

**Statistics Belgium
Working Paper**

La Direction générale Statistique et Information économique propose des informations statistiques impartiales. Les informations sont diffusées conformément à la loi, notamment pour ce qui concerne leur confidentialité.

Nous classons les statistiques en huit domaines :

- Généralités
- Territoire et environnement
- Population
- Société
- Économie et finances
- Agriculture et activités assimilées
- Industrie
- Services, commerce et transports

Tous droits de traduction, d'adaptation, de reproduction par tous procédés, y compris la photographie et le microfilm sont soumis à autorisation préalable de la Direction générale Statistique et Information économique. Toutefois, la citation de courts extraits, à titre explicatif ou justificatif, dans un article, un compte-rendu ou un livre, est autorisée moyennant indication claire et précise de la source.

Éditeur responsable : N. DEMEESTER

© 2006, SPF ECONOMIE
DIRECTION GENERALE STATISTIQUE ET INFORMATION ECONOMIQUE | éditeur
B-1000 Bruxelles – 44 rue de Louvain

Statistics Belgium

Working Paper n° 13

Évaluation de l'enquête aréolaire LUCAS du point de vue de l'estimation de l'évolution de l'occupation et de l'utilisation du sol en Belgique entre 2001 et 2003.

Bruno Kestemont, Statistics Belgium
Bruxelles, janvier 2006
Contrat Eurostat LUCAS-Dataset-2004-0002

BE-2003-06-13E



Photo Eurostat- LUCAS

Résumé

Les microdonnées fournies par Eurostat pour une période déterminée (Contrat LUCAS-Dataset-2004-0002) ont été analysées de manière à évaluer la fiabilité de cette information pour estimer le changement de couverture et d'utilisation du sol au cours du temps, et donner des recommandations éventuelles pour l'amélioration de l'enquête. En raison de difficultés d'isopositionnement de chaque paire de mesures, LUCAS surestime le nombre d'occurrences de changements. Dans sa version pilote de 2001 et 2003, LUCAS ne pouvait donc pas remplacer d'autres sources pour estimer les changements de couverture ou d'utilisation du sol mais apporte une information complémentaire très utile. Cette faiblesse ne peut en particulier s'estomper que si des méthodes plus précises de positionnement peuvent à l'avenir être mises en oeuvre.

Mots clés: couverture du sol, utilisation du sol, changement, Belgique, enquête aréolaire.

Introduction

La connaissance de la couverture du sol et de son utilisation a de multiples applications tant dans le domaine de l'environnement que pour l'aménagement du territoire ainsi que pour des applications techniques (positionnement des antennes GSM par exemple). L'évolution de la couverture du sol intéresse les environnementalistes, par exemple pour connaître la vitesse d'urbanisation et prévoir les pressions futures, ou connaître les pertes d'habitats naturels. Les changements d'utilisation intéresse également l'économie prospective, le sol étant un facteur de production. Or, si différentes sources appréhendent la couverture ou l'utilisation du sol et son évolution globale, peu de sources disponibles donnent une idée de la matrice de changement d'une classe de couverture/utilisation à une autre. par exemple, les zones urbanisées se développent-elles préférentiellement sur des sols anciennement agricoles, ou sur des anciennes zones naturelles?

L'objet de cet article est d'évaluer la faisabilité de l'enquête aréolaire européenne pilote LUCAS (Land Use and Cover Areal Survey) pour estimer les changements de couverture et d'utilisation du sol (pourcentage d'occurrence d'une classe à une autre) sur une courte période de temps¹. En effet, cette information ne peut pas être tirée actuellement des statistiques globales élaborées à partir d'autres sources. Pour le cadastre, la vitesse de correction des erreurs d'affectation est estimée à 10 ans, ce qui réduit la fiabilité des comparaisons temporelles à 10 ans. Pour CORINE Land Cover, une interprétation n'est disponible que tous les 10 ans (1991 et 2001). Dans les deux cas, la précision de la période est d'1-2 ans. Enfin, la carte IGN au 1/10000 ne

¹ Il ne s'agit donc pas de porter un jugement sur le bien fondé de l'enquête LUCAS, ses avantages étant suffisamment documentés (voir p.ex; Bruyas et al, 2002) que pour avoir justifié l'accord des États Membres pour son financement par Eurostat. Cette méthode est d'ailleurs utilisée massivement pour les zones rurales en France ou en Bulgarie par exemple (enquête TER-UTI), ou pour les inventaires forestiers en région wallonne.

permettra sans doute pas d'estimer une évolution sur une période inférieure à 6 ans (périodicité minimale des photos aériennes). Ces trois méthodes d'observations sont très coûteuses et demandent un matériel informatique de pointe (bases de données immenses).

LUCAS est donc susceptible de fournir l'information sur les transitions préférentielles d'une classe de couverture ou d'utilisation à une autre, à moindre coût et sur une période plus courte (deux ans) et plus précise (environ 1 mois d'erreur temporelle).

Reste à évaluer la fiabilité des résultats ainsi obtenus, tenant compte du fait que l'échantillon 2001-2003 est très réduit (seulement 1000 points) ce qui entraîne une erreur statistique importante à cette échelle² (tableau 1).

Tableau 1: Couverture du sol en Belgique+Luxembourg (2001), et erreur statistique, suivant LUCAS2001

	LC1_2	KM2	CV	% of the territory	% of the territory (high)	% of the territory (low)
Built-Up Areas	A1	1078	28	3,3	4,2	2,4
Non Built-Up Areas	A2	2108	16	6,4	7,4	5,4
Cereals	B1	5816	10	17,6	19,3	15,8
Root Crops	B2	1495	18	4,5	5,3	3,7
Non Permanent Industrial Crops	B3	200	40	0,6	0,8	0,4
Dry Pulses, Vegetables And Flowers	B4	1180	19	3,6	4,3	2,9
Temporary, Artificial Pastures	B5	410	29	1,2	1,6	0,9
Fallow Land	B6	166	43	0,5	0,7	0,3
Fruit Trees, Berries	B7	156	46	0,5	0,7	0,3
Other Permanent Crops	B8	61	94	0,2	0,4	0,0
Forest Area	C1	7913	10	23,9	26,3	21,5
Other Wooded Area	C2	834	21	2,5	3,1	2,0
Poplars, Eucalyptus	C3	444	35	1,3	1,8	0,9
Shrubland	D0	643	27	1,9	2,5	1,4
P. Grassland	E0	9914	7	30,0	32,0	27,9
Bare Land	F0	92	60	0,3	0,4	0,1
Water/Wetland	G0	579	31	1,8	2,3	1,2

Source: Eurostat 2002 (LUCAS 2001)

A titre de comparaison, les données d'utilisation du sol suivant d'autres sources sont données ci-dessous (Belgique uniquement). On a regroupé les classes de couverture du sol de LUCAS de manière à ce qu'elles correspondent grosso modo à des utilisations.

² La représentativité est recherchée au niveau de l'Union européenne. Pour une représentativité au niveau des petits pays, Eurostat compte sur un investissement national et sur une amélioration progressive de la méthode d'échantillonnage. Les versions plus récentes de LUCAS ont recours à la stratification aidée par une pré-interprétation de photos aériennes: pour l'enquête de 2006, il est prévu, pour la Belgique, 2372 points de mesure répartis en 7 strates (avec un taux d'échantillonnage de 50% pour les labours et cultures permanentes, de 40% pour les prairies et de 10% pour les eaux, les surfaces artificielles, les forêts et les sols nus)(Eurostat, 2005b). Un échantillon maître est tiré, à partir duquel des photos aériennes sont sélectionnées pour déterminer la strate. Un sous-échantillon est alors tiré dans ces strates. Si l'échantillon maître change d'une année à l'autre, il ne sera plus possible d'estimer la matrice d'évolution comme étudiée dans ce rapport.

