



POLYTECH[®]
TOURS
Département Aménagement



Ecole d'ingénieurs
polytechnique
de l'université de Tours

CITERES
UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés

Équipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement, Paysage,
Environnement

Projet de Fin d'Études

Le mode de vie périurbain, un mode de vie « anti-durable » ?

Quelle est la réalité des émissions de CO₂ dues à la mobilité dans le périurbain tourangeau ?



2010-2011

Tuteur :
FEILDEL Benoît

GHORIS Marine

Le mode de vie périurbain un mode de vie « anti-durable » ?

Quelle est la réalité des émissions de CO₂ dues à la mobilité dans le périurbain tourangeau?

2010-2011

Tuteur :
FEILDEL Benoît

GHORIS Marine

AVERTISSEMENT

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

L'auteur de cette recherche a 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 toute 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 encadrée, suivie et soutenue lors de la réalisation de ce projet de recherche.

A cet effet, je remercie tout d'abord M.Feildel, 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.

Ensuite, je souhaite remercier l'ensemble des personnes rencontrées dans le cadre de ce projet. Leur disponibilité et leur intérêt sont à l'origine même des éléments de réflexions présentés dans ce mémoire.

SOMMAIRE

Formation par la recherche et projet de fin d'études	3
Remerciements.....	4
Sommaire.....	5
Introduction.....	6
Partie 1 : Comment qualifier le mode de vie périurbain ?	8
1. Le périurbain : un lieu hétérogène traditionnellement défini par des migrations pendulaires	9
2. Habiter le périurbain un choix ou une contrainte ?	14
3. Les politiques publiques à l'épreuve du périurbain	18
4. Formulation de la problématique	27
Partie 2 : La mobilité et la consommation d'énergie.....	28
1. La mobilité autour de Tours : une mobilité périurbaine ?	29
2. Comment calculer les émissions de CO2 dues à la mobilité dans le périurbain tourangeau ?	31
Partie 3 : Traitement des données et résultats	47
1. Relations entre les émissions de CO2 et la proximité à Tours.....	48
2. Relations entre les émissions de CO2 et la distance Domicile/Travail	52
3. Relations entre les émissions de CO2 et la fréquence et la longueur des trajets	55
4. Liens entre les émissions de CO2 et les caractéristiques sociales	58
Conclusion	62
Bibliographie.....	64
Table des matières	67
Table des figures	69
Table des graphiques	70
Annexes	71

INTRODUCTION

Le changement climatique a suscité et suscite de nombreuses remises en question. Parmi ces remises en question, l'organisation actuelle de nos territoires possède une place prépondérante. Le changement des comportements individuels est en partie conditionné par l'organisation spatiale des territoires : l'espace doit s'adapter pour répondre aux besoins de la population tout en intégrant les grands principes d'économie d'espace et d'énergie. La périurbanisation, dans ce contexte, est un grand enjeu. Le périurbain est montré du doigt comme étant l'archétype de l'espace « anti-durable ». La consommation de terres agricoles ou naturelles et le gaspillage d'énergie dû d'une part à l'utilisation de la voiture et d'autre part aux performances énergétiques médiocres de l'habitat dispersé sont féroce­ment critiqués au moment où nous prô­nons la densité. L'espace périurbain, correspond pourtant à un idéal de localisation que partagent de nombreuses personnes.

Il semble nécessaire de rappeler que la périurbanisation a été rendue possible et est entretenue par la mobilité en constante croissance. Les espaces périurbains ont été le plus souvent conçus sans se préoccuper des besoins de mobilité induits, rendant la population captive de l'usage des modes individuels. Les déplacements sont sources de pollutions sonores et atmosphériques et leur augmentation représente un véritable enjeu en termes de sécurité routière, ils sont le principal poste de consommation d'énergie en France et les infrastructures de transports représentent 16 800 Km² soit 40 % des surfaces artificialisées.

Bien que les surfaces artificialisées par la périurbanisation ont déjà été quantifiées, la consommation d'énergie relative aux déplacements ne semble pas être mesurée de façon précise et en relation avec les déplacements effectifs des ménages périurbains.

Dans cette perspective, dans quelles mesures peut-on évaluer l'impact environnemental des déplacements induits par le mode de vie périurbain ? Notre réflexion se structurera autour de trois axes. Tout d'abord, nous fixerons quelques éléments de contexte en mettant en avant les caractéristiques du périurbain et plus particulièrement du mode de vie périurbain. Pour cela nous nous appuierons sur les définitions et explications données par les géographes que nous compléterons par la vision donnée par les sociologues. Après avoir mesuré l'importance du phénomène de périurbanisation et compris les caractéristiques du mode de vie associé, nous nous intéresserons aux outils pour limiter la périurbanisation et donc les déplacements. Le second axe nous permettra de mettre en relation les émissions de CO₂ et les déplacements. Nous montrerons l'ampleur des

déplacements dans le périurbain tourangeau et nous expliquerons notre méthode pour calculer les émissions de CO₂ puis nous présenterons l'échantillon sur lequel nous allons travailler. La dernière partie sera consacrée aux résultats obtenus et les principales conclusions à en tirer.

N.B : les figures ou les graphiques dont la réalisation n'est pas précisée, sont issus d'une réalisation personnelle.

PARTIE 1 : COMMENT QUALIFIER LE MODE DE VIE PERIURBAIN ?

Dans cette première partie nous nous attacherons à donner une vision globale du périurbain.

Nous tenterons de répondre à la question : Existe-t-il un mode de vie périurbain ? Cette question fait appel à différents aspects du périurbain : d'un côté, l'aspect spatial et de l'autre, l'aspect que l'on pourrait qualifier de sociologique. Pour se faire une idée se rapprochant le plus de la réalité, il convient d'étudier différentes définitions provenant de diverses disciplines qui touchent à l'urbanisme. Les définitions données par les géographes vont nous amener à avoir une vision spatialisée du périurbain et ainsi pouvoir identifier les dynamiques du mode de vie périurbain. Parallèlement, les définitions données par les sociologues ou les économistes vont nous éclairer sur les raisons qui poussent les ménages à habiter le périurbain et donc les raisons d'adopter un nouveau mode de vie.

Dans un dernier temps de cette partie, il semble important de remettre la périurbanisation dans le contexte actuel. Comment la périurbanisation est-elle maîtrisée aujourd'hui ? Les documents d'urbanisme déjà existants ont-ils un impact sur le mode de vie induit par la périurbanisation ? Peut-on maîtriser la mobilité de la même manière que le foncier ?

1. Le périurbain : un lieu hétérogène traditionnellement défini par des migrations pendulaires

Dans cette partie nous nous intéresserons plus particulièrement aux définitions apportées par les géographes. Ces définitions vont nous permettre d'identifier l'espace périurbain grâce à sa localisation et les dynamiques qui le caractérisent. Avec cette spatialisation, nous pourrions mieux appréhender la mobilité qui sera engendrée par le mode de vie périurbain.

a) Le périurbain un espace à part entière ?

L'INSEE propose d'identifier les communes périurbaines comme des communes dans lesquelles 40% ou plus des actifs résident dans la commune et vont travailler dans l'Aire urbaine. Cette définition se base uniquement sur le nombre de migrations pendulaires entre le domicile et le travail. Il serait intéressant de savoir comment et pourquoi le seuil de 40% a-t-il été choisi ? Au-delà de ce chiffre qui semble arbitrairement choisi, le caractère périurbain d'une commune est-il uniquement défini par le nombre de navettes domicile-travail ? Cette définition paraît restrictive car elle propose de voir le périurbain non pas comme un lieu de vie mais juste comme un espace dortoir qui accueille les travailleurs de l'Aire urbaine. Cette définition met en évidence une dynamique mais pas un véritable territoire.

Pour compléter cette définition, il est important d'y ajouter celle que l'on trouve dans le « Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés » :

« Aire polarisée par des migrations pendulaires ou un espace où prédomine l'habitat pavillonnaire ». (Levy et Lussault, 2003)

En plus de définir le périurbain grâce aux migrations pendulaires, cette définition montre l'importance de l'espace sans pour autant indiquer où celui-ci est situé. Cependant, l'espace, les migrations et, par conséquent, la mobilité sont ici mis en relation. Nous pouvons préciser que le terme de migrations pendulaires est utilisé : ce n'est pas seulement les trajets domicile-travail qui sont mis en évidence mais des échanges entre différents espaces. Les habitants du périurbain sont amenés à se déplacer quotidiennement pour effectuer leurs différentes activités. Nous pouvons donc supposer que l'une des principales caractéristiques des ménages périurbains sera leur mobilité.

