

**UNIVERSITE DE LIEGE**  
**Faculté des sciences**  
**Département de géographie**

# **Le potentiel touristique du RAVeL en Wallonie**

Mémoire présenté par

**Julien EVRARD**

Pour l'obtention du titre de

**Master en sciences géographiques, orientation générale  
à finalité spécialisée en développement territorial et géomatique**

Promoteur : **Serge SCHMITZ**

*Année académique :*  
**2013-2014**

## **Remerciements**

Mes premiers remerciements vont à Monsieur Schmitz pour son encadrement de qualité, son aide, ses relectures et précieuses suggestions.

Je remercie aussi les lecteurs, Messieurs Cornet, Devillet et Fettweis qui accorderont de leurs temps à la lecture de ce mémoire.

Mes remerciements vont aussi à toutes les personnes ayant contribué à la progression de ce mémoire, par le partage d'idées, d'expériences, de suggestions ou de données : Monsieur François Leruth, Madame Julie Charles, Monsieur Jean-Pierre Joskin, Madame Stéphanie Villance, Monsieur Dominique Debatty, Monsieur Gilbert Perrin, Monsieur Jacques Botte et les autres membres de l'ASBL Chemins du Rail rencontrés.

Merci également à Vincent Vanderheyden, Charline Dubois et Marc Binard qui m'ont, respectivement, apporté un soutien en matière d'analyse paysagère, statistiques factorielles et acquisition de données diverses.

Aussi, je remercie ma famille pour son soutien tout au long de mes années d'études, ainsi que Madame Héléna Lagiewka pour ses encouragements.

Enfin, je terminerai en remerciant mes condisciples et amis géographes pour leurs suggestions, et avec qui nous avons passé de très bons moments tout au long de nos études...

Note :

Le présent travail est la propriété intellectuelle de l'auteur. Des extraits peuvent être reproduits moyennant la mention claire et complète de la source. Il est possible de contacter l'auteur via [julien.evrard@alumni.ulg.ac.be](mailto:julien.evrard@alumni.ulg.ac.be)

## Table des matières

<b>1. Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Etat de l’art.....</b>	<b>8</b>
2.1 Méthodologie de la revue de la littérature.....	8
2.2 Du tourisme à vélo.....	13
2.3 ... sur des voies vertes .....	20
<b>3. Hypothèse et environnement.....</b>	<b>24</b>
3.1 Hypothèse et méthode.....	24
3.2 Présentation de la zone d’étude et de son contexte .....	24
<b>4. Les critères de qualité favorables au développement touristique du RAVeL .</b>	<b>31</b>
4.1 Préambule.....	31
4.2 Développement théorique et regards croisés quant aux critères de qualité favorable à un produit vélotouristique .....	32
4.2.1 Présentation de l’enquête .....	32
4.2.2 Notoriété, image touristique et rôle de la communication .....	41
4.2.3 La signalisation .....	43
4.2.4 L’intermodalité .....	44
4.2.5 La sécurité.....	46
4.2.6 Le revêtement .....	46
4.2.7 Le paysage .....	47
4.2.8 Les hébergements .....	47
4.2.9 Les attractions touristiques.....	48
4.2.10 Gestion et gouvernance.....	48
4.3 Traitements des données .....	48
4.3.1 Données relatives aux éléments touristiques.....	49
4.3.2 Données relatives aux localisations et caractéristiques des tronçons RAVeL .....	49
4.3.3 Analyse paysagère.....	50
4.4 Spatialisation et représentations cartographiques .....	55
4.5 Analyse (factorielle) des Correspondances Multiples (AFCM) .....	66
4.5.1 Méthode.....	67
4.5.2 Analyse des valeurs propres .....	67
4.5.3 Étude des variables .....	68
4.5.4 Interprétation .....	76
<b>5. Discussion sur base des fréquentations.....</b>	<b>78</b>
5.1 Les points de comptage .....	78

5.2 Corrélation de Spearman.....	81
5.3 Réflexion quant à la fréquentation et la population avoisinante .....	84
5.4 Discussion et perspectives.....	89
<b>6. Conclusion et perspectives .....</b>	<b>90</b>
<b>7. Références.....</b>	<b>94</b>
<b>Highlights .....</b>	<b>101</b>
<b>Liste des annexes .....</b>	<b>102</b>

# 1. Introduction

Le tourisme peut être défini simplement par « *une activité d'agrément impliquant voyage et visites* » ou encore comme étant un secteur à l'intersection des loisirs et des voyages, hors des lieux quotidiens (Brunet, 1997). Le géographe Wackermann (1994) (cité par Pronovost, 2012) écrivait que « *le loisir est à la base du tourisme. Il constitue, au moins en principe, l'élément apparent le plus important de celui-ci qui consiste en somme en un déplacement avec découcher, destiné à permettre de goûter des moments de loisir ailleurs qu'au domicile ou dans les environs immédiats* ». Aujourd'hui, le tourisme est devenu pour beaucoup de régions la première activité économique. Il s'agit d'un produit complexe qui peut être décomposé en quatre parties (Schmitz & Decroly, 2011). Le *produit primaire*, qui est ce qui va attirer le touriste, ce pour quoi le touriste va faire le voyage. Le *produit secondaire* comprend les services touristiques (hébergements, restaurations, commerces...). Ensuite, le *contexte organisationnel*, souvent piloté par les tour-opérateurs, il s'agit du transport, la gestion des réservations et la diffusion de l'information. Enfin, le *contexte sociétal* qui correspond à l'hospitalité des populations vis-à-vis des visiteurs. Il s'agit donc là d'une thématique pluridisciplinaire, qui a longtemps été vue comme « *peu sérieuse, saisonnière et passagère* » (Gravari-Barbas & Jacquot, 2012). Butler (2004) distingue trois ères d'étude du tourisme dans la littérature. *L'ère descriptive*, avant 1950, se résumait à des descriptions et monographies. Entre 1950 et 1980, *l'ère thématique* se place dans un paradigme positiviste. Les auteurs s'interrogeaient là sur les développements et impacts du tourisme, en y intégrant des statistiques et une dimension culturelle. Depuis 1980-1990, la littérature s'intéresse à de nouvelles formes de tourisme (écotourisme, tourisme patrimonial...). Ces *marchés de niches* nous font entrer dans *l'ère de la diversité*. C'est dans ce dernier courant que le présent manuscrit trouve sa place.

On parle aussi de *géographie du tourisme*. Mérenne-Schoumaker (1988) considère le tourisme comme un phénomène spatial, car il s'inscrit dans des espaces géographiques et les modifie. Decroly (2001) aborde le tourisme sous forme de « *déplacement temporaire, de mobilité spatiale, du lieu de résidence où le touriste effectue une boucle et revient au lieu d'origine* ». Ainsi, 3 composantes spatiales peuvent être associées au tourisme : les lieux d'émissions, les lieux de réceptions et les flux (Gravari-Barbas & Jacquot, 2012). C'est d'abord cette notion de déplacement, en vue d'un dépaysement, qui a intéressé les géographes, alors que les sciences du loisir sont longtemps restées entre les mains des sociologues (Pronovost, 2012). « *Le tourisme devient aujourd'hui un champ d'études particulièrement séduisant pour les géographes, du fait de sa*

*transversalité et de la possibilité de conjuguer son étude avec plusieurs champs d'analyse émergents au sein des sciences sociales* » (Gravari-Barbas & Jacquot, 2012).

Le tourisme peut prendre plusieurs formes (balnéaire, d'affaires, de montagne, culturel, agritourisme...). Jusqu'aux années 50, seuls les ménages les plus aisés pouvaient se permettre de « partir en vacances ». En effet, lors des années 50 et 60, en plein milieu des Trente Glorieuses, les vacances sont devenues plus accessibles. C'est ainsi qu'une banalisation du tourisme a eu lieu. On parle aussi de *tourisme de masse* et d'*industrie du tourisme* qui se développe pour répondre à la demande de l'époque pour les 4S : Sea, Sun, Sand and Sex. Dans le courant des années 70, le tourisme de masse connaît alors un essoufflement à la suite d'un changement de la demande et d'une offre devenue obsolète et non adaptée (Lounnas 2013 ; Stamboulis & Skayannis, 2003). Ce travail se place alors dans une perspective, où, on peut constater ces quelques dernières années des modifications des comportements de voyage dû à des prises de conscience environnementale. Une partie du marché touristique est donc amenée à se tourner vers de nouvelles formes de tourisme tel que le vélotourisme (Stamboulis & Skayannis 2003 ; Lumsdon, 2000). La forme étudiée dans le cadre de ce travail peut prendre plusieurs noms: *tourisme extérieur et récréatif*, *tourisme sportif* ou encore *tourisme régional*. Plus précisément, nous nous interrogerons sur le concept de *vélotourisme*.

La croissance de la demande en matière de vélotourisme est due à plusieurs facteurs (Ritchie & Hall, 1999):

- Changement de motivations : volonté de voyager dans un contexte naturel et de découverte de contextes sociaux ;
- Volonté de tourisme plus actif ;
- Prise de conscience en matière de santé et de fitness.

Lumsdon (2000) ajoute aussi à ces facteurs :

- Une motivation du défi physique ;
- La relaxation, l'évasion et le calme.

Cette tendance se renforce aussi ces dernières années par l'apparition de vélos à assistance électrique. L'assistance permet de parcourir de plus grandes distances, en surmontant des côtes ou contrant le vent. Ceux-ci sont de plus en plus prisés dans les points de location de vélos tant en Wallonie qu'ailleurs en Europe.

Nous nous plaçons ici dans une vision où le développement territorial passe aussi par la mise en valeur de paysages et patrimoines par des activités de loisirs ou sportives. Cela permet de donner une autre image d'un territoire, d'une région (Pelletier, 2009). En

termes d'aménagement strict, les voies vertes ont pour objectif le maintien d'anciennes voies, aujourd'hui désaffectées. D'un point de vue des acteurs en jeu, ceux-ci sont nombreux (et discuté par la suite), notons déjà que « *le vélotourisme est une activité transversale qui mobilise de nombreux acteurs économiques* » (Girard, 2010). C'est donc dans ce système liant territoires, acteurs, image, dimension socioculturelle, actions stratégiques et opérationnelles que s'inscrit ce mémoire en sciences géographiques.

Le traitement de la problématique fait intervenir le rôle multifacette du géographe. Lors d'entretiens préliminaires avec des experts de la problématique (présentés au chapitre 4), cinq « volets » sont apparus : les infrastructures, le tourisme, le paysage, les services et la communication. Ces aspects renvoient à des éléments pouvant relever des compétences du géographe : aménagement du territoire, culture, analyse paysagère, géographie des services, NTIC et travail de terrain. De plus, une bonne partie de ces éléments peut être mise en avant via des outils cartographiques et d'analyses spatiales.

Ce travail s'inscrit dans la lignée de deux précédents mémoires présentés au Département de Géographie de l'Université de Liège par le passé. En 1995, le mémoire de Pascale Lejeune s'est intéressé aux désaffectations des lignes ferroviaires de la SNCB en Belgique, et à leur possible réaffectation à des fins touristiques. Depuis la fin des années 90, le réseau de voies vertes wallon RAVeL (Réseau Autonome des Voies Lentes) se développe. Le mémoire de Guillaume Leroy (2011) a montré que, ces dernières années, le RAVeL a engendré de nouvelles mobilités et irait jusqu'à montrer un nouveau point de vue sur le territoire.

Le présent mémoire rebondira sur les deux précédentes études mentionnées.

Afin d'introduire notre question de recherche, nous réaliserons un état de l'art sur cette problématique qu'est le vélotourisme, et la manière dont il est étudié par la communauté scientifique. Nous clarifierons le concept de « voies vertes », dans la mesure où il s'agit de l'infrastructure susceptible de jouer un rôle vélotouristique. Dans un second temps, nous présenterons notre territoire d'étude, à savoir le réseau RAVeL, en Wallonie. Sur base de ces éléments, nous nous interrogerons sur les critères contribuant au succès touristique du RAVeL, en proposant une approche cartographique. Nous mettrons ensuite ces considérations en rapport avec les chiffres de fréquentation du RAVeL. Une discussion sur base d'un modèle statistique sera amenée. Ainsi, nous apporterons des éléments d'explications permettant de comprendre dans quelle mesure le réseau de voies lentes wallon (RAVeL) peut jouer un rôle dans un développement vélotouristique.

Cette étude vise donc à mettre en avant le rôle du RAVeL dans l'accueil de la pratique du vélo dans sa dimension de loisirs et de tourisme.

## 2. Etat de l'art

Ce chapitre vise à mettre en lumière les connaissances de la communauté scientifique sur le sujet du vélotourisme et des voies vertes.

### **2.1 Méthodologie de la revue de la littérature**

La revue de la littérature a d'abord parcouru deux bases de données que sont *Scopus* d'Elsevier et *Google Scholar*, sur base du mot clé « cyclotourisme » et sa traduction anglaise « bicycle tourism ». En février 2014, dans *Scopus*, nous n'obtenions aucun résultat francophone, contre 38 résultats anglophones. Quant à *Google Scholar*, nous avons resserré notre recherche sur les 50 premiers résultats publiés entre 1990 et 2014. Un tableau listant ces résultats est présenté aux pages suivantes.

Un relevé des thèmes et objets abordés par les publications a été effectué. Parmi les principaux : les intérêts du tourisme régional, les impacts du vélotourisme et ses retombées économiques, la caractérisation de la demande, diverses définitions de profils des cyclotouristes, l'usage de la bicyclette en milieu urbain, les émissions de CO<sub>2</sub>, le traitement des blessures sportives, les stratégies mises en place en vue de la promotion du vélotourisme... Nous remarquons qu'il existe bel et bien une littérature (quasi exclusivement anglophone) traitant des liens entre le tourisme et le vélo. Les retombées économiques en constituent une grande part. Parmi tous les articles relevés, nous avons trié ceux qui nous semblaient intéressants dans notre domaine de recherche. Cet état de l'art est aussi complété par d'autres travaux universitaires.

Eijgelaar *et al.* (2011) constate que si un nombre important de publications sur la thématique du vélotourisme existent, elles ne représentent qu'une proportion modeste par rapport à d'autres formes de tourisme, ou par rapport aux déplacements à vélo quotidiens en milieu urbain.

Enfin, nous terminerons cet état de l'art par un focus sur les voies vertes afin de comprendre quels sont leurs définitions et rôles, puisque ce mémoire envisage le vélotourisme par les voies vertes.



Résultat de la revue systématique de la littérature dans Scopus et Google Scholar

La dernière colonne du tableau signale par un astérisque la potentielle pertinence de la publication selon le sujet de recherche de ce mémoire. Seules les publications réellement utilisées et citées dans la rédaction du mémoire sont reprises dans la bibliographie du mémoire.

N°	Base de données	Titre	Auteur, Date	Thèmes	Lieu	
1	Scopus & Google Scholar	Bicycle tourism and regional development: A New Zealand case study	Ritchie, B.W., Hall, C.M. 1999	Tourisme régional Impacts du cyclotourisme	Nouvelle-Zélande (Sud de l'île)	*
2	Scopus & Google Scholar	Bicycle tourism in the South Island of New Zealand: planning and management issues	Ritchie, B.W. 1998	Impacts du cyclotourisme Demande Définition cyclotouriste	Nouvelle-Zélande (Sud de l'île)	*
3	Scopus	The Attractiveness of Taiwan as a Bicycle Tourism Destination: A Supply-Side Approach	Lee, C.-F., Huang, H.-I. 2014	Qualité réseau Infrastructure Cyclotourisme	Taiwan	*
4	Scopus	A Task for Regional Marketing. An Example from Rhineland-Palatine	Wüstefeld, A. 2000	Tourisme régional Marketing	Allemagne (Rhénanie-Palatinat)	
5	Scopus	Economic impact of investments in bicycle facilities: Case study of North Carolina's Northern Outer Banks	Meletiou, M.P., Lawrie, J.J., Cook, T.J., O'Brien, S.W., Guenther, J. 2005	Impacts économiques Infrastructures	USA (Caroline du Nord)	
6	Scopus	Sustainable tourism and mobility through cycling	Petrescu, D.C., Barna, R.C. 2013	Tourisme Durable	Roumanie	
7	Scopus	Plan of bicycle lane system in old urban areas: A case study on Xi'an Ming City wall area	Ma, C.-Q. Wang, Y.-P. 2011	Transports urbains	Chine (Xi'an)	
8	Scopus	Settlements - Natural environment relationships and tourism potential in Çamiçi (Tokat - Turkey)	Yürüdür, E., Dicle, M. 2011	Tourisme régional Environnement naturel	Turquie (Tokat)	
9	Scopus	Analysis of bicycle accidents and recommended countermeasures in Beijing, China	Liu, Xiaoming, Shen, L. David, Huang, Jian. 1995	Transports urbains Accident de vélo	Chine (Pékin)	
10	Scopus	Settlements - Natural environment relationships and tourism potential in Çamiçi	Yürüdür, E., Dicle, M. 2011	Relation environnement naturel / tourisme	Turquie	
11	Scopus	Road cycling in the Hautes-Alpes (France): Shared itineraries for cars and bicycles	Mestre-Gonguet, C. 2002	Itinéraires cyclables Développement du tourisme	France (Hautes-Alpes)	
12	Scopus	Putting the brakes on: Impediments to the development of independent cycle tourism in Australia	Lamont, M., Buultjens, J. 2011	Développement du tourisme Infrastructure	Australie	
13	Scopus	Analysis on spatial structure and scenarios of carbon dioxide emissions from tourism transportation	Xiao, X., Zhang, J., Lu, J., Zhong, S., Yin, L. 2012	Emission de CO2		
14	Scopus	Countermeasure studies on the typical green transportation patterns of tourism city	Zhao, J.-Y., Zhang, Y.-J., Zhao, Y. 2013	Tourisme urbain Transport urbain	Chine	
15	Scopus	Injuries to New Zealanders participating in adventure tourism and adventure sports: An analysis of Accident Compensation Corporation (ACC) claims	Bentley, T., Macky, K., Edwards, J. 2006	Tourisme sportif Blessures sportives	Nouvelle-Zélande	
16	Scopus	Cycling in the city, reduction of greenhouse gas emissions and economic impact on tourism: Case study of Puebla, Mexico	Bussière, Y.D., Torres, I.E., Collomb, J.-L., Ravalet, E. 2010	Transports urbains Emission de CO2	Mexique (Puebla)	

17	Scopus	Assessment of bioclimatological conditions of mountains area from the tourism and recreation perspective with the use of biothermal-meteorological classification of weather, on the basis of data from the Szrenica Mt	Mizuk, B. 2006	Conditions climatiques liées à diverses formes de tourisme	Pologne (Szrenica)	
18	Scopus	The possibilities of development of bike tourism in the northern part of the Euroregion Bug	Piech, K., Lukiewicz, W. 2009	Itinéraires cyclables	Europe (Biélorussie, Pologne, Ukraine)	
19	Scopus	Strategies Promoting Cycle Tourism in Belgium: Practices and Implications	Cox, P. 2012	Tourisme régional Stratégie Offre	Belgique	*
20	Scopus	Cycling in mid and later life: Involvement and benefits sought from a bicycle tour	Gibson, H., Chang, S. 2012	Motivations personnelles liées au cyclotourisme, santé		
21	Scopus	Unified GIS database on cycle tourism infrastructure	Bíl, M., Bílová, M., Kubeček, J. 2012	SIG Collectes de données Infrastructures	République Tchèque (Sud)	*
22	Scopus	Tourism and roads	Bustinduy Fernández, J. 2005	Infrastructures Qualité routes		
23	Scopus	Analysis of inline-skating and mountainbiking injuries in a tourism area	Bolli, M., Battaglia, H., Simmen, H.-P. 2001	Prévention accidents Blessures sportives		
24	Scopus	Understanding the motivation and travel behavior of cycle tourists using involvement profiles	Ritchie, B.W., Tkaczynski, A., Faulks, P. 2010	Motivations personnelles liées au cyclotourisme	Australie	*
25	Scopus	Recreational complex on the base of the hydroelectric power plant (HPP) structures	Gidrotekhnicheskoe Stroitel'stvo. 1995	Hydro-électricité Complexe touristique	Slovaquie	
26	Scopus	A cluster analysis of road traffic-related childhood knee injuries	Iakovakis, I., Dessypris, N., Dalamaga, M., Petridou, E. 2003	Blessures sportives	Grèce	
27	Scopus	A web-GIS for the choice of the path in regional greenways	Salvo, G., Lo Casto, B. 2010	SIG Qualité réseau Infrastructures Tourisme régional		
28	Scopus	Thirty years of the Cuban "development model". Observations on two journeys 1959 and 1991	Wilhelmy, H. 1992	Politique de développement de Cuba	Cuba	
29	Scopus	Tick-Borne Encephalitis (TBE) during a "grand-Tour" of Europe clinically manifesting in a TBE-free region	Pontali, E., Bobbio, N., Cassola, G. 2010	Virus Vaccination Santé	Europe	
30	Scopus	One hundred years of mapping by ANWB, Dutch Tourist organization	Engelen, D.J. 1983	Cartographie des routes cyclables	Pays-Bas	

31	Scopus	Cycling in the city? belgian cyclists conquering urban spaces, 1860-1900	Knuts, S., Delheye, P. 2012	Transports urbains	Belgique	
32	Scopus	Possibilities of improving international cross-border cooperation through cycling the "Szekelys Route"	Vujko, A., Plavša, J. 2013	Cyclotourisme Développement régional	Serbie	
33	Scopus	Cycling in Zagreb	Matoš, S., Krapac, L., Krapac, J. 2007	Transports urbains Tourisme régional Infrastructures	Croatie (Zagreb)	*
34	Scopus	The economic contributions of human-powered outdoor recreation to the US economy	Southwick, R., Bergstrom, J., Wall, C. 2009	Tourisme récréatif extérieur Retombées économiques	Etats-Unis	*
35	Scopus	More than motoring	Wormser, L. 1999	Transports	Etats-Unis	
36	Scopus	Korea to launch a major project on river rehabilitation	Woo, H. 2009	Infrastructures Réhabilitation de rivière	Corée du Sud	
37	Scopus	Who uses the fishery resources in South Africa's largest impoundment? Characterising subsistence and recreational fishing sectors on Lake Gariep	Ellender, B., Weyl, O., Winker, H. 2009	Pêche à la ligne	Afrique du Sud	
38	Scopus	An evaluation of the schools' road safety project for the 2010 transport challenges: Hlabisa district, KZN	Noah, M., Padayachee, D. 2005	Education à la sécurité routière	Afrique du Sud	
39	Google Scholar	A strategic study of bicycle tourism in Taiwan.	Chang, HL. 2003	Tourisme régional Impacts du cyclotourisme Infrastructures Demande	Taiwan	*
40	Google Scholar	Using a Collaborative Approach to Developing a Regional Bicycle Tourism Plan.	Michael A. Schuett. Timothy P. Holmes. 1996	Tourisme régional Stratégie	Etats-Unis (New York)	*
41	Google Scholar	Reinventing the Wheel: A Definitional Discussion of Bicycle Tourism	M. Lamont. 2009	Définition Tourisme régional Historique		*
42	Google Scholar	Innovation strategies and technology for experience-based tourism	Yeoryios Stamboulis, Pantoleon Skayannis. 2003	Formes de tourisme Stratégie		*
43	Google Scholar	The Economic Benefits of Bicycle Infrastructure Investments	D. Flusche. 2009.	Tourisme régional Impacts du cyclotourisme	Etats-Unis	*
44	Google Scholar	Transport and Tourism: Cycle Tourism – A Model for Sustainable Development?	Lumsdon L. 2000	Infrastructures Transports Tourisme régional	Royaume-Uni	*
45	Google Scholar	Demand characteristics & co-operation strategies for the bicycle & railway transport chain	Bracher T. 2000	Train Cyclotourisme "bike on train"	Allemagne	*
46	Google Scholar	Sustainable rural tourism strategies: A tool for development and conservation	Lane B. 1994	Tourisme rural	Angleterre (Nord)	

47	Google Scholar	Independent Bicycle Tourism: A Whole Tourism Systems Perspective	M. Lamont. 2009	Tourisme à vélo		*
48	Google Scholar	Estimating the Economic Benefits of Bicycling and Bicycle Facilities: an Interpretive Review and Proposed Methods	Kevin J. Krizec. 2007	Impacts du cyclotourisme		*
49	Google Scholar	Comparison between the differences of recreational cyclists in national scenic bikeway and local bike lane	Chang HL., Chang HW. 2005	Stratégie Infrastructures	Taiwan	*
50	Google Scholar	Analysis on the Origin, Development and Trend of Bicycle Tourism	WAN Ya-jun, MENG Rui. 2009	Cyclotourisme général		
51	Google Scholar	River related tourism in Europe — an overview	J. Steinbach. 1995	Tourisme lié aux rivières	Europe	
52	Google Scholar	The development of recreational cycle routes: an evaluation of user needs	P. Downward, L. Lumsdon. 2001	Demande Infrastructures	Royaume-Uni	*
53	Google Scholar	Intérêt d'un surguidon mobile (DBar) dans la pratique du cyclotourisme chez le sujet lombalgique	S. Grodent, C. Demoulin, M. Vanderthommen. 2011	Santé		
54	Google Scholar	Les fondamentaux du cyclisme.	Ch. Vaast. 2003.	Technique. Santé.		
55	Google Scholar	El auge del cicloturismo ante el reto de la estacionalidad: El Caso de Baleares	Joan B. Garau Vadell , M. Dolores De Juan Vigaray y Enriqueta Mesa Sánchez de Capuchino.	Tourisme Aspect économique	Iles Baléares	*
56	Google Scholar	El cicloturismo como modelo turístico	Guerra Garcia V. 1997	Tourisme Stratégie	Espagne	*
57	Google Scholar	Monitoring Tourism on the UK's First Long-Distance Cycle Route	M. Cope, David Doxford & Tony Hill. 1998	Utilisateurs Impacts économiques	Royaume-Uni	*
58	Google Scholar	Sustainable Tourism or Sustainable Mobility? The Norwegian Case	Karl G. Høyer. 2000	Tourisme durable	Norvège	
59	Google Scholar	Bicycle tourism as an opportunity for re-creation and restoration? Investigating the motivations of bike ride participants	Faulks, P. Ritchie, B. Dodd, J. 2009.			*
60	Google Scholar	Cycling tourism	Peter Saabye Simonsen Birgitte Jørgensen Derek Robbins 1998	Généralités	Danemark	*
61	Google Scholar	The Berlin Wall Trail: A Cycling and Hiking Route on the Traces of Berlin's East-West Division During the Cold War	Cramer M. 2014	Tourisme urbain Tourisme de mémoire	Allemagne (Berlin)	
62	Google Scholar	Do sport tourism events have a brand image?	Kaplanidou K., Vogt C. 2006	Brand image Événement sportif		*

## **2.2 Du tourisme à vélo...**

Jusqu'à l'avènement de la motorisation, le vélo était un des moyens de transport les plus populaires dans les déplacements quotidiens. Par la suite, il est devenu un moyen de loisirs, de récréation et de tourisme (Lamont, 2009). En effet, plusieurs publications australiennes (Lamont, 2009 ; Ritchie 1998 ; Ritchie & Hall 1999) montrent que le vélotourisme peut contribuer à l'élaboration de développement touristique et de retombées économiques. Page (2004) et Hillman (1994), cité par Lumsdon (2000), mettent en avant le fait que les modes doux tels que le vélo ont reçu peu d'attention dans la littérature durant les précédentes décennies, à l'exception de pays comme les Pays-Bas ou le Danemark qui ont été plus précoces en matière d'importance accordée aux politiques de transports doux. Jusqu'aux années 70, les géographes ont vu le transport comme un élément passif dans le contexte touristique plutôt qu'une part intégrante de l'activité touristique (Page, 2004). Quant aux liens entre tourisme, transport, et perspectives durables, ils n'ont été que très peu documentés, si ce n'est sommairement dans les années 1990, dans le cadre d'analyse d'offres touristiques liées aux croisières ou pèlerinages (Lumsdon, 2000 ; Page, 2004). La dernière décennie a cependant été marquée par de nombreuses publications d'études de cas, souvent éditées par des services publics, partageant des expériences ou des réflexions en matière de développement de projet vélotouristiques en Europe. Ces dernières études, « *s'intéressant aussi aux comportements et aux attentes des clientèles touristiques, montrent à quel point une offre à partir des voies vertes, pour peu qu'elle soit organisée et attractive, est capable de répondre aux demandes touristiques* » (Atout France, 2006).

Avant toute chose, une première question est discutée dans la littérature : celle de la définition du vélotourisme<sup>1</sup> (ou du cyclotourisme). En effet, la plupart des publications présentent des études de cas basées sur des statistiques et enquêtes. Il convient donc à priori de s'entendre sur les termes employés, grâce à des définitions techniques précises et non ambiguës. « *Sans une claire distinction de ce qui différencie les cyclotouristes des autres touristes, il est impossible de mesurer précisément la taille, la valeur économique, les impacts et bénéfiques du marché du tourisme cyclable* » (Lamont, 2009). Chaque étude possède sa propre définition, ce dont il faut évidemment tenir compte lorsqu'on souhaite les comparer.

Au plus simple, le Réseau de veille en tourisme et la Chaire de Tourisme de l'UQAM (2006) utilisent les définitions suivantes

---

<sup>1</sup> Dans ce mémoire, nous préférons le terme « vélotourisme » plutôt que « cyclotourisme » qui est souvent associé dans la littérature à une connotation plus sportive. La limite entre ces deux termes reste cependant floue. La littérature anglaise a tendance à regrouper ces deux termes sous l'appellation « bicycle tourism » ou « cycle tourism ».

**Cyclotouriste**

Le terme « cyclotouriste » est utilisé au sens large et inclut les définitions du cyclotouriste sportif, du cyclotouriste vacancier et de l'excursionniste.

**Cyclotouriste sportif**

Touriste dont le cyclisme constitue la raison première du voyage.

**Cyclotouriste vacancier**

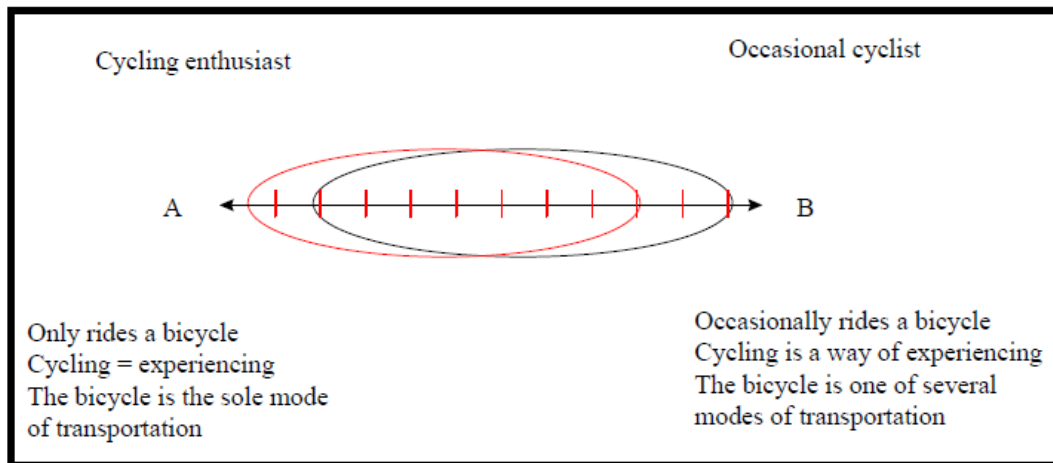
Touriste pratiquant le vélo parmi ses activités de voyages.

**Excursionniste**

Personne effectuant un voyage d'une distance de plus de 80 kilomètres de son domicile et d'une durée de moins de 24 heures (sans nuitée).

Encart 1. Définitions utilisées par le Réseau de veille en tourisme et la Chaire de Tourisme de l'UQAM (2006).

À ces définitions, nous pouvons associer le continuum proposé par Simonsen & Jorgenson (1998). D'un côté le « féru de cyclisme » (*cycling enthusiast*), et de l'autre le cycliste occasionnel. Il s'agit donc d'identifier les touristes qui consacrent une part importante de leur séjour aux balades à vélo. Il convient donc ici de distinguer les *vacances à vélo* et le *vélo en vacances*.



Encart 2. Continuum du cyclotouriste. (Simonsen & Jorgenson, 1998)

La revue de la littérature de Lamont (2009) lui a permis de caractériser la définition du cyclotouriste sur base de six critères.

- 1) Le fait que le séjour se passe en dehors de la région où vit le touriste.
- 2) Le séjour peut durer un ou plusieurs jours.
- 3) La nature du séjour est non-compétitive.
- 4) Le cyclisme est le but principal du voyage.
- 5) La participation est active.
- 6) Le tourisme cyclable est une forme de loisir récréatif.

À ces six critères, nous ajouterons deux options supplémentaires, proposées par Ritchie & Hall (1999) :

- 7) Le voyage est organisé de manière indépendante ou via un tour-opérateur.
- 8) Utilisation éventuelle d'un support de transport supplémentaire (voiture, train, location de vélo).

Comme nous l'avons montré dans l'introduction, il n'existe pas de définition stricte du tourisme. L'OMT (Organisation Mondiale du Tourisme) le définit comme « *Les activités déployées par les personnes au cours de leurs voyages et de leurs séjours dans les lieux situés en dehors de leur environnement habituel pour une période consécutive qui ne dépasse pas une année, à des fins de loisirs, pour affaires et autres motifs non liés à l'exercice d'une activité rémunérée dans le lieu visité* » (Larousse, 2013). Il s'agit là d'une définition surtout utilisée pour la manipulation de statistiques internationales. Les deux premiers critères de Lamont sont à priori en correspondance avec cette définition. La notion de séjour implique cependant un hébergement (donc un voyage de plus de 24h). Nous renvoyons ici aux définitions de « *touriste* » et « *excursionniste* » de la Chaire de Tourisme de l'UQAM. Il faut aussi s'interroger sur la signification de « *en dehors de la région où vit le touriste* ». La Chaire de Tourisme de l'UQAM propose un rayon de 80 km depuis le domicile. En matière de tourisme cyclable, en Australie, la littérature parle d'une distance de 40 km depuis le domicile et d'un circuit de 50 km pour un séjour, et d'une période de minimum 4h pour une excursion d'un jour (Lamont, 2009).

La plupart des définitions considèrent que les courses cyclistes ne correspondent pas à du cyclotourisme. Les personnes qui voyagent dans le cadre de courses cyclistes sont donc exclues (Simonsen & Jorgenson, 1998 ; Lamont, 2009 ; Ritchie, 1998). On peut cependant aussi considérer que ces personnes puissent être intégrées à la définition, puisqu'elles parcourent bien un voyage dont la motivation principale est le cyclisme. De plus, Bull (2006) a montré que ces cyclistes participent également au marché du tourisme cyclable. La majorité des définitions considèrent également une participation active, c'est-à-dire excluant les spectateurs d'évènements sportifs. Cette vision est également controversée, Lamont (2009) cite plusieurs publications qui montrent que les spectateurs ont un rôle important sur le marché du tourisme cyclable.

Le vélotourisme peut aussi être caractérisé par l'organisation privée ou via tour-opérateur. Le nombre de compagnies proposant ce type de voyage est en augmentation (Ritchie, 1998 ; DGCIS, 2012). « *Les tour-opérateurs proposent principalement des séjours à vélo itinérants, linéaires ou en boucle, ainsi que des randonnées « en marguerite » à partir d'un hébergement. Les destinations qu'ils privilégient reflètent une*

*motivation principale des clientèles : la découverte des patrimoines active, mais paisible. Ces touristes sont dans leur majorité rebutés par de trop grands efforts. C'est pourquoi le transport des bagages est souvent assuré par le tour-opérateur » (DGCIS, 2012).*

La littérature associe aussi souvent le vélotourisme au tourisme durable. Lumsdon (2000) montre que le vélotourisme (tant sous sa forme d'excursion que de séjour) peut être assimilé à un tourisme durable. De par sa définition, le fait de se déplacer de manière non motorisée ne nécessite pas de consommation d'énergie. Cela engendre une diminution du nombre de voitures, ainsi qu'une réduction de la pollution. L'émergence des voies vertes (décrite plus bas) est une forme de « réutilisation des ressources existantes », celles-ci étant en grande partie mises en œuvre sur base de lignes de chemin de fer désaffectées. Les impacts positifs sur les économies locales, démontrés par de nombreuses études, constituent aussi un des critères du tourisme durable mis en avant par Lumsdon.

Après ces considérations terminologiques, les publications s'intéressent à la méthodologie liée à l'évaluation des retombées économiques du cyclotourisme en vue d'une participation au développement régional. Ces évaluations se basent sur des enquêtes. Par exemple, Ritchie & Hall (1999) analysent les résultats d'une enquête au sein de laquelle il était demandé à des cyclotouristes le montant et la nature de leurs dépenses en Nouvelle-Zélande (en dehors de leur vol et de leur pré-booking). Sur base de ces enquêtes, les auteurs peuvent estimer les retombées directes et indirectes (comme par exemple la création d'emplois). Ainsi, en 1998 en Nouvelle-Zélande, un vélotouriste dépensait en moyenne 64,10\$ par jour. Cette dépense couvre les frais d'hébergements, restaurations, divertissement, visites touristiques et autres frais annexes. Le travail synthétique de Lumsdon *et al.* (2012), sur base d'études de cas régionaux en Europe, montre que les dépenses journalières de cyclistes excursionnistes sont comprises entre 10 et 20 euros, et celles des cyclistes en séjours comprises entre 50 et 70 euros.

Ces retombées ne sont pas estimées de manière précise et homogène à l'échelle nationale, faute de difficulté d'obtenir des chiffres. Eurostat ne présente pas de statistiques quant au vélotourisme. Une étude conjointe (Lumsdon *et al.*, 2012) présente néanmoins des estimations, sur base du modèle conçu par Eijgelaar, Piket et Peeters. (2007 et 2013). Ce modèle sera présenté et utilisé dans le cinquième chapitre de ce mémoire.

À l'échelle européenne, un aperçu de la demande pour le tourisme à vélo peut être obtenu sur base de rapports d'experts. Cette approche généralisée a été réalisée par



Eijgelaar *et al.* (2011). Ces auteurs estiment qu'il y a en Europe (EU27 + Norvège et Suisse) 2,8 milliards de voyages cyclotouristiques par an, réparti comme suit :

2,77 milliards de voyages d'un jour (single day)

25,6 millions de voyages d'au moins une nuit

Ces chiffres nous montrent l'importance du tourisme d'un jour. « *Au Royaume-Uni, comme dans beaucoup d'autres pays, les cyclistes d'un jour constituent le segment le plus important en termes de volume par rapport à d'autres secteurs du marché du cyclotourisme* » (Downward & Lumsdon, 2001). Ce même article montre que la croissance (en termes d'offre et de demande) est inégale à travers l'Europe (tableau 1). La croissance est forte en Autriche, Danemark, France, Allemagne, Suisse et Pays-Bas, voire même très forte dans des zones telles que le Danube Autrichien. En France, plus de 3% des séjours vacances français sont qualifiés de cyclotouristes (Mercat, 2009 cité par Lumsdon *et al.* 2012). Les marchés sont bien moins développés en Scandinavie ou au Royaume-Uni. Celle-ci reste cependant difficile à estimer dû aux manques de données en la matière.

	Low	Medium	High
<b>Expert estimate share of cycle holidays of all holidays (%)</b>	0.5	1.5	3.7
<b>Countries attributed to demand band</b>	Bulgaria Cyprus Czech Republic Estonia Greece Hungary Italy Latvia Lithuania Luxembourg Malta Poland Portugal Romania Slovakia Slovenia United Kingdom	Belgium Finland Ireland Norway Spain	Austria Denmark France Germany The Netherlands Sweden Switzerland

Tableau 1. Source : Eijgelaar *et al.* (2011), sur base d'avis d'experts.

Le développement du vélotourisme peut participer au développement économique d'un territoire. Comme nous le montre l'étude sur le réseau européen d'itinéraires cyclables Eurovélo, « *un aspect important du développement d'une véloroute concerne les*

*retombées économiques potentielles, c'est-à-dire la manière dont les dépenses directes dans l'économie locale peuvent générer de l'activité et contribuer à la création ou au maintien d'emplois. Cela vaut tout particulièrement pour les zones qui se trouvent à l'écart des grands circuits touristiques et qui n'attireraient pas de visiteurs autrement* » (Lumsdon *et al.*, 2012). La League of American Bicyclists (2009) propose un rapport allant dans la même direction, présentant d'importantes retombées économiques obtenues à la suite d'investissements cyclables dans plusieurs états américains. La publication de Eijelaar, Peeters et Piket (2011) conclut que les dépenses des cyclotouristes sont comparables à celles des autres touristes. De plus, le vélotourisme peut significativement contribuer au (re)développement de l'économie rurale (AEVV, 2000a).

En Grande-Bretagne, la Sea to Sea Cycle Route (c2c) traversant l'île d'Ouest en Est sur 230 km a fait ses preuves. Brown (1997) (cité par Eijelaar *et al.*, 2011) a montré que les hôteliers et commerçants des zones rurales traversées par cette route ont pu se développer grâce aux flux de touristes. Un autre exemple peut être l'impact de l'EuroVeloroute 6 en Serbie, qui a permis de créer 80 entreprises en 2008, essentiellement dans le secteur de l'hébergement (Limbert & Mijatijasevic 2009, cité par Eijelaar *et al.*, 2011).

Ce mémoire ne rentrera pas davantage dans ces considérations de retombées économiques. Retenons à ce stade que l'ensemble de la littérature parcourue signale que le développement du vélotourisme est positif pour les régions. Un des défis de nos campagnes wallonnes est d'entrer dans une aire de campagne vivante multifonctionnelle. Ce processus passe par le développement de nouvelles activités dans les zones rurales, sans dénaturer la campagne ni pénaliser l'agriculture. Le tourisme à vélo semble donc être une nouvelle affectation intéressante pour parvenir à cette fin.