Utilisation apparente du sol en Belgique en 2001

Superficie totale	1-7	Cadastre (BE)	LUCAS (BE+LU)	CORINE
Terres labourables	1.1	27,7%	28,0%	>21,9%
Terres consacrées à des cultures permanentes	1.2	0,7%	0,7%	>0,3%
Terres consacrées aux prairies et pâturages permanents + terrains bâtis et terrains connexes + autres terres agricoles+ forêts et autres terrains boisés + divers	1.3	70,9%	69,5%	<77,3%
⁽⁹⁾ Eaux	7	0,8%	1,8%	0,5%

Source : INS et Ministère des Finances (cadastre), suivant les définitions OCDE/Eurostat, Eurostat, 2002, EEA 2005.

Le cadastre et CORINE Land Cover sont exhaustifs et ne comportent donc pas d'erreur statistique, mais l'erreur de classement peut y être importante dans les zones rurales en ce qui concerne le cadastre (surestimation des classes ayant un bon rendement fiscal), et pour les parcellaires complexes en ce qui concerne CORINE (la résolution de mesure y étant de 25 ha, contre 1 centiare pour le cadastre et 9-400 centiares pour LUCAS).

Une autre source de comparaison est disponible pour les sols agricoles cultivés par des agriculteurs subsidiés. Il s'agit de la base de données nationales IACS (Integrated Administration and Control System). Il s'agit d'un outil destiné à contrôler l'affectation des parcelles subsidiées pour une culture ou un élevage donné (Willems et al, 2001). La base de donnée est basée sur un système d'information géographique (SIG) où les parcelles sont représentées par des polygones pour lesquels l'agriculteur déclare chaque année une à plusieurs couvertures et utilisations (chaque parcelle pouvant être divisée en plusieurs planches). La nomenclature n'est pas standardisée et reste propre à chaque pays (Campling et al, 2002), contrairement à celles de LUCAS ou de Land Cover. 35% de la surface belge est couverte par cette base de données (Willems et al, 2002). Une étude de contingence entre les deux sources de données (limitée aux 451 points d'observation où les observations LUCAS et IACS coïncident) figure dans le tableau suivant.

Tableau de contingence LUCAS-IACS de la couverture agricole et non-agricole des sols en Belgique 2001 (% des 451 points d'observation qui coïncident)

		LUCAS		
		Agricole	Non agricole	
IACS	Agricole	38%	26%	64%
	Non agricole	8%	28%	36%
		46%	54%	100% (451 points)

Source: Campling et al, 2002.

On voit dans ce tableau que dans la partie commune aux deux enquêtes, 64% des points sont considérés comme agricoles pour l'IACS contre 46% pour LUCAS. La contingence entre les deux enquêtes est de 38% pour les sols agricoles et 28% pour les sols non agricoles, soit 65% au total (Campling et al, 2002). La source de différence provient le plus probablement de différences de géoréférencement entre les deux relevés, et de l'inclusion de plus d'un attribut de couverture du sol dans IACS (ibidem). En effet, une erreur d'interprétation à ce niveau de nomenclature est peu

probable puisqu'il s'agit de différencier une couverture agricole ou non. Notons que la précision de la géolocalisation des parcelles n'étant pas l'objectif premier de l'IACS d'une part, et des erreurs introduites par la transformation des données géographiques vers un système de projection commun étant toujours possible dans le chef des auteurs de la comparaison (ibidem), on ne peut pas déduire de cette analyse une quelconque erreur de localisation dans le chef de LUCAS.

Un avantage de LUCAS sur les autres sources de données est de fournir un classement potentiellement correct de l'utilisation/occupation du sol, puisqu'un enquêteur vient se rendre compte *in situ* avec un but scientifique (non fiscal par exemple). Nous verrons sur le terrain qu'en pratique, il subsiste des difficultés d'interprétation pour certaines classes, même lors de visites *in situ*: "l'arbre peut cacher la forêt".

Changement de couverture du sol

Les résultats statistiques des changements de couverture du sol belge entre 2001 et 2003 sont repris dans le tableau suivant.

Changement de couverture du sol entre 2001 et 2003 (Belgique)

610 ok	no change	61,0%
5 A-A	artificial-other artificial	0,5%
4 A-E	artificial - grassland	0,4%
1 A-F	artificial - bare land	0,1%
7 B-A	cropland-artificial	0,7%
165 B-B	cropland - cropland	16,5%
16 B-E	cropland - grassland	1,6%
1 B-F	cropland - bare land	0,1%
5 C-A	woodland-artificial	0,5%
2 C-B	woodland - cropland	0,2%
78 C-C	woodland - woodland	7,8%
7 C-D	woodland - schrubland	0,7%
4 C-E	woodland - grassland	0,4%
2 C-F	woodland - bare land	0,2%
9 D-C	schrubland - woodland	0,9%
2 D-D	schrubland - schrubland	0,2%
2 D-E	schrubland - grassland	0,2%
22 E-B	grassland - cropland	2,2%
2 E-C	grassland - woodland	0,2%
1 E-D	grassland - schrubland	0,1%
20 E-E	grassland - grassland	2,0%
2 E-F	grassland - bare land	0,2%
2 --A	no info - artificial	0,2%
2 --B	no info - cropland	0,2%
8 --C	no info - woodland	0,8%
5 --D	no info - schrubland	0,5%
9 --E	no info - grassland	0,9%
3 --F	no info - bare land	0,3%
3 --G	no info - wetland, water	0,3%
999		99,9%

Source: INS (données LUCAS)

61% des points de l'échantillon n'ont pas connu de changement d'affectation. 16,5% des changements de couverture se sont produits au sein de la classe de couverture agricole (changement de culture) et plus étonnamment, 7,8% des changements se sont produits au sein de la classe des forêts (coupes et peut-être différences d'interprétation entre types de forêts d'une observation à l'autre). La classe G (eaux et zones humide) est anecdotique.

A titre illustratif, le tableau suivant montre les pourcentages de changements dans CORINE land cover entre 1991 et 2001. Il s'agit de la surface ayant changé de catégorie entre 1991 et 2001 en pourcentage du total de la superficie du pays. Ce tableau permet de vérifier quelles sont les évolutions préférentielles.

Surface ayant changé de couverture en Belgique entre 1991 et 2001 (en % de la superficie).

% de la superficie de la Belgique		à 2001					
	Artificial	Agricultural	Forests & semi-natural	Wetlands	Water	total	
de 1991	1	2	3	4	5		
Artificial	1	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%
Agricultural	2	0,6%	0,3%	0,1%	0,0%	0,0%	1,0%
Forests & semi-natural	3	0,1%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,9%
Wetlands	4	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Water	5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
total		0,7%	0,4%	0,8%	0,0%	0,0%	2,0%

Source: INS (données CORINE Land Cover)

D'après CORINE, en dix ans, seulement 2% des terres ont changé de couverture. Les terres agricoles ayant changé d'affectation sont en majorité devenues des zones artificielles, etc. D'après ce tableau, on peut s'attendre à ce que dans LUCAS, des zones agricoles deviennent artificielles. LUCAS confirme cette tendance, mais les valeurs sont beaucoup plus grandes si l'on tient compte du fait que la période ne couvre que deux ans. Cette différence s'explique aisément par le fait qu'il y a plus de détail dans la nomenclature de LUCAS, donc plus de probabilité de changer d'affectation (CORINE ne compte que 44 items, dont des items "mixtes" comme "discontinuous urban fabric" qui ont peu de chance d'évoluer). En raison de la plus grande précision de sa nomenclature, LUCAS est potentiellement plus discriminant que CORINE pour estimer les évolutions dans le temps.

Les tableaux suivants montrent quelques changements de classe d'après LUCAS, à un niveau plus détaillé (ceci à titre illustratif, vu que la précision statistique n'est pas suffisante à cette échelle). Nous n'avons retenu que les changements dépassant le %.

Changement de couverture du sol entre 2001 et 2003 (Belgique)(détails)

B1-B1	cereals-cereals	3,6%
B1-B2	cereals-root crops	4,0%
B1-B5	cereals-temp. Grassland	1,4%
B2-B1	root crops-cereals	2,4%
B2-B2	root crops-root crops	1,2%
C1-C1	forest - forest	5,4%

Source: INS (données LUCAS)

Le tableau suivant montre le détail des changements les plus fréquents au sein de la classe agricole. Il faut tenir compte du fait que l'intervalle de temps est de deux ans, ce qui ne permet pas de retrouver les successions agricoles typiques dans la rotation. Il s'agit peut-être d'une faiblesse de LUCAS: en zone agricole, on pourrait être intéressé par une succession annuelle.

