

2013-2014

Cycle Ingénieur, 1ère année

Semestre 6

Stage à l'étranger

Oulu : L'amour du vélo !

Berrier Amaury

Sous la direction de M. Christofol Hervé





**Cet engagement de non plagiat doit être signé et joint
à tous les rapports, dossiers, mémoires.**

ISTIA
62 Avenue Notre-Dame du Lac
49000 Angers cedex
Tél. 02 44 68 75 00 | Fax 02 44 68 75 01



REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier les relations internationales de l'IstiA: Michel Landron et Karine Dolet qui m'ont permis d'avoir fait ce stage, et qui ont fait les procédures administratives.

Ensuite, je remercie Monsieur Pekka Ala-Siuru qui était mon maître de stage, pour ses conseils, sa gentillesse et son investissement dans le projet Lily.

Je remercie aussi Monsieur Hervé Christofol pour avoir été mon tuteur en me conseillant sur les rapports d'activités de telle sorte que cela m'aide pour la rédaction du rapport final.

Je remercie également Monsieur Petri Pulli pour nous avoir fait participer aux réunions du projet et Monsieur Juha Iisakka pour s'être occupé de la réception des documents à Oulu.

Enfin, je remercie Marco, Marjo et Khawaja Bilal pour leurs conseils et leurs gentillesse.

Sommaire:

Introduction	page 5
Première partie : La mission du stage	page 6
I. Le menu	page 6
II. Le système du GPS	page 7
III. Le système réseau	page 8
Deuxième partie : Le sujet d'étonnement	page 10
I. L'histoire du développement du réseau cyclable	page 10
II. Le winter cycling	page 11
III. Les aspects économiques	page 12
Conclusion	page 13
Annexe	page 14
Bibliographie	page 16
Résumé	page 17

Introduction

On pense souvent à la Finlande comme un pays où l'hiver est très rude: où il fait très froid, où il n'y a presque pas de lumière dans la journée et en été, tout le contraire, des nuits ensoleillées ainsi que des températures agréables. Pour les plus nostalgiques d'entre nous, la Finlande reste le pays du Père Noël et plus récemment, un pays très actif dans le monde de la musique Metal (par exemple avec la victoire de Lordi à l'eurovision en 2007), où l'on peut y voir l'empreinte capillaire et vestimentaire des habitants de la bas !

C'est dans ce climat étranger pour nous, que j'ai pu faire mon stage à Oulu : une ville située entre forêts, lacs et mer. L'université d'Oulu : l'Oulun Yliopisto a bien voulu m'accueillir pendant une durée de 3 mois. Une grande université qui compte pas loin de 16 000 étudiants avec de nombreux étrangers qui sont aussi là pour faire des stages ainsi que de suivre les cursus que peut proposer l'université.

Ma mission lors de ce stage était de créer une application à l'aide du logiciel Unity 3D, pour aider les personnes âgées au quotidien. J'étais en binôme avec Richard Paquereau lors de ce stage, et nous faisons partis du projet Lily. Un projet réunissant plusieurs universités (Oulu, Vienne) ainsi que des entreprises finlandaise et française. Ce projet en plus de vouloir aider les personnes âgées, essaye de lutter contre certaines maladies comme l'Alzheimer en proposant des applications avec des jeux de mémoire par exemple.

Ayant vécu 3 mois dans ce pays, j'ai pu y remarquer que les transports étaient assez spécifiques à Oulu du moins comparé à en France. Beaucoup de cyclistes, un nombre non négligeable de voitures et des piétons. Les bus sont peu utilisés de par leurs coûts importants et du fait de ne pas être vraiment libre : quand et où partir.

Ce qui est assez étonnant à Oulu, c'est bien le nombre de voies pour cyclistes et piétons : beaucoup de routes y sont réservées pour eux dans la ville et en périphérie à l'écart de la circulation des voitures et des bus. On n'en dénombre pas moins de 700 kms : ce qui fait d'Oulu, la ville ayant le plus grand nombre de kilomètres par habitant de pistes cyclables. Mais tout ceci n'est-il pas excessif pour une ville d'environ 200 000 habitants ? Sachant que l'utilisation des voitures ne cesse de grandir pour une diminution du nombre de cycliste. **« La ville d'Oulu a-t-elle besoin d'un réseau cyclable aussi développé pour encourager la population à l'utiliser ? ».**

Pour cela, nous allons d'abord étudier l'application faite sur tablette au cours du stage en détail lors de la première partie, pour ainsi se plonger sur cette question dans la deuxième partie.

Première partie : La mission du stage

Ma mission était donc de créer une application pouvant aider les personnes âgées dans leurs quotidiens. Les recherches dans ce projet étaient testées dans une maison de retraite non loin de l'université facilitant ainsi les points à rectifier ou bien à laisser. Pour ce faire, j'étais avec mon collègue Richard Paquereau lui aussi en EI3 Innovation pour y arriver. Nous nous trouvions dans le département : Information Processing Science (cela ressemble au département IHM à l'ISTIA). Notre maître de stage : Monsieur Pekka Ala-Siuru nous a suggéré dès les premières journées de nous familiariser avec Unity 3D, le logiciel que nous utiliserons pour faire l'application. Puisque nous devons en fin de compte continuer le travail de plusieurs étudiants étrangers participant eux aussi au projet Lily. La base de notre projet était un environnement sous Unity montrant la vie d'une personne âgée qui peut contacter ses amies en un appel pour s'occuper de ses journées. Je vais donc décrire les différentes possibilités que propose l'application finale.

