0
Pourcentage de la superficie communale en zone de prévention (carte)	Nature et environnement	0	0	0	0	0
Part de la longueur cumulée de rivière de 1ère catégorie dans la longueur totale des rivières	Nature et environnement	0	0	0	0	0

Part de la superficie des Périmètres d'intérêt paysager dans la superficie communale	Nature et environnement	0	0	0	0	0
Part de la longueur des haies et alignements d'arbres par rapport à la longueur totale wallonne	Nature et environnement	0	0	0	0	0
Part du nombre de groupes d'arbres dans le nombre total wallon	Nature et environnement	0	0	0	0	0
Proportion de sièges d'exploitation situés sur le territoire de la commune et dont le LS est supérieur à 1	Nature et environnement	0	1	0	0	0
Capacité par hébergement touristique	Tourisme	0	0	0	0	0
Part de la consommation énergétique de l'agriculture dans la consommation énergétique totale de la commune	Énergie	0	0	0	0	0
Part de la consommation énergétique de l'industrie dans la consommation énergétique totale de la commune	Énergie	0	0	0	0	0
Part de la consommation énergétique du tertiaire dans la consommation énergétique totale de la commune	Énergie	0	0	0	0	0
Part de la consommation énergétique du transport dans la consommation énergétique totale de la commune	Énergie	0	0	0	0	0
Part de la population âgée de 40 à 49 ans dans la population totale de la commune	Population	0	0	0	0	0
Part de la population âgée de 60 à 69 ans dans la population totale de la commune	Population	0	0	0	0	0
Taux de chômage	Population	0	0	0	0	0
Rapport du prix du foncier à bâtir et du prix du foncier agricole	Foncier	0	0	0	0	0
Prix du foncier agricole	Foncier	0	0	0	0	0
Part des outils de reconnaissance ou de valorisation du patrimoine naturel ou bâti	Divers	0	0	0	0	0
Part des permis de classes 1 dans le nombre total de permis d'environnement et unique octroyés dans la commune	Divers	0	0	0	0	0

ANNEXE 6: principales caractéristiques des classes de communes

Classe 1 : Communes rayonnant faiblement au-delà d'elles-mêmes, caractérisées par une population à revenu élevé où les 30 à 49 ans sont bien représentés avec un taux de chômage faible, une agriculture très présente dans la commune, de grandes cultures à revenu élevé avec des exploitations de grandes dimensions, une agriculture conventionnelle peu biologique, une pression foncière très faible et les terrains à bâtir sont nombreux, peu de patrimoine remarquable et de rivières, peu de bois soumis et d'arbres isolés, un risque d'érosion des sols très élevé et de nombreuses zones vulnérables mais peu de zones inondables, il y a peu de tourisme et d'outils d'AT (communes à dominance rurale).

Classe 2 : Communes rayonnant sur elles-mêmes avec une densité de population particulièrement âgée et de voiries élevée, présence d'associations actives, l'agriculture est caractérisée par des petites exploitations et une SAU faible, les communes sont très urbanisées avec peu de zones à bâtir, le patrimoine architectural et naturel est très présent, beaucoup de Ravel et de tourisme, les PAE et les entreprises SEVESO sont très présents et les permis de classe 1 sont nombreux, les communes sont caractérisées par la présence de nombreuses zones inondables, les outils d'AT sont nombreux (communes à dominance périurbaine).

Classe 3 : Communes caractérisée par une population âgée, une agriculture peu présente et un faire-valoir direct très faible, des agriculteurs âgés sans repreneur, des communes très urbanisées peu touristiques avec un patrimoine naturel peu important mais avec beaucoup de rivières, peu de zones de prévention de captage, un prix des terrains à bâtir très élevé (communes à dominance urbaine).

Classe 4 : Communes caractérisées par un patrimoine naturel et paysager important, une agriculture d'élevage très présente et beaucoup de zones en aléas d'inondation (communes à dominance naturelle).

Classe 5 : Communes caractérisées par une faible densité de population et de routes, de faibles revenus et peu d'associations actives, l'agriculture est caractérisée par des petites exploitations d'élevage en propriété et biologique, un patrimoine naturel très présent avec beaucoup de zones protégées, peu de zones urbanisées, beaucoup de bois, un risque d'érosion des sols faible, un patrimoine architectural important, des prix des terrains à bâtir et de l'immobilier très faibles (communes à dominance très rurale).