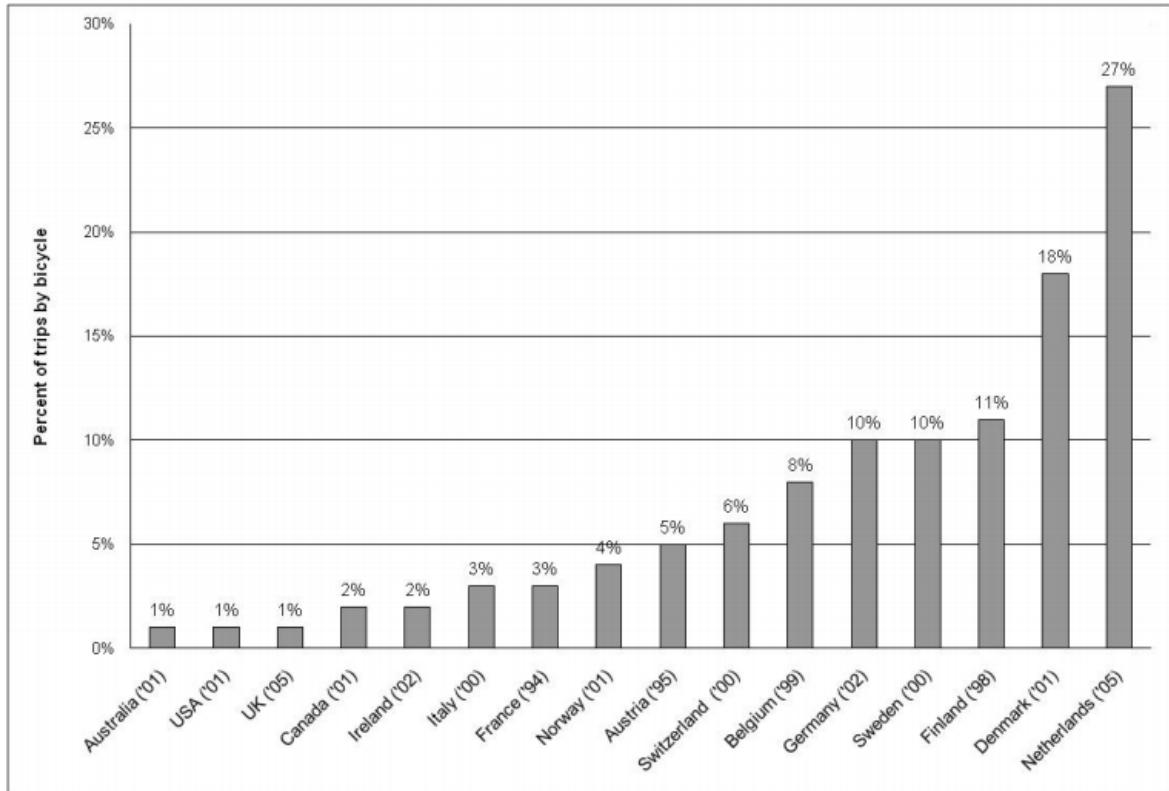
D'autres types de retombées peuvent également être envisagées. Faulks *et al.* (2007) distingue des retombées sociales et environnementales. Celles-ci sont entre autres liées à la santé, l'appréciation du paysage et le sens de la prouesse. Le vélotourisme est aussi l'occasion de passer un moment en famille et de découvrir d'autres faces de certaines communautés (rurales par exemple). D'un point de vue environnemental, les nuisances et pollutions sont minimales comparées au tourisme de masse (Krizec, 2007 ; Simonsen & Jorgenson, 1998 ; Faulks *et al.*, 2007). Krizec (2007), évoque aussi la réduction de la congestion urbaine comme étant une forme de retombées importantes pour la communauté. Cependant, une augmentation du nombre de cyclotouristes (via l'augmentation du nombre de tour-opérateurs) pourrait à terme engendrer davantage de nuisances (Faulks *et al.*, 2007).

Cox (2012) s'est intéressé aux stratégies de promotion du vélotourisme en Belgique. Il explique tout d'abord qu'il existe une culture cycliste en Belgique. Tant au nord qu'au sud du pays, les événements sportifs rassemblent des milliers de spectateurs (*La flèche Wallonne, Liège-Bastogne-Liège, Tour des Flandres, Tour de Belgique,...*). Cela est mis en parallèle avec *Le Tour de France* qui, depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle, renforce chaque année l'identité nationale des Français. Cette mythologie, entretenue au travers d'évènement sportif, est en mesure de contribuer au brand (l'image de marque) associé à une région (Kaplanidou & Vogt, 2006). Ce même auteur retrace ensuite un bref historique de l'utilisation du vélo en Belgique en le remettant dans une perspective européenne. Ainsi, il souligne que les Pays-Bas ont très tôt (début du 20<sup>e</sup> siècle) construit un réseau routier adapté aux vélos. Cela n'a pas été le cas en Belgique, suite à la prédominance de pavés sur le réseau routier. Les années 50 et 60 ont été marquées par l'avènement de l'automobile. La Belgique (comme la Grande-Bretagne) a maintenu ses faibles préoccupations en matière de déplacements doux. Ce n'est qu'au début des années 90 que la Belgique (et l'Allemagne) a commencé à considérer le vélo comme un moyen de transport utile au quotidien des ménages et étant une source de potentiel touristique (Cox, 2012).

Enfin, signalons que la culture cycliste dépend aussi des habitudes de transports. L'usage du vélo diffère selon les états du monde. Le vélo représente 8 à 10% de la part modale belge<sup>2</sup> (contre 27% aux Pays-Bas, 18% au Danemark, 12,6% en Suède ou encore 3% en France). Cette culture se marque surtout au niveau des déplacements utilitaires et est dépendante des politiques publiques propres à chaque pays (Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durable, 2007 ; Pucher & Buehler, 2008 ; Lumsdon *et al.* 2012).

---

<sup>2</sup> Et même jusqu'à 13,4% selon le Flash Eurobaromètre 312 de 2011 de The Gallup Organization pour la Commission Européenne. C'est également ce chiffre qui sera utilisé dans le modèle de Eijgelaar et al. (2013) dans le chapitre 5 de ce mémoire.



**Figure 1. Bicycle share of trips in Europe, North America, and Australia (Percent of total trips by bicycle)**

Figure 1. Pourcentage de déplacement à vélo par pays (Pucher & Buehler, 2008).

### **2.3 ... sur des voies vertes**

« *Voies vertes, vias verdes, greenways, axes verts, voies lentes, voies douces, avenue verte, coulée verte... sont autant de termes, qui partout en Europe et dans le monde, désignent des infrastructures destinées au trafic doux non motorisé* » (AEVV, 2000a).

Charles Little est considéré comme l'un des pères du concept de voie verte, lorsqu'il publie en 1990 son ouvrage « *Greenway for America* ». La publication de cet ouvrage aura permis de clarifier le concept et de le populariser. Little (1990) identifie l'architecte-paysagiste américain Frederick Law Olmsted comme étant un initiateur du concept (Fabos, 1995). Une solide base à la littérature scientifique à propos des voies vertes a été le volume 33 de la revue *Landscape and Urban Planning*, qui a permis de populariser et préciser le concept. En 1998 s'est créée en Belgique l'Association Européenne des Voies Vertes (AEVV). Cette association réunit aujourd'hui des dizaines de membres (souvent publics ou issus du monde associatif) lors de sa Conférence annuelle. Son objectif est de créer et promouvoir les voies vertes, via la préservation des infrastructures patrimoniales, et collaborant avec les autorités régionales, nationales et

européennes. L'Association Européenne des Voies Vertes rassemble plusieurs partenaires (principalement belges, britanniques, luxembourgeois, français et irlandais) autour des voies lentes. Celles-ci sont caractérisées par leurs facilités d'accès, de sécurité, de continuité et respect de l'environnement (AEVV, 2000a).

Selon l'AEVV (2000a), l'émergence du mouvement « voies vertes » s'explique par

- la prise de conscience des limites des ressources hydrocarbures ;
- Le mouvement écologique et « antivoiture » des années 70 et 80 ;
- La croissance importante des activités de loisirs de plein air et du tourisme rural et actif (voir paragraphe sur l'avènement du vélotourisme) ;
- L'apparition de certains modes de déplacements (VTT, roller...) ;
- La prise de conscience de la population et des pouvoirs publics de l'importance du patrimoine lié aux infrastructures de communication ;
- Développement de politiques de développement durable ;
- Développement du monde associatif collaborant avec les pouvoirs publics.

Fabos (1995), sur base d'une revue de la littérature, propose trois manières de définir le concept de voie verte :

- 1) Une voie verte est un système de couloir naturel et écologique, souvent le long d'une rivière, dans les zones côtières ou sur une ligne de crêtes permettant de maintenir la biodiversité et de fournir des couloirs écologiques pour la faune.
- 2) Une voie verte est un lieu de loisirs, vue comme participant à un réseau composé de routes et sentiers pittoresques traversant divers paysages. Le loisir peut avoir une composante urbaine ou rurale, et être pratiqué à une échelle locale, régionale, nationale ou internationale.
- 3) Les voies vertes vues comme moyen de préserver le patrimoine historique et culturel. Elles peuvent être utilisées comme moyen d'attraction pour touristes.

De manière plus globale, Ahern (1995) propose de définir les voies vertes comme un « *réseau d'éléments linéaires qui sont conçus, aménagés et gérés à des fins multiples : écologique, récréatif, culturel, esthétique ou autres buts compatibles avec le concept d'utilisation durable du sol* ». À cette définition, nous rajouterons que ces infrastructures ne sont pas accessibles aux véhicules motorisés.

*« Les réalisations de voies vertes se basent essentiellement sur l'assiette des voies de chemin de fer désaffectées, les chemins de service des voies d'eau navigables ou*

*anciennement navigables. Elles utilisent aussi, selon les lieux traversés, les routes de pèlerinage et de transhumance, les tracés historiques, les chemins forestiers et agricoles, les voies vicinales, les digues fluviales... etc* » (AEVV, 2000a). L'AEVV y associe une série de caractéristiques permettant de faciliter l'accès au plus grand nombre d'utilisateurs :

- des pentes faibles (maximum 3%) voire nulles ;
- une autonomie physique par rapport au réseau routier ;
- un nombre réduit de croisements avec le réseau routier ;
- la continuité des tracés par leur maintien dans le domaine public et le choix des chaînons de liaison quand ces axes ne sont plus disponibles.

La popularité croissante des voies vertes est probablement stimulée par les nombreuses fonctions que peut jouer celle-ci :

1) Une solution face aux enjeux énergétiques et démographiques. De par leurs caractéristiques, la mobilité douce est au cœur de la fonction de la voie verte. En ces temps de lutte contre le réchauffement climatique et de hausse du prix du carburant, la mobilité douce (et donc les voies vertes) représente sans doute une opportunité intéressante pour toute personne ayant les moyens de l'adopter. Les voies vertes peuvent aussi être un moyen de « *création d'épines dorsales non motorisées permettant de traverser les villes dans de bonnes conditions. Les voies vertes se présentent dès lors comme une solution partielle face au problème d'engorgement dans les agglomérations urbaines* » (Fox, 2000). En plus d'un rôle dans la réduction de la congestion urbaine, les voies vertes permettent d'apporter une contribution à la réduction de la pollution de la qualité de l'air (AEVV, 2000a). Cela nécessite bien sûr des aménagements cyclables sécurisés et de qualité, ainsi que des conditions d'intermodalité optimale.

2) Un rôle sur les aspects sociaux. Les voies vertes jouent un rôle social et « *peuvent aider les populations non motorisées à sortir de leur isolement en leur offrant la possibilité de nouer des contacts sociaux en améliorant l'accessibilité des zones de services* » (AEVV, 2000a). On inclut dans ces personnes celles présentant un handicap. Un aspect social méritant aussi d'être cité est aussi celui de participation citoyenne dans la réalisation de voie verte. Un exemple belge est celui de la ligne 119 (La Houillère, à Charleroi) où l'aménagement du tracé a été réfléchi en concertation avec les riverains (MET, Ville de Charleroi, Espace Environnement, 2002).

3) Une mise en avant du patrimoine. de Wouters (2005) signale que les voies vertes « *peuvent faire renaître et entretenir l'histoire orale et folklorique d'une région, par exemple en utilisant d'anciens toponymes pour des lieux situés sur le parcours ou en maintenant le patrimoine culturel* ». Aussi, des aspects du patrimoine industriel et ferroviaire sont souvent retrouvés.

4) Aspect bien-être et santé. Il existe également une littérature abondante en santé publique qui étudie les influences contextuelles de l'environnement sur l'activité physique (notamment étudié aux Etats-Unis dans le cadre de la lutte contre l'obésité). Il est reconnu que la création de voies vertes crée un environnement favorable à l'activité physique (Coutts, 2008).

5) Aspect éducatif. de Wouters (2005) met également en avant les rôles éducatifs et de sensibilisation (par exemple au patrimoine et à la découverte de zones naturelles) que peut jouer une voie verte.

6) Aspect aménagement du territoire. Les voies vertes situées le long d'ancien chemin de halage peuvent aussi avoir un rôle de zone tampon lors de crues (Fabos, 1995). Ces sites peuvent aussi être utiles pour accueillir d'autres réseaux (câbles électriques, gaz, fibre optique...) (Fox, 2000).

7) Un aspect naturel. Le rôle écologique des voies vertes a aussi fait l'objet de plusieurs publications, discutant notamment la nature particulière du substrat qui attire des végétations particulières. En Belgique, « *ces dernières années, les haies et les bocages ont eu tendance à disparaître suite à des pratiques agricoles trop expansives [SIC]<sup>3</sup>. Les différentes strates ligneuses et herbacées des anciennes lignes présentent toutes les conditions idéales pour accueillir une faune comparable à celle des bocages* » (Piret, 1996). On parle aussi de corridors écologiques dans la mesure où une voie verte peut permettre d'assurer la migration de certaines espèces entre sites favorables (De Wolf & Fautsch, 2006). Une conférence de CyclotransEurope (2008) a cependant ouvert un débat intitulé « Les voies vertes bétonnent nos campagnes ? » afin de s'interroger sur les nuisances que pourrait créer une voie verte sur la forêt et la campagne.

8) Enfin, la littérature reconnaît un potentiel touristique important, particulièrement à la lumière de nos paragraphes précédents concernant le vélotourisme. Une déclinaison en est l'aspect loisir de la voie verte propice à la ballade.

---

<sup>3</sup> Nous aurions plutôt employé le terme *mécanisées*.

## **3. Hypothèse et environnement**

### **3.1 Hypothèse et méthode**

L'état de l'art nous a, dans un premier temps, montré l'intérêt croissant pour le vélotourisme. Il nous a aussi montré que le multiusage des voies vertes présente un potentiel important pouvant agir comme un moyen de pratiquer un loisir ou une promenade touristique. Au sein de la littérature et les recherches parcourues, nous n'avons pas trouvé d'approches ou méthodes géographiques permettant d'approcher les caractéristiques et facteurs environnement contribuant au succès d'une voie verte.

Nous partons donc de l'hypothèse suivante : il est possible d'estimer l'attractivité (le succès) d'un tronçon de voie verte sur base de caractéristiques intrinsèques à celui-ci, et de son environnement immédiat.

Notre réflexion s'appuiera sur un examen de la littérature, notamment d'études de cas, des rencontres avec des experts et utilisateurs potentiels ainsi que sur des outils géographiques (SIG). Après avoir présenté la zone d'étude et son contexte, le chapitre suivant s'interrogera sur les critères de qualités susceptibles de jouer un rôle dans le potentiel d'attractivité d'un tronçon. Des mesures et cartographies seront établies dans la première partie du quatrième chapitre. La seconde partie abordera une approche statistique plus exploratoire, étudiant les liaisons entre ces critères. Nous envisagerons ensuite notre réflexion à une échelle plus locale, en confrontant ces mesures à une vingtaine de points précis de notre réseau, où des comptages ont eu lieu.

La revue de la littérature et notre enquête de terrain aborderont davantage l'analyse de la demande. Tandis que nos mesures et cartographies se baseront sur l'offre touristique.

### **3.2 Présentation de la zone d'étude et de son contexte**

#### Les réseaux cyclables wallons

La Wallonie comprend un réseau de voies vertes : le réseau RAVeL (Réseau Autonome des Voies Lentes). « *L'idée d'un réseau de voies vertes basé sur les voies ferrées désaffectées fut émise dès les années 70 dans une optique touristique. À cette époque, le premier choc pétrolier amena les pouvoirs publics à remettre en question le développement du réseau autoroutier et de transports motorisés. Dix ans plus tard, la deuxième crise pétrolière obligea le gouvernement à revoir sa politique de transport. Il faut toutefois attendre le milieu des années 90 pour voir mener la réflexion à son terme et concrétiser un accord entre la Société Nationale des Chemins de Fer Belges (SNCB),*

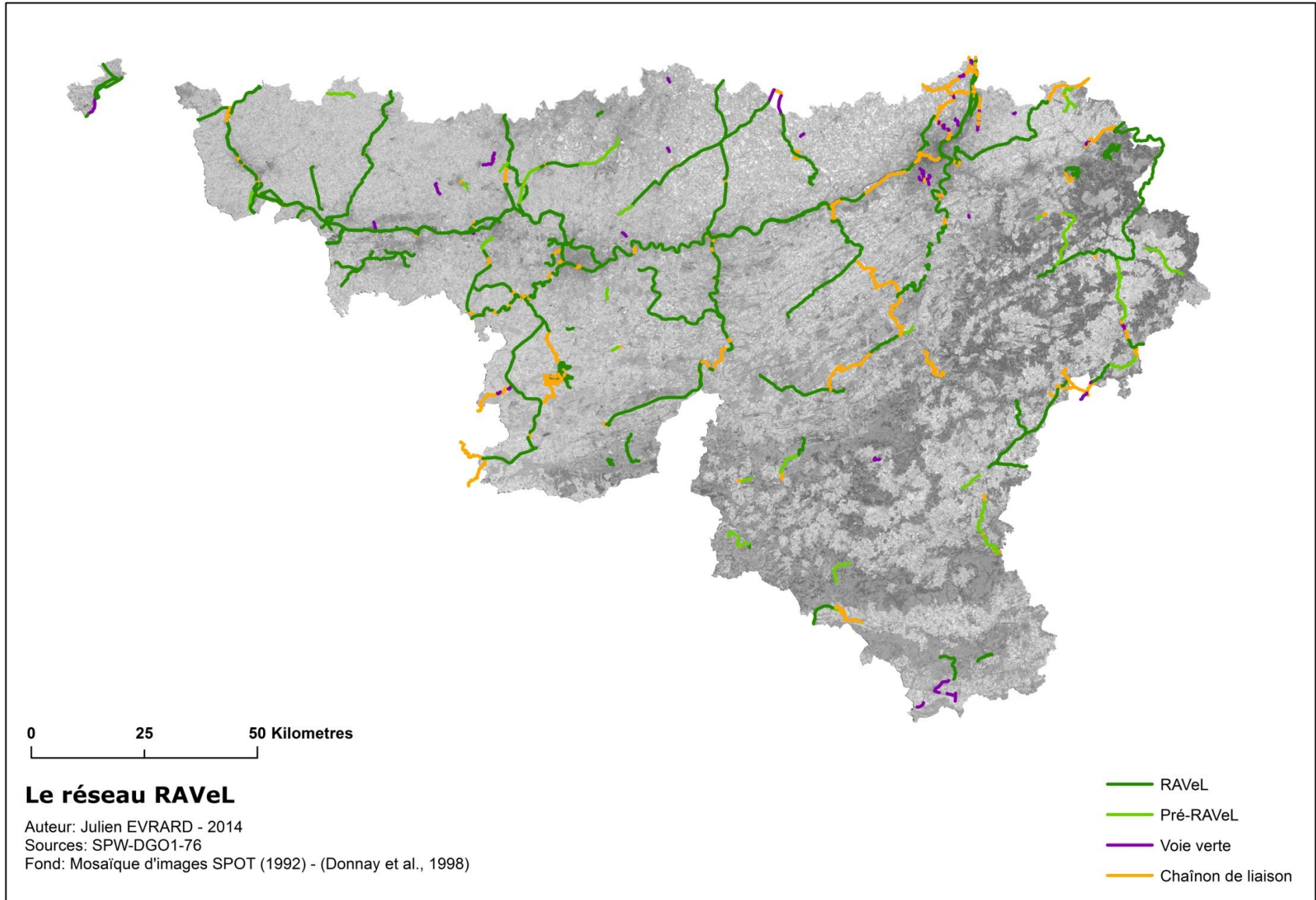


*propriétaire des infrastructures et la Région wallonne, à l'origine du projet* » (AEVV, 2000a). En 1995, le mémoire universitaire de Lejeune s'est intéressé aux désaffectations des lignes ferroviaires de la SNCB en Belgique, et à leur possible réaffectation à des fins touristiques. Il est plaisant de constater, au fil de la lecture de ce mémoire, que les acteurs de l'époque rêvent de reconvertir ces anciennes lignes en des chemins de promenade pour utilisateurs lents. Ceux-ci imaginaient également reconvertir les anciennes gares en campings, gîtes d'étape ou encore cafés. Depuis 1995, le réseau se développe. Celui-ci a pour but de valoriser et préserver les anciennes voies de chemins de fer, chemins vicinaux et chemin de halage. Les chemins de halage bordent principalement les deux fleuves traversant la Wallonie : la Meuse et le Haut-Escaut, ainsi que plusieurs rivières : Ourthe, Dendre, Lys, Sambre et plusieurs canaux : Canal Albert, Canal du Centre, Canal Charleroi-Bruxelles, Canal Blaton-Ath, Canal de Nimy-Blaton-Péronnes et le Canal Pommeroeul-Condé. « *Une des caractéristiques principales du réseau est son autonomie physique par rapport aux autres réseaux routiers. Mis à part les différents croisements, les itinéraires sont en effet dans la mesure du possible en site propre, hors de toute circulation motorisée* » (RAVeL, 2013). Le RAVeL compte aujourd'hui plus de mille kilomètres de voies<sup>4</sup>. Il est d'ailleurs considéré comme le troisième réseau de voirie en Wallonie<sup>5</sup>. Ce réseau est une infrastructure qui couvre toute la Wallonie. Des chaînons de liaisons sont imaginés pour minimiser les ruptures et assurer la continuité. Cette continuité constitue une véritable volonté des autorités, afin de créer un réel réseau. À terme, elle sera aussi assurée au-delà de la Wallonie. Prenons ici l'exemple du nouveau parcours transfrontalier « La Meuse à Vélo » qui est le fruit d'une collaboration entre partenaires wallons, français et hollandais. Le RAVeL est dit *autonome* puisque les tronçons sont indépendants des autres voiries. Ces voies publiques sont réservées à des usagers spécifiques que sont les piétons, cyclistes, personnes à mobilité réduite et cavaliers. Il s'agit en fait des usagers dits « non motorisés ».

---

<sup>4</sup> On compte 1319,68 km de RAVeL, 150 km de pré-RAVeL, 69 km de voies vertes et 405 km de chaînons de liaisons

<sup>5</sup> Après le réseau à grand gabarit (RGG) et le réseau interurbain (RESI) (arrêté du G.W. du 11.08.1994 modifié le 04.12.1997)



Le RAVeL, ces dernières années, a engendré de nouvelles mobilités et ira jusqu'à montrer un nouveau point de vue sur le territoire. Nous renvoyons au travail de Leroy (2011) qui traite de cette problématique. Par réseau RAVeL, on entend aussi les itinéraires de *Pré-RAVeL*, voies préaménagées en attente d'un aménagement RAVeL définitif, à l'initiative d'une commune, province ou par le Service Public de Wallonie (SPW). Ainsi, les tronçons RAVeL et Pré-RAVeL constituent les voies vertes de Wallonie, définies comme « *voies de communication réservées aux déplacements non motorisés, développées dans un souci d'aménagement intégré valorisant l'environnement et la qualité de vie, et réunissant des conditions suffisantes de largeur, de déclivité et de revêtement pour garantir une utilisation conviviale et sécurisée à tous les usagers de toute capacité.* » (AEVV - déclaration de Lille, 12 septembre 2000). Le réseau est géré par la DGO1<sup>6</sup>, DGO2, DGO4 et les communes.

Parmi les réseaux cyclables possibles en Wallonie, nous pouvons également présenter le programme PicVerts (plans d'itinéraires communaux verts) qui « *a pour objectifs la création d'un réseau local cohérent de voies communales pour usagers non motorisés (voies vertes, chemins et sentiers vicinaux), la promotion de son usage et sa protection, tant au niveau naturel que patrimonial* » (DGO1, 2010).

### Des itinéraires vélotouristiques en Wallonie<sup>7</sup>

En complément des RAVeL, on peut définir des *itinéraires vélotouristiques*. Il s'agit d'itinéraires proposés à des cyclistes, voyageant seul ou en groupe, à des fins touristiques. Ils ne sont pas tracés exclusivement sur des voies en sites propres. Ce réseau d'itinéraires existe à 3 niveaux en Wallonie. Tout d'abord, les itinéraires longue distance. Ceux-ci, en partie calquée sur les Eurovéloroute<sup>8</sup> 3 et 6, traversent la Wallonie de part et d'autre. Ils sont destinés à des touristes itinérants, qui souhaitent voyager plusieurs jours à vélo. Il est pour l'instant en projet de créer 10 itinéraires longue distance à travers la Wallonie.

À plus petite échelle, il existe les *réseaux à points-nœuds*, qui permettent de circuler suivant un itinéraire personnalisé préétabli, en suivant la signalisation en place. Ceux-ci existent dans les Cantons de l'Est et dans le Pays de Famenne, puis à terme en Wallonie Picarde. Enfin, il existe aussi des boucles thématiques, qui peuvent être parcourues en une journée ou demi-journée. Ces boucles reposent (souvent) sur le réseau points-nœuds.

---

<sup>6</sup> Direction Générale Opérationnelle. 1 : Routes et Bâtiments. 2 : Mobilité et des Voies hydrauliques. 4 : Aménagement du territoire, Logement, Patrimoine et Energie.

<sup>7</sup> Rédigé d'après une note du SPW-DGO1-76 et les ASBL Provélo et Chemin du rail.

<sup>8</sup> « *Eurovelo est un réseau européen d'itinéraires cyclables visant à proposer un réseau transeuropéen durable. Il comprend douze véloroutes de longue distance couvrant 66 000 km* » (Lumsdon et al., 2012).

La mise en place de ces itinéraires repose sur des critères de qualité : sécurité, attractivité, convivialité, pente et revêtement. Ces critères seront discutés par la suite. D'autres peuvent encore être ajoutés.

### L'importante contribution des ASBL

La Wallonie comporte un large tissu associatif contribuant à la promotion du vélo, des véloroutes et RAVeL par diverses actions de sensibilisation. Parmi ceux-ci, Provelo, créé en 1992, qui a pour objectif de soutenir la politique cycliste et diffuser une image positive du vélo (Provélo, 2013). Le Gracq, fondé en 1975, est une ASBL travaillant sur les conditions de mobilité à vélo pour les cyclistes quotidiens, essentiellement par du lobbying (Gracq, 2013). L'ASBL Chemins du Rail, active dans la conservation du patrimoine ferroviaire, « *encourage les aménagements d'anciennes lignes de chemin de fer pour les transformer en voies vertes* » (Chemins du rail, 2013). Citons enfin l'ASBL Rando-Vélo qui « *a pour objet de faire connaître, promouvoir, encourager et faciliter le tourisme cycliste* » (Rando-vélo, 2013). L'association propose plusieurs itinéraires en Wallonie (et ailleurs), avec description topographique et touristique des lieux traversés.

La plupart de ces associations ont joué (et continuent de jouer) un rôle essentiel dans l'accompagnement des politiques cyclistes ces dernières années, comme par exemple le Plan Wallonie cyclable (voir plus bas).

### Gouvernance du développement touristique en Wallonie<sup>9</sup>

D'un point de vue des acteurs, en Wallonie, le volet touristique est représenté par le Ministre en charge du tourisme, le Commissariat Général au Tourisme (CGT), Wallonie-Bruxelles Tourisme (WBT) puis à l'échelle des provinces et communes, les Fédérations provinciales du Tourisme et les Maisons du Tourisme. Le tourisme est un secteur d'envergure non négligeable puisqu'il représente 5% du PIB wallon et 60.000 emplois. Alors que les acteurs du Plan Marshall 2.vert s'attachent à « *créer les conditions favorables à une prospérité socio-économique et durable* » (Wallonie.be, 2013), le secteur touristique se doit d'être lui aussi développé. Inspiré du programme de qualité du tourisme Suisse, le Ministre en charge du tourisme et le CGT ont mis en place en 2012 le programme « Wallonie Destination Qualité » afin d'améliorer la qualité des prestations touristiques de la région, en plaçant le client au centre des préoccupations.

---

<sup>9</sup> Ce paragraphe est rédigé sur base des interviews et rencontres avec des experts, présentés au chapitre suivant.

Quant au RAVeL, « *si le Service Public de Wallonie aménage et gère le réseau de voies lentes, il n'est toutefois en aucun cas compétent en matière de tourisme* » (RAVeL). Le SPW n'est donc pas directement responsable du développement de produit touristique.

Comme déjà évoqué plus haut, il faut voir un produit touristique comme un package, un ensemble d'éléments. Une fois ces éléments créés, il faut en faire la promotion auprès du public. Il semblerait qu'en Wallonie, beaucoup de moyens soient alloués à l'aménagement du territoire et la création d'infrastructures. Cependant, seul un faible budget est alloué au tourisme et à la valorisation des produits touristiques.

Il existe pourtant bel et bien des initiatives en Wallonie. Celles-ci restent cependant assez locales. Citons par exemple, « Famenne à vélo » qui propose des itinéraires pour vélo en province de Namur et du Luxembourg, avec plusieurs services intégrés (auberges, points d'arrêt SNCB, locations et réparations de vélos). Les itinéraires proposent de passer devant des sites d'intérêts (culturel, paysager, sites naturels,...). Un autre exemple est celui de « La Vallée des Saveurs » qui propose plusieurs circuits cyclo et VTT dans les communes de Ciney – Hamois – Havelange – Somme-Leuze.

En Wallonie Picarde, l'agence intercommunale IDETA a initié le projet « La Wallonie Picarde à vélo ». Celui-ci prévoit la création de 1600 km d'itinéraires (sous le système de points-nœuds), basé sur le schéma directeur vélo de la Wallonie et structuré sur le RAVeL. Le long de ces itinéraires seront signalés les opérateurs vélos et touristiques à proximité. Ce projet devrait être inauguré en juillet 2014 (IDETA, 2014).

Ces trois projets sont réalisés à l'initiative de regroupements de communes. Nous sommes donc bien là dans des formes de produits touristiques, puisqu'outre l'infrastructure de voirie, d'autres services connexes sont proposés.

Un modèle de produit touristique cyclable est celui de la Suisse, et son concept « La Suisse à vélo » (Suisse Mobile, 2014b). Ce produit rassemble 3000 km de voies cyclables, avec balisage uniformisé sur tout le pays. Celui-ci a été inauguré en 1998. En 2008, un organe de coordination (Fondation SuisseMobile) a été créé, fonctionnant sous forme de partenariats publics-privés. L'interface web présente une cartographie interactive de la Suisse, avec opportunité pour l'utilisateur d'afficher les infrastructures qu'ils souhaitent (hébergements, location, curiosités touristiques). Le cahier des charges pour établir un tel projet en Région wallonne a été établi, en réunissant tous les partenaires, mais abandonné faute de budget disponible.

Par ailleurs, il existe depuis décembre 2010 le plan « Wallonie Cyclable ». Il s'agit d'un projet à l'initiative de la Région Wallonne, qui a pour objectif de créer une nouvelle

dynamique vélo en Wallonie d'ici 2020 (SPW, 2013). Cette valorisation passe par plusieurs aspects : qualités des infrastructures, lutte contre le vol de vélo, politique de stationnement, encouragement de l'intermodalité vélo-TEC, promotion du vélo dans le cadre professionnel, développement du vélotourisme,... Les principaux acteurs liés au développement du vélotourisme en Wallonie, et partenaires du projet sont la DGO1, DGO2, le CGT, l'ASBL Chemins du Rail et l'ASBL Provélo.

Ce projet « Wallonie Cyclable » repose sur le *Schéma Directeur Cyclable pour la Wallonie*, réalisé entre 2007 et 2010 à la demande du Gouvernement Wallon. Ce schéma vise, entre autres, le développement progressif du réseau cyclable wallon, en assurant des liaisons entre pôles d'attractivités. Ce maillage se base essentiellement sur les tronçons RAVeL existants, des itinéraires balisés existants ou identifiés dans les plans communaux de mobilité.

## **4. Les critères de qualité favorables au développement touristique du RAVeL**

### **4.1 Préambule**

Alors que l'état de l'art nous a permis de comprendre les motivations et grandes tendances en matière de vélotourisme, cette section s'intéressera aux critères contribuant au succès potentiel d'un point de vue loisir et touristique d'une voie verte. Pour ce faire, nous prendrons l'exemple du réseau RAVeL. Ces critères peuvent, in fine, être agrégés en vue du développement d'un produit touristique, qui peut être vu comme une approche systémique (Guérin & Gumuchian, 1986). Nous pouvons néanmoins dissocier les critères en deux parties, ceux intrinsèques à la ligne de RAVeL et relevant de l'aménagement opérationnel (point de vue technique) et ceux relevant du point de vue touristique. En effet, le fait de créer un support physique (un RAVeL) n'est pas suffisant à lui seul pour encourager des pratiques vélotouristiques. Cette réflexion sera triangulée par trois approches : un examen de la littérature, des entretiens avec des experts, et une enquête auprès des utilisateurs (séparés en deux sous-populations).

Des rencontres avec témoins privilégiés ont eu lieu entre mars et octobre 2013. Ceux-ci ont été choisis pour leurs compétences touristiques et/ou en matière d'aménagement du territoire. Chaque entretien a commencé par une brève présentation des objectifs du présent mémoire. En a suivi une discussion sur le contexte actuel en matière de vélotourisme en Wallonie, ainsi que les obstacles actuels et projets futurs. Ces rencontres ont donc permis de discerner les forces, faiblesses et éléments clés d'un réseau cyclable attrayant.

Les experts rencontrés sont Dominique Debatty (SPW – DGO4, cellule RAVeL), Jean-Pierre Joskin (Commissariat Général au Tourisme - Direction des Produits Touristiques), Julie Charles (ProVélo – Recherche & Développement), François Leruth (SPW – DGO1, Direction de la mobilité douce et partenariats communaux), Georges Wathlet (Chemins du Rail – GRACQ) et Stéphanie Villance (Fédération des Gîtes de Wallonie – chargée de projets européens). D'autres éléments nous ont aussi été rapportés par des membres de l'ASBL Chemins du Rail lors des comptages et enquêtes de terrain durant l'été 2013.

Durant ces entretiens, cinq grands « volets » sont ressortis : les infrastructures, le tourisme, le paysage, les services et la communication. Ceux-ci seront développés dans les paragraphes suivants.

D'une manière générale, les experts s'accordent pour mettre en avant 5 familles de critères pouvant contribuer au succès touristique potentiel du RAVeL : sécurité, attractivité, convivialité, revêtement et relief<sup>10</sup>. Ce sont ces aspects qui nous intéresseront directement dans le cadre de ce mémoire en sciences géographiques.

En parallèle, une enquête sur les préférences et habitudes des utilisateurs a été menée. Il a été décidé de soumettre l'enquête à deux panels : d'abord les membres de clubs cyclotouristes, ensuite les utilisateurs du RAVeL.

## **4.2 Développement théorique et regards croisés quant aux critères de qualité favorable à un produit vélotouristique**

### **4.2.1 Présentation de l'enquête**

Après une première consultation de la littérature spécialisée, nous avons décidé d'aller à la rencontre des utilisateurs du RAVeL afin de connaître précisément leurs attentes en matière de vélotourisme.

Plus exactement, au moyen de cette enquête, nous tenterons de répondre aux questions suivantes :

- De quelle distance (temps) un touriste accepte-t-il de s'écarter de son itinéraire pour accéder à un service donné ?
- Quelle distance (temps) un touriste est-il prêt à faire pour arriver au point de départ de son itinéraire ?
- Quelle importance les utilisateurs du RAVeL accordent-ils à une série de critères présélectionnés (issus de la littérature et d'enquêtes auprès de témoins privilégiés) ?
- Les attentes sont-elles différentes pour des excursionnistes membres de clubs cyclistes que pour des excursionnistes non membres (familles) ?

Cette même enquête a été réalisée selon deux volets :

- Une enquête sur le terrain, dans des lieux propices à la rencontre avec des vélotouristes : anciennes gares de Fumal-Braives (RAVeL 127), Soumagne (RAVeL 38), Rocourt (RAVeL 31) ainsi qu'à Tilff (RAVeL de l'Ourthe). Une grande partie des enquêtes (Braives, Soumagne et Rocourt) ont été réalisées sur les sites de comptages mis en place par l'ASBL *Chemins du Rail*. Ces comptages, dont il sera

---

<sup>10</sup> Ce sont également ces critères qui ont été utilisés pour définir des itinéraires longues distances à travers la Wallonie. Ils ont été formalisés dans ce cadre par un groupe de réflexion composé de plusieurs acteurs dont ProVélo, Chemin du Rail et le SPW.



question au chapitre suivant, étaient réalisés à la demande la DGO1. Cette enquête a été réalisée durant l'été 2013 et le printemps 2014, saisons propices aux déplacements à vélo. La Région Wallonne et l'ASBL Chemins du Rail proposaient quelques petits gadgets aux couleurs du RAVeL afin de quelque peu favoriser le contact. L'enquête de terrain a été traduite en néerlandais et en allemand, pour une meilleure compréhension de tous les touristes. Des compléments d'enquêtes ont aussi eu lieu les dimanches du mois de mai 2014, afin d'augmenter notre échantillon. Nous nous intéressons donc ici aux usagers cyclistes des RAVeL, tant excursionnistes, riverains que touristes longs séjours.

- Une enquête en ligne (via l'interface Google-Formulaires) adressée à des membres de clubs cyclistes ayant un attachement pour le vélotourisme. Nous nous intéresserons ici aux membres de clubs cyclistes orientés vers le cyclotourisme, et cyclistes amateurs roulant régulièrement sur de longues distances. Cette enquête a été réalisée en ligne, sur invitation personnelle par courrier électronique aux membres dont les adresses étaient visibles sur les pages internet des clubs cyclistes de Wallonie. Souvent, nous nous sommes adressés aux présidents de clubs, qui ont relayé notre enquête à leurs membres.

Un objectif secondaire de cette enquête est de savoir s'il existe une différence entre les résultats des deux sous-populations étudiées. Chang & Chang (2005) relèvent l'importance de distinguer les cyclistes habitués à parcourir de plus longues distances et les cyclistes se baladant sur des itinéraires plus locaux, à des fins récréatives.

Des exemples d'enquêtes similaires sont ceux réalisés auprès des usagers des Véloroutes et Voies Vertes de Bretagne, ou encore concernant une étude sur les clientèles touristiques de la région Centre-Val de Loire. Ces deux exemples ont inspiré la réalisation de notre enquête, adaptée au contexte et la problématique de ce mémoire. Les recherches de Downward & Lumsdon (2001) utilisent aussi une enquête de ce type.

Il est à noter que cette enquête s'intéresse à des usagers exploitant le vélo à des fins récréatives et touristiques. Nos enquêtes ayant été réalisées des dimanches d'été et printemps, nous excluons donc volontairement de notre panel les exploitations utilitaires du vélo (les cyclistes-navetteurs et/ou obligés par exemple). En effet, Noël (2003) a montré que les cyclistes utilitaires sont plutôt amenés à privilégier le chemin le plus court et le plus direct vers leur destination. Cette même étude montre que les usagers récréatifs sont plus sensibles à la présence d'aménagements cyclables, ce que nous allons affiner dans ce mémoire, à des fins touristiques.

Il s'agit là d'une enquête courte centrée sur les aspects géographiques intervenant directement dans ce mémoire. Il ne s'agissait donc pas ici de réaliser une longue enquête envisageant d'autres aspects (types retombées économiques, enquête de satisfaction, etc.). Ceux-ci seront néanmoins brièvement évoqués plus loin.

La première partie du questionnaire vise à déterminer la manière dont les usagers atteignent le RAVeL (moyen de transport et distance). On cherche ensuite à connaître les éléments qui ont motivé le choix de l'itinéraire ainsi que les éventuelles activités prévues au cours de celui-ci.

La seconde partie du questionnaire demande aux personnes interrogées d'attribuer des poids (via une échelle de 1 à 5) au départ d'une liste établie. Les éléments font partie des principales catégories (attractivités, convivialité, sécurité, pente et revêtement) de critères de qualité reconnus par les experts et la littérature.

- La signalisation le long de l'itinéraire → Attractivité
- La qualité du revêtement de l'itinéraire → Revêtement
- L'entretien et la propreté → Convivialité
- La sécurité → Sécurité
- Le calme sur l'itinéraire → Convivialité
- Le paysage et l'environnement → Attractivité
- La facilité d'accès à l'itinéraire par la route → Attractivité
- La facilité d'accès par un transport en commun → Attractivité
- La présence de café ou restaurant → Attractivité
- La présence d'hébergement → Attractivité
- La présence de point d'eau, de toilettes → Convivialité
- La présence d'aire de pique-nique → Convivialité
- La présence de commerces → Attractivité
- La présence de loueur/réparateur de vélo → Attractivité
- La présence de lieu de loisirs, baignade, jeux → Attractivité
- La présence de lieu culturel, patrimoine → Attractivité
- Un itinéraire relativement plat → Pente

Le questionnaire d'enquête de terrain est présenté à la page suivante.