I Le menu

Il est toujours préférable quand l'on crée une application, d'avoir un menu d'accueil. Le notre permet ainsi à l'utilisateur de rentrer son prénom, son nom et ensuite sa description (on verra par la suite pourquoi). Toutes ces indications peuvent être retrouvées sur la carte à côté de l'avatar de l'utilisateur. Comme je l'avais dit auparavant, nous avons récupéré le projet d'autres étudiants, et nous étions assez surpris car au lieu d'utiliser des avatars réalistes aux personnes âgées, nous avons trouvé des oiseaux ressemblant à ceux dans la série de jeux sur Smartphones : Angry Birds¹. Ainsi nous avons permis à l'utilisateur de pouvoir changer la couleur de son avatar comme il le souhaite (voir figure 1 ci-dessous).

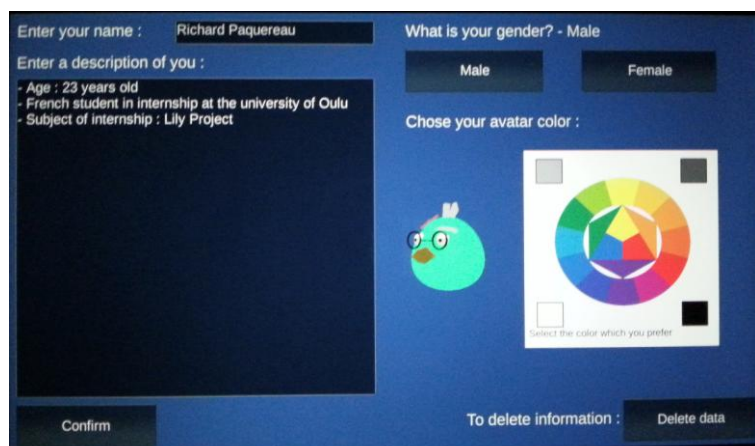


Figure 1 Le menu de personnalisation de l'avatar

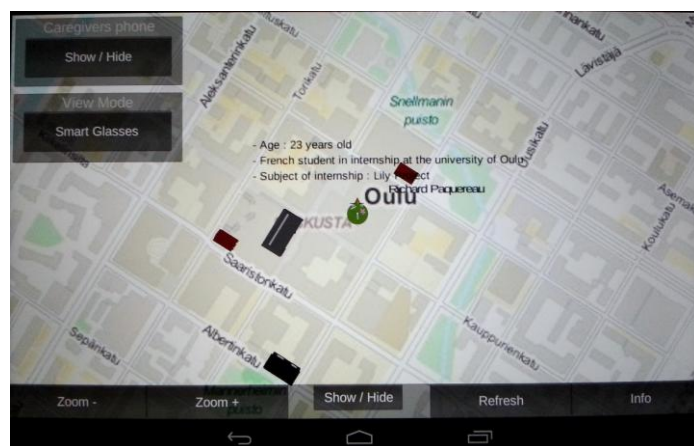


Figure 2 L'avatar apparaît sur la carte avec sa description

Ainsi nous pouvons voir le résultat sur la carte : la description est affichée ainsi que son prénom et son âge lorsque l'on passe dessus avec son doigt sur la tablette.

¹ Il faut savoir que c'est une entreprise finlandaise qui a créé ces petits oiseaux et les finlandais en sont très fiers. Si bien qu'on peut les trouver sous toutes sortes de produits dans les supermarchés (bonbons, sous vêtements, boisson ...). De plus le nom du projet sur lequel nous travaillions, se nommait « Old Birds ».

II Le système du GPS

L'option du GPS était une fonction que notre maître de stage souhaitait. En effet, on peut comprendre que les personnes pouvant être apte à sortir de temps en temps de l'établissement, puisse avoir un GPS pour se retrouver et donc ne pas se perdre.

Notre système est très simple d'utilisation (un critère important pour les personnes âgées). On peut donc y retrouver plusieurs fonctions : comme un zoom et un dé-zoom, un bouton permettant le rafraichissement de la position de la personne et autre bouton : info, montrant les coordonnées de la personne (figure 3 ci-dessous).

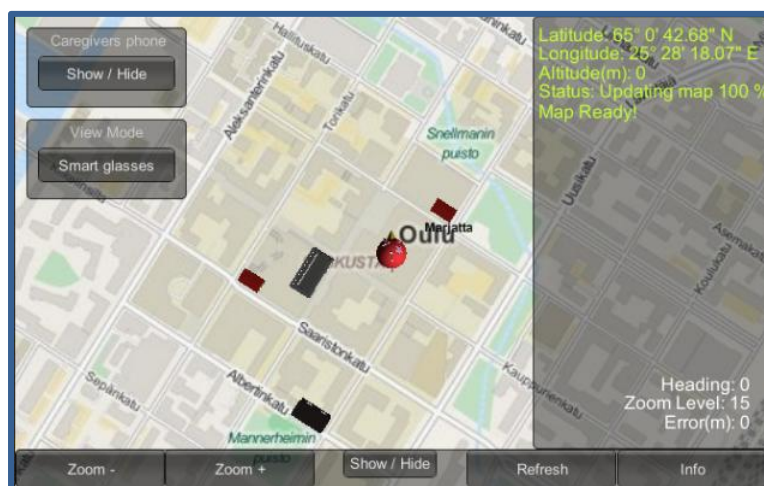


Figure 4 Notre personnage avec le système de géo-localisation

Pour en arriver là, nous avons fait des tutoriels sur internet rendant possible une interface sous Unity mais aussi pour les scripts du système de géo-localisation ; ce qui nous a fait gagné beaucoup de temps, pour nous consacrer à d'autres options de l'application.

Ensuite, il a fallu chercher la carte du monde et placer les coordonnées (longitudes et latitudes) : pour cela, nous avons utilisé le site MapQuest (<http://www.mapquest.com/>) où nous avons fait un compte pour bénéficier de leurs cartes ainsi que d'un code (Maps AppKey (voir la figure 4).

Voici ci-dessus sur la figure 4, l'interface comme nous pouvons la voir sous Unity, on peut y trouver la latitude ainsi que la longitude.