Changement de couverture du sol entre 2001 et 2003 (Belgique)(cultures)

B22-B16	sugar beet-maize	0,6%
B16-B21	maize-potatoe	0,7%
B16-B11	maize-wheat	0,9%
B60-B11	fallow-wheat	0,1%
E02-E01	grass-grass with trees	1,4%

Source: INS (données LUCAS)

Le tableau suivant donne plus de détail pour les changements au sein de la catégorie "forêt".

Changement de couverture forestière entre 2001 et 2003 (Belgique)

C11-C12	broadleaved-coniferous	0,6%
C11-C13	broadleaved-mixed	0,5%
C12-C11	coniferous-broadleaved	1,3%
C12-C13	coniferous-mixed	0,7%
C13-C11	mixed-broadleaved	1,1%
C13-C12	mixed-coniferous	1,2%
		5,4%

Source: INS (données LUCAS)

Ce dernier résultat est pour le moins surprenant puisque l'on a des conifères qui se transforment en feuillus et vice-versa. La seule explication possible est une coupe à blanc étoc suivie immédiatement d'un reboisement dans une autre essence, comme suggéré pour le point 7.13.13 analysé plus loin.

Changements d'utilisation du sol

Nous avons vu les changements d'occupation du sol. Qu'en est-il de l'utilisation? Les résultats statistiques de changement d'utilisation du sol sont repris dans les tableaux suivant, où l'usage primaire représente l'agriculture, la sylviculture, la pêche et l'industrie extractive, l'usage secondaire représente l'industrie et la production d'énergie, l'usage tertiaire tous les autres usages y compris l'usage résidentiel et de transport.

Le tableau montre qu'il n'y a pas de changement dans 61 % des cas.

Changement d'utilisation du sol entre 2001 et 2003 (Belgique)

Changements de classes entre 2001 et 2003	Part des changements	Changements de classes entre 2001 et 2003
ok	61,3%	pas de changement
U1-U1	22,5%	primaire - autre primaire
U1-U2	0,1%	primaire - secondaire
U1-U3	1,3%	primaire-tertiaire
U1-U4	1,6%	primaire-pas d'usage
U2-U2	0,2%	secondaire - autre secondaire
U2-U3	0,5%	secondaire - tertiaire
U3-U1	0,6%	tertiaire - primaire
U3-U3	5,9%	tertiaire - autre tertiaire
U3-U4	0,3%	tertiaire - pas d'usage
U4-U1	2,3%	pas d'usage - primaire
U4-U3	0,7%	pas d'usage - tertiaire
-9-U1	1,2%	pas d'info - primaire
-9-U2	0,0%	pas d'info - secondaire
-9-U3	0,8%	pas d'info - tertiaire
-9-U4	0,7%	pas d'info - pas d'usage
	100,0%	

Source INS (données LUCAS)

Les usages primaires (agriculture principalement) sont logiquement l'objet du plus grand nombre brut de changement, puisque cette classe comporte le plus de subdivisions. 22,5% des changements ont lieu au sein de cette classe. Les changements entre "pas d'usage" et "primaire" (2,3% dans un sens, 1,6% dans l'autre sens) doivent sans doute y être ajoutés, puisqu'il s'agit certainement d'épisodes de friches dans la rotation agricole. 1,3% des changements concernent l'urbanisation de zones agricoles, dont 0,7% de l'agriculture à des aires résidentielles (tableau ci-dessous).

Le tableau suivant montre le détail des changements d'utilisation entre 2001 et 2003 pour quelques utilisations caractéristiques. Remarquons que l'erreur statistique est trop grande pour que ces résultats détaillés aient une quelconque autre valeur qu'exemplative.

Détail de quelques changements d'utilisation du sol en Belgique (2001-2003)

changement de classe		% du total
U13-U11	fishing-agriculture	0,1%
U12-U11	forêt-agri	0,1%
U11-U37	agri-resid	0,7%
U11-U40	agri-unused (agri)	0,7%
U40-U11	unused (agri)-agri	1,3%
U37-U11	resid-agric	0,4%
U12-U40	forestry-unused	0,9%
U40-U12	unused-forestry	0,0%
U12-U37	forêts-resid	0,1%
U40-U37	unused (agric)-resid	0,3%

Source: INS (données LUCAS)

Cette rapide comparaison des résultats de LUCAS avec les résultats d'autres méthodes rappellent que ces différentes méthodes sont complémentaires et non exclusives,

aucune méthode ne permettant de surpasser l'autre à tout point de vue pour offrir une représentation à tous points de vues fiable de la couverture ou de l'utilisation du sol en Belgique. Nous retenons les points forts de LUCAS en ce qui concerne les paramètres de couverture et d'utilisation du sol:

- une nomenclature harmonisée au niveau européen de couverture du sol
- une nomenclature harmonisée au niveau européen d'utilisation du sol
- une méthode statistique permettant l'analyse de l'erreur statistique d'extrapolation
- une erreur de mesure réduite (mais non nulle) par la visite *in situ*.
- la possibilité d'estimer les changements préférentiels d'occupation/utilisation sur une période de deux ans.

Les premiers avantages cités peuvent se retrouver dans d'autres sources existantes. La valeur ajoutée de LUCAS par rapport à ces autres sources se retrouve dans le dernier point qui est la mesure des changements préférentiels de couverture/utilisation du sol sur une courte période de temps. C'est cette potentialité de LUCAS que nous allons évaluer.

Évaluation

Méthode d'évaluation

La méthode d'évaluation est raisonnée (non aléatoire, non systématique). Elle s'est déroulée en deux temps: une visite de terrain avant finalisation des résultats, pour corriger les biais systématiques éventuels des enquêteurs, et une comparaison des résultats définitifs de 2001 et 2003. La visite de terrain visait des points sélectionnés comme "à problème" par le logiciel de traitement des résultats d'Eurostat, portant sur l'enquête de 2003. Les résultats individuels, par point de mesure, ont été fournis par Eurostat après validation des résultats. Comme ces résultats incluait pour une série de points des photos dans les directions cardinales, il a été possible de comparer ces photos d'un même point d'une année d'observation à l'autre, notamment pour les points affectés d'un changement de couverture ou d'utilisation entre les résultats de 2001 et 2003.

Contrôle de terrain

Pour la visite de terrain, nous avons pu accompagner la mission de contrôle de qualité qui s'est tenue une quinzaine de jours après le relevé initial d'avril-mai 2003. La mission se composait de 4 personnes: un consultant allemand indépendant (« contrôleur »), un représentant d'Eurostat, le chef de projet de LUCAS-Belgique S.Follens (GIM-Belgium), et moi-même (INS), en l'absence de l'enquêteur qui avait effectivement fait les relevés en 2003 (mais M. Follens avait été enquêteur en 2001)³.

³ L'objet de ce rapport étant méthodologique, les noms cités ne servent que de référence. Aucune partie de ce rapport ne peut être citée hors de son contexte et en aucun cas pour porter préjudice à la réputation des personnes ou institutions mentionnées, qui nous ont prêté leur concours en toute transparence dans le but commun d'améliorer la qualité de LUCAS. Qu'ils en soient ici remerciés.

Gestion administrative de l'enquête

Un programme de gestion fourni par Eurostat permet de vérifier en un coup d'œil quels sont les points de mesure où un problème peut se poser : Occupation ayant changé par rapport à 2001, incohérences internes etc. Ce programme est très sévère. Environ 10% des points ne posaient aucun problème, 80% devaient être vérifiés et 10% comportaient des problèmes manifestes. Le contrôleur était satisfait de la très bonne gestion de l'enquête par le bureau d'étude. Ce dernier avait mis au point un outil sophistiqué de positionnement géographique sur mini-pc, combinant cartes IGN, positionnement GPS et encodage immédiat des résultats assorti de quelques contrôles de base.