**Questions à adresser uniquement aux cyclistes**

- Votre ballade dure
  - o 1 h ou 2
  - o ½ journée
  - o La journée
  - o Plusieurs jours
  
- Quel moyen de transport avez-vous utilisé entre votre domicile et le début de votre itinéraire
  - o Aucun (je suis venu à vélo)
  - o Voiture
  - o Train
  - o Autres : .....
  
- Quelle distance avez-vous parcourue avec ce moyen de transport pour accéder à votre point de départ ?
  
- Quelles étaient vos principales motivations pour vous avoir choisi cet itinéraire ?
  - o La sécurité de l'itinéraire
  - o La qualité de l'aménagement
  - o Le calme
  - o La qualité du paysage, de l'environnement
  - o La notoriété de l'itinéraire
  - o La proximité avec mon lieu de résidence
  - o La faible fréquentation
  - o Autre : .....
  
- Avez-vous prévu des activités lors de votre itinéraire ?
  - o Baignade
  - o Visite de ville, village
  - o Visite de musée, château
  - o Dégustation de produit du terroir
  - o Restaurant
  - o Shopping
  - o Autre : .....
  
- Sur une échelle de 1 à 5, quelle importance accordez-vous aux éléments suivants ?  
(1 n'étant pas important du tout ; 5 étant une grande importance)

La signalisation le long de l'itinéraire	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La qualité du revêtement de l'itinéraire	1 – 2 – 3 – 4 – 5
L'entretien et la propreté	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La sécurité	1 – 2 – 3 – 4 – 5
Le paysage et l'environnement	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La facilité d'accès à l'itinéraire par la route	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La facilité d'accès par un transport public	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La présence de cafés ou restaurants	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La présence d'hébergements	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La présence de points d'eau, de toilettes	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La présence d'aire de pique-nique	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La présence de commerces	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La présence de loueur/réparateur de vélo	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La présence de lieu de loisirs, baignade, jeux	1 – 2 – 3 – 4 – 5
La présence de lieu culturel, patrimoine	1 – 2 – 3 – 4 – 5
Un itinéraire relativement plat	1 – 2 – 3 – 4 – 5

- De quelle distance seriez-vous prêt à vous écarter de votre itinéraire pour accéder à un point d'intérêt ? (Pour une visite, pour vous restaurer, vous reposer,...)

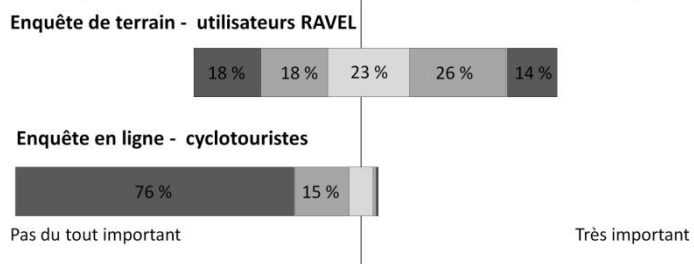
Remarques :

(1) Ce questionnaire est commun aux 2 sous-populations. Seules de légères adaptations des questions en ligne ont été apportées, interrogeant les membres des clubs cyclistes sur leurs habitudes. Une capture d'écran de l'enquête en ligne est présentée en annexe (*annexe 1*).

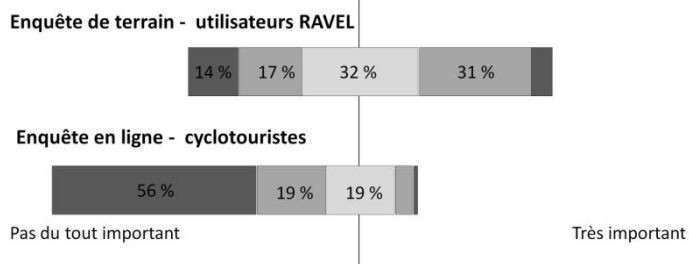
(2) Le taux de réponse de l'enquête en ligne a été particulièrement élevé. Quant aux utilisateurs cyclistes de terrain, les personnes interrogées étaient pour plus la plupart heureuses de collaborer à l'enquête et échanger quelques mots sur leur passion et/ou loisir. La difficulté a été d'intercepter les cyclistes en pleine action.

Les résultats sont donnés aux pages suivantes. L'enquête de terrain nous a permis d'interroger 87 personnes, alors que l'enquête en ligne a compté 343 réponses. L'échantillonnage relatif à l'enquête de terrain est certes plus réduit que celui proposé en ligne, mais bien défini. Nous estimons cependant qu'un élargissement de l'échantillon n'aurait pas fait apparaître de tendance différente.

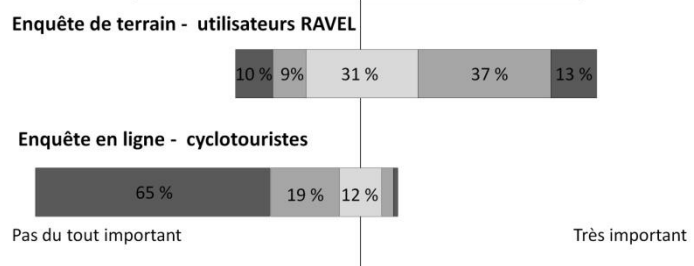
### La présence de lieux de loisirs, baignades...



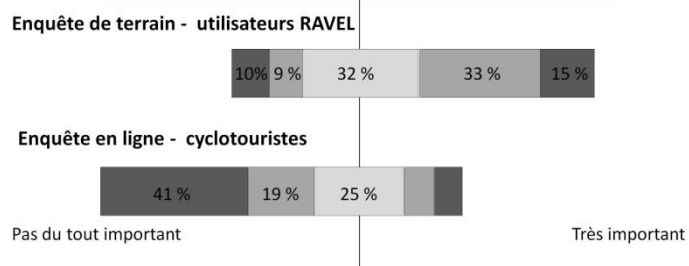
### La présences de lieux culturels, patrimoniaux...



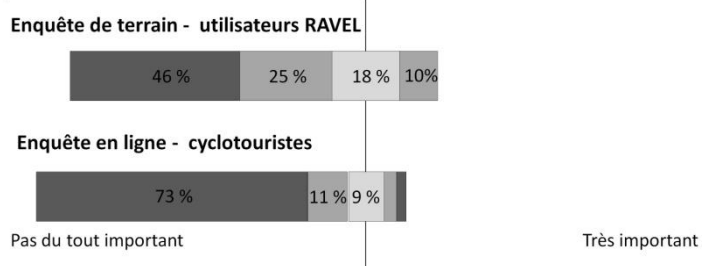
### La présence d'aires de pique-nique



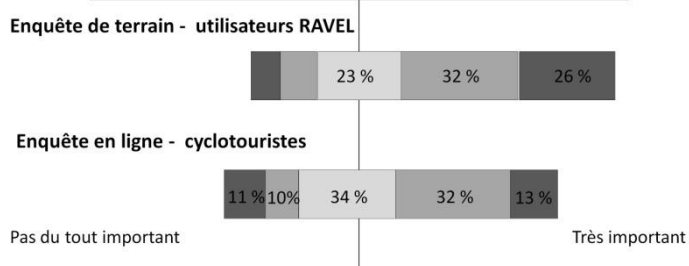
### La présence de points d'eau et toilettes



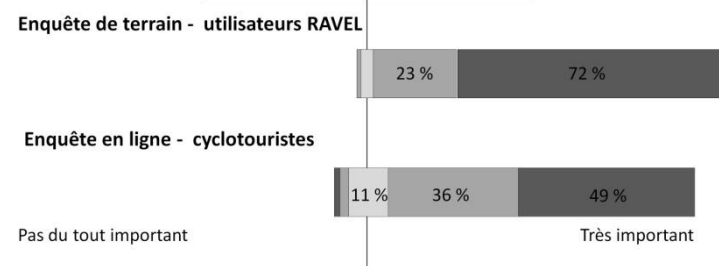
### La facilité d'accès à l'itinéraire par les transports publics



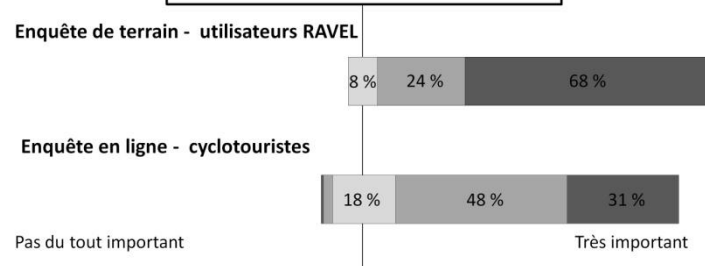
### La facilité d'accès à l'itinéraire par la route



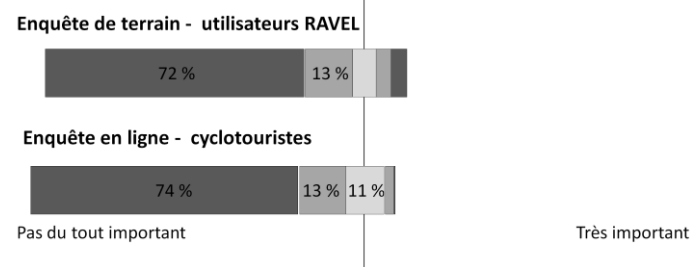
### La sécurité de l'itinéraire



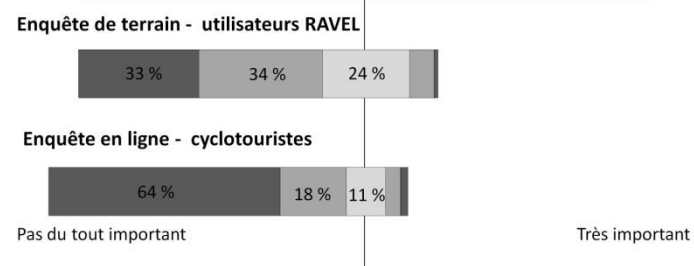
### Le paysage et l'environnement



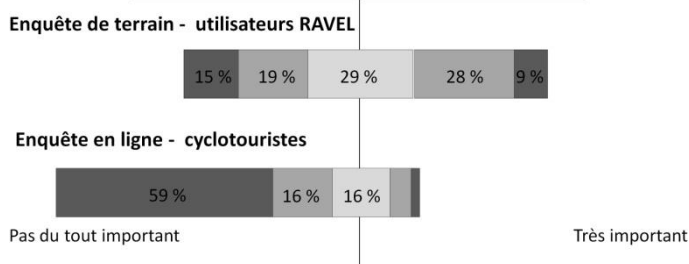
### La présence d'hébergements



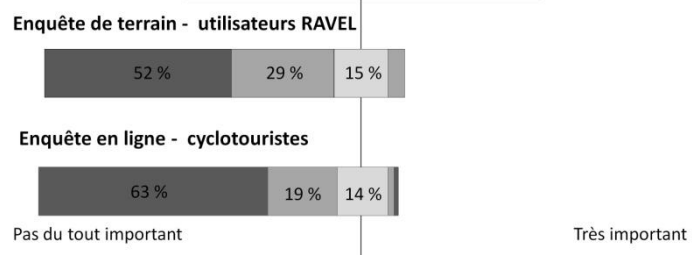
### La présence de loueurs/réparateurs de vélos



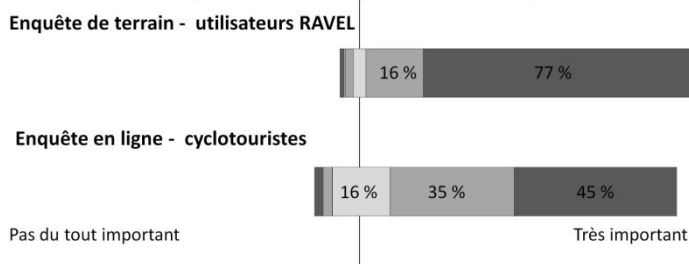
### La présence de cafés et restaurants



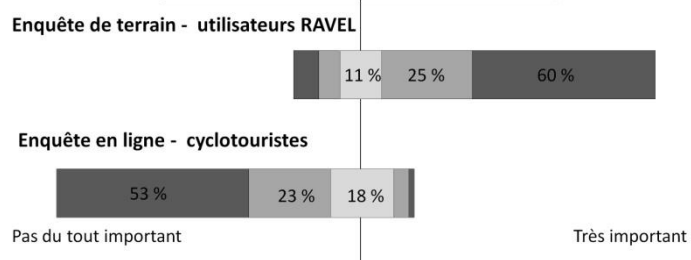
### La présence de commerces



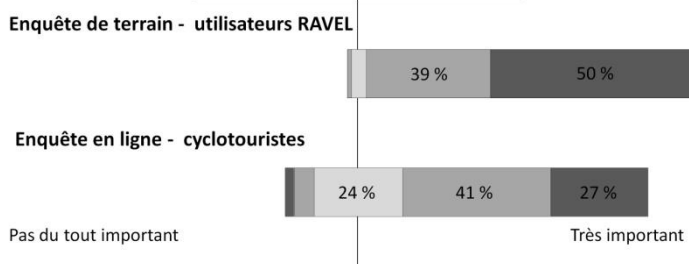
### La qualité du revêtement



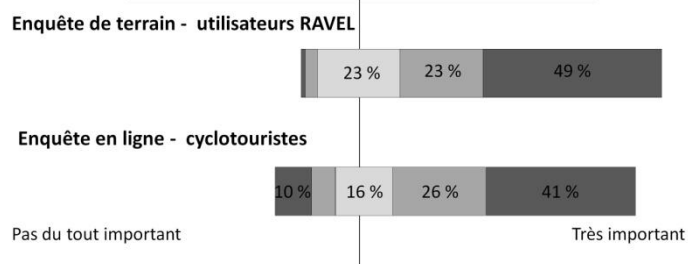
### Un itinéraire relativement plat



### L'entretien et la propreté



### La signalisation le long de l'itinéraire



### Profil des répondants

Enquête de terrain – utilisateurs RAVeL	Enquête en ligne - cyclotouristes
Utilisateur RAVeL <b>100%</b>	Je fais partie d'un club <b>70,75 %</b> Cycliste amateur régulier <b>26,14 %</b> Cycliste amateur occasionnel <b>3,11 %</b>

**Quelles sont vos principales motivations lors du choix d'un itinéraire ?**

<b>Enquête de terrain – utilisateurs RAVeL</b>	<b>Enquête en ligne - cyclotouristes</b>
Sécurité <b>68,97%</b> Qualité de l'aménagement <b>87,36%</b> Proximité à mon domicile <b>32,18%</b> Notoriété de l'itinéraire <b>20,69%</b> Paysage et environnement <b>59,77%</b> Faible fréquentation <b>10,34 %</b> Calme <b>40,22%</b>	Sécurité <b>25,95%</b> Qualité de l'aménagement <b>94,65 %</b> Proximité à mon domicile <b>43,20%</b> Notoriété de l'itinéraire <b>27,57%</b> Paysage et environnement <b>83,95%</b> Faible fréquentation <b>25,92 %</b> Itinéraire prévu par mon club <b>7,41%</b> Relief, qualité des cotes, sens du vent <b>3,7%</b>

**Le plus souvent, votre randonnée ou balade dure...**

<b>Enquête de terrain – utilisateurs RAVeL</b>	<b>Enquête en ligne - cyclotouristes</b>
1h ou 2 <b>47,13%</b> Une ½ journée <b>32,18 %</b> Une journée <b>19,54%</b> Plusieurs jours <b>1,15%</b>	1h ou 2 <b>14,28 %</b> Une ½ journée <b>80,47 %</b> Une journée <b>4,96 %</b> Plusieurs jours <b>0,29%</b>

**Quel moyen de transport avez-vous l'habitude d'utiliser entre votre domicile et le début de votre itinéraire?**

<b>Enquête de terrain – utilisateurs RAVeL</b>	<b>Enquête en ligne - cyclotouristes</b>
Aucun (je démarre à vélo) <b>59,77 %</b> La voiture <b>40,23%</b>	Aucun (je démarre à vélo) <b>53,22 %</b> La voiture <b>45,97%</b> Transports publics <b>0,81%</b>

**En moyenne, quelle distance parcourez-vous avec ce moyen de transport pour accéder à votre départ ?**

<b>Enquête de terrain – utilisateurs RAVeL</b>	<b>Enquête en ligne - cyclotouristes</b>
Si départ à vélo : moyenne <b>3,65 km</b> Si départ en voiture: moyenne <b>47,17 km</b>	Si départ à vélo : moyenne <b>11,04 km</b> Si départ en voiture: moyenne <b>36 km</b> Si départ en avion (TEC) : moyenne <b>plusieurs milliers de km. (n=2)</b>

**De quelle distance seriez-vous prêt à vous écarter de votre itinéraire pour accéder à un point d'intérêt ? (Pour une visite, pour vous restaurer, vous reposer,...)**

<b>Enquête de terrain – utilisateurs RAVeL</b>	<b>Enquête en ligne - cyclotouristes</b>
<b>2,31 km</b>	<b>11,06 km</b>

**Quelles activités êtes-vous susceptible de prévoir le long de cet itinéraire ?**

<b>Enquête de terrain – utilisateurs RAVeL</b>	<b>Enquête en ligne - cyclotouristes</b>
Restauration / Boisson : <b>47,13%</b>	Restauration / Boisson : <b>6,12%</b>
Visite de villes, villages : <b>8,04%</b>	Visite de villes, villages : <b>10,20%</b>
Visite de château, musée : <b>3,45%</b>	Visite de château, musée : <b>0,03%</b>
Dégustation produits du terroir : <b>10,34%</b>	Dégustation produits du terroir : <b>7,58%</b>
Shopping : <b>2,30%</b>	Shopping : <b>0 %</b>
Brocante : <b>2,30%</b>	Photographie : <b>0,87%</b>
Je ne pratique aucune activité : <b>42,53%</b>	Je ne pratique aucune activité : <b>81,34%</b>

La sécurité, le paysage, l'environnement, la qualité du revêtement, l'entretien, la propreté et la signalisation sont les facteurs auxquels tous les utilisateurs accordent une grande importance. L'enquête montre que c'est avant tout la sécurité et la qualité de l'aménagement qui motivent le choix d'un itinéraire pour les utilisateurs du RAVeL.

La majorité des utilisateurs du RAVeL privilégie des ballades à vélo d'une heure ou deux à ½ journée, tandis que les cyclotouristes partent plus facilement pour au moins une ½ journée. Ces derniers sont d'ailleurs prêts à parcourir une plus longue distance pour accéder à un itinéraire. Les usagers parcourent des distances plus faibles que les cyclistes sportifs entre leur domicile et le début de leur promenade. Ces résultats sont tout de même à nuancer en tenant compte des lieux d'enquêtes. En effet, nous avons rencontré sur notre lieu d'enquêtes à Tilff davantage d'excursionnistes (ballade d'une journée) qu'à Rocourt, où les cyclistes se baladaient majoritairement une heure ou deux. Ces personnes se baladant une journée sont également celles qui viennent de plus loin (province d'Anvers ou des Pays-Bas, par exemple) pour profiter du paysage wallon, et qui interrompent leur itinéraire pour se restaurer (soit au sens propre du terme, ou bien par l'achat de boissons ou glaces). Ces personnes se déplaçant de plus loin accordent aussi plus d'importance à la facilité d'accès par la route.

Leroy (2011) avait également analysé la distance entre le lieu de résidence et le lieu de comptage. Il en ressort que 84,6% des usagers habitent la commune dans laquelle est effectuée l'enquête, 8,8 % dans une autre commune de la province, 5,4 % dans une autre province, et 1,3 % dans un autre pays.

Les résultats de l'enquête vont aussi dans le même sens que les conclusions de Gobster (1995) et Chang & Chang (2005) qui se sont intéressés à la perception et l'utilisation des voies vertes à des fins récréatives. Gobster mettait déjà en avance l'importance de la beauté du paysage, la sécurité et le calme. Les personnes interrogées déploraient aussi le manque de toilettes, points d'eau et services vélo. Le mauvais entretien (y compris le vandalisme), le mauvais revêtement et les carrefours avec des voies à fort trafic sont les principaux facteurs répulsifs.



De manière globale, l'ensemble des résultats montrent que les cyclotouristes-sportifs sont davantage à la recherche d'activités sportives (ils ont peu d'exigences en matière d'aménagements touristiques). Les utilisateurs du RAVeL (de types résidents ou excursionnistes) accordent plus d'importance aux éléments liés aux infrastructures. Seul un faible nombre accorde une très grande importance aux éléments relatifs aux loisirs, aux lieux culturels et patrimoniaux. On peut cependant s'attendre à ce que les touristes-séjournistes soient davantage à la recherche de ce type de lieux. Les cyclotouristes-sportifs ne sont pas gênés par les pentes (et les recherchent d'ailleurs), alors que les usagers cyclistes sont davantage rebutés par la rencontre de pentes. Cette réflexion a déjà été menée par le groupe de travail SPW-CDR-PV<sup>11</sup> sur base d'études antérieures. Celui-ci synthétise que :

- « *une pente n'excédent pas 3% ne pose pas de problème particulier pour la plupart des usagers ;*
- *une déclivité de 5% est acceptable sur quelques dizaines de mètres ;*
- *on évitera des pentes excédant 8%, sauf nécessité et pour de courtes distances ;*
- *au-delà de 12%, on entre dans des déclivités propres aux sportifs entraînés ».*

Il existe donc bien plusieurs publics fréquentant les RAVeL. La présente enquête ne nous a pas permis (ou très peu) de rencontrer des cyclistes en séjour. La majorité des personnes rencontrées restent des résidents et des excursionnistes se déplaçant pour une demi-journée à la journée. On peut néanmoins s'attendre à ce que les touristes parcourant de longues distances soient davantage à la recherche d'hébergements et attractions touristiques, en considérant le tourisme comme une partie de leur séjour. À l'inverse, les usagers plus locaux et excursionnistes ont plus d'exigences sur la qualité des infrastructures, le vélo étant leur but de promenade (Chang & Chang, 2005).

#### **4.2.2 Notoriété, image touristique et rôle de la communication**

Il est admis dans la littérature que « *le touriste ou le futur touriste porte en lui une certaine image des espaces ou des milieux d'accueil touristique* » (Lozato-Giotart, 1993). C'est ainsi que Miossec (1977) propose une grille de lecture basée sur trois images : *l'image globale*, qui est une vision globale – parfois clichée – d'un pays ou d'une région ; *l'image culturelle*, qui peut être symbolique ; et la « *nouvelle* » *image* qui témoigne de la qualité, le confort et de l'accueil durant le séjour touristique.

---

<sup>11</sup> Service Public de Wallonie – ABSL Chemin Du Rail – ProVélo. Les documents produits par ce groupe de travail sont, pour partie, disponibles sur le site [ravel.wallonie.be](http://ravel.wallonie.be)

On conçoit donc que la publicité touristique, souvent véhiculée par les médias, joue un rôle essentiel sur l'attraction touristique. Ainsi, « *la force des images qui caractérisent les lieux touristiques correspond à une sorte de territoire mental où les réalités et mythes vont servir de support à la découverte et au voyage* ».

L'agrégation de ces images va servir à la construction de la notoriété d'une région. Le choix de la destination est donc fonction des goûts du touriste et des représentations qu'il peut avoir de la destination. « *Toutes ces sources d'information contribuent de façon complexe et indirecte à développer la notoriété des lieux appréhendée par les touristes* » (Ollivier et al. 2012). L'AEVV (2000a) souligne l'importance de donner un signe d'identité homogène à toutes les voies vertes, en prenant l'exemple espagnol *Vias Verdes* qui a adopté un logo et une désignation commune pour tous les itinéraires non motorisés. Cette image homogène contribue à la promotion du produit. Nous nous trouvons ici dans le « contexte organisationnel » de Schmitz et Decroly (2011) présenté en introduction.

Cet aspect communication, également fortement mis en avant lors de nos rencontres avec nos témoins privilégiés, semble donc essentiel au développement de l'image du concept de vélotourisme. De plus, malgré le succès et la demande croissante de cette filière touristique, celle-ci reste tout de même peu connue.

Dans le cas qui nous occupe – le développement d'un produit vélotouristique – il nous est possible de travailler sur la « nouvelle » image via des actions coordonnées de communications. Celles-ci « *constituent de puissants leviers pour démultiplier l'efficacité des actions promotionnelles et des moyens mis en œuvre par les acteurs de terrain pour valoriser la filière vélo sur leur propre territoire* » (Atout France, 2006). Une référence principale d'un tel projet de communication est celui de « La Suisse à Vélo », proposant une cartographie interactive des itinéraires vélos, accompagnée d'informations susceptibles d'intéresser le touriste.

De telles actions coordonnées ne sont pas encore proposées en Wallonie. Une des recommandations données par Atout France (2006) est la création d'une identité forte et unique (un nom, une identité visuelle et une signature).

Seule l'existence d'un plan d'action général et d'un label d'auberges existe (dont il sera question plus loin). D'autres initiatives de communication existent cependant à une échelle plus locale, et développées par les Maisons du Tourisme, le plus souvent par Internet. Ce dernier moyen semble être d'autant plus efficace que la littérature montre que plus de la moitié des touristes préparent leur voyage sur Internet. Ces sites, pour la plupart, apportent des informations cartographiques sur les itinéraires et points d'intérêts touristiques à proximité. Certains vont même jusqu'à proposer des listes d'établissements Horeca ou réparateurs de vélo.

Au fil des rencontres avec les experts, une volonté commune est la valorisation et la popularisation du RAVeL. Des caractéristiques propres au RAVeL semblent déjà importantes à préserver : son image verte, son caractère patrimonial et vestiges de son passé d'ancienne voie ferrée<sup>12</sup>. Signalons tout de même que la popularisation est aussi entretenue par la RTBF et son émission « Le Beau Vélo de Ravel », qui rencontre un grand succès chaque été depuis 1999.

D'un point de vue de la communication, celle-ci reste à créer. À ce jour, seul le SPW tient à jour un site Internet destiné à l'information du RAVeL. Plusieurs acteurs évoquent le recours aux NTIC (notamment les smartphones et tablettes) en citant l'exemple de l'application gratuite « Suisse Mobile », exploitant la géolocalisation, qui « *donne accès, via les cartes nationales de swisstopo, aux itinéraires officiellement balisés pour la mobilité douce en Suisse et aux prestations de services qui vont avec. [...] D'autres informations sur quelques 4'500 «points of interest» tels que hébergements, service vélos ou curiosités et lieux sont à disposition. [...] Cette application est aussi particulièrement utile parce qu'elle combine les 25'000 arrêts de transports publics avec le réseau balisé pour la mobilité douce* » (Suisse Mobile, 2014a). Les experts rappellent cependant que ces technologies doivent rester complémentaires aux méthodes de communication traditionnelles (cartes et road books papier).

Face à ces considérations, actuellement, la façon de mesurer la notoriété d'une ligne de RAVeL la plus pertinente et aisée à mettre en œuvre est de savoir si la ligne dispose d'un site Internet comprenant des informations de ce type. Ces sites Internet sont gérés par les Maisons du Tourisme ou plateformes interrégionales<sup>13</sup>. Citons par exemple les sites [www.ligne38.be](http://www.ligne38.be) ou [www.vennbahn.eu](http://www.vennbahn.eu). Nous ne nous concentrons que sur les sites Internet présentant et mettant en avant de réelles informations touristiques sur les lignes RAVeL<sup>14</sup> (bref historique, cartes, parkings et services à proximité...). Nous postulons donc que ces pages faisant des focus sur un ou plusieurs RAVeL servent à améliorer la notoriété et l'accès à l'information concernant celui-ci.

### **4.2.3 La signalisation**

La signalisation doit être présente sur le terrain, de manière continue, claire, régulière, mais aussi homogène. L'objectif de celle-ci est d'abord directionnel, c'est-à-dire

---

<sup>12</sup> De nombreux éléments tels que des ponts, poteaux, balises et anciennes gares contribuent à la préservation patrimoniale.

<sup>13</sup> Etant éventuellement des regroupements de Maisons du Tourisme

<sup>14</sup> Les autres itinéraires proposés par les Maisons du Tourisme, même empruntant le RAVeL ne sont pas retenus dans notre analyse.

renseigner l'utilisateur sur les distances de parcours, sur les itinéraires. Ces signalements ont été réalisés sur tous les RAVeL étant d'anciennes lignes de chemin de fer (sauf en Brabant Wallon où ils sont encore lacunaires). Les chemins de halage n'ont pas encore été totalement signalés (sauf les bords de Meuse dans le cadre du projet « La Meuse à Vélo »). Un plan de signalisation directionnel a été établi en 2009.

**La signalisation directionnelle est :**

- **un outil de promotion du RAVeL** pour ceux qui le rencontreraient par hasard (par exemple pour l'automobiliste qui croise le RAVeL, pour le randonneur en villégiature dans une région pourvue d'un RAVeL, etc.) ;
- **une aide** pour ceux qui, venant de l'extérieur, souhaitent le trouver sans trop de recherches ;
- **un élément du réseau cyclable wallon** ;
- **un outil d'encouragement au tourisme diffus** (loisirs d'un jour ou voyages à vélo, comme l'ont encouragé, parfois avec des budgets importants, l'Allemagne, la Suisse, l'Autriche, le Danemark, le Royaume-Uni, etc.).

Encart 3. Le rôle de la signalisation directionnelle du RAVeL (SPW, 2009).

Mais, cette signalisation doit aussi permettre de renseigner le touriste sur les sites touristiques et services à proximité.

L'ensemble des acteurs interrogés a mis en avant l'importance de la signalisation de terrain, qui se doit d'être conforme et cohérente sur l'ensemble du réseau wallon. Cette signalisation directionnelle vise à informer le cycliste sur une localité à atteindre, ou un « lieu de vie » (transports publics, services, site d'intérêt culturel ou touristique...) (Circulaire ProVélo – Chemins du Rail – SPW – CGT, 2013). Lors de nos enquêtes de terrain, plusieurs usagers du RAVeL nous ont signalé accorder de l'importance au signalement de « rabattement ». Celle-ci a pour but d'indiquer à l'utilisateur potentiel le chemin le plus direct pour accéder au RAVeL.

#### **4.2.4 L'intermodalité**

*« La facilité d'accès aux itinéraires et un élément primordial. Elle repose en partie sur l'organisation de l'intermodalité, paramètre essentiel pour encourager les utilisateurs à se rendre sur les itinéraires et leur permettre de relier plusieurs tronçons »* (Atout France, 2006). On peut ainsi imaginer de combiner une excursion à vélo avec d'autres modes de transport : la voiture, le train ou le bus. La Direction Générale de la Compétitivité de l'Industrie et des Services français (2001) reconnaît que *« l'accessibilité des véloroutes par le train est un élément clé de leur succès »*. Le partage d'expériences de produits touristiques déjà établis montre le succès de l'intermodalité. Un exemple de succès d'une

complémentarité train / tourisme à vélo est le produit « La Loire à vélo », où un quart des cyclistes itinérants emprunte le train (DGCIS, 2012).

De manière pratique, l'intermodalité permet de donner davantage d'autonomie aux utilisateurs en leur donnant la possibilité, par exemple, de raccourcir leurs itinéraires ou de regagner leur point de départ facilement. Cet accès au RAVeL par les TEC ne se marque pas comme étant important dans notre enquête, étant donné que le public interrogé est de nature « excursionniste ». Pourtant, selon Gilbert Perrin (représentant de l'ASBL Chemins du Rail), l'exemple allemand montre le succès de l'intermodalité où 4 millions de personnes passent leurs vacances à vélo puis font le retour en train.

En Wallonie, il semble plutôt que la SNCB opte pour une politique de *location de vélos*. C'est ainsi que le principe du *Blue-bike* permet de louer des vélos à des fins touristiques dans 39 gares belges (dont seulement 4 en Wallonie). Ce service permet une location à la journée ou via un système d'abonnement. Ce système est cependant limité dans la mesure où il est impératif de rendre son vélo au point d'arrêt auquel a été effectuée la location.

Notons néanmoins que d'autres prestataires en Wallonie interviennent dans la location de vélo. Il s'agit entre autres des « Maison des cyclistes » (gérées par Pro-Vélo). À ce jour, ces locations sont possibles aux gares de Liège-Guillemins, Namur, Ottignie et Mons. Le transport de vélo à bord des trains est possible, mais sous réserve de disponibilité au sein du matériel roulant<sup>15</sup>. Certaines Maisons du Tourisme et prestataires privés proposent également de la location de vélos.

L'intermodalité avec les bus TEC ne semble pas fort développée, voire inexistante en Wallonie. Nous signalerons dans le chapitre 5 qu'une intermodalité avec un réseau d'autobus existe dans la région d'Aix-La-Chapelle.

À l'échelle européenne, l'accessibilité à la Wallonie via les transports en commun internationaux est possible, mais pose encore quelques soucis (Gracq, 2013). Les conditions de transport sont bien souvent contraignantes et repoussantes. La littérature (Eijgelaar et. al, 2011) fait aussi mention du fait que l'intermodalité rail-vélo n'est pas toujours possible ou aisée.

*« Les entreprises ferroviaires autorisent les voyageurs à emporter leur bicyclette dans le train, si elles sont faciles à manipuler, si cela ne porte pas préjudice au service ferroviaire spécifique et si le matériel roulant le permet, et moyennant un paiement éventuel ».*

Règlement (CE) no 1371/2007 du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 sur les droits et obligations des voyageurs ferroviaires (article 5)

---

<sup>15</sup> Il existe en général 2 places pour vélo au sein de l'automotrice ou de la voiture fourgon. Cependant, les niveaux inférieurs des nouvelles voitures M6 comportent un espace capable d'accueillir un nombre plus important de vélos. C'est également le cas pour les voitures M5 et CityRail rénovées.

Pour illustrer cela, le tableau ci-dessous montre des exemples de politiques de transports de vélos au sein des principaux trains internationaux desservants la Wallonie.

<b>Thalys</b>	Vélos pliables autorisés. Vélos classiques sous housse avec roue avant démontée autorisés, si rangés dans les espaces prévus.
<b>Eurostar</b>	Vélos classiques sous housse avec roue avant démontée autorisés, si rangés dans les espaces prévus. Possibilité sans démontage, au prix de 25€ via enregistrement au service bagages.
<b>ICE</b>	Impossible.
<b>TGV SNCF</b>	Impossible. Ou sous-conditions au départ de Bruxelles.
<b>Trafic frontalier Belgique-France</b>	Transport du vélo pour 9€ (tandem 18€)

Tableau 2. Condition de transport de vélos au sein des trains internationaux.

Source : <http://www.b-europe.com>

#### 4.2.5 La sécurité

Un des aspects les plus importants recherché lors d'un itinéraire vélotouristique est la sécurité. Outre quelques points noirs, celle-ci est quasi maximale sur le réseau RAVeL étant donné que ce réseau est en site propre. Bien sûr, ce réseau est composé de carrefours potentiellement dangereux. « *Les usagers du RAVeL doivent franchir de nombreuses intersections avec des voiries motorisées. Ces voiries, de natures et de gabarits divers, se trouvent dans un environnement lui aussi très varié : urbain, périurbain, rural, à forte ou faible densité de trafic* » (Debelle et al., nd.). À cette fin de sécurisation, des recommandations ont été formulées aux gestionnaires de voiries (signalisation, éclairage, barrière, îlot refuge...) (MET, 2006). Downward & Lumsdon (2001) rapportent que le fait que le réseau soit autonome, cela lui procure une utilisation de type récréative et touristique, par opposition avec la voirie partagée qui est plutôt utilisée pour du transport utilitaire.

#### 4.2.6 Le revêtement

Il va de soi pour la pratique de vélo que le revêtement est d'autant plus agréable qu'il est lisse. La plupart des tronçons RAVeL sont aujourd'hui majoritairement indurés (asphaltés ou bétonnés). Quelques lignes (par ex. la Ligne 38 entre Melen et Hombourg) restent toujours en terre damée ou cendrée. Un programme pluriannuel RAVeL prévoit les travaux d'aménagement en matière de création et de rénovation de lignes RAVeL. D'autres types de revêtement ont été testés, notamment en Flandre au moyen de sable ternaire (combinaison de sable, cendrée et ciment). Or ce matériau s'est rapidement dégradé et n'était pas idéal pour la pratique cycliste.

#### **4.2.7 Le paysage**

Le paysage d'une voie verte a été étudié par Fox (2000) dans le cadre de son mémoire de fin d'études. Celui-ci montre l'importance de s'intéresser à « *d'une part, la perception du paysage à partir de la ligne : celle-ci est fonction des limites visuelles et de leurs causes, ainsi que des sensations subjectives liées à la perception personnelle du paysage. Et d'autre part, la perception de la voie à partir de son environnement externe : celle-ci est généralement fonction de son profil et du type de végétation marquant l'assiette de la voie* » (Fox, 2000). Lors de nos rencontres avec les experts, il en ressort que la monotonie du paysage peut parfois être un frein à la convivialité (exemple d'un RAVeL bordé par une végétation dense ne permettant pas une ouverture sur le paysage). Selon Fox (2000), une solution serait de créer une alternance de paysages ouverts et fermés et exploiter les courbes naturelles des tracés afin de donner des impressions, des sensations et des ambiances variées.

#### **4.2.8 Les hébergements**

Dans le cadre d'un séjour (court ou long), les vélotouristes ont besoin de lieux d'hébergements. Atout France (2006) dans son enquête envers les usagers français montrent les « *fortes attentes pour des hébergements de type gîte d'étape et chambre d'hôte, de niveau 3 ou 4 épis. [...] En revanche, les cyclistes itinérants européens recherchent davantage une hôtellerie milieu de gamme (2 ou 3 étoiles) ou préfèrent le camping, en particulier les Scandinaves et les Hollandais* » (Atout France, 2006). Les hôtels haut de gamme sont choisis par les cyclistes américains, réalisant leurs voyages au moyen d'un tour-opérateur. Aussi, une proportion non négligeable de cyclistes itinérants choisit le camping (41% sur l'Eurovélo 6, dans la région du Centre en France). Cette proportion est de l'ordre de 15% dans le reste de l'Europe (Lumsdon *et al.*, 2012).

Le concept « Bienvenue Vélo », initié par trois Maisons du Tourisme (Condroz-Famenne, Pays Huy-Meuse-Condroz et des Vallées de la Burdinale & Mehaigne) en collaboration avec la « Fédération des Gîtes de Wallonie » propose des points d'accueil pour vélotourisme (Gîtes, Chambres d'hôtes, hôtel, restaurants, bistrot...). L'objectif est de « *dynamiser et augmenter la qualité de l'accueil autour du RAVeL ou d'autres voies cyclables* » (Fédération des Gîtes de Wallonie, 2013). Ces lieux proposent des services et installations adaptés pour cyclistes. Une série de conditions sont nécessaires pour que les établissements en question puissent adhérer au projet. Au 22 octobre 2013, une soixantaine d'opérateurs adhéraient au concept. Celui-ci est prometteur pour le développement d'un produit vélotouristique en Wallonie.

#### **4.2.9 Les attractions touristiques**

Toujours dans cette perspective de produit touristique, il faut permettre aux cyclistes – tant excursionnistes que touristes – de s’arrêter en cours de route afin de profiter d’un service marchand ou non. Ces attractions touristiques peuvent être de nature patrimoniale (religieux, châteaux, industriels...), naturelle (parcs, points de vue, sites classés...) ou sous la forme de musées. Notre enquête montre un intérêt des utilisateurs du RAVeL pour ce genre d’activité. Mentionnons aussi ici les aménagements de type plaine de jeux, recherchés par les familles rencontrées lors de nos enquêtes de terrain.

En France, une étude publiée par la DGCIS (2010) a montré que 11% des touristes français pratiquent une activité de type « visite de musées, de monuments ou sites historiques » et 11,5% des « visites de sites et espaces naturels remarquables ». Cette même étude présente d’autres chiffres allant dans ce sens. Par exemple, 12% des touristes à vélo en séjour dans le Luberon visitent des monuments payants, 19% en Aquitaine et jusqu’à 66% au Pays de la Loire.

Selon les experts interrogés, la Wallonie présente un potentiel touristique non négligeable, et « *ne doit pas rougir d’un complexe d’infériorité par rapport à d’autres régions* ».

#### **4.2.10 Gestion et gouvernance**

En termes de gouvernance, l’ensemble des acteurs s’accorde pour signaler le manque de structure de coordination du projet. Une telle structure porteuse semble pourtant nécessaire pour mettre en place et organiser un produit touristique. Actuellement, seul un groupe de travail "Promotion du RAVeL et vélotourisme" existe (composé des ASBL Provélo, Chemins du Rail et de la DGO1-76), dans le cadre du plan Wallonie Cyclable. Une volonté ressortant des rencontres avec les témoins privilégiés est d’aller vers une structure de coordination officielle, groupant à la fois les secteurs privés et publics, mixant des acteurs de compétences en matière de tourisme, d’aménagement du territoire, mais aussi des représentants des prestataires de terrain.

#### **4.3 Traitements des données**

Sur base de la précédente discussion sur les critères de qualité, nous avons choisi des indicateurs pour spatialiser ceux-ci le plus fidèlement possible. Ce paragraphe présente les données à notre disposition ainsi que les prétraitements effectués sur celles-ci.



#### **4.3.1 Données relatives aux éléments touristiques**

Les données concernant l'aspect touristique (logements, patrimoine et activités touristiques) sont issues du site internet de Wallonie-Bruxelles Tourisme (WBT).

Concernant le logement, nous avons repris les données relatives aux hôtels, campings, gîtes et chambres d'hôtes. Quant aux données relatives aux points d'intérêts touristiques, nous avons choisi les catégories « attractions touristiques<sup>16</sup> », « patrimoine industriel » et « patrimoine religieux<sup>17</sup> ». La catégorie attractions touristiques comprend les châteaux pouvant être visités. Nous rajoutons également une couche de points représentant les 24 plus beaux villages de Wallonie labélisés par l'ASBL « Les plus beaux villages de Wallonie ». Ceux-ci permettent de mettre en avant un patrimoine rural remarquable. Les localisations des établissements proposant des locations de vélos nous ont été transmises par courriers électroniques par chaque Maison du Tourisme. Sur base des adresses postales de ces points (disponible au format Excel sur le site de WBT), nous les avons géolocalisés afin de permettre les traitements ultérieurs.