De plus, il était possible de créer des événements grâce à Unity : les triggers. On pouvait donc ajouter des bâtiments sur la carte, comme des centres commerciaux et ainsi, d'organiser que lorsque la personne entrait, on la voit dans l'établissement. Seulement, nous n'avons pas eu le temps de continuer, pour faire la modélisation intérieure de chaque bâtiment important d'Oulu.

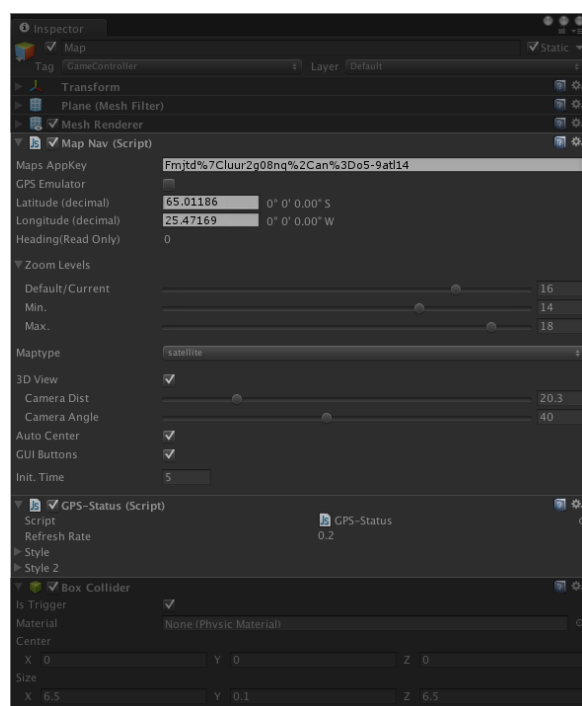


Figure 3 L'interface sous Unity 3D

III Le système réseau

Le système réseau était lui aussi un critère que souhaitait notre maître de stage pour notre application. Il peut en effet permettre si bien la mise en communication de plusieurs personnes en un même temps, que de voir les avatars de chaque utilisateur sur la carte.

Cependant, nous n'avons pas tout à fait répondu aux critères, puisque nous n'avons pas réussi à intégrer un système utilisant le réseau sur la tablette, seulement sur un ordinateur grâce au logiciel Hamachi qui peut créer un réseau privé (VPN : Virtual Private Network) ainsi que stocker jusqu'à 5 utilisateurs sur un même serveur (voir la figure 1 en annexe). Enfin, il faut rentrer son adresse IP (celle d'Hamachi) dans l'application (comme on peut voir avec la figure 5 ci-dessous).

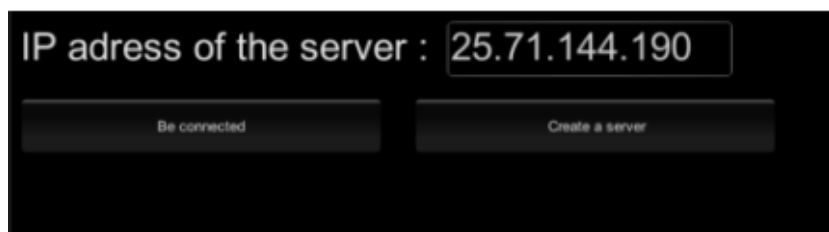


Figure 5 L'adresse IP est demandée ici pour pouvoir se connecter au serveur

Comme dit précédemment (dans la première partie), la personnalisation de son avatar lors du menu, permet ainsi de dissocier les différents utilisateurs sur la carte. On peut ainsi connaître le nom, le prénom, la description d'un utilisateur de l'application (s'il (ou elle) est marié(e))...

Il y a également un système de chat qui est disponible afin de pouvoir communiquer avec les autres utilisateurs.

En parallèle, nous avons travaillé à l'aide d'une application qui est en cours de développement. Elle s'appelle « Vostopia », et permet de créer ses propres avatars ainsi que de créer son réseau si on le souhaite grâce à plusieurs extensions qui peuvent être rajoutées. Seulement, nous n'avons pas réussi à l'intégrer à notre application. Car nous avons rencontré de multitudes d'erreurs (avec notre système GPS, ainsi qu'avec notre version d'Unity qui est gratuite et qui ne pouvait pas exécuter des fonctions précises de la version professionnelle) lorsque nous avons ajouté plusieurs extensions sous Unity 3D. Et le manque de temps ne nous a pas permis de les résoudre.

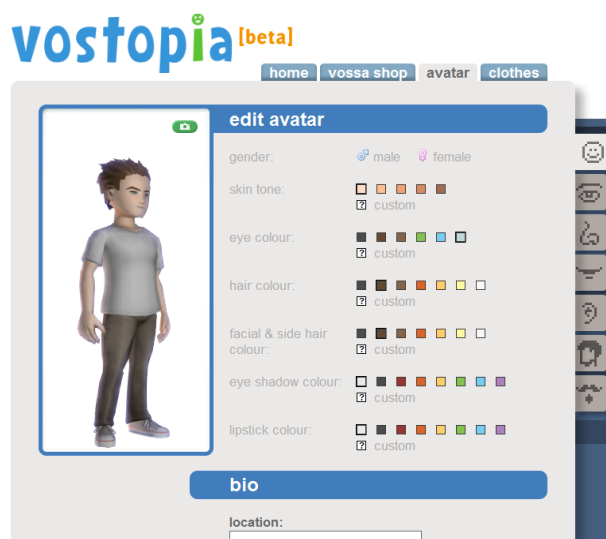
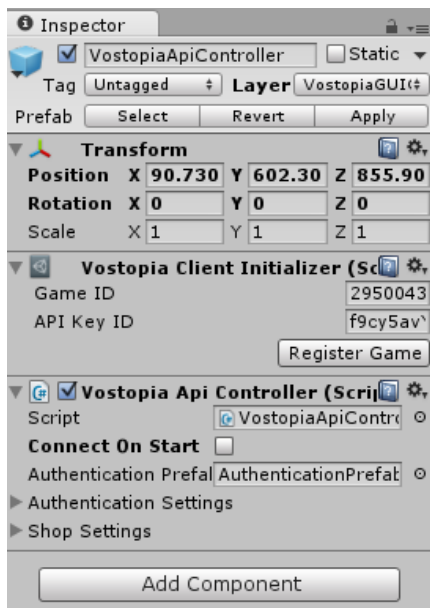


Figure 6 La personnalisation de son avatar avec Vostopia

Cette application pourrait servir aux futures personnes qui travailleront sur le projet puisqu'elle regroupe beaucoup de choses que nous avons développées en plus professionnelles. Elle contient elle aussi, une personnalisation de son avatar (figure 6 ci-contre), un système de serveur avec un chat intégré.