Une autre définition permet, elle aussi, de mettre en relation l'espace et les modes de vie :

« Tout ce qui est autour de la ville, et en réalité fait partie de la ville par les activités et les modes de vie des habitants » (Brunet, 1998)

Cette définition situe de manière plus ou moins précise l'espace périurbain. A cette spatialisation s'ajoute l'identification d'un mode de vie. Selon cette définition, les activités des urbains et des périurbains sont les mêmes. Leur mode de vie et donc leur mobilité sont comparables. Nous pouvons remettre en question ce point. Dans quelles mesures les urbains et les périurbains peuvent-ils être semblables ? Les modes de vie ne sont-ils pas spécifiques à un espace ?

b) Du périurbain aux Périurbains : des modes de vie différents dans l'espace périurbain

Laurent Cailly, se propose de caractériser, de façon relativement complète, l'espace périurbain. Il nous montre les pratiques spatiales des ménages périurbains. Selon lui, le mode de vie périurbain (ou « *pack périurbain* ») s'articule autour de 7 composantes.

La première composante est la mobilité, les habitants périurbains se déplacent beaucoup plus que les habitants centraux. Ces déplacements se réalisent majoritairement en voiture ce qui constitue la seconde composante. L'utilisation de la voiture n'est pas vue comme un choix mais plutôt comme le mode de déplacements le plus approprié au vu du manque de dessertes en transport en commun et à la configuration spatiale du périurbain.

« Les boucles programmées » représentent la troisième composante. Les périurbains favorisent l'enchaînement des activités : ils tendent à valoriser les lieux situés sur la route de leur travail, pour leurs achats, la gestion de la famille et parfois même pour leurs pratiques de loisirs. De ce fait, un réseau centré sur le domicile va se mettre en place dans les pratiques périurbaines (quatrième composante). Dans ce réseau parcouru par les périurbains nous pouvons tout de même voir apparaître « des centres » tels que le centre de la commune ou les commerces : ceci constitue la cinquième composante. En cartographiant ces centres et les boucles programmées, Cailly constate que les périurbains se déplacent dans un secteur défini (sixième composante).

L'importante mobilité des périurbains, tout comme l'organisation réticulaire, polycentrique et sectorielle de leur spatialité, ne doivent pas laisser penser que l'échelle de l'aire urbaine constitue l'unique horizon et la principale référence de leur quotidien. Leur particularité tient plutôt à la manière dont ils exploitent et articulent, chaque jour, des espaces de tailles variables. Par

exemple, l'espace de la commune sera utilisé pour la scolarisation des enfants ou encore pour l'engagement associatif et l'espace du secteur (précédemment défini) sera favorisé lors des déplacements domicile-travail.

Au-delà de caractériser les pratiques spatiales et la mobilité des ménages périurbains, Cailly observe une logique de mobilité en fonction de la distance au centre. Pour lui, l'espace périurbain ne peut pas être assimilé à un espace homogène. Il veut combattre l'idée de séparation en deux parties : d'un côté les urbains et de l'autre les périurbains proposée par Levy:

«d'un côté, les habitants des quartiers centraux, vivant en appartement, se déplaçant à pied ou en bus, sensibles aux espaces publics, ouverts aux « frottements », progressistes, humanistes et écologiquement corrects ; de l'autre, les pavillonnaires, repliés sur l'espace privé du logement, dépendants de l'automobile, producteurs de lieux « génériques », porteurs d'idéologies défensives et sécuritaires, et immanquablement pollueurs » (Lévy, 2001 cité par Cailly)

Les 7 composantes donnent une idée du mode de vie périurbain, mais celui-ci est surtout déterminé par le choix résidentiel. Un gradient va apparaître, au fur et à mesure de l'éloignement à la ville des caractéristiques vont s'exprimer ou s'estomper.

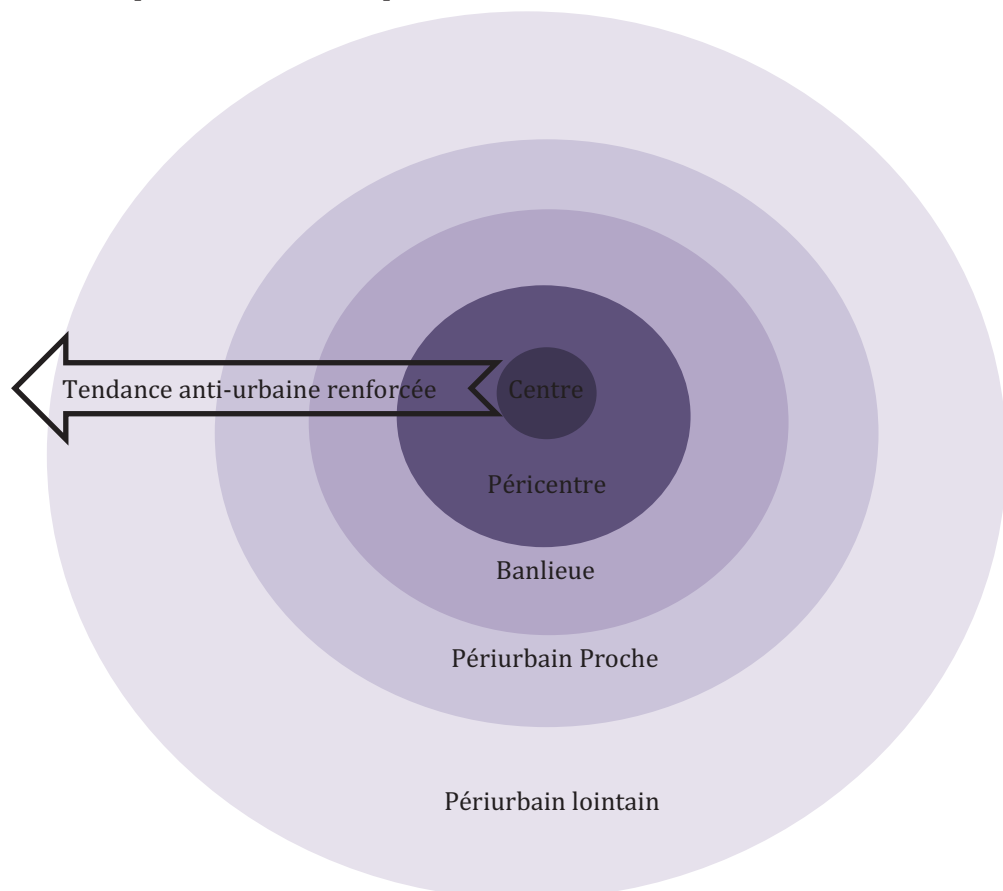


Figure 1: Schéma du périurbain basé sur les textes de Cailly

L'espace n'est pas nettement délimité avec le périurbain d'un côté et la ville centre de l'autre. Des espaces s'intercalent et forment des lieux de vie. Chaque lieu indiqué dans ce graphique possède des spécificités en termes de mode de vie (Cailly, 2008). Nous allons voir ci-dessous le lien entre l'espace habité et le mode de vie. Nous verrons que la mobilité est un attribut qui différencie les modes de vie de chaque lieu. La mobilité sera plus ou moins forte selon les lieux, mais ce changement n'est pas linéaire en fonction de l'éloignement au centre.

Le centre : Pour les ménages qui résident en centre-ville, toutes les activités qui peuvent avoir lieu dans le centre y sont réalisées. Les habitants des quartiers centraux, lorsqu'ils travaillent en ville, conservent un mode d'habiter très spécifique : mode d'habiter très limité dans l'espace. Cependant, la périphérie possède une nouvelle attractivité ; les emplois y sont de plus en plus nombreux. Les ménages du centre-ville mais dont les activités se situent en périphérie, ont un mode d'habiter qui se rapproche parfois de celui des périurbains, suivant un schéma inversé. (Migrations pendulaires du centre vers la périphérie)

Le péricentre : Selon Cailly, les ménages valorisent positivement la voiture grâce à une accessibilité remarquable aux ressources. Ces ménages profitent des transports urbains, de la proximité au centre-ville et des avantages qu'offre la couronne périurbaine (emplois, commerces...).

La banlieue : les ménages, qui habitent dans la banlieue, possèdent une mobilité quotidienne forte mais les distances entre les activités sont plus faibles que celles des périurbains. Ces ménages présentent un mode de vie périurbain ; *« la territorialisation pédestre de la zone centrale se couple avec une pratique automobile, parfois intense, des espaces périphériques. »*

Le périurbain proche : Dans cette partie ce sont principalement des ménages au niveau culturel haut qui profitent au maximum de l'offre de la ville. Le cadre de vie s'apparente à celui des ménages ruraux. Leur localisation permet de bénéficier d'un paysage rural tout en préservant leurs relations intenses avec la ville centre.

Le périurbain lointain : Les ménages du périurbain lointain ont une faible mobilité hors travail. Une tendance anti urbaine peut même être soulignée dans certains cas. Contrairement aux périurbains proches, les périurbains lointains se déplacent en ville que quand cela est nécessaire. Leurs activités hors travail se font préférentiellement près de leur domicile.

A la lumière de cette description du périurbain, nous voyons la complexité de définir un mode de vie spécifiquement périurbain. Il semble se dessiner plusieurs modes de vie périurbains avec pour chacun d'eux une mobilité différente. Il faut préciser qu'en étudiant seulement la mobilité d'un ménage nous ne pouvons pas conclure quant à la localisation de son domicile. Comme cela a déjà été précisé, les habitants du centre-ville peuvent se déplacer autant que ceux de la périphérie. Si le mode de vie est défini par l'importance des déplacements, il y aurait alors des urbains ayant un mode de vie périurbain.