Nous avons inclus à notre analyse les sites classés ainsi que leurs zones de protection, obtenue via la DGO4 (SPW). Cette couche d'information permet de prendre en compte des points d'intérêts paysagers et naturels susceptibles d'égayer le parcours du vélotouriste.

Nous n'avons pas pris en compte les points Horeca portant le label « Bienvenue Vélo », ceux-ci restent actuellement localisés uniquement sur les territoires des maisons du tourisme participantes.

#### **4.3.2 Données relatives aux localisations et caractéristiques des tronçons RAVeL**

Un shapefile du réseau RAVeL ainsi que les données relatives aux pentes et revêtements nous ont été fournis par le SPW-DGO1-76. Un relevé a été effectué dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur Cyclable pour la Wallonie. Ces informations, parfois anciennes, ont été complétées par le site Internet de l'ASBL Chemins du Rail, éventuellement précisées via les fiches RAVeL du site [velo-ravel.be](http://velo-ravel.be)<sup>18</sup>.

Quant aux prétraitements, nous n'avons gardé que les voies en sites propres (c'est-à-dire les RAVeL, pré-RAVeL et voies vertes). Nous avons ensuite scindé les divers tronçons RAVeL en tronçons de maximum 3km. Nous considérons que cette distance correspond à

---

<sup>16</sup> Nous avons pris le soin d'éliminer les doublons (mêmes points d'intérêts touristiques se retrouvant dans plusieurs catégories).

<sup>17</sup> Nous avons cependant limité le patrimoine religieux aux abbayes et collégiales.

<sup>18</sup> Site amateur proposant des fiches récentes illustrées des parcours des différents RAVeL. Nous avons reçu l'autorisation de l'auteur pour l'utilisation de ses données.

environ 10-15 minutes à vélo à une vitesse de ballade. Ces tronçons de maximum 3 km constitueront notre unité d'analyse. Cette opération a été réalisée de manière automatisée via la fonction *Split polyline* de l'extension d'ArcGIS *ET Geowizards* en utilisant la règle *Exact length + remainder*.

Notre analyse porte ainsi sur 764 objets. Sur ces 764 objets, nous avons été amenés à en retirer 9, situés en zone frontalière ou enclavés en territoires hors Wallonie. Ces tronçons sont situés sur les lignes 147 (Racours – Landen), 127 (Avernas – Landen), 48 (Raeren – Waimes), 47 (Wilwerdange – Troisvierge).

Dans le cadre de cette analyse, nous considérons la sécurité et la signalisation directionnelle comme étant uniformes sur tout le réseau.

### 4.3.3 Analyse paysagère

Une analyse exhaustive de terrain pour caractériser le paysage vu à partir de chaque RAVeL n'était pas possible dans le cadre de ce mémoire. Nous n'évaluons donc pas ici le paysage en termes de vue sur/depuis le RAVeL, mais bien le paysage en tant qu'environnement dans lequel s'inscrit le RAVeL. Nous avons alors opté pour une estimation de la valeur paysagère selon une formule empirique inspirée de Kiemstedt (1968) revue par Schmitz (1993) dans un but écologique. La méthode, se basant sur une analyse par mailles, est décrite ci-dessous en justifiant la manière dont nous l'avons adaptée dans le cadre de ce mémoire. La formule a été appliquée aux 17 561 mailles de 1 km<sup>2</sup> composant la Wallonie<sup>19</sup>.

$$I = E + D \cdot F$$

Où I est la valeur paysagère locale, E est l'énergie du relief, D est la diversité et F le fractionnement du paysage<sup>20</sup>. « *La perception des dénivellations est un élément majeur de l'analyse paysagère [...] La dénivellation est d'autant plus attractive pour l'homme qu'elle le met dans une position dominante ou dominée plus importante par rapport à sa propre taille, selon qu'il se trouve au sommet ou en fond de vallée* » (Schmitz, 1993). Quant à la diversité, celle-ci permet de « *tenir en haleine* » l'intérêt de l'homme et du touriste le long de son parcours.

Nous avons calculé la valeur de chaque maille, en automatisant les tâches via ArcGis au moyen de cette formule :

$$I = 12,5 \log_2(Alt \max - Alt \min) + \sum A * \sqrt{F}$$

<sup>19</sup> Le nombre de mailles est plus élevé que la superficie réelle de la Wallonie (16 844 km<sup>2</sup>) car les mailles aux frontières n'interceptant qu'une partie du territoire ont initialement été prises en compte.

<sup>20</sup> Nous utilisons ici le terme « fractionnement » plutôt que « complexité ». En effet, les deux termes peuvent être employés selon les disciplines.

Pouvant aussi s'écrire:

$$I = 12,5 \frac{\ln(\text{Alt max} - \text{Alt min})}{\ln 2} + \sum A * \sqrt{F}$$

Où Alt max – Alt min est le dénivelé au sein de la maille, F est le nombre d'îlots d'affectation et A les points attribués aux différentes affectations. La formule contient un logarithme au niveau du terme de l'amplitude du relief afin de marquer davantage les plus faibles énergies du relief.

Les données utilisées sont un modèle numérique de terrain (MNT) de 20m de résolution<sup>21</sup> (IGN, 2013), la couche d'occupation du sol CORINE Land Cover 2006<sup>22</sup>, et un shapefile du réseau hydrographique de Belgique. En effet, la couche CORINE Land Cover ne prend en compte que les très grands cours d'eau (comme la Meuse). Pour pallier ce manquement, nous avons donc ajouté une couche du réseau hydrographique. Nous avons conscience que la couche CORINE Land Cover est moins précise que la Carte d'Occupation du Sol de Wallonie (COSW). Cependant, utiliser notre méthode sur base du COSW dépasse les possibilités de calcul de nos logiciels de traitement usuels. De plus, COSW est basé sur les données cadastrales ce qui engendre une surestimation du nombre d'îlots au sein de chaque maille.

Le facteur A (la diversité) correspond à la somme des valeurs attribuées à chaque occupation présente au sein d'une maille. Les points attribués à chaque occupation ont été déterminés en concertation avec notre promoteur de mémoire ainsi que son assistant. Il a été décidé de ne pas donner d'importance aux éléments anthropiques car ceux-ci ne sont, à priori, pas recherchés dans le paysage par les touristes à vélo. Ceux-ci (villages, châteaux...) sont néanmoins pris en compte dans nos autres critères potentiels. La pondération tend à favoriser les mailles contenant la présence d'éléments aquatiques. « *L'eau est en effet reconnue comme primordiale par de nombreux auteurs. En plus de ses qualités esthétiques propres, l'eau crée une ouverture dans le paysage et favorise une certaine organisation des éléments du paysage* » (Schmitz, 1993). Nous avons choisi de donner plus d'importance aux cours d'eau les plus importants (navigables et non navigables catégorie 01 et 02<sup>23</sup>) qu'aux cours d'eau moins importants (catégorie 03). Nous considérons néanmoins que ces derniers permettent tout de même d'égayer le

<sup>21</sup> Il s'agit du DTM20m (Digital Terrain Elevation Data) de l'IGN, obtenu par interpolation de données altimétriques brutes.

<sup>22</sup> Satellite Source : Spot 4 (sensor : HRVIR), IRS P6 (sensor : LISS III). La précision géométrique des images satellites est  $\leq 25$  m. (EEA, 2007)

<sup>23</sup> On entend par cours d'eau de catégorie 01 « les parties des cours d'eau non navigables en aval du point où leur bassin hydrographique atteint au moins 5000 hectares ». On entend par catégorie 03 les « cours d'eau non navigables ou parties de ceux-ci, en aval de leur origine, tant qu'ils n'ont pas atteint la limite de la commune où est située cette origine ». La catégorie 02 est l'intermédiaire entre les deux. (Article 2 de la loi du 28 décembre 1967 relative aux cours d'eau non navigables).

paysage d'un cycliste. Nous distinguons également les forêts résineuses, et forêts de feuillus que nous estimons représenter une plus grande diversité en termes de couleurs et formes. Les vergers sont considérés comme plus agréables à la vue et plus dynamiques comparés aux prairies et landes. Le tableau ci-dessous reprend les occupations du sol présentes en Wallonie (sur base de la légende de la couche CORINE Land Cover 2006), ainsi que les points attribués à chaque occupation.

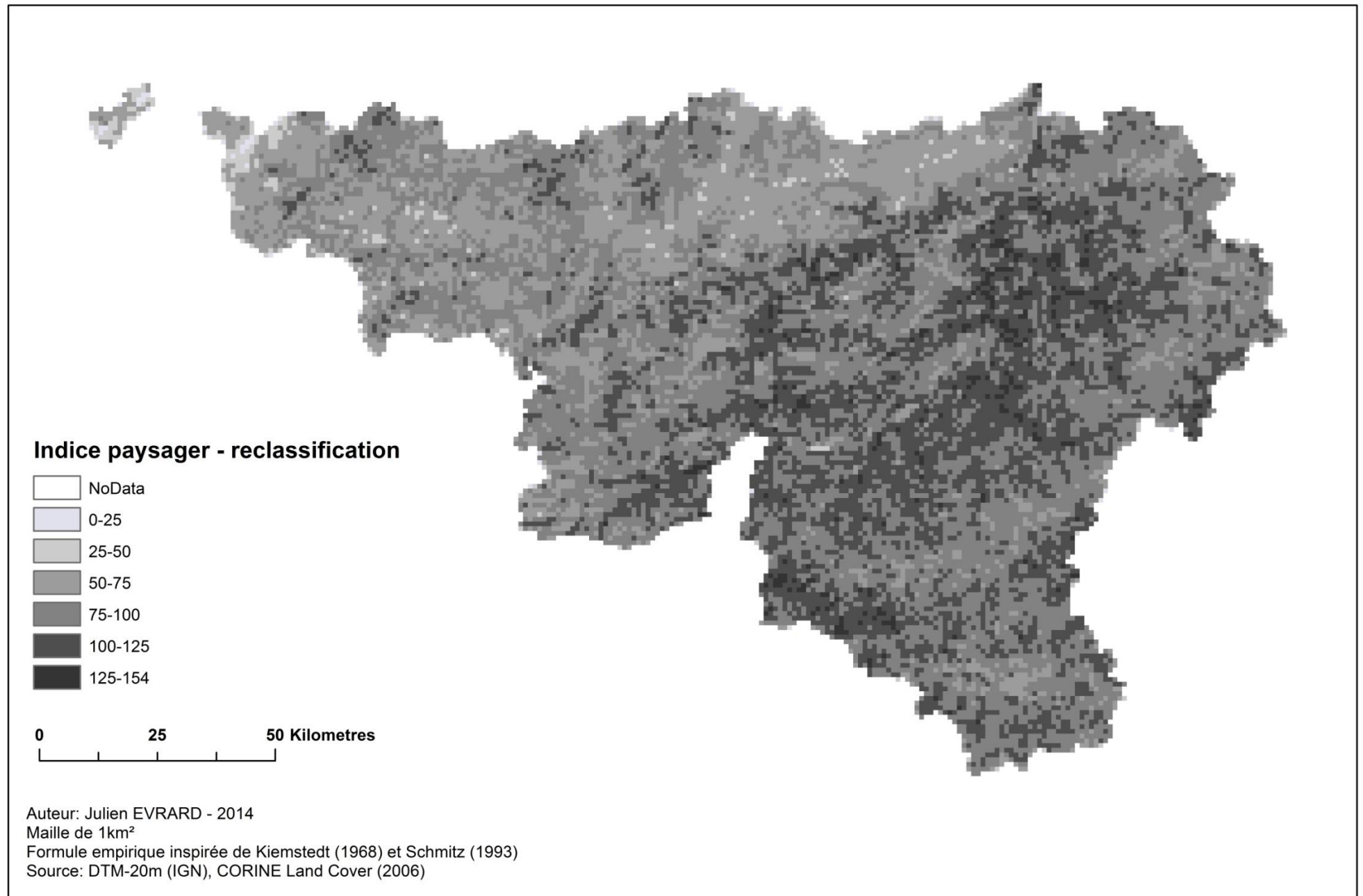
<b>Occupations</b>	<b>Points</b>	<b>Occupations</b>	<b>Points</b>
Tissu urbain continu	0	Prairies	2
Tissu urbain discontinu	0	Systèmes cultureux et parcellaires complexes	1
Zones industrielles et commerciales	0	Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	1,5
Réseaux routier, ferroviaire et espaces associés	0	Forêts de feuillus	3
Zones portuaires	0	Forêts de conifères	1,5
Aéroports	0	Forêts mélangées	3
Extraction de matériaux	0	Pelouses et pâturages naturels	2,5
Décharges	0	Landes et broussailles	2
Chantiers	0	Forêt et végétation arbustive en mutation	2
Espaces verts urbains	2	Marais intérieurs	3
Equipements sportifs et de loisirs	1	Tourbières	3
Terres arables hors périmètres d'irrigation	1,5	Cours d'eau navigables et cours d'eau non navigable catégorie 01 et 02	5
Vergers et petits fruits	2,5	Cours d'eau non navigables catégorie 03	3

Tableau 3. Valeurs attribuées aux affectations au point de vue de leur diversité.

Ces valeurs de diversité sont ensuite pondérées par un indice de fractionnement, qui correspond à la racine du nombre d'îlots d'affectations présents au sein de la maille. Ce nombre d'îlots est indépendant du relevé cadastral (comme cela aurait été le cas avec COSW), mais est dépendant de la résolution de la représentation CORINE Land COVER.

Le choix de la maille est arbitraire (taille et positionnement de la première maille). Pour gommer cet effet arbitraire, nous avons converti notre image en raster, puis appliqué un lissage du résultat, ce qui est cohérent d'un point de vue paysager. Le lissage réalisé a été choisi de telle manière que la valeur d'une maille soit égale à 50% de sa valeur, plus 50% de la somme des valeurs de ses 8 voisines. Nous avons ensuite attribué à chaque tronçon une valeur paysagère moyenne, sur base des mailles traversées par chaque tronçon.

La carte suivante propose une représentation de ce maillage, en 6 classes d'intervalles égaux. L'analyse sera présentée dans les pages suivantes.



**Détails des opérations effectuées pour la construction de l'indice paysager****1) La création de la maille**

Nous avons pour cela créé un « rectangle » vide recouvrant la Wallonie dans Arcgis. La coordonnée inférieure gauche de ce rectangle est l'origine (0,0) du système Lambert 72. Celui-ci a une longueur de 300 km et une largeur de 200 km. La coordonnée du sommet opposé à l'origine est donc (300 000, 200 000). Ensuite, la fonction « Grid Index Features » nous a permis de découper ce rectangle en mailles de 1 km<sup>2</sup> chacune.

**2) Intersection entre la grille et les couches relatives à l'occupation du sol**

Nous avons réalisé un *Intersect* entre notre maillage et la couche Corine Land Cover. Cette opération a été répétée avec la couche d'information relative au réseau hydrographique.

**3) Calcul de la somme des points attribués aux différentes affectations**

Cette opération s'est déroulée dans Excel, sur base du fichier *dbf* lié aux *intersects* réalisés ci-dessus. Nous avons ainsi pu construire un tableau croisé dynamique afin de constater la présence/absence des diverses occupations du sol dans chaque maille. Ce tableau place en ligne toutes les mailles, et en colonnes les différents postes de légende de Corine Land Cover. Chaque élément du tableau indique ou non la présence d'îlots dans la maille pour une occupation du sol donnée. Nous pouvons ainsi attribuer à chaque maille la somme des points qui lui revient.

**4) Calcul du nombre de polygones compris dans chaque maille**

Cette donnée est déduite du même tableau croisé dynamique, présenté ci-dessus.

**5) Détermination du paramètre (Alt max – Alt min)**

Pour extraire cette statistique, nous avons appliqué la fonction *Zonal Statistics as table* sur notre MNT. Cette table peut être exportée au format *.dbf* vers Excel. Parmi les statistiques fournies par la table, c'est la donnée *Range* qui nous intéresse (c'est-à-dire la différence entre le maximum et le minimum).

**6) Calcul de l'indice et lissage**

Le calcul de l'indice a été réalisé dans Excel, sur base de la formule empirique. Nous avons ensuite converti notre maillage en image raster, afin d'y appliquer un lissage de telle manière que la valeur de la maille soit égale à 50% de sa valeur, et 50% de la somme de ses voisines. Nous avons pour cela utilisé la fonction *Focal Statistics – Neighborhood weight* d'ArcGis. Le filtre est construit via un fichier txt de cette manière :

3	3	
0.0625	0.0625	0.0625
0.0625	0.5	0.0625
0.0625	0.0625	0.0625

Encart 4. Méthodologie relative au calcul de l'indice paysager de Kiemstedt-Schmitz.

#### **4.4 Spatialisation et représentations cartographiques**

Après avoir géoréférencé nos données et construit notre indice paysager, nous sommes passés à la phase de comptage d'éléments touristiques. Nous avons tracé un buffer de 3 km autour de chacun des 755 tronçons d'études afin de connaître le nombre de points d'intérêts touristiques présents dans leur environnement. Cet ordre de grandeur de 3km est similaire à la distance moyenne de laquelle un cycliste est prêt à s'écarter de son itinéraire (voir enquête), et suggérée par les témoins privilégiés rencontrés<sup>24</sup>. Ce buffer a été ramené à 500 mètres pour les sites classés, ce qui correspond à probabilité pour un site d'être traversé, vu, ou de jouxter le RAVeL. Ce comptage s'est fait par jointure spatiale (via ArcMap). Chaque tronçon est donc caractérisé par un nombre de points d'intérêts, une évaluation de la pente et du revêtement et une existence d'une information à son égard sur Internet. Cette première série de cartes, présentée aux pages suivantes, propose donc une caractérisation de tronçons à priori définis<sup>25</sup>. Ces données seront celles utilisées dans l'analyse factorielle. Afin d'aider à la lecture des cartes, nous proposons en fond la carte satellitaire de Belgique, formée par une mosaïque d'images multispectrales SPOT-XS de 1992 (Donnay *et al.* 1998).

L'analyse paysagère affiche des valeurs plus importantes sur la moitié Est de la Wallonie. Le relief et les vallées ardennaises y jouent un rôle déterminant. Les plus faibles variations de relief à l'Ouest confèrent des valeurs paysagères moins élevées. La faible diversité du paysage de la Hesbaye se marque aussi sur la carte. Par conséquent, le RAVeL de l'Ourthe se marque comme étant le plus intéressant d'un point de vue paysager. C'est également le cas pour le RAVeL de la Meuse, particulièrement en amont de Namur, et pour la Ligne 45 reliant Trois-Pont à Waimes. Rappelons que cette analyse paysagère prend en compte le paysage global environnant les tronçons, et ne tient pas compte des ouvertures visuelles depuis le RAVeL. Les RAVeL de l'Ourthe et de la Meuse (en amont de Namur) ressortent aussi bien sur la carte évaluant la proximité aux sites classés. Les grandes villes (Liège, Namur) sont aussi le siège de nombreux sites classés. Les tronçons localisés à proximité d'activités touristiques sont sans surprise ceux à proximité de Liège et Namur, ainsi que ceux autour du Lac de l'Eau d'Heure, du Canal du Centre et du RAVeL de la Dendre. La location de vélos n'est possible que ponctuellement sur le réseau, mais est assez importante à Namur, et dans la région de Waimes.

---

<sup>24</sup> Notons que la Fédération des gîtes de Wallonie utilise une distance de 5 km au RAVeL dans le cadre de son concept « Bienvenue Vélo ».

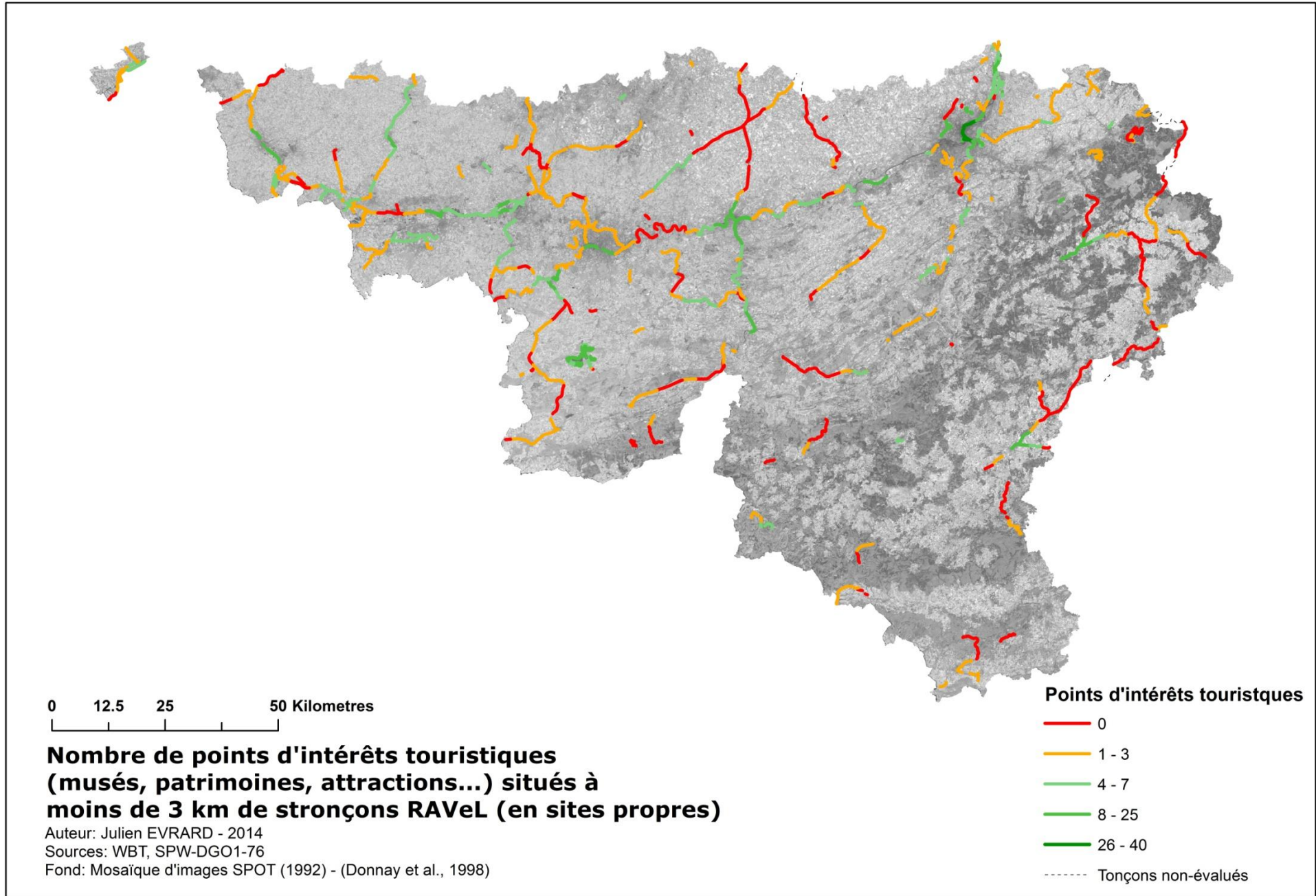
<sup>25</sup> Nous avons choisi de ne pas représenter les caractéristiques de pentes et de revêtements. Les revêtements de moins bonne qualité et les pentes fortes ne représentent qu'une dizaine de tronçons. Ceux-ci peuvent cependant être consultés sur [cartocit2.wallonie.be/VoiesLentes/SDCW.jsp](http://cartocit2.wallonie.be/VoiesLentes/SDCW.jsp), mais devant être réactualisés par des données de terrain.

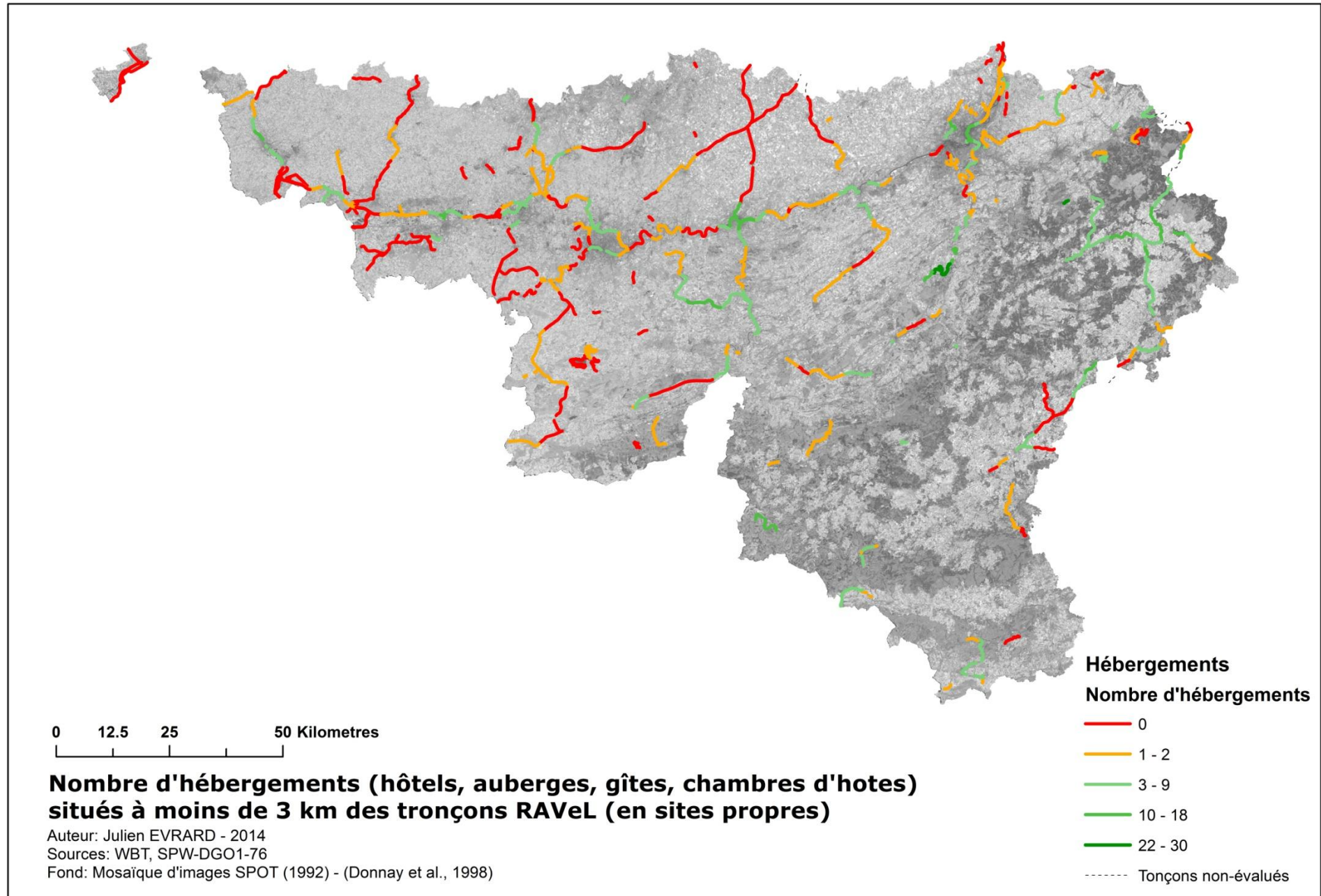
Outre autour des grandes villes, les RAVeL bénéficiant des plus grandes offres en hébergements sont ceux à proximité de Durbuy, de la ligne 45 (Trois-Ponts – Waimes) et de la Vennbahn. L'offre est également abondante le long de la ligne 150A (de Anhée à Aisemont, dans la vallée de la Molinee), suite à un nombre important de gîtes et chambres d'hôtes. Le Nord-Ouest de la région semble plus délaissé. On constate ainsi une logique différente pour les hébergements que pour les attractions touristiques. Quant aux campings, dont l'importance relative a été décrite plus haut, ils sont particulièrement présents en grande quantité dans les vallées touristiques (Ourthe, Lesse, Semois) puis dans la région de Stavelot et Malmedy.

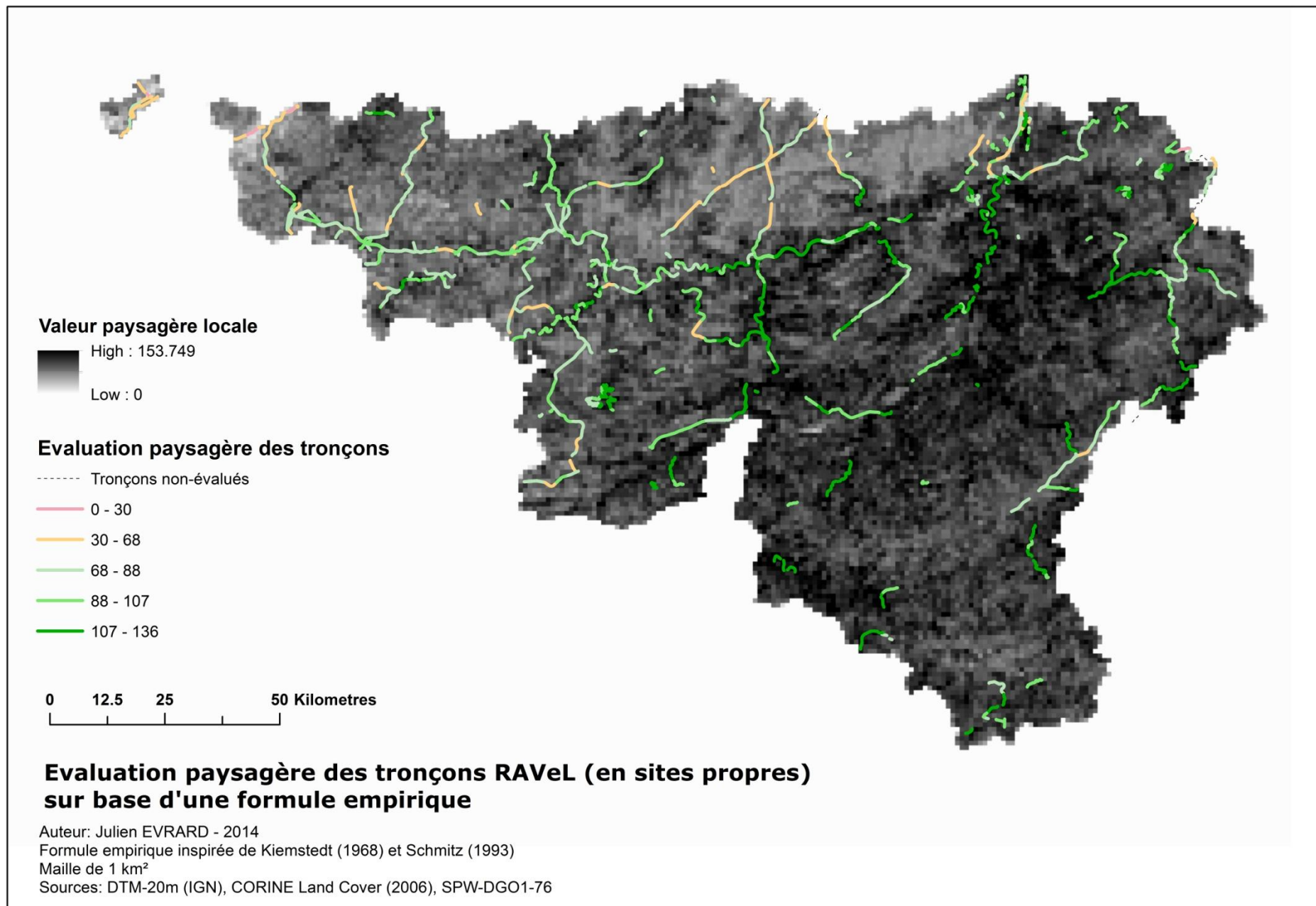
Quant à l'accessibilité via le chemin de fer, celle-ci est évidemment optimale le long des RAVeL longeant des lignes SNCB en service (comme la vallée de l'Ourthe et la dorsale wallonne). L'Ouest de la région est également bien desservi. C'est ainsi qu'il semble intéressant de développer les collaborations avec la SNCB, qui peut devenir un prestataire clé dans le développement d'un produit touristique. Rappelons que cette intermodalité train-vélo rencontre un succès non négligeable dans d'autres régions d'Europe. Notons tout de même que les RAVeL de Hesbaye, de la botte du Hainaut et de l'Est de la région ne se trouvent pas de gares à proximité.

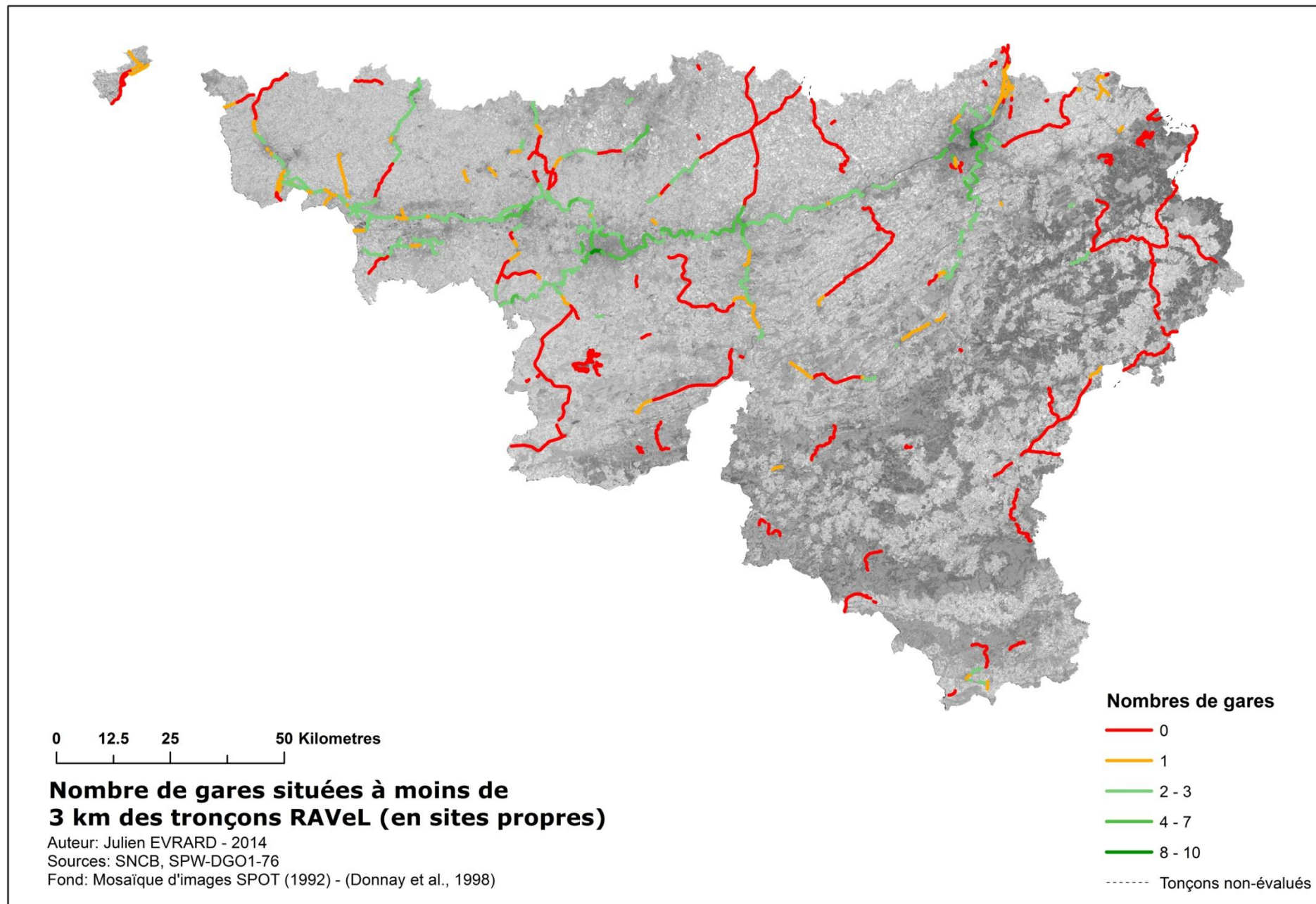
Après lecture de ces cartes, il apparaît que les RAVeL de l'Ourthe, la Meuse et la Vennbahn (et voies adjacentes) présentent des caractéristiques intéressantes à un développement vélotouristique. La zone autour du Canal du Centre semble aussi avoir un potentiel important. Les tronçons Hesbignons apparaissent sur chaque carte comme possédant un moindre intérêt touristique immédiat.