Ensuite, nous avons utilisé une des extensions : «Photon Cloud », pour ce qui est du serveur et du chat. Il est nécessaire d'avoir un compte sur le site de Vostopia pour continuer, car on obtient alors le « Game ID » et l'« Api Key ID » pour utiliser Photon Cloud (voir sur la figure 7 ci-dessous).



Il est bien évidemment possible d'utiliser les scènes (c'est-à-dire pour notre projet comme la figure 3 avec notre avatar sur la carte) que l'on a faite pour faire apparaître les avatars de Vostopia. Cependant vu que l'on a manqué de temps et de la présence de nombreuses erreurs, nous n'avons pu faire cette étape là.

Figure 7 Interface Unity avec le Game ID et l'Api Key ID

En conclusion, le fait de participer à un réel projet avec des partenaires réels (entreprises, universités) ainsi que de travailler avec un coéquipier reste intéressant pour l'efficacité du travail. De plus, je ne pensais pas au départ travailler sur un projet plus axé sur la filière AGI, avec l'utilisation du logiciel Unity 3D, mais cela m'a permis néanmoins d'apprendre à connaître un logiciel ainsi que des langages comme le C# et le Java Script.



Figure 8 La modélisation de 2 avatars sur une scène d'essai

Deuxième Partie : Le sujet d'étonnement

Une des premières choses qui m'a étonnée quand je suis arrivé à Oulu : c'était le nombre de vélos par rapport à celui des voitures du moins dans le centre ville, ou alors le nombre de pistes réservées aux cyclistes et aux piétons qui est semblable au nombre de routes pour voitures.

I L'histoire du développement du réseau cyclable

La ville d'Oulu connaissait une croissance démographique non négligeable dans le début du XXème siècle (figure 2 en annexe). Il fallait donc aménager les routes (source 6).

- C'est en 1969 qu'il y eu la première planification du trafic en incluant les piétons ainsi que les cyclistes. Puisque ces derniers constituaient pas moins de 70% des « utilisateurs » de la route (figure 9 en dessous).
- Puis en 1972, à la demande de nombreux automobilistes ; les autorités ont décidé de mettre les piétons et les cyclistes « à pars ». Il y a donc eu des routes qui se sont créés pour eux.
- 1981, un développement routier à été mis à jour pour les piétons et les cyclistes dans le centre ville.
- Ensuite, il y a eu de multiples résidences qui se sont installées, rendant ainsi logique, la jonction entre celles-ci et les routes déjà présente (annexe 3). Avec la poursuite de nouveaux projets pour améliorer les pistes cyclables.

Au total, Oulu ne compte pas moins de 700 kms de routes pour cyclistes et piétons pour environ 200 000 habitants ce qui est énorme (voir la carte 4 en annexe) ! En comparaison, la ville d'Angers quant à elle possède environ 140 kms de pistes cyclables et 350 kms avec son agglomération.

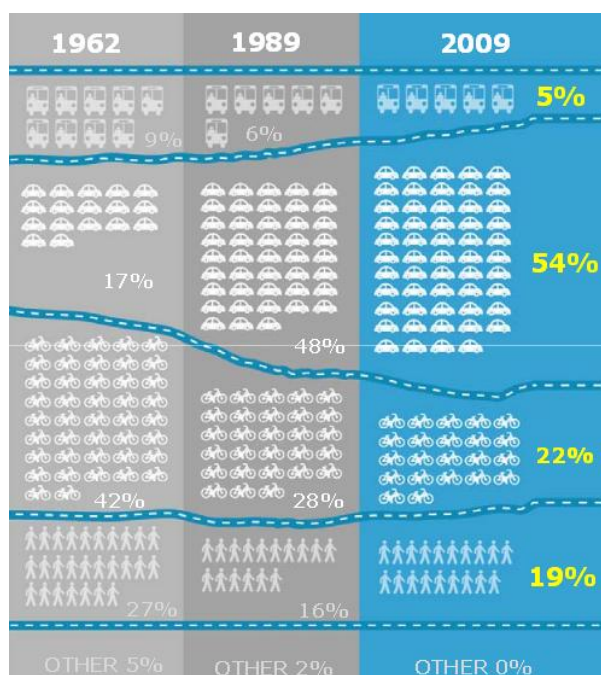


Figure 9 Illustration des différents moyens de transports utilisés à Oulu (source 6)

La stratégie d'une implémentation d'autant de routes pour cyclistes et pour piétons inciterait normalement à les utiliser. Cependant, il est intéressant de noter que l'utilisation (du vélo) a été réduite aux cours des années (figure 9). On peut néanmoins penser qu'au début des années 60, tout le monde ne possédait pas une voiture. De plus, la voiture est très utilisée en Finlande, car les moyens de transports en communs sont onéreux et ne desservent pas tout les endroits : notamment au Nord de la Finlande. Enfin, l'agglomération d'Oulu s'étend sur plusieurs dizaines de kilomètres, ce qui peut évidemment stopper les personnes qui voudraient utiliser le vélo pour aller au travail par exemple. Toutefois, Oulu a en tête de réduire à tout prix le nombre d'automobiliste en privilégiant le vélo, la marche ou encore les bus.

