

Projet de Fin d'Etudes

CARACTERISATION DE CRITERES TOURISTIQUES POUR UN ITINERAIRE A VELO



2009-2010

Directeur de recherche
BAPTISTE Hervé

SAUVANET Olivier

**Elaborer un parcours touristique,
et/ou de plaisir, à vélo
à tout moment
et applicable sur tout territoire.**

2009-2010

**Directeur de recherche
BAPTISTE Hervé**

SAUVANET Olivier

« Le vélo est la pilule [...] multivitaminée du paysage urbain »¹

*« Trop vite, l'auto. Tant de jolis paysages où l'on ne s'arrête pas !
On laisse des regrets partout. »²*

¹ Mikael Colville-Andersen, Willamette week online, hebdomadaire en ligne de Portland , 2009.

² Jules Renard, *Son Journal*, 1905.

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer tout une partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

REMERCIEMENTS

Ma reconnaissance va à toutes les personnes qui m'ont encadré, suivi et soutenu lors de la réalisation de ce projet de recherche.

Hervé Baptiste, tuteur de ce projet, qui a su me guider pas à pas dans l'élaboration de ce projet et m'initier à la réalisation d'un mémoire de recherche.

Gaël Sauvanet, doctorant en informatique à l'Ecole Polytechnique de Tours, pour ses conseils avisés et encourageants.

Christophe Demazière pour avoir réalisé la charte graphique de ce rapport.

Les étudiants en cinquième année à l'Ecole Polytech'Tours qui ont effectué des recherches sur les déplacements cyclistes (Benjamin Boudaud, Simon Laporte, Shang Ke). Tous nos échanges m'ont permis de faire de grandes avancées.

À toutes les personnes qui ont répondu au questionnaire.

Ma famille et mes amis qui m'ont soutenu et conseillé tout au long de ce travail.

SOMMAIRE

Avertissement	4
Formation par la recherche et projet de fin d'études	5
Remerciements.....	6
Sommaire	7

Introduction.....	9
-------------------	---

Partie 1 : La problématique, la clé de la recherche.....10

1. Le contexte général de l'étude	11
11. Dans le cadre d'une thèse sur les déplacements à vélo.....	11
12. Dans quel domaine s'inscrit ce projet ?	11
13. Un terrain d'étude approprié	13
2. L'objectif : une proposition d'itinéraire innovante.....	13

Partie 2 : Le tourisme, une offre diversifiée.....17

1. Le vélo, un mode en constante évolution	18
2. Les domaines touristiques.....	18
21. Le Bâti	18
22. Les sites naturels	21
23. Les parcs récréatifs.....	23
24. Les musées, expositions et festivals	24
25. Le terroir	24
3. Le vélo, un tourisme particulier	25
31. Les circuits thématiques.....	25
32. Les ballades à vélo	26

Partie 3 : La valeur touristique, caractérisation d'un segment du parcours

27

1. Motivation et typologie d'un parcours	28
11. Le tourisme et le plaisir à vélo.....	28
12. Le type de parcours	29

2. L'élaboration de la valeur touristique.....	30
21. Les classes touristiques appliquées au vélo	30
22. Deux valeurs touristiques : d'élaboration et d'optimisation de l'itinéraire.....	33
23. Les critères, caractéristiques de la classe touristique	36
24. La détermination de la valeur touristique.....	44

Partie 4 : Le calcul d'un itinéraire touristique, le choix d'un parcours50

1. Le calcul touristique de l'itinéraire.....	51
11. Les méthodes de calcul	51
12. Un algorithme complexe au plus près des vœux de l'utilisateur	53
13. Simplification de l'algorithme pour Géovélo.....	59
2. L'évolution de l'interface sur Géovélo	61
21. L'intégration du critère « Plaisir »	61
22. La sélection du thème touristique.....	62
23. La sélection des sites touristiques à visiter	62
3. Phase de test : Application sur la ville de Tours.....	63
31. Influence du critère « Plaisir » dans l'élaboration d'un itinéraire.....	64
32. Une boucle selon le thème touristique : le bâti du Moyen-âge.....	74

Conclusion	80
-------------------------	-----------

Bibliographie	81
Table des figures.....	83
Table des tableaux	85
Table des cartes.....	86
Table des matières	87
Annexes.....	90

INTRODUCTION

Depuis sa création, le vélo n'a cessé de faire parti de notre vie quotidienne. De mode de déplacement privilégié au 19^{ème} siècle, il est devenu une forme d'évasion pour chacun d'entre nous. Le tourisme à vélo s'est développé grâce aux circuits thématiques, notamment en Europe (Loire à vélo, Allemagne). Estompé par l'automobile, ce mode de transport réapparaît grâce au développement de l'éco-mobilité. Aujourd'hui, le vélo a conservé son aspect de loisir mais devient un mode de déplacement de plus en plus présent en ville.

Pour élaborer des itinéraires touristiques à vélo, les outils à disposition sont limités. L'un des principaux est le circuit thématique. Mais les itinéraires définis sont longs et spécifiques à un territoire. Internet a cependant développé l'offre, mais les sites se sont restreints à proposer des critères hors aspects touristiques. L'une des causes en est le retard vis-à-vis du développement du vélo dans les villes françaises. En effet, le tourisme à vélo est spécifique au monde rural et à la recherche de nature sauvage.

Une approche complète et précise est nécessaire afin de proposer un outil pouvant être développé dans un milieu urbain et rural. Selon une enquête réalisée dans le cadre de mon projet de fin d'études, 80% des personnes souhaitent découvrir un territoire lorsqu'elles effectuent une ballade à vélo¹. Cette thèse a pour objet de concevoir un nouveau service encore peu exploré : le tourisme à vélo.

Dans l'optique de proposer un nouvel outil complet, un doctorant en informatique, Gaël SAUVANET, met au point un site internet pour les déplacements cyclistes. Le but est de parvenir à la création d'un GPS vélo.

Si un GPS pour les cyclistes devait être créé, il conviendrait d'y intégrer les éléments touristiques. Mais alors quels sont les différents tourisms possibles ? Quelles sont les motivations pour se déplacer à bicyclette ? Le plaisir à vélo peut-il être intégré à ce concept ? Comment satisfaire les attentes de l'utilisateur sur un thème aussi personnel ? Quels critères peuvent être appliqués sur tout territoire ?

Pour répondre à ces questions et parvenir à définir le tourisme et le plaisir à vélo, nous exposerons tout d'abord le tourisme en général et celui spécifique au vélo. Cela nous permettra de définir différents critères et les modes de déplacements. Une partie modélisation sera ensuite réalisée afin de proposer une méthode pour déterminer des itinéraires touristiques à vélo. Et enfin, des tests permettront d'étayer les méthodes proposées.

¹ Cf. Annexe Questionnaire « Tourisme et plaisir à vélo ».

PARTIE 1 :
LA PROBLEMATIQUE,
LA CLE DE LA RECHERCHE

1. Le contexte général de l'étude

Ce projet s'articule autour de nombreux domaines. Que ce soit le cadre, l'objectif ou le domaine d'étude, ce projet doit satisfaire à de nombreux besoins.

11. Dans le cadre d'une thèse sur les déplacements à vélo

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un travail plus global réalisé par Gaël Sauvanet, doctorant au département informatique de Polytech' Tours visant à la création d'un site internet www.GéoVélo.fr, qui a pour thème principal le déplacement à vélo en milieu urbain.

A ce jour, ce site propose des itinéraires selon différents critères :

- les points de départ et d'arrivée ;
- une préférence pour un parcours plus courts ou plus sécurisés ;
- des propositions de parcours aléatoires selon les critères.

Ces itinéraires concernent trois villes : Tours, Paris et Nantes. Les services sont téléchargeables sur téléphone portable. Ce site fut créé pour palier un manque en terme de proposition d'itinéraires. Actuellement, les cyclistes peuvent utiliser un GPS avec une fonction dite de « randonnée ». Il ne fonctionne pas comme un GPS voiture : pas de calcul automatique d'itinéraire, pas d'indication vocale. L'utilisateur trace un itinéraire à la main qui s'affiche à l'écran. Bien sûr, tous les utilisateurs s'appuient également sur une carte papier lorsqu'ils utilisent le GPS. Ainsi le logiciel ne permet pas le choix d'itinéraires à l'utilisateur. De plus, cet outil ne fait que relier des « waypoints »¹ par des chemins dits « privilégiés » pour le vélo. Aucun itinéraire autour d'une thématique n'est faisable.

Ainsi, ce projet doit satisfaire l'objectif global de ce site internet en proposant un nouveau service qu'est le tourisme à vélo, notamment en milieu urbain. L'application se faisant sur différent territoire, les critères caractérisant les parcours touristiques à vélo doivent s'appliquer à n'importe quel territoire.

12. Dans quel domaine s'inscrit ce projet ?

Ce projet s'inscrit dans le thème général du tourisme à vélo. Toutefois, des disparités peuvent apparaître au niveau du moyen de transport. Les déplacements à vélo associés à un but touristique diffèrent selon le degré de sportivité des personnes, la distance à parcourir, la durée...

a) Un projet au sein du cyclotourisme ?

Le cyclotourisme est une pratique sportive qui allie le sport-santé, le loisir, le tourisme à vélo ou à VTT, à l'exception de la compétition. Il induit un effort physique fourni pour

¹ Points clés

se déplacer. Il n'y a pas de notion de temps mesuré: les cyclistes sont libres de leur horaire à la différence des courses organisées par la FFC¹ et autres fédérations.

Ce projet n'a pas pour but de proposer des activités sportives. Il concerne des parcours courts (inférieur à 30 km) pour des promenades et des parcours proposés sur des déplacements domicile-travail.

De cette manière, ce projet ne s'inscrit pas dans le monde du cyclotourisme mais dans un domaine plus restreint, mais il s'inscrit également dans un cadre plus varié car il incorpore la notion de « plaisir à vélo », non exploré jusqu'à présent.

b) Un projet qui s'inscrit dans le cyclo-découverte et le plaisir à vélo.

L'objectif principal est de définir un parcours de 20-30 kms jalonné de sites touristiques, à effectuer à une allure moyenne.

Ainsi la notion de « **cyclo-découverte** » correspond au domaine que l'on souhaite traiter dans ce projet. Cette discipline correspond à « *une randonnée de cyclotourisme sur un petit parcours de longueur relativement limitée (une trentaine de kilomètres), s'effectuant souvent en groupe. Lors de ces parcours on visite tous types de curiosités : patrimoine architectural, religieux, industriel, agricole, artistique ; sites naturels, faune et flore ; activités locales, artisanat ; vestiges archéologiques ; lieux historiques ; musées...* »²

Cependant, ce type de déplacement ne prend pas en compte un trajet spécifique aux villes importantes comme Tours : le trajet cycliste domicile-travail. La distance et la durée de ces trajets est inférieure à celles des cyclo-découvertes. En effet, un utilisateur pourrait souhaiter se rendre à son lieu de travail selon un itinéraire plus agréable. Toutefois, cela ne correspond pas à une recherche touristique mais à des critères faisant références à des points de vue plaisants et à des ambiances agréables.

Définition du « plaisir à vélo » :

Ce dernier s'apparente à ce qui s'offre à la vue lors du trajet à vélo, ce qui renvoie au paysage. De manière générale, ces promenades, ou cette simple envie de privilégier des paysages agréables, s'orientent vers les espaces naturels. En effet, au travers de l'enquête effectuée³, ces sites sont nécessaires pour 80% des personnes interrogées souhaitant effectuer un parcours agréable à vélo. Les facteurs suivants expliquent cette volonté :

- Ces espaces représentent la fraîcheur, la tranquillité, le grand air et un effort moins ressenti. Ce besoin est exprimé par 95% des personnes interrogées lors d'une ballade à vélo.
- Au contraire, la ville réfère à l'étroitesse des passages, la pollution, la nervosité et des efforts plus présents de par l'insécurité au sein de la circulation. En effet, on remarque que 80% des personnes interrogées s'attachent à l'intensité de la circulation, et 70% à la sécurité, lors de leur déplacement à vélo.
- Ne pas incorporer l'aspect bâti dans ce critère de « Plaisir à vélo » s'explique par l'intérêt faible que porte les gens à ce type de paysage, mentionné par seulement 45% des personnes interrogées.

¹ Fédération Française de Cyclisme

² Définition de la Fédération Française de CycloTourisme.

³ Cf. Annexe Questionnaire « Tourisme et plaisir à vélo ».

- Cette tendance s'inscrit au sein des pensées actuelles de retour vers la nature.

(Pour les pourcentages des personnes interrogées, voir Annexe Questionnaire « Tourisme et plaisir à vélo »).

On peut noter que les cyclistes fréquentent plus la campagne (56 %) que la ville (22 %)¹. Ceci montre l'intérêt des déplacements à vélo dans un environnement naturel et calme.

13. Un terrain d'étude approprié

Le souhait a été de réaliser cette étude à l'échelle de la ville de Tours. En effet, celle-ci concentre les déplacements à vélo, et est un terrain d'étude suffisant pour définir de multiples itinéraires adaptés aux terrains urbain et périurbain. De plus, certains sites naturels non négligeables comme la Loire, le Cher et des parcs sont présents sur ce tissu urbain. De plus, le site Géovélo couvre l'étendue du territoire de la ville de Tours.

2. L'objectif : une proposition d'itinéraire innovante

Ce projet s'inscrit donc dans le cyclo-découverte et le plaisir à vélo. Le cyclo-découverte correspond à des parcours à vélo à la recherche de spécificités du territoire, incluant parfois des visites de sites. Au contraire, le plaisir à vélo ne correspond qu'à une volonté de l'utilisateur de se déplacer de manière agréable du point de vue paysager.

Les propositions d'itinéraires à vélo s'axent sur deux supports: les sites internet et les associations / collectivités.

Les sites internet traitant des parcours à vélo proposent des parcours selon des critères de distance et de sécurité. L'utilisateur peut renseigner les points de départ et d'arrivée (voire des points de passage pour google USA et viamichelin). De plus, il peut choisir de favoriser la vitesse ou la sécurité. Les itinéraires proposés peuvent se faire à tout moment de l'année et sur tous les territoires, pour certains sites internet (google aux USA, viamichelin).

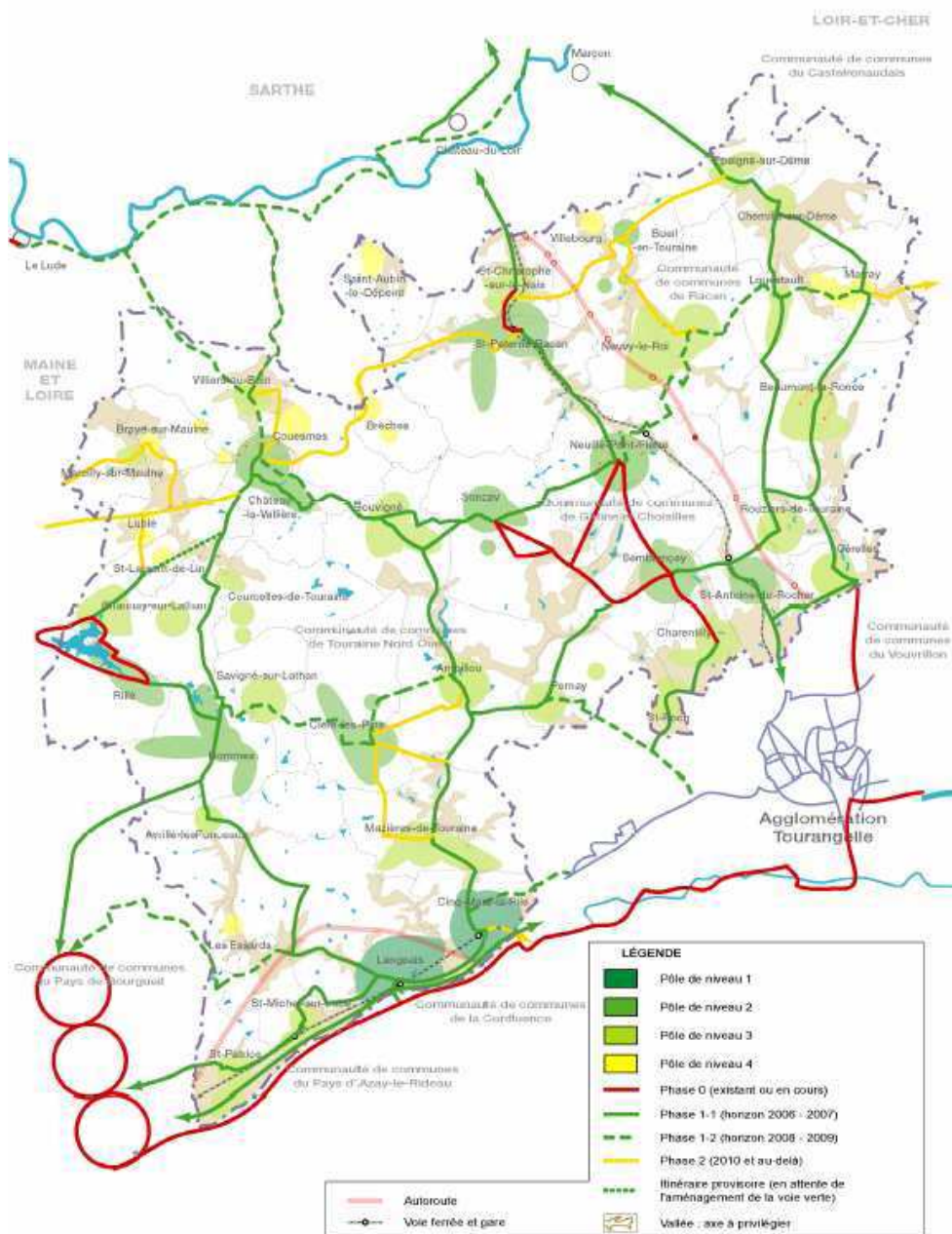
Les associations et les collectivités proposent elles-aussi des itinéraires à vélo axés sur la visite de sites remarquables. Les outils pour élaborer ces parcours sont des cartes figées réalisées au préalable, en fonction des sites touristiques du territoire. L'utilisateur sélectionne son parcours à partir des choix qui lui sont suggérés et non selon sa volonté première. La plupart des parcours proposés sont spécifiques à leur territoire, ils ne sont donc pas applicables directement sur d'autres types de territoire (sites remarquables et occupation du sol différents). De plus, ces parcours sont longs (40 à 150 km). Ce support est utilisé lorsque le cycliste établit au préalable son parcours et doit se repérer lors de sa promenade. Cependant les cartes n'offrent aucun itinéraire en temps réel à l'utilisateur.

La principale organisation de parcours à vélo est la Fédération Française de Cyclotourisme. Cet organisme propose des parcours prédéfinis sur le territoire national.

¹ Sondage SOFRES commandé par le Club des Villes Cyclables, *Les Français et l'utilisation du vélo*, mars 2003.

Les sorties se font en groupe et à une allure soutenue. Les utilisateurs sont des cyclistes accomplis. Les parcours sont souvent longs, atteignant fréquemment les 100 km, voire plus. Ces activités sont soit purement touristique comme la route des vins en Touraine, soit basées sur une philosophie du développement durable ou de l'écologie.

**CARTE 3 :
PROGRAMME DE MISE EN OEUVRE DES ITINÉRAIRES CYCLOTOURISTIQUES**



ADEV Environnement - Agence Confluence - Détente Consultants - Nature et Tourisme

Carte 1 - Itinéraires cyclotouristiques du Pays Loire Nature (37).
Source : dossier candidature pôle d'excellence rurale, 2006.

De plus, aucun de ces deux aspects ne propose le « plaisir à vélo ». Ils s'axent sur la distance, la sécurité ou les sites touristiques.

Dès lors, l'objectif de cette recherche est d'allier les cinq aspects suivants :

1. Proposer un itinéraire selon les choix de l'utilisateur ;
2. Définir des critères touristiques pour les déplacements à vélo ;
3. Proposer des parcours basés sur le plaisir à vélo ;

4. Elaborer des itinéraires pouvant se faire à toute période de l'année, cet outil doit pouvoir s'appliquer sur tout territoire ;
5. Concevoir un algorithme pour générer un itinéraire, suivant un graphe multicritère.

L'objectif est donc :

**« Elaborer un parcours touristique, ou de plaisir, à vélo
selon les choix de l'utilisateur, à tout moment
et applicable sur tout territoire ».¹**

De cette manière, certains objectifs se précisent. Ce projet se situant dans le cadre d'une thèse sur un site internet proposant des itinéraires à vélo, il faut intégrer ces recherches dans un calcul d'itinéraires existants. Afin de caractériser le tourisme à vélo, ce projet doit définir des critères représentant le tourisme suivant des déplacements à vélo, et des critères définissant le plaisir à vélo. Proposer un parcours satisfaisant les volontés de l'utilisateur passe par la prise en compte des souhaits de ce dernier. Pour que cet outil soit utilisable par tous, il faut que les critères définis puissent satisfaire et être applicables quelque soit le territoire d'application.

¹ Voir « Méthode de la définition de la problématique », page suivante.

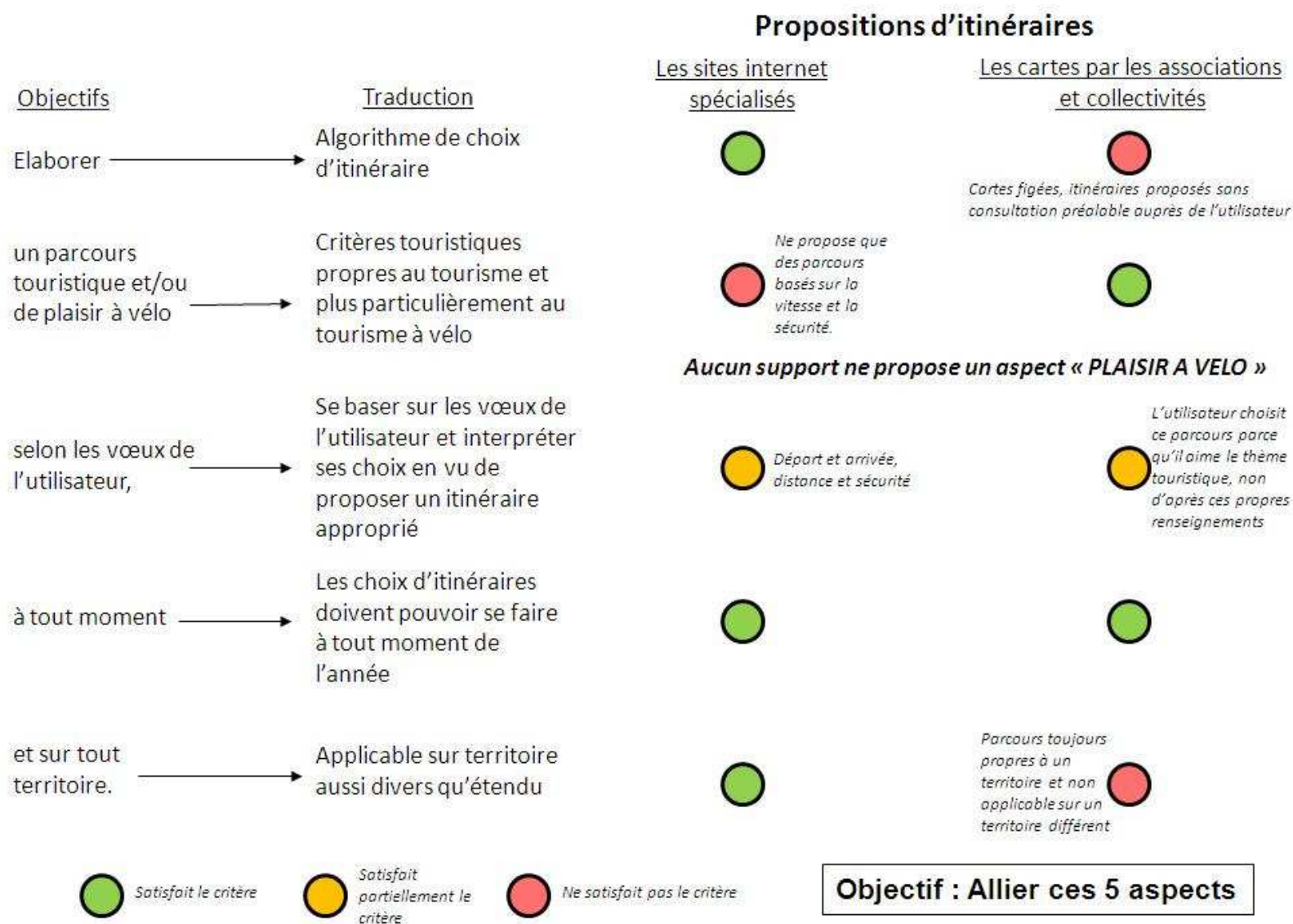


Figure 1 – Schéma de la méthode de définition de la problématique.