Nous avons vu dans cette partie que le périurbain peut être défini spatialement ou/et par rapport au mode de vie. Il en ressort que les périurbains se situent en dehors de la ville dans un périmètre plus ou moins étendu. Ils ont une mobilité quotidienne très forte et les déplacements s'effectuent principalement en voiture. Mais le mode de vie périurbain ne peut pas être défini de manière unique car les comportements diffèrent d'un espace périurbain à un autre.

2. Habiter le périurbain un choix ou une contrainte ?

Nous allons, à présent, exposer les raisons de l'apparition du mode de vie périurbain. Les sociologues et les économistes nous montrent les conditions qui ont permis à la périurbanisation de se développer. Nous nous intéresserons plus particulièrement à la question de la mobilité vécue par les ménages du périurbain qui, comme nous l'avons vue précédemment, est une véritable caractéristique des ménages périurbains.

a) La périurbanisation ou le rêve de la maison individuelle à la campagne

C'est en 1960 que la périurbanisation connaît un véritable essor. Le succès de la périurbanisation repose en partie sur le développement de l'automobile et des infrastructures routières qui ont permis de s'éloigner de la ville sans pour autant changer d'emploi (situé en ville) (Noyé, 2008). Albin Chaladon, alors ministre de l'équipement, favorise et renforce la périurbanisation en lançant une politique favorable à la maison individuelle. L'idée était de donner la possibilité aux ménages de s'offrir un cadre de vie agréable, plus vert, loin de la ville avec l'acquisition d'une maison individuelle.

La périurbanisation impose une nouvelle forme d'urbanisation : le pavillon, les besoins d'espace et de tranquillité sont alors assouvis. L'uniformisation des formes architecturales dans le périurbain en est le résultat.

« Le modèle pavillonnaire n'est que peu décliné en formes et styles selon les régions et les modes,... » (Dominique Dias, Julien Langumier, David Demange, Juin 2008)

Différentes études menées sur la stratégie résidentielle des ménages, montrent que les familles éprouvent le désir de devenir propriétaire. L'acquisition d'un bien immobilier est synonyme de l'acquisition d'une nouvelle identité sociale plus valorisante.

Le périurbain répond à une double nécessité pour ces ménages : se mettre à distance des nuisances de la ville mais garder une accessibilité forte à cette ville (Semmound, 2010). Il faut préciser ici que le changement de résidences des ménages se fait durant une phase précise de la vie. Le déménagement montre bien souvent le désir de trouver un terrain spacieux pour fonder une famille et un lieu agréable pour vieillir. (Dodier, 2007). Les ménages qui s'installent dans le périurbain montrent des similitudes en termes de positionnement dans le cycle de vie.

b) La localisation des ménages conditionnée par le prix du foncier

La vision économique permet de comprendre en quoi les contraintes de l'accès à la propriété vont favoriser la périurbanisation: le prix du foncier décroît au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la ville. Les ménages modestes sont poussés vers la périphérie.

«Un grand mouvement de dédensification de l'habitat qui résulte plus du fonctionnement du marché du foncier que celui du logement proprement dit » (Weil, 1998)

Selon Lionel Rougé, le prix du foncier est une pression sur les ménages souhaitant acquérir une maison. Les ménages les plus modestes seront localisés dans le périurbain lointain. Pour ces ménages, le choix de la localisation se fait « par hasard »: leur installation est dictée par un ensemble de compromis ; la possibilité de construction, la faiblesse des taxes foncières et l'influence du promoteur. (Rougé, 2007)

Cela permet de mettre en évidence la diversité sociale du périurbain : dans l'espace périurbain nous allons donc trouver des ménages plus ou moins aisés selon la distance à la ville. Un gradient de richesse peut apparaître, le périurbain proche peut s'assimiler aux ménages aisés et le lointain aux ménages modestes.

Dans ce cas, l'homogénéité prétendue du périurbain résulte des structures démographiques et de la position dans le cycle de vie plus que d'un positionnement socio-économique.

c) La mobilité : moteur ou contrainte de la périurbanisation ?

Dans un premier temps, la mobilité a permis l'étalement de la ville. Les individus, avec la démocratisation de la voiture, n'ont plus été contraints de vivre ensemble :

« Tant que la mobilité était très coûteuse (en temps et en fatigue), les villes voyaient leur densité croître avec le nombre de leurs habitants : la densité et donc la mixité sociale de la ville industrielle n'ont pas été un choix librement consenti, une sorte de pacte social tacite, mais le résultat d'une contrainte. » (Weil, 2005)

« La périurbanisation de l'habitat n'est donc qu'un volet de la mise en place du modèle d'urbanisation induit par l'automobile. »(Weil, 1998)

L'installation d'un ménage dans le périurbain est alors conditionnée par la possibilité de se déplacer facilement,

« Pour habiter la campagne il faut un consentement à la mobilité » (Morel-Brochet, 2007)

En termes de mobilité, cette dernière identifie le mode de vie des périurbains à celui des ruraux.

« Dans le rural comme dans le périurbain, on partage des organisations de la vie quotidienne, des déplacements, un rapport à l'espace public et à la voiture similaires à bien des égards. » (Morel-Brochet, 2007)

Cailly va même plus loin dans l'analyse en montrant que l'utilisation de la voiture conditionne les déplacements du périurbain. Les périurbains vont se déplacer vers des zones avec une bonne accessibilité en voiture et où le stationnement est facilité. Ces ménages vont éviter de se déplacer dans le centre-ville et vont préférer des zones commerciales périphériques, totalement adaptées aux flux de voitures, pour effectuer leurs achats.

Nous voyons donc bien que la voiture est intégrée au mode de vie périurbain : elle a permis son développement et assure sa pérennité.

Une contrainte peut tout de même voir le jour, les dépenses liées à la voiture prennent une part de plus en plus importante dans le budget des ménages à cause non seulement de l'allongement des distances dû à la périurbanisation mais aussi de l'augmentation de prix du pétrole qui renforcera cette tendance.

Lorsque le prix pour se déplacer est acceptable par les ménages, le mode de vie périurbain n'est pas contraint, les familles peuvent se déplacer selon leurs envies. Le choix de la localisation de l'habitat se fait par le prix du foncier et non par le prix de la mobilité qui sera engendré par l'éloignement à la ville.

« La mobilité n'a pas été prise en compte dans le choix de localisation, cette contrainte est apparue au fil du temps. » (Rougé, 2007)

Les ménages modestes cherchent un foncier peu cher pour être propriétaire mais le besoin de mobilité s'accroît (travail, commerces...). Si ces ménages modestes ne peuvent pas se déplacer en voiture car ils n'ont pas les moyens d'avoir un véhicule ou parce qu'ils ne possèdent pas le permis de conduire alors ils seront captifs (Rougé 2008). Les activités de loisirs (culturelles, sportives...) sont de moins en moins présentes dans le quotidien des ménages modestes. Ils cherchent l'optimisation des déplacements dans un souci d'économie.

« La moindre capacité à la mobilité individuelle, à laquelle la faible desserte en transport en commun ne permet pas de remédier, devient parfois difficile à vivre en particulier parce qu'elle « assigne à résidence » dans la commune la femme et les adolescents » « [les ménages s'inscrivent] dans une forme de sédentarité dans l'espace local » (Rougé, 2008)

Néanmoins la satisfaction d'être propriétaire ne pousse pas les ménages à être locataire et habiter plus près de la ville.

En conclusion, même si le modèle périurbain s'est imposé en répondant aux besoins/désirs des ménages, il reflète aussi les contraintes liées au prix du foncier : les ménages vont devoir habiter loin de la ville pour être propriétaire. Néanmoins, l'éloignement va engendrer une forte mobilité, mais cette mobilité a un coût. Les déplacements vont dépendre de l'éloignement à la ville et les ménages devront concilier leurs besoins de mobilité et les coûts qui leur sont associés. En ce sens, la mobilité en voiture des périurbains lointains est plus faible que celle des périurbains proches (comportement anti-urbain selon Cailly et moins de moyens financiers pour se déplacer selon Rougé).

3. Les politiques publiques à l'épreuve du périurbain

Pour comprendre l'installation du mode de vie périurbain et finalement sa banalisation, nous nous intéressons aux politiques publiques. Ces politiques publiques forment un cadre d'action sur l'espace périurbain

Pour introduire cette partie il semble important de comprendre ce qui est reproché au périurbain. La citation suivante donne une vision plutôt complète et synthétique du problème.