II Le winter cycling

Nous ne connaissons pas cette activité en France du moins, pas dans les Pays de la Loire. Mais il faut bien comprendre qu'Oulu se situe près du cercle polaire, ce qui signifie que les hivers sont plus longs et plus rudes que les nôtres. De plus avec le nombre considérable de routes pour cyclistes, il serait dommage de ne pas les utiliser pendant tout ce temps !

Et dans ce domaine, Oulu est la première ville au monde ! Il y a plusieurs critères d'évaluation (annexe 5), comme :

- Le réseau cyclable par habitant.
- La moyenne entre la température en hiver et le niveau de neige par jour.
- La pars du cyclisme en hiver.

Pour nous, cela ne nous viendrait même pas à l'esprit de faire du vélo sur la neige. Même en Finlande, encore des gens redoutent cela malgré des efforts importants de la pars de la ville pour entretenir les routes par exemples où la neige est laissé jusqu'à 3 cm maximum. C'est 98% des routes qui sont maintenues en hiver (source 7). Il est à noter qu'on n'utilise pas de sel pour déneiger les routes (ce qui abimerait les vélos et coûterait extrêmement cher à la ville) mais l'utilisation d'engins de déneigement pour laisser une quantité de neige suffisante sur la route. On peut trouver aussi des graviers sur les routes ainsi que sur les trottoirs qui sont enlevé seulement au mois de mai.

Évidemment, les personnes âgées vont faire plus attention et moins utiliser le vélo en hiver (se référer à l'annexe 6). Mais Oulu à la chance d'être une ville jeune (comme Angers), puisque la moyenne d'âge là bas est de 36 ans (et 37 ans pour Angers). De plus, il y a moins de cyclistes en hiver qu'en été car plusieurs raisons rebutent certaines personnes de faire du vélo en hiver comme le froid et la route qui glisse (source 3 et 8).

Cependant, une étude à été faite et prouve qu'il n'y a pas de différences entre les accidents en hiver et en été. Les accidents en hiver sont principalement du au non port de casque ainsi qu'à l'effet d'ébriété avec l'alcool (référence 4).

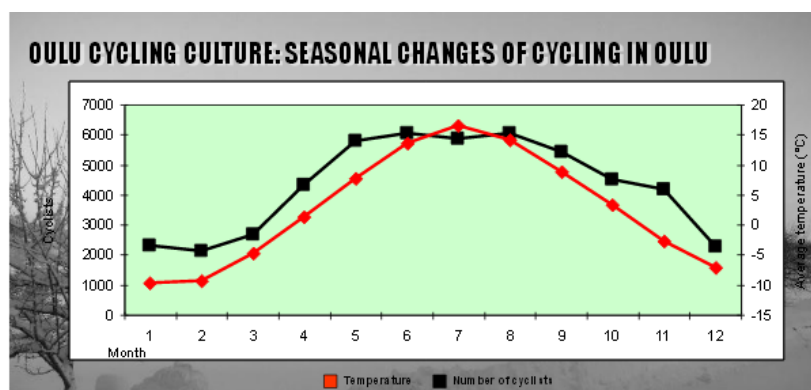


Figure 10 Graphique montrant le nombre de cyclistes tout au long de l'année (source 8)

L'idée est intéressante puisqu'elle évite aux personnes de prendre leurs voitures du fait de la neige diminuant ainsi le coût pour les personnes en essence et en polluant moins. Il faut néanmoins compter équiper son vélo pour l'hiver (casque, vêtements chauds, lumière frontale ; même si les routes sont équipées de lampadaires, réflecteurs). Mais cela reste le moyen de transport le moins cher et le plus écologique. De plus, le winter cycling permet à ses utilisateurs de se maintenir en bonne santé, puisque l'activité est physique (on consomme plus d'énergie quand il fait froid), pour éliminer ainsi les graisses, pour la pression sanguine et pour le cœur. Il paraîtrait que les cyclistes d'hiver sont en meilleure condition physique que

ceux qui reprennent en été (d'après la référence 3). En fin, les habitants d'Oulu sont très fiers de ce titre, ce qui va s'en doute les encourager à continuer de faire du vélo par tous les temps.

III Les aspects économiques

Le cyclisme est florissant à Oulu, dans tous les domaines ; puisqu'il agit même sur l'économie de la ville.

En effet ce n'est que quelques 17 kms qui sont ajoutés en moyenne au réseau cyclable de la ville. On peut alors y voir des entreprises de BTP qui sont à l'œuvre pour la construction ainsi que la maintenance. De plus, les routes sont éclairées par des lampadaires ce qui implique des professionnels dans le domaine. Donc la création de routes permette de garantir de l'emploi. Et ce ne sont pas les seuls à profiter de ce marché, chaque année, 15 000 vélos sont vendus (source 12). Il faut penser en plus à tous les équipements qui vont avec par exemple pour faire du winter cycling. En tout, l'activité du vélo génère environ 80 millions d'euros à la ville. Les bénéfices annuels sont estimés à environ 1600€ par cycliste (source 11).

La ville d'Oulu est une ville étudiante avec près de 40 000 étudiants, ce qui représente la cible quasi idéale pour le cyclisme. Tous les étudiants (même étrangers) ont leurs vélos : c'est l'outil indispensable ! Des forums se sont formés pour la vente et l'achat de vélos d'occasions (d'autres étudiants), avec tous les outils qui vont avec. De plus, il se peut que votre vélo va subir quelques soucis : comme une roue qui crève, soit on est courageux et on décide de la réparer nous même avec du matériel ou soit on choisit la solution de facilité mais onéreuse, aller chez un spécialiste.