Timing

Nous sommes allés vérifier 2 segments « à problème » (près de Hasselt et près de Houthalen). Vu le morcellement en petites propriétés, il n'est guère possible de faire plus de deux segments (20 points) par jour et par enquêteur en Belgique. Le plus de temps est pris par l'arrivée sur place (trouver les segments sur base de cartes IGN). Entre 12h et 16h30, nous n'avons pu visiter que 12 points de 2 segments adjacents (1 transect complet, un transect partiel).

Positionnement

Une fois sur place, on trouve les points sur base de photo aérienne N/B. J'ai remarqué une erreur de positionnement entre enquêteurs (nous étions 4 « spécialistes ») d'environ 5 mètres (l'observation se fait sur un rayon de 1,5 à 20 mètres). Il y a là un effet-enquêteur systématique qui peut tout changer, vu la petitesse des zones homogènes concernées. De plus, dans un cas sur 12, nous nous sommes retrouvés partagés entre deux groupes à 50 mètres d'intervalle, à cause de la ressemblance de deux fermes vues d'avion. Le GPS n'était à l'époque pas plus précis (10 mètres). Enfin, comme on est très souvent dans une propriété clôturée, il a fallu trouver l'accord des propriétaires, ou observer « de loin » (nouveau problème de positionnement). L'enquêteur avait dû laisser tomber un point pour « non accessibilité », alors que nous avons eu la chance de trouver le propriétaire. Notre apparence « officielle » (et notre nombre) joue ici en la faveur des contrôleurs par rapport à un enquêteur solitaire. D'une année à l'autre (deux enquêteurs différents), il y a là une source importante de biais.

Aucun problème de ce genre dans un grand champ ou dans une zone urbanisée (où les paramètres sont « généralisés » - il ne faut pas aller sur place ni entrer dans les détails, mais alors quel est l'intérêt par rapport au cadastre ou à la carte IGN/10000 ?). Quand on tombe sur ou près d'une limite, il y a des règles strictes à respecter. Le chef de projet (enquêteur de l'an 2001) faisait quelques erreurs à ce sujet (ce qui change tout pour les résultats).

Interprétation

Pour l'occupation du sol, pas de gros problème d'interprétation, sauf pour des cas particuliers (herbe sous arbres par exemple, jardin, verger). Les catégories de la nomenclature sont bien adaptées.

Pour l'utilisation, nous avons dû discuter longuement nos points de vue pour au moins 3 points sur 12. Nous avons jusqu'à 3 classements différents (sur 4 « enquêteurs ») pour un même point.

Exemple 1 : le point était au milieu d'une cour utilisée pour stocker des palettes de déchets compactés, dans l'enceinte d'une usine de traitement des déchets. Utilisation enquêteur 1= aire de stockage ; enquêteur 2= route ; enquêteur 3=traitement de déchets (ce dernier point l'a emporté après 15 minutes de discussion).

Exemple 2 : le point était situé dans une « clairière » au bord d'un petit verger attelé à une habitation et où paissaient des chevaux ; enquêteur 1 : loisirs ; enquêteur 2 : élevage (= agriculture) ; enquêteur 3 : verger (=agriculture). Un peu plus loin, on aurait en outre pu l'interpréter comme « jardin » (= zone d'habitation).

Exemple 3 : un taillis apparemment abandonné, sous quelques jeunes chênes. Enquêteur 1 : sylviculture. Enquêteur 2 : non utilisé. C'est la présence de bouleaux (espèce pionnière sans intérêt) qui nous a fait choisir « non utilisé ».

Conclusion : parfois gros problèmes d'interprétation pour l'utilisation. Le recours conjoint à d'autres sources (cadastre, recensement agricole) permettrait à l'avenir de lever certaines difficultés, mais un croisement de sources à un niveau si détaillé n'est pas encore réalisable actuellement (difficultés pratiques et juridiques).

Autres variables

Bruit, érosion etc : aucun problème d'interprétation une fois que nous nous sommes tous mis au diapason (au début, différences d'interprétation entre « bruit » ou non, entre « medium » et « élevé », entre « continu » et « intermittent »). Il est bien connu que la notion de bruit est toujours subjective, et c'était bien le but de LUCAS de faire une mesure subjective de ce paramètre (aucun instrument ne pouvant intégrer dans la notion de "bruit" l'influence subjective du paysage par exemple).

Transect

Le transect a pour but de relever les éléments linéaires à l'occasion du cheminement entre un point d'observation à un autre.

- Erreurs systématiques entre enquêteurs sur le nombre de transitions (env. 10% d'erreur).
- le nez sur le sol, 3 enquêteurs sur 4 ne remarquaient pas les lignes électriques aériennes, « éléments linéaires » du paysage pourtant important.
- désaccord systématique sur la mesure du « seuil de 3 mètres » (ravines, haies etc)(où les mesurer).
- quelques erreurs d'interprétation entre enquêteurs (pas trop).

Conclusion

L'enquête est assez lourde point de vue interprétation. En 2002, Eurostat a organisé une séance européenne de formation des coordinateurs. Au niveau national, une telle séance de « mise à niveau » comportant minimum un jour de terrain et deux jours de travail sur photos est absolument indispensable avant l'enquête.

Les erreurs de mesure s'ajoutent aux erreurs statistiques déjà prohibitives pour la Belgique.

Certains paramètres rares (p .ex. bruit) peuvent être intéressants, de même que les photos (d'une année à l'autre, il faudrait d'ailleurs, sur base de photos, s'arranger pour parfaire le bon repositionnement, de manière à ce que les données évolutives soient fiables).

La nomenclature est excellente (séparation des dimensions « occupation » et « utilisation ») et bien adaptée à la perception de terrain.

Résultats (case studies)

Voyons à présent l'analyse des résultats validés, tels que fournis par Eurostat après la clôture du projet pilote.

Nous avons sélectionné des points sur base de la comparaison des miniatures des photos et de la confrontation automatique des résultats obtenus pour les points d'observation deux à deux entre 2001 et 2003. Une attention particulière a été apportée aux anomalies telles que des changements de classe peu probables. La méthode est pessimiste dans la mesure où elle recherche les défauts: nous n'avons pas repris ici - ni comptabilisé - les points qui semblaient cohérents. Une telle entreprise demande en effet un travail de classement des photos fastidieux. Cette méthode "pessimiste" a pour but de connaître les limites de LUCAS et d'identifier les erreurs de mesure les plus typiques, pour chercher des voies d'amélioration de la méthode et en appréhender les limites.

Les photos suivantes sont supposées tirées au même endroit, dans les directions respectives Sud, Nord, Est et Ouest. Nous avons disposé les photos de 2001 à gauche, en vis-à-vis des photos de 2003 reprises sur la droite. Quand en première ligne, nous mentionnons "on the point", cela signifie que les photos devraient correspondre entre 2001 et 2003. Quand une des séries de photos au moins a été réalisée à distance du point d'observation, il est nécessaire de faire une petite gymnastique mentale pour reconstituer la scène.

Point 8-8-13

(photos page suivante)

Les résultats pour ce point indiquent le passage d'une construction en 2001 à une prairie permanente en 2003.

En 2001, l'observateur n'a apparemment pas pu s'aventurer dans le terrain privé, et a observé le point à une distance d'environ 10-20 mètres au Sud (le point observé est dès lors visible sur la photo Nord de 2001, à 5-6 mètres en arrière du silo). De ce fait,

seules les 3 autres photos de 2003 nous intéressent. La photo Nord de 2001 nous permet cependant de voir le cadre du point d'observation lui-même: un espace enherbé entouré de bâtiments agricoles.

Il ne semble, sur photo, pas y avoir eu d'aménagements particuliers qui justifie un changement de valeur des paramètres.

Or la couverture mentionne en 2001 un bâtiment, en 2003 une prairie.