« Ce phénomène, par l'usage généralisé de l'automobile qui l'a rendu possible et qu'il entraîne, pose une série de problèmes quant à la viabilité d'un tel habitat. Dans sa forme actuelle, marquée par le gaspillage (d'espace, d'énergie...), il repose en effet sur une contradiction fatale à plus ou moins long terme : la quête de nature (sous forme de paysage) y entraîne la destruction de la nature (en terme de biosphère) » (Berque A., Bonnin Ph., Ghorra-Gobin C. 2006)

L'espace périurbain se distingue comme un espace qui va à l'encontre du développement durable. L'espace consommé pour les habitations et les différents réseaux est de plus en plus grand ; l'artificialisation des espaces naturels va conduire à de nombreux problèmes tels que le ruissellement des eaux pluviales. Parallèlement, l'utilisation excessive de la voiture, due à l'organisation territoriale, provoque des émissions de polluants de plus en plus problématiques en vue de la réduction des émissions imposée par le principe du « facteur4 » à l'horizon 2050.

Les différentes lois depuis 1960 favorisent l'accès à la propriété (prêt à taux zéro) et plus récemment « les maisons Borloo » qui ont pour objectif de permettre aux ménages les plus modestes de devenir propriétaires de leur pavillon. Ces mesures vont tendre à encourager l'étalement urbain par la construction de nouveaux logements en périphérie.

Suite à ce constat, pour un aménageur plusieurs questions se posent : Comment arrêter la dynamique de périurbanisation ? Les outils sont-ils efficaces pour gérer le foncier ? La pression foncière n'est-elle pas trop grande ? Les décideurs n'ont-ils pas à faire face à un choix cornélien entre préserver les espaces agricoles ou les rendre urbanisables pour augmenter l'attractivité de la ville ? Qu'en est-il de la concurrence entre les communes ?

Cette partie sera consacrée à l'analyse succincte des documents d'urbanisme par l'entrée de la périurbanisation. Ceci permettra de fixer des éléments de contextualisation de l'étude.

a) Des outils qui se déclinent à différentes échelles mais de nombreuses limites

Les individus ne sont pas contraints, seuls leurs goûts et leur budget alloué au logement vont être déterminants dans le choix de leur lieu de vie. C'est pourquoi, les villes ne dépendent pas uniquement des pouvoirs publics mais doivent s'adapter à la demande. Aussi, l'Etat ne saurait prétendre les changer unilatéralement, pas plus qu'il ne saurait persuader les habitants des différentes agglomérations de vivre autrement. En revanche, sans vouloir imposer une idée de la ville, il lui revient de prévenir les crises environnementales ou sociales liées à la croissance incontrôlée de la périphérie des agglomérations.

Trois documents d'urbanisme se distinguent, ils présentent potentiellement le pouvoir de limiter la périurbanisation.

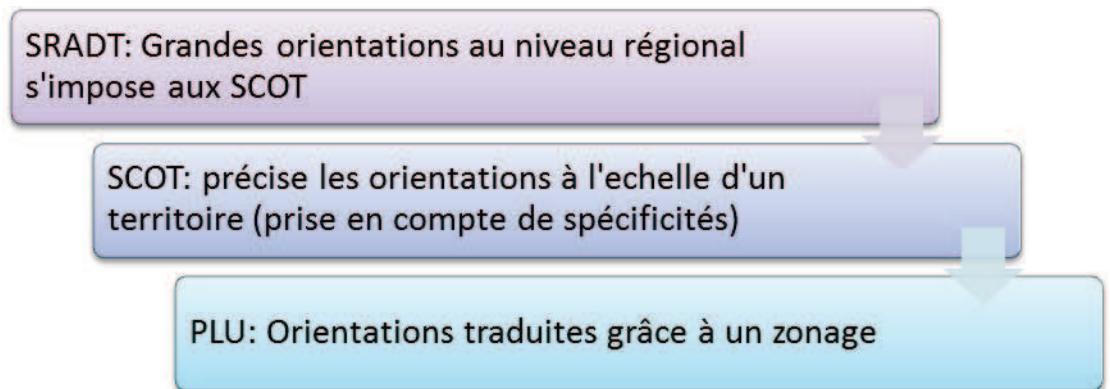


Figure 2 : Les principaux documents d'urbanisme ayant une influence sur la périurbanisation

Le SCOT, au niveau supra communal, semble avoir une échelle efficace pour la planification. Le SCOT permet d'avoir une logique globale au niveau intercommunal. Ce document fait alors figure de document stratégique. Une des limites se trouve dans les communes à caractère rural : si le SCOT est trop contraignant en termes d'urbanisme ou n'offre pas la possibilité d'habiter dans des lieux paisibles « proches de la nature », la population ira s'installer sur un autre territoire et les communes ne pourront pas attirer de nouveaux habitants. Un autre phénomène problématique apparaît dans les communes périurbaines, ces dernières vont former un SCOT dit défensif afin de ne pas suivre la logique de la ville centre. Dans ce cas il n'y a pas de vision d'ensemble du territoire. Les communes périurbaines vont profiter de la proximité à une ville attractive et mettre en place une logique de développement de l'offre en logements. La périurbanisation ne pourra pas

être freinée. A l'échelle des communes les PLU présentent un zonage ; des zones à urbaniser (AU) sont définies. Il appartient donc aux communes de maîtriser leur urbanisme en préférant la réhabilitation du centre-ville à l'extension de la commune en périphérie.

Mais pour limiter la périurbanisation on peut voir le problème différemment : ne pas chercher à limiter l'expansion de la ville mais plutôt protéger les espaces naturels. La définition des espaces à protéger peut se faire en coopération avec les associations de défense de l'environnement par exemple. Parallèlement, il serait souhaitable que les agglomérations proposent des espaces à urbaniser de grandes superficies (exemple : sur des friches industrielles) pour améliorer l'offre en ville ; les ménages pourraient trouver des maisons à prix plus accessibles et n'auront plus à chercher en périphérie un foncier moins couteux.

On peut rappeler ici, que le département peut jouer un rôle avec son droit de préemption qu'il peut exercer pour les espaces naturels ou agricoles de l'espace périurbain.

Globalement, il est reproché aux documents d'urbanisme d'être trop souvent révisés donc de ne pas maintenir un « cap » pour limiter la périurbanisation.

« Les espaces agricoles et naturels sont en principe protégés par les documents d'urbanisme. Mais cette protection ne s'exerce qu'à court terme, car ces documents, révisés fréquemment, sans réelle contrainte, sont "volatiles". » (Balny, 2009)

Ces documents d'urbanismes ont du pouvoir sur un espace. Pourtant, les territoires et plus particulièrement l'espace périurbain s'organise autour de dynamiques qui associent plusieurs espaces ou secteurs (Cailly, 2008). L'interdépendance des zones génèrent des déplacements. La superposition de la logique réticulaire des gestionnaires des réseaux ou de déplacements et la logique auréolaire des territoires fait fi des périmètres administrativement définis dans les outils de planification. Les documents d'urbanisme sont des outils statiques qui ne prennent pas en compte les déplacements des habitants. La difficulté d'agir sur les déplacements se trouve précisément dans ce paradoxe.

Pour pallier ce problème majeur qui compromet le développement durable du territoire, d'autres documents ont été créés. Les PDU vont mettre en évidence les déplacements et les transports mais ils ne sont pas intégrés au SCOT. Puis, pour renforcer la prise en compte de l'environnement, les collectivités produisent de nombreux documents (agenda 21, plan climat...). Ces documents auront le même périmètre que les documents de planification préexistants, ils vont donc suivre la même logique statique précédemment mise en évidence. L'accumulation des documents risque d'obscurcir les véritables enjeux et les échelles de mises en place des solutions concrètes.

b) Le grenelle de l'environnement : un nouvel espoir ?

Il ne s'agit pas ici de faire une étude détaillée de la loi mais juste d'identifier certains points qui pourraient faire évoluer la dynamique de périurbanisation.

Le grenelle prévoit, entre autres, d'orienter les objectifs du SCOT et d'imposer des règles d'urbanisme ainsi que de limiter l'utilisation de la voiture. La création de zones à urbaniser sera préférentiellement localisée près des dessertes de transport en commun.

« Pour la réalisation des objectifs définis à l'article L. 122-1-4, il peut, en fonction des circonstances locales, imposer préalablement à toute ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau :

« 1° L'utilisation de terrains situés en zone urbanisée et desservis par les équipements mentionnés à l'article L. 111-4 ;

« 2° La réalisation d'une étude d'impact prévue par l'article L. 122-1 du code de l'environnement ;

« 3° La réalisation d'une étude de densification des zones déjà urbanisées. »
Extraits du texte LOI n° 2010-788 (12 juillet 2010) (Legifrance)

Le texte de loi semble prometteur mais nous pouvons nous demander comment et par qui ces lois vont-elles être appliquées à l'échelle locale et surtout comment vont-elles être évaluées ? Parallèlement avec la réforme des collectivités territoriales et la suppression de la taxe professionnelle, les collectivités ont-elle les moyens financiers ou techniques de réviser leur SCOT et de l'évaluer ? Quels sont les délais pour mettre en place ces SCOT nouvelle génération ? Initialement prévu pour le 13 janvier 2011, un délai a été accordé aux collectivités pour mettre leur document d'urbanisme en conformité avec la loi grenelle II. Ce délai prendra fin en Juillet 2013. Si cette date n'est pas une nouvelle fois repoussée, ne sera-t-il pas trop tard pour limiter la périurbanisation ?