Source : Réalisation personnelle.

PARTIE 2

LE TOURISME,

UNE OFFRE DIVERSIFIEE

Afin de définir le tourisme à vélo et sa pratique, la recherche de ces activités s'est portée sur le tourisme en général avec ses spécificités et sur le type de tourisme à vélo qui était proposé.

1. Le vélo, un mode en constante évolution

L'histoire du vélo remonte à la moitié du 19^{ème} siècle. En effet, une des premières randonnées se déroula entre Paris et Avignon. Ces excursions s'inscrivaient dans une forme d'hygiène de vie et étant réservées à une classe plutôt aisée de la société, notamment grâce au Touring Club de France¹. Lors de la création des lois sociales de 1936, le cyclotourisme se popularisa via les congés sociaux et les vacances. La pratique diminua fortement à partir des années 50, due à l'avènement de l'automobile dans les foyers. Puis depuis les années 70, le cyclotourisme se développe grâce à un engouement pour les loisirs en plein air, notamment avec le VTT. Aujourd'hui, les déplacements à vélo augmentent car ils s'inscrivent dans une idéologie plus respectueuse de l'environnement. On assiste au retour des valeurs liées à la nature qui conduisent au tourisme de découverte.

2. Les domaines touristiques

Le tourisme est caractérisé par une mobilité humaine et sociale, et plus particulièrement lié à un déplacement d'agrément. Il a pour but de répondre à un besoin d'évasion voire de dépassement. Il existe de multiples formes de tourisme.

21. Le Bâti

Les édifices sont particulièrement représentés dans le tourisme en général. Leur diversité et leur attrait génèrent de nombreuses visites.

a) Les monuments historiques

Ce thème réfère aux grands monuments historiques de toutes époques que ce soit des bâtiments, des décors ou des mobiliers. Au sein de ces monuments figurent les édifices religieux. En effet, ces derniers sont nombreux et implantés sur tout le territoire. Ces lieux historiques permettent de raviver la mémoire et perpétue l'histoire d'un pays.



Figure 2 - Photo du Château de Chambord.

Source : fr.wikipedia.org.

Chef d'œuvre de la Renaissance, construit par François Ier, ce château est classé monument historique et appartient au Patrimoine mondial de l'UNESCO.

¹ Le but de cette organisation, créée en 1890, est de « développer le tourisme sous toutes ses formes ». Site internet du Touring Club Francilien (touringclub.org).

Cathédrale gothique, construite sur deux siècles, Notre-Dame-de-Paris est l'édifice le plus visité de France (13,5 millions en 2006). Par son architecture, son orgue, ses vitraux et son histoire, elle marque la culture française.



Figure 3 - Photo de Notre-Dame-de-Paris.
Source : fr.wikipedia.org.

Il existe aussi les hébergements de caractère. Ces derniers ont une spécificité architecturale et accueillent des visiteurs pouvant hébergés sur le site.

b) Le tourisme architectural

Les différentes époques d'urbanisme ont marqué nos villes. Des quartiers entiers sont représentatifs de certains architectes et de mouvements architecturaux, à l'image des constructions haussmanniennes.



Figure 4 - Photo du Boulevard Haussmann, Paris.
Source : fr.wikipedia.org.

Au cours du 19ème siècle, Paris, sous Napoléon III, est transformé par Georges E. Haussmann. Cet architecte-urbaniste reconstruit en partie la ville avec de grands boulevards, des parcs et jardins. L'architecture devient rationnelle et similaire pour tout bâtiment. Ce courant s'inscrit dans la théorie hygiéniste où la qualité de l'air et la circulation des hommes doivent être optimisées.

De même, certains sites attirent des visiteurs de par la notoriété de l'architecte, comme Le Corbusier pour la Cité radieuse, et les avancées qu'ils ont provoqués tant sociales que techniques. Le futurisme d'un bâtiment peut aussi attirer des visiteurs pour l'intrigue qu'il suggère et pour une vision originale de l'architecture.



Figure 5 - Photo du Centre Vinci, Tours.

Source : innovationlejournal.fr.

Construite à Marseille après la seconde guerre mondiale, la Cité Radieuse de Le Corbusier marque l'avènement des unités d'habitations.

Tant fonctionnellement qu'architecturalement, cet édifice porte l'empreinte de son créateur. Une mixité des fonctions (habitat, commerce, loisir) côtoie une architecture nouvelle pour l'époque et qui fonctionne toujours actuellement.

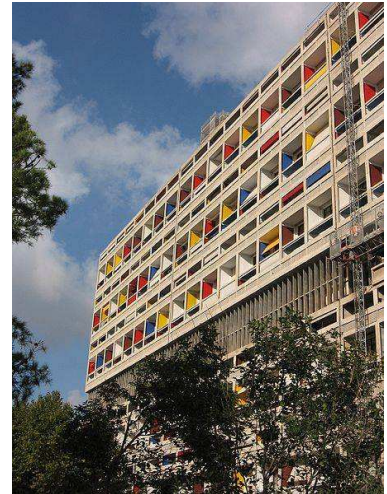


Figure 6 - Photo de la Cité Radieuse de Le Corbusier, Marseille.

Source : fr.wikipedia.org.

c) Le tourisme industriel

Le tourisme industriel en France retrace les activités anciennes, aujourd'hui révolues ou en perte de vitesse. Souvent caractérisés par des exploits humains, ces sites comptent de nombreux visiteurs. Ils marquent l'empreinte d'un territoire et rappellent souvent l'attachement à cette histoire. L'exemple le plus marquant est les Mines du Nord de la France. Cependant, des bâtiments peuvent être conservés et visités si leur création et leur histoire ont impacté le territoire et la population.

Au sein de ce type de tourisme, le patrimoine ferroviaire est devenu, au fil des années, attractif. L'histoire du train, avec son activité et son histoire en France, attire de plus en plus de visiteurs. Ceci concerne les trains et locomotives mais aussi les lignes ferroviaires anciennes conservées, à l'exemple de l'Orient Express.

d) Le patrimoine rural

Le monde rural compte de nombreux atouts. Ces bâtiments propres à leurs activités (lavoir, grange, bâtisse...), les machines et outils qui caractérisent l'agriculture proposent un attrait à ceux qui veulent découvrir ce monde.

e) Les centres urbains historiques

Ce thème mêle patrimoine et vie quotidienne, avec notamment des ambiances animées. Il correspond à l'urbanisme ancien, aux constructions et aux décors traditionnels. Dans les centres historiques, la promenade domine car il est souvent caractérisé par un ensemble de lieux piétonniers, ce qui écarte les nuisances automobiles.



Figure 7 - Photo du Quartier du Vieux-Tours, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Le plus ancien quartier de Tours date du Moyen-âge. Le Vieux-Tours est marqué par les habitations en colombages. De plus, l'activité commerciale attire de nombreux promeneurs. Les bars et restaurants permettent de créer une ambiance conviviale et agréable, notamment lorsque la ville est étudiante et historique comme Tours.

f) L'archéologie

Ce patrimoine porte sur des vestiges retraçant l'histoire de l'Homme. Ici, elle concerne les sites très anciens, notamment antiques et romains, souvent recouverts après des années d'urbanisation ou de cultures rurales.



Figure 8 - Photo des remparts gallo-romains de Tours.

Source : franceballade.com.

Les sites archéologiques retracent l'histoire de l'humanité au travers de vestiges ayant subsistés.

Les remparts de Tours furent édifiés durant le III^{ème} siècle, afin de créer une enceinte pour pallier une fin de siècle troublé pour les romains. Ce site offre une trace de l'empire romain en Touraine.

22. Les sites naturels

Afin de « s'évader » ou de se détendre, les sites naturels sont largement utilisés comme lieux de visites. En effet les paysages sont divers et les activités proposées sont riches et variées.

a) Les espaces végétaux

Les espaces végétaux sont multiples. Leur activité et leur paysage sont caractéristiques de leur utilisation et/ou de leur localisation.

Le rural des champs et des forêts proposent des paysages propres au territoire, à la géographie, au climat et à l'activité humaine. Il renvoie à l'image de vie à la campagne douce et harmonieuse. Des parcs naturels proposent des curiosités liées aux paysages, aux espèces végétales et animales. Les amateurs de ces thèmes sont nombreux, et ainsi, ces sites accueillent un grand nombre de touristes. Certains paysages naturels sont connus pour leur intérêt culturel. Ces lieux auraient inspirés des artistes ou des écrivains, et de cette manière, ils auraient acquis un intérêt touristique non négligeable.



Figure 9 - Photo du Rocher du Galaban.

Source : photos-provence.fr/garlaban.html.

Le PNR Loire-Anjou-Touraine est marqué par l'axe ligérien et ses paysages atypiques. Comprenant des forêts et des châteaux remarquables, ce territoire recèle de nombreuses richesses tant végétales qu'animales.



Figure 10 - Photo du paysage du PNR Loire-Anjou-Touraine.

Source : parc-loire-anjou-touraine.fr.

Les espaces végétaux situés en ville s'apparentent généralement à des parcs fermés. Ces sites sont des lieux de promenade et de détente pour les habitants. Ainsi ces sites sont anthropisés et toujours entretenus.



Figure 11 - Photo du Jardin des Deux Rives, Strasbourg.

Source : *photo-alsace.com*.

Créé par Rüdiger Brosk, le jardin des Deux Rives est un parc transfrontalier entre l'Allemagne et la France, situé à Strasbourg. Cet espace végétal et minéral harmonieux propose un lieu de détente et de promenade pour piéton et cycliste. Au-delà de l'aspect paysager, ce site marque un trait d'union entre les deux peuples, notamment grâce à la passerelle qui enjambe le Rhin.

b) Les sites aquatiques

Le tourisme autour de l'eau propose plusieurs types d'activités. Elles varient du sport à l'inactivité en passant par la simple préservation de la nature. De cette manière, on peut avoir les sites artificiels comme certains lacs, mais aussi les sites naturels préservés tels que les parcs naturels ou les friches. Des tourisms portés sur l'utilisation de la mer existent comme la navigation, les activités sous-marines ou encore le loisir sur plage ou les activités nautiques.

23. Les parcs récréatifs

Le tourisme lié au loisir est depuis plusieurs années l'un des plus représentés. Les parcs récréatifs accueillent de nombreux visiteurs avec les activités divertissantes qu'ils proposent, à l'exemple de Disneyland.

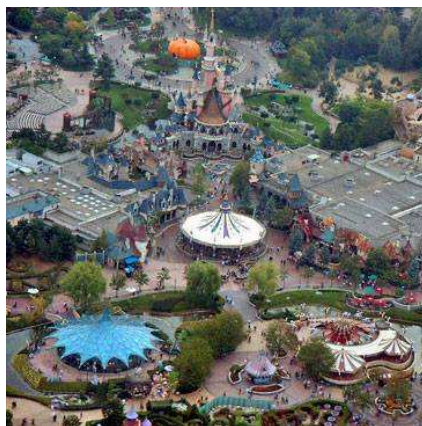


Figure 12 - Photo du parc Disneyland Paris.

Source : *sport-decouverte.com*.

Parcs à thèmes et aux nombreuses activités de loisirs, Disneyland Paris recrée le monde de Walt Disney. Avec 15 millions de visiteurs en 2009, ce parc de loisirs est l'un des plus importants d'Europe.

Toutefois, les zones de loisirs dans les parcs publics situés en ville peuvent être intégrées à ce type de tourisme même si les parcs sont ouverts à tous. Ils représentent cette activité de détente et de loisir recherchée par de nombreux enfants et parents.



Figure 13 - Photo de loisir pour enfants, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

A l'échelle urbaine, les parcs de loisirs revêtent une importance particulière. En effet, les enfants peuvent s'y amuser pendant que leurs parents se détendent et discutent. Ces sites sont des lieux de rassemblement pour des quartiers, à l'image de la place de Strasbourg à Tours. Ces espaces de jeux sont souvent entourés d'espace végétal afin de créer un environnement reposant et calme.

24. Les musées, expositions et festivals

Les musées proposent un tourisme culturel issu de l'archéologie, l'Histoire, l'Art, les cultures et la Science. De même, les expositions attirent de nombreux touristes car elles sont éphémères et suscitent une curiosité culturelle. Les festivals accueillent eux-aussi de nombreux visiteurs.

25. Le terroir

Tout territoire possède son histoire et donc son terroir. Le patrimoine culinaire est très représenté en France avec des plats spécifiques aux régions et l'organisation de visites de vignes, de caves et des dégustations.



Figure 14 - Photo d'une cave à vins.

Source : blog.grands-bordeaux.com.

Le territoire français est marqué par les vignobles. Cette activité est proposée dans de nombreuses régions. Elles marquent souvent l'identité d'un territoire.

Les caves à vins sont des lieux de visites car ils représentent une activité très particulière et encline à la culture française. L'intérêt des visiteurs pour les méthodes de conservation et pour les dégustations en font des lieux de visites intéressants.

3. Le vélo, un tourisme particulier

Il est possible de faire tous types de tourisme conditionnés par la mobilité liée à ce mode de transport et l'étendue des sites touristiques visités, alliant la pratique du vélo, les découvertes touristiques et les simples promenades de détente.

31. Les circuits thématiques

Le tourisme à vélo porte sur des parcours prédéfinis, longs, organisés selon des thématiques liées aux lieux traversés. Ces promenades à vélo sont généralement faites en groupe. Il s'agit de simples suggestions de visites. Les routes ont pour but de mettre en lien des sites touristiques ayant, ou ayant eu, une même vocation (religieuse, commerciale, militaire ou artistique). Ce type d'activité est le cyclotourisme, c'est à dire « une pratique journalière ou itinérante du vélo sur des parcours de plus de 60 km »¹.

Le développement des déplacements à vélo varient selon les pays. Les pays nordiques sont les plus développés en termes de déplacements à vélo en ville. A l'échelle européenne, l'Allemagne est le pays qui développe le plus ces déplacements et propose de nombreuses randonnées à vélo. Parmi les plus renommées, le « Tour de Brandenburg » offre un itinéraire sur toute la région mêlant nature et ville (14 dont Berlin et Cottbus) ainsi que culture et activité sportive. Un parcours le long du Danube en Bavière est l'une des principales attractivités à vélo. On y découvre, le long de la « petite reine » : architecture, gastronomie ou encore richesses culturelles.



Figure 15 - Photo du paysage suivant le Tour du Danube.

Source : [.donau-radweg.info](http://donau-radweg.info).

Longue de 600 km, cette randonnée sur les rives du Danube permet de découvrir les richesses de l'Allemagne aussi bien touristiques, culturelles que gastronomiques. Ces parcours sont pour les cyclotouristes accomplis.

Le cyclotourisme européen s'organise autour du système appelé Euro-Véloroute, y compris les voies vertes. Il propose des circuits à très grande échelle, mais également des circuits dans les territoires traversés. Ces voies sont propres aux déplacements non motorisés.

En France, l'organisation qui représente particulièrement ce type de parcours est la « Loire à vélo ». Des parcours sur toute la longueur de la Loire sont proposés. Cependant ces itinéraires sont principalement sur les zones rurales car plus riches et plus faciles à réaliser. Ils sont aussi longs que ceux cités précédemment.

¹ « Cyclotourisme et vélo loisir en milieu rural », Centre national de ressources n°23, Juin 1997.



Sur 800 km de voies longeant la Loire, les utilisateurs pourront découvrir les richesses des villes et villages traversés, et le paysage ligérien.

Figure 16 - Photo du paysage vu de la Loire à vélo.

Source : loireavelo.fr.

A l'opposé de ces parcours touristiques, le vélo urbain reflète un autre type de déplacement quasi unique de trajet Domicile-Travail. Les itinéraires ne sont que rarement proposés, sauf sous forme de cartes généralement lié au tourisme dans son aspect général. Le cyclotourisme urbain est moins développé que dans le milieu rural car il ne s'adapte que difficilement aux villes actuelles : stress, motivations liées à la détente, circulation, fluidité souhaitée par les utilisateurs les plus sportifs, motivations liées à la détente...

Toutefois certaines villes, comme Créon en Gironde, s'inscrivent sous une appellation « Ville Vélotouristique ». Ces dernières favorisent le cyclotourisme en améliorant les parcours et les activités liées au vélo et au tourisme.

32. Les ballades à vélo

Les ballades à vélos s'apparentent à des activités de loisirs. L'aspect sportif peut donc passer au second plan. Ces déplacements, seuls ou en groupe, correspondent à la volonté de se promener afin de se détendre dans le cadre de paysages agréables afin de passer un moment plaisant en profitant de la nature. La distance parcourue n'est pas un objectif, la durée est un critère plus important car cela réfère à une envie de prendre le temps de se relaxer.

Les déplacements à vélo occupent une place à part entière dans le domaine du tourisme. Suite à cette recherche des activités existantes, il faut maintenant s'en inspirer pour créer les critères de sélection pour proposer un itinéraire à vélo.

PARTIE 3

LA VALEUR TOURISTIQUE, CARACTERISATION D'UN SEGMENT DU PARCOURS

1. Motivation et typologie d'un parcours

11. Le tourisme et le plaisir à vélo

Comme cité dans les objectifs, on différencie le tourisme à vélo du plaisir à vélo. En effet, l'utilisateur peut attendre deux types de services. Le premier, de tourisme, où l'on s'attache aux sites à visiter et à des cadres spécifiques, et le second où l'on s'oriente vers des paysages agréables.

Cependant les parcours touristiques et de plaisir peuvent être influencés par les mêmes critères, comme l'indique le schéma suivant :

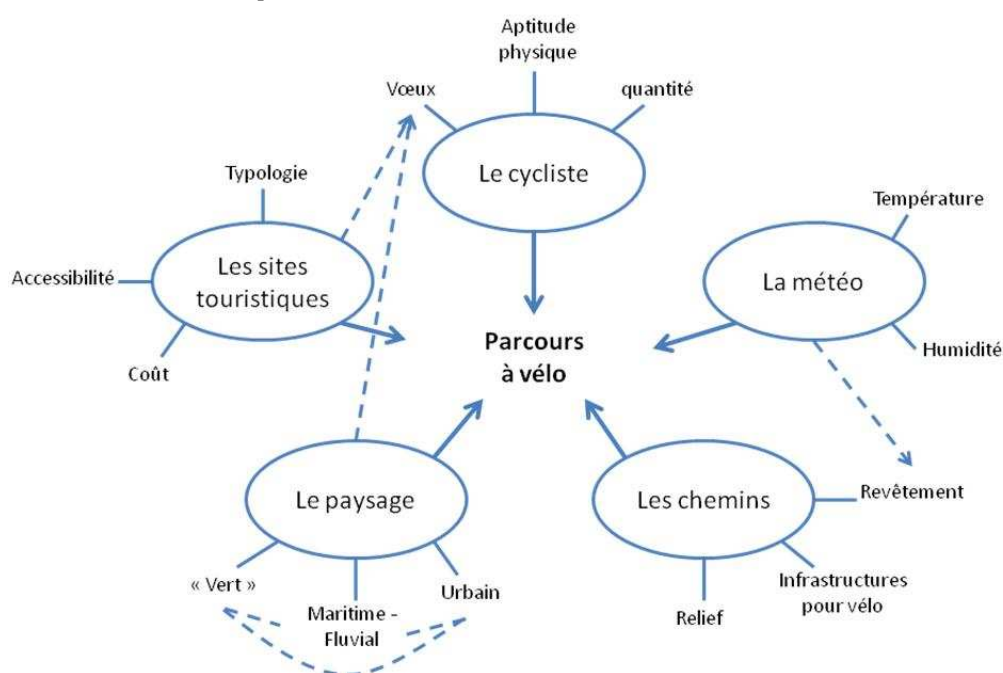


Figure 17 - Schéma des influences sur un parcours à vélo.

Source : Réalisation personnelle.

L'état (relief, revêtement, praticabilité ...) et la météo sont des critères à considérer, ceci est relayé par 80% des personnes interrogées pour la météo et entre 50% et 60% pour l'état du parcours¹. Ils entraînent difficultés ou facilités selon leur qualité. Le cycliste est le critère majeur. Sa condition physique, le nombre de participants entraînent des mesures notamment en matière de sécurité. Du point de vue touristique, le cycliste influe totalement par les souhaits qu'il émet.

D'autres critères sont propres au tourisme, à la découverte de lieux présentant un intérêt culturel et/ou paysager. Les sites à visiter sont définis par l'utilisateur, d'où ces vœux qui orientent le choix de l'itinéraire. Ces derniers entraînent tous types de réaction, du plus agréable au plus réticent.

L'aspect de « plaisir à vélo » étant défini uniquement par le paysage, ce critère sera pris en compte.

¹ Cf. Annexe questionnaire « Tourisme et parcours agréable à vélo »

12. Le type de parcours

Lors de déplacement à vélo, il existe deux types de parcours. Cette différenciation porte sur la typologie et la manière de parcourir le trajet.