De toute évidence, il y a eu une différence de positionnement de quelques mètres entre 2001 et 2003, qui invalide toutes les mesures ci-dessous:

- land cover
- arbres isolés

alors que les mesures ci-dessous restent valides:

- land use
- noise

L'évolution de couverture du sol n'est pas non plus valide. On observe une évolution de bâti à prairie, ce qui suppose la démolition d'un bâtiment. Dans d'autres situations du même genre, les erreurs de positionnement auraient pu s'inverser et on aurait pu conclure à une évolution de prairie à bâti. Statistiquement, ce genre d'erreur est sensé se compenser, de sorte que le résultat d'occupation du sol une année donnée reste statistiquement valable. Cependant, dans les analyses qui seront faites sur base de ces résultats, on conclura: x passages de bâti à prairie, et x passage de prairie à bâti. Cette information n'est pas du tout équivalente à conclure à un status quo. L'argument de la compensation statistique n'est donc en pratique pas valable dès qu'il s'agit d'évaluer le passage d'un mode d'occupation à un autre, puisque ces analyses sont faites sur base des données individuelles.

Pour le bruit, on note un environnement calme. L'interprétation du type de bruit est sans doute subjectif (le premier observateur perçoit un bruit de nature, le second entend le trafic routier au loin) et détermine son caractère sporadique ou continu.

Cet exemple montre que le risque d'erreur de positionnement est probablement la plus grande faiblesse du système d'observation LUCAS s'il doit être utilisé pour étudier des variations temporelles (ce qui est potentiellement sa principale valeur ajoutée).

Il s'agit en effet de positionner une observation au mètre près quand le parcellaire est complexe.

Une suggestion serait de faire une photo *du point d'observation* chaque année et d'indiquer clairement sur cette photo où se trouve ce point, très précisément, au moins dans les cas limites comme celui-ci. Une description libre peut également être utile. En cas de désaccord entre deux observateurs successifs, le deuxième observateur devrait se plier au positionnement du premier observateur ou corriger rétroactivement les valeurs précédentes sur base d'analyse des photos ... Pour LUCAS 2006 (Eurostat, 2005), il sera demandé à l'enquêteur de donner la position de son point d'observation (sur base des indications du GPS), ce qui permettra d'une année à l'autre d'observer le point inaccessible d'un même angle d'une année à l'autre.

Point 8-8-13

2001	2003
Photo location: 1 distance 3-50 m	Photo location: 0 on the point.
 <p>be2001_8_8n.jpg (Nord)</p>	 <p>BE-2003-08-08N.JPG (Nord)</p>
 <p>be2001_8_8s.jpg (Sud)</p>	 <p>BE-2003-08-08S.JPG (Sud)</p>
 <p>be2001_8_8e.jpg (Est)</p>	 <p>BE-2003-08-08E.JPG (Est)</p>
 <p>be2001_8_8w.jpg (Ouest)</p>	 <p>BE-2003-08-08W.JPG (Ouest)</p>
Cover 1: A11: Buildings with 1-3 flours	Cover 1: E02: Permanent grassland without tree/shrub cover
Use1: U11: agriculture	Use1: U11: agriculture
Noisestat: 1: Noise	Noisestat: 1: Noise
Noisetyp: 1: Continuous	Noisetyp: 2: Sporadic
Noisesour: 6: Wild noise	Noisesour: 1: Road traffic
Noiselevel: 1: Quiet	Noiselevel: 1: Quiet

Source: INS (données et photos Eurostat-LUCAS)

Point 9.6.13

(photo page suivante)

Ce point se trouve à la limite d'une route, en zone agricole habitée de quelques maisons le long de la route.

L'observateur a utilisé un radius d'observation différent en 2001 (normal) et en 2003 (étendu, 20 mètres).

Pour une même occupation (E02 grassland), l'utilisation est interprétée de manière différente (U11 agriculture en 2001 et U37 résidentiel en 2003).

Au regard des photos, on peut conclure que le point d'observation se situe à gauche de la prairie indiquée par la photo Nord de 2001, à proximité de la haie vue de près sur la photo Nord de 2003 et à la limite des deux propriétés. La propriété située à l'Ouest du point d'observation est construite dans le fonds du jardin (récemment, au vu de la photo Sud de 2003).

L'observateur conclut à une zone résidentielle en 2003, alors qu'il se situe sur un terrain encore utilisé comme prairie, si l'on en croit sa photo Est. Ici, c'est le choix d'une zone d'observation étendue qui détermine ce choix, le terrain adjacent étant récemment bâti.

Son interprétation n'est pas nécessairement erronée, et l'évolution qui en découle (passage d'un usage agricole à un usage résidentiel) peut être correcte. Ce qui n'est pas certain, c'est la date de ce changement:(avant 2001? après 2003?). Mais si l'observateur avait, comme en 2001, choisi une zone d'interprétation normale (3 m), il aurait sans doute conclu à un usage agricole, inchangé.

Ici aussi, une différence de positionnement au mètre près entre les deux années peut changer le résultat radicalement (situation plus ou moins proche de la clôture, justifiant le choix d'une zone étendue, voire positionnement sur le nouveau bâtiment).

Le fait de ne pas s'être rendu sur le lieu même en 2001 fausse sans doute quelque peu la perception du bruit, qui est interprété comme routier (les autres paramètres étant les mêmes, bruit continu, calme) en 2001 alors que perçu du fonds du terrain, il est interprété comme "bruit de la nature sauvage".

Point 9.6.13

2001	2003
Photodis: 1 (3-50 m)	Photodis: 0: on the point
 <p>be2001_9_6n.jpg (Nord)</p>	 <p>BE-2003-09-06N.JPG (Nord)</p>
 <p>be2001_9_6e.jpg (Est)</p>	 <p>BE-2003-09-06E.JPG (Est)</p>
 <p>be2001_9_6w.jpg (Ouest)</p>	 <p>BE-2003-09-06W.JPG (Ouest)</p>
 <p>be2001_9_6s.jpg (Sud)</p>	 <p>BE-2003-09-06S.JPG (Sud)</p>
Cover 1: E02 prairie	Cover 1: E02 prairie
Radius d'observation: normal (3 m)	Radius d'observation: étendu (20 m)
Use 1: prairie	Use 1: résidentiel
NoiseSour: 1 (road traffic)	NoiseSour: 6 (wild noise)

Point 2.12.13

(photos page suivante)

On se trouve ici au sein d'un taillis. Les deux observations sont effectuées "sur le point". Le fait que l'on ne retrouve pas exactement l'arbre visible sur les photos de 2001 en 2003 n'indique pas qu'il y ait une erreur de positionnement: cet arbre a pu disparaître entre-temps, et la photo Est semble montrer le même paysage en arrière plan. L'observation de 2001 mentionnait une couverture de taillis avec rares arbres (D01 shrubland with sparse tree cover). Malgré la disparition apparente de l'arbre, ceci se transforme deux ans plus tard en forêt de feuillus. C'est une évolution logique, mais les photos montrent à mon avis encore un taillis, pas nécessairement exploité en forêt. L'utilisation passe de "unused" à "foresterie en forêt naturelle", ce qui semble a priori logique.

Pendant, la même évolution est constatée dans la banque de données pour plusieurs points, par exemple le point 3.10.13, et se retrouve sur d'autres points non photographiés dans les mêmes transects.

Point 5.8.13

(photos non reproduites)

Ce point se situe dans un jardin d'un lotissement résidentiel. D'après les photos (non reproduites), il n'y a aucun changement. Le rapport donne un changement de couverture de B44 (floriculture et plantes ornementales) à A21 (non build-up area features). Cette dernière classification est correcte. Le changement de couverture est dû à une erreur de classement quasi systématique en 2001. En effet, on trouve la proportion de changements suivante entre 2001 et 2003, de B44 (floriculture) à:

E01: permanent grassland with sparse tree cover:	0.5%
A21: (artificial) non built-up area features:	0.3%
A11: building with 1-3 floors:	0.2%

Point 2.12.13

2001	2003
<p>On the point</p>  <p>BE-2003-02-12N.jpg (Nord)</p>	<p>On the point</p>  <p>be2001_2_12n.jpg (Nord)</p>
 <p>BE-2003-02-12E.jpg (Est)</p>	 <p>be2001_2_12e.jpg (Est)</p>
 <p>BE-2003-02-12S.jpg (Sud)</p>	 <p>be2001_2_12s.jpg (Sud)</p>
 <p>BE-2003-02-12W.jpg (Ouest)</p>	 <p>be2001_2_12w.jpg (Ouest)</p>
<p>D01: Shrubland with sparse tree cover</p>	<p>C11: Broadleaved forest</p>
<p>U40: Unused</p>	<p>U121: Forestry in natural forest</p>

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Point 6.5.13

Pour ce point, les enquêteurs indiquent un changement d'occupation correspondant à une déforestation ou coupe à blanc. L'observation de 2003 est certainement correcte, mais les rares arbres présents en 2001 posent la question classique de définir à partir de quand on a une forêt ou non. On aurait pu très bien, en 2001, définir la couverture comme D01 (shrubland with sparse tree cover). Cet exemple permet de supposer que LUCAS ne reprend comme forêt (couverture du sol) que ce qui est réellement couvert d'arbres, là où les forestiers (utilisation) parleraient encore de forêt, de même que le cadastre s'il était à jour. La distinction claire et le lien entre utilisation et couverture est une valeur ajoutée de LUCAS par rapport à d'autres sources de données.