On peut y voir aussi un gain d'argent dans le secteur de la santé, car le fait de faire du vélo permet à ses utilisateurs d'être en bonne santé et en bonne condition physique. Si bien qu'il y a moins de problème avec l'obésité par exemple. De plus, les personnes utilisant le vélo ont alors un meilleur niveau cardiaque. Ce qui entraîne ainsi une diminution de risques de maladies qui pourraient être coûteuses en frais médicaux.

Cependant, il y a tout de même des accidents qui surviennent que ce soit en été ou en hiver sur les routes cyclable. Les causes de ces accidents en hiver sont pour la majorité le non port du casque (comme cité auparavant) à 56 % (avec 30 % des accidents où l'on ne sait pas si l'individu portait un casque ou non). Et 31% des accidents ont été provoqué par une importante prise d'alcool de la victime. Le fait de rendre le port de casque obligatoire permettrait de faire encore des économies, puisque chaque accident coûte en moyenne plus de 6000 € (source 9).

Enfin, Oulu est aussi connue pour ses qualités d'innovation, notamment avec l'entreprise phare finlandaise : Nokia, qui possédait une usine à Oulu. La ville innove aussi dans la construction de résidences modernes, écologiques et permettant d'affronter l'hiver arctique (référence 5). En termes d'innovation, le centre d'Oulu est équipé pour la zone piétonne et cycliste d'un système permettant de chauffer la chaussée pour faire fondre la neige et la glace (source 10).

Le cyclisme est une activité très présente dans les pays nordique, beaucoup plus qu'en France. Oulu s'est en même fait une marque de fabrique en voulant aller toujours plus loin dans le développement des routes pour cyclistes et piétons. Il y a une réelle volonté d'encourager les gens à prendre le vélo grâce à des routes en très bonnes état, de posséder un énorme réseau cyclable dans la ville et en périphérie (en pleine forêt) ainsi que d'être la première ville au monde en winter cycling. De quoi être fier de ce moyen de transport écologique, économique, physique et pratique !

Conclusion

Ce stage m'aura permis de découvrir un pays que j'affectionnais et que je voulais connaître de près sa culture musicale, son climat et ses grands espaces de nature. De plus la Finlande est connue pour son système éducatif, je voulais ainsi voir comment ils s'organisaient.

Quant à la mission, au départ je ne pensais pas que le sujet allait être celui-ci : puisque sur Ipoline, le stage à Oulu était marqué comme Innovation. J'étais donc déçu de ce point de vue puisqu'en fin de compte le stage se dirigeait plus vers de l'AGI. Mais cela m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences sur ce logiciel qu'est Unity 3D et de découvrir les langages C# et JavaScript. De plus, j'ai pu travailler sur un long projet en binôme. Cependant je regrette ne pas avoir travaillé avec le groupe d'étrangers, mais ces derniers étaient présent à Oulu depuis plusieurs mois et allaient finir leurs stages. Ce qui aurait pu être intéressant pour en apprendre un peu plus sur leurs pays (Chine, Inde, Finlande) et pour améliorer mon anglais.

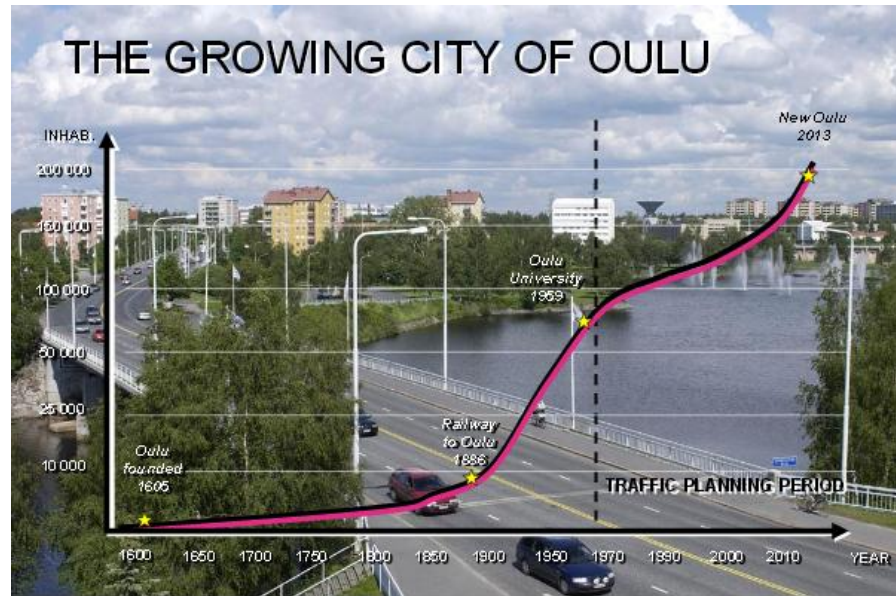
L'aventure à l'internationale et je pense une très bonne chose ! Le fait que nous puissions partir pendant 3 mois dans un pays étranger est bénéfique pour soi-même : on y gagne en maturité, cela nous permet d'apprendre la culture locale, de parler l'anglais (en l'occurrence en Finlande), de se débrouiller de ses propres moyens. De plus, je pense qu'il est intéressant de partir dans un pays où la culture est différente de celle française puisque nous n'aurons peut-être pas une autre occasion de rester 3 mois dans un pays étranger au cours de notre vie.

Enfin, il est facile de constater les points forts et les points faibles qu'à la Finlande et aussi la France étant à l'étranger, ce qui permet d'être moins pointilleux sur certains points quand on est rentré : par exemple pour la météo !