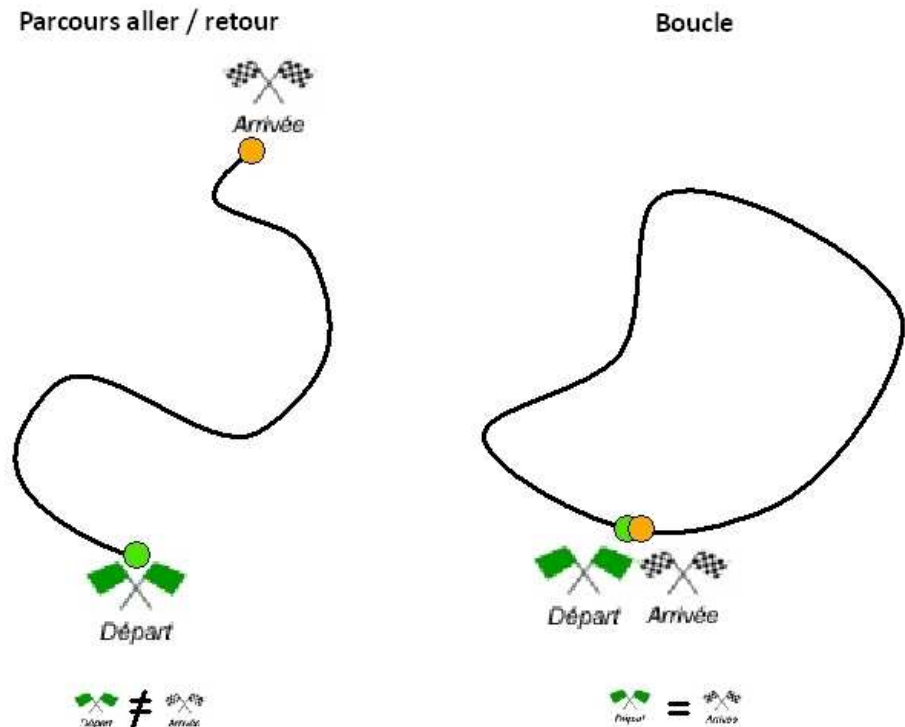


Figure 18 - Schéma de la différence entre parcours aller/retour et boucle.

Source : Réalisation personnelle.

a) Un parcours sous forme aller-retour

Le trajet habituel, notamment en milieu urbain, est celui dit « aller-retour ». Il correspond à la liaison entre deux points différents. En ville, il s'apparente généralement au trajet domicile-travail. Ces parcours sont caractérisés par une distance précise. Ces itinéraires sont **courts**, de durée moyenne de **15 mn**. Ils correspondent également à des utilisateurs souhaitant se rendre, dans le cadre de promenades à vélo, de leur domicile à des **lieux de visites précis**.

Les utilisateurs de ce type de parcours privilégient régulièrement la rapidité et/ou la sécurité. Proposer un service orientant ces trajets vers des parcours agréables pourrait satisfaire les usagers en quête de tranquillité et de plaisir.

b) Un parcours sous forme de boucle

Les promenades à vélo se caractérisent souvent par des trajets en boucle. Les circuits ou sentiers sont des chemins effectuant des boucles et proposant un point de départ coïncidant avec le point d'arrivée, avec une durée définie. De même, les promenades dites « du dimanche » visent à proposer des parcours depuis le domicile, selon une certaine durée.

L'objectif est de proposer un itinéraire selon la **durée spécifiée par l'utilisateur**. Ces trajets seront **caractérisés par des thèmes touristiques**, avec des visites si souhaitées. Cependant, la possibilité serait de proposer des parcours selon le point de vue du « plaisir à vélo ».

2. L'élaboration de la valeur touristique

21. Les classes touristiques appliquées au vélo

A l'origine, la valeur touristique définit la puissance commerciale d'une activité touristique. Elle définit « l'attractivité d'un site par l'analyse des recettes financières réalisées »¹. Cette valeur repose donc sur les dépenses faites sur le site. On assimile alors une activité, ou un site, touristique à un produit.

Cette étude n'a pas pour but de définir les sites à visiter par leur potentiel financier mais par leur **type d'activité**. De cette manière, la classe touristique définit le site par son type d'activité, son cadre, son ampleur. Ces classes seront définies par des valeurs numériques afin de faciliter le calcul de l'algorithme, d'où le terme « valeur touristique » utilisé.

¹ PETIOT Romain, « Réflexion sur la question de la valeur touristique », TEOROS, 2004.

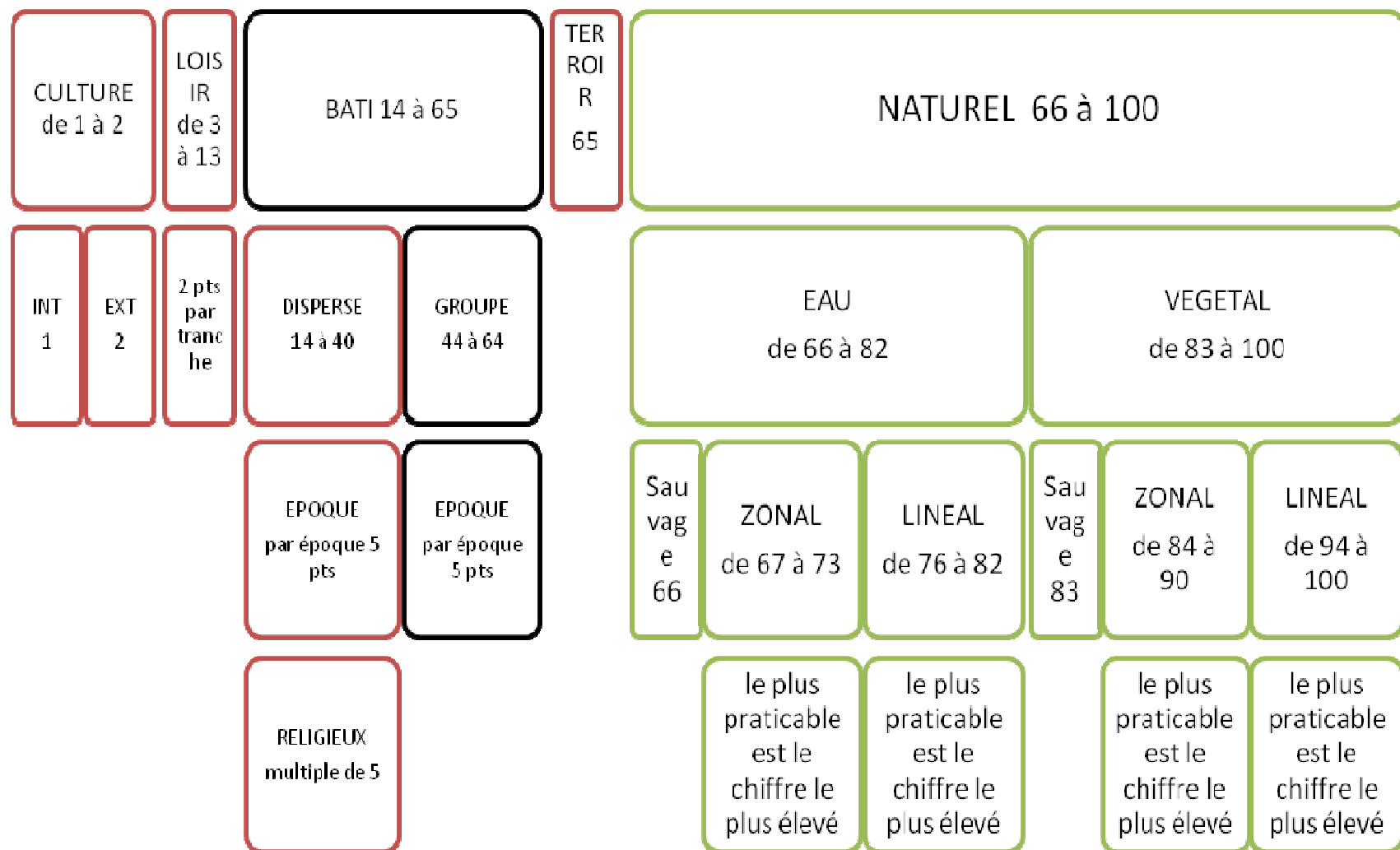


Figure 19 - Schéma d'organisation des classes et valeurs touristiques.
Source : Réalisation personnelle.

Les classes touristiques correspondent aux activités, aux paysages d'un nœud ou d'un arc. Dans un premier temps, pour parvenir à concilier tous les types d'activités, il a fallu organiser les différents types et strates. Le tourisme à vélo est plus restreint que le tourisme en général et comprend des critères propres à l'utilisation du vélo. Dès lors, il a fallu conserver les domaines ayant un intérêt lors de déplacement à vélo, en lien avec le tourisme ou le plaisir à vélo. Ceci dans le but de proposer une organisation adéquate au projet et simplifier les possibilités.

Le choix a été de proposer une valuation sur 100 car cela permettait de comprendre tous les domaines et de proposer des écarts substantiels entre des domaines variés. De même, pour différencier des activités au sein d'une même classe touristique, il a fallu proposer une valuation ample (51 pour le bâti et 34 pour les espaces naturels).

Dans un second temps, les deux thèmes principaux sont **l'aspect naturel** et **le bâti**.

Au sein de l'aspect naturel, on distingue deux grandes entités : **Eau** et **Végétal**. Ces deux entités contiennent des sites de type zonal et des sites de type linéal. Ces sites où la praticabilité est prise en compte sont opposés aux zones dites « sauvages », i.e. où la nature a conservé en grande partie son aspect primaire.

Le bâti est différencié en site dit **ponctuel**, s'appartenant aux monuments historiques, et en **zone groupée**. Afin de traiter d'un attrait touristique, ces domaines sont divisés par époque de construction. La mise en évidence des sites religieux est due à l'intérêt important qu'ils revêtent en France, un territoire marqué par ces édifices.

Figurent en rouge (cf. figure précédente) les données propres à la dimension touristique. Elles ne représenteront aucune influence pour le plaisir à vélo, comme le bâti. Ces sites correspondent à des nœuds dits « d'étape » : monuments historiques, lieu de terroir, des espaces de loisirs ou de divertissement culturel. Toutefois, l'aspect terroir peut émerger au sein de zones où l'occupation du sol est propre au territoire (exemple des vignobles).

Ces classes touristiques seront donc attribuées aux arcs et aux sites à visiter. Elles devront définir les paysages proposés et les activités touristiques. L'algorithme utilisera ces valeurs afin de définir l'itinéraire.

22. Deux valeurs touristiques : d'élaboration et d'optimisation de l'itinéraire

L'objectif est d'attribuer une valeur touristique définissant le domaine dans lequel est inclus l'arc ou le site à visiter. Deux valeurs peuvent exister. D'une part, l'une nécessaire pour permettre **l'élaboration du parcours** (CT1), d'autre part, une seconde envisageable pour **optimiser l'élaboration** du parcours (CT2).

a) La valeur touristique « directe » (CT1)

i. Définition

Cette valeur définit le nœud ou l'arc. La valeur attribuée permet de les classer dans telle ou telle catégorie. Elle est dite « directe » car :

- Pour les arcs : elle s'assimile à ce que l'on voit, ressent. Cette valeur correspond à la traversée simple.
- Pour les nœuds : elle correspond à l'activité du site et/ou à l'aspect visuel.

ii. Affectation de la valeur

Tout nœud ou arc est affecté par la valeur « directe », notée « CT1 ». Cependant un nœud qui correspond à une étape peut être un site qui propose différents types de tourisme.

Dès lors, le choix est de créer autant de valeurs « directes » CT1 que d'activités proposées. Ainsi, un nœud pourra comprendre plusieurs valeurs « directes ». Toutefois, pour calculer l'itinéraire, le graphe, en ce nœud, comportera plusieurs arcs.

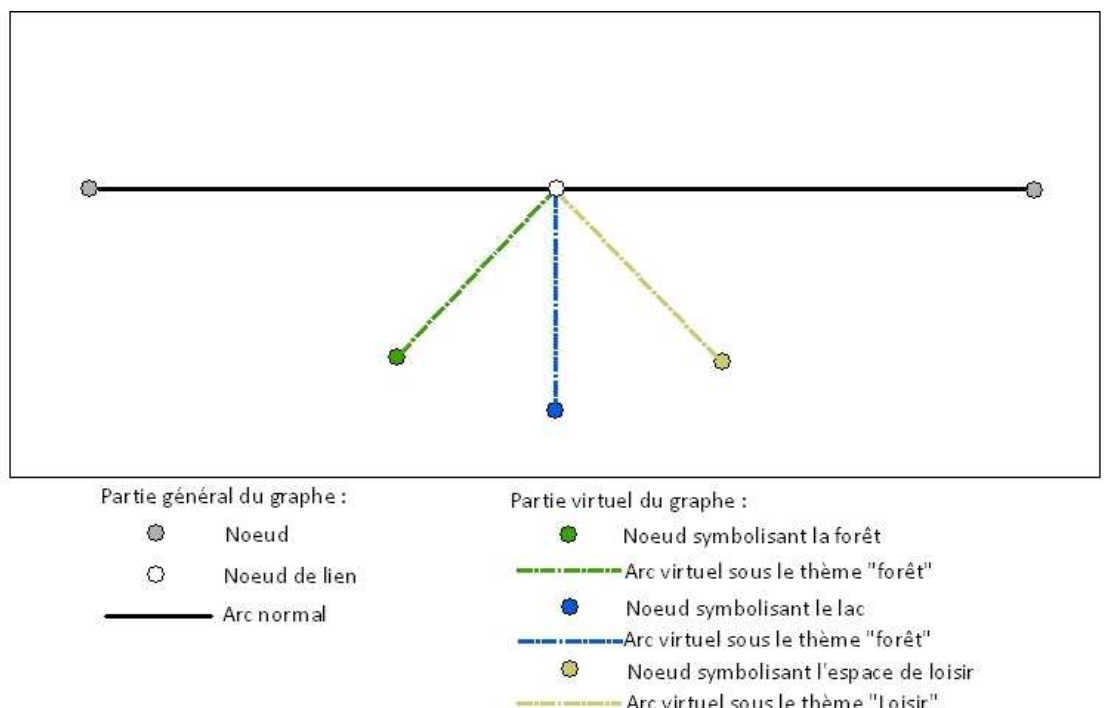


Figure 20 - Schéma de plusieurs offres touristiques en un nœud.

Source : Réalisation personnelle sous SIG.

Pour que ces valeurs soient prises en compte, il faut qu'elles soient dissociées au niveau du graphe. Afin de ne pas fausser le calcul d'itinéraire, ces arcs comprendront une valeur nulle en termes de durée (« arcs virtuels »). De plus, pour permettre l'accès à ce nœud, l'arc y menant sera affectée de la même valeur « directe » que le site auquel il mène.

Lors de l'élaboration de l'itinéraire, le choix de visiter le lieu sera possible car plusieurs valeurs le définissent, si l'une d'elles correspond au vœu de l'utilisateur.

Ex : le château de Villandry se verra affecté de deux nœuds : l'un « bâti » pour le château et un « nature » pour le jardin.

b) La valeur touristique « d'influence » (CT2)

Une seconde valeur touristique, notée « CT2 », a été explorée. Cette valeur représente l'influence d'un site sur plusieurs arcs. L'objectif est de proposer une valeur à laquelle se référer pour orienter l'itinéraire vers ces sites. Cependant, cela entraînerait des difficultés de calcul et de mise en place, notamment pour une application sous Géovélo. Dès lors, le choix a été de ne **pas la prendre en compte dans le calcul final d'itinéraire sous Géovélo**. Mais elle est utilisée pour l'algorithme élaboré (Cf. Partie 4). Elle offrirait une base lors de possibles évolutions dans la proposition d'itinéraires touristiques à vélo.

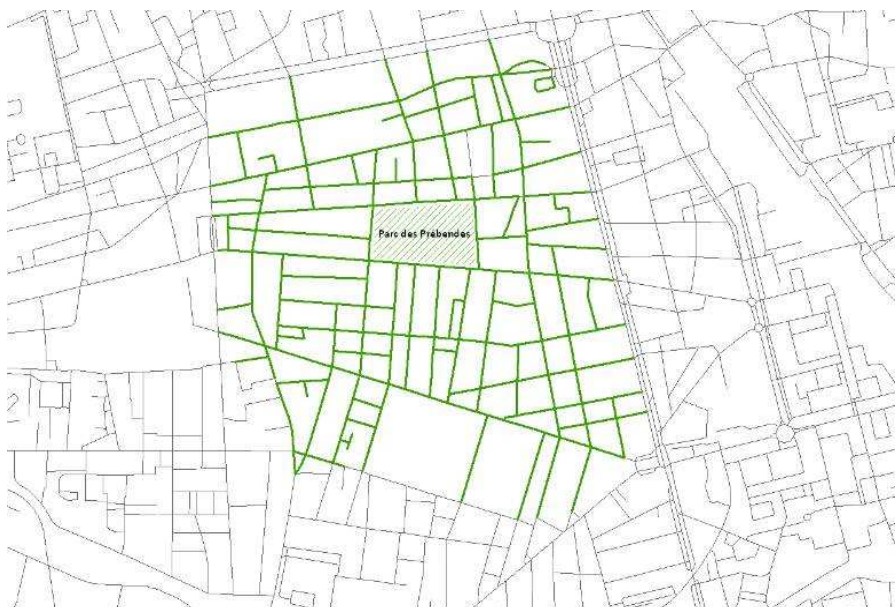
i. Définition

L'objectif du calcul d'itinéraire est de proposer des arcs et des étapes correspondant au vœu de l'utilisateur, c'est-à-dire dans la thématique choisie.

Au sein du graphe, il faut donc que le choix des arcs soit : directement dans la thématique choisie ou menant vers un lieu correspondant à ce vœu. En effet, pour parvenir à mener un cycliste à un site, il faut que celui-ci soit accessible et que l'on puisse y parvenir via des arcs. Dès lors, la valeur « d'influence » intervient. Elle correspond à **l'influence d'un site d'importance sur sa proximité**.

La valeur « directe ne prenant pas en compte ce qui est à proximité, la valeur « d'influence » intervient alors en référant à l'environnement indirect de l'arc, celui d'un site d'importance à proximité. Ainsi un arc entouré de bâti peut être emprunté par un utilisateur qui souhaite se promener en forêt si la valeur « d'influence » de cet arc est dominée par un site de ce type.

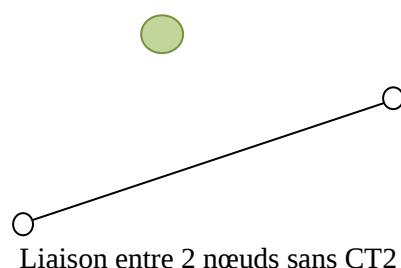
L'influence est caractérisée par une aire, depuis le nœud, définie par une durée d'accession à ce site. Ce projet se situe sur une agglomération, c'est pourquoi cette durée sera de 3 mn afin de conserver une influence raisonnable tant en superficie qu'en proportion avec l'aire de l'agglomération.



Le parc des Prébendes influence les arcs menant à ce site. L'aire d'influence est de 3 mn. De cette manière, ces arcs sont affectés d'une valeur « d'influence » spécifique aux espaces verts praticables (i.e. 90).

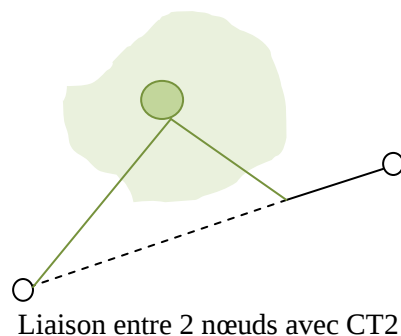
Carte 2 - Aire d'influence du parc des Prébendes, Tours.

Source : BD Topo 2008 sous SIG.



La liaison entre les 2 points se fait directement car :

- La distance est primordiale ;
- L'itinéraire ne peut emprunter le point d'intérêt (en vert) puisque qu'aucune valeur ne peut l'y mener.



Le point d'intérêt est secondé par une aire d'influence (CT2 en vert clair). Cette dernière influe sur l'un des arcs entre les 2 points à relier. Dès lors, le chemin s'oriente vers le point d'intérêt souhaité par l'utilisateur, grâce à CT2 de cet arc. La distance n'est plus primordiale mais est devancée par l'aspect touristique.

Figure 21 - Schéma de l'influence de CT2 lors de l'élaboration de l'itinéraire.

Source : Réalisation personnelle.

La valeur « d'influence » est prise en compte après la valeur « directe », cette dernière restant la donnée de référence du point de vue touristique.

ii. Affectation de la valeur

Cette valeur « d'influence » sera affectée uniquement aux arcs. Un arc pourra ne comprendre aucune valeur « d'influence » si aucun site ne l'influe. De même, un arc pourrait être soumis à plusieurs aires d'influence si de nombreux sites l'environnent. Dans ce cas, le choix a été de prendre en compte toutes ces valeurs.

La démarche est la suivante :

- On **comptabilise** et **hiérarchise**, selon leur classe, les valeurs « d'influence ».
- Si certaines de ces valeurs sont comprises dans la **même catégorie** (Nature ou Bâti), alors elles sont **regroupées pour ne former qu'une seule valeur « d'influence »** correspondant à la valeur de l'écart supérieur.

Ex : un château et une église sont des entités différentes contenues dans le même domaine « Bâti ». Si elles influent sur un même arc alors la valeur d'influence attribuée à l'arc sera celle du bâti.

- Il est nécessaire de **se limiter à 3 valeurs « d'influence » pour un arc** afin de ne pas encombrer le calcul de l'algorithme d'itinéraire.

La valeur « directe » et la valeur « d'influence » peuvent être similaires. L'objectif est bien d'avoir des valeurs opposées afin d'orienter le calcul et donc l'utilisateur vers des sites de sa convenance.

La valeur d'influence n'est explorée qu'en cas d'algorithme plus complexe. Elle pourrait alors entrer en application et proposer des itinéraires plus élaborés. Elle offrirait une base lors de possibles évolutions dans la proposition d'itinéraires touristiques à vélo.

Les arcs et les nœuds sont qualifiés par des classes touristiques sous forme de valeurs. Désormais, nous allons définir les critères définissant ces valeurs touristiques.

23. Les critères, caractéristiques de la classe touristique

Un critère est un élément permettant d'évaluer, d'analyser ou de juger un objet. Ainsi, différents critères ont dû être définis dans le but de déterminer la valeur touristique d'un objet (arc ou nœud).

Afin de parvenir à une valeur touristique pour une étape ou un arc, il faut que l'on puisse proposer une valeur générale englobant tous les sites correspondant à ce thème. Ainsi, on définit des catégories et des sous catégories.