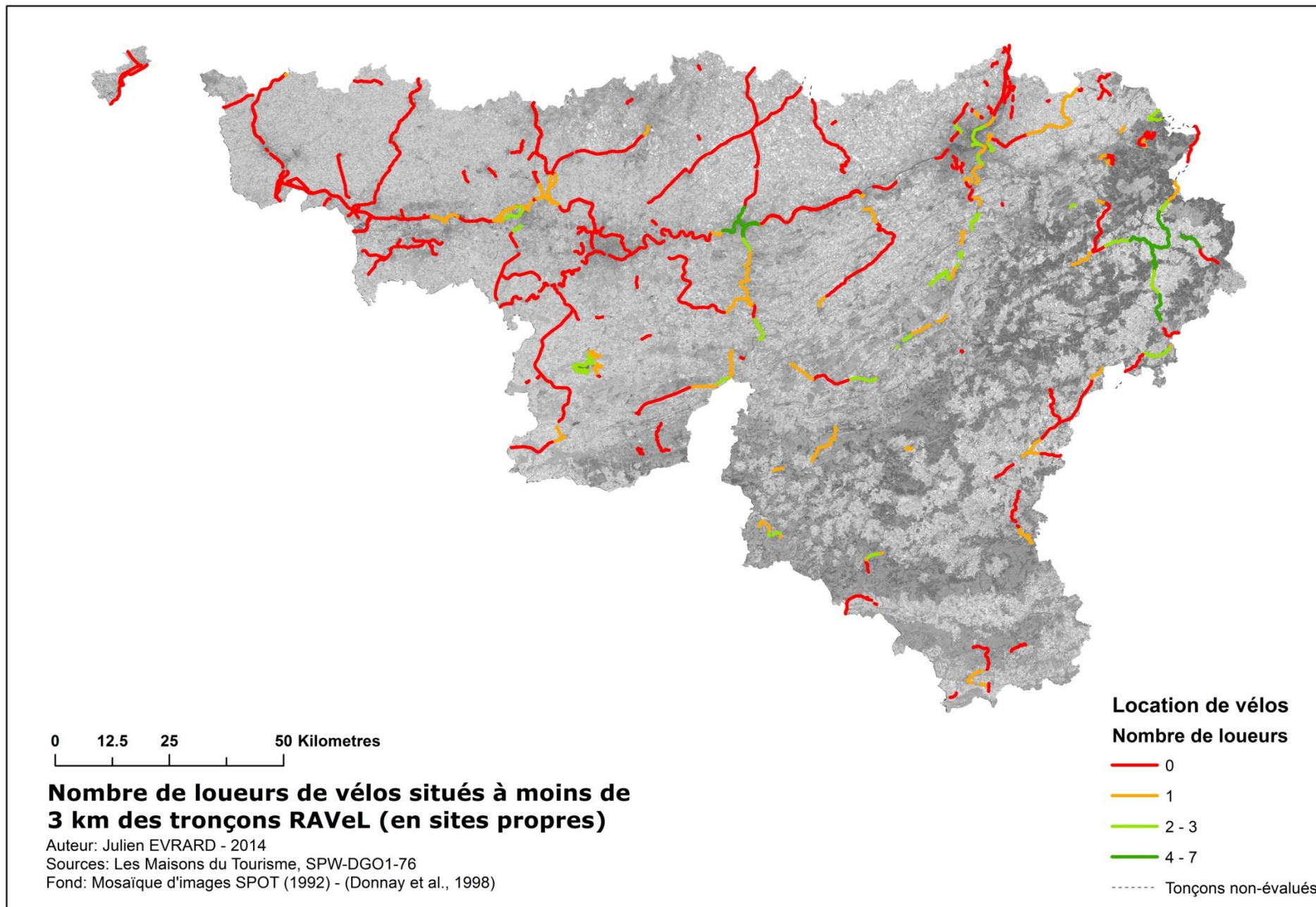


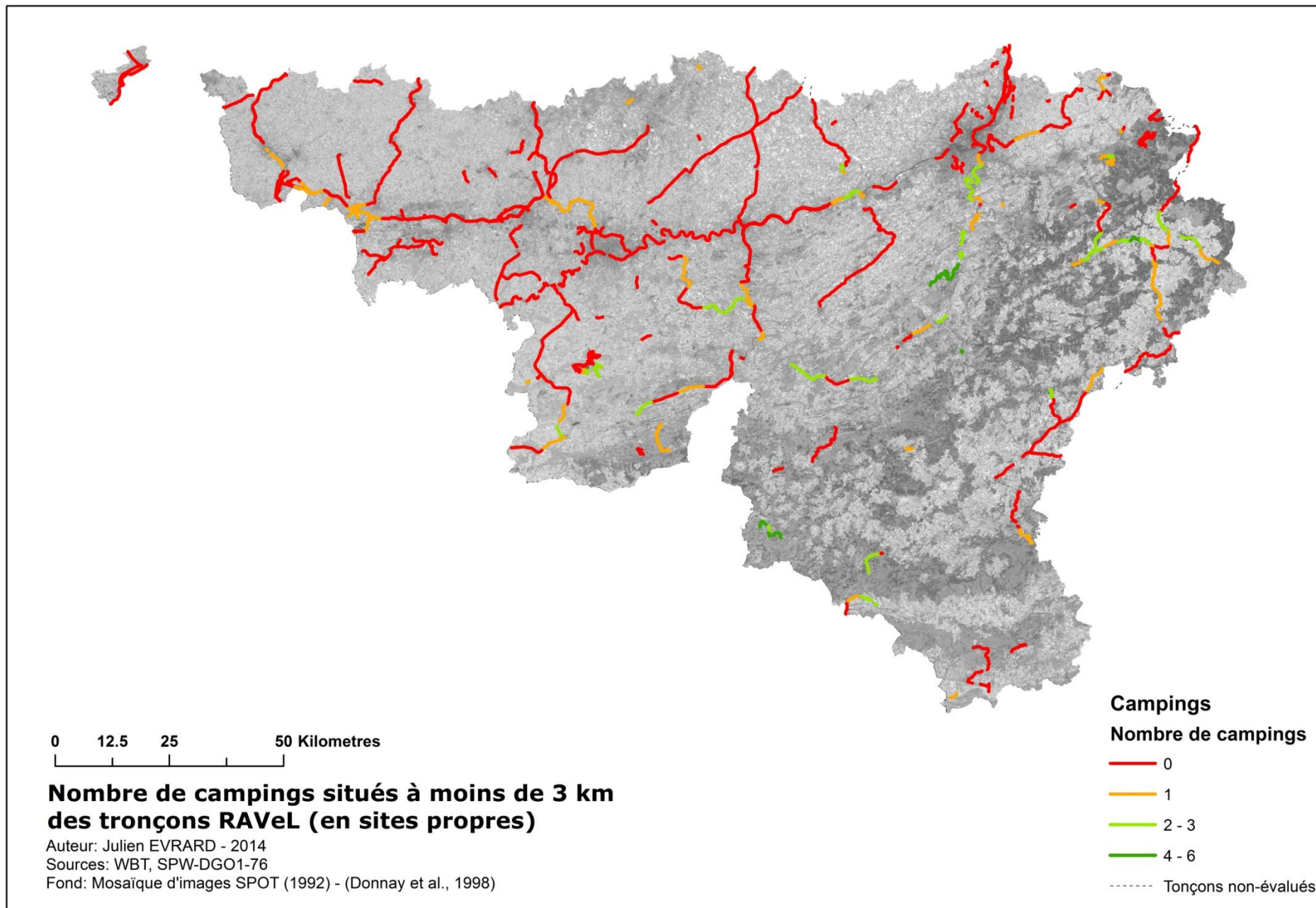


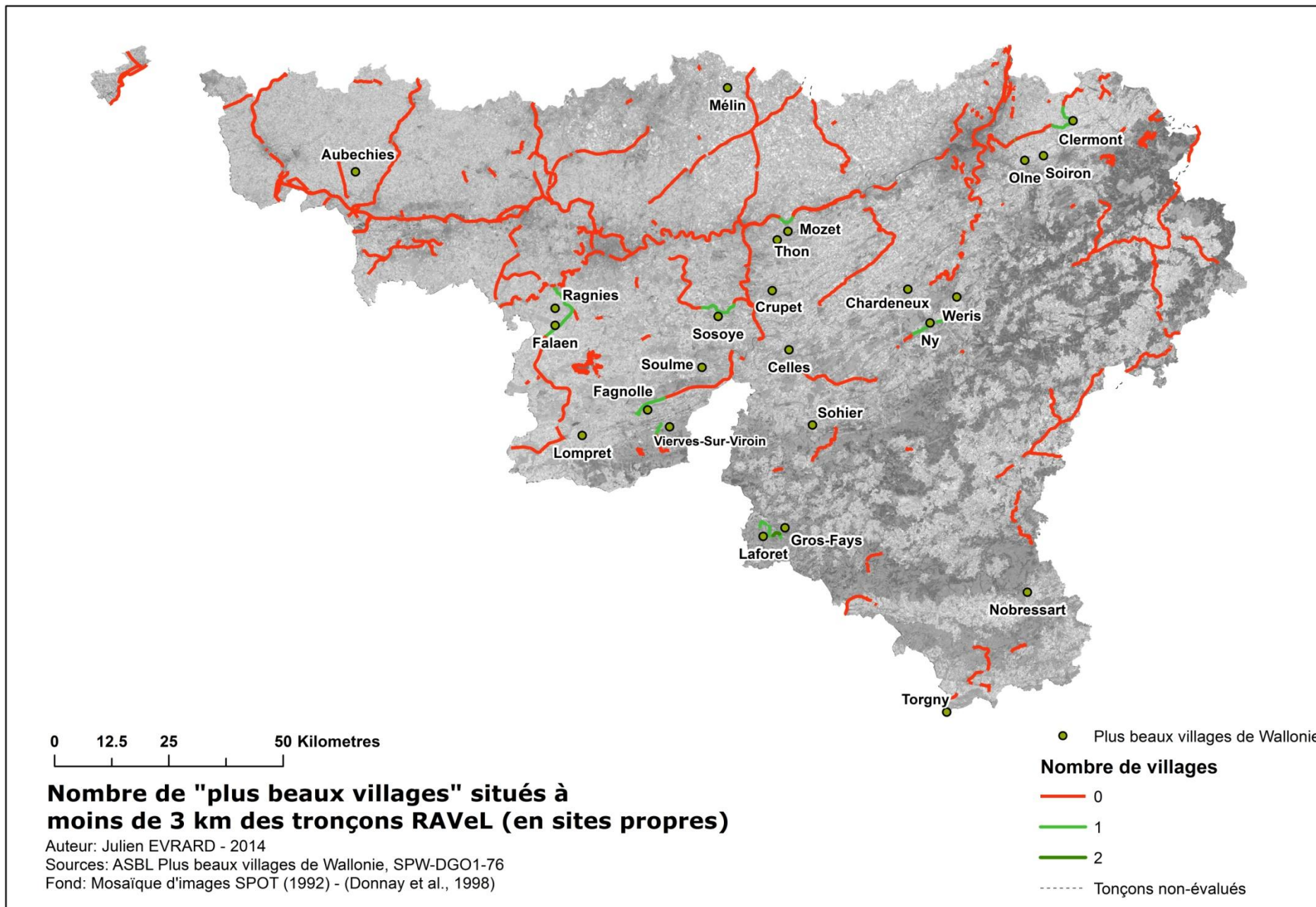


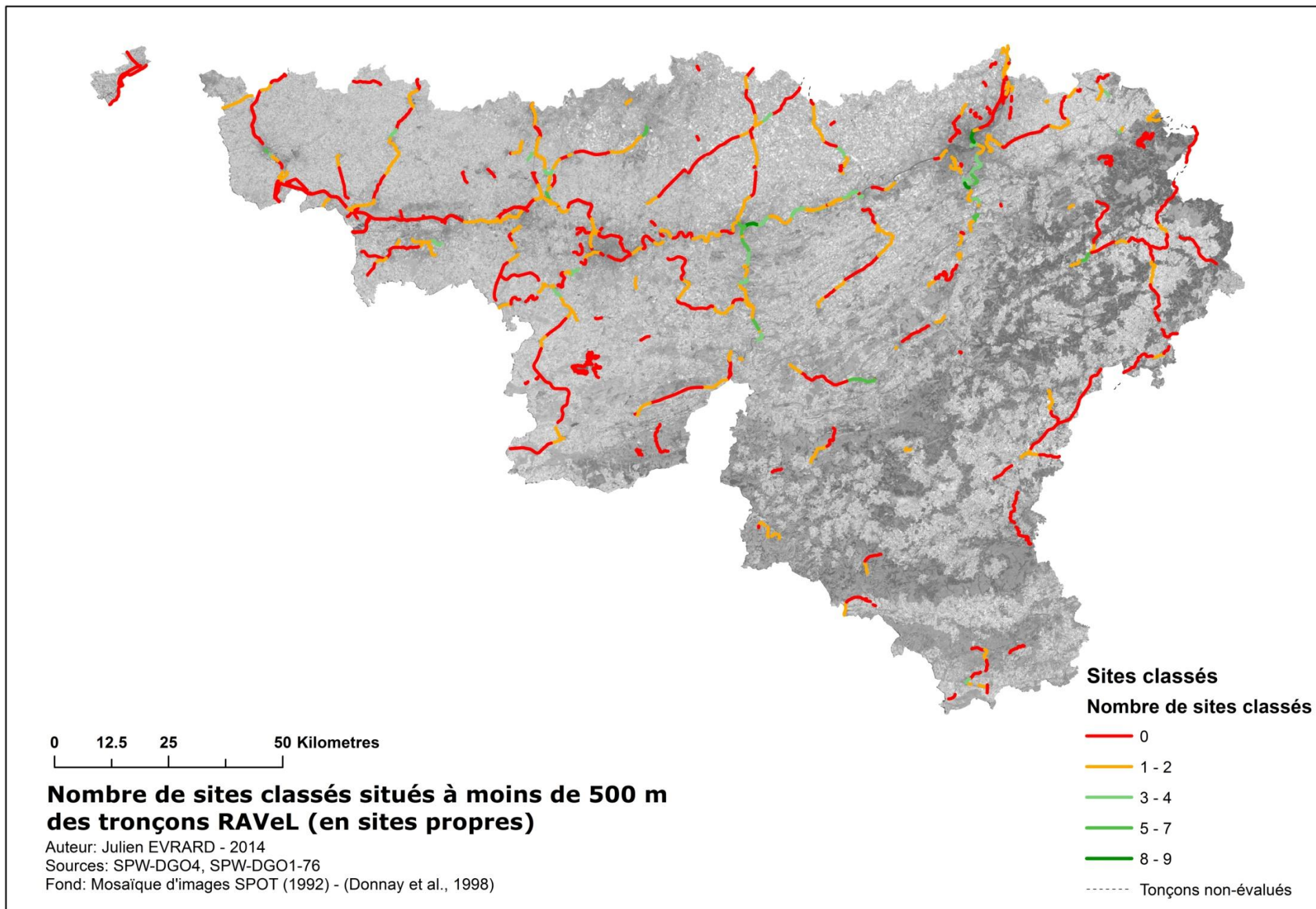














Une seconde série de cartes propose d'illustrer les tronçons exacts interceptant au moins un point d'intérêt à 3 km. Autrement dit, nous avons créé un buffer de 3 km<sup>26</sup> autour de chaque point d'intérêt, puis réalisé une intersection entre ces buffers et le réseau RAVeL (via ArcMap). Ces données ne seront pas utilisées par la suite, mais ont le mérite de représenter une information précise. Elles présentent donc un intérêt plus opérationnel. Nous présentons ces cartes en annexe du mémoire (*annexe 2*).

---

<sup>26</sup> Comme justifié plus haut, ce buffer est de 500 m pour les sites classés.

#### **4.5 Analyse (factorielle) des Correspondances Multiples (AFCM)**

Face à ce nombre important de variables entrant en jeu, il nous a semblé intéressant de se demander s’il n’était pas possible d’étudier les éventuelles liaisons entre les modalités des 11 variables qualitatives. La technique statistique exploratoire d’analyse des correspondances multiples nous permet « *d’explorer la structure des variables catégorielles* » (Statsoft, 2014). Afin de comprendre et d’interpréter au mieux cette approche, nous suivons la grille de lecture proposée par Carpentier (2007) dans le cadre du cours d’*Introduction aux analyses multidimensionnelles* dispensé à l’Université de Bretagne Occidentale, ainsi que la publication de Palm (2007), professeur à la Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux.

Pour chaque variable étudiée, nous avons créé 4 classes (à l’exception de la proximité à un des plus beaux villages de Wallonie où nous nous sommes limités à 3 classes, et la notoriété via Internet qui constitue une variable binaire). Comme nous l’expliquerons plus loin, la méthode de l’ACM nous force à créer un nombre de classes commun à chaque variable (dans la mesure du possible). Les classes ont ensuite été créées en tâchant de placer un nombre d’observations similaires dans chacune<sup>27</sup>. Les variables Campings, Gares, Hébergements, Locations, Attractions touristiques, Villages et Sites classés comptent donc le nombre de points à proximité (3 km, sauf pour les sites classés : 500 m). Nous avons dédié une classe « aucun » si l’on ne retrouve pas de points d’intérêts à proximité du tronçon. En effet, à notre sens, il existe une différence entre n’avoir aucun élément et au moins 1 élément. Le tableau ci-dessous présente la discrétisation choisie, qui correspond à un compromis entre un nombre de classes égal, et une volonté de maximiser le nombre de tronçons par classe.

<b>Pente</b> 1/ plat 2/ faux plat 3/ pentu 4/ pied-à-terre	<b>Campings</b> 1/ aucun 2/ 1 camping 3/ 2 ou 3 4/ 4 et +	<b>Gares</b> 1/ aucun 2/ 1 gare 3/ 2 ou 3 4/ 4 et +	<b>Hébergements</b> 1/ aucun 2/ 1 à 3 3/ 4 à 9 4/ 10 et +	<b>Paysage</b> 1/ 0 – 69,84 2/ 69,85 – 91,13 3/ 91,14 – 110,5 4/ 110,51 - 137	<b>Internet</b> 1/ oui 2/ non
<b>Revêtement</b> 1/ Très bon 2/ bon 3/ moyen 4/ peu praticable	<b>Locations</b> 1/ aucun 2/ 1 3/ 2 ou 3 4/ 4 et +	<b>Villages</b> 1/ aucun 2/ 1 village 3/ 2 villages	<b>Attractions tour.</b> 1/ aucune 2/ 1 à 3 3/ 4 à 7 4/ 8 et +	<b>Sites classés</b> 1/ aucun 2/ 1 3/ 2 4/ 3 et +	

Tableau 4. Classification des modalités appartenant à chaque variable

<sup>27</sup> Pour l’indice paysager, qui est initialement une variable quantitative continue, nous avons créé les classes en fonction des écarts-types par rapport à la moyenne.

#### 4.5.1 Méthode

Le programme Statistica a pour cela restructuré nos données sur base d'un tableau disjonctif complet, c'est-à-dire avec les observations (les tronçons) en ligne et les modalités de variables en colonnes. Ce tableau disjonctif complet comportera 755 observations (lignes). Pour chaque tronçon, la valeur « 1 » est entrée pour chaque catégorie à laquelle il appartient. Dans ce tableau, la somme de chaque ligne est donc égale au nombre de variables, soit 11.

L'ACM établit en réalité ses calculs sur base du Tableau de Burt, considéré comme le produit interne du tableau disjonctif complet, qui permet de généraliser la table de contingence. Le Tableau de Burt est une matrice carrée d'ordre égal au nombre de catégories de variable (41 dans notre cas). Cette matrice est constituée de 121 sous-matrices. Chacune de ces sous-matrices est relative à l'une des 11 variables en jeu dans notre étude. Ce tableau peut-être considéré comme une juxtaposition de tableaux de contingence (Carpentier, 2007 ; Palm, 2007). Le lecteur désireux de consulter ce tableau le trouvera en annexe (*annexe 3*).

#### 4.5.2 Analyse des valeurs propres

L'analyse du premier tableau fourni par Statistica est relative aux valeurs propres, dont on observe la décroissance. Le nombre maximal de valeurs propres (ici, 30) correspond à la différence entre le nombre total de modalités et le nombre de variables. L'inertie totale (qui correspond à la somme des valeurs propres) est égale à 2,73. Cette inertie totale ( $I$ ) correspond aussi à  $I = \frac{M-V}{V}$  où  $M$  est le nombre de modalités (41) et  $V$  le nombre de variables (11). Cette inertie totale ne dépend donc pas directement des observations. La moyenne des valeurs propres correspond à l'inverse du nombre de variables ( $1/11 = 0,0909$ ). Nous ne conservons que les valeurs propres  $\lambda$  supérieures à cette moyenne  $\lambda_m$ . Nous appliquons ensuite la méthode de Benzécri (1984, p.306), qui permet de calculer des « taux modifiés » d'inertie expliquée par chaque valeur propre. Nous calculons une nouvelle valeur propre  $\lambda' = (\lambda - \lambda_m)^2$ . Ensuite, le taux d'inertie modifié est obtenu par  $\frac{\lambda'}{\sum \lambda'}$ . En fait, « selon Benzécri, les taux modifiés représentent l'écart du nuage de points par rapport au nuage parfaitement sphérique qui serait obtenu si aucun lien n'existait entre les modalités » (Carpentier, 2007). Enfin, on conclut de conserver, pour l'analyse, les trois premières valeurs propres, puisqu'elles dépassent le taux modifié moyen.

Nombre de dimensions	ValSing. Values $\nu\lambda$	ValProp. Values $\lambda$	% inertie	% cumulé	Chi <sup>2</sup>	$\lambda'=(\lambda-\lambda_m)^2$	% inertie modifié	% cumulé
1	0.482	0.232	8.514	8.514	2368.369	0.02	52.693	52.693
2	0.428	0.183	6.704	15.219	1864.888	0.008	22.307	75
3	0.399	0.159	5.836	21.055	1623.393	0.005	12.296	87.296
4	0.373	0.139	5.099	26.154	1418.331	0.002	6.119	93.416
5	0.344	0.118	4.33	30.484	1204.535	0.001	1.951	95.367
6	0.343	0.118	4.314	34.798	1200.015	0.001	1.888	97.255
7	0.333	0.111	4.055	38.853	1128.02	0	1.023	98.278
8	0.331	0.109	4.015	42.868	1116.761	0	0.912	99.19
9	0.323	0.104	3.826	46.694	1064.215	0	0.476	99.666
10	0.314	0.098	3.605	50.299	1002.702	0	0.145	99.81
11	0.312	0.097	3.57	53.868	992.91	0	0.11	99.92
12	0.309	0.096	3.508	57.376	975.679	0	0.06	99.98
13	0.306	0.094	3.435	60.811	955.559	0	0.02	100
14	0.298	0.089	3.265	64.076	908.134			
15	0.29	0.084	3.085	67.161	858.091			
16	0.285	0.081	2.987	70.148	830.945			
17	0.284	0.081	2.956	73.104	822.191			
18	0.28	0.079	2.881	75.984	801.277			
19	0.273	0.075	2.742	78.727	762.83			
20	0.265	0.07	2.572	81.299	715.521			
21	0.261	0.068	2.497	83.796	694.571			
22	0.253	0.064	2.339	86.135	650.497			
23	0.247	0.061	2.234	88.369	621.376			
24	0.242	0.058	2.139	90.507	594.913			
25	0.237	0.056	2.063	92.571	573.925			
26	0.232	0.054	1.967	94.538	547.252			
27	0.217	0.047	1.722	96.26	478.86			
28	0.205	0.042	1.543	97.802	429.152			
29	0.183	0.033	1.225	99.027	340.774			
30	0.163	0.027	0.973	100	270.533			

$\lambda_m=0,090909$ $\sum\lambda' = 0,037891$ % moyen d'inerties modifiées = 7,69
--

Tableau 5. Analyse des valeurs propres.

### 4.5.3 Étude des variables

Nous pouvons d’abord nous interroger sur l’inertie relative d’une variable à l’inertie totale.

Celle-ci est obtenue par la formule : 
$$\frac{\text{Nombre de modalités de la variable} - 1}{\text{Nombre de modalités} - \text{le nombre de variables}}$$

Nous constatons donc que l’influence de chaque variable dépend du nombre de modalités qu’elle contient. C’est pourquoi nous nous sommes efforcés de faire des nombres de classes égales entre variables (à l’exception de la notoriété-internet et le nombre de villages).

Le tableau ci-dessous nous donne une idée de l'importance de chaque variable dans la formation de chaque axe. Ces contributions à chaque axe sont obtenues en sommant les contributions à l'inertie des modalités composants chaque variable.

Variables	Contribution à l'inertie du nuage	Contribution à l'inertie de l'axe 1	Contribution à l'inertie de l'axe 2	Contribution à l'inertie de l'axe 3
Revêtement	0,1000	0,0525	<b>0,1117</b>	0,0046
Pente	0,1000	0,0246	0,0646	0,0330
Campings	0,1000	<b>0,1442</b>	<b>0,1152</b>	0,0553
Locations vélos	0,1000	<b>0,2231</b>	0,0315	<b>0,1859</b>
Gares	0,1000	0,0314	<b>0,2137</b>	<b>0,2185</b>
Villages	0,0667	0,0446	<b>0,0918</b>	0,0214
Hébergements	0,1000	<b>0,2553</b>	0,0399	0,0988
Attractions tour.	0,1000	0,0863	<b>0,1628</b>	<b>0,2027</b>
Paysage	0,1000	0,0763	0,0370	0,0847
Sites classés	0,1000	0,0565	0,0744	0,0653
Notoriété internet	0,0333	0,0053	<b>0,0574</b>	0,0296

Tableau 6. Contribution des variables à l'inertie totale, et l'inertie de chaque axe.

Nous constatons que la part des variables « Campings », « Locations vélos » et « Hébergements » à la contribution à l'inertie de l'axe 1 est supérieure à leur part dans l'inertie totale du nuage. Le même constat peut être fait pour les variables « Revêtement », « Villages », « Gares » et « Attractions touristiques » à partir de l'axe 2. Sur le troisième axe, les variables prédominantes sont « Locations vélos », « Gares » et « Attractions touristiques ».

Une fois l'ACM lancée, nous pouvons analyser la contribution de chaque modalité à l'inertie totale.

$$\text{Contribution relative à l'inertie} = \frac{1 - f_m / V}{I}$$

où I est l'inertie totale, V le nombre de variables et  $f_m$  la fréquence de la modalité (%).

On sait que  $I = \frac{M-V}{V}$ , on peut donc aussi écrire cette formule sous la forme

$$\text{Contribution relative à l'inertie} = \frac{1 - f_m}{M - V}$$

Où M est le nombre total de modalités.

Ainsi, par exemple, on a 76 tronçons sur les 755 qui se trouvent à proximité d'au moins 4 gares SNCB. On a donc  $f_m = 76/755 = 0,1007$ . L'inertie relative de cette modalité vaut

$$\text{donc } \frac{1 - 0,1007 / 11}{2,73} = 0,0299.$$

Il est aussi possible de calculer la contribution relative d'une modalité à un facteur au moyen de la relation suivante :

$$\text{Contribution d'une modalité } j \text{ à un axe } k = \frac{(\text{coordonnée de } j \text{ sur } k)^2 * \text{ masse de la modalité}}{\lambda_k}$$

Par masse de la modalité on entend le rapport entre la fréquence absolue de la modalité  $j$  sur le produit du nombre d'observations (755) et du nombre de variables (11).

Les trois tableaux suivants montrent les modalités dont les inerties relatives par rapport à l'axe dépassent 1/41 (=2,44%). L'analyse de leurs résultats sera présentée à la page 76, dans l'interprétation.

Axe 1

-	+
Loca.1 (5,81%) Heb.1 (4,97%)	Heb.4 (16%) Camping.4 (10,25%) Loca.3 (8,42%) Att.4 (6,31%) Pay.4 (4,40%) Heb.3 (4,09%) Sites classés.4 (3,92%) Rev.2 (3,49%) Camping.3 (3,09%)

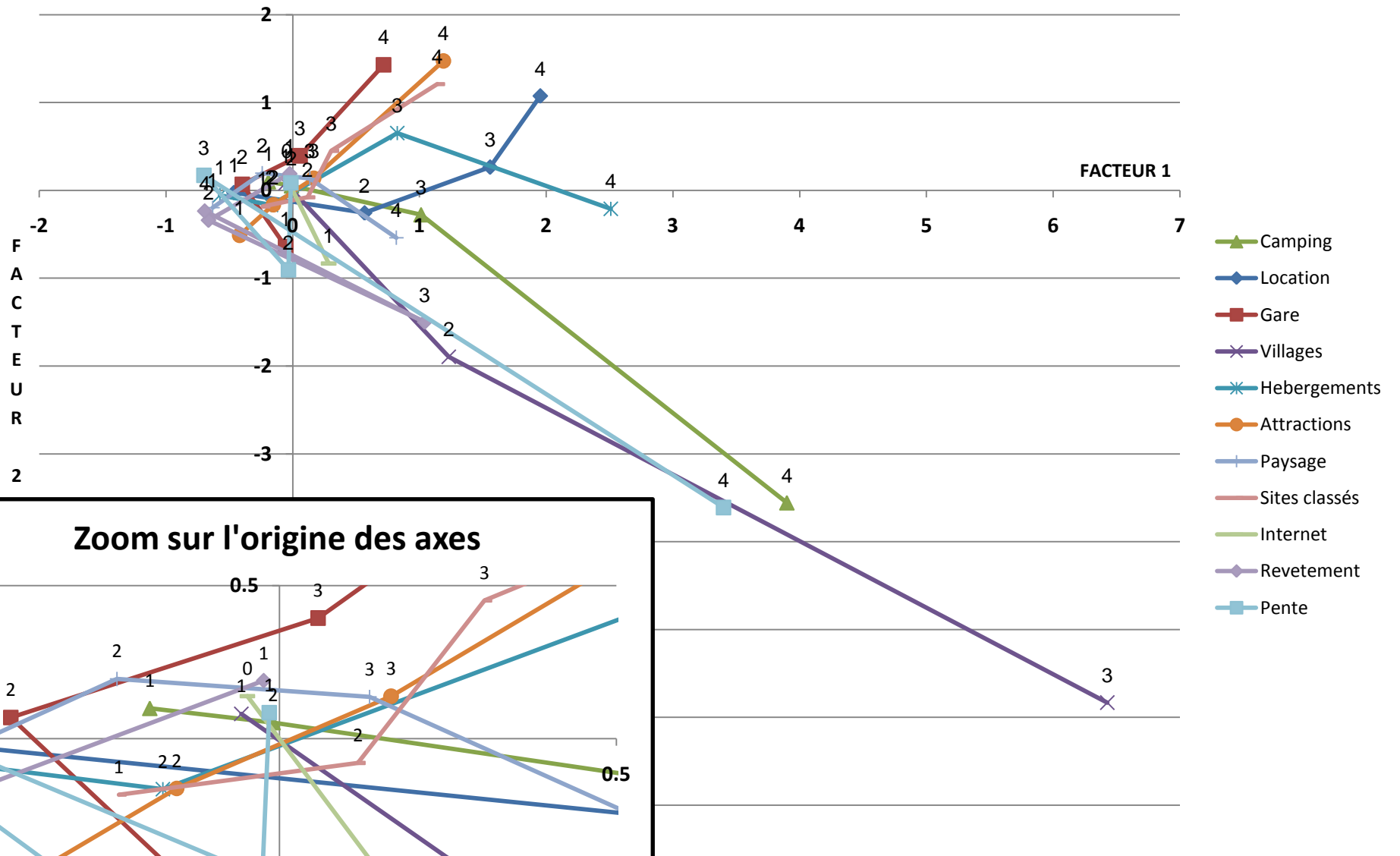
Axe 2

-	+
Camping.4 (10,84%) Rev.2 (9,18%) Gare.1 (8,75%) Village.2 (6,62%) Info_Internet.1 (4,92%) Pente.3 (3,43%) Att.1 (3,20%) Pente.1 (2,69%)	Att.4 (23,31%) Gare.4 (10,23%) Sites classés.4 (5,59%) Heb.3 (3,25%)

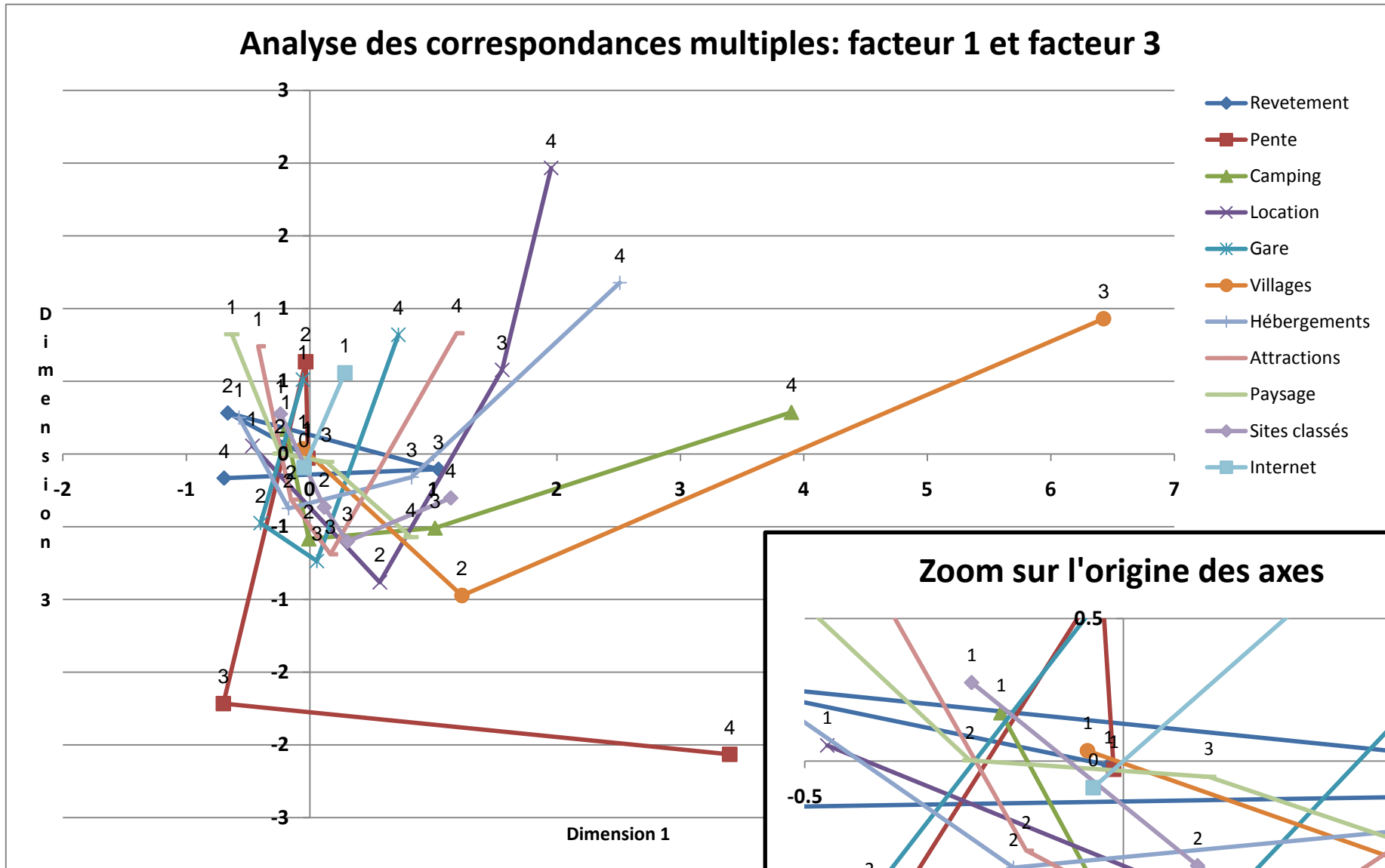
Axe 3

-	+
Gare.3 (9,44%) Loca.2 (8,30%) Att.3 (5,61%) Heb.2 (3,16%) Pays.4 (3,15%) Camp.2 (3,08%)	Loca.4 (8,48%) Att.1 (7,74%) Gare.1 (6,43%) Paysage.1 (5,27%) Heb.4 (5,13%) Att.4 (4,49%) Gare.4 (3,86%) Sites classés.1 (2,57%) Info_Internet.1 (2,54%)

## Analyse des correspondances multiples: facteur 1 et facteur 2



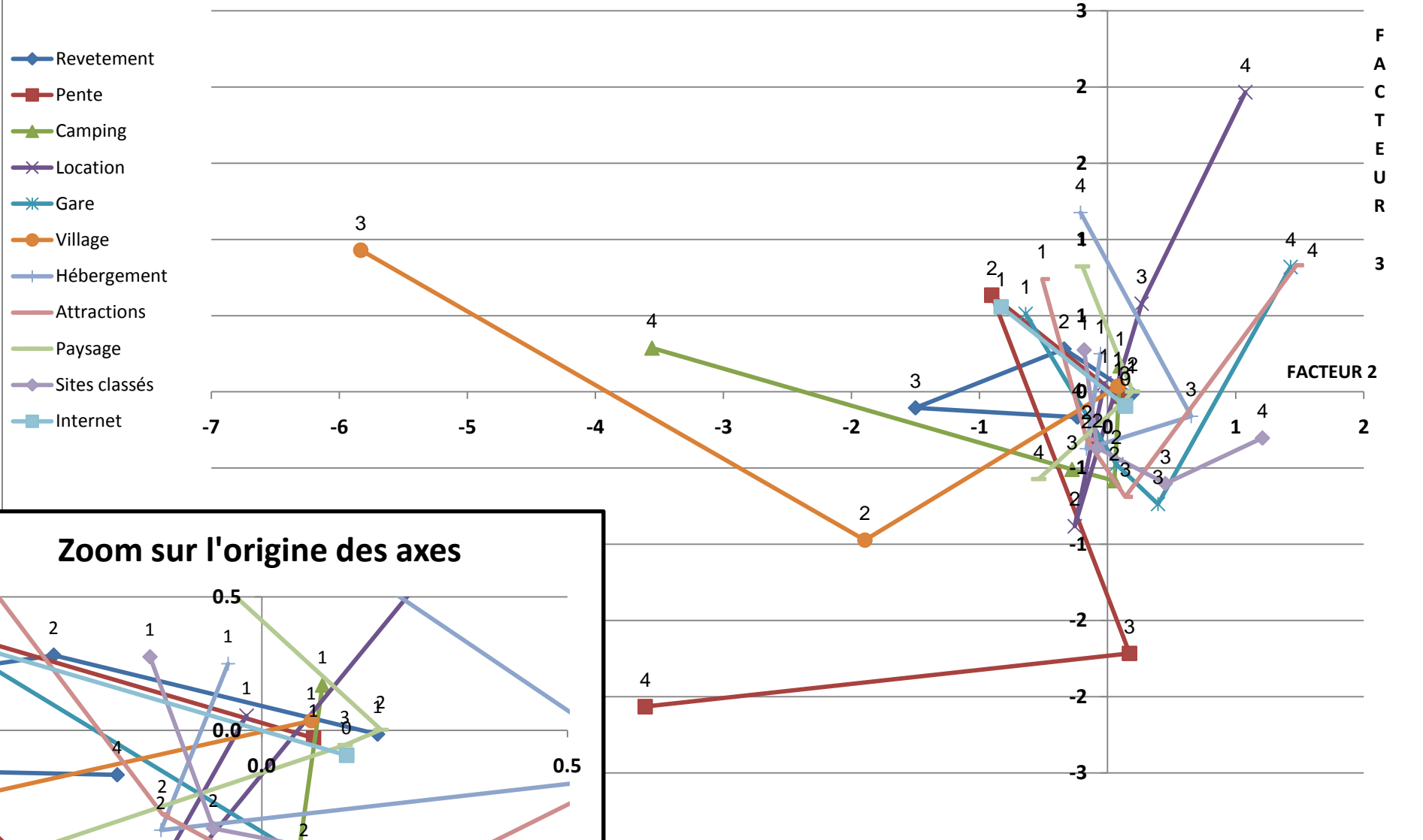
Les chiffres présents sur le graphique font référence à la classification présentée page 66.



Les chiffres présents sur le graphique font référence à la classification présentée page 66.

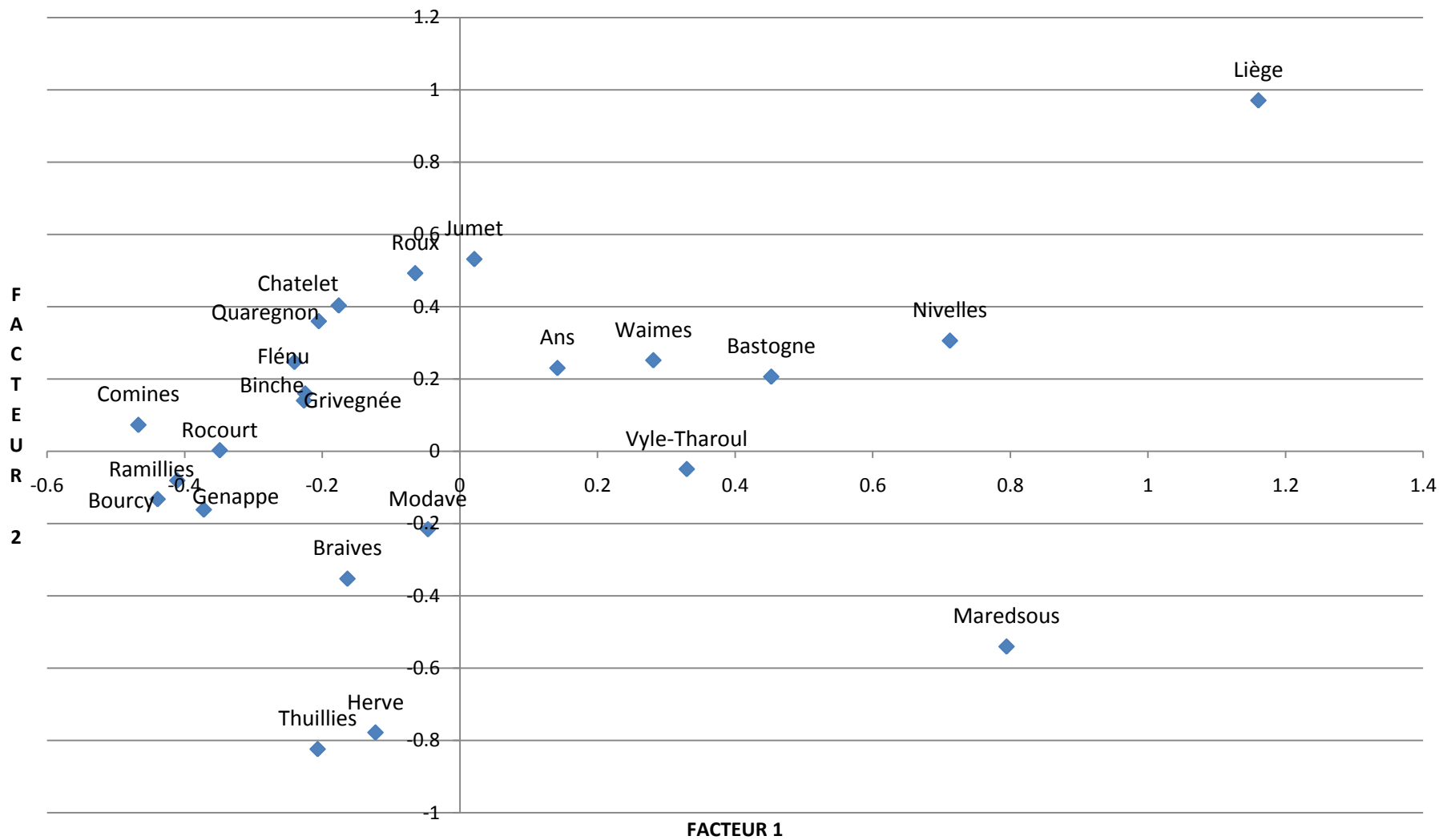


### Analyse des correspondances multiples: facteur 2 et facteur 3

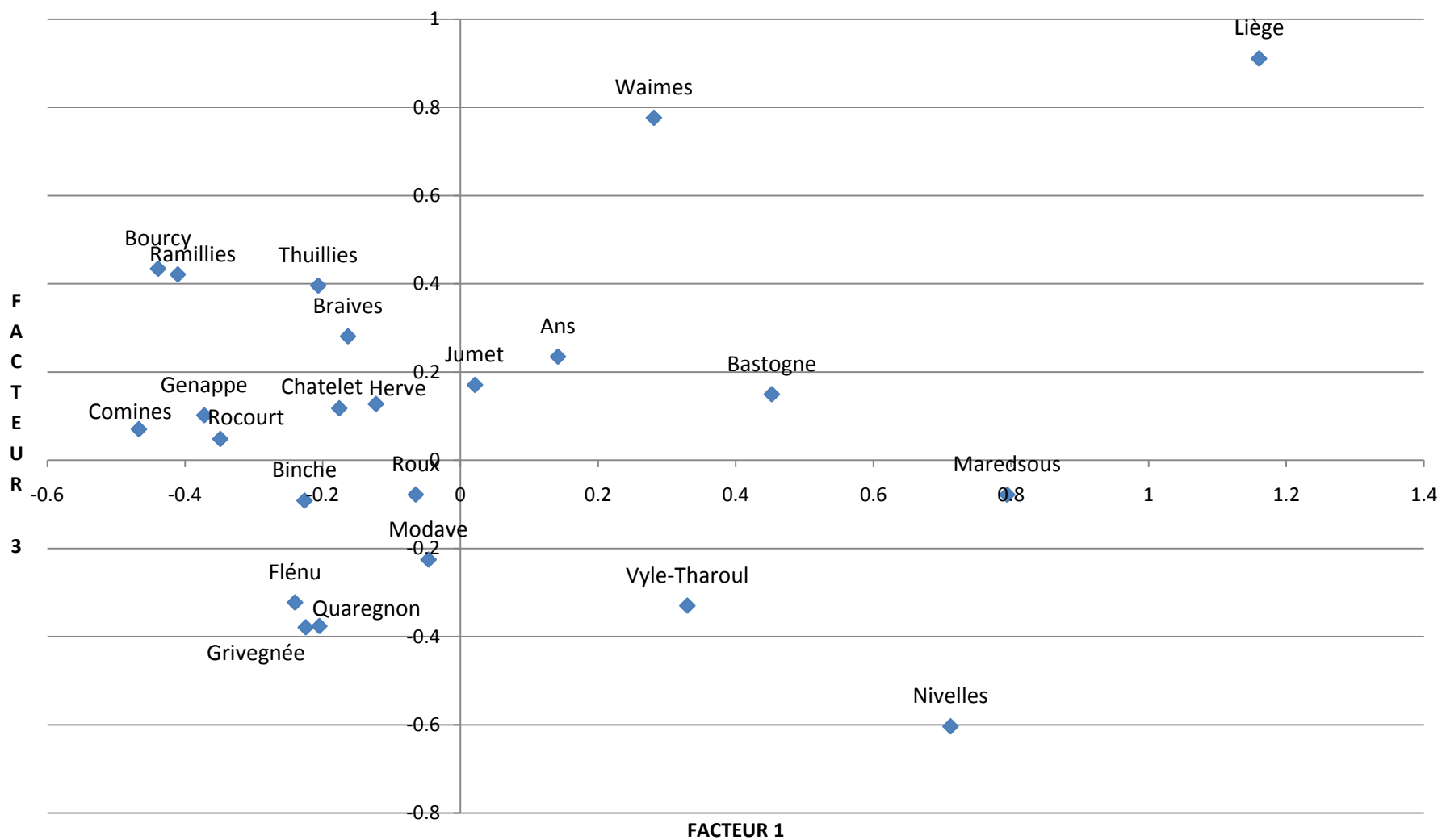


Les chiffres présents sur le graphique font référence à la classification présentée page 66.