Annexe :

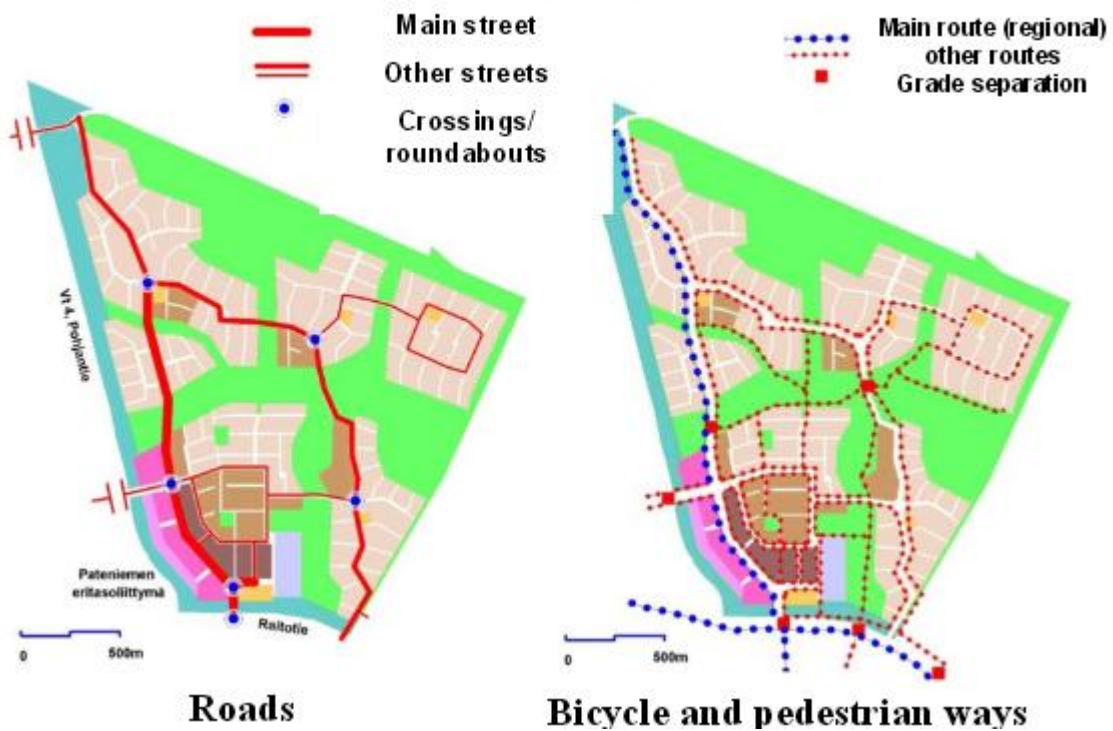


Annexe 1 Interface du logiciel Hamachi

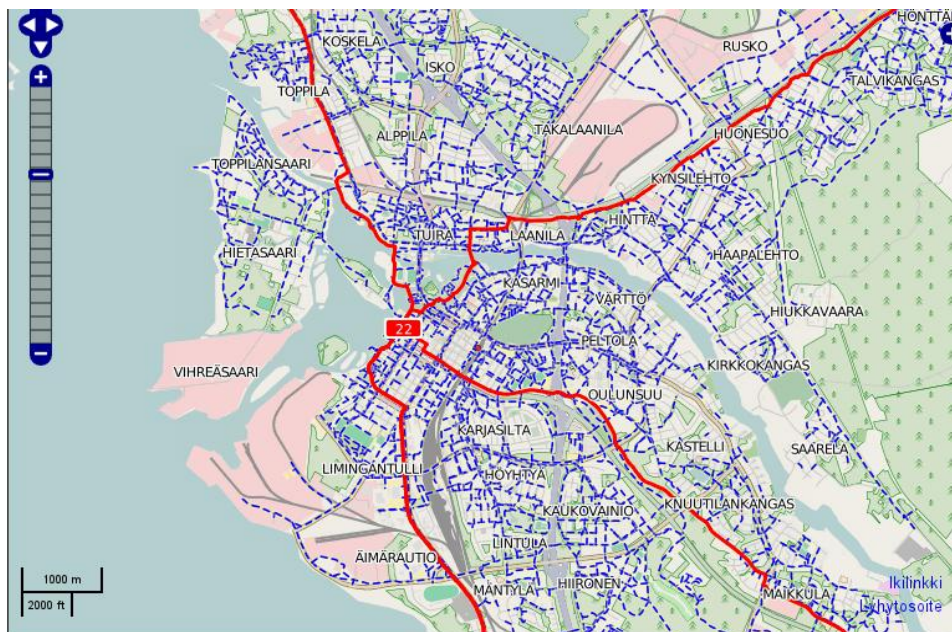


Annexe 2 Le nombre d'habitants à Oulu sur plusieurs siècles











EXAMPLE OF A CITY MASTER PLAN



Annexe 3 La structuration des quartiers



Annexe 4 Oulu avec son réseau cyclable

Rank	Country	City	Cycling mode split	Winter cycling share	Cycling network / inhab.	Average thermal winter length + snow days	Points
1.		Oulu	22 %	33 %**	4,3 m	256	27,5
2.		Linköping	30 %	40 % *	3,4 m	147	27,0
3.		Uppsala	28 %	41 % *	2,7 m	165	25,9
4.		Umeå	22 %	37 % *	2,8 m	225	25,7
5.		Örebro	28 %	51 % **	1,6 m	145	24,9
6.		Joensuu	32 %	19 % **	3,9 m	281	24,6
7.		Karlstad	18 %	50 % *	2,8 m	177	23,3
8.		Rovaniemi	12 %	28 % **	2,0 m	321	22,6
9.		Jyväskylä	13 %	20 % *	3,5 m	270	20,9
10.		Luleå	10 %	24 % *	1,7 m	249	18,9