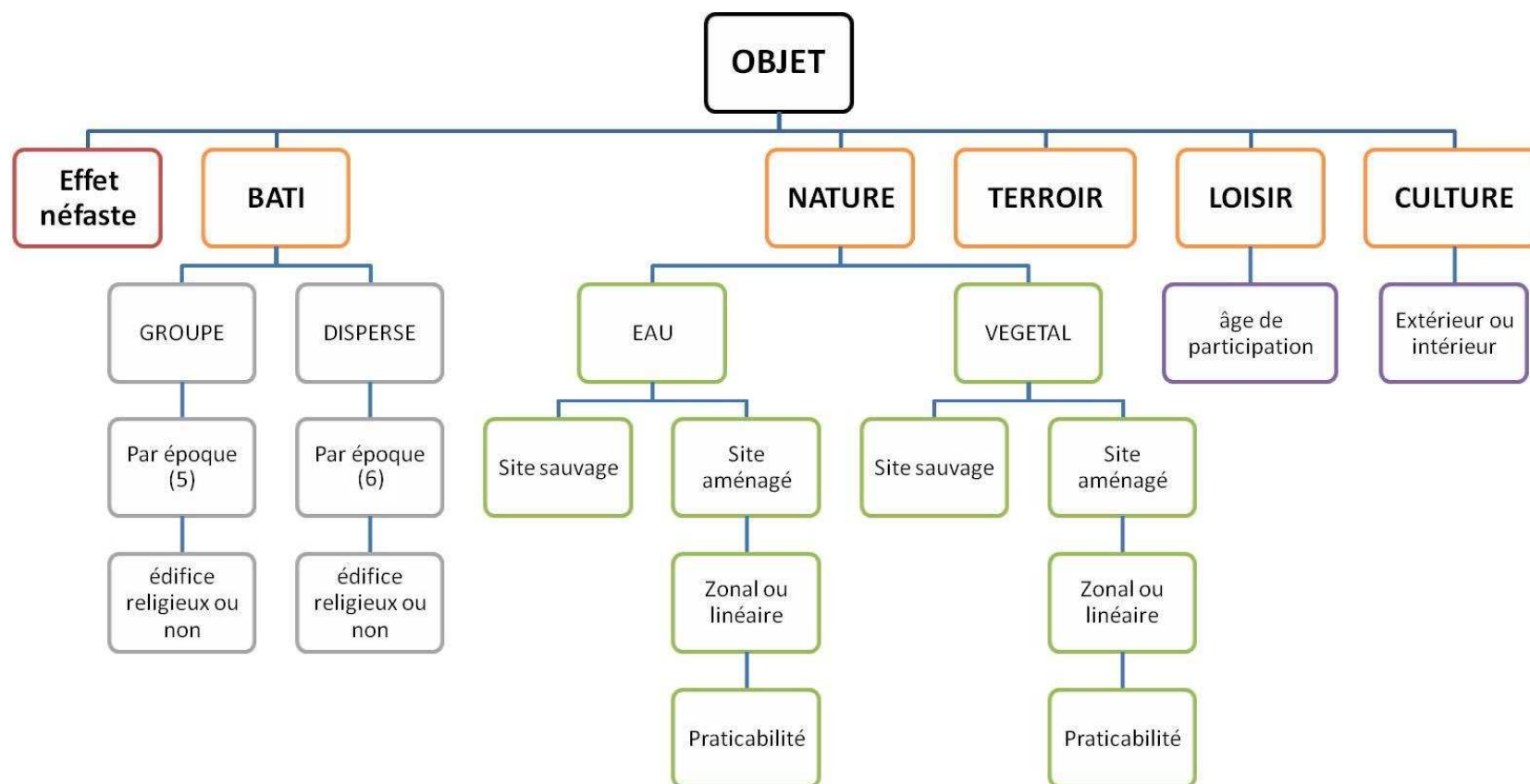


Figure 22 - Schéma d'organisation des critères définissant les classes touristiques.

Source : Réalisation personnelle.

a) Hiérarchisation des critères

Les niveaux permettent de différencier les activités touristiques. Cela ne correspond pas à une forme d'échelle mais à une graduation suivant la **précision de la classe touristique**. Ensuite, on affectera la lettre B au Bâti et N à Nature, suivant le domaine concerné par le critère.

Niveau 1 :

Certains critères diminuent de manière importante la valeur touristique. Certaines zones entraînent des désagréments lors de promenades, que ce soit pour l'odorat, le paysage, le bruit ou autre (par exemple une zone industrielle peut représenter un danger ou un désagrément de par son architecture ou son fonctionnement).



Figure 23 - Photo d'une friche industrielle, Châteauroux.

Source :

<http://chateaurouxphotos.hautetfort.com>.

Certains sites ne proposent pas des points de vue intéressants. De plus, certains entraînent de réels désagréments. Cette friche industrielle n'offre aucun intérêt visuel.

Le niveau suivant différencie les grandes familles de tourisme.

Niveau 2 :

On regroupe volontairement sous 3 thèmes touristiques : « **Bâti** », « **Nature** » et « **Loisir, Culture, Terroir** ». Ces 3 domaines englobent les différentes activités touristiques possibles à vélo.

- En ce qui concerne le **bâti** :

Niveau 3B :

On différencie un site inclus dans un **ensemble d'habitations** d'un point **isolé**.

Niveau 4B :

Le choix se précise autour de **l'époque de construction**. Plus particulièrement, on oppose l'ancienneté d'un site à la modernité (contemporain).



Figure 24 - Photo d'un troglodyte, Vienne.
Source : *linternaute.com*.

Le Vinci, construit à la fin du 20^{ème} siècle, représente le futurisme en termes d'architecture. Ce site marque la ville de Tours par sa modernité et son emplacement, en face de la gare.



Figure 25 - Photo du Vinci, Tours.
Source : *innovationlejournal.fr*.

Niveau 5B :

Ce niveau concerne uniquement les **édifices religieux** (très présents sur le territoire français).

- En ce qui concerne la **Nature** :

Niveau 3N :

Ce niveau différencie les deux domaines principaux naturels : **l'Eau** et **le Végétal**.

Niveau 4N :

Ce niveau marque la différence entre les milieux **sauvages** et ceux **aménagés par l'homme** (anthropisé).



Figure 26 - Photo du parc urbain de la Place de Strasbourg, Tours.
Source : *Réalisation personnelle*.

Les parcs urbains sont très présents. Ils permettent aux habitants de se relaxer et de se retrouver. Ces espaces sont souvent végétales et comprennent parfois un site d'eau. Les chemins sont très praticables et les espaces entretenus régulièrement.

Les espaces verts sauvages abritent de nombreuses espèces végétales. Ils bordent les sites aquatiques. Il est difficile de s'y aventurer. On peut toutefois les longer.



Figure 27 - Photo d'un site sauvage en bord de Cher.

Source : Réalisation personnelle.

Niveau 5N :

Suite à la définition d'un site anthropisé, on différencie les sites sous forme **zonales** (lac, forêts...) de ceux sous forme **longitudinales** (cours d'eau, allée...). Ces spécificités entraînent une utilisation différente du cycliste et un paysage varié.

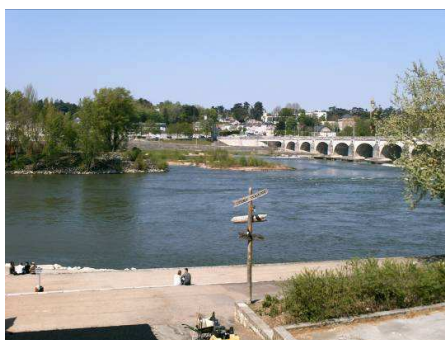


Figure 28 - Photo de la Loire, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Les cours d'eau sont très présents sur le territoire français. La Loire est le principal fleuve de France. Ses aménagements cyclables en bord du fleuve permettent de profiter d'un paysage atypique et agréable.

Les sites aquatiques, comme les lacs et les étangs, se situent généralement en milieu urbain. Ils offrent aux habitants des lieux de promenade. De cette manière, ils peuvent retrouver la Nature en ville. Ces espaces sont régulièrement entretenus et donc praticables.



Figure 29 - Photo du lac de la Bergeonnerie, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Niveau 6N :

Suite à l'anthropisation d'un site ou d'un chemin, on note la **praticabilité** des sentiers.



La plupart des espaces verts sont représentés par les forêts. Cependant les chemins sont peu praticables, particulièrement en temps de pluie.

Figure 30 - Photo d'un sentier impraticable.

Source : baladescentre.skynetblogs.be.

- En ce qui concerne les autres types de tourisme :

Niveau 3 :

On différencie pour la partie Culture, un lieu en **extérieur** d'un en **intérieur**.

En ce qui concerne le Loisir, on différencie les activités suivant **l'âge de participation**.

b) Les critères retenus et leurs influences

Critère	Niveau	Abréviation	Type	Forme	Influence ¹ sur CT	Valeur apportée à CT
Dangerosité	1	Dan	Booléen	0 = Non dangereux 1 = Dangereux	100 %	0
Intérêt Visuel Nul	1	IVN	Booléen	0 = Intérêt 1 = Pas d'intérêt	100 %	0
Désagrément	1	Dés	Booléen	0 = Pas de gêne 1 = Désagrément	100 %	0
Bâti	2	B	Notation	0 = Bâti 1 = Nature 2 = Autre Tourisme	33 %	Selon l'activité
Densité	3 Bâti	D	Booléen	0 = Site ponctuel 1 = Zone groupée	20 %	0 OU 30
Nature	3 Nature	N	Notation	0 = Non naturel 1 = Eau 2 = Végétal	20 %	Selon l'activité
Temporalité	4 Bâti	Tps	Notation	Pour le ponctuel : 0=Préhistoire 1=Antique 2=Moyen-âge 3=Renaissance 4=Industrielle 5=Moderne Pour le groupé² : 0=Antique 1=Moyen-âge 2=Renaissance 3=Industrielle 4=Moderne	15 %	5 PAR EPOQUE
Anthropisation	4 Nature	Ant	Booléen	0 = Non Anthropisé 1 = Anthropisé	15 %	0 OU X
Type de Tourisme	2 Autre	Tto	Notation	0 = Aucun 1 = Culture 2= Loisir 3= Terroir	30 %	Selon l'activité

100% car on ne retient pas un arc ou un nœud dont le paysage n'a pas d'intérêt ou les désagréments sont trop présents.

¹ Le pourcentage représente l'importance de ce critère dans la détermination de la valeur.

² Pour les sites groupés, l'époque préhistorique a été évincée car peu de sites sont principalement retrouvés isolés.

Edifice Religieux	5 Bâti	Rel	Booléen	0 = Non religieux 1 = Religieux	5 %	multiple de 5 dans le bâti dispersé
Linéarité	5 Nature	Lin	Booléen	0 = Zonale 1 = Longitudinale	10 %	Selon le type
Praticabilité	6 Nature	Prat	Notation	0 = Non praticable 1 = Peu praticable 2 = Praticable	5 %	Au sein des types naturels, plus il est praticable plus la note est élevée.
Age	3 Autre (Loisir)	Age	Notation ¹	0= de 3 à 10 ans 1= de 10 à 14 ans 2= de 14 à 18 ans 3= de 18 à 30 ans 4= de 30 à 50 ans 5= plus de 50 ans	15 %	Suivant l'âge
Localisation	3 Autre (Culture)	Loc	Booléen	0 = Extérieur 1 = Intérieur	15 %	Valeur X

Tableau 1 - Critères d'attribution de la valeur touristique.
Source : Réalisation personnelle.

¹ La notation se fait pour tous les âges car à tout âge on peut pratiquer le vélo, et certaines activités ne sont pas réservées uniquement aux enfants.

24. La détermination de la valeur touristique

Nous venons de définir les critères afin de calculer la valeur touristique. La table de calcul est la méthode pour calculer les différentes valeurs touristiques possibles.

a) Le fonctionnement

On dénombre 7 parties distinctes. Tout d'abord, la partie de renseignements qui concerne le nom et la localisation du nœud ou de l'arc que l'on considère. Le nom est le terme générique utilisé, soit le titre du nœud soit le nom de la rue. La localisation renseigne le lieu. Cela peut être le nom de la rue, la ville, ou les coordonnées.

Ex : le nom peut être : « Château de Villandry », « Place Jean-Jaurès », « forêt de Loches » ou « Rue Marcel Proust ».

	Niveau	Cta	Niveau 0					Bâti/Nature	Bâti				Nature							Loisir/culture ou Terroir						Note
	Critère		Dés	Dan	IVN	Tot	Note	B	D	Tps	Rel	Note	N	Eau	Végétal	Lin	Ant	Prat	Note	Tto	Loc	Age	Loisir	Culture	Terroir	Note
Nom	Localisation																									
		0	0	0	0	0	NON	Autre	Ponctuel	0	0	0	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Château de Chambord	Chambord	29	0	0	0	0	NON	Bâti	Ponctuel	3	0	29	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Notre Dame de Paris	Paris	15	0	0	0	0	NON	Bâti	Ponctuel	0	1	15	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
boulevard haussmann	Paris	59	0	0	0	0	NON	Bâti	Groupé	3	0	59	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
le Vinci	Tours	39	0	0	0	0	NON	Bâti	Ponctuel	5	0	39	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
la Cité Radieuse	Marseille	39	0	0	0	0	NON	Bâti	Ponctuel	5	0	39	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Le quartier du Vieux-Tours	Tours	49	0	0	0	0	NON	Bâti	Groupé	1	0	49	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Amphithéâtre Kom-el-Dick	Alexandrie, Egypte	14	0	0	0	0	NON	Bâti	Ponctuel	0	0	14	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Rocher du Galaban		84	0	0	0	0	NON	Nature	Ponctuel	0	0	0	Végétal	0	84	0	anthropisé	0	84	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Jardin des Deux Rives	Strasbourg	90	0	0	0	0	NON	Nature	Ponctuel	0	0	0	Végétal	0	90	0	anthropisé	2	90	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Disneyland Paris	Marne la vallée	5	0	0	0	0	NON	Autre	Ponctuel	0	0	0	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Loisir	Intérieur	1	5	0	0	5
Place de Strabourg (Jeux)	Tours	3	0	0	0	0	NON	Autre	Ponctuel	0	0	0	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Loisir	Intérieur	0	3	0	0	3
Caves à vins	Bordeaux	14	0	0	0	0	NON	Bâti	Ponctuel	0	0	14	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Terroir	Intérieur	0	0	0	65	0
Loire		82	0	0	0	0	NON	Nature	Ponctuel	0	0	0	Eau	82	0	1	anthropisé	2	82	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Friche industrielle		0	0	1	1	2	0	Autre	Ponctuel	0	0	0	aucun	0	0	0	anthropisé	0	0	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Place de Strabourg (espace vert)	Tours	90	0	0	0	0	NON	Nature	Ponctuel	0	0	0	Végétal	0	90	0	anthropisé	2	90	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Bord de Cher	Tours	83	0	0	0	0	NON	Nature	Ponctuel	0	0	0	Végétal	0	83	0	Non anthropisé	0	83	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0
Lac de la Bergeonnerie	Tours	73	0	0	0	0	NON	Nature	Ponctuel	0	0	0	Eau	73	0	0	anthropisé	2	73	Aucun	Intérieur	0	0	0	0	0

Nom du nœud ou arc et localisation

Affectation de la
valeur 0 si nécessaire
↓
Valeur
touristique du
nœud ou arc

Détermination
de la valeur
touristique Bâti
↓
Différenciation
entre les types
de tourisme

Détermination de la valeur
touristique Nature

Détermination de la valeur
touristique Loisir, Culture ou Terroir

(En bleu figure les critères à renseigner)

Figure 31 - Table de calcul d'attribution de la valeur touristique.

Source : Réalisation personnelle.

i. La valeur CTa

La partie « CTa » définit la **valeur touristique correspondante à l'objet qualifié**. Il est fonction de l'ensemble des critères et des formules associées. Cette note est fonction de la Partie « Niveau 0 », « Bâti », « Nature » ou « Loisir, Culture et Terroir ».

La formule utilisée pour déterminer la valeur à affecter à « CTa » est :

S'il y a des désagréments, la valeur vaut 0. Sinon, elle prendra la valeur correspondant au Bâti, Nature ou Loisir, Culture, Terroir.

Formule¹ pour obtenir CTa: SI (« Niveau 0 »=0;0; SI (B="Bâti"; CTa du Bâti; SI (B="Nature"; Cta de Nature; CTa de Autre tourisme)))

ii. La valeur si présence d'effet néfaste au plaisir à vélo

Cta	Niveau 0				
	Dés	Dan	IVN	Tot	Note
0	1	0	1	2	0

Figure 32 - Table de calcul : Partie "Valeur 0".

Source : Réalisation personnelle.

Cette partie détermine la présence d'un effet néfaste au plaisir à vélo. Ils sont de 3 ordres : le désagrément, le danger et l'intérêt visuel nul.

La méthode de calcul est la suivante :

La colonne « Tot » fait la somme des valeurs des effets néfastes, qui ont été renseignés dans les colonnes au fond bleu (0 si non présent, 1 si oui). Dès lors que la note attribuée « Tot » est comprise entre 1 et 3, on inscrit « 0 » comme valeur touristique (colonne « Note » et « CTa »).

Formule pour valeur si effet néfaste présent : SI (« Tot »>=1;0;"NON")

La valeur de CTa sera de « 0 ».

iii. La détermination du tourisme : Bâti, Nature ou Autre Tourisme (Loisir,...)

La colonne « Bâti/ Nature » permet de faire un **choix entre les 3 types de tourisme**. Seul le critère « B » est utilisé, comme défini précédemment dans la partie « Critères ».

Bâti/Nature
B
Autre
Nature
Bâti
Autre

Figure 33 - Table de calcul : Définition de la classe touristique de l'objet.

Source : Réalisation personnelle.

¹ Formule comme sous Excel : SI (critère ; Valeur retenue si vrai ; valeur sinon).

iv. La partie « Bâti »

Bâti			
D	Tps	Rel	Note
Groupé	3	0	59

Figure 34 - Table de calcul : Partie "Bâti".

Source : Réalisation personnelle.

Si le type de tourisme est « **Bâti** », cette partie sert à déterminer la valeur touristique.

La méthode de calcul est la suivante :

La colonne « D » détermine la densité du site : groupé ou isolé. La colonne « Tps » définit l'époque de construction du bâti. On affecte les valeurs précisées dans la partie « Critères », selon si groupé ou ponctuel. La colonne « Rel » définit s'il s'agit d'un édifice religieux (1 si c'est le cas, 0 sinon).

S'il s'agit d'un site **ponctuel**, le calcul est : 14 (la valeur de base) à laquelle on ajoute la temporalité (qui vaut 5 fois la valeur renseignée dans la colonne « Tps ») et la valeur renseignée dans la colonne « Rel ».

S'il s'agit d'un site **groupé** alors le calcul est : 44 (la valeur de base) à laquelle on ajoute la temporalité comme précédemment. La valeur « Rel » n'est pas prise en compte car les zones d'habitations groupées ne peuvent être de caractère religieux.

Formule pour "Bâti": = SI (B="Bâti"; SI (D="Ponctuel";14+ « Tps »*5+ « Rel »; 44+ « Tps »*5);0)

La colonne « Note » contient la valeur finale affectée à CTa.

v. La partie « Nature »

Nature						
N	Eau	Végétal	Lin	Ant	Prat	Note
Végétal	0	87	0	anthropisé	1	87

Figure 35 - Table de calcul : Partie "Nature".

Source : Réalisation personnelle.

Si le type touristique est la **Nature**, cette partie sert à déterminer la valeur touristique.

La méthode de calcul est la suivante :

La colonne « N » détermine si cela concerne un site aquatique ou végétal. La colonne « Lin » définit si le site est zonal ou linéal. La colonne « Ant » définit si

le site est anthropique. La colonne « Prat » renseigne le degré de praticabilité, comme vu précédemment.

Si le site est **aquatique**, le calcul est le suivant : s'il n'est pas anthropique alors on affecte la valeur 66 (la valeur de base). Si ce dernier est anthropique, le calcul est le suivant : 67 (la valeur de base) à laquelle on ajoute la valeur de la linéarité, qui vaut 9 fois la valeur renseignée dans la colonne (1 pour linéaire ou 0 pour zonale), et la valeur renseignée dans la colonne « Prat » multipliée par 3.

La valeur obtenue est notée dans la colonne « Eau ».

*Formule pour "Eau" : SI (N="Eau"; SI (Ant="anthropique";67+ « Lin »*9+ « Prat »*3;66);0)*

Si le site est **végétal**, le calcul est le suivant : s'il n'est pas anthropique alors on affecte la valeur 83 (la valeur de base). Si ce dernier est anthropique, le calcul est le suivant : 84 (la valeur de base) à laquelle on ajoute la valeur de la linéarité, qui vaut 10 fois la valeur renseignée dans la colonne (1 ou 0), et la valeur renseignée dans la colonne « Prat » multipliée par 3.

La valeur obtenue est notée dans la colonne « Végétal ».

*Formule pour "Végétal" : SI (N="Végétal"; SI (Ant="anthropique";84+ « Lin »*10+ « Prat »*3;83);0)*

La colonne « Note » fait la **somme de ces deux valeurs** : Eau et Végétal, l'une valant « 0 » si l'autre est positive. Ce résultat sera la valeur affectée à CTa.

vi. La partie « Loisir, Culture, Terroir »

Loisir/culture ou Terroir						Note
Tto	Loc	Age	Loisir	Culture	Terroir	Autre
Culture	Extérieur	0	0	2	0	2

Figure 36 - Table de calcul : Partie "Loisir, Culture et Terroir".

Source : Réalisation personnelle.

Si le type de tourisme renseigné est « **Autre** », cette partie sert à déterminer sa valeur touristique.

La méthode de calcul est la suivante :

La colonne « Tto » détermine si cela concerne le loisir, la culture ou le terroir. La colonne « Loc » définit si le site est en intérieur ou en extérieur. La colonne « Age » définit l'âge auquel correspond l'activité proposée.

Le **Loisir** entraîne le calcul suivant : on affecte la valeur 3 (la valeur de base) à laquelle on ajoute l'âge requis pour l'activité, qui vaut 2 fois la valeur renseignée dans la colonne (de 0 à 5).

*Formule pour « Loisir » : $SI(Tto="Loisir";3+ « Age »*2;0)$*

Le **Terroir** entraîne le calcul suivant : on affecte la valeur 65 (la valeur de base).

Formule pour « Terroir » : $SI(Tto="Terroir";65;0)$

La **Culture** entraîne le calcul suivant : on différencie un lieu d'extérieur, auquel on affecte la valeur « 2 », du site en intérieur, auquel on affecte « 1 ».

Formule pour « Culture » : $SI(Tto="Culture"; SI(Loc="Extérieur";2;1);0)$

La colonne « Note » correspond à la **somme des valeurs obtenues**. Le résultat obtenu correspond à la valeur touristique CTa.

b) Les méthodes de renseignement des critères

Ces critères, pour être applicables sur tout territoire, doivent pouvoir être renseignées, soit par un outil présent sur tout le territoire en question, soit pouvant être facilement référencé.

En ce qui concerne les paysages, la possibilité est de référencer avec le PLU (Plan Local d'Urbanisme), qui contient l'occupation de sols. De même, la possibilité est la base « Corine Land Cover ». Toutefois cette dernière propose l'occupation des sols à une échelle nationale ou départementale. L'échelle communale, plus précise, n'existe pas.

Les comités de tourisme permettent de définir les sites à visiter sur le territoire. Cependant, ils ne référencent que ceux souhaitant être proposés par leur organisme. Certains sites sont donc totalement inconnus. Une étude poussée du tourisme sur le territoire désigné permettrait de parvenir à des propositions optimales.

En ce qui concerne l'époque du bâti, la mairie possède la date de création de chacun des bâtiments sur son territoire. Toutefois, ces informations sont difficiles à récupérer.