Point 6.5.13

2001	2003
on the point	on the point
 be2001_6_5w.jpg (Ouest)	 be2001_6_5w.jpg (Ouest)
C11: Broadleaved forest	D02: shrubland without tree cover

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Point 3.10.13

Ici, on a un taillis avec rares arbres qui se transforme en forêts de feuillus. En regardant les photos, on comprend parfaitement les interprétations données. En 2001, le taillis cache la forêt ... Sur les photos de 2003, le sol a été nettoyé ce qui permet de voir une "forêt" quoique la densité de peuplement soit un peu faible. L'interpréteur conclut à une sylviculture naturelle malgré l'entretien effectué, probablement en raison de l'espacement aléatoire des arbres et de la variété des essences conservées. Dans ce cas, on pourrait suggérer de corriger l'interprétation de 2001 en "forêt de feuillus", inutilisée, mais cela se discute. Il n'est pas impossible que dans deux ans, on retrouve un taillis de même aspect qu'en 2001. Dans ce cas, si l'observateur connaît les informations de 2003, il maintiendrait sans doute la même classification qu'en 2003. Cet exemple montre l'impact éventuel d'une connaissance ou non des observations antérieures pour l'interprétation.

Point 3.10.13

2001	2003
on the point	on the point
 be2001_3_10s.jpg (Sud)	 BE-2003-03-10S.jpg (Sud)
 be2001_3_10w.jpg (Ouest)	 BE-2003-03-10W.jpg (Ouest)
D01: Shrubland with sparse tree cover	C11: Broadleaved forest
U40: Unused	U121: forestry in natural forest

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Point 8.14.13

(photos page suivante)

Ici, l'on passe de forêt mixte à forêt de conifères en deux ans. Les photos montrent que vu l'âge des forêts, un tel changement n'est pas possible, mais qu'il y a vraisemblablement un déplacement entre le point observé en 2001 et celui observé en 2003. En 2001, l'observateur se trouvait à la limite entre plusieurs types de forêts, d'où son interprétation, alors qu'en 2003, il se trouvait en plein dans une plantation de conifères.

Point 8.14.13

2001	2003
on the point	on the point
 <p>be2001_8_14n.jpg</p>	 <p>BE-2003-08-14N.JPG</p>
 <p>be2001_8_14e.jpg</p>	 <p>BE-2003-08-14E.JPG</p>
 <p>be2001_8_14s.jpg</p>	 <p>BE-2003-08-14S.JPG</p>
 <p>be2001_8_14w.jpg</p>	 <p>BE-2003-08-14W.JPG</p>
C13: mixed forest	C12: Coniferous forest

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Point 3.9.13

Point 3.9.13

2001	2002
on the point	on the point
 <p>be2001_3_9n.jpg (Nord)</p>	 <p>BE-2003-03-09N.jpg (Nord)</p>
 <p>be2001_3_9e.jpg (Est)</p>	 <p>BE-2003-03-09E.jpg (Est)</p>
 <p>be2001_3_9s.jpg (Sud)</p>	 <p>BE-2003-03-09S.jpg (Sud)</p>
 <p>be2001_3_9w.jpg (Ouest)</p>	 <p>BE-2003-03-09W.jpg (Ouest)</p>
A22: Non build up linear features	A22: Non build up linear features
U37: Residential	U37: Residential

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Ici, tous les rapports d'observation correspondent, et il n'y a pas de changement de couverture/utilisation (ce que confirment les photos). Cependant, on peut dire que c'est en partie un coup de chance, car d'après les photos, l'observateur se trouvait 2-3

mètres en arrière vers l'Ouest, de sorte qu'il voyait le tas de briques à l'Est au lieu du Sud en 2001.

Point 7.13.13

Ce point situé en zone sylvicole (quoi qu'il puisse s'agir d'une plantation de sapins de Noël, à classer dans l'agriculture, si la plantation avait été plus serrée) montre un changement entre "forêt mixte" et forêt de conifères. Le rapprochement de l'horizon sur la photo Nord laisse penser que le point d'observation a été décalé vers le Nord d'une bonne vingtaine de mètres, ce que semble confirmer la photo Sud (on s'éloigne du Sud). L'éloignement sur la photo Est peut être dû à ce déplacement ou à une coupe à blanc de l'ancienne forêt de conifère située à l'Est.

En 2001 comme en 2003, on observe une plantation de conifère au Nord. Sur la photo Sud, une forêt mixte est visible en 2001, quoiqu'en dehors du point qui semble être sur une prairie, alors qu'en 2003 on observe une plantation sur ancienne coupe de feuillus, laissant entrevoir probablement le point d'observation de 2001 situé sur cette coupe replantée de conifère. Ceci nous permet de discuter la classification adoptée en 2001: l'observateur avait le choix entre "nouvelle forêt mixte" ou "nouvelle forêt de conifère". Comme il semble que seuls des conifères aient été plantés (les feuillus étant des repousses), il aurait pu déjà donner une classification "conifère".

Ce cas nous montre comment il est possible de passer d'un type de forêt à une autre en deux ans: il suffit d'une coupe suivie d'une replantation dans une autre essence.

Point 7.13.13

2001	2003
on the point	on the point
 <p data-bbox="289 661 511 682">be2001_7_13n.jpg (Nord)</p>	 <p data-bbox="820 661 998 682">BE-2003-07-13N.JPG</p>
 <p data-bbox="289 1060 495 1081">be2001_7_13e.jpg (Est)</p>	 <p data-bbox="820 1060 1047 1081">BE-2003-07-13E.JPG (Est)</p>
 <p data-bbox="289 1501 495 1533">be2001_7_13s.jpg (Sud)</p>	 <p data-bbox="820 1501 1063 1533">BE-2003-07-13S.JPG (Sud)</p>
<p data-bbox="289 1533 446 1564">C13: Mixed forest</p> <p data-bbox="289 1564 406 1579">U12: Forestry</p>	<p data-bbox="820 1533 1015 1564">C12: Coniferous forest</p> <p data-bbox="820 1564 966 1579">U122: Plantations</p>

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Point 8.11.13

On a ici une coupe à banc-étoc qui fait passer la couverture de forêt de conifère à sol nu. Cette dernière interprétation est discutable puisqu'il subsiste de la végétation, mais le terme jachère (B60) n'aurait pas beaucoup mieux convenu, ni aucun autre terme de la nomenclature. L'utilisation "forestry in natural forest" est également discutable: il est logique de considérer une coupe à blanc-étoc comme utilisée pour la foresterie, a priori naturelle si l'on ne fait rien, mais comme l'exploitation était plantée, il eût été tout aussi logique de parler de sylviculture plantée (U122). On peut en effet supposer que l'exploitant va utiliser la même technique que celle utilisée précédemment. Une autre solution aurait été de parler de "unused" (U40), jusqu'à ce que des arbres poussent (plantés ou non).