Concernant la mobilité, l'augmentation du nombre de dessertes (comme il est formulé dans la loi) le temps de parcours va augmenter. Les transports en commun seraient alors moins attractifs.

Enfin, la loi, en plus de ne pas résoudre le problème de périmètre peu cohérent avec les dynamiques territoriales, ne prévoit pas d'empêcher les communes périurbaines de se regrouper sans la ville centre. Cette pratique va donc se répandre, les communes périurbaines vont se développer dans l'optique de créer de nouveaux logements répondant aux besoins d'espace des ménages. Ce manque de réflexion à l'échelle de « l'Aire métropolitaine » aura des conséquences sur le gaspillage des terrains agricoles. L'échelle

métropolitaine semble pourtant pertinente pour réfléchir à la limitation de la périurbanisation et pour l'organisation des transports collectifs urbains.

c) Qu'en est-il du SCOT de l'agglomération tourangelle (et du PLH) au regard de la périurbanisation?

Dans cette partie nous tenterons d'identifier les actions des SCOT contre la périurbanisation. Pour cela nous prendrons des SCOT « frontaliers » pour comprendre les mécanismes qui se mettent en place en Touraine.

Sur le territoire d'Indre-et-Loire, 4 SCOT sont actuellement arrêtés ou en cours d'élaboration :

- le SCOT du Nord-Ouest de la Touraine comprend les 3 EPCI du Pays Loire Nature (C.C. Touraine Nord-Ouest, C.C. Gâtine et Choisilles, C.C. de Racan) ;
- le SCOT Amboise-Bléré-Château-Renault regroupe 4 EPCI : C.C du Castelrenaudais, C.C du Val d'Amboise, C.C. des Deux rives et C.C. Bléré Val de Cher ;
- le SCOT Loches Développement correspond à la C.C. Loches Développement.
- le SCOT de l'Agglomération Tourangelle, comprend 40 communes regroupées en 4 EPCI : la C.A. Tour(s)Plus, la C.C. du Vouvillon, la C.C. de l'Est Tourangeau et la C.C. du Val de l'Indre. Ce dernier est le plus important par le nombre d'habitants



Source : georoute © IGN 2003. Cartographie : Observatoire de l'économie et des territoires de Touraine.

Figure 3 : Les schémas de Cohérence territoriale en Indre et Loire (état d'avancement au 1^{er} Janvier 2009)

D'après le SCOT de l'agglomération tourangelle:

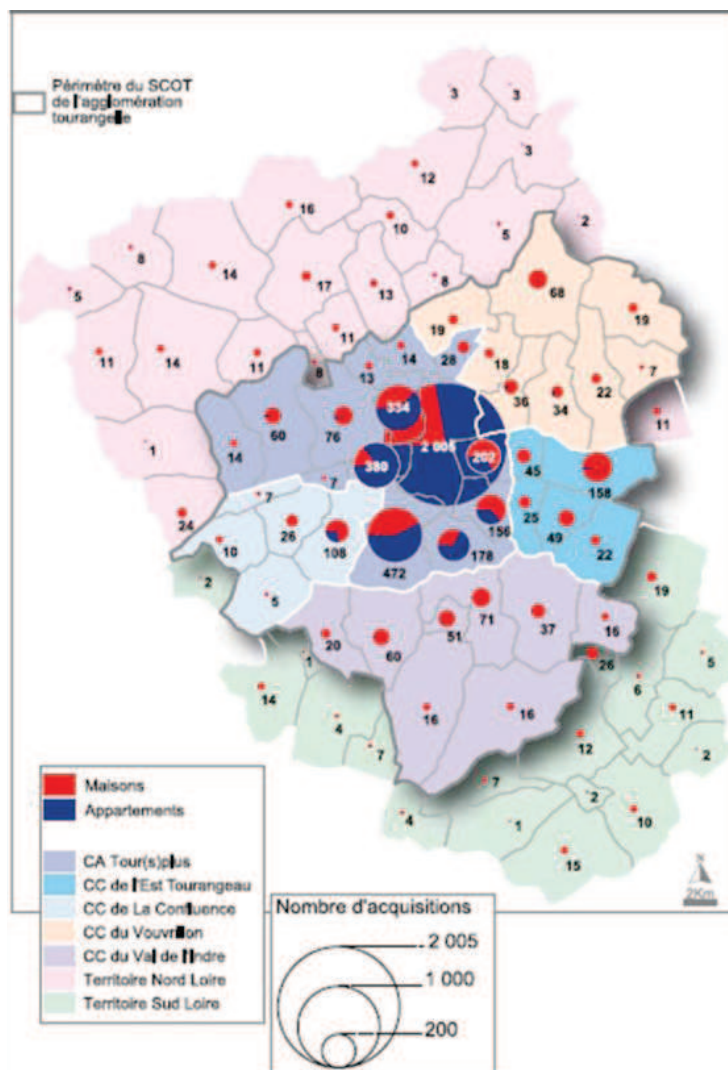
« Le SCOT attire notamment des étudiants et des retraités. En effet, cœur d'un bassin de vie et de cycles résidentiels qui dépassent ses limites, le SCOT est confronté à la périurbanisation des familles en dehors de son périmètre. »

Par cet argument, le SCOT de l'agglomération tourangelle semble se décharger de la responsabilité de limiter la périurbanisation. Nous pouvons imaginer que le SCOT de l'agglomération tourangelle ne trouve pas sa place dans la lutte contre la périurbanisation.

En ce sens, c'est alors aux intercommunalités alentours de se saisir du problème de périurbanisation. Cependant, leurs objectifs sont tout autres : les communes situées hors de l'agglomération Tourangelle veulent continuer à être attractives, ainsi, une politique pour limiter la périurbanisation serait en leur défaveur.

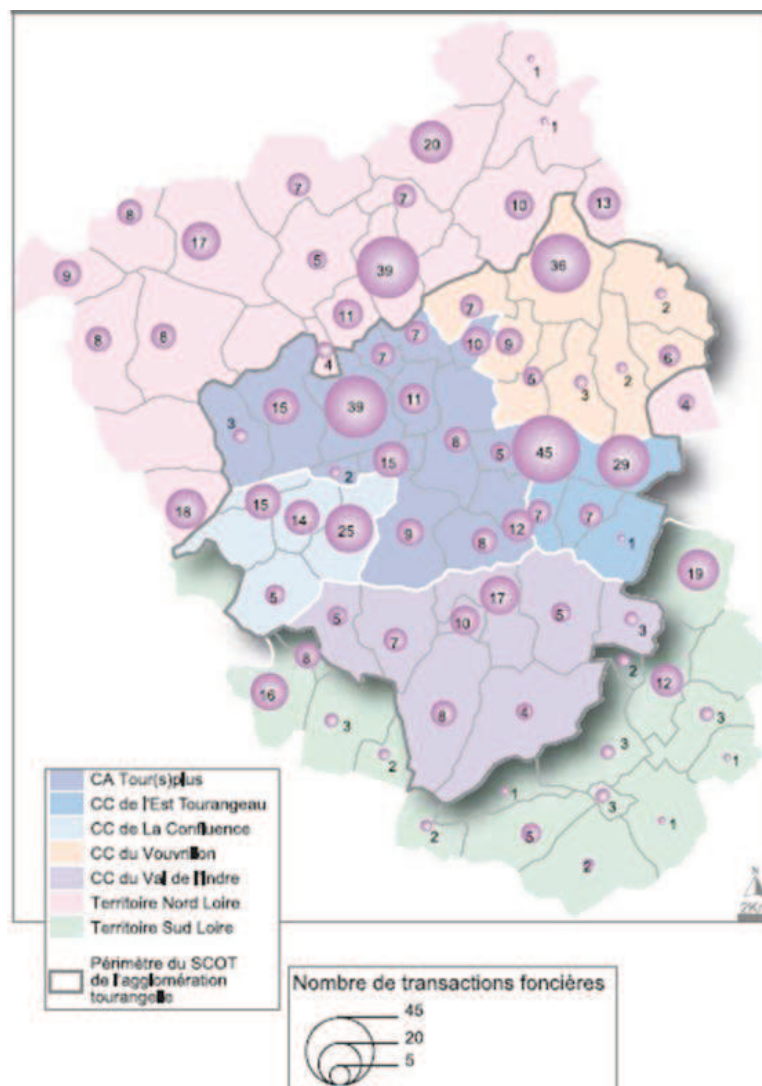
Pour preuve, en lisant quelques lignes d'un des SCOT frontaliers de celui de l'agglomération tourangelle, nous pouvons remarquer que le Scot Nord-Ouest de la Touraine en 2008 prévoit : d'« être un territoire d'accueil et de qualité », un de ses objectifs est de « conserver l'identité du territoire, facteur principal d'attractivité ». Ce SCOT envisage de lancer « un programme de production annuelle d'environ 300 logements par an soit, 6.000 logements sur 20 ans ».

De plus, l'observatoire foncier a publié en 2005 quelques chiffres qui sont significatifs. Ils montrent l'expansion de terrains à bâtir dans le périurbain et la prédominance d'acquisition de maisons individuelles dans l'espace autour de l'agglomération.