Les valeurs touristiques ainsi déterminées seront utilisées lors du calcul de l'itinéraire. La partie suivante explique les différentes méthodes pour calculer l'itinéraire suivant la typologie du parcours et les vœux de l'utilisateur.

PARTIE 4 :

LE CALCUL D'UN

ITINERAIRE TOURISTIQUE,

LE CHOIX D'UN PARCOURS

1. Le calcul touristique de l'itinéraire

Ce projet a pour but de proposer des itinéraires à vélo. Cette étude sera utilisée dans le site Géovélo. Par conséquent, il faut que les calculs de l'algorithme, suivant les valeurs touristiques, correspondent aux méthodes utilisées sur le site internet.

11. Les méthodes de calcul

Les possibles calculs pour proposer un itinéraire à vélo, du point de vue touristique, s'établiront selon deux méthodes : le trajet d'un point de départ à un point d'arrivée et un parcours sous forme de boucle. De même, des différenciations existeront entre un simple parcours basé sur le plaisir de se déplacer à vélo ou un itinéraire purement touristique.

a) Itinéraire sur le plaisir à vélo

Le critère principal devient un parcours agréable pour tous cyclistes. La finalité du « plaisir à vélo » n'étant pas de visiter des sites, le critère principal devient un parcours agréable pour tous cyclistes. Comme exposé précédemment, l'objectif sera de favoriser les arcs localisés à proximité ou dans les espaces naturels.

L'utilisateur renseigne auparavant s'il souhaite prendre en compte le plaisir à vélo. Si ce dernier est sélectionné alors la valeur touristique du parcours est prise en compte dans le choix de l'itinéraire.

Le plaisir ne référant qu'aux espaces naturels, lors du calcul de la valeur touristique de l'itinéraire on ne prend en compte que les arcs ayant une valeur supérieure ou égale à 66 (valeur la plus basse des sites naturels)¹.

Dès lors, la démarche est la suivante :

1. l'utilisateur ayant présélectionné la volonté de faire un parcours agréable, le calcul de l'itinéraire doit proposer un parcours satisfaisant au mieux au critère « Plaisir à vélo ».
2. proposer un parcours plaisant s'identifie à un itinéraire axé autour de paysages naturels. Dès lors, cette valeur sera jugée comme adéquate.
3. Le calcul se fait sur l'ensemble de l'itinéraire :

$$\begin{aligned} & \textbf{Valeur Touristique [VT] de l'itinéraire} \\ & = \% \text{ plaisir} = \% \text{ Nature} \\ & = [\sum (\text{Distance dans la nature})] / \text{distance totale du parcours} \end{aligned}$$

¹ Cf. partie Classe Touristique.

4. Ce calcul est affecté à tous les itinéraires possibles établis avec les critères sélectionnés.
5. **L'itinéraire choisi est celui qui contient le pourcentage le plus élevé** (part plus importante de sites naturels le long du parcours).

b) Itinéraire touristique à vélo

Lorsque l'utilisateur veut effectuer un parcours touristique, ce dernier renseigne le thème qu'il souhaite. La particularité du parcours touristique est la visite (ou au moins la vue) des sites touristiques. De cette manière, voici les étapes du calcul :

1. L'utilisateur renseigne les sites qu'ils souhaitent visiter, via une carte interactive comportant les sites touristiques organisés par thème.
2. Après avoir renseignés ces étapes, l'algorithme détermine l'itinéraire suivant les caractéristiques : Distance (le plus court), Sécurité (le plus sécurisé) et thème touristique.
3. L'itinéraire choisi est celui le plus proche du thème sélectionné.

c) Parcours sous forme de boucle

Un itinéraire sous forme de boucle utilise deux méthodes de calculs. Dans un premier cas, l'utilisateur souhaite faire des arrêts pour visiter des sites. Alors la méthode à appliquer est la même que celle du tourisme sauf que le point d'arrivée sera similaire au point de départ.

Dans un deuxième cas, la possibilité est de réaliser un parcours en forme de boucle dont le but n'est pas de visiter des sites mais d'effectuer une balade selon un thème précis. L'utilisateur choisit le thème qu'il souhaite pour son parcours, suivant une liste de proposition. Le calcul de l'algorithme procède au choix des arcs grâce à leur classe touristique, mais aussi grâce à la valeur « d'influence » afin d'orienter l'itinéraire vers des zones en adéquation avec les attentes de l'utilisateur.

Une seconde valeur à respecter est la durée du parcours renseignée par l'utilisateur.

12. Un algorithme complexe au plus près des vœux de l'utilisateur

Afin de proposer des itinéraires à vélo, il faut mettre le plan spatial sous forme de graphe¹ afin d'obtenir l'algorithme. En effet, comme GéoVélo, le réseau doit être numérisé sous forme de graphe, c'est-à-dire un ensemble de nœuds et d'arcs.

L'objectif est de produire une chaîne² selon une durée donnée et autour du thème touristique désiré par l'utilisateur. Au final, l'itinéraire doit être un chemin³ : soit un parcours aller-retour soit une boucle.

a) Les données

Sur une carte, on localise les nœuds et les tronçons qui peuvent entrer dans le calcul.

On a :

- $P=(p_1, \dots, p_N)$ l'ensemble des nœuds (ou carrefours).
- $S=(s_1, \dots, s_N)$ l'ensemble des sites visités (ou étapes).
- $T=(t_1, \dots, t_N)$ l'ensemble des arcs.

Ensemble P :

Les nœuds sont qualifiés par un critère géographique. Chaque nœud est la connexion de plusieurs arcs.

Ensemble S :

Les sites visités sont caractérisés par le thème touristique auquel ils appartiennent. Cela signifie qu'une valeur touristique lui est affectée. De même, le site à visiter est géolocalisé.

Ensemble T :

Chaque arc est caractérisé par une distance et une durée. De même, une valeur touristique est attribuée à chaque arc.

Données :

CT = Classe touristique.

d = durée totale de la boucle souhaitée par l'utilisateur.

$d_i(A,B)$ = durée accomplie, i.e. la durée entre le point de départ et le point où l'utilisateur est sur le parcours,.

$d_e(A,B)$ = durée « restante » entre le point où est l'utilisateur et le point d'arrivée (correspond à la durée la plus courte via les autres tronçons restants).

¹ Ensemble de points reliés deux à deux par des flèches, appelés également nœuds et arcs. (Claude BERGE. Graphes. Paris : Gauthier-Villars, 1983, p.3)

² Séquence d'arcs telle que chaque arc ait ses extrémités en commun respectivement avec l'arc précédent et l'arc suivant.

³ Chaîne d'arcs orientés dans le même sens.

b) Les étapes de l'algorithme

(En gris figure les programmations à suivre pour l'étape donnée)

i. Choix général du parcours

L'utilisateur affecte une classe touristique en sélectionnant un type de tourisme (nature, bâti, loisir...). De même, il choisit s'il veut se rendre d'un point A à un point B ou s'il désire réaliser une boucle avec un point A de référence. L'utilisateur sélectionne le point de départ et le point d'arrivée (un seul point si boucle).

Var d = entier ; Var CT = réel ; Var A=(x,y) ; var B=(x,y) ;

Si l'utilisateur souhaite faire un aller/retour (A ≠ B) alors...

Sinon (faire une boucle autour de A ; A=B)

ii. Définition de l'intervalle à respecter pour la durée

Afin de définir l'écart adéquat pour le choix des arcs, les calculs se sont portés sur la distance maximale parcourue lors d'une cyclo-découverte (30 km) et de la distance moyenne parcourue à vélo en ville (7 km).

La vitesse moyenne choisie est 18 km/h car elle concilie la vitesse moyenne d'une personne en « bonne forme » et la vitesse moyenne des vélos en ville (notamment à Paris).

Calcul de l'intervalle pour la durée					
Données			Ecart selon pourcentage		
Vitesse moyenne (km/h)	18		% d'écart	Pour le parcours long (mn)	Pour le parcours moyen (mn)
Données pour un parcours long			5%	5	0,35
Longueur maximale (km)	30		7%	7	0,49
Durée maximale (mn)	100		10%	10	0,70
			12%	12	0,84
Données pour un parcours moyen			15%	15	1,05
Longueur moyenne (Km)	7		20%	20	1,4
Durée de parcours (mn)	23		25%	25	1,75

Tableau 2 - Définition de l'intervalle à respecter pour la durée.

Source : Réalisation personnelle.

Suite à ce tableau, on s'aperçoit que des pourcentages inférieurs à 15% entraînent un écart en deçà de la minute lors de parcours de 7km, ce qui s'avère négligeable. De même, au-delà de 20% l'écart pour un parcours « long » est très important (plus de 20 mn). Ainsi le choix s'est porté sur **un écart de 20%**, ce dernier concilie les parcours longue distance et propose un intervalle adéquat pour des choix d'arcs lors de parcours de faible distance.

iii. Définir les bornes supérieures à respecter des classes touristiques

L'utilisateur choisit le thème de son parcours, ce qui renvoie à une valeur touristique CT1. Suite à cette valeur, on connaît les différentes strates du thème.

De cette manière, les bornes supérieures, à respecter lors du choix des arcs, seront :

- Les **bâtis** réfèrent en écart à l'ensemble du bâti, i.e. **entre 14 et 64**.

Ex : le château du Moyen-âge donne une valeur « 24 ». Lors du choix des arcs, on prendra en compte ceux entre 14 et 64, en privilégiant celui le plus proche de la valeur initiale (« 24 »).

- Les **espaces naturels** réfèrent en écart à l'ensemble de Nature, i.e. **entre 66 et 100**.

Ex : un parc dont les chemins sont praticables donne une valeur de « 90 ». Lors du choix des arcs, on prendra en compte ceux entre 66 et 100, en privilégiant celui le plus proche de la valeur initiale (« 90 »).

iv. Parcours aller-retour

L'utilisateur souhaite faire un parcours d'un point A à B. Ainsi, à partir de A, on sélectionne les arcs dont la durée « de » est comprise dans un écart de 20%. A chaque nœud, différents choix sont possibles. On sélectionne l'arc dont la valeur CT1 affectée se rapproche le plus de celle de l'utilisateur. On effectue la même opération à chaque nœud.

Afin que l'algorithme ne propose pas d'arcs déjà empruntés, la solution peut être d'incorporer un critère de non-réutilisation d'arcs : un identifiant pour chaque arc auquel se référer.

v. Parcours sous forme de boucle

Si l'utilisateur souhaite réaliser une boucle depuis un point A de référence. Il sélectionne une durée de promenade et un thème touristique lequel sera représenté par une valeur touristique.

Lors du choix, l'arc devra :

- Etre proche de la valeur touristique définie par l'utilisateur.
- Une durée restante pour rejoindre le point d'arrivée la plus proche, et toujours inférieure, de la durée restante du parcours (durée totale moins la durée accomplie).

vi. Définir les arrêts

En ce qui concerne les arrêts, il existe deux possibilités. Soit l'utilisateur prédéfinit des étapes lors du choix de son chemin. Soit l'algorithme doit proposer des étapes de visite qui se situeraient à proximité d'arc.

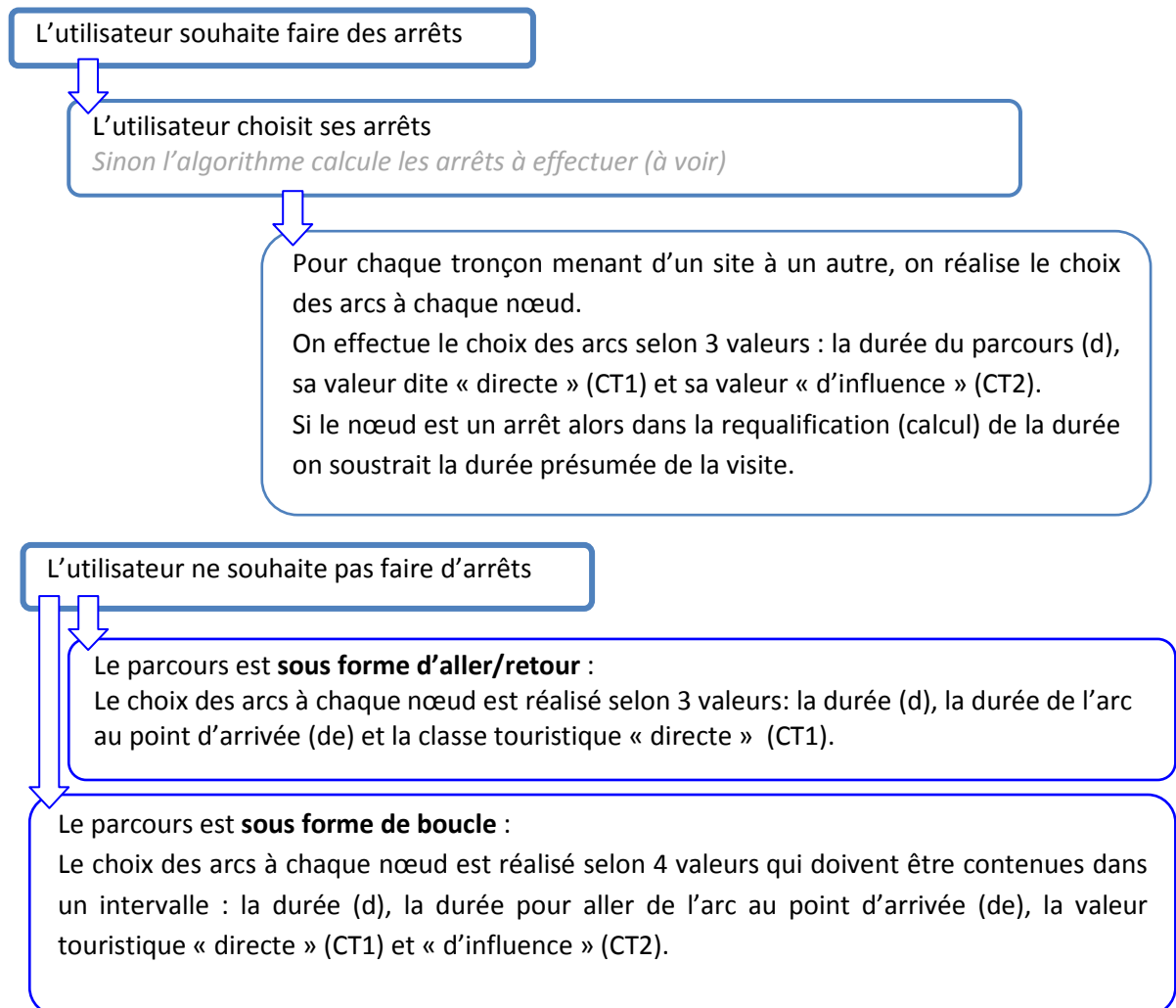
Le choix a été de laisser l'utilisateur renseigné les sites qu'il souhaite visiter. Ainsi l'utilisateur n'est pas limité dans ses choix et le temps de calcul pour rechercher les sites ne le pénalise pas.

(Cf. annexe « Définition des arrêts par l'algorithme »)

c) L'algorithme final

i. L'organisation

L'algorithme final opère de la manière suivante :



ii. L'algorithme

L'algorithme utilisé pour définir un itinéraire pourrait être :

Var i, d, p, n, M = entier ; Var $CT1, CT2$ = réel ; Var $A=(x,y)$; var $B=(x,y)$; Var A_i : point ponctuel [étape] ; var arrêt, choix : booléen ;

L'utilisateur entre son point de départ (A) et son lieu d'arrivée (B) [entraîne $A=B$ ou $A \neq B$] ;

Il renseigne la durée souhaitée du parcours (d) ;

Il renseigne sur le thème touristique de son parcours (CT1u) ;

Il renseigne s'il souhaite réaliser des arrêts (arrêt) et les définit (A_i);

Si arrêt = 1 [oui] alors

$A=A$; A_1 = choix de visite 1, ... , $A_n = B$;

Pour $i=1$ à n faire pour tout $[A_i ; A_{i+1}]$;

Pour chaque $p_i=1$ à N ; (N est le nombre de nœuds le long du parcours)

Pour chaque $T=1$ à M (M est le nombre d'arcs au nœud p_i) [si $T \neq$ des arcs précédents sinon éliminer cette possibilité];

On calcule « de » qui est égal à « d-di » ;

Si $de \in [dx_{0,80} ; dx_{1,20}]$ et CT_1 « arc » = CT_1 « utilisateur » alors on sélectionne cet arc.

Sinon $de \in [dx_{0,80} ; dx_{1,20}]$ et CT_1 « arc » $\in$ [bornes supérieures de CT_1 « utilisateur »] alors on sélectionne cet arc.

On recommence pour chaque T_i tant que l'arc ne satisfait pas aux conditions d et CT ;

Si $p_i = V A_i$ (n'importe quel arrêt) alors $d = d - (d_i + \text{durée de l'arrêt } A_i)$

Sinon $d = d - d_i$;

Nœud p_i suivant ;

Sinon [arrêt = 0 donc pas d'arrêts]

Si l'utilisateur souhaite faire un aller/retour ($A \neq B$) alors...
Jusqu'à B faire

Pour chaque $p_i=1$ à N ; (N est le nombre de nœuds le long du parcours)

Pour chaque $T=1$ à M (M est le nombre d'arcs au nœud p_i) [si $T \neq$ des arcs précédents sinon éliminer cette possibilité];

On calcule « de » qui est égal à « d-di » ;

Si $de \in [dx_{0,80} ; dx_{1,20}]$ et CT_1 « arc » = CT_1 « utilisateur » alors on sélectionne cet arc.

Sinon $de \in [dx_{0,80} ; dx_{1,20}]$ et CT_1 « arc » $\in$ [bornes supérieures de CT_1 « utilisateur »] alors on sélectionne cet arc.

On recommence pour chaque T_i tant que l'arc ne satisfait pas aux conditions d et CT ;

On redéfinit d comme $d=d-d_i$ (d_i de l'arc sélectionné) ;

Nœud p_i suivant ;

Sinon (faire une boucle autour de A ; $A=B$)...

Pour chaque $p_i=1$ à N ; (N est le nombre de nœuds le long du parcours)

Pour chaque $T=1$ à M (M est le nombre d'arcs au nœud p_i) [si $T \neq$ des arcs précédents sinon éliminer cette possibilité] ;

On calcule « d_e » qui est égal à « $d-d_i$ » ;

Si $CT1$ « arc » $\in$ $CT1$ « utilisateur » ou $CT2$ « arc » $\in$ [bornes supérieures de $CT1$ « utilisateur »] & $d_e < d$ ($d \leq 0,80$) on sélectionne cet arc;

On recommence pour chaque T_i tant que les conditions ne sont pas satisfaites ;

On redéfinit d comme $d=d-d_i$ (d_i de l'arc sélectionné) ;

Nœud p_i suivant ;

FIN.

Cet algorithme permet de proposer un itinéraire de manière optimale car il effectue ces choix à chaque nœud. Cependant, le but étant d'appliquer ces recherches sur GéoVélo, il faut donc définir un algorithme de choix d'itinéraires simplifié.

13.Simplification de l'algorithme pour GéoVélo

La proposition d'itinéraires sur GéoVélo doit être la plus simple et la plus rapide possible. Le respect des choix de l'utilisateur est pourtant au cœur du calcul. Ainsi, un second algorithme a dû être réalisé afin de pouvoir faciliter le calcul et simplifier la méthode de proposition d'itinéraires.

Ainsi, l'algorithme à appliquer sur GéoVélo pourrait être le suivant :

L'utilisateur renseigne son point de départ (A) et son lieu d'arrivée (B) [entraîne $A=B$ ou $A \neq B$] ;

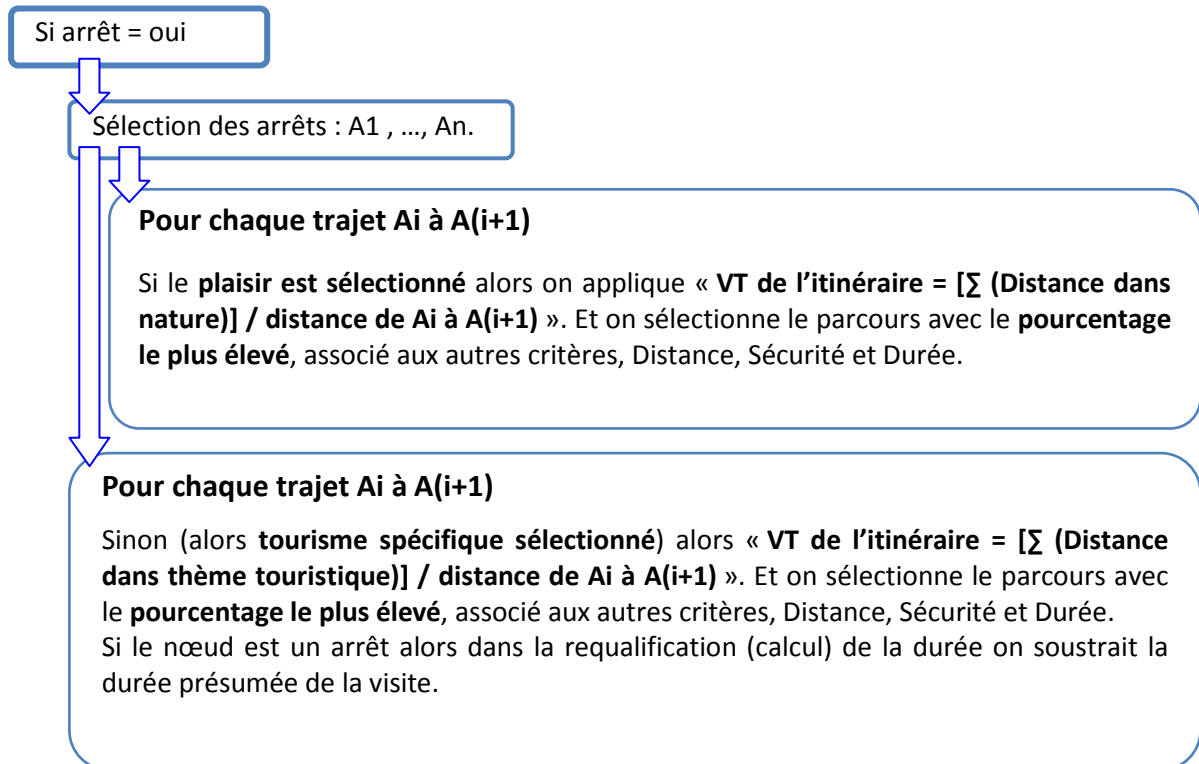
Il renseigne s'il souhaite réaliser des arrêts et il les choisit lui-même (A_i) [A_1 =Point de départ et A_n =Point d'arrivée] ;