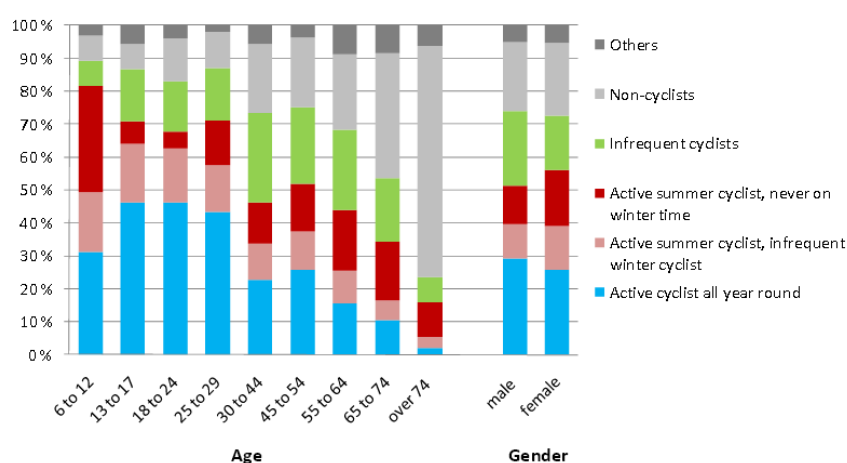
* Data from city webpages / surveys / questionnaires

** Winter cycling share from automatic bike counters

www.wintercycling.org

Annexe 5 Meilleures villes au monde dans le domaine du winter cycling (source 6)

CYCLING BY AGE AND GENDER



Annexe 6 Répartition des cyclistes par âge et par sexe (source 6)

Bibliographie

1. Site internet d'Angers, sur le réseau cyclable à Angers, modifié en 2014:
<http://www.angersloiremetropole.fr/infos-pratiques/mobilites/velo/le-reseau-cyclable/index.html>
2. Site internet montrant les particularités de la population à Angers dont la moyenne d'âge :
<http://www.drimki.fr/population+angers+49000>
3. Poster pdf sur le winter cycling (bienfaits pour la santé et les motivations et les obstacles recueillis qui peuvent apparaître d'après des sondages):
http://www.ecodallecitta.it/mobilita/finlandbici/TP_englanti.pdf
4. Pdf sur les analyses de santé au niveau des accidents été / hiver en vélo rédigé par Noora Airaksinen:
http://www.ibikeoulu.com/presentations/wintercycling_oulu_airaksinen_13022013.pdf
5. Pdf d'un projet innovant à Oulu pour la création d'une résidence moderne et écologique : présenté le 8 juin 2012 au Climate Congress :
http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=a04f2f94-5c69-450e-8b8d-c9731f4984fd&groupId=139863
6. Pdf général de l'activité du winter cycling à Oulu rédigé par Timo Perälä et présenté à Oslo le 06/02/2014 :
<http://fagus.no/system/files/publikasjoner/2014-perala-planning-cycling-municipality-oulo.pdf>
7. Pdf « The miracle of winter cycling » présentant l'activité du winter cycling à Oulu par Pekka Tahkola (Vice President of the winter cycling Federation) :
http://www.nenet.se/sites/default/files/NNCC/jokkmokk_pekka_tahkola.pdf
8. Pdf "Oulu-The winter cycling capital", presentation du winter cycling dans le monde et en particulier à Oulu (motivations/obstacles/maintenance) :
http://nortech.oulu.fi/GREENSETTLE_files/Perala%20Oulu%20Winter%20Cycling%20Capital.pdf
9. Pdf « The joy of winter cycling » par Timo Perala en 2013 (President of winter cycling federation): accidents/économie.
<http://fagus.no/system/files/publikasjoner/2014-perala-joy-winter-cycling.pdf>

10. Article du Calgary Herald: "Five things we can learn from the world's most bike friendly winter city). Apparu le 13 février 2013 à 13h40 et posté par Tom Babin. Expérience du winter cycling vu par un étranger.
<http://blogs.calgaryherald.com/2013/02/13/never-mind-the-plows-five-things-i-learned-from-the-worlds-most-bike-friendly-winter-city/>
11. Pdf « Obstacles, incentives and economic benefits heat case kuopio » rédigé par Tuula Pehkonen-Elmi et présenté le 13 février 2013. On y trouve des aspects économiques de l'activité du vélo.
http://www.ibikeoulu.com/presentations/tuula_pehkonen_elmi_kuopio.pdf
12. Article "Oulu has gretest per capita amout of bicycle paths" du Helsingin Sanomat.
<http://www.hs.fi/english/article/Oulu+has+greatest+per+capita+amount+of+bicycle+paths/1135256913685>

RÉSUMÉ

Étudiant ayant réalisé un stage en laboratoire à l'université d'Oulu en Finlande. Avec comme mission, de développer une application sur tablette pouvant aider les personnes âgées dans leurs quotidiens. Pour ce faire, le logiciel Unity 3D a été utilisé tout comme les langages C# et JavaScript pour réaliser les scripts. Ainsi l'application comporte un GPS, un serveur pouvant accueillir d'autres utilisateurs et un menu avec personnalisation d'avatars.

Mots-clés : Application, Unity 3D, Tablette, GPS, Serveur, Avatars.

ABSTRACT

Student who have completed an internship in a laboratory at the University of Oulu in Finland. With a mission, to develop an application on tablet that can help older people in their daily. To do it, the Unity 3D software was used as the C # and JavaScript to realize the scripts. Thus the application includes a GPS, a server that can host other users, and a menu with customized avatars.

Keywords: Application, Unity 3D, Tablet, GPS, Server, Avatars.

RESUMEN

Estudiante que ha completado un período de prácticas en un laboratorio de la Universidad de Oulu en Finlandia. Con la misión de desarrollar una aplicación en la tableta que puede ayudar a las personas mayores en su diario. Para ello, el software Unity 3D se utilizó como el C # y el JavaScript para hacer las secuencias de comandos. Por lo tanto, la aplicación incluye un GPS, un servidor donde puede dar cabida a otros usuarios, y un menú con avatares personalizados.

Palabras clave: Aplicación, Unity 3D, Tableta, GPS, Servidor, Avatares.