Source : ATU37

Figure 4 : Nombre de mutations de maisons et d'appartements en 2005



Source : ATU37

Figure 5 : Nombre de mutations de terrains à bâtir destinés à l'habitat individuel en 2005

Les terrains à bâtir destinés à l'habitat individuel	Les maisons individuelles	Les appartements
700 mutations 90% des mutations dans le périurbain - Superficie médiane des terrains : 1.000 m² - Prix médian : 55 € ht/m² - Les vendeurs : 60% de particuliers - Les acquéreurs : 97% de particuliers, dont : - 44% d'employés et d'ouvriers - 78% de moins de 45 ans	2.600 mutations 57% des mutations dans le périurbain - Taille : 51% de 5 pièces et plus - Prix médian : 165.000 € ht - Les vendeurs : 90% de particuliers - Les acquéreurs : 93% de particuliers, dont : - 30% d'employés et d'ouvriers - 71% de moins de 45 ans	2.700 mutations 97% des mutations dans le noyau urbain - Taille : 5% de 5 pièces et plus - Prix médian : 1.800 € ht/m² - Les vendeurs : 65% de particuliers - Les acquéreurs : 93% de particuliers, dont : - 25% d'employés et d'ouvriers - 54% de moins de 45 ans

Source : ATU37

Figure 6 : Principaux indicateurs de l'observatoire du foncier en 2005

Cette vision, un peu « simpliste » du problème, doit être complétée par une étude sur les potentialités de l'agglomération tourangelle à répondre à la demande de logements (l'agglomération Tourangelle a-t-elle un rôle à jouer pour limiter la périurbanisation ?). La périurbanisation autour de l'agglomération tourangelle est-elle due au prix du foncier trop élevé dans l'agglomération ? Le cadre de vie ne correspond-il plus aux ménages ? Y a-t-il encore du foncier pour construire de nouveaux logements ? Après cette identification, il suffirait de jouer judicieusement sur les leviers pour limiter la périurbanisation (prix du foncier, intensification de la construction, amélioration du cadre de vie...).

Au regard de cette problématique tourangelle, les interrogations soulevées concernant l'efficacité d'un SCOT pour limiter la périurbanisation sont alors ici justifiées.

Nous avons pu mettre en évidence que la périurbanisation n'est actuellement pas maîtrisée. Les documents de planifications n'ont pas pour principal but de limiter la périurbanisation mais de favoriser le développement territorial. Les documents de planifications, par la rigidité de leur périmètre ne peuvent pas prendre en compte les déplacements et la mobilité, les dynamiques sont donc occultées ce qui limite le pouvoir d'action des collectivités. Nous pouvons raisonnablement penser que le Grenelle de l'environnement ne solutionnera pas le problème : l'Aire urbaine de Tours en est un bon exemple.

4. Formulation de la problématique

Dans cette analyse, des points fondamentaux se dégagent :

- Le mode de vie périurbain est caractérisé par un grand nombre de déplacements quotidiens.
- Le mode de vie périurbain favorise l'utilisation de la voiture.
- Le périurbain est une zone localisable mais le mode de vie périurbain peut apparaître autant dans le périurbain, dans l'urbain que dans le rural.
- Le mode de vie périurbain n'est pas unique, les ressources financières des ménages vont conditionner leurs déplacements.
- Tours n'est pas épargné par le phénomène de périurbanisation

Après avoir identifié les caractéristiques du mode de vie périurbain, et notamment l'utilisation de la voiture pour effectuer de nombreux déplacements, ce mode de vie nous apparaît être à l'opposé d'un mode de vie respectueux de l'environnement. Pour affirmer ou infirmer ce constat il faudrait pouvoir calculer les émissions de CO₂ des individus habitant dans le périurbain. De plus, les transports représentent près d'un tiers de la consommation totale d'énergie et cette part est en constante augmentation compte tenu des progrès réalisés dans les secteurs de l'industrie et du bâtiment. C'est dans ce cadre que l'on est amené à quantifier les émissions de polluants créés par les déplacements et plus particulièrement celles des périurbains. Par cette étude nous pourrions identifier les leviers pour une mobilité durable.

En se basant sur l'exemple des ménages tourangeaux quelle est la réalité des émissions de CO₂ du périurbain tourangeau et quels sont les leviers d'actions pour une mobilité durable?

Notre hypothèse sera que seuls les déplacements vont différencier le mode de vie périurbain aux autres modes de vie.

Nous pouvons discuter cette hypothèse qui exclut la forme urbaine et les caractéristiques de l'habitat dans le calcul des émissions de CO₂ du mode de vie périurbain. Il faudrait alors comparer les performances thermiques des habitats. Cette comparaison ne sera pas faite dans le cadre de ce PFE. En effet, il s'agit ici d'étudier la mobilité engendrée par le mode de vie périurbain.

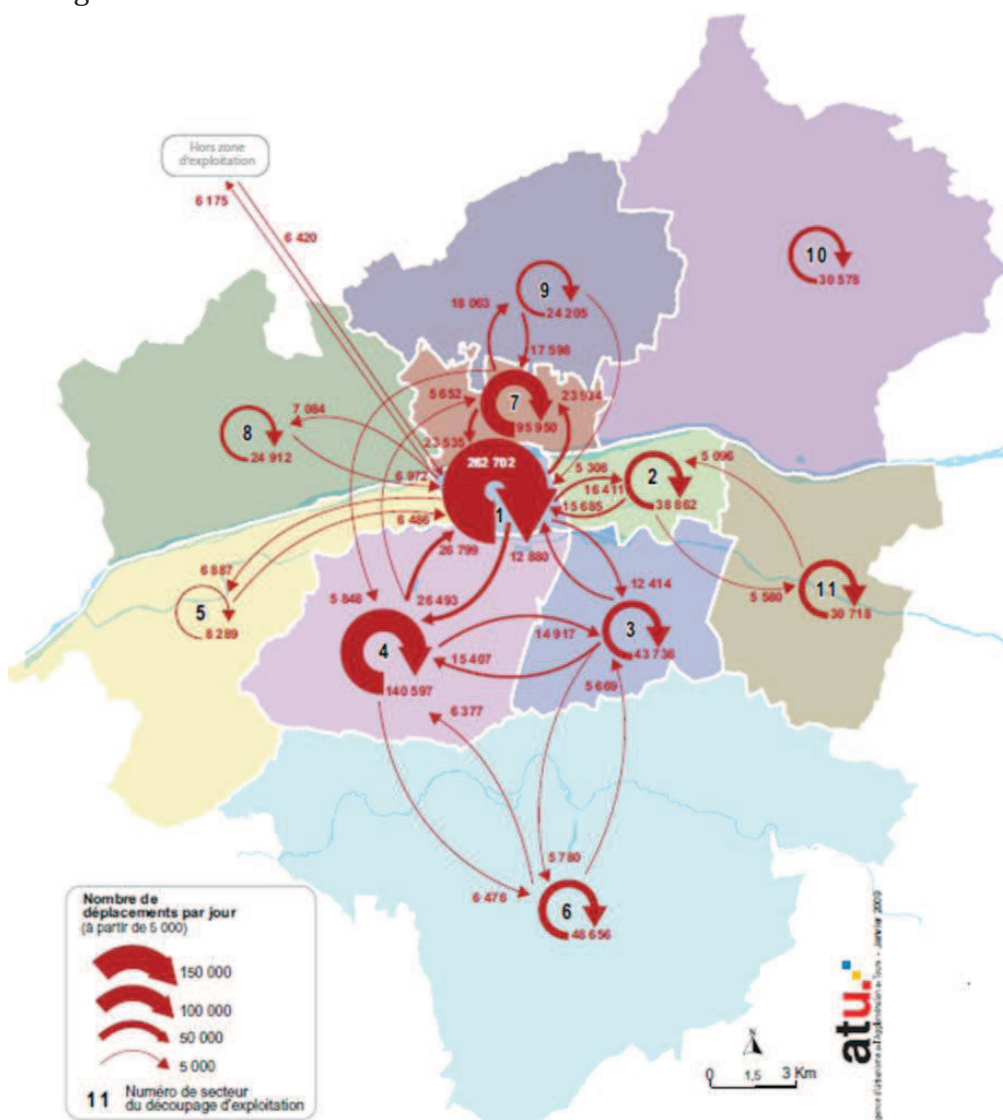
De ce point de vue, il faudra remettre en perspectives les résultats qui vont être obtenus.

PARTIE 2 : LA MOBILITE ET LA CONSOMMATION D'ENERGIE

Cette partie sera divisée en trois. Un premier temps consistera à dresser le portrait de la mobilité dans le périurbain tourangeau afin de définir les bases de l'étude. Puis dans un second temps nous montrerons comment nous allons calculer les émissions de polluants dues à la mobilité des habitants du périurbain et nous ferons une présentation de l'échantillon qui sera étudié.