### Placement de tronçons-test dans l'espace factoriel (facteurs 1 et 2)



### Placement de tronçons-test dans l'espace factoriel (facteurs 1 et 3)



Nous avons produit des graphiques, représentant les axes deux à deux. Comme suggéré par Palm (2007), étant donné que nos variables sont représentées par plusieurs modalités pouvant être ordonnées, nous pouvons graphiquement les relier par des lignes brisées, respectant l'ordre des modalités. Cela peut aider à la compréhension des graphiques, et éventuellement mettre en évidence des comportements de variables similaires. L'annexe 4 de ce mémoire propose un zoom sur les origines des repères.

Nous avons approfondi l'analyse en calculant le score d'un échantillon d'observations<sup>28</sup> (de tronçons RAVeL) dans le plan des coordonnées des modalités (G. Haesbroeck, comm.pers., 2014<sup>29</sup> ; Palm, 2007). Ainsi, « la coordonnée d'un individu sur un axe est égale à la moyenne arithmétique des coordonnées sur cet axe des modalités prises par l'individu, divisée par le produit de la racine carrée de la valeur propre associée à l'axe et du nombre de caractères » (Palm, 2007). Nous avons ensuite replacé ces tronçons-tests dans nos plans factoriels. Ceux-ci peuvent nous aider à faciliter l'interprétation.

#### **4.5.4 Interprétation**

Sur les graphiques, si deux modalités appartenant à des variables différentes sont proches, cela signifie que, globalement, on les retrouve sur les mêmes observations.

Ainsi, le premier axe semble représenter l'aspect touristique. Son côté négatif correspond à un faible niveau de services touristiques. Son côté positif correspond aux zones comprenant plusieurs sites classés, gare, campings, hébergements et locations de vélos. Ce sont d'ailleurs ces trois dernières variables qui contribuent le plus à l'inertie de ce premier axe. Notons aussi que nous retrouvons sur ce côté positif les paysages de grandes qualités. Des représentants positifs sont les tronçons situés à Liège, Maredsous, Nivelles et Bastogne. Si nous calculions la coordonnée du tronçon passant par Durbuy (réputé pour son centre touristique) sur cet axe, celle-ci serait égale à 1,44, ce qui confirme notre interprétation du graphique.

Le second axe est interprété selon une logique milieu rural/naturel vs milieu urbain. Le côté négatif met en avant les zones avec plusieurs campings, et la présence d'un des plus beaux villages de Wallonie et une pente plus importante. Des représentants sont Thuillies, Herve, Maredsous et Braives. Les variables influençant le plus fortement le côté positif sont les attractions touristiques, la présence de gares, puis aussi les points locations et sites classés. Cela peut s'interpréter par le côté urbain des tronçons, à l'image de Liège, Jumet, Roux et Châtelet. Liège apparaît comme un point isolé (avec des coordonnées positives élevées sur les axes 1 et 2). Cela s'explique par son côté à la fois

---

<sup>28</sup> Cet échantillon d'observations correspond aux lieux de comptage, présenté au chapitre suivant.

<sup>29</sup> Information recueillie sur base d'échange par mail avec G. Haesbroeck, professeur au Service de Statistique – ULg.

urbain, et touristique. En calculant la position d'un tronçon de même situation à Namur (tronçons localisés sur une rive de la Meuse), nous obtenons une position très proche de celle de Liège<sup>30</sup>. Ce constat tend à renforcer notre interprétation.

Les variables relatives au revêtement et l'information sur Internet et ne semble pas répondre à une logique particulière.

Le troisième axe nous est cependant difficilement interprétable. L'analyse de tronçons pentus, apparaissant comme opposés aux zones plus touristiques, reste délicate car ceux-ci sont sous-représentés. En effet, à notre échelle de travail (tronçons de maximum 3 km), seul un très faible nombre de tronçons présentent une pente forte. Peut-être aussi peut-on lire une information relative à la mobilité, les variables Gare et Locations étant celles contribuant le plus à l'axe.

Cette analyse nous permet de constater qu'il existe différents types de RAVeL. Si nous utilisons les 4 quadrants formés par les deux premières dimensions, nous obtenons une typologie construite sur base de nos critères définis dans le chapitre 4. Cette approche exploratoire met donc en avant la diversité des milieux wallons, qui est un des éléments fortement mis en avant par les témoins privilégiés rencontrés.

---

<sup>30</sup> Les coordonnées du tronçon-test namurois seraient 1,06 sur le premier axe, et 0,99 sur le second axe.

## 5. Discussion sur base des fréquentations

### **5.1 Les points de comptage**

Afin d'aller plus loin dans l'analyse, nous allons maintenant corrélérer nos critères à 29 points sur le réseau RAVeL dont nous connaissons les fréquentations. En effet, nous connaissons le nombre de cyclistes ayant parcouru certains RAVeL sur une journée. Tous les comptages ont été effectués des dimanches d'été, dans des conditions météo favorables à la promenade à vélo (nous avons exclu de notre analyse les comptages réalisés lors des journées avec précipitations). Une étude de l'AFIT (2003) montre des corrélations entre la fréquentation des voies vertes et les variables météorologiques. « *En effet, sur base de données de fréquentations sur Chambéry croisées avec des données météorologiques de Météo France, on constate des corrélations entre la fréquentation et diverses variables climatiques. Ainsi, la fréquentation augmente avec la température jusqu'à un maximum de 20°C de moyenne pour ensuite diminuer si les températures augmentent. De même, la fréquentation augmente en proportion de la durée d'ensoleillement de façon linéaire. Enfin, la fréquentation est aussi corrélée avec la durée de précipitation en minutes par jour (hors nuit)* » (de Wouters, 2005). Cela justifie notre choix de ne travailler qu'avec des jours sans précipitations.

Selon ces conditions, ces périodes de comptages excluent les cyclistes utilitaires pour ne garder que des cyclistes roulant pour le loisir. Le comptage dissociait les types d'utilisateurs. Ces comptages ont été réalisés lors des étés 2012 et 2013 par l'ASBL Chemins du Rail, à la demande de la DGO1 (SPW). L'objectif était d'obtenir des indications quant aux fréquentations des types d'utilisateurs sur les voies lentes. La DGO1 a choisi les points de comptage afin d'en obtenir 2 ou 3 par province, tant sur des lignes urbaines que rurales. À l'échelle micro, le site de comptage était souvent implanté près d'anciens points d'arrêts pour faciliter la tâche. Dans le cadre de ce mémoire, nous nous sommes rendus sur 3 points de comptages lors de l'été 2013 afin d'observer ceux-ci, et de réaliser l'enquête susmentionnée et rencontrer quelques témoins privilégiés.

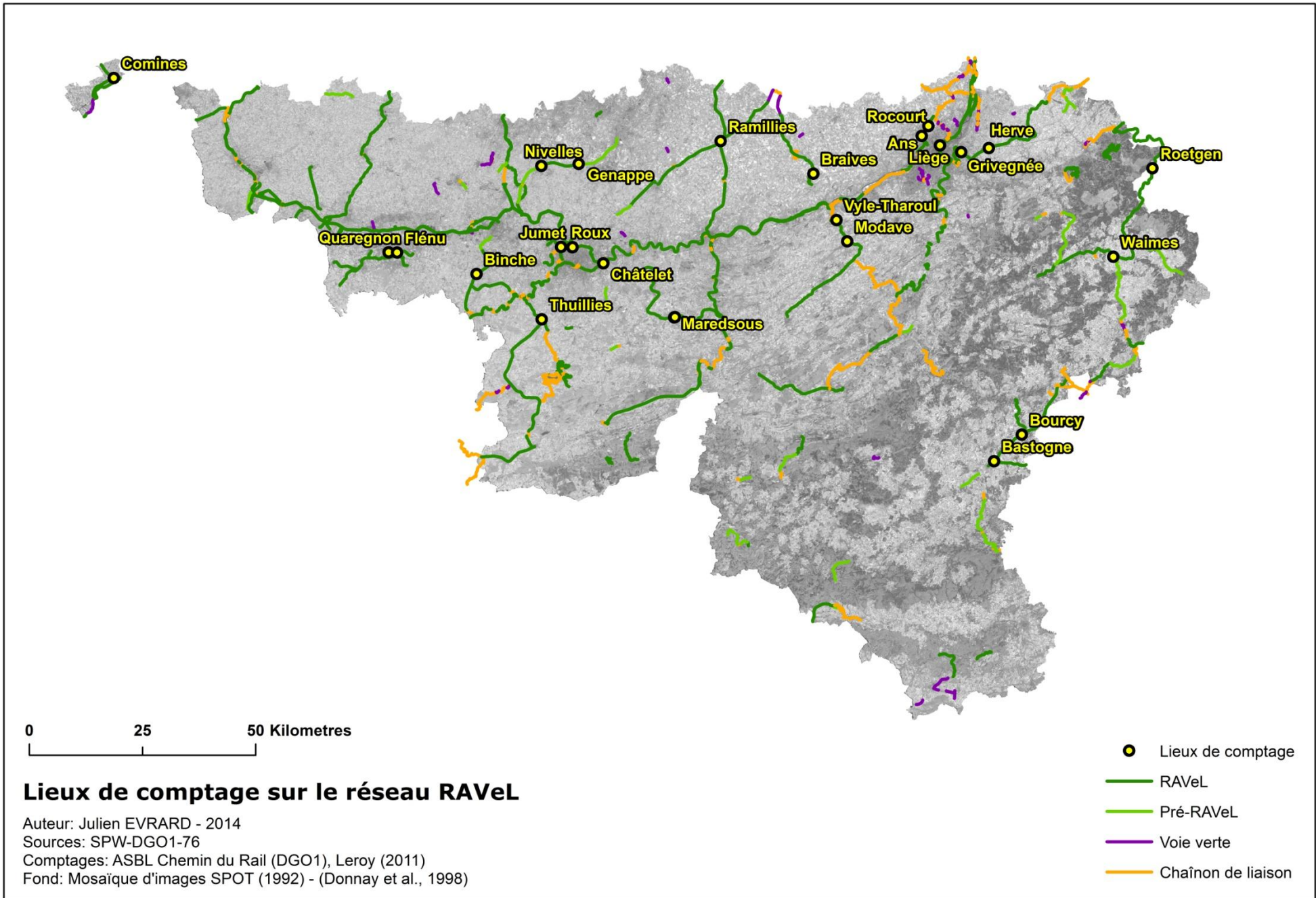
Nous avons également ajouté 4 comptages réalisés par Leroy (2011), répondant aux conditions imposées par notre étude. Ces points ont été choisis par Leroy afin de réaliser un comparatif des perceptions du RAVeL à Liège et à Charleroi.

Le tableau ci-dessous présente la liste des lieux de comptage et le nombre de cyclistes rencontrés :

Lieux de comptage	Date	Source	Nbre de cyclistes
Quaregnon (L98c)	05-08-12	Chemins du Rail (DGO1)	204
Binche-Estinnes (L108) (Rue Mon plaisir)	12-08-12	Chemins du Rail (DGO1)	485
Jumet Station (L119) (Place Reine Astrid)	29-07-12	Chemins du Rail (DGO1)	356
Maredsous (L150) (gare)	29-07-12	Chemins du Rail (DGO1)	352
Bourcy (L163-613)	22-07-12	Chemins du Rail (DGO1)	293
Ans (L210) (cimetière bolsée)	12-08-12	Chemins du Rail (DGO1)	175
Ramillies (L142-147)	12-08-12	Chemins du Rail (DGO1)	759
Herve (L38) (gare)	12-08-12	Chemins du Rail (DGO1)	855
Vyle-Tharoul (L126)	03-09-12	Chemins du Rail (DGO1)	234
Ramillies (L142-147)	30-06-13	Chemins du Rail (DGO1)	523
Roetgen (L48) (Mühlenstrabe)	07-07-13	Chemins du Rail (DGO1)	933
Flenu (L98-L98c) (Place de la Gare)	07-07-13	Chemins du Rail (DGO1)	264
Binche-Estinnes (L108) (Rue Mon plaisir)	14-07-13	Chemins du Rail (DGO1)	389
Maredsous (L150) (gare)	21-07-13	Chemins du Rail (DGO1)	369
Jumet Station (L119) (Place Reine Astrid)	28-07-13	Chemins du Rail (DGO1)	433
Thuillies (L109-L111)	04-08-13	Chemins du Rail (DGO1)	368
Braives (Fumal) (L127) (gare)	04-08-13	Chemins du Rail (DGO1)	164
Rocourt (L31) (chaussée de Tongres)	11-08-13	Chemins du Rail (DGO1)	602
Bastogne (L163-164) (gare du nord)	15-08-13	Chemins du Rail (DGO1)	343
Comines (L69) (gare)	18-08-13	Chemins du Rail (DGO1)	226
Modave (L126) (Pont de Bonne)	25-08-13	Chemins du Rail (DGO1)	126
Genappe (L141) (gare)	25-08-13	Chemins du Rail (DGO1)	473
Nivelles (L141) (gare)	01-09-13	Chemins du Rail (DGO1)	358
Waimès (L45-48) (gare)	01-09-13	Chemins du Rail (DGO1)	838
Chatelet (L119)	16-08-09	Leroy (2011)	297
Roux (Canal Charleroi-Bxl)	13-09-09	Leroy (2011)	252
Chatelet (L119)	20-09-09	Leroy (2011)	362
Liège (Ravel de la Meuse)	09-08-09	Leroy (2011)	632
Grivegnée (L38)	06-09-09	Leroy (2011)	354

Tableau 7. Liste des points de comptage.

La page suivante propose une cartographie de ces lieux de comptage sur le réseau. Les comptages de 2012 ont été réalisés entre 9h et 17h. Ceux de 2013 entre 8h30 et 17h30. L'essentiel de la fréquentation étant observé entre 9h et 17h, seule une très légère sous-estimation est à noter pour les comptages de 2012. Les comptages de 2009 (Leroy, 2011) ont été réalisés sur une plage horaire plus étendue (7h30-21h). Cette plus longue plage horaire avait pour but d'inclure les personnes utilisant le RAVeL pour se rendre sur leur lieu de travail, ainsi que leur retour. Dans le cadre de notre analyse, nous partons du principe que cet effet est gommé les dimanches.





Nous avons vu dans les chapitres précédents que les voies vertes sont destinées à tous les usagers lents. Or, lors des comptages, une proportion plus importante de cyclistes par rapport aux autres usagers<sup>31</sup> est constatée.

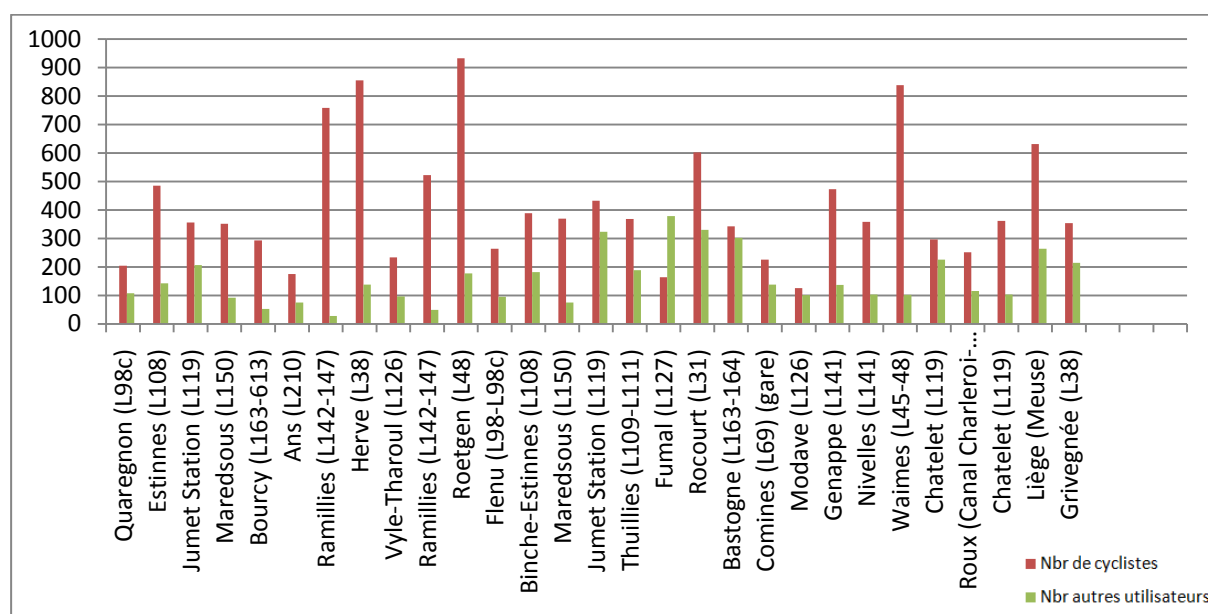


Figure 2. Histogramme des valeurs des comptages.

On observe des écarts importants entre les fréquentations sur les différents points de comptages étudiés. Le fait que cette enquête ait été réalisée durant les dimanches d'été ignore en très grande partie la pratique utilitaire du RAVeL (pour le travail ou l'école). Une partie des personnes interrogées déclarent néanmoins utiliser le RAVeL à ces fins durant la semaine.

Pour montrer la fréquentation touristique (au sens loisirs du terme), il aurait été judicieux de réaliser des comptages en semaine, et ainsi pouvoir proposer un comparatif semaine/week-end. « Ainsi, le tronçon Eghezée-Jodoigne est principalement utilisé dans un but touristique étant donné qu'il passe sur ce chemin environ 4 fois plus de personnes le dimanche que le samedi et environ 7 fois plus que le mercredi » (Eurogroup Team Consult 2002, cité par de Wouter 2005).

## **5.2 Corrélation de Spearman**

Une étude par régression multiple avait été initialement imaginée dans le cadre de ce mémoire. Étant donné le nombre limité d'observations par rapport au nombre de

<sup>31</sup> La proportion de cyclistes est toujours plus importante par rapport aux autres usagers sur tous les points de comptages, sauf à Fumal (Braives), où on relève une forte proportion de piétons, suite à une marche ADEPS organisée le jour du comptage.

variables<sup>32</sup>, nous ne jugeons pas pertinent d’entrer dans cette analyse. De plus, on observe un nombre de vélotouristes « longue distance » plutôt réduit sur la plupart des points de comptage. L’ASBL Chemins du Rail a pourtant observé à Waimes un public plus international. Une part importante de cyclistes luxembourgeois a été observées à Bastogne et Bourcy. Enfin, le public néerlandophone a été observé le long des lignes 142 et 147 à Ramilles. Le RAVeL de l’Ourthe est aussi fréquenté par un public hollandais. Nous allons plutôt opter pour une analyse de matrice de corrélation.

Une étude par régression serait envisageable sur base d’un nombre d’observations plus important (de l’ordre d’environ 90). D’autant qu’il faut signaler une limite dans la compatibilité des données, qui ne sont pas récoltées les mêmes années. Par ailleurs, en portant les données en graphique en nuages de points, puis en traçant une courbe d’ajustement, nous constatons qu’une régression linéaire n’est certainement pas la plus appropriée. Nous n’irons pas plus loin dans cette analyse, ce qui serait un non-sens au vu du faible nombre de points d’observations.

Coeffs de Corrélations de Rangs de Spearman (regression1)										
Cellules à VM ignorées										
Corrélations significatives marquées à p <.05000										
Variable	Nbr de cyclistes	camping	nbr_locations	nbr_gares	nbr_villag	paysage	Info_net	Hebergements	Att_tour	Sites classés
Nbr de cyclistes	1.000000	0.171543	0.044652	-0.120563	0.214794	<b>-0.466110</b>	-0.035737	-0.017053	-0.141920	0.122567
camping	0.171543	1.000000	0.016639	-0.193686	<b>0.696364</b>	0.308178	0.152866	<b>0.414171</b>	0.272325	-0.332379
nbr_locations	0.044652	0.016639	1.000000	0.025802	-0.211435	0.115334	0.069770	<b>0.545334</b>	0.193068	-0.108154
nbr_gares	-0.120563	-0.193686	0.025802	1.000000	-0.358221	-0.149314	-0.303960	0.153961	0.241825	0.207513
nbr_villag	0.214794	<b>0.696364</b>	-0.211435	-0.358221	1.000000	0.012644	0.188562	0.146784	-0.025645	-0.338439
paysage	<b>-0.466110</b>	0.308178	0.115334	-0.149314	0.012644	1.000000	0.007152	0.315259	0.363799	-0.089054
Info_net	-0.035737	0.152866	0.069770	-0.303960	0.188562	0.007152	1.000000	0.007549	-0.029014	-0.076580
Hebergements	-0.017053	<b>0.414171</b>	<b>0.545334</b>	0.153961	0.146784	0.315259	0.007549	1.000000	0.305782	-0.313084
Att_tour	-0.141920	0.272325	0.193068	0.241825	-0.025645	0.363799	-0.029014	0.305782	1.000000	0.195653
Sites classés	0.122567	-0.332379	-0.108154	0.207513	-0.338439	-0.089054	-0.076580	-0.313084	0.195653	1.000000

Matrice de corrélation de Spearman, entre la fréquentation sur 28 points de contrôle et les critères mesurés.

Nous avons choisi une analyse de corrélation par les rangs de Spearman étant donné que nos données sont en réalité des comptages de points d’intérêts (soit des valeurs discrètes) autour des points étudiés, à l’exception du paysage. Sur base des 28 points étudiés, nous n’avons pas trouvé de corrélation significative entre la fréquentation et les critères discutés au chapitre 4, à l’exception d’une corrélation négative avec le paysage. Ce résultat peut paraître surprenant dans un premier temps, étant donné que nos recherches littéraires et notre enquête montrent un intérêt fort pour celui-ci. Nous pouvons néanmoins donner deux explications à ce résultat. La première est qu’il faut se rappeler que notre mesure du paysage est basée sur le milieu d’insertion du RAVeL dans son environnement (le relief, et la complexité). On ne tient pas compte là du caractère sinueux ou de l’ouverture paysagère, qui donne une plus value paysagère aux voies

<sup>32</sup> Nous retirons cependant ici de l’analyse les variables « revêtement » et « pente ». En effet, celles-ci sont considérées comme optimales sur tous les points de comptage.

vertes. Ensuite, la grande majorité des cyclistes rencontrés, comme déjà mentionné, sont des personnes habitant à proximité des points de comptage. Elles utilisent donc bien le RAVeL en fonction de la distance par rapport à leur domicile, et ne partent pas systématiquement vers des lieux plus lointains à la recherche d'un paysage de plus grande qualité. Aussi, afin de mieux comprendre cette corrélation négative avec le paysage, nous avons décomposé cet indice selon ses trois composantes (relief, diversité et fractionnement). Une corrélation positive ( $r=0,2398$ ) apparaît entre la fréquentation et l'intensité du relief. Les corrélations avec la diversité et le fractionnement (respectivement  $-0,36$  et  $-0,53$ ) apparaissent comme négatives. Cette analyse supplémentaire a le mérite de mettre en évidence que l'intensité du relief semble contribuer au succès, alors que la complexité du paysage a des logiques plus difficile à interpréter.

Faute de données sur le territoire allemand, nous nous devons ici de traiter de manière différée le cas du point de comptage de Roetgen (933 cyclistes). Ce point est situé sur la Vennbahn (L48)<sup>33</sup>. Cette ligne vient par ailleurs de recevoir le titre de *Route cyclable de l'année 2014*, et avait déjà remporté l'« *European Greenways Award* » en 2013. Les experts attribuent ce succès à plusieurs éléments. D'un point de vue intrinsèque, le revêtement est idéal pour les cyclistes et la pente a une très faible déclivité. La signalisation tant directionnelle que touristique est parfaitement assurée tout au long de la ligne. D'un point de vue touristique, la ligne traverse plusieurs villages pittoresques et milieux naturels variés. Lors de nos enquêtes de terrain, nous avons même pu remarquer des bus de la Regionalverkehr Euregio Maas-Rhein équipés de remorques à vélo. Cette ligne, circulant uniquement l'été, relie Aix-La-Chapelle à Heimbach. La Vennbahn dispose d'un site Internet dédié présentant la ligne, son historique et les lieux touristiques à proximité. On retrouve aussi le long de la ligne des abris couverts, aires de pique-niques, aires de loisirs... Cette ligne constitue donc un bon exemple de produit touristique, donc le succès est reconnu. « *Depuis l'ouverture de la Vennbahn, les hôteliers de la région ont vu les réservations pour les cyclistes dépasser celles des randonneurs* » (Chemins du Rail, 2014). Daniel Stoffels, bourgmestre de Waimès, signale que « *ce pan de l'économie locale est amené à progresser avec le succès de la Vennbahn. De l'Horeca devrait prochainement voir le jour le long du Ravel à Sourbrodt et Faymonville* » (Le Soir, 2014). Ce succès est donc le fruit du travail réalisé par l'Agence du Tourisme de l'Est de la Belgique, qui permet une forte synergie entre le RAVeL, le secteur Horeca et le secteur touristique.

---

<sup>33</sup> Cette ancienne voie ferrée reste cependant sous la souveraineté de la Belgique.

### **5.3 Réflexion quant à la fréquentation et la population avoisinante**

D'autre part, une hypothèse est que la fréquentation est proportionnelle à la population vivant aux alentours. En testant cette hypothèse de plusieurs manières, nous n'avons trouvé aucun résultat significatif. Nous avons pour cela utilisé les données de population Statbel de 2009 à l'échelle des secteurs statistiques. Trois tests ont été menés, sur base de buffer<sup>34</sup> soit autour du point de comptage, soit autour du tronçon contenant le point de comptage. Comme les résultats ci-dessous le montrent, aucun lien significatif n'est observé :

Population habitant dans un rayon de 1 km autour du point de comptage :

Corrélation de Spearman	0,004
Corrélation de Pearson	0,063

Population habitant dans un rayon de 3 km autour du point de comptage :

Corrélation de Spearman	-0,123
Corrélation de Pearson	-0,017

Population habitant à 3 km autour du tronçon contenant le point de comptage :

Corrélation de Spearman	-0,039
Corrélation de Pearson	-0,032

Ces résultats présentent toutefois la faiblesse du choix de la limite du buffer. Les résultats diffèrent selon l'inclusion ou non d'un secteur statistique important dans la zone. Ces quelques points de comptage ne sont pas suffisants pour mettre en avant un éventuel résultat significatif.

Cependant, les travaux d'Eijgelaar *et al.* (2013), et leur « Cycle Route Demand Forecast Model » ont permis de mettre en relation la fréquentation et la population avoisinante à l'échelle NUTS 3 (les arrondissements judiciaires en Belgique). Ce modèle permet de prédire le nombre d'excursions et le nombre de séjours dédiés au vélo dans chaque arrondissement. Cette approche sera donc préférée à la nôtre, peut être trop locale. Le modèle est ici prédictif, à l'inverse de celui imaginé pour ce mémoire qui était d'abord explicatif.

<sup>34</sup> Pour peu que le buffer intercepte un secteur statistique, ce secteur est inclus à l'analyse. Les points de Roetgen et Comines n'ont pas été retenus dans cette analyse, suite à l'effet frontalier.

### **Modèle de Eijgelaar, Peeters et Piket (2013)**

#### Séjour à vélo :

Séjour/km = f(nombre de lits pour touristes/km<sup>2</sup>)

Équation de régression :  $y = 30,907 \times x$  (R<sup>2</sup>=0,3658)

Le nombre de séjours à vélo annuel par kilomètre de voies vertes correspond à 30,907 fois le nombre de lits pour touristes par km<sup>2</sup> au sein de la région NUTS 3.

$$\text{Nbr séjours} = \text{Densité lits} \times 30,91 \times \text{Longeur totale voies vertes}$$

#### Excursion d'un jour à vélo :

Excursion/km = f(population/km<sup>2</sup> \* % de population utilisant le vélo comme principal transport)

Équation de régression :  $y = 24,897 \times x + 403,07$  (R<sup>2</sup>=0,85965)

Le nombre d'excursions à vélo annuel par kilomètre de voies vertes correspond à 24,9 fois le nombre d'habitants au km<sup>2</sup> dans la région NUT3, pondéré par la proportion (nationale) de population utilisant le vélo comme principal moyen de transport.

$$\text{Nbr excursions} = (403,07 + 24,897 \times \text{part mod. vélo} \times \text{densité pop}) \times \text{Long. tot. voies vertes}$$

Ces relations apparaissent comme les plus significatives parmi d'autres testées, comme le PIB/km<sup>2</sup>, le nombre de nuits touristiques/km<sup>2</sup>, le nombre de lits/km de routes...

Le modèle permet aussi d'estimer les dépenses relatives à ces voyages. Cependant, cela nécessite une offre touristique et Horeca optimale et continue, ce qui n'est pas le cas en Wallonie Il a été calibré principalement sur des voies vertes d'Europe de l'Ouest.

Ce modèle utilise les données Eurostat.

Encart 5. Description du modèle d'Eijgelaar *et al.* (2013).

À défaut de pouvoir expliquer les fréquentations à une échelle micro-géographique, nous avons appliqué ce modèle<sup>35</sup> à la Wallonie, en confrontant celui-ci avec les comptages réalisés par Chemins du Rail et Leroy (2011). Nous avons donc tout d'abord calculé (par jointure spatiale dans ArcGis) le nombre de kilomètres de RAVeL (en sites propres<sup>36</sup>) dans chaque arrondissement. Nous avons ensuite effectué les calculs du modèle sur chaque arrondissement. Nous en proposons ici une cartographie, sur laquelle nous représentons les comptages mentionnés ci-dessus par des cercles proportionnels.

Concernant les séjours, l'arrondissement de Verviers est celui le plus susceptible d'accueillir des touristes, comme en témoigne les comptages réalisés par Chemins du Rail. La Famenne et l'arrondissement de Dinant sont aussi prometteurs. Nous ne disposons actuellement pas de données quant à la fréquentation des cyclistes dans cette zone. Néanmoins, le concept de « Famenne-à-Vélo » (déjà mentionné plus haut) recouvrant pour partie cet arrondissement semble prometteur.

Sans surprise, les régions susceptibles d'accueillir le plus d'excursionnistes sont celles englobant Liège et Charleroi. Cela s'explique par leur forte densité de population, mais surtout par leur nombre de kilomètres de RAVeL.

<sup>35</sup> Ce modèle nous a été transmis par courrier électronique par Paul Peeters, un de ses créateurs.

<sup>36</sup> Soit RAVeL, pré-RAVeL et voies vertes.

Enfin, nous pouvons confronter ce modèle de prédiction aux comptages observés. Suite à la taille réduite de notre échantillon, les variables ne suivent pas tout à fait une distribution normale. Nous calculons pour cela un coefficient de corrélation de Spearman entre les prédictions d'excursions et de séjours, et les fréquentations observées sur le terrain<sup>37</sup>. Nous obtenons :

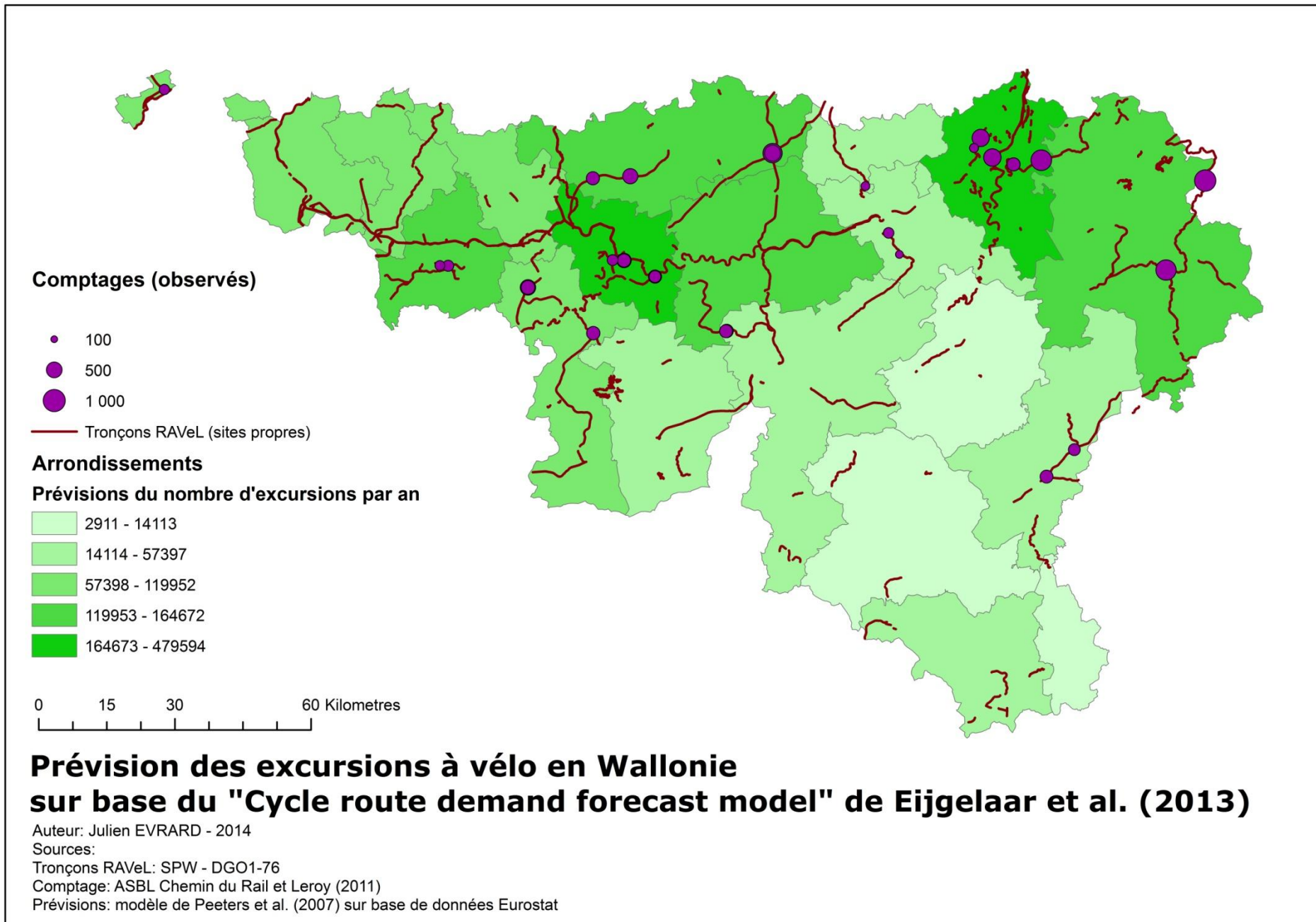
Corrélation de Spearman entre les comptages et le modèle pour les excursions :  $r=0,627$

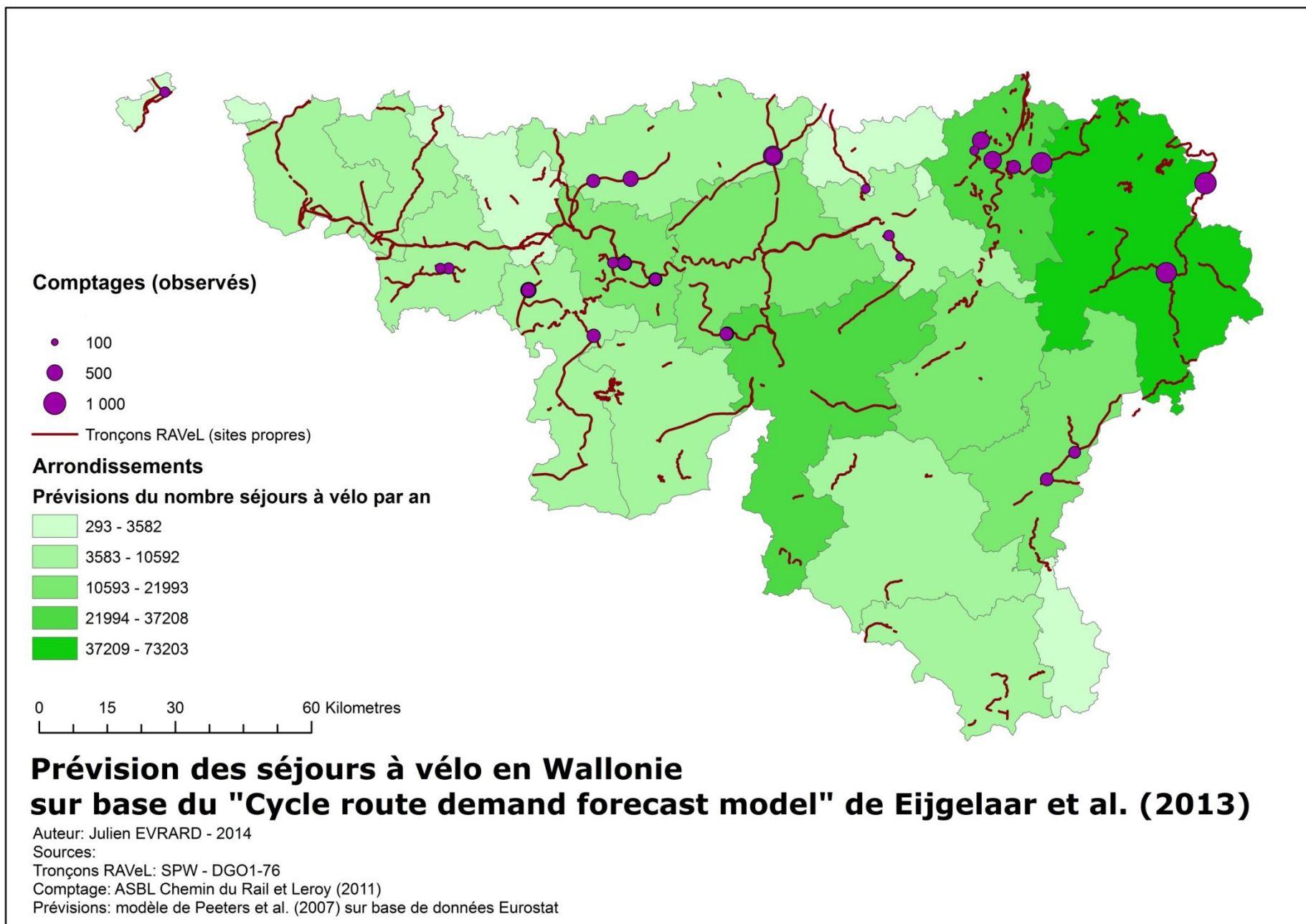
Corrélation de Spearman entre les comptages et le modèle pour les séjours :  $r=0,654$

Ces corrélations, apparaissant comme significatives ( $p<0,05$ ), laissent sous-entendre un lien entre les observations et le modèle prévisionnel.

---

<sup>37</sup> Dans le cas où plusieurs points de comptage se trouvent au sein du même arrondissement, une moyenne des fréquentations a été calculée.







#### **5.4 Discussion et perspectives**

Le nombre de points de comptage n'est semble-t-il pas suffisant pour explorer les critères d'attractivité de tronçons RAVeL. Une interprétation plus significative et plus pertinente aurait probablement pu être réalisée en multipliant les points de comptage. Nous profitons de cet espace pour suggérer aux autorités d'autres lieux de comptage, notamment le long des canaux ou des chemins de halage. Sur les cartes présentées dans le chapitre précédent, les rives de l'Ourthe (et plus précisément l'axe Durbuy – Bomal) présentaient un potentiel touristique important. Un lieu de comptage intéressant pourrait aussi être situé sur un tronçon RAVeL du Pays de Famenne. Celui-ci permettrait de mesurer l'impact du produit « Famenne-à-Vélo ».

Répetons aussi que notre analyse ne se base que sur les attractions touristiques reprises sur le site de Wallonie-Bruxelles Tourisme. De plus, elle ne prend pas en compte les services non marchands (par exemple de petits aménagements le long d'un RAVeL témoignant d'un patrimoine local). La multiplication des points de comptage peut aussi être envisagée au moyen de dispositifs électroniques. Des compteurs de type hydroacoustiques permettent le comptage automatique de vélos<sup>38</sup>. Ces compteurs, de par leur installation permanente, pourraient par ailleurs fournir des informations à tout moment de l'année, en identifiant les pics de fréquentations annuels et permettant aussi une distinction semaine/week-end. Par exemple, des statistiques précises de fréquentation de « La Loire à Vélo » peuvent être fournies grâce à une dizaine de capteurs automatiques installés sur l'itinéraire (Comité Régional du Tourisme Centre Val de Loire, 2014). Une autre technique d'acquisition de données spécifiques aux cyclistes itinérants aurait été de lancer une enquête à destination des aubergistes, gérants d'hôtels et de campings. Une collaboration avec les établissements « Bienvenue Vélo » serait envisageable. Cependant, ce concept reste encore trop jeune à l'heure actuelle pour en mesurer les fréquentations et retombées.

Une autre faiblesse de la méthode est la suppression d'observations, situées en zones frontalières, contraintes par le manque de données. Ceci a été nécessaire afin d'éviter des sous-estimations des éléments frontaliers.

Ce dernier chapitre, de nature plus exploratoire, permet donc de tirer des leçons en vue soit d'une modification de la méthode, soit sur base de la nécessité d'obtenir davantage de données afin de permettre la confrontation entre notre diagnostic (présenté au chapitre 4) et les fréquentations observées sur le RAVeL.

---

<sup>38</sup> Un compteur hydroacoustique peut aussi être utilisé en voies partagées (en distinguant les vélos et les voitures par le poids, ou par le nombre de roues). Par ailleurs, un compteur avec capteur pyroélectrique permet de compter tous les utilisateurs (cyclistes, rollers, piétons) d'une voie verte, mais sans distinction de ceux-ci.