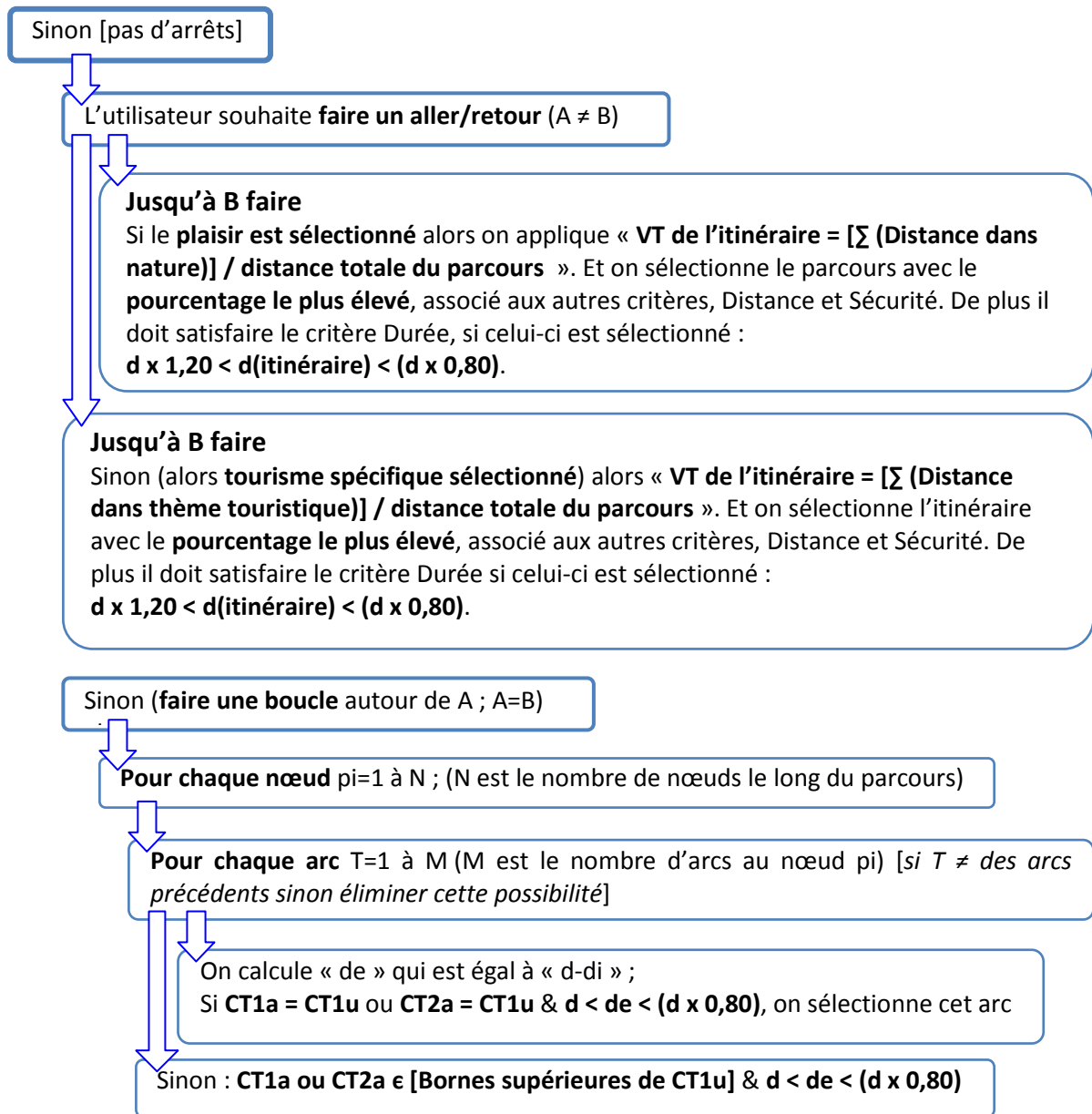
Si l'utilisateur souhaite faire du tourisme alors il renseigne le thème touristique de son parcours (CT1u) ;

L'utilisateur précise s'il souhaite prendre en compte le « plaisir à vélo » ;

Si nécessaire, il détermine la durée souhaitée du parcours (d).

La suite est appliquée si l'utilisateur a sélectionné « Plaisir » ou « Tourisme ».





Cet algorithme peut convenir aux méthodes utilisées sous GéoVélo. Il a fallu intégrer le critère de Plaisir et la définition d'un parcours touristique au site existant. Toutefois pour définir ces choix, l'utilisateur doit avoir une interface ludique et accessible.

2. L'évolution de l'interface sur GéoVélo

21. L'intégration du critère « Plaisir »

Actuellement, le site GéoVélo propose des itinéraires sur 3 agglomérations. Les itinéraires proposés sont fonctions de deux critères : Distance et Sécurité. L'utilisateur coche une case sur une droite qui varie entre « Distance » et « Sécurité ». Ainsi, l'utilisateur décide s'il souhaite un parcours court ou sécurisé. Cependant, l'intérêt est la possibilité de pouvoir sélectionner, selon les cas, un itinéraire qui oscille entre ces deux critères. L'algorithme propose alors l'itinéraire satisfaisant au souhait de l'utilisateur, selon la case sélectionnée.

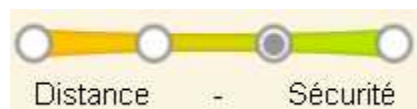


Figure 37 - Interface du choix des critères sous GéoVélo.

Source : *geovelo.fr*.

4 possibilités pour ce parcours :

- le plus court ;
- un parcours court mais sécurisé ;
- un parcours sécurisé mais plus court que celui totalement sécurisé ;
- le plus sécurisé.

Néanmoins, cette méthode contient des limites. Certains utilisateurs ne comprennent pas le fonctionnement de sélection des critères. De plus, cette méthode de sélection contraint la possibilité d'allier trois critères (distance, sécurité et plaisir) lors de choix d'itinéraires.

Des améliorations pourraient donc être apportées. En effet, suite aux deux critères existants actuellement, deux nouveaux sont en cours d'élaboration : le Plaisir, dans le cadre de ce projet, et l'Effort¹. De cette manière, allier tous ces critères selon la méthode actuelle paraît difficile.

La solution pourrait être des choix sous forme de notation.

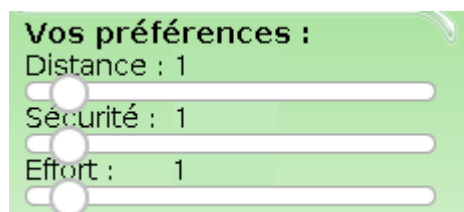


Figure 38 - Possibilité d'interface pour le choix des critères.

Source : *pfe.geovelo.fr*.

L'utilisateur pourrait attribuer une note sur 10 à chacun des critères. Il est alors facile de les faire cohabiter. La hiérarchisation pour le choix de l'itinéraire est réalisée suivant les notes attribuées. En effet, la plus élevée devient un facteur

¹ Projet de Fin d'Etude 2009-2010 de Simon LAPORTE.

principal. Suite à ces choix, l'algorithme propose un seul et unique itinéraire qui satisfait au mieux les volontés de l'utilisateur.

Cette méthode permet à l'utilisateur de mieux comprendre l'importance des critères. De même, le facteur à favoriser est facile et claire, grâce à un système de notation connus de tous.

22.La sélection du thème touristique

Le choix de l'itinéraire se fait à partir d'un menu déroulant proposant les thèmes touristiques possibles. L'utilisateur ne peut sélectionner qu'un seul thème afin de ne pas surcharger et complexifier le calcul.

La liste des thèmes est :

- Loisir
- Bâti Antique
- Bâti du Moyen-âge
- Bâti Industriel
- Bâti Moderne
- Espace végétal
- Site aquatique
- Terroir
- Culture

Lorsque le thème est sélectionné, l'utilisateur peut renseigner les critères génériques que sont : Distance, Sécurité, Effort. Le parti-pris est d'empêcher l'utilisateur de renseigner le critère « Plaisir » car celui-ci figure dans la liste (espace végétal et site aquatique).

Suite à ces choix, l'itinéraire proposé, selon les méthodes de calcul précédemment exposées, est celui qui satisfait au mieux le thème touristique sélectionné.

23.La sélection des sites touristiques à visiter

Lors d'un parcours touristique, l'utilisateur souhaite généralement effectuer des visites. De cette manière, la possibilité serait de proposer une carte avec la localisation des sites. La meilleure solution serait une carte interactive qui évoluerait selon le thème touristique précisé au préalable. Elle simplifierait la quantité de sites proposés, si ces derniers sont nombreux. Une fois le site sélectionné (en cliquant sur le dessin attitré), l'utilisateur peut proposer un autre thème afin de pouvoir visiter un site d'un domaine touristique différent. Des informations apparaissant dans une fenêtre offriraient un avant-goût du site.

Les sites sont choisis dans l'ordre chronologique de l'itinéraire. Suite à ces choix, l'algorithme calcule l'itinéraire suivant le thème touristique sélectionné et les critères génériques renseignés.

3. Phase de test : Application sur la ville de Tours

Des tests sont primordiaux afin de garantir la faisabilité et l'applicabilité de l'algorithme et des valeurs touristiques. Les différentes possibilités d'itinéraires ont été réalisées selon les critères de GéoVélo. L'objectif est de satisfaire aux préconisations de l'utilisateur et de fournir un itinéraire adéquat. De plus, la comparaison entre les différents critères est nécessaire afin de démontrer l'apport du plaisir et du tourisme à vélo.

Ce projet doit satisfaire à des parcours multiples suivant des critères variés et nombreux. L'agglomération tourangelles sera le terrain d'application de GéoVélo dans un premier temps. Ce site internet satisfait aux critères d'élaboration d'itinéraires et à l'application sur le milieu urbain et périurbain de ce projet.

La ville de Tours compte beaucoup de sites d'importance pour chacune des classes touristiques. Au sein d'un site urbain, les possibilités sont diverses et proches, ce qui permet l'élaboration et le calcul d'itinéraires de manière optimale et adéquate.

Dans le cadre de cette phase de test, deux types de parcours ont été appliqués afin de convenir aux possibilités existantes. En premier lieu, un parcours d'un point A à un point B (différent) suivant les différents critères privilégiés. Suite à cette première phase de test, des comparaisons seront effectuées entre les différents parcours selon le critère privilégié (Sécurité, Distance ou Plaisir). Cela démontrera l'apport d'un critère « Plaisir à vélo » lors d'un itinéraire à vélo, en constatant les différences entre les parcours.

En second lieu, le test s'est porté sur la réalisation d'une boucle à but touristique suivant un thème précis. L'objectif de ce test est de démontrer la faisabilité d'un tel parcours suivant des calculs algorithmiques avec des renseignements simples de l'utilisateur.

Chacun de ces tests présentera les critères prédéfinis par l'utilisateur. Les parcours et les résultats obtenus seront exposés sous la forme suivante :

Carte : Représentation du chemin emprunté suivant le critère privilégié (Distance, Sécurité ou Plaisir).

Critère : ...	
Parcours	<i>Lieu de départ et lieu d'arrivée</i>
Durée	<i>Temps de parcours</i>
Distance	<i>Distance parcourue</i>
Plaisir	<i>% de plaisir suivant la formule : distance dans la nature par rapport à la distance totale</i>
Sécurité	<i>% de sécurité suivant la formule : distance avec aménagement cyclables par rapport à la distance totale</i>
Ecart avec la distance la plus faible	<i>Distance parcourue en plus par rapport au parcours le plus court</i>
Valeur touristique moyenne	<i>Valeur moyenne touristique suivant la formule : % (somme des arcs de ce type par rapport à la distance totale) de présence d'une valeur touristique multipliée par cette même valeur</i>
Valeur touristique dominante	<i>Valeur touristique la plus présente sur le parcours.</i>

Tableau 3 - Exemple de tableau représentant les chiffres des parcours-test.

Source : Réalisation personnelle.

31. Influence du critère « Plaisir » dans l'élaboration d'un itinéraire

Ce test doit déterminer les apports d'un critère « plaisir » dans le choix d'un itinéraire et les différences existantes suivant le critère privilégié. Dès lors, le choix a été d'opérer sur un terrain connu afin de maîtriser au mieux l'environnement et les différents critères.

Ce test prend la forme d'un parcours d'un point A à un point B (différents). Ce type de déplacement est le plus présent sur un tissu urbain. L'itinéraire est un trajet du Quartier des 2 Lions (devant le Département Aménagement) jusqu'à la Place Jean-Jaurès en centre-ville de Tours.



Figure 39 - Photo du quartier des Deux Lions, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Place centrale de la ville de Tours, ce site est un lieu de vie et de traversée. L'hôtel de ville, le palais de justice et des commerces font de ce lieu, le point fort de la ville. De ce fait, cette place sera le point d'arrivée de l'itinéraire.



Figure 40 - Photo de la place Jean-Jaurès, Tours.

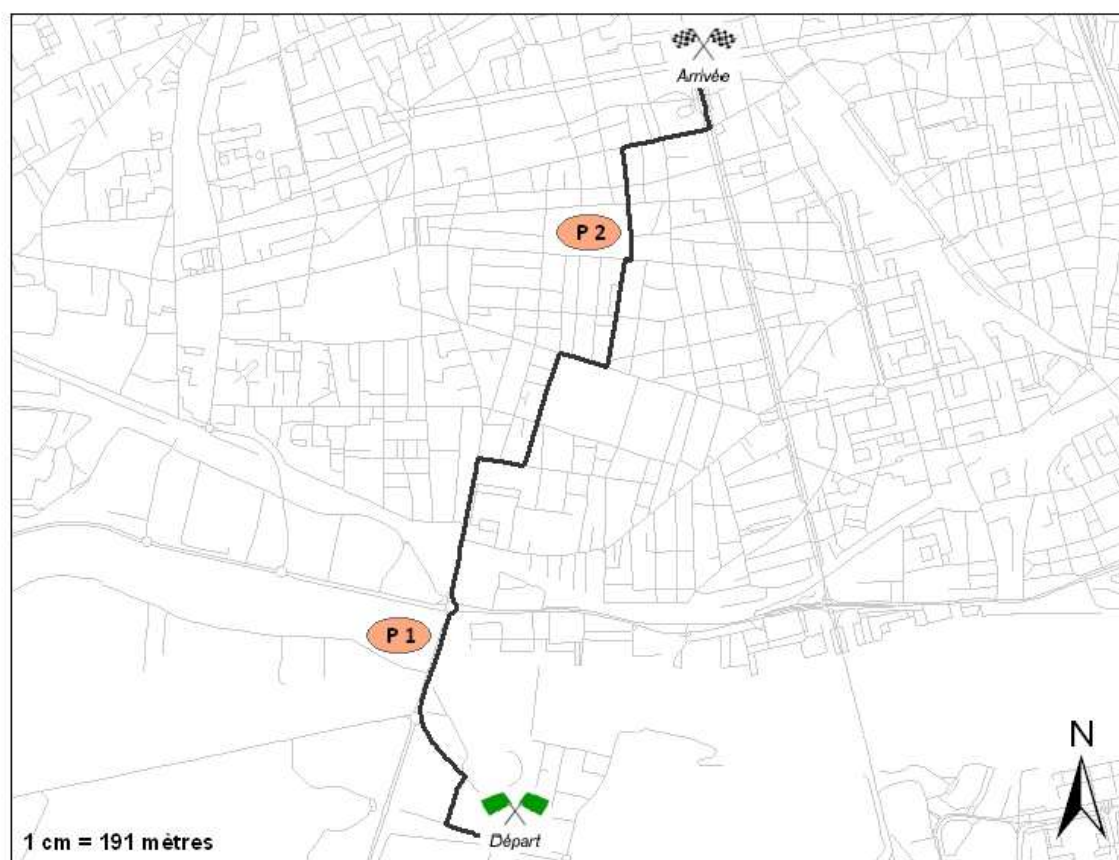
Source : Réalisation personnelle.

Trois parcours sont possibles suivant : la **Distance**, i.e. le plus court, la **Sécurité**, i.e. avec des aménagements cyclables (déjà existants sur le site GéoVélo); et le « **Plaisir** » réalisé suivant la méthode de l'algorithme pouvant être appliqué sur le site GéoVélo.

a) Parcours avec le critère « Distance » dominant

Itinéraire suivant le critère "Distance"

Parcours : Quartier des Dieux Lions > Place Jean-Jaurès, Tours.



Légende :

- | | | | |
|---|--|------------|-----------------------|
| P 1 | Point d'intérêt, par ordre chronologique | P 1 | Le Cher |
|  | Point de départ | P 2 | Le Parc des Prébendes |
|  | Point d'arrivée | | |
|  | Itinéraire | | |

Carte 3 - Itinéraire suivant le critère distance sur GéoVélo.

Source : Réalisation personnelle sous SIG.

Critère « DISTANCE »	
Parcours	<i>Quartier des 2 Lions >> Place Jean-Jaurès</i>
Durée	<i>Entre 12 et 15 mn</i>
Distance	<i>3 108 m</i>
Plaisir	<i>19 %, soit 591 m</i>
Sécurité	<i>47 %, soit 1 466 m</i>
Ecart avec la distance la plus faible	<i>0 m</i>
Valeur touristique moyenne	<i>68 (espace naturel aquatique de type zonal peu praticable)</i>
Valeur touristique dominante	<i>64 à 81% du parcours (Bâti moderne groupé)</i>

Tableau 5 - Chiffres représentatifs du parcours selon le critère Distance.

Source : Réalisation personnelle.

Le parcours suivant le critère « Distance » propose l'itinéraire le plus court. L'itinéraire emprunte donc le pont routier Saint-Sauveur et traverse les quartiers d'habitations pour se rendre jusqu'à la place Jean-Jaurès. Cet itinéraire est le plus rapide et le plus court. Il satisfait donc à un critère de rapidité. Au niveau de la sécurité, ce dernier comporte la moitié de zones dites sécuritaires pour des déplacements à vélo.

Du point de vue du plaisir à vélo, le constat est que seul deux points d'intérêt naturel se situent sur ce parcours. L'itinéraire enjambe le Cher avec le pont Saint-Sauveur, ce qui offre un paysage agréable avec des sites naturels tant végétal qu'aquatique. Le second point est le parc urbain des Prébendes qui longe le parcours. Ces deux traversées sont faibles en comparaison de la distance totale du parcours. On peut aussi préciser que le principal environnement traversé par l'itinéraire est un tissu urbain de bâti moderne, ce dernier représentant les 4/5 du parcours. Ceci est dû à la traversée des quartiers d'habitations pour minimiser la distance.



Figure 41 - Photo du point de vue du Cher.

Source : Réalisation personnelle.

Ce parcours emprunte le pont Saint-Sauveur. Ce passage offre un point de vue sur le Cher, Deuxième fleuve le plus important de la ville. Cours d'eau et bordé d'espace végétal, ce site est remarquable.

Proche de la Place Jean-Jaurès, le parc des Prébendes est l'un des principaux parcs de la ville. Longer ou traverser ce site permet de profiter d'un espace végétal remarquable et entretenu.



Figure 42 - Photo de l'itinéraire le long des Prébendes, Tours.

Source : Réalisation personnelle.



Figure 43 - Photo des quartiers modernes des Prébendes, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Suite à la traversée du parc, l'itinéraire traverse des groupes d'habitations modernes typiques de la Touraine.

En conclusion, ce parcours ne satisfait que partiellement à un critère de plaisir à vélo, et ceci dans le but de privilégier la distance la plus faible.

b) Parcours avec le critère « Sécurité » dominant

Itinéraire suivant le critère "Sécurité"

Parcours : Quartier des Dieux Lions > Place Jean-Jaurès, Tours.



Légende :

- | | | | |
|--|--|--|---------|
|  P 1 | Point d'intérêt, par ordre chronologique |  P 1 | Le Cher |
|  Départ | Point de départ | | |
|  Arrivée | Point d'arrivée | | |
|  | Itinéraire | | |

Carte 4 - Itinéraire suivant le critère Sécurité sur GéoVélo.

Source : Réalisation personnelle sous SIG.

Critère « SECURITE »	
Parcours	<i>Quartier des 2 Lions >> Place Jean-Jaurès</i>
Durée	<i>Entre 13 et 18 mn</i>
Distance	<i>3 563 m</i>
Plaisir	<i>17 %, soit 619 m</i>
Sécurité	<i>100 %</i>
Ecart avec la distance la plus faible	<i>+ 455 m</i>
Valeur touristique moyenne	<i>68 (espace naturel aquatique de type zonal peu praticable)</i>
Valeur touristique dominante	<i>64 à 83% du parcours (Bâti moderne groupé)</i>

Tableau 6 - Chiffres représentatifs du parcours selon le critère Sécurité.

Source : Réalisation personnelle.

Le parcours suivant le critère « Sécurité » propose l'itinéraire le plus sécurisé pour des déplacements à vélo. L'itinéraire emprunte donc le pont réservé aux déplacements doux puis longe les habitations des Rives du Cher et enfin emprunte l'avenue Grammont pour se rendre jusqu'à la place Jean-Jaurès. Cet itinéraire est le plus sécurisé car le cycliste ne sera que très rarement sur des voies utilisées par des voitures. Il satisfait donc à un critère de sécurité. En terme de rapidité, ce dernier est moins satisfaisant que le critère « Distance », mais toutefois convenable (13% plus long que celui le plus court (+455m)).

Du point de vue du plaisir à vélo, le constat est que seul un point d'intérêt naturel se situe sur ce parcours. L'itinéraire enjambe le Cher grâce au pont réservé aux déplacements doux, ce qui offre un paysage agréable avec des sites naturels tant végétal qu'aquatique. De cette manière, cette traversée est faible en comparaison de la distance totale du parcours (17%). On peut préciser que le principal environnement traversé par l'itinéraire est un tissu urbain de bâti moderne, ce dernier représentant les 4/5 du parcours. Ceci est dû à la traversée des habitations le long de l'avenue Grammont pour favoriser les pistes cyclables.



Le parcours emprunte la passerelle à proximité du point de départ. Cette passerelle est réservée aux modes doux. Elle permet d'enjamber directement le Cher.

Figure 44 - Photo de la passerelle pour modes doux, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

De la passerelle, le cycliste peut jouir du paysage du Cher avec des espaces végétaux et une étendue d'eau.



Figure 45 - Photo de la vue depuis la passerelle.

Source : Réalisation personnelle.



Figure 46 - Photo du chemin sécurisé sur l'avenue Grammont, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Le critère « Sécurité » incite à emprunter l'avenue Grammont. Cet axe propose un aménagement particulier aux cyclistes protégés des véhicules sur la voie, excepté ceux souhaitant stationner. Le cadre est principalement bâti.

En conclusion, ce parcours ne satisfait que partiellement à un critère de plaisir à vélo dans le but de privilégier la sécurité.

c) Parcours avec le critère « Plaisir » dominant

Itinéraire suivant le critère "Plaisir"

Parcours : Quartier des Dieux Lions > Place Jean-Jaurès, Tours.



Légende :

P 1	Point d'intérêt, par ordre chronologique	P 1	Le Cher
	Point de départ	P 1	La Place de Strasbourg
	Point d'arrivée	P 1	Le Parc des Prébendes
	Itinéraire		

Carte 5 - Itinéraire suivant le critère Plaisir.

Source : Réalisation personnelle sous SIG.