1. La mobilité autour de Tours : une mobilité périurbaine ?

Avant de proposer une méthode de calculs des émissions dues à la mobilité des périurbains nous allons prendre conscience des caractéristiques et de l'ampleur de la mobilité dans le périurbain tourangeau. Cette étape est indispensable pour mieux appréhender la mobilité dans le périurbain tourangeau.



Source : SMAT/SITCAT enquête ménages déplacements 2008

Figure 7 : Les déplacements tous modes de transports entre les secteurs d'exploitation D10 (11 secteurs)

Près de 40% des flux ont pour origine et/ou destination le secteur de Tours centre (entre Loire et Cher + le centre de La Riche). La carte sur la répartition des flux supérieurs à 5.000 déplacements met en évidence l'attractivité de la

zone centrale de Tours. Elle montre également l'importance des flux internes à chaque secteur (60% des flux ont pour origine et destination la même zone). A cette échelle, et selon ce découpage, ce sont donc bien l'attractivité de Tours centre et les relations de proximité liées aux flux internes qui caractérisent les déplacements. Les relations entre les secteurs périphériques à Tours centre paraissent moins importantes.

Le périurbain tourangeau n'est pas tant caractérisé par les relations avec la ville centre mais plutôt par les déplacements internes aux zones périurbaines.

Au vu de ces déplacements nous pouvons être amenés à étudier les plans de transports en commun. Le réseau intra urbain de Tours est dense, bien irrigué. Le réseau « fil vert » semble lui aussi très dense mais les temps de déplacements sont probablement plus longs à cause de la distance du parcours et des nombreux arrêts. Ce réseau est en étoile centré sur Tours. Ces deux réseaux répondent particulièrement à la demande de déplacements depuis, vers et dans Tours. Cependant d'après la carte précédente l'enjeu n'est plus là, les déplacements internes aux zones périurbaines sont les plus nombreux.

Les déplacements du périurbain tourangeau se feront principalement en voiture car l'offre en transport en commun dans le périurbain est moins efficace que celle dans l'urbain (du fait de la nature même du périurbain : habitat dispersé)

2. Comment calculer les émissions de CO2 dues à la mobilité dans le périurbain tourangeau ?

Pour calculer les émissions de CO2 plusieurs méthodes sont susceptibles d'être utilisées. La méthode Bilan Carbone sera mise en évidence dans un premier temps car cette méthode est la plus utilisée dans les différents documents d'urbanisme. Puis, nous expliquerons ensuite la méthode que nous avons choisie.

a) Le bilan carbone de l'Ademe : application et limites

La méthode la plus connue pour réaliser un bilan carbone est celle de l'Ademe (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie). Cette agence est précurseur dans le domaine de quantifications des impacts environnementaux des activités humaines. Il serait intéressant de comprendre à qui ou à quoi s'applique cette méthode pour pouvoir l'adapter pour le calcul des émissions du mode de vie périurbain. Peut-on appliquer cette méthode à un individu et plus particulièrement aux déplacements d'un individu ?

Le bilan carbone lancé par l'Ademe est la première méthode française d'estimation des émissions anthropiques directes et indirectes de gaz à effet de serre (GES). Cette méthode est basée sur un ensemble de productions scientifiques. Le bilan carbone est le moyen de connaître la contribution d'une activité aux émissions de GES mais aussi sa dépendance aux énergies fossiles.

La méthode bilan Carbone de l'Ademe est un calcul et pas une mesure, elle fournit donc un ordre de grandeur et pas une valeur exacte, cette méthode permet de convertir directement les émissions en équivalent carbone pour permettre une meilleure lisibilité.

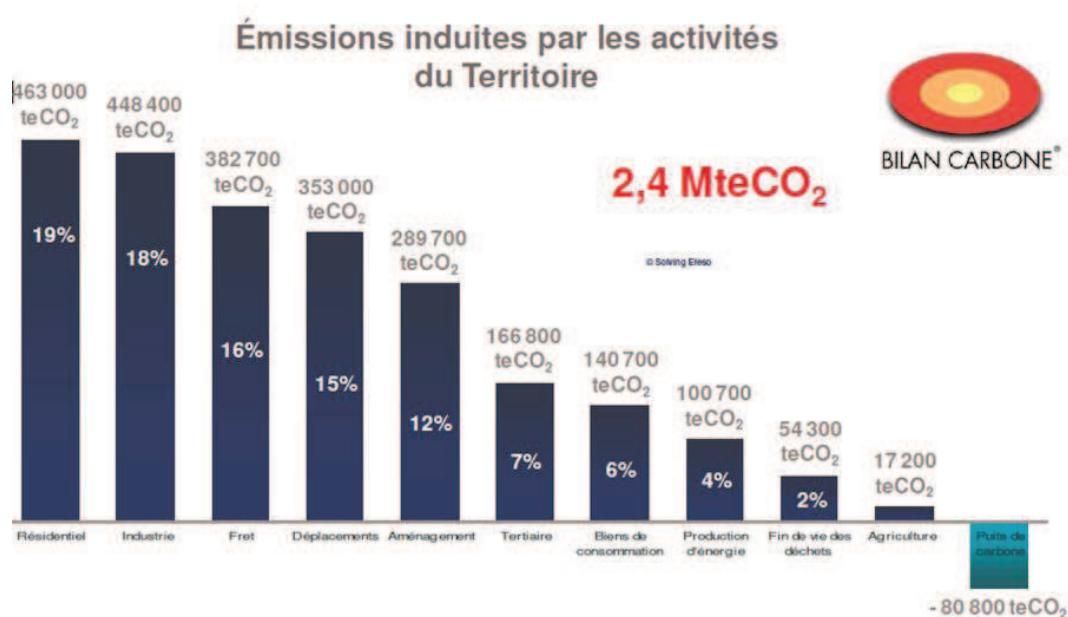
Concrètement l'Ademe propose de remplir un tableur avec différentes caractéristiques de l'activité. Deux versions de ce tableur sont disponibles, l'une est à destination des entreprises, elle permet d'évaluer les émissions nécessaires au fonctionnement d'une activité tertiaire ou industrielle. Cette méthode permet de compter toutes les émissions, qu'elles aient lieu directement dans l'entreprise ou indirectement chez les clients ou les fournisseurs, dès lors qu'elles correspondent à des processus nécessaires à l'activité.

L'autre version est à destination des collectivités ; cette version est composée de deux modules :

- le module « patrimoine & services » qui évalue les émissions de fonctionnement de la collectivité pour ses propres activités
- le module « territoire » qui évalue les émissions de toutes les activités (industrie, tertiaire, résidentiel, agriculture transport...) prenant part sur le territoire de la collectivité

Le module « territoire » applique cette vision globale (émissions directes et indirectes) à l'ensemble des activités présentes sur un territoire. Il apparaît donc que l'application de la méthode du bilan carbone n'est pas possible pour quantifier les émissions d'un individu.

Dans l'agglomération tourangelles, l'élaboration du plan climat a fait appel à cette méthode pour définir les postes les plus polluants et donc les leviers d'actions.



Source : Bilan carbone de l'agglomération de Tours

Figure 8 : Bilan Carbone du territoire de Tour(s)plus

Nous voyons que les déplacements sont le quatrième poste, il représente donc un potentiel champ d'amélioration du bilan carbone. Cependant, la simple lecture de ce bilan carbone ne nous permet pas d'identifier les déplacements les plus problématiques en termes de pollutions et donc les actions à effectuer : pour réduire les émissions doit-on agir sur les déplacements intra-urbains et donc favoriser le vélo ? Ou ce sont les déplacements centre/périphérie qui sont en trop grand nombre et donc favoriser le covoiturage ?

Il semble que le bilan carbone et donc le plan climat donne un chiffre mais les explications restent floues. Le terme « déplacements » est large, il faut aller plus loin dans l'identification des déplacements les plus émetteurs d'émissions et le bilan carbone proposé par l'Ademe ne permet pas d'aller dans ce degré de finesse d'analyse. De plus, le bilan carbone est basé sur des estimations de déplacement selon la zone géographique de résidence et non sur des consommations réelles : les informations sur l'ensemble des déplacements des individus sont trop longues et trop coûteuses à obtenir. Il faut quand même préciser que le bilan carbone a le mérite de prendre en compte les émissions dues à la construction du véhicule.

Dans le cadre de ce PFE nous avons l'occasion d'avoir les relevés GPS des déplacements d'individus. Il nous est donc possible de quantifier précisément les émissions de plusieurs individus et d'effectuer une comparaison de leur mobilité et donc de leur mode de vie. En comprenant les logiques de déplacements nous pourrions identifier les leviers d'actions et ainsi pouvoir orienter les actions publiques. Par ailleurs, le bilan carbone s'attache à refléter la réalité du parc automobile de la zone à étudier, ici, il n'est pas nécessaire de prendre en compte ce paramètre. Pour effectuer une comparaison des émissions d'un mode de vie il est indispensable de considérer que tous les individus ont le même véhicule.