Point 8.11.13

2001	2003
on the point	on the point
	
be2001_8_11n.jpg (Nord)	BE-2003-08-11N.JPG (Nord)
	
be2001_8_11s.jpg (Sud)	BE-2003-08-11S.JPG (Sud)
C12: Coniferous forest	F00: bare land ("sol nu")
U12: Forestry	U121: forestry in natural forests

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Point 2.9.13

(photo page suivante)

Pour ce point, la distance d'observation est dans les deux cas de 3-50 mètres, dans une zone urbaine dense. D'après les photos, les observateurs ont dans les deux cas observé le point d'un angle différent (d'une rue différente). En 2001, le point est identifié comme une surface boisée utilisée à des fins communautaires. La seule photo qui laisse entrevoir de la végétation est la photo Nord qui montre une cour d'école avec des arbres au fond. Le point observé identifié en 2001 se trouve donc vraisemblablement à l'endroit où se trouvent ces arbres. Les photos Nord et Ouest de 2001 et 2002 prouvent que l'observateur se situe dans la même rue, sauf qu'en 2001, il était au fonds de l'impasse, en 2003 d'une vingtaine de mètres en retrait. Ceci est confirmé par la vue des garages sur la photo Est de 2003 (on n'en voit que 2 sur 3) et la photo Sud de 2001.

En 2003, il n'y a aucune vue sur l'arrière des habitations ni sur aucune végétation. L'observateur conclut à des constructions d'usage résidentiel. Qui a raison? Pour le savoir, il faudrait au minimum savoir dans quelle direction se situait le point observé afin de pouvoir l'identifier sur une photo. Ce qui est clair, c'est que les deux observateurs ont décalé le point observé d'une vingtaine de mètres l'un par rapport à l'autre. Le résultat donne un passage d'une zone arborée communautaire à un bâtiment résidentiel, résultat visiblement erroné puisque aucune nouvelle construction n'est visible dans cette zone urbaine vraisemblablement classée.

Point 2.9.13

2001	2003
Distance 3-50 m	Distance 3-50 m
 <p>be2001_2_9n.jpg (Nord)</p>	 <p>BE-2003-02-09N.jpg (Nord)</p>
 <p>be2001_2_9e.jpg (Est)</p>	 <p>BE-2003-02-09E.jpg (Est)</p>
 <p>be2001_2_9s.jpg (Sud)</p>	 <p>BE-2003-02-09S.jpg (Sud)</p>
 <p>be2001_2_9w.jpg (Ouest)</p>	 <p>BE-2003-02-09W.jpg (Ouest)</p>
<p>C21: Other broadleaved tree area</p>	<p>A11: Building with 1-3 floors</p>
<p>U35: Community services</p>	<p>U37: Residential</p>

Point 3.11.13

Ce point montre une nouvelle construction. Les photos montrent un positionnement parfait des deux observateurs, probablement favorisé par la disposition du croisement routier, qui devait être visible sur les photos aériennes. L'observateur de 2003 a sans doute choisi un champ d'observation élargi (20 m) car le sol est partiellement enherbé. Le point d'observation se trouve dans le futur jardin de la nouvelle habitation. Le sol a été dénudé par le chantier et changera sans doute à nouveau de couverture lors de la prochaine observation. Le changement le plus significatif de couverture a eu lieu sur la photo Est, mais n'entrera pas en compte dans la statistique.

Point 3.11.13

2001	2003
On the point	On the point
Observation radius: normal (1.5 m)	Observation radius: extended (20 m)
 be2001_3_11n.jpg (Nord)	 BE-2003-03-11N.jpg (Nord)
 be2001_3_11e.jpg (Est)	 BE-2003-03-11E.jpg (Est)
 be2001_3_11s.jpg (Sud)	 BE-2003-03-11S.jpg (Sud)
A21: Non build-up area feature	F00: Bare land
U37: residential	U37: residential

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Point 4.7.13

Deux points sur mille voient leur hauteur de bâtiment diminuer entre 2001 et 2003, changement peu probable. Pour, l'un, l'interprétation était passée d'une observation à distance à une photo-interprétation (ce qui fait douter de la deuxième interprétation). Pour l'autre représenté ici, rien n'a apparemment changé dans la rue (les autres photos, non reproduites, le confirment). Il ne s'agit que d'une différence d'interprétation. Peut-être faudrait-il spécifier ce que l'on entend par "étage" pour les enquêteurs, vu qu'il est possible de considérer ou non les combles, le rez-de-chaussée etc.

Point 4.7.13

2001	2003
distance 3-50 m	distance 3-50 m
	
be2001_4_7e.jpg (Est)	BE-2003-04-07E.jpg (Est)
A12: Building with more than 3 floors	A11: Building 1-3 floors

Source: INS (données Eurostat-LUCAS)

Conclusion

L'enquête pilote LUCAS de 2001 et 2003 présente l'avantage de la clarté et de la reproductibilité de la méthode: tirage aléatoire (par l'intermédiaire d'une grille systématique répartie sur l'ensemble de l'UE) de points de mesure, mesure et extrapolation des résultats. Cette méthode statistique permet le calcul de résultats assortis d'un calcul de la variance. Ceci permet de connaître l'erreur statistique et le cas échéant de chercher à la diminuer d'une année à l'autre en adaptant le sondage par stratification en classes homogènes.

Par contre, ces informations sur l'erreur statistique ne doivent pas faire perdre de vue l'erreur de mesure. On pourrait s'attendre à ce que l'erreur de mesure soit réduite puisque l'observation a lieu *in situ*. Nous avons vu cependant que dans la mesure où les "senseur" est un être humain, et que différents éléments entrent en jeu (positionnement, observation), il subsiste une marge d'erreur assez importante des mesures. Le tout est de savoir s'il existe un biais systématique (effet enquêteur, effet nationalité etc) où si les erreurs se compensent statistiquement. Notons qu'à l'opposé, des relevés comme CORINE Land Cover présentent potentiellement moins d'effet enquêteur puisqu'un seul photointerprète couvre une zone géographique très large. Par contre, dans ce cas, une erreur systématique peut avoir lieu⁴, alors que pour LUCAS,

⁴ Sur CORINE CLC 1991, il est bien connu que l'on "voit" la frontière entre le Portugal et l'Espagne: s'agit-il d'un effet-enquêteur ou d'une réalité de terrain qui serait due à une politique d'aménagement du territoire différente dans les deux pays?

la multiplication des points de mesures engendre la multiplication des enquêteurs et la diminution de la probabilité de biais systématique à l'échelle européenne.

Mais l'objet de cette évaluation ne portait pas tant sur les avantages et inconvénients des différentes méthodes que sur l'intérêt de LUCAS comme outil d'estimation des changements matriciels de couverture et d'utilisation du sol en Belgique. En effet, LUCAS est un des rares outils à offrir une résolution temporelle courte (jusqu'à un an d'intervalle), avec possibilité d'identifier exactement en chaque point quel est le changement opéré. Cette dernière possibilité existe pour d'autres sources, mais à résolution temporelle plus large. La qualité de l'évolution observée dépend bien entendu de la qualité des observations. Une "mauvaise" interprétation pour une des deux années comparées engendrera une impression de transformation sur la période, de sorte que la probabilité de se tromper dans l'évolution est plus grande que la probabilité de se tromper une année donnée. Il serait envisageable d'estimer l'erreur de mesure de manière statistique en faisant venir de manière aveugle plusieurs enquêteurs aux mêmes endroits et voir quelle est la variabilité de leurs interprétations. S'il existait un biais "culturel", celui-ci pourrait être levé en permutant des enquêteurs d'un pays à l'autre. Ceci pourrait être réalisé une seule fois sur un périmètre donné comme "étude de cas". Avec son grand morcellement de son parcellaire, la Belgique est peut-être un bon candidat à ce genre d'évaluation.

Le deuxième facteur qui intervient dans l'erreur d'observation est le positionnement du point de mesure. Ce dernier est extrêmement petit (rayon de 3 à 20 mètres) par rapport à la surface étudiée et surtout aux performances de positionnement que donnent les photos aériennes, les cartes IGN et le GPS. L'erreur de positionnement reste importante. A moins d'un biais systématique (comme par exemple une tendance à se positionner sur des points plus facilement accessibles), l'erreur de positionnement peut se compenser sur un grand nombre de points pour les résultats d'une année donnée.