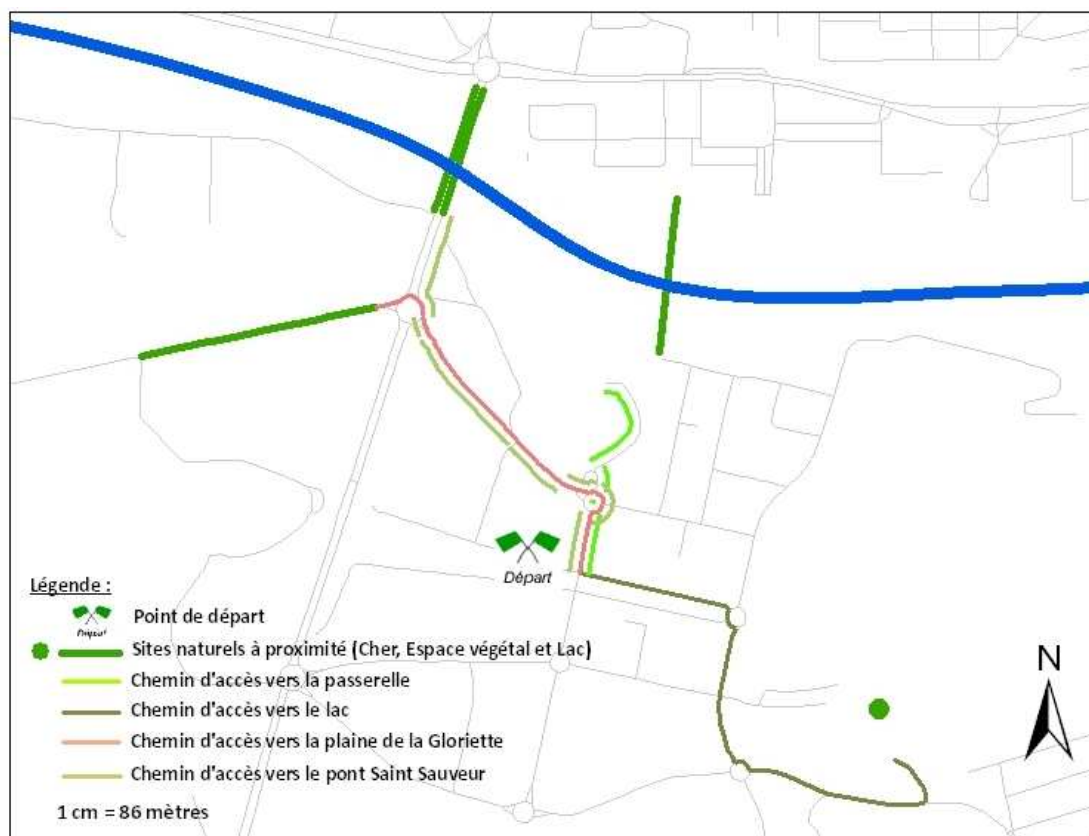
Critère « PLAISIR »	
Parcours	Quartier des 2 Lions >> Place Jean-Jaurès
Durée	Entre 12 et 15 mn
Distance	3 542 m
Plaisir	40 %, soit 1 400 m
Sécurité	66 %, soit 2 348 m
Ecart avec la distance la plus faible	+ 434 m
Valeur touristique moyenne	73(espace naturel aquatique de type zonal praticable)
Valeur touristique dominante	64 à 60% du parcours (Bâti moderne groupé)

Tableau 7 - Chiffres représentatifs du parcours selon le critère Plaisir.

Source : réalisation personnelle.

Le parcours suivant le critère « Plaisir » propose l'itinéraire le plus plaisant. Il emprunte donc le pont réservé aux déplacements doux puis traverse les quartiers d'habitations pour se rendre jusqu'à la place Jean-Jaurès.

En vue de satisfaire le critère de « Plaisir », l'itinéraire emprunte les sites naturels entre les points de départ et d'arrivée, en respectant la durée de 15mn. Au départ, l'itinéraire privilégie la traversée du Cher car plus rapide (via la méthode de la valeur « d'influence » CT2), il emprunte donc le pont réservé aux déplacements doux pour offrir un paysage naturel (Cf. carte 6). Le second point d'intérêt est la place de Strasbourg avec quelques espaces végétaux. Enfin, l'utilisateur profitera d'un troisième site naturel, le parc des Prébendes.



Carte 6 - Possibilités de sites naturels à emprunter depuis le point de départ (Deux Lions).

Source : BD Topo 2008. Réalisation personnelle sous SIG.



Figure 47 - Photo du parc urbain de la place de Strasbourg, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Le critère « Plaisir » privilégie la nature. La place de Strasbourg offre un cadre agréable avec un espace vert et des jeux de loisirs.

Par conséquent, ayant maximisé les passages par des sites naturels, **près de la moitié du parcours emprunte ces sites** (40%). Toutefois, le parcours se situant dans un milieu urbain, il emprunte principalement des chemins dans un tissu urbain moderne.

De cette manière, cet itinéraire est le plus plaisant pour un déplacement à vélo reliant ces deux points. Il satisfait donc à un critère de plaisir. Au niveau de la sécurité, ce dernier comporte les 2/3 de zones dites sécuritaires pour des déplacements à vélo. La distance est similaire à celle de parcours « sécurité », et donc supérieure, d'environ 500m, à celui du chemin le plus court.

En conclusion, ce parcours satisfait à un critère de plaisir à vélo et privilégie la sécurité (facteur souhaité par 70% des personnes interrogées par le questionnaire)¹.

d) Conclusion

Les parcours possibles pour relier le quartier des Deux Lions à la place Jean-Jaurès satisfont à leur critère.

L'itinéraire suivant le critère « Plaisir » sera privilégié car il comprend le pourcentage le plus élevé (40% contre 19% et 17%). De plus, ce parcours satisfait à un choix partiel de sécurité pour l'utilisateur.

On note également qu'un parcours ne pourra pas avoir 100% de « plaisir » s'il se situe dans un milieu urbain. Dès lors, le pourcentage le plus élevé devient le plus adéquat pour déterminer un parcours dit de plaisir.

¹ Cf. Annexe Questionnaire « Tourisme et parcours agréable à vélo ».

32. Une boucle selon le thème touristique : le bâti du Moyen-âge

Ce dernier test a pour but d'effectuer une boucle suivant un thème touristique précisé par l'utilisateur. Dès lors, l'objectif est de privilégier les points d'importance de ce thème et les chemins satisfaisant à ce critère. Dans un second temps, il est souhaité de convenir à la durée désirée.

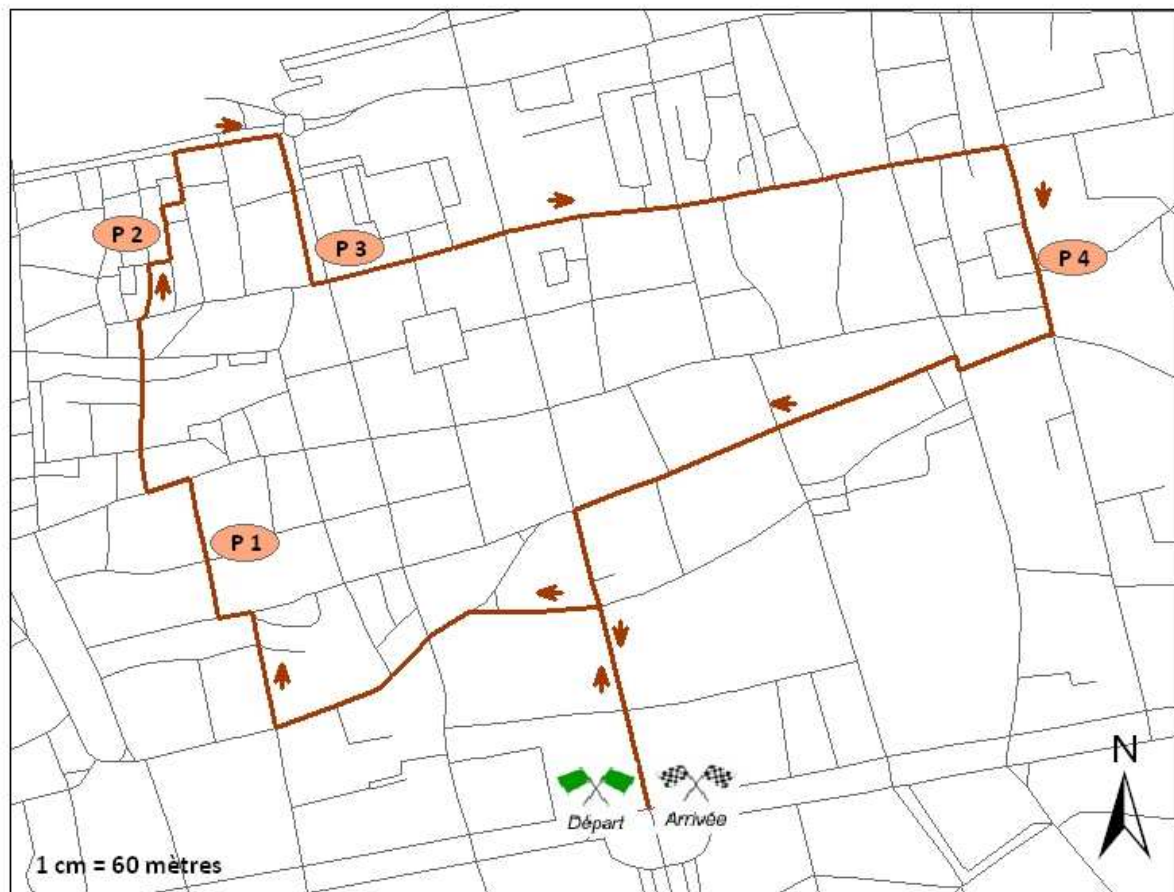
La méthode utilisera la valeur touristique « directe » CT1 et la valeur touristique « d'influence » CT2.

Pour ce test, le thème touristique désiré est le **bâti du Moyen-âge**. Le point de départ est la **place Jean-Jaurès** et l'objectif est de former une boucle. La durée (sans les arrêts) est d'**environ 15 mn**. L'utilisateur ne renseigne aucun site particulier à visiter.

Le résultat est donc :

Boucle sur le thème touristique du Moyen-âge

Parcours : Place Jean-Jaurès > Place Jean-Jaurès (Tours).



Légende :

- | | |
|--|---------------------------------------|
| P 1 Point de visite, par ordre chronologique | P 1 Basilique Saint Martin |
|  Point de départ | P 2 Le quartier du Vieux Tours |
|  Point d'arrivée | P 3 La Rue Colbert |
|  Itinéraire | P 4 La Cathédrale Saint Gatien |
|  Sens du cheminement | |

Carte 7 - Itinéraire en forme de boucle suivant le thème "Bâti du Moyen-âge".

Source : Réalisation personnelle sous SIG.

Boucle « Bâti du Moyen-âge »	
Parcours	<i>Place Jean-Jaurès >> Place Jean-Jaurès</i>
Durée	<i>Environ 15 mn (sans comptabiliser la durée des arrêts)</i>
Thème touristique choisi	<i>Bâti datant du Moyen-âge, soit valeur touristique :49.</i>
Distance	<i>3 299 m</i>
Importance du thème souhaité dans ce parcours	<i>44 %, soit 1 441 m.</i>
Plaisir	<i>3 %, soit 115 m</i>
Sécurité	<i>40 %, soit 1 336 m</i>
Valeur touristique moyenne	<i>56 (Bâti groupé de la Renaissance)</i>
Valeur touristique dominante	<i>59, à 50% du parcours (Bâti industriel groupé)</i>

Tableau 8 - Chiffres représentatifs de la boucle "Bâti du Moyen-âge".
Source : Réalisation personnelle.

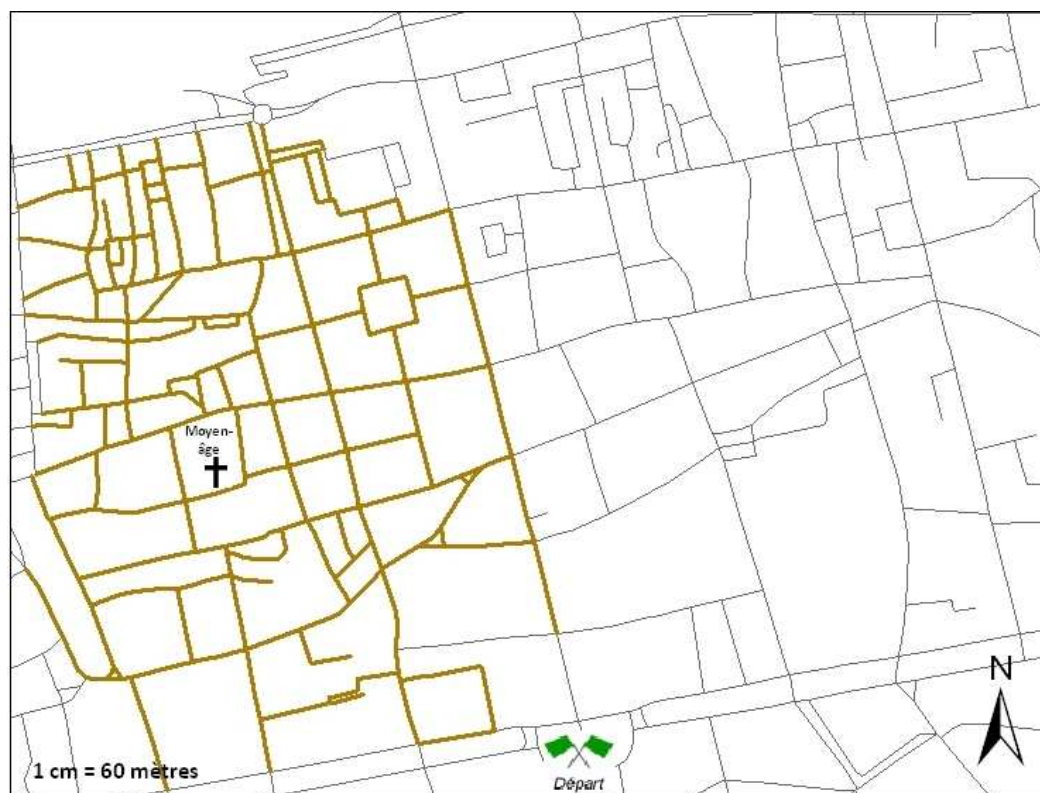
Ce parcours dénombre plusieurs points d'intérêts relatifs à un bâti du Moyen-âge. Dans un premier temps, suivant les valeurs touristiques « d'influence », le cheminement se rend vers le lieu le plus proche. Ce site est donc la Basilique Saint Martin, un édifice religieux du moyen-âge qui influence les arcs avoisinants. (La valeur « d'influence » sera également utilisée pour déterminer les points de passages suivants).



Figure 48 - Photo de la Basilique Saint-Martin, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Edifiée en 471, la basilique abrite le tombeau de Martin de Tours. A de nombreuses reprises reconstruit, pour agrandissement ou destruction, cet édifice marque le territoire tourangeau par son ancienneté et son importance.



Légende :

-  **Point de départ**
-  **Influence de la Basilique Saint Martin**
-  **Emplacement de la Basilique Saint Martin**

Carte 8 - Aire d'influence de la basilique Saint-Martin, Tours.

Source : BD Topo 2008. Réalisation personnelle sous SIG.

L'algorithme détermine le point suivant le plus proche appartenant à ce thème. Ce dernier est le quartier du Vieux Tours, un quartier d'habitations datant du Moyen-âge. Dès lors, l'itinéraire se rend vers ce site et constitue un cheminement au sein de rues datant du Moyen-âge.



Figure 49 - Photo de la place Plumereau, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Cœur de la ville de Tours au Moyen-âge, ce quartier est atypique avec ses maisons médiévales et ses rues étroites.

La place Plumereau fut construite en 1973 pour offrir un lieu de rencontre et de vie.

Le parcours doit respecter la durée prescrite, l'itinéraire ne peut donc pas traverser la Loire. De plus, le site le plus proche satisfaisant au critère est la rue Colbert.

De cette manière, l'itinéraire poursuit avec la traversée de cette rue. Cette voie est caractéristique par ses habitations propres au Moyen-âge et aux commerces typiques d'une rue passante. Afin de maximiser l'itinéraire convenant au critère, l'algorithme propose d'utiliser toute la voie, tout en respectant la durée.



Figure 50 - Photo de la rue Colbert, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

D'origine gallo-romaine, la rue Colbert est la plus ancienne voie de Tours. Parsemée de maisons anciennes et de lieux propres au Moyen-âge (place du Roi, maison de la Pucelle Armée...), cet axe mène les passants de la rue Nationale à la cathédrale Saint Gatien.

Le fait d'emprunter la totalité de la rue Colbert est la résultante de deux paramètres : le respect du temps et arriver à un dernier point d'intérêt, la cathédrale Saint Gatien. Cet édifice d'importance date du Moyen-âge et influe sur les arcs avoisinants, à l'image de la rue Colbert.

Construite entre 1200 et 1550, la cathédrale offre de multiples aspects architecturaux (romane et gothiques). Ses vitraux et sa hauteur marquent le paysage.



Figure 51 - Photo de la cathédrale Saint-Gatien, Tours.

Source : Réalisation personnelle.

Suite à cette cathédrale, le critère touristique devient secondaire car le respect de la durée devient primordial. Le parcours optimise le retour vers le point de départ car les arcs satisfaisants au critère touristique n'existent pas à proximité ou ne peuvent être atteints dans le temps imparti.

L'objectif était de proposer une boucle satisfaisant au critère du Moyen-âge. Ainsi, l'objectif est atteint. Le parcours proposé satisfait **44% du parcours total dans le bâti du Moyen-âge**. Toutefois, sur la totalité du parcours, on emprunte près de la moitié d'arcs dans un milieu de bâti groupé de l'époque industrielle. Ceci est compréhensible car l'on ne peut satisfaire à 100% au critère touristique, d'une part, par la durée à respecter, et d'autre part, par la mixité du tissu urbain. Du point de vue « Sécurité », ce parcours est relativement satisfaisant, malgré des zones de rencontres, comme le Vieux Tours, n'étant pas définies comme des lieux sécurisés pour des déplacements à vélo.

CONCLUSION

Très développé sur de longues distances, le tourisme à vélo reste peu présent dans les villes où la voiture et les autres modes de transport sont privilégiés. Cependant, au regard de ce qui se fait en Allemagne, dans les pays nordiques ou dans certaines villes de l'Est de France, la place du vélo en milieu urbain s'intensifie. Notamment, la mise à disposition de vélos dans les grandes agglomérations françaises vise à encourager ce mode de déplacement, à l'image de Paris avec le Vélib' depuis Juillet 2007. Beaucoup de parisiens notamment empruntent ce mode de transport moyennant un abonnement... Ce dispositif permet quand même de développer l'utilisation du vélo en milieu urbain que ce soit pour le trajet domicile-travail ou loisir. Dès lors, de nouveaux services autour du vélo peuvent être imaginés. Le tourisme urbain et périurbain à vélo pourrait être intensifié de par sa richesse et sa diversité. Parvenir aux mêmes offres que le cyclotourisme à grande échelle ou en campagne est possible.

Proposer un GPS aux cyclistes est un moyen pour y contribuer en y intégrant les différents domaines touristiques recensés dans le cadre de ce projet de recherche. De plus, la dimension « plaisir à vélo » permet d'optimiser l'élaboration d'itinéraires. Les parcours ne sont plus axés uniquement sur la rapidité ou la sécurité mais sur le tourisme et l'agrément. La méthode d'attribution d'une valeur touristique aux sites à visiter et aux chemins permet de prendre en compte les vœux de l'utilisateur, tout en restant impartial en ce qui concerne la valeur ajoutée du paysage. Une note pour chaque itinéraire possible définit les parcours satisfaisant aux critères de plaisir ou au thème touristique spécifié. De cette manière, cet outil peut être appliqué à tout territoire, urbain ou rural, simple ou complexe, vaste ou restreint.

La méthode employée doit cependant être approfondie. En effet, elle reste globale. Un itinéraire spécifique et des critères inconnus (activités touristiques, déplacements,...), propres à certains territoires, pourraient être incorporés. Ce projet de recherche s'articule autour d'une réflexion en amont visant à aboutir au (ou devant se concrétiser par) le développement d'une application informatique sur GéoVélo qui sera réalisée par Gaël Sauvanet. Les moyens pour renseigner les différents critères touristiques ont été réfléchis et proposés mais doivent être appliqués à l'échelle géographique utilisée sous GéoVélo. Les contraintes informatiques, bien que prises en compte, peuvent limiter les résultats finaux souhaités. L'évolution des fonctionnalités informatiques permettra de définir des améliorations possibles.

Cet outil s'inscrit dans une volonté de développer l'éco-mobilité et répond à notre objectif de favoriser une utilisation plus fréquente du vélo en ville et en zone périurbaine, en conservant l'aspect du loisir.

BIBLIOGRAPHIE

BAPTISTE Hervé, *Interactions entre le système de transport et les systèmes de villes : Perspective historique pour une modélisation dynamique spatialisée*, thèse de doctorat en aménagement de l'espace et urbanisme, 1999.

BONDUELLE Michel, *La Loire à vélo*, Ouest France, 2010.

DESTAING Emilie, *La ville à vélo création de deux boucles cyclables à Pontarlier*, 2002.

DUTIHON Brice, *Les destinations touristiques*, CNAM « Economie du tourisme » (LTR 123), Novembre 2009.

DUVAL Thomas, *Les déplacements à vélo en ville : les critères de choix pour élaborer un itinéraire*, 2009.

FISCHER Julian, *Marché du cyclotourisme en Allemagne – Développement actuel et possibilités d'innovations*, Université de Lunebourg, Mai 2006.

GERBER Clément, *Les déplacements en vélo dans la ville : la question de la sécurité*, 2009.

Journées d'études de géographie (2004 ; Saumur), *Tourisme et patrimoine : un moment du monde*, Angers : Presses de l'Université d'Angers, 2007.

PATIN Valéry, *Tourisme et Patrimoine*, Documentation Française, 2005.

PEIGNE Hubert, *M. Vélo, Enfin !*, « Transports », n° 438, Juillet-Août 2006.

PETIOT Romain, *Réflexion sur la question de la création de la valeur touristique*, TEOROS, Automne 2004.

POTIER Françoise, *Mobilité et Tourisme*, « Transports », n° 438, Juillet-Août 2006.

SAINT-LAURENT Carole, *Cyclotourisme en France*, Ulysse Guide de Voyage, 2001.

Sous la direction de Philippe MATHIS, *Graphes et réseaux : Modélisation multi-niveau*, Ed : Hermes-Science- Publications, 2003.

Sous la direction de Philippe DUHAMEL et Rémy KNAFOU, *Mondes urbains du tourisme*, Paris : Belin, 2007.

Cyclotourisme et vélo loisir en milieu rural, Centre National de Ressources, Dossier de synthèse n°23, JUIN 1997.

France à vélo, France des voies vertes : les clefs de la réussite, ODIT-France Auteur, ODIT-France.

Guide du Routard Paris à vélo, Hachette Guides Tourisme, 2008.

La charte cyclable FFCT, Fédération Française de Cyclotourisme, décembre 2003.