## 6. Conclusion et perspectives

Alors que la géographie du tourisme s'intéresse aujourd'hui aux nouvelles niches touristiques, ce mémoire aura dans un premier temps décrit l'importance de l'émergence du marché du vélotourisme. Cette tendance est de plus en plus étudiée dans la littérature scientifique, et fait l'objet de plusieurs études de cas cette dernière décennie. En effet, toutes les études issues du monde académique ou de services publics convergent vers le constat d'un essor important. Plusieurs régions se sont orientées vers ce type de développement, en bénéficiant de retombées économiques souvent non négligeables.

Nous nous sommes ensuite penchés sur le cas Wallon, en nous demandant quel est le potentiel touristique du réseau RAVeL en vue de créer un produit touristique cyclable de qualité en Wallonie, et s'il est possible de déduire l'attractivité potentielle à partir des caractéristiques des tronçons RAVeL.

Si nous revenons à la définition du tourisme de Brunet (1997), présentée en introduction, nous déduisons d'abord que les utilisateurs du RAVeL ne peuvent actuellement pas être qualifiés de touristes. En effet, seule une très faible part de ceux-ci peut réellement être considérée comme vélotouristes-séjournistes. La rencontre avec les utilisateurs et les témoins privilégiés nous a montré que les utilisateurs du RAVeL étaient davantage motivés par la qualité des aménagements sécurisés, l'environnement paysager et la proximité au domicile. Nous rejoignons ici pour partie les conclusions du mémoire de Leroy (2011). Notre enquête, où 87 utilisateurs du RAVeL et 343 membres de clubs cyclotouristes ont été interrogés, confirme aussi de précédents travaux mettant en évidence l'importance de l'excursionnisme d'un jour. En effet, les personnes interrogées ne séjournent pas dans le but particulier d'utiliser le RAVeL et sont plutôt des résidents wallons. L'enquête montre aussi que l'utilisation du RAVeL et l'attention apportée envers certains critères diffèrent selon la nature des utilisateurs. Si les usagers du RAVeL accordent de l'importance à des éléments de loisirs et améliorant la convivialité, les utilisateurs les plus sportifs sont moins exigeants quant à l'offre touristique.

Rappelons que la finalité de ce mémoire était de proposer une évaluation des tronçons les plus aptes à recevoir une activité touristique. Ainsi, un diagnostic cartographique sur base de l'offre touristique à proximité du réseau RAVeL a été établi. Ce diagnostic se base intégralement sur des approches géomatiques, après spatialisation d'infrastructures et services touristiques spécifiques au vélotourisme (analyse paysagère par maille, comptages au sein de buffers, jointures spatiales...). Sur base de la littérature scientifique, de rapport d'études de cas, de notre enquête de terrain et rencontres avec

les témoins privilégiés, nous avons pu objectiver et spatialiser des critères susceptibles de contribuer à l'élaboration d'un produit touristique. Ces critères font référence tant à l'offre primaire (les infrastructures physiques) que l'offre secondaire (les infrastructures touristiques et contextuelles). La méthode permet de mettre en évidence les tronçons qui seraient les plus propices au tourisme à vélo. En effet, tous les RAVeL n'apparaissent pas comme candidats à être supports d'activités touristiques. Selon les critères utilisés, les lignes 127, 142 et 147 (traversant la Hesbaye) apparaissent comme moins favorables à la participation à un produit touristique. En revanche, les RAVeL de l'Ourthe, la Meuse ou encore du Canal du Centre présentent un plus grand intérêt touristique immédiat.

Les cartes produites peuvent donc être vues comme des outils illustratifs de diagnostic. Cette méthode, réapplicable, pourrait permettre de dresser un diagnostic dans des régions différentes.

Un apport secondaire de ce mémoire est l'adaptation de la méthode d'analyse paysagère de Kiemsted (1968) et Schmitz (1993), qui exploite des outils géomatiques. Cette méthode se révèle intéressante pour l'analyse d'un territoire étendu, sans possibilité de validation de terrain. Le relief, la diversité et le fractionnement du paysage ont ainsi pu être intégrés à l'analyse. La pondération des scores attribués aux différentes affectations du sol, dont l'analyste est responsable, pourrait être revue dans le cadre de futures analyses liées à d'autres types de loisirs.

Des rencontres avec les témoins privilégiés ressortent une dynamique encourageante. Ceux-ci sont convaincus du potentiel régional de la Wallonie, notamment grâce à ses paysages variés. Cette diversité des paysages et des milieux a également été mise en avant dans notre analyse statistique exploratoire, basée sur une analyse des correspondances multiples.

Enfin, l'analyse des corrélations de Spearman entre les critères de qualité favorables à un développement touristique et les fréquentations de cyclistes sur le RAVeL n'a rien montré de significatif, en cause le nombre réduit de comptages. Nous n'avons donc pas su, dans le cadre de ce mémoire, donner de réponse à cette question. Ces comptages, de par leur nature contextuelle, doivent être plus nombreux. Nous nous sommes alors orientés vers l'application d'un modèle prédictif (Eijgelaar *et al.*, 2013), lui-même basé sur d'autres observations en Europe Occidentale, qui semble valide pour la Wallonie. Une suggestion pour de futures analyses pourrait être l'acquisition de données de fréquentation (comptages) de manière automatisée. Une meilleure confrontation avec les critères environnementaux des tronçons pourrait alors être imaginée, par exemple via une

régression multiple. La relation entre la fréquentation et la population avoisinante mériterait d'être approfondie, par exemple en vue de calculer des zones de chalandise.

Après rédaction de ce mémoire, et les multiples rencontres réalisées, nous concluons par le fait que le RAVeL ne peut pas être actuellement considéré comme un produit touristique. En effet, l'infrastructure physique du réseau n'est pas suffisante pour prétendre attirer des vélotouristes en séjour. Une exception méritant d'être signalée est celle de la Vennbahn, ligne de 125 kilomètres reliant Aix-La-Chapelle à Troisvierges, qui peut être vue comme un concept touristique global.

Pour arriver à une forme de produit touristique similaire à la Vennbahn, il est donc nécessaire de développer et accentuer la mise en valeur du réseau RAVeL. Celui-ci peut, par ailleurs, ne constituer qu'une composante de véloroutes longue distance (comme c'est le cas pour la récente réflexion visant à créer dix itinéraires longue distance à travers la Wallonie). À la lumière du diagnostic posé et des analyses menées, les RAVeL constitués par des chemins de halage (la Meuse, l'Ourthe, le Canal du Centre) paraissent les plus intéressants. L'Est de la région, de par ses nombreux tronçons et son offre hôtelière importante présente une opportunité intéressante également. Cependant, ce développement risque d'exiger, à court ou moyen terme, la création d'une structure de coordination assurant la gestion et le suivi de manière homogène sur la Wallonie. Le concept « La Suisse à Vélo » est un modèle à suivre, par sa création d'un organe de coordination. Cet élan de développement touristique peut certainement être encouragé par le côté mythique de la Belgique en matière de culture cycliste, via les nombreuses courses renforçant cette identité culturelle. (Cox, 2012 ; Vanneste & Ryckaert, 2011).

Nos rencontres nous ont aussi permis de prendre connaissance d'exemples de développements touristiques émergents, à l'image de « Famenne-à-Vélo », de la Vennbahn ou de « Wallonie Picarde à vélo ». Le référentiel « Bienvenue-vélo » reste prometteur pour l'élaboration d'un réel produit touristique. Mais cette innovation reste trop jeune (en 2014) pour pouvoir évaluer son succès et ses retombées. Celui-ci pourrait être un élément moteur à la création d'une *nouvelle image* touristique (Miossec, 1977).

C'est donc à différentes échelles qu'il faut lire les initiatives en faveur du vélotourisme en Wallonie. Nous avons évoqué le Schéma Directeur Cyclable, duquel découlent le plan Wallonie Cyclable et son volet consacré au vélotourisme. Puis, les quelques exemples plus locaux d'actions concrètes présentés dans ce mémoire témoignent d'une volonté d'aller aussi dans ce sens, et de développer cette niche qu'est le vélotourisme. De nombreux acteurs croient donc en un même projet, permettant de faire du RAVeL un nouvel espace de loisirs. Le vélo, tant sous sa forme excursionniste que touristique,

représente sans aucun doute des retombées économiques pour la Région Wallonne qui reste à évaluer. À l'issue de notre étude, nous espérons avoir pu montrer comment le géographe et les outils géomatiques peuvent être mis au service du développement touristique.

## 7. Références

Les références mentionnées ci-dessous sont celles utilisées pour la rédaction du manuscrit. L'ensemble des références trouvées lors de la revue systématique de la littérature se trouve dans le tableau présenté pp. 9-12.

---

Ahern J. 1995. Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning* 33, pp. 131-155.

Association Européenne des Voies vertes (AEVV). 2000a. Guides de Bonnes Pratiques des Voies Vertes en Europe : exemples de réalisations urbaines et périurbaines.

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide\\_de\\_Bonnes\\_Pratiques\\_des\\_Voies\\_vertes\\_en\\_Europe.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_de_Bonnes_Pratiques_des_Voies_vertes_en_Europe.pdf) (consulté le 9 mars 2014)

Association Européenne des voies vertes (AEVV). 2000b. Voies vertes. Déclaration de Lille.

<http://www.aevv-egwa.org/site/1Template1.asp?DocID=21&v1ID=&RevID=&namePage=&pageParent=> (consulté le 12 avril 2013).

Atout France (Agence de développement touristique de la France). 2006. *France à vélo, France des voies vertes. Les clefs de la réussite*. Odit France. Ingénierie et développement touristique. 104 p.

Benzécri JP. 1984. *Pratique de l'Analyse des Données. Analyse des correspondances & classification. Exposé élémentaire*. Paris, Dunod, 2<sup>ème</sup> édition. 456 p.

Brown E. 1997. *The Economic Impact of the C2C Route*. Thèse non publiée, Université de Sunderland. Inédit.

Brunet R. 1997. Les mots de la géographie : Tourisme et loisirs. *Espace géographique* 26 (3), p.204. [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/spgeo\\_0046-2497\\_1997\\_num\\_26\\_3\\_1073](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/spgeo_0046-2497_1997_num_26_3_1073) (consulté le 11 février 2013).

Bull C. 2006. Racing cyclists as sport tourists : the experiences and behaviours of a case study group of cyclists in East Kent, England. *Journal of Sport and Tourism* 11 (3-4), pp. 259-274.

Butler R. 2004. Geographical research on tourism, recreation and leisure: origins, eras and directions. *Tourism geographies : an International Journal of Tourism Space, Place and Environment* 6 (2), pp. 143-162.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14775080701400927> (consulté le 18 février 2013).

Carpentier FG. 2007. *Analyse des correspondances multiples*. <http://geai.univ-brest.fr/~carpenti/2006-2007/PSR83B-2007-3A.pdf> (consulté le 4 avril 2014).

Chang HL., Chang HW. 2005. Comparison between the differences of recreational cyclists in national scenic bikeway and local bike. *Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies* (6), pp. 2178-2193.

Chemins Du Rail. 2013. <http://www.cheminsdurail.be/> (consulté le 13 septembre 2013).

Circulaire ProVélo, Chemin du Rail, SPW, CGT. 2013. *Signalisation directionnelle des itinéraires cyclables*, version 10 du 19/03/2013.

Comité Régional du Tourisme Centre – Val de Loire. 2014. *Suivi de la fréquentation de « La Loire à Vélo »*. <http://www.tourisme-pro-centre.fr/l-observatoire/suivi-de-frequentation/frequentation-de-la-loire-a-velo> (consulté le 12 avril 2014)

Coutts C. 2008. Greeway Accessibility and Physical Activity Behavior. *Environment and Planning B : Planning and Design* 35(3), pp. 552-563.

Cox P. 2012. Strategies promoting cycle tourism in Belgium: practices and implications. *Tourism Planning & Development* 9(1), pp. 25-39.

CyclotransEurope. 2008. Les voies vertes bétonnent nos campagnes ? In : *Débat de l'assemblée générale de l'association CyclotransEurope*, 26 janvier 2008, Paris. <http://transeuropeenne.free.fr/Lesvvetonnent%20nos%20campagnes.pdf> (consulté le 10 avril 2013).

Debelle F., Chomis M., Herfurth M., Marot F. La sécurité des carrefours entre le RAVeL et la voirie motorisée : signalisation et aménagement. <http://www.abr-bwv.be/sites/default/files/VII.9..pdf> (consulté le 15 janvier 2014).

Decroly JM. 2001. *Tourisme de masse, tourisme de classe*. [http://www.cafe-geo.net/article.php?id\\_article=333](http://www.cafe-geo.net/article.php?id_article=333) (consulté le 16 février 2013).

De Wolf P., Fautsch M. 2006. Le RAVeL, maillon potentiel du réseau écologique. *Les Cahiers de l'Urbanisme* 58, pp. 39-44.

de Wouters d'Oplinter G. 2005. *Les voies vertes et le Ravel, état des lieux et apport pour la mobilité et l'économie locale*. Travail de fin d'études en études spécialisées en gestion de l'environnement présenté à l'Université Libre de Bruxelles. Inédit.

Direction générale de la compétitivité de l'industrie et des services (DGCIS). 2010. *Le tourisme à vélo, un tourisme culturel*. [www.veilleinfotourisme.fr/le-tourisme-a-velo-92224.kjsp](http://www.veilleinfotourisme.fr/le-tourisme-a-velo-92224.kjsp) (consulté le 10 avril 2014).

Direction générale de la compétitivité de l'industrie et des services (DGCIS). 2012. *Séjours à vélo des tour-opérateurs en France en 2011*. [http://www.dgcis.redressement-productif.gouv.fr/files/files/directions\\_services/tourisme/territoires/tourisme\\_a\\_velo\\_et\\_TO\\_12\\_20\\_11.pdf](http://www.dgcis.redressement-productif.gouv.fr/files/files/directions_services/tourisme/territoires/tourisme_a_velo_et_TO_12_20_11.pdf) (consulté le 18 février 2013).

Direction Générale Opérationnelle des Routes et Bâtiments (DGO1). 2010. *PicVerts*. [http://pouvoirslocaux.wallonie.be/jahia/Jahia/site/dgpl/accueil/Travaux\\_subsidies/pid/1014](http://pouvoirslocaux.wallonie.be/jahia/Jahia/site/dgpl/accueil/Travaux_subsidies/pid/1014) (consulté le 12 avril 2013).

Direction Générale Opérationnelle de l'aménagement du territoire, logement, patrimoine et énergie (DGO4). Patrimoine (Biens classés – Zones de protection). [http://dgo4.spw.wallonie.be/dgatlp/dgatlp/Pages/Observatoire/Pages/DirOHG/Geomatique/Donnees/fiche\\_dataset\\_internet\\_dgatlp.asp?abreg\\_data=BC\\_PAT](http://dgo4.spw.wallonie.be/dgatlp/dgatlp/Pages/Observatoire/Pages/DirOHG/Geomatique/Donnees/fiche_dataset_internet_dgatlp.asp?abreg_data=BC_PAT) (consulté le 13 mars 2014).

Donnay JP., Cornélis B., Nadasdi I., Binard M. 1998. Elaboration d'une carte satellitaire de Belgique. *Acta Geographica Lovaniensia* (37), pp. 3-12.

Downward P., Lumsdon L. 2001. The development of recreational cycle routes : an evaluation of user needs. *Managing Leisure* 6 (1), pp. 50-60.

Eijgelaar E., Peeters P., Piket P. 2011. European cycle tourism: tool for sustainable regional rural development. Publication présentée au Second AGRIMBA-AVA Congress, Wageningen, Pays-Bas. <http://www.cstt.nl/publications/European-cycle-tourism--tool-for-sustainable-regional-rural-development/64> (consulté le 19 février 2013).

Eijgelaar E., Peeters P., Piket P. 2013. European cycle tourism economic impacts model revisited: tool for sustainable regional rural development. *APSTRACT: Applied Studies in Agribusiness and Commerce* 7(3-4), pp. 115-119.

Eurogroup Team Consult. 2002. *Etude de fréquentation et d'impact économique des itinéraires Ravel. Rapport final*.

European Environment Agency (EEA). 2007. CLC2006 Technical guidelines. [http://www.eea.europa.eu/publications/technical\\_report\\_2007\\_17](http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2007_17) (consulté le 8 mai 2014)

Fabos J. 1995. Introduction and overview : the greenway movement, uses and potentials of greenways. *Landscape and Urban Planning* 33, pp. 1-13.

Faulks P., Ritchie B., Fluker M. 2007. Cycle tourism in Australia: an investigation into its size and scope. [http://www.crctourism.com.au/wms/upload/resources/bookshop/Faulks\\_AustnCycleTourism.pdf](http://www.crctourism.com.au/wms/upload/resources/bookshop/Faulks_AustnCycleTourism.pdf) (consulté le 19 février 2013).

Fédération des Gîtes de Wallonie. 2013. *Bienvenue Vélo*. [www.gitesdewallonie.be/idee-sejour/bienvenue-velo](http://www.gitesdewallonie.be/idee-sejour/bienvenue-velo) (consulté le 13 octobre 2013).

Fox S. 2000. *Intégration des préoccupations écologiques et paysagères dans les choix d'implantations et du mode de gestion des voies vertes : définition et articulation des critères de l'échelle locale à l'ensemble du réseau interrégional*. Mémoire de fin d'études en sciences agronomiques présenté à la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (FUSAGx). Inédit.

Girard J. 2010. *Pour une évaluation des perspectives et outils de développement du tourisme à vélo en France. La Loire à vélo, première étape vers une future « France à vélo » ?* Mémoire de fin d'études en master professionnel « tourisme », spécialisé en développement et aménagement touristique des territoires présenté à l'Institut de recherche et d'études supérieures du tourisme, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Inédit.

Gobster PH. 1995. Perception and use of a metropolitan greenway system for recreation. *Landscape and Urban Planning* 33 (1-3), pp. 401-413.

Gracq. 2013. <http://www.gracq.be> (consulté le 13 septembre 2013).

Gravari-Barbas M., Jacquot S. 2012. Tourisme et géographie. In : Morisset L, Sarrasin B, Ethier G. *Epistémologie des études touristiques*. Presses de l'Université du Québec. Collection Tourisme. 276 p.

Guérin JP., Gumuchian H. 1986. Les aménageurs et l'activité touristique. *Revue de géographie alpine* 74 (1-2), pp. 197-201. [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rqa\\_0035-1121\\_1986\\_num\\_74\\_1\\_2641](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rqa_0035-1121_1986_num_74_1_2641) (consulté le 15 janvier 2014).

Hillman M. 1994. Curbing car use : The dangers of exaggerating the future role of public transport. *Transportation Planning Systems* 2 (4), pp. 21-30.



IDETA. 2014. La Wallonie picarde à vélo. Dossier de presse.

<http://www.ideta.be/T%C3%A9l%C3%A9charger-document/268-La-Wallonie-picarde-%C3%A0-v%C3%A9lo-Dossier-de-presse> (consulté le 15 avril 2014).

Institut géographique national (IGN). 2013. Modèle numérique de terrain (MNT), DTM20m.

<http://www.ngi.be/FR/FR1-5-5.shtm> (consulté le 8 mai 2014).

Kaplanidou K., Vogt C. 2006. Do Sport Tourism Events Have a Brand Image? In: Burns R., Robinson K. *et al. Proceedings of the 2006 Northeastern Recreation Research Symposium*. Bolton Landing, New York. pp. 2-8. [http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr\\_nrs-p-14/1-kaplanidou-p-14.pdf](http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_nrs-p-14/1-kaplanidou-p-14.pdf) (consulté le 13 septembre 2013).

Kiemstedt H. 1968. Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung. Eugen Ulmer Ed., Stuttgart.

Krizec K.J. 2007. Estimating the Economic Benefits of Bicycling and Bicycle Facilities : an Interpretive Review and Proposed Methods. *Essays on Transport Economics. Contributions to Economics*. Pp. 219-248.

Lamont M. 2009. Reinventing the Wheel: A Definitional Discussion of Bicycle Tourism. *Journal of Sport & Tourism* 14 (1), pp. 5-23.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14775080902847363> (consulté le 1<sup>er</sup> février 2013).

Larousse. 2013. *Tourisme*. <http://www.larousse.fr/encyclopedie/nom-commun-nom/tourisme/97970> (consulté le 17 février 2013).

League of American Bicyclists. 2009. *The Economic Benefits of Bicycle Infrastructure Investments*. 10p. [http://www.advocacyadvance.org/docs/economic\\_benefits\\_bicycle\\_infrastructure\\_report.pdf](http://www.advocacyadvance.org/docs/economic_benefits_bicycle_infrastructure_report.pdf) (consulté le 20 mars 2014)

Lejeune P. 1995. *La valorisation touristique d'espaces géographiques : le cas des lignes de chemin de fer désaffectées de Wallonie et l'exemple de trois lignes*. Mémoire de fin d'études en sciences géographiques présenté à l'Université de Liège. Inédit.

Leroy G. 2011. *Le Ravel, un nouveau point de vue sur le territoire*. Mémoire de fin d'études en sciences géographiques présenté à l'Université de Liège. Inédit.

Le Soir. 2014. *La commune de Waimes développera des projets pour améliorer un tourisme de qualité*. Article paru en ligne le jeudi 20 mars 2014.

<http://www.lesoir.be/499412/article/actualite/fil-info/fil-info-belgique/2014-03-20/commune-waimes-developpera-des-projets-pour-ameliorer-un-tourisme> (consulté le 10 avril 2014).

Limbert W., Matijašević N. 2009. *Cycle route development in Serbia*. Communication personnelle à Eijelaar *et al.* (2011).

Little C. 1990. *Greenways for America*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London. 288 p.

Lounnas D-A. 2013. *Tourisme durable : communiquer autrement pour susciter l'acte d'achat*. Mémoire présenté à l'Institut Supérieur du Tourisme, de l'Hôtellerie et de l'Alimentation, Université de Toulouse II. Inédit.

Lozato-Giotart JP. 1993. *Géographie du tourisme : de l'espace regardé à l'espace consommé*. Ed. Elsevier Masson. 312 p.

- Lumsdon L. 2000. Cycle Tourism – A Model for Sustainable Development? *Journal of Sustainable Tourism* 8 (5), pp. 361-377  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=3F36C4D2966590E9E48568FF1026A8A6?doi=10.1.1.138.5284&rep=rep1&type=pdf> (consulté le 1<sup>er</sup> février 2013).
- Lumsdon L., Weston R., McGrath P., Davies N., Peeters P., Eijgellar E. et Piket P. 2012. *Le réseau européen d'itinéraires cyclable Eurovélo, les défis et les chances d'un tourisme durable*. Parlement Européen. Direction générale des politiques internes, Département thématique B: Politiques structurelles et de cohésion : Transport et tourisme.  
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2012/474569/IPOL-TRAN\\_ET\(2012\)474569\\_FR.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2012/474569/IPOL-TRAN_ET(2012)474569_FR.pdf) (consulté le 7 mai 2013).
- Mercat N. 2009. Spécial économie du vélo. Étude complète, Paris, France, ATOUT France.
- Merenne-Schoumaker B. 1988. Géographie et tourisme : introduction épistémologique. *Bulletin de la société géographique de Liège* 10, pp. 1-8.  
<http://orbi.ulq.ac.be/handle/2268/70270> (consulté le 11 février 2013).
- Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durable. 2007. *Développer l'usage du vélo dans notre vie quotidienne*. [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Presentation\\_mission\\_velo\\_-\\_juin\\_2007\\_cle27b27f.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Presentation_mission_velo_-_juin_2007_cle27b27f.pdf) (consulté le 17 novembre 2013)
- Ministère wallon de l'Équipement et des Transports (MET), Ville de Charleroi, Espace Environnement. 2002. *La voie verte « La Houillère » à Charleroi (Belgique). Un axe vert urbain pour une mobilité et un développement durables*. [www.espace-environnement.be/pdf/memu\\_lahouillere.pdf](http://www.espace-environnement.be/pdf/memu_lahouillere.pdf) (consulté le 12 mars 2014).
- Ministère wallon de l'Équipement et des Transports (MET). 2006. *Signalisation de police des carrefours entre le RAVeL et le réseau routier motorisé*.  
[http://ravel.wallonie.be/opencms/export/sites/spw.ravel/fr/documents/Signalisationpolicecarrefour\\_sRAVeL\\_2006.pdf](http://ravel.wallonie.be/opencms/export/sites/spw.ravel/fr/documents/Signalisationpolicecarrefour_sRAVeL_2006.pdf) (consulté le 20 mars 2014).
- Miossec JM. 1977. L'image touristique comme introduction à la géographie touristique. *Annales de géographie* 86(473), pp.55-70.
- Noël N. 2003. *Formes urbaines, aménagements routiers et usage de la bicyclette*. Thèse présentée au Département d'Aménagement, Architecture et Art Visuel de l'Université de Laval, Québec. Inédit.
- Ollivier G., Geniaux G., Napoléone C., Paoli JC. 2012. Mesurer la notoriété touristique communale : contribution méthodologique à l'aide de l'analyse textuelle de guides touristiques. *Cybergeo : European Journal of Geography*. <http://cybergeo.revues.org/25187> (consultée le 15 janvier 2014).
- Page S. 2004. Transport and Tourism. In : Lew A., Hall M., Williams A. (Eds.) *A companion to Tourism*. Willey. Blackwell companions to geography, pp. 146-157.
- Palm R. 2007. *L'analyse des correspondances multiples : principes et application*. Notes de statistique et d'informatique. Faculté des sciences agronomiques, Université de Liège.  
<http://orbi.ulq.ac.be/bitstream/2268/81751/1/AnalyseCorrespondances.pdf> (consulté le 4 avril 2014).

- Pelletier A. 2009. *Structurer un territoire touristique : La piste du vélo dans le pôle touristique régional Seine et Loing*. Mémoire de fin d'études en master professionnel « tourisme », spécialisé en développement et aménagement touristique des territoires présenté à l'Institut de recherche et d'études supérieures du tourisme, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Inédit.
- Piret M. 1996. Les chemins du rail, des corridors écologiques. *Bulletin l'ASBL Chemins du Rail* (3), p. 5.
- Pronovost G. 2012. Regard conclusif, La construction de la notion de « touriste » dans les sciences sociales. In : Morisset L, Sarrasin B, Ethier G. *Epistémologie des études touristiques*. Presses de l'Université du Québec. Collection Tourisme. 276p.
- Provelo. 2013. <http://www.provelo.org> (consulté le 13 septembre 2013).
- Pucher J., Buehler R. 2008. Making Cycling Irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews* 28 (4), pp. 495-528.
- Rando-Vélo. 2013. [www.randovelo.org](http://www.randovelo.org) (consulté le 13 septembre 2013)
- Ravel. 2013. <http://ravel.wallonie.be> (consulté le 12 avril 2013).
- Réseau de veille en tourisme et la Chaire de Tourisme de l'Université du Québec à Montréal. 2006. *Etude sur le cyclotourisme Suisse, Allemand et Néerlandais*. 64 p. [http://www.chairedetourisme.uqam.ca/upload/files/publications2006\\_mars\\_cyclotourisme\\_fr.pdf](http://www.chairedetourisme.uqam.ca/upload/files/publications2006_mars_cyclotourisme_fr.pdf) (consulté le 1<sup>er</sup> février 2013).
- Ritchie BW. 1998. Bicycle tourism in the South Island of New-Zealand : planning and management issues. *Tourism Management* 19 (6), pp. 567-582. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517798000636> (consulté le 1 février 2013).
- Ritchie BW., Hall CM. 1999. Bicycle Tourism and Regional Development : A New-Zealand Case Study. *Anatolia: An International journal of Tourism and Hospitality Research* 10 (2), pp. 89-112. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13032917.1999.9686974> (Consulté le 1<sup>er</sup> février 2013).
- Schmitz S. 1993. *Projet de parc naturel transfrontalier Viroin – Hermeton – Champagne-Ardenne – Croix-Scaille*. Rapport rédigé à l'attention de la Région Wallonne, Direction Générale des ressources naturelles et de l'environnement.
- Schmitz S., Decroly JM. 2011. Questionner le tourisme rural. *Bulletin de la société géographique de Liège* 57, pp.3-5. [http://www.bsrglq.be/uploads/BSGLq-2011-57-01\\_SCHMITZ.pdf](http://www.bsrglq.be/uploads/BSGLq-2011-57-01_SCHMITZ.pdf) (consulté le 11 février 2013).
- Service public de Wallonie (SPW). 2009. *Signalisation directionnelle sur le Ravel*. [http://ravel.wallonie.be/opencms/export/sites/spw.ravel/fr/documents/Vade-Mecum\\_SignalisationdirectionnelleRAVeL\\_122009.pdf](http://ravel.wallonie.be/opencms/export/sites/spw.ravel/fr/documents/Vade-Mecum_SignalisationdirectionnelleRAVeL_122009.pdf) (consulté le 15 janvier 2014).
- Service public de Wallonie (SPW). 2013. *Wallonie cyclable*. [http://mobilite.wallonie.be/opencms/opencms/fr/wallonie\\_cyclable/](http://mobilite.wallonie.be/opencms/opencms/fr/wallonie_cyclable/) (consulté le 14 avril 2013).
- Simonsen P., Jorgenson B. 1998. Cycle tourism : an economic and environmental sustainable form of tourism ? In: Simonsens P., Jorgenson B., Robbins (Eds.), *Cycling tourism*. [http://crt.dk/media/Cycling\\_tourism.pdf](http://crt.dk/media/Cycling_tourism.pdf) (Consulté le 11 février 2013).

Stamboulis Y., Skayannis P. 2003. Innovation strategies and technology for experience-based tourism. *Tourism Management* 24. Pp. 35-43.

Statsoft. 2014. Techniques exploratoires multivariées : Analyse factorielle des Correspondances Simple et Multiple. <http://www.statsoft.fr/concepts-statistiques/analyse-des-correspondances/analyse-factorielle-des-correspondances.php#introduction> (consulté le 4 avril 2014).

Suisse Mobile. 2014a. *Application gratuite de SuisseMobile*. <http://www.schweizmobil.ch/fr/gratis-app-schweizmobil.html> (consulté le 31 janvier 2014).

Suisse Mobile. 2014b. *La Suisse à Vélo*. [Map.veloland.ch](http://Map.veloland.ch) (consulté le 12 mars 2014)

The Gallup Organisation. 2011. *Future of transport. Analytical report. Flash Eurobarometer 312*. [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/flash/fl\\_312\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_312_en.pdf) (consulté le 10 avril 2014).

Vanneste D., Ryckaert L. 2011. Networking and Governance As Success Factors For Rural Tourism? The Perception Of Tourism Entrepreneurs In The Vlaamse Ardennen. *Bulletin de la Société Géographiques de Liège* 57, pp. 53-71.

Vennbahn. 2014. [www.vennbahn.eu](http://www.vennbahn.eu) (page consultée le 10 avril 2014).

Wackermann G. 1994. *Loisir et tourisme. Une internationalisation de l'espace*. Paris, Sedes, Mobilité spatiale, 274 p.

Wallonie.be. 2013. Le Plan Marshall 2.vert. <http://www.wallonie.be/fr/actulites/le-plan-marshall-2vert> (consulté le 25 août 2013).

Wallonie Bruxelles-Tourisme (WBT). 2014. <http://www.opt.be> (consulté le 15 janvier 2014).

## **Highlights**

- Emphasize the leisure and touristic roles of greenways, and comprehension of users' expectations about their.
- Emphasize of RAVeL section can be considered as touristic activities support by geomatics methods.
- Correlations analysis between RAVeL frequentations and its environmental characteristics: discussion.
- Implication: Pursue the strategy of development and gathering of statistical data.

## **Points forts**

- Mise en évidence des rôles touristiques et de loisirs des voies vertes, et compréhension des attentes des utilisateurs quant à celles-ci.
- Mise en évidence de tronçons RAVeL pouvant être supports d'activités touristiques par méthodes géomatiques.
- Analyse de corrélations entre les fréquentations des RAVeL et ses caractéristiques environnementales : discussion.
- Implication : poursuivre la stratégie de développement et la récolte de données statistiques.

## **Liste des annexes**

**Annexe 1.** Questionnaire relatif à l'enquête envers les membres des clubs cyclotouristes

**Annexe 2.** Cartographies présentant les intersections entre le réseau RAVeL et les buffers des divers points d'intérêts

**Annexe 3.** Le Tableau de Burt ayant servi à l'analyse des correspondances multiples

**Annexe 4.** Zoom sur l'origine des repères des graphiques illustrant les résultats de l'ACM

## Enquête sur le vélotourisme

Réalisée dans le cadre d'un mémoire en sciences géographiques, à l'Université de Liège.  
Cette enquête vous prendra au maximum 5 minutes. Merci!

\*Obligatoire



### Quel profil vous correspond le mieux ? \*

- Je suis cycliste amateur (je roule régulièrement sur de moyennes/longues distances)
- Je suis cycliste amateur (je roule occasionnellement de petites distances)
- Je fais partie d'un club cycliste
- Je suis cycliste professionnel
- Autre :

### Le plus souvent, vous faites une randonnée ou balade \*

- Pour une heure ou deux
- Pour une demi-journée
- Pour la journée
- Pour plusieurs jours

### Quel moyen de transport avez-vous l'habitude d'utiliser entre votre domicile et le début de votre itinéraire? \*

- Aucun (je démarre de chez moi à vélo)
- Voiture
- Train
- Autre :

### En moyenne, quelle distance parcourez-vous avec ce moyen de transport pour accéder à votre départ ? \*

en kilomètres

### Quelles sont vos principales motivations lorsque vous choisissez un itinéraire ? \*

- La sécurité de l'itinéraire
- La qualité de l'aménagement
- La qualité du paysage, de l'environnement

- La notoriété de l'itinéraire
- La proximité avec mon lieu de résidence
- La faible fréquentation
- Autre :

**Quelles activités êtes-vous susceptible de prévoir le long de cet itinéraire ? \***

- Baignade
- Visite de ville, village
- Dégustation de produit du terroir
- Restaurants
- Shopping
- Je ne fais aucune activité
- Autre :

**Sur une échelle de 1 à 5, quelle importance accordez-vous aux éléments suivants ? La signalisation le long de l'itinéraire \***

	1	2	3	4	5	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Grande importance

**La qualité du revêtement de l'itinéraire \***

	1	2	3	4	5	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Grande importance

**L'entretien et la propreté \***

	1	2	3	4	5	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Grande importance

**La sécurité \***

Dans le sens sécurité routière

	1	2	3	4	5	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Grande importance

**Le paysage et l'environnement \***

	1	2	3	4	5	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Grande importance

**La facilité d'accès à l'itinéraire par la route \***



1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La facilité d'accès par un transport public \***

1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La présence de cafés ou restaurants \***

1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La présence d'hébergements \***

1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La présence de points d'eau, de toilettes \***

1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La présence d'aire de pique nique \***

1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La présence de commerces \***

1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La présence de loueur/réparateur de vélo \***

1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La présence de lieu de loisirs, baignade, jeux \***

1 2 3 4 5  
Pas du tout important      Grande importance

**La présence de lieu culturel, patrimoine \***

1 2 3 4 5

---

Pas du tout important      Grande importance

---

**Un itinéraire relativement plat \***

1 2 3 4 5

---

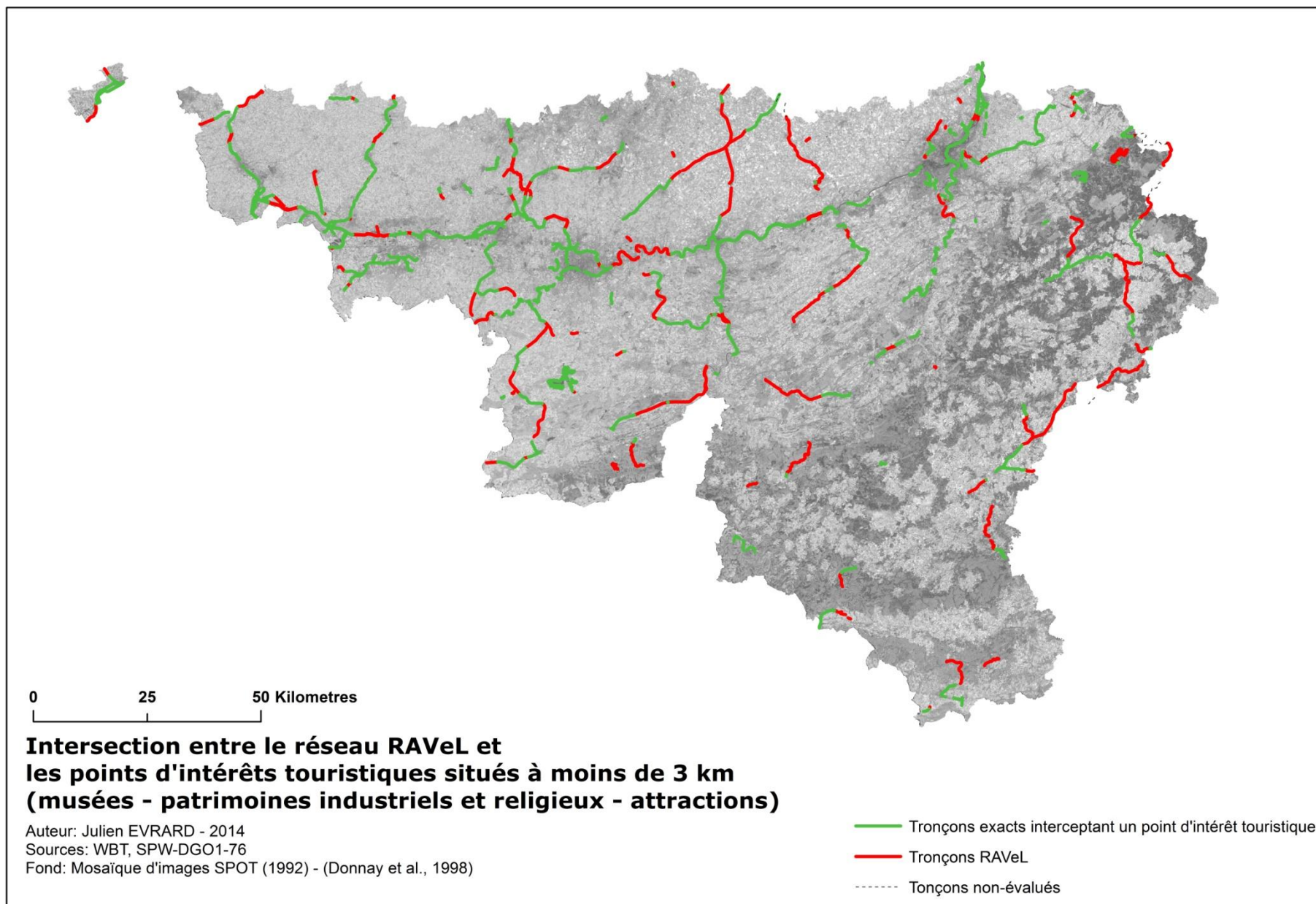
Pas du tout important      Grande importance

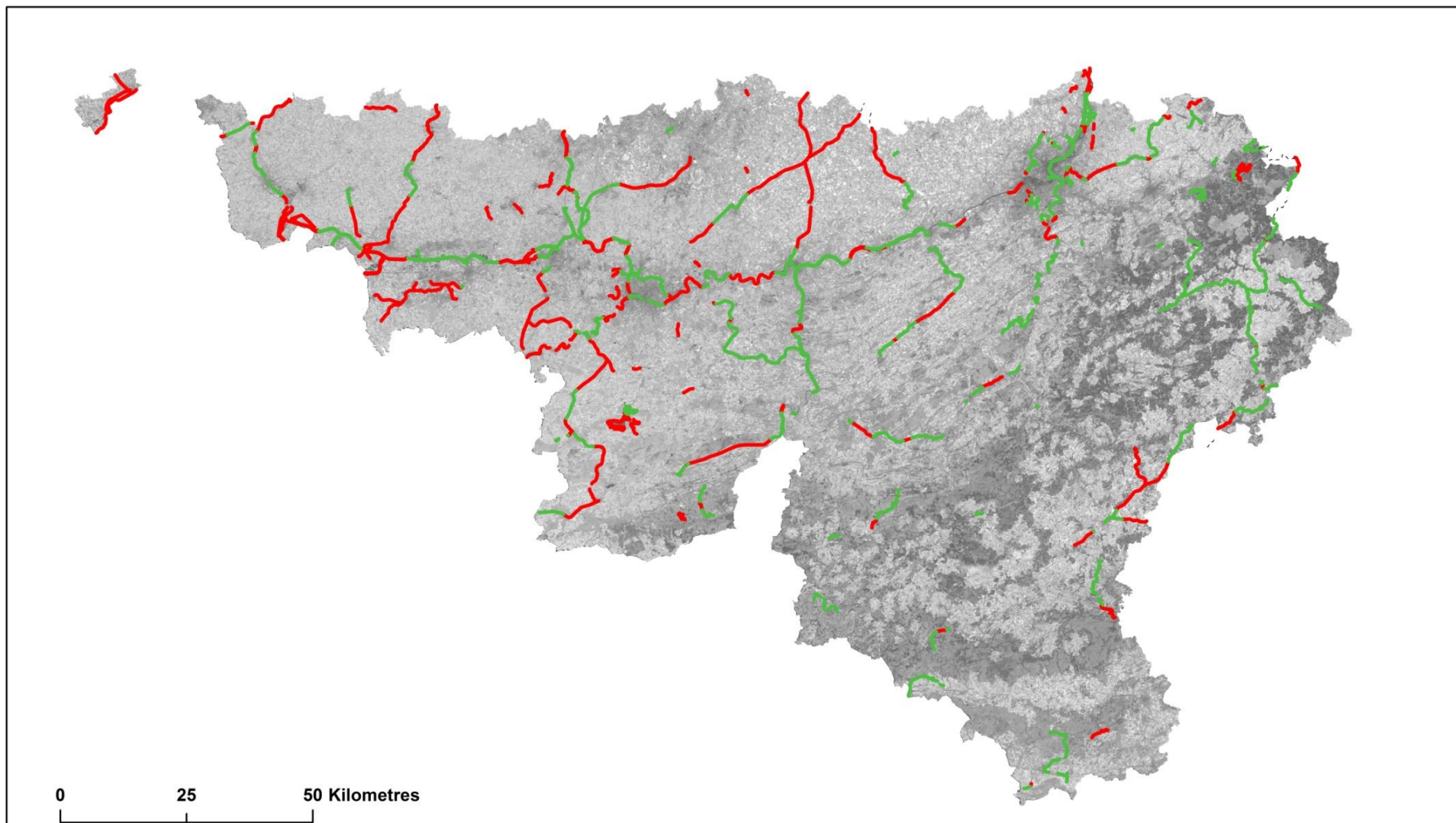
---

**De quelle distance seriez-vous prêt à vous écarter de votre itinéraire pour accéder à un point d'intérêt ? (Pour une visite, pour vous restaurer, vous reposer,...) \***

en kilomètres

Annexe 2 – cartes présentant les intersections entre le réseau RAVeL et les buffers des divers points d'intérêts





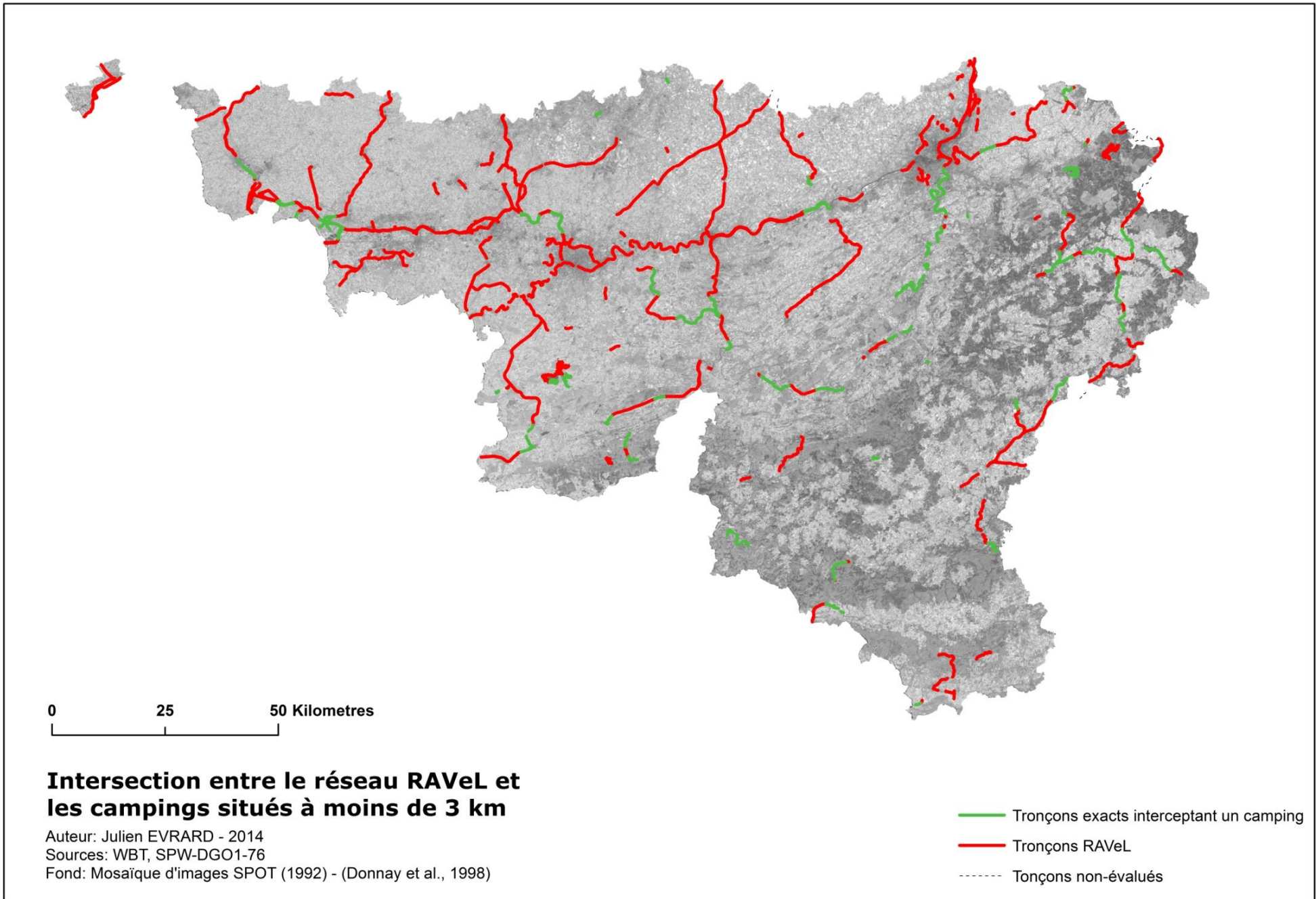
### Intersection entre le réseau RAVeL et les hébergements situés à moins de 3 km (hotels - auberges - gîtes - chambres d'hôtes)

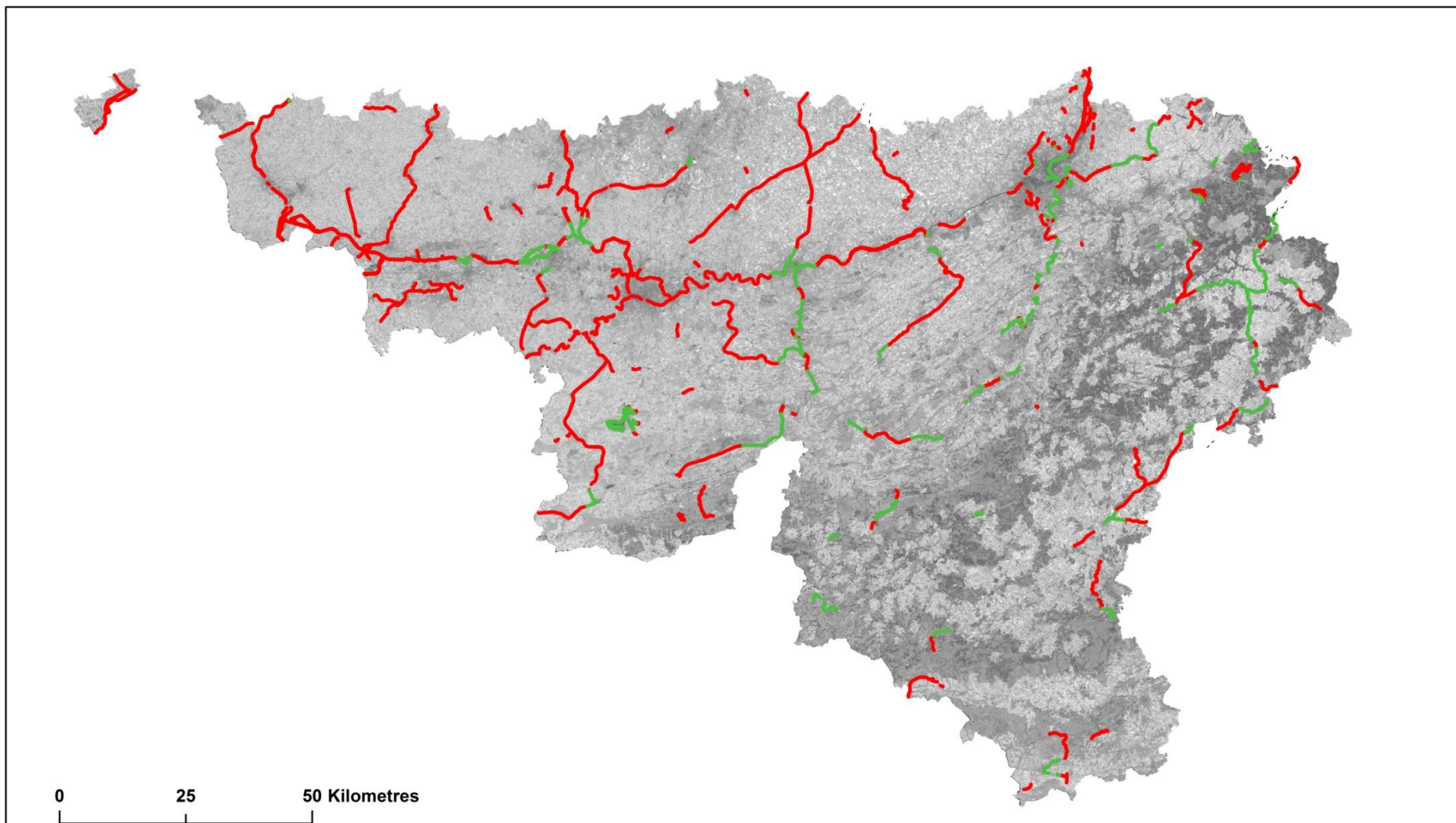
Auteur: Julien EVRARD - 2014

Sources: WBT, Vennbahn.eu, SPW-DGO1-76

Fond: Mosaïque d'images SPOT (1992) - (Donnay et al., 1998)

- Tronçons exacts interceptant un hébergement
- Tronçons RAVeL
- Tronçons non-évalués

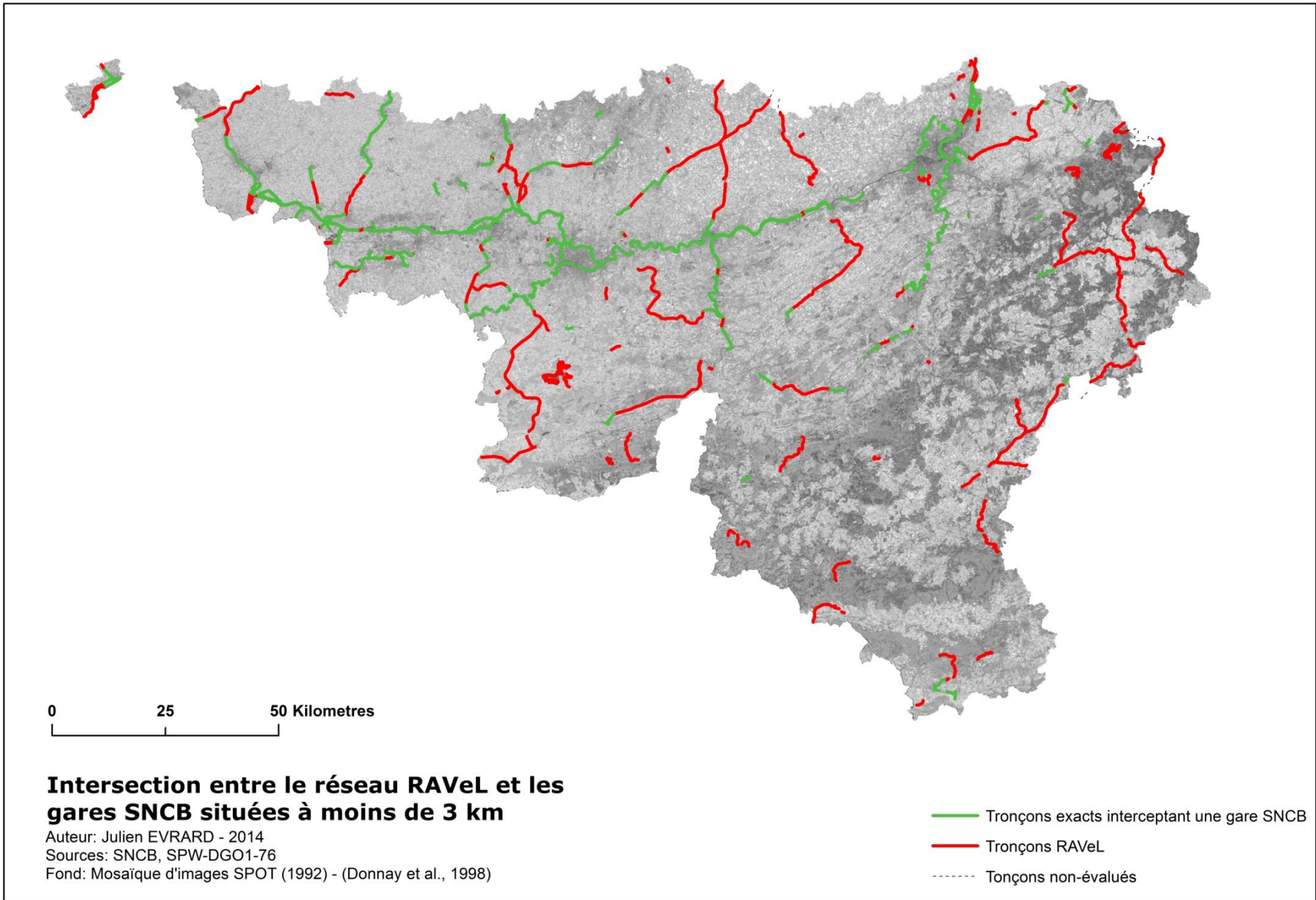


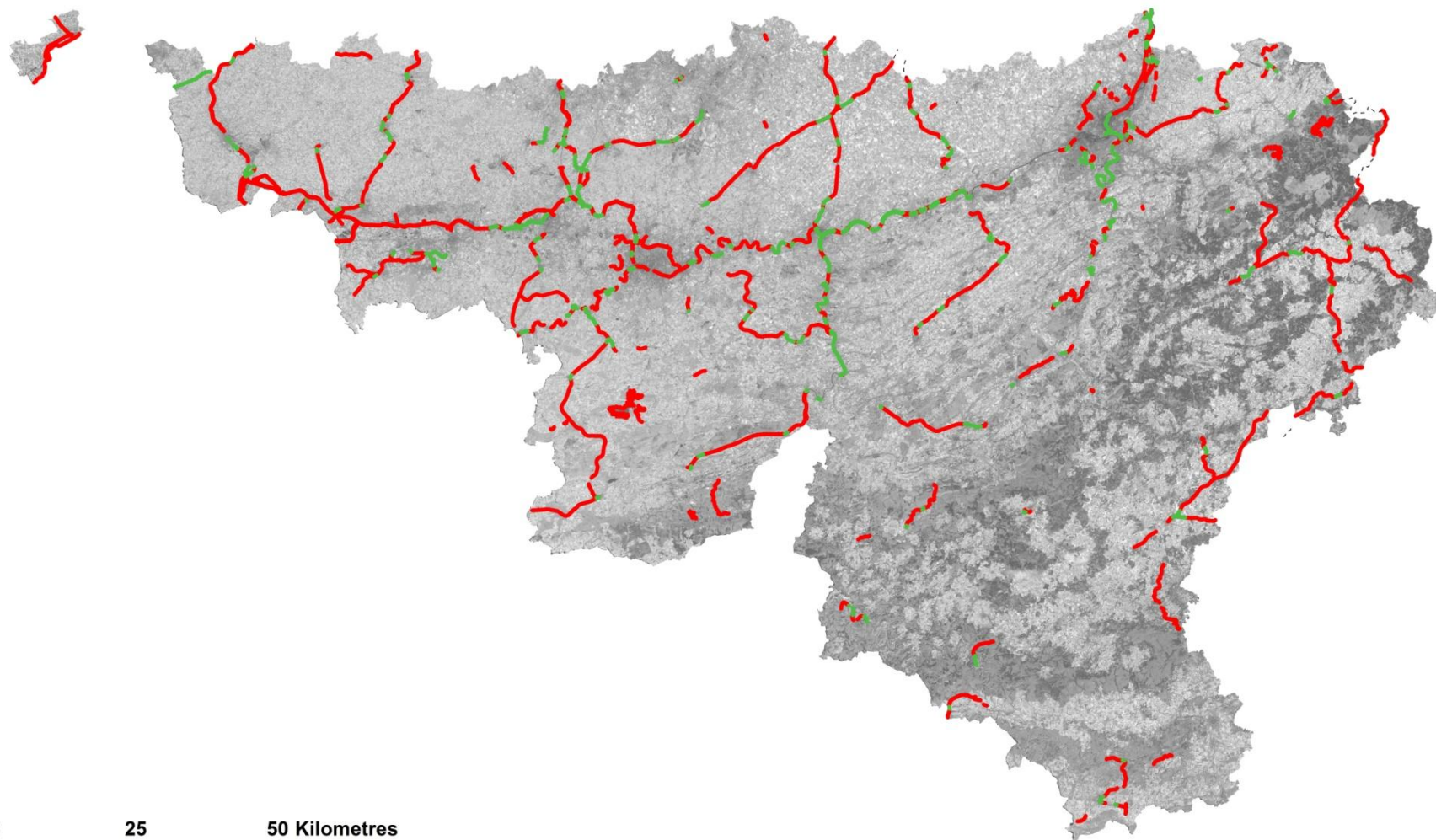


### Intersection entre le réseau RAVeL et les points de location de vélos situés à moins de 3 km

Auteur: Julien EVRARD - 2014  
Sources: Les Maisons du Tourisme de Wallonie, SPW-DGO1-76  
Fond: Mosaïque d'images SPOT (1992) - (Donnay et al., 1998)

- Tronçons exacts interceptant un point de location de vélos
- Tronçons RAVeL
- Tonçons non-évalués





### **Intersection entre le réseau RAVeL et les sites classés situés à moins de 500 m**

Auteur: Julien EVRARD - 2014

Sources: SPW-DGO4, SPW-DGO1-76

Fond: Mosaïque d'images SPOT (1992) - (Donnay et al., 1998)

- Tronçons exacts interceptant un site classé
- Tronçons RAVeL
- - - Tronçons non-évalués



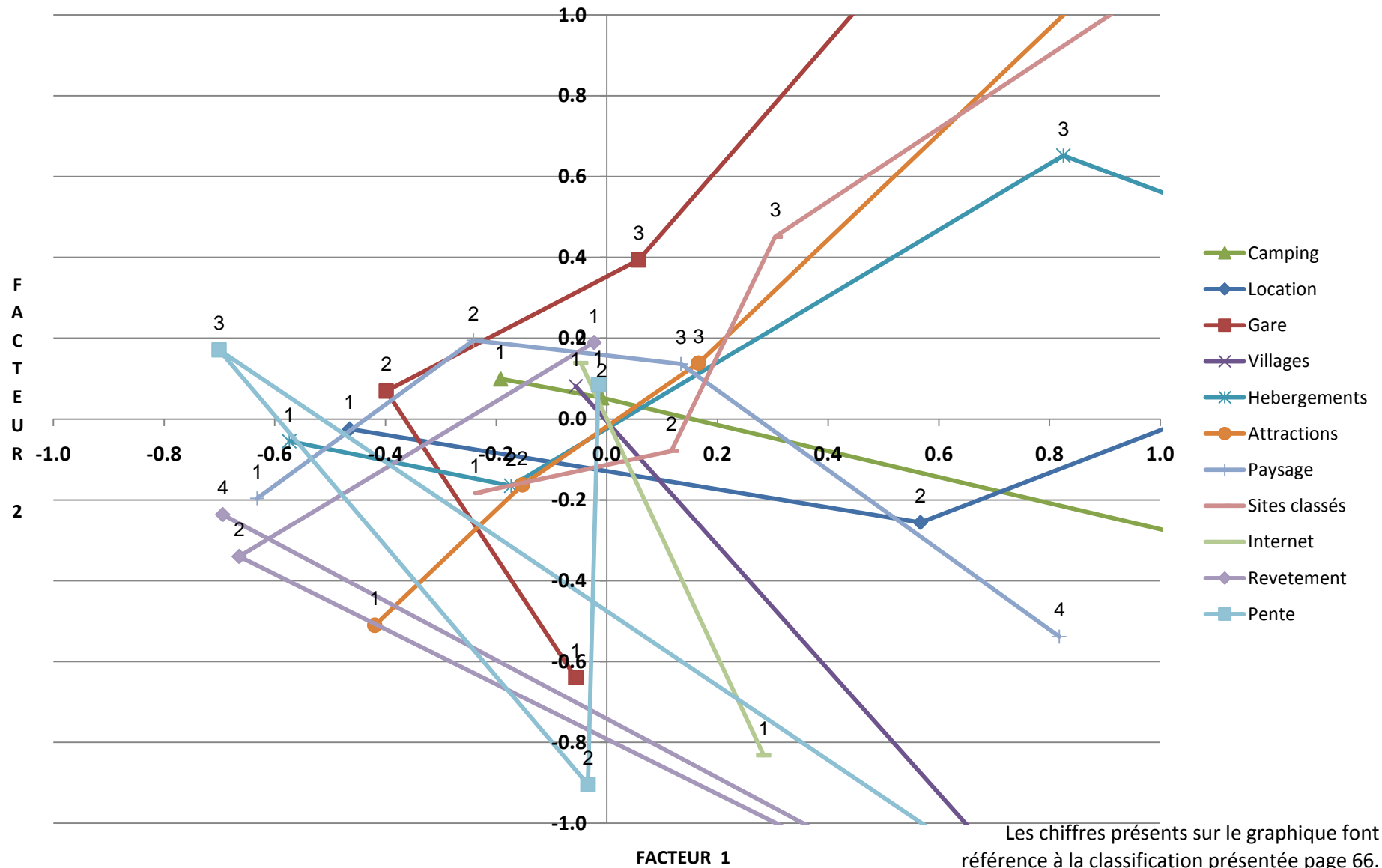
### Annexe 3 – Tableau de Burt

	revetement	revetement	revetement	revetement	pen	pen	pen	pen	Classe_Cam	Classe_Cam	Classe_Cam	Classe_Cam	Class_loca	Class_loca
	0	1	2	3	0	1	2	3	p	p	p	p	1	2
	0	1	2	3	0	1	2	3	1	2	3	4	1	2
revetement:0	618	0	0	0	589	26	1	2	466	101	45	6	430	113
revetement:1	0	62	0	0	55	7	0	0	52	5	5	0	55	5
revetement:2	0	0	62	0	44	15	1	2	35	12	8	7	22	22
revetement:3	0	0	0	13	11	2	0	0	11	2	0	0	11	1
pen:0	589	55	44	11	699	0	0	0	522	112	56	9	479	132
pen:1	26	7	15	2	0	50	0	0	38	8	2	2	37	5
pen:2	1	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0
pen:3	2	0	2	0	0	0	0	4	2	0	0	2	0	4
Classe_Camp:1	466	52	35	11	522	38	2	2	564	0	0	0	414	90
Classe_Camp:2	101	5	12	2	112	8	0	0	0	120	0	0	78	27
Classe_Camp:3	45	5	8	0	56	2	0	0	0	0	58	0	25	20
Classe_Camp:4	6	0	7	0	9	2	0	2	0	0	0	13	1	4
Class_loca:1	430	55	22	11	479	37	2	0	414	78	25	1	518	0
Class_loca:2	113	5	22	1	132	5	0	4	90	27	20	4	0	141
Class_loca:3	51	2	13	1	62	5	0	0	43	9	8	7	0	0
Class_loca:4	24	0	5	0	26	3	0	0	17	6	5	1	0	0
Class_gare:1	238	37	44	6	291	32	0	2	244	41	31	9	219	59
Class_gare:2	104	9	7	4	117	5	2	0	96	19	8	1	102	18
Class_gare:3	204	14	9	3	217	11	0	2	155	56	16	3	156	55
Class_gare:4	72	2	2	0	74	2	0	0	69	4	3	0	41	9
nbr_villag:0	598	62	53	13	675	47	2	2	553	115	50	8	503	129
nbr_villag:1	20	0	8	0	23	3	0	2	11	5	8	4	15	12
nbr_villag:2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Class_heb:1	250	29	9	3	268	21	2	0	241	40	10	0	252	29
Class_heb:2	234	25	30	10	282	17	0	0	230	50	19	0	218	65
Class_heb:3	95	8	13	0	105	9	0	2	68	27	20	1	41	38
Class_heb:4	39	0	10	0	44	3	0	2	25	3	9	12	7	9
class_Att:1	148	15	19	5	167	20	0	0	144	30	12	1	155	18
class_Att:2	253	34	32	7	306	18	0	2	223	64	34	5	237	69
class_Att:3	134	11	10	1	142	10	2	2	124	18	7	7	101	36
class_Att:4	83	2	1	0	84	2	0	0	73	8	5	0	25	18
class_pays:1	89	11	2	1	94	9	0	0	98	3	2	0	88	11
class_pays:2	242	22	23	4	267	20	2	2	239	48	4	0	217	46
class_pays:3	185	23	19	7	218	16	0	0	156	49	27	2	155	39
class_pays:4	102	6	18	1	120	5	0	2	71	20	25	11	58	45
classe_site:1	364	42	33	8	414	30	0	3	336	76	27	8	336	68
classe_site:2	149	16	23	3	173	16	1	1	146	30	10	5	117	48
classe_site:3	53	2	4	0	57	1	1	0	46	4	9	0	41	10
classe_site:4	52	2	2	2	55	3	0	0	36	10	12	0	24	15
Info_internet:0	528	54	52	13	599	42	2	4	486	108	46	7	462	113
Info_internet:1	90	8	10	0	100	8	0	0	78	12	12	6	56	28
<b>Total</b>	<b>6798</b>	<b>682</b>	<b>682</b>	<b>143</b>	<b>7689</b>	<b>550</b>	<b>22</b>	<b>44</b>	<b>6204</b>	<b>1320</b>	<b>638</b>	<b>143</b>	<b>5698</b>	<b>1551</b>

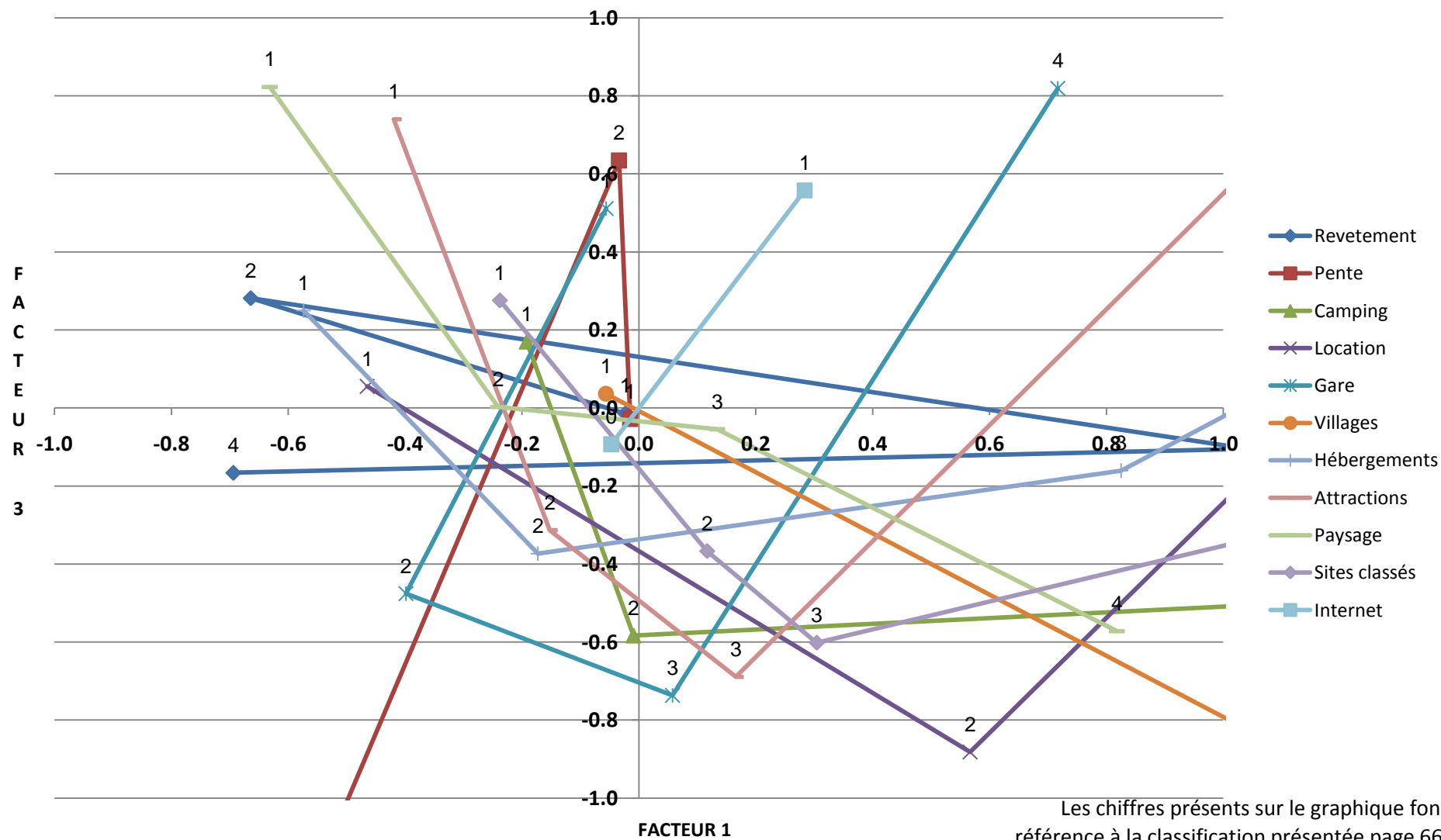
	Class_loca	Class_loca	Class_gare	Class_gare	Class_gare	Class_gare	nbr_vil	nbr_vil	nbr_vil	Class_heb	Class_heb	Class_heb	Class_heb	class_Att
	3	4	1	2	3	4	0	1	2	1	2	3	4	1
revetement:0	51	24	238	104	204	72	598	20	0	250	234	95	39	148
revetement:1	2	0	37	9	14	2	62	0	0	29	25	8	0	15
revetement:2	13	5	44	7	9	2	53	8	1	9	30	13	10	19
revetement:3	1	0	6	4	3	0	13	0	0	3	10	0	0	5
pente:0	62	26	291	117	217	74	675	23	1	268	282	105	44	167
pente:1	5	3	32	5	11	2	47	3	0	21	17	9	3	20
pente:2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
pente:3	0	0	2	0	2	0	2	2	0	0	0	2	2	0
Classe_Camp:1	43	17	244	96	155	69	553	11	0	241	230	68	25	144
Classe_Camp:2	9	6	41	19	56	4	115	5	0	40	50	27	3	30
Classe_Camp:3	8	5	31	8	16	3	50	8	0	10	19	20	9	12
Classe_Camp:4	7	1	9	1	3	0	8	4	1	0	0	1	12	1
Class_loca:1	0	0	219	102	156	41	503	15	0	252	218	41	7	155
Class_loca:2	0	0	59	18	55	9	129	12	0	29	65	38	9	18
Class_loca:3	67	0	32	4	17	14	65	1	1	10	15	26	16	8
Class_loca:4	0	29	15	0	2	12	29	0	0	0	1	11	17	6
Class_gare:1	32	15	325	0	0	0	306	18	1	141	121	43	20	137
Class_gare:2	4	0	0	124	0	0	117	7	0	42	64	15	3	16
Class_gare:3	17	2	0	0	230	0	227	3	0	84	97	37	12	24
Class_gare:4	14	12	0	0	0	76	76	0	0	24	17	21	14	10
nbr_villag:0	65	29	306	117	227	76	726	0	0	283	288	114	41	185
nbr_villag:1	1	0	18	7	3	0	0	28	0	8	11	2	7	2
nbr_villag:2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Class_heb:1	10	0	141	42	84	24	283	8	0	291	0	0	0	84
Class_heb:2	15	1	121	64	97	17	288	11	0	0	299	0	0	82
Class_heb:3	26	11	43	15	37	21	114	2	0	0	0	116	0	17
Class_heb:4	16	17	20	3	12	14	41	7	1	0	0	0	49	4
class_Att:1	8	6	137	16	24	10	185	2	0	84	82	17	4	187
class_Att:2	11	9	139	58	106	23	309	17	0	141	139	33	13	0
class_Att:3	19	0	30	43	69	14	147	8	1	55	59	32	10	0
class_Att:4	29	14	19	7	31	29	85	1	0	11	19	34	22	0
class_pays:1	3	1	55	23	19	6	101	2	0	58	33	7	5	39
class_pays:2	18	10	109	55	88	39	285	6	0	129	104	47	11	67
class_pays:3	25	15	95	36	79	24	222	12	0	85	95	35	19	47
class_pays:4	21	3	66	10	44	7	118	8	1	19	67	27	14	34
classe_site:1	29	14	230	77	109	31	435	12	0	196	169	60	22	136
classe_site:2	20	6	69	31	67	24	181	9	1	70	84	25	12	37
classe_site:3	6	2	18	7	26	8	53	6	0	20	22	12	5	7
classe_site:4	12	7	8	9	28	13	57	1	0	5	24	19	10	7
Info_internet:0	48	24	245	111	216	75	627	19	1	259	250	102	36	147
Info_internet:1	19	5	80	13	14	1	99	9	0	32	49	14	13	40
<b>Total</b>	<b>737</b>	<b>319</b>	<b>3575</b>	<b>1364</b>	<b>2530</b>	<b>836</b>	<b>7986</b>	<b>308</b>	<b>11</b>	<b>3201</b>	<b>3289</b>	<b>1276</b>	<b>539</b>	<b>2057</b>

	class_ Att	class_ Att	class_ Att	class_ pays	class_ pays	class_ pays	class_ pays	classe_ site	classe_ site	classe_ site	classe_ site	Info_in ternet	Info_in ternet	Total
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	0	1	
revetement:0	253	134	83	89	242	185	102	364	149	53	52	528	90	<b>6798</b>
revetement:1	34	11	2	11	22	23	6	42	16	2	2	54	8	<b>682</b>
revetement:2	32	10	1	2	23	19	18	33	23	4	2	52	10	<b>682</b>
revetement:3	7	1	0	1	4	7	1	8	3	0	2	13	0	<b>143</b>
pente:0	306	142	84	94	267	218	120	414	173	57	55	599	100	<b>7689</b>
pente:1	18	10	2	9	20	16	5	30	16	1	3	42	8	<b>550</b>
pente:2	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1	0	2	0	<b>22</b>
pente:3	2	2	0	0	2	0	2	3	1	0	0	4	0	<b>44</b>
Classe_Camp:1	223	124	73	98	239	156	71	336	146	46	36	486	78	<b>6204</b>
Classe_Camp:2	64	18	8	3	48	49	20	76	30	4	10	108	12	<b>1320</b>
Classe_Camp:3	34	7	5	2	4	27	25	27	10	9	12	46	12	<b>638</b>
Classe_Camp:4	5	7	0	0	0	2	11	8	5	0	0	7	6	<b>143</b>
Class_loca:1	237	101	25	88	217	155	58	336	117	41	24	462	56	<b>5698</b>
Class_loca:2	69	36	18	11	46	39	45	68	48	10	15	113	28	<b>1551</b>
Class_loca:3	11	19	29	3	18	25	21	29	20	6	12	48	19	<b>737</b>
Class_loca:4	9	0	14	1	10	15	3	14	6	2	7	24	5	<b>319</b>
Class_gare:1	139	30	19	55	109	95	66	230	69	18	8	245	80	<b>3575</b>
Class_gare:2	58	43	7	23	55	36	10	77	31	7	9	111	13	<b>1364</b>
Class_gare:3	106	69	31	19	88	79	44	109	67	26	28	216	14	<b>2530</b>
Class_gare:4	23	14	29	6	39	24	7	31	24	8	13	75	1	<b>836</b>
nbr_villag:0	309	147	85	101	285	222	118	435	181	53	57	627	99	<b>7986</b>
nbr_villag:1	17	8	1	2	6	12	8	12	9	6	1	19	9	<b>308</b>
nbr_villag:2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	<b>11</b>
Class_heb:1	141	55	11	58	129	85	19	196	70	20	5	259	32	<b>3201</b>
Class_heb:2	139	59	19	33	104	95	67	169	84	22	24	250	49	<b>3289</b>
Class_heb:3	33	32	34	7	47	35	27	60	25	12	19	102	14	<b>1276</b>
Class_heb:4	13	10	22	5	11	19	14	22	12	5	10	36	13	<b>539</b>
class_Att:1	0	0	0	39	67	47	34	136	37	7	7	147	40	<b>2057</b>
class_Att:2	326	0	0	31	130	112	53	198	86	24	18	283	43	<b>3586</b>
class_Att:3	0	156	0	20	63	43	30	71	52	19	14	139	17	<b>1716</b>
class_Att:4	0	0	86	13	31	32	10	42	16	9	19	78	8	<b>946</b>
class_pays:1	31	20	13	103	0	0	0	79	19	4	1	86	17	<b>1133</b>
class_pays:2	130	63	31	0	291	0	0	177	81	17	16	255	36	<b>3201</b>
class_pays:3	112	43	32	0	0	234	0	129	57	26	22	197	37	<b>2574</b>
class_pays:4	53	30	10	0	0	0	127	62	34	12	19	109	18	<b>1397</b>
classe_site:1	198	71	42	79	177	129	62	447	0	0	0	374	73	<b>4917</b>
classe_site:2	86	52	16	19	81	57	34	0	191	0	0	166	25	<b>2101</b>
classe_site:3	24	19	9	4	17	26	12	0	0	59	0	54	5	<b>649</b>
classe_site:4	18	14	19	1	16	22	19	0	0	0	58	53	5	<b>638</b>
Info_internet:0	283	139	78	86	255	197	109	374	166	54	53	647	0	<b>7117</b>
Info_internet:1	43	17	8	17	36	37	18	73	25	5	5	0	108	<b>1188</b>
<b>Total</b>	<b>3586</b>	<b>1716</b>	<b>946</b>	<b>1133</b>	<b>3201</b>	<b>2574</b>	<b>1397</b>	<b>4917</b>	<b>2101</b>	<b>649</b>	<b>638</b>	<b>7117</b>	<b>1188</b>	<b>91355</b>

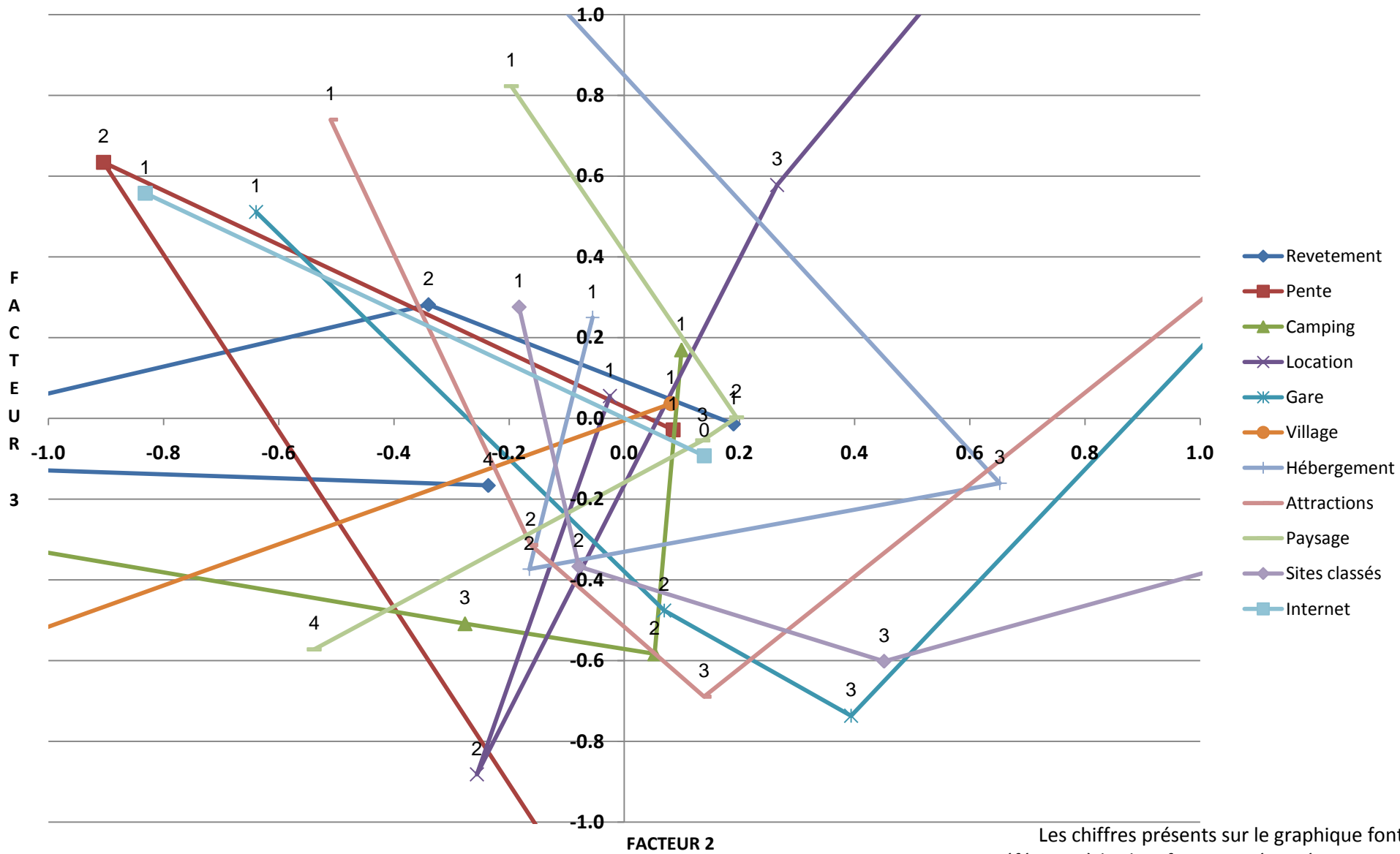
## Analyse des correspondances multiples: facteur 1 et facteur 2 (zoom sur l'origine du repère)



## Analyse des correspondances multiples: facteur 1 et facteur 3 (zoom sur l'origine du repère)



## Analyse des correspondances multiples: facteur 2 et facteur 3 (zoom sur l'origine du repère)



Les chiffres présents sur le graphique font référence à la classification présentée page 66.