A grande échelle, c'est-à-dire avec des relevés GPS de nombreux individus, ce raisonnement peut compléter les résultats obtenus par le bilan carbone proposé par l'Ademe.

b) Choix et explication de la méthode de calculs retenue

Nous avons pu voir dans la première partie de ce rapport que le mode de vie périurbain est caractérisé par de nombreux déplacements en voiture. Il est donc ici intéressant de calculer les émissions engendrées par l'utilisation de la voiture dans le mode de vie périurbain. Nous allons prendre le parti de ne pas comptabiliser les émissions des déplacements en bus ou en train, nous pouvons raisonnablement penser que le calcul des émissions liées aux transports en commun est très compliqué à mettre en place : il faudrait pour chaque trajet savoir le taux de remplissage du véhicule. Quoiqu'il en soit il n'est pas à prouver que les transports en commun représentent un mode plus durable que l'automobile donc cette étude va se baser uniquement sur les déplacements en voiture.

Dans l'optique d'obtenir des résultats pour chaque trajet, 3 modèles de calculs des émissions peuvent être utilisés :

- modèle d'émission instantanée permet d'obtenir un résultat précis grâce à la vitesse instantanée des trajets. Cette méthode prend en compte l'influence du comportement du conducteur et de la

situation du trafic mais nécessite des informations précises sur les accélérations et le comportement du conducteur. Les données GPS ne permettent pas d'aller dans un tel degré de précision.

- modèle vitesse moyenne est le modèle que nous avons choisi. Il permet de calculer des émissions avec la vitesse moyenne des trajets. Ce modèle prend en compte les émissions à chaud et à froid. Il inclut l'influence du démarrage dans les trajets : la conséquence directe va être que l'émission de 2 trajets de 20 Km sera différente des émissions d'un trajet de 40 Km. Ceci se montrera très utile pour comparer les émissions dues aux modes de vie périurbains.
- modèle agrégé, quant à lui, va donner des résultats approximatifs car il donnera les émissions sur l'ensemble d'un parc automobile et sur une route type. Cette méthode ne peut donc pas être retenue dans le cadre de notre étude.(Joumard, 2001)

Nous utiliserons la méthode « vitesse moyenne » exposée dans un rapport intitulé « *Methodology for calculating transport emissions and energy consumption* » Ce rapport a été rédigé en 1999 sur la demande de l'Union européenne. Ce document présente de manière précise une méthode pour calculer les émissions d'un véhicule selon le nombre de kilomètres parcourus et la vitesse moyenne du déplacement. Les émissions de différents polluants peuvent être calculées.

Par ce calcul nous obtiendrons un chiffre. Comme nous ne considérerons qu'uniquement les déplacements en voiture, ce chiffre s'il est faible montrera que l'individu ne se déplace pas beaucoup en voiture et donc soit il a une mobilité faible, soit il se déplace en transport en commun ou en mode doux.

La méthode utilisée va nous permettre d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone ou CO₂ mais aussi les émissions de gaz nocifs :

- particules ou PM,
- oxydes d'azote ou NO_x,
- hydrocarbures imbrûlés ou HC,
- monoxyde de carbone ou CO.

Les paramètres de l'application de la méthode de calculs :

Pour l'application de la méthode, les calculs sont réalisés sur des véhicules répondant aux normes européennes EURO 1 : c'est-à-dire des voitures commercialisées après 1993 et avant 1996. Pour le calcul l'hypothèse de la voiture construite en 2010 est alors à exclure et tous les individus possèdent la même voiture. Ceci ne présente, pour autant, pas un problème car les

valeurs ne sont pas à prendre de façon «absolue» mais de façon relative. L'objectif, rappelons-le, est la comparaison de mode vie.

Le calcul se fera pour 19 individus et sur 6 jours de la semaine (Week-end et 4 jours). Nous considérerons que tous les individus utilisent une voiture commercialisée en 1994 d'un poids inférieur à 2,5 tonnes. Le carburant de cette voiture est du Diesel et la voiture n'est pas équipée de pot catalytique.

Pour le calcul nous négligerons :

- les émissions supplémentaires dues au kilométrage de la voiture car le calcul serait trop complexe pour une faible influence sur le résultat final
- les émissions dues à la pente de la route : les voitures particulières sont légères donc la pente a peu d'influence, de plus les pentes en Indre et Loire sont faibles.
- l'influence de la température extérieure lors du cycle normal de la voiture, la température extérieure va intervenir seulement lors du calcul des émissions à froid. Les émissions sont influencées par la température du moteur à froid, face à cette valeur l'influence de la température extérieure lors du trajet est négligeable.

Les relevés GPS ont été effectués en automne 2010 donc la température sera fixée à 12°C (moyenne mois d'octobre 2010) tout au long de la journée et pour tous les jours de l'étude.

La démarche :

Il faut calculer pour chaque trajet effectué en voiture d'un individu les émissions polluantes. Puis, additionner les émissions de chaque trajet sur les 6 jours de la semaine.

Pour construire le tableur nous partirons du principe qu'il y a 2 phases pour les émissions : les émissions à chaud et les émissions à froid au démarrage du véhicule. Nous calculerons les émissions de chaque phase puis nous les additionnerons :

$$E_{tot} = E_{à\ chaud} + E_{à\ froid}$$

Sur la base du rapport du laboratoire de recherches sur les transports, nous avons réalisé des tableurs pour calculer les émissions. Les équations utilisées dans ces tableurs reflètent les résultats de la recherche précédemment citée avec les paramètres fixés.

La construction des tableurs :

4 étapes sont à effectuer pour obtenir le résultat final. Pour chaque individu il faudra effectuer la première étape (remplir le premier tableur) et les autres étapes se font automatiquement dans les tableurs suivants.

Le premier tableur rassemble les données concernant les trajets en voiture de l'individu étudié. Nous pouvons le remplir grâce aux données GPS.

Jour de la semaine		Temps	Distance	Vitesse moyenne
Vendredi				
	Trajet 1	5	2,8	37
	Trajet 2	4	2,7	40
	Trajet 3	13	12,5	60
	Trajet 4	1	0,6	26
samedi				
	Trajet 1	4	1,2	19
	Trajet 2	9	8,6	57
	Trajet 3	9	7,9	53
...				

Figure 9 : Tableur de base pour le calcul des émissions

Le second tableur a pour but de donner les émissions de polluants pendant le cycle normal de l'utilisation de la voiture c'est-à-dire les émissions à chaud. Pour chaque polluant et pour chaque trajet nous devons calculer le facteur d'émissions qui s'exprime en g/Km puis le multiplier par le nombre de Kilomètres effectués pendant le trajet pour obtenir un résultat en gramme.

Pour CO le facteur d'émission s'exprime par l'équation suivante où V représente la vitesse moyenne du trajet :

$$F_{CO} = 1,4497 - 0,03385 \times V + 0,00021 \times V^2$$

Pour Nox le facteur d'émissions s'exprime par l'équation suivante où V représente la vitesse moyenne du trajet :

$$F_{Nox} = 1,4335 - 0,026 \times V + 0,0001785 \times V^2$$

Pour VOC le facteur d'émissions s'exprime par l'équation suivante où V représente la vitesse moyenne du trajet :

$$F_{VOC} = 0,1978 - 0,003925 \times V + 0,0000224 \times V^2$$

Pour PM le facteur d'émissions s'exprime par l'équation suivante où V représente la vitesse moyenne du trajet :

$$F_{PM} = 0,1804 - 0,004415 \times V + 0,0000333 \times V^2$$

Pour CO2 le facteur d'émissions s'exprime par l'équation suivante où V représente la vitesse moyenne du trajet :

$$F_{CO2} = 286 - 4,07 \times V + 0,0271 \times V^2$$

Après avoir calculé ces facteurs d'émissions pour chaque trajet, on multiplie par la distance du trajet effectué pour obtenir les émissions des polluants en gramme.

$$E_{polluant} = F_{polluant} \times D_{trajet}$$

Emissions à chaud	CO			Nox			VOC (HC)			PM			CO2		
	Facteur d'émissions	Emissions		Facteur d'émissions	Emissions		Facteur d'émissions	Emissions		Facteur d'émissions	Emissions		Facteur d'émissions	Emissions	
Trajet 1	0,48	1,36		0,72	2,00		0,08	0,23		0,06	0,18		172,51	483,03	
Trajet 2	0,43	1,17		0,68	1,83		0,08	0,21		0,06	0,15		166,56	449,71	
Trajet 3	0,17	2,18		0,52	6,45		0,04	0,54		0,04	0,44		139,36	1742,00	
Trajet 4	0,71	0,43		0,88	0,53		0,11	0,07		0,09	0,05		198,50	119,10	
Trajet 1	0,88	1,06		1,00	1,20		0,13	0,16		0,11	0,13		218,45	262,14	
Trajet 2	0,20	1,74		0,53	4,57		0,05	0,40		0,04	0,32		142,06	1221,70	
Trajet 3	0,25	1,94		0,56	4,40		0,05	0,42		0,04	0,32		146,41	1156,67	
...		...			...			...			...			...	
TOTAL															

Figure 10 : Tableau pour le calcul des émissions à chaud des trajets d'un individu

Le troisième tableur met en évidence les émissions supplémentaires dues au cycle froid du trajet, ici nous considérons que les émissions de PM ne sont pas