Les français et l'utilisation du vélo, sondages SOFRES pour le Club des Villes Cyclables, Mars 2003.

Tourisme durable au pays Loire Nature Touraine, Candidature pôle d'excellence rurale, février 2006.

Valorisation et promotion du tourisme et des loisirs sportifs de nature en zone de montagne, ODIT-France auteur, ODIT-France.

Sites internet visités

Cyclotourisme et tourisme à vélo :

<http://www.ffct.org>
<http://www.germany-tourism.de>
<http://www.ligeris.com>
<http://www.tourism-touraine.com>
<http://www.agglo-carene.fr>
<http://www.bruxellesmobilite.irisnet.be>
<http://www.copenhagenize.com>

Détermination d'itinéraires à vélo :

<http://www.geovelo.fr>
<http://www.routeyou.com>
<http://www.openrunner.com>
<http://www.bikeroutetoaster.com>
<http://www.databike.com>
<http://www.viamichelin.fr>

TABLE DES FIGURES

Figure 1 – Schéma de la méthode de définition de la problématique.....	16
Figure 2 - Photo du Château de Chambord.	18
Figure 3 - Photo de Notre-Dame-de-Paris.....	19
Figure 4 - Photo du Boulevard Haussmann, Paris.....	19
Figure 5 - Photo du Centre Vinci, Tours.	20
Figure 6 - Photo de la Cité Radieuse de Le Corbusier, Marseille.	20
Figure 7 - Photo du Quartier du Vieux-Tours, Tours.....	21
Figure 8 - Photo des remparts gallo-romains de Tours.	21
Figure 9 - Photo du Rocher du Galaban.	22
Figure 10 - Photo du paysage du PNR Loire-Anjou-Touraine.....	22
Figure 11 - Photo du Jardin des Deux Rives, Strasbourg.....	23
Figure 12 - Photo du parc Disneyland Paris.....	23
Figure 13 - Photo de loisir pour enfants, Tours.....	24
Figure 14 - Photo d'une cave à vins.....	24
Figure 15 - Photo du paysage suivant le Tour du Danube.....	25
Figure 16 - Photo du paysage vu de la Loire à vélo.	26
Figure 17 - Schéma des influences sur un parcours à vélo.....	28
Figure 18 - Schéma de la différence entre parcours aller/retour et boucle.....	29
Figure 19 - Schéma d'organisation des classes et valeurs touristiques.....	31
Figure 20 - Schéma de plusieurs offres touristiques en un nœud.....	33
Figure 21 - Schéma de l'influence de CT2 lors de l'élaboration de l'itinéraire.....	35
Figure 22 - Schéma d'organisation des critères définissant les classes touristiques.	37
Figure 23 - Photo d'une friche industrielle, Châteauroux.....	38
Figure 24 - Photo d'un troglodyte, Vienne.	39
Figure 25 - Photo du Vinci, Tours.....	39
Figure 26 - Photo du parc urbain de la Place de Strasbourg, Tours.	39
Figure 27 - Photo d'un site sauvage en bord de Cher.	40
Figure 28 - Photo de la Loire, Tours.	40
Figure 29 - Photo du lac de la Bergeonnerie, Tours.....	40
Figure 30 - Photo d'un sentier impraticable.....	41
Figure 31 - Table de calcul d'attribution de la valeur touristique.....	45
Figure 32 - Table de calcul : Partie "Valeur 0".	46
Figure 33 - Table de calcul : Définition de la classe touristique de l'objet.....	46
Figure 34 - Table de calcul : Partie "Bâti"	47
Figure 35 - Table de calcul : Partie "Nature".	47
Figure 36 - Table de calcul : Partie "Loisir, Culture et Terroir".....	48
Figure 37 - Interface du choix des critères sous GéoVélo.....	61
Figure 38 - Possibilité d'interface pour le choix des critères.....	61
Figure 39 - Photo du quartier des Deux Lions, Tours.	64
Figure 40 - Photo de la place Jean-Jaurès, Tours.	64
Figure 41 - Photo du point de vue du Cher.	66
Figure 42 - Photo de l'itinéraire le long des Prébendes, Tours.....	67

Figure 43 - Photo des quartiers modernes des Prébendes, Tours.	67
Figure 44 - Photo de la passerelle pour modes doux, Tours.....	69
Figure 45 - Photo de la vue depuis la passerelle.	70
Figure 46 - Photo du chemin sécurisé sur l'avenue Grammont, Tours.....	70
Figure 47 - Photo du parc urbain de la place de Strasbourg, Tours.	73
Figure 48 - Photo de la Basilique Saint-Martin, Tours.....	76
Figure 49 - Photo de la place Plumereau, Tours.....	77
Figure 50 - Photo de la rue Colbert, Tours.....	78
Figure 51 - Photo de la cathédrale Saint-Gatien, Tours.	78

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Critères d'attribution de la valeur touristique.....	43
Tableau 2 - Définition de l'intervalle à respecter pour la durée.	54
Tableau 4 - Exemple de tableau représentant les chiffres des parcours-test.....	64
Tableau 5 - Chiffres représentatifs du parcours selon le critère Distance.	66
Tableau 6 - Chiffres représentatifs du parcours selon le critère Sécurité.....	69
Tableau 7 - Chiffres représentatifs du parcours selon le critère Plaisir.	72
Tableau 8 - Chiffres représentatifs de la boucle "Bâti du Moyen-âge".....	76

TABLE DES CARTES

Carte 1 - Itinéraires cyclotouristiques du Pays Loire Nature (37).....	14
Carte 2 - Aire d'influence du parc des Prébendes, Tours.	35
Carte 3 - Itinéraire suivant le critère distance sur GéoVélo.	65
Carte 4 - Itinéraire suivant le critère Sécurité sur GéoVélo.	68
Carte 5 - Itinéraire suivant le critère Plaisir.....	71
Carte 6 - Possibilités de sites naturels à emprunter depuis le point de départ (Deux Lions).	72
Carte 7 - Itinéraire en forme de boucle suivant le thème "Bâti du Moyen-âge"...	75
Carte 8 - Aire d'influence de la basilique Saint-Martin, Tours.....	77

TABLE DES MATIERES

Avertissement	4
Formation par la recherche et projet de fin d'études	5
Remerciements.....	6
Sommaire	7
Introduction.....	9
 Partie 1 : La problématique, la clé de la recherche.....	10
 1. Le contexte général de l'étude	11
11. Dans le cadre d'une thèse sur les déplacements à vélo.....	11
12. Dans quel domaine s'inscrit ce projet ?	11
a) Un projet au sein du cyclotourisme ?.....	11
b) Un projet qui s'inscrit dans le cyclo-découverte et le plaisir à vélo.....	12
13. Un terrain d'étude approprié	13
 2. L'objectif : une proposition d'itinéraire innovante.....	13
 Partie 2 : Le tourisme, une offre diversifiée.....	17
 1. Le vélo, un mode en constante évolution	18
 2. Les domaines touristiques.....	18
21. Le Bâti	18
a) Les monuments historiques	18
b) Le tourisme architectural	19
c) Le tourisme industriel.....	20
d) Le patrimoine rural.....	20
e) Les centres urbains historiques	21
f) L'archéologie	21
22. Les sites naturels	21
a) Les espaces végétaux	22
b) Les sites aquatiques.....	23
23. Les parcs récréatifs.....	23
24. Les musées, expositions et festivals	24
25. Le terroir	24
 3. Le vélo, un tourisme particulier	25
31. Les circuits thématiques.....	25
32. Les ballades à vélo	26

Partie 3 : La valeur touristique, caractérisation d'un segment du parcours.....27

1. Motivation et typologie d'un parcours	28
11. Le tourisme et le plaisir à vélo.....	28
12. Le type de parcours	29
a) Un parcours sous forme aller-retour.....	29
b) Un parcours sous forme de boucle	29
2. L'élaboration de la valeur touristique.....	30
21. Les classes touristiques appliquées au vélo	30
22. Deux valeurs touristiques : d'élaboration et d'optimisation de l'itinéraire.....	33
a) La valeur touristique « directe » (CT1)	33
i. Définition	33
ii. Affectation de la valeur	33
b) La valeur touristique « d'influence » (CT2)	34
i. Définition	34
ii. Affectation de la valeur	35
23. Les critères, caractéristiques de la classe touristique	36
a) Hiérarchisation des critères.....	38
b) Les critères retenus et leurs influences.....	41
24. La détermination de la valeur touristique.....	44
a) Le fonctionnement	44
i. La valeur CTa.....	46
ii. La valeur si présence d'effet néfaste au plaisir à vélo.....	46
iii. La détermination du tourisme : Bâti, Nature ou Autre Tourisme (Loisir,...)	46
iv. La partie « Bâti ».....	47
v. La partie « Nature ».....	47
vi. La partie « Loisir, Culture, Terroir ».....	48
b) Les méthodes de renseignement des critères	49

Partie 4 : Le calcul d'un itinéraire touristique, le choix d'un parcours50

1. Le calcul touristique de l'itinéraire.....	51
11. Les méthodes de calcul	51
a) Itinéraire sur le plaisir à vélo	51
b) Itinéraire touristique à vélo.....	52
c) Parcours sous forme de boucle	52
12. Un algorithme complexe au plus près des vœux de l'utilisateur	53
a) Les données.....	53
b) Les étapes de l'algorithme	54
i. Choix général du parcours.....	54
ii. Définition de l'intervalle à respecter pour la durée	54

iii. Définir les bornes supérieures à respecter des classes touristiques.....	54
iv. Parcours aller-retour	55
v. Parcours sous forme de boucle	55
vi. Définir les arrêts	55
c) L'algorithme final.....	56
i. L'organisation	56
ii. L'algorithme.....	56
13. Simplification de l'algorithme pour Géovélo.....	59
2. L'évolution de l'interface sur Géovélo	61
21. L'intégration du critère « Plaisir »	61
22. La sélection du thème touristique.....	62
23. La sélection des sites touristiques à visiter	62
3. Phase de test : Application sur la ville de Tours.....	63
31. Influence du critère « Plaisir » dans l'élaboration d'un itinéraire.....	64
a) Parcours avec le critère « Distance » dominant.....	65
b) Parcours avec le critère « Sécurité » dominant	68
c) Parcours avec le critère « Plaisir » dominant	71
d) Conclusion	73
32. Une boucle selon le thème touristique : le bâti du Moyen-âge.....	74
Conclusion	80
Bibliographie	81
Table des figures.....	83
Table des tableaux	85
Table des cartes.....	86
Table des matières	87
Annexes.....	90

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire

Tourisme et parcours agréable à vélo

« Bonjour,

Actuellement en dernière année à l'Ecole Polytech' Tours au Département Aménagement, j'effectue un projet de recherche sur "le tourisme et les parcours agréables à vélo".

Je sollicite donc votre aide afin d'affiner mon projet. Ce questionnaire ne vous prendra que 2mn à renseigner.

Je vous remercie du temps que vous consacrerez pour répondre à ce questionnaire.

Olivier SAUVANET »

Un parcours à vélo agréable passe-t-il par un environnement naturel (fleuve, parc urbain (ex: Prébendes), forêts, ...) ?

OUI NON

☐☐

Quels autres critères peuvent rentrer en compte dans un parcours agréable ?

- ☐ le relief
- ☐ l'aspect et l'époque des bâtiments
- ☐ la météo
- ☐ le revêtement
- ☐ l'intensité de la circulation
- ☐ la sécurité
- ☐ la durée / la distance

Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à :

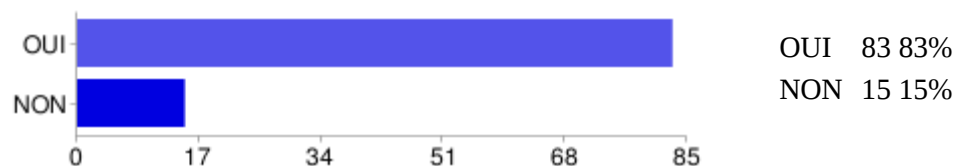
	sans importance	assez important	très important
être en plein air	☐	☐	☐
être en groupe	☐	☐	☐
être seul	☐	☐	☐
une fréquentation faible	☐	☐	☐

	sans importance	assez important	très important
découvrir un territoire	☒	☒	☒
un environnement naturel	☒	☒	☒
la distance parcourue	☒	☒	☒
être bien orienté sur le parcours	☒	☒	☒

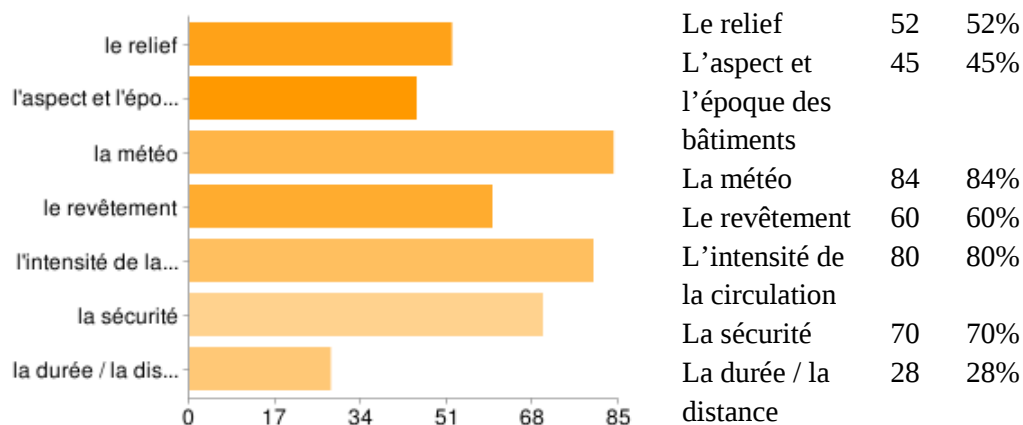
Résumé des réponses du Questionnaire « Tourisme et parcours agréable à vélo »

Nombre de réponses : 100.

Un parcours à vélo agréable passe-t-il par un environnement naturel (fleuve, parc urbain (ex: Prébendes), forêts, ...) ?

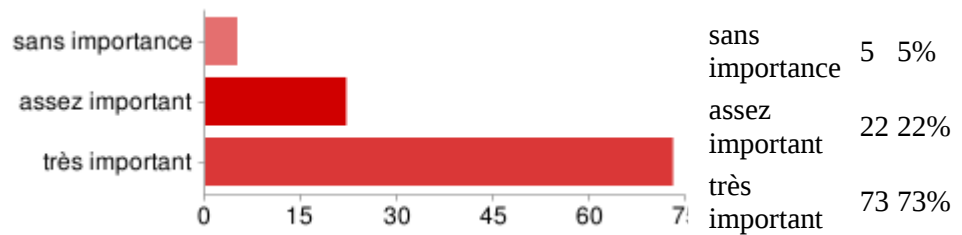


Quels autres critères peuvent rentrer en compte dans un parcours agréable ?

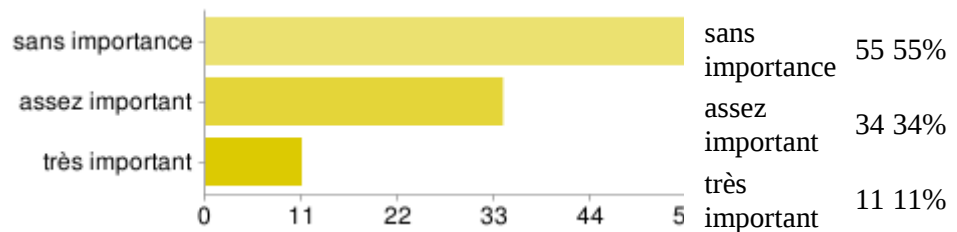


Les utilisateurs peuvent cocher plusieurs cases, donc les pourcentages peuvent être supérieurs à 100 %.

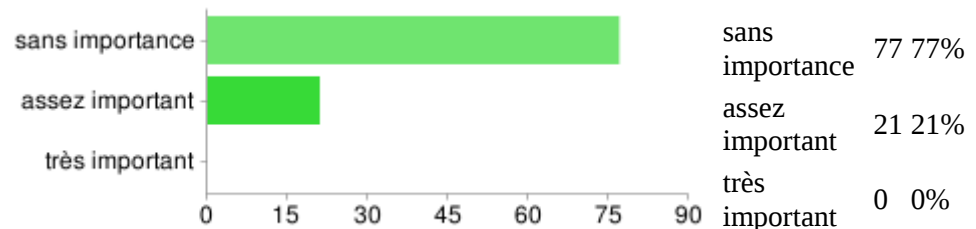
Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à : - être en plein air



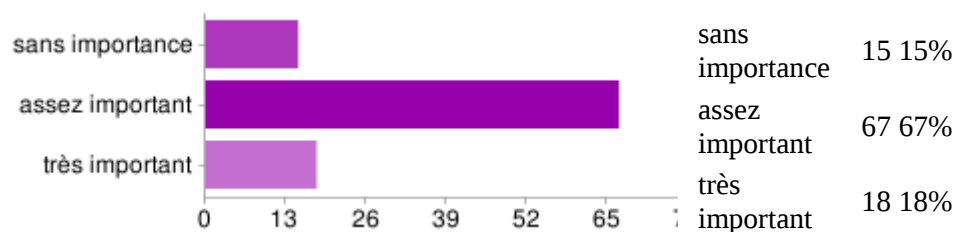
Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à : - être en groupe



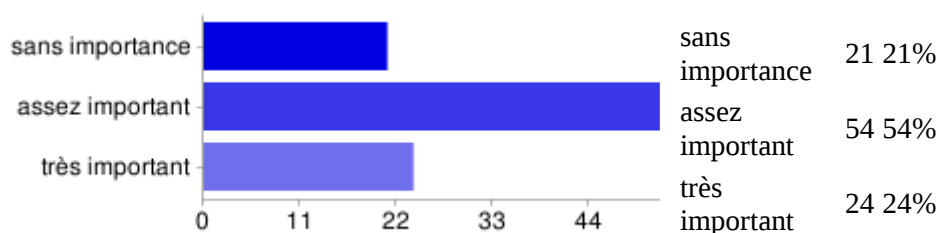
Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à : - être seul



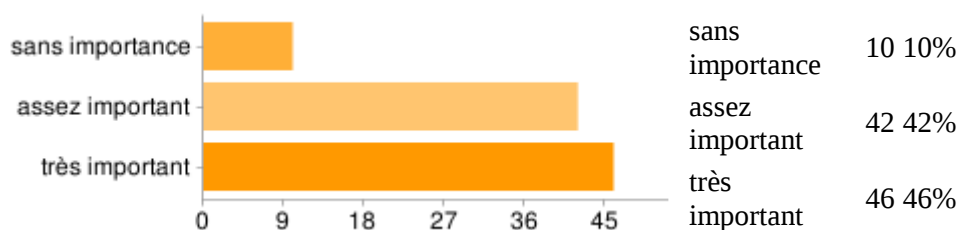
Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à : - une fréquentation faible



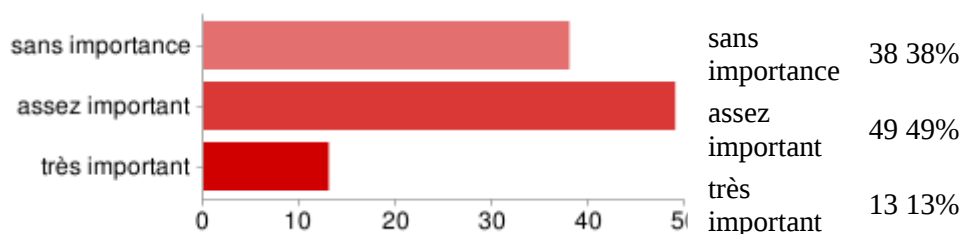
Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à : - découvrir un territoire



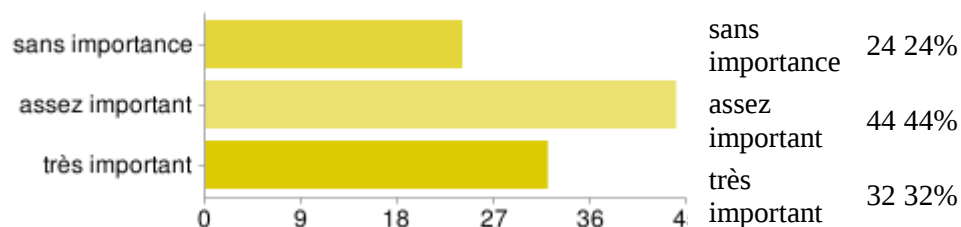
Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à : - un environnement naturel



Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à : - la distance parcourue



Quelle importance accordez-vous lors d'une ballade à vélo à : - être bien orienté sur le parcours



Annexe 2: Proposition d'étapes de visite par l'algorithme

Pour définir les arrêts par lui-même, l'algorithme suit le système suivant :

- Définir une aire (selon la durée divisée par 2 pour définir la durée maximale pour le périmètre, permettre l'aller-retour dans le temps imparti).
- Sur cette aire, définir les sites de visite potentiels selon le nombre choisis par l'utilisateur et la classe touristique correspondante (CTau).
- Pour retenir ces sites on doit choisir ceux qui par addition des chemins les plus longs pour les relier, et pour lier les sites aux points de départ et d'arrivée, atteignent la durée totale de promenade.
- La chronologie de visite des sites est réalisée selon leur proximité décroissante au point de départ.
- Le but est ensuite de définir des chemins pour relier les sites A_i à A_{i+1} , pour le premier depuis le point de départ et pour le dernier au point d'arrivée.

Programmation :

Il renseigne s'il souhaite réaliser des arrêts (arrêt) et combien (NB), et s'il souhaite les choisir lui-même (choix);

Si arrêt = 1 [oui] alors

Si choix = 1 alors

$A=A$; $A_1= \text{choix } 1, \dots, A_n = \text{choix } n$;

Sinon

$p=\text{durée}/2$;

Définir la surface « S » par la distance maximale égale à p ;

Sur S établir une liste des sites à visiter avec CT_1 « site » = CT_1 « utilisateur » ;

On réalise tous les liens sur « NB sites visités + point de départ et d'arrivée » et on sélectionne les sites visités (au nombre de NB) qui se situe sur le chemin où la durée du parcours est la plus proche de « d » [on obtient NB arrêts $A_i \dots A_n$] ;

Pour chaque A_i faire

Si $d(\text{de } A \text{ à } A_i) < d(\text{de } A \text{ à } A_r)$ alors $A_i < A_r$ et A_r devient A_{i+1} ;

$A_1=A$; $A_2=A_{i1}$;... $A_n=A_{in}$; [on obtient la liste chronologique

de visite des sites]

Pour chaque A_i faire

Si $d(\text{de } A \text{ à } A_i) < d(\text{de } A \text{ à } A_p)$ alors $A_i < A_p$ et A_p devient A_{i+1} ;

[on obtient la liste chronologique de visite des sites]

L'algorithme réalise le parcours suivant s'il y a arrêts ou non.

Annexe 3 : CD-Rom

- Table de calcul pour les valeurs touristiques sur Excel.
- Réponses aux questionnaires « Tourisme et parcours agréable à vélo » sur Excel.