Dès lors qu'il s'agit d'estimer l'évolution, on a affaire chaque fois à une paire d'observations. Le moindre différentiel de positionnement entre ces deux observations augmente la probabilité d'observation d'un changement apparent de couverture/utilisation du sol. le nombre d'occurrences de changements est donc systématiquement surévalué. Il s'agit d'un premier biais systématique. Le passage préférentiel d'une classe à une autre (par exemple, agriculture devient forêt) est également entaché d'une erreur. On observe notamment des changements peu probables dans la réalité, comme le passage d'une habitation à une forêt, d'une forêt de conifère à une forêt de feuillus etc. A ce niveau, les résultats de l'étude pilote 2001-2003 ne sont donc pas très fiables.

Pour l'estimation des changements d'occupation/utilisation du sol, LUCAS ne peut donc servir, dans l'état actuel de la précision de positionnement atteignable, que de source d'information complémentaire à d'autres sources. Nous n'avons pu comparer ces résultats qu'à ceux de CORINE Land Cover entre 1991 et 2001. Les sources actuelles disponibles ne permettent pas encore d'estimer avec beaucoup de précision quelle est la succession chronologique de couverture ou d'utilisation du sol en Belgique. D'autres sources complémentaires sont nécessaires pour faire cette évaluation. On pense notamment au cadastre, pour lequel cette étude devrait pouvoir être réalisée sur une période d'une dizaine d'années, à l'échelle de la parcelle.

Remerciements

Eurostat nous a invité lors du contrôle de terrain et fourni les données confidentielles détaillées (contrat LUCAS-Dataset-2004-0002) pour le temps de l'étude.

Références

Bruyas P., Kayadjanian M., Vidal C. (2002). *Results of LUCAS survey 2001 on Land Use. Building Agri-Environmental Indicators*. Report of the European Commission.

Campling Paul, Willems Eric, De Roeck Els and Buffaria Bruno (2002). "Land cover indicators from IACS and LUCAS datasets - case study: Belgium and Portugal". In: *Building Agro Environmental Indicators. Focusing on the European area frame survey LUCAS*, European Commission Joint research Center, Italy, pp.90-107.

Eurostat (2002), Detailed results phase 1 LUCAS2001.xls, communication personnelle.

Eurostat (2004), LUCAS-DATASET-CONTRACT-2004-0002, communication personnelle

Eurostat (2005), *Technical reference document C-1: Instructions for surveyors*. LUCAS 2006. Eurostat, 25 pp.
[<http://forum.europa.eu.int/irc/dsis/landstat/info/data/Documentation.htm>]

Eurostat (2005b), *Technical reference document A-2: Selection of the field sample*. LUCAS 2006. Eurostat, 12 pp.
[<http://forum.europa.eu.int/irc/dsis/landstat/info/data/Documentation.htm>]

INS (2005), *Territoire et environnement, aperçu des statistiques de l'environnement*, SPF Economie, DG statistique et information économique, Bruxelles, 119 pp.

Willems Eric, de le Court Amandine and Buffaria Bruno (2002). "Development of agricultural landscape diversity between 1997 and 2001 based on IACS data for Belgium". In: *Building Agro Environmental Indicators. Focusing on the European area frame survey LUCAS*, European Commission Joint research Center, Italy, pp.75-89.

Willems Eric, de la Court Amandine and Buffaria Bruno (2002). "Development of agricultural landscape diversity between 1997 and 2001 based on IACS data for Belgium". In: *Building Agro Environmental Indicators. Focusing on the European area frame survey LUCAS*, European Commission Joint research Center, Italy, pp.75-89.

Willems E., Delincé J., de la Court A., Campling B., Buffaria B. (2001). "Comparaison of CORINE land cover data with IACS data in Belgium and Italy and with land use in Slovenia". In: *Towards agri-environmental indicators*, European Environment Agency Topic report 6/2001. Copenhaegen.

Informations

La Direction générale Statistique et Information économique relève du SPF Economie, PME, Classes moyennes et Energie. Une de nos missions est de répondre aux besoins des autorités, des entreprises et des citoyens par une information chiffrée sur la situation réelle du pays dans différents domaines d'actualité

Où trouver l'information statistique et économique?

Sur nos sites Internet <http://statbel.fgov.be> (statistiques) et <http://economie.fgov.be> (économie)

Dans cinq grandes villes du pays, la Direction générale Statistique et Information économique met à la disposition du public :

- ◇ Des annuaires et des publications spécialisées ainsi qu'une sélection de disquettes et de cédéroms.
- ◇ Une salle de lecture où il est possible de consulter nos publications, ainsi que celles d'autres ministères ou d'institutions belges et internationales.

Toutes nos bibliothèques sont accessibles les jours ouvrables de 8h30 à 16h30 (Bxl) ou de 9h à 12h et de 13h à 16h (autres).

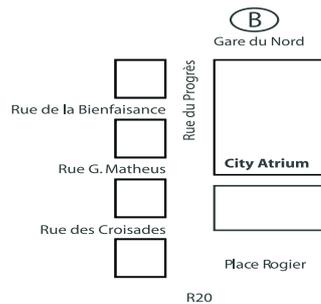
Bruxelles City Atrium C

Rue du Progrès 50, 1210 Bruxelles
 tél. 02/277.55.03 – 02/277.55.04 fax 02/277.55.19
 e-mail : info@economie.fgov.be

Train (B) : Gare du Nord
 Métro (M) : ligne 2, station Rogier
 Trams : 3, 52, 55, 56, 81, 90

Bus STIB : 38, 58, 61
 arrêts Rogier ou Nord

Bus De Lijn : 318, 351, 358, 410, 526, 554
 arrêt Nord



Anvers

Italiëlei 124 - bus 85, 2000 Antwerpen
 tél. 03/229.07.00 fax 03/233.28.30
 e-mail : info.antwerpen@economie.fgov.be

Train (B) : Centraal Station
 Métro (M) : arrêt Opera
 Tram-Bus : accès facile (Fr. Rooseveltplaats)

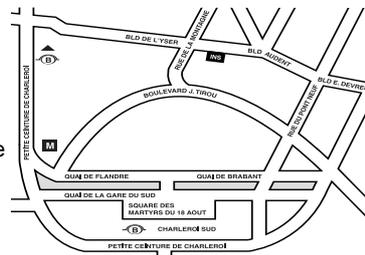


Charleroi

Tour Biarent, Bd Audent 14/5, 6000 Charleroi
 tél. 071/27.44.14 fax 071/27.44.19
 e-mail : info.charleroi@economie.fgov.be

Train (B) : Charleroi Sud, 20 min depuis la gare (Place Buisset, Rue du Collège, Place Charles II, Boulevard Tirou, rue de la Montagne)

Bus : arrêt Tirou
 Autoroute : petite ceinture de Charleroi - sortie Gare du Sud
 Parking (P) : payant face à l'INS

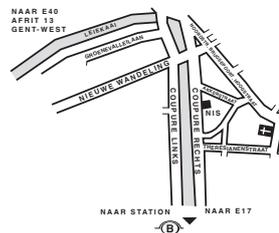


Gand

Coupure rechts 620, 9000 Gent
 tél. 09/267.27.00 fax 09/267.27.29
 e-mail : info.gent@economie.fgov.be

Train (B) : Gent St. Pieters
 Tram-Bus : 40, 43 arrêt Theresianenstraat
 Autoroute : accès aisé par autoroute E40 (sortie N° 13 - Gent - West/Drongen)

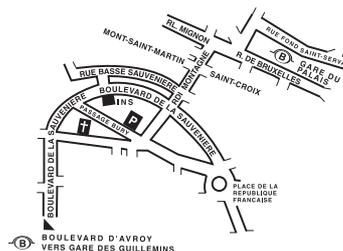
Parking (P) : au long de la "Coupure Rechts"



Liège

Bd de la Sauvenière 73-75, 4000 Liège
 tél. 04/223.84.11 fax 04/222.49.94
 e-mail : info.liege@economie.fgov.be

Train (B) : Gare des Guillemins ou Gare du Palais
 Tram-Bus : (Guillemins) 1 et 4 arrêt Sauvenière
 Parking (P) : Neujean (à 20 m - même trottoir) Mercure (en face)





Achévé d'imprimer
par l'imprimerie de la
Direction générale Statistique
et Information économique
B-1000 Bruxelles

Janvier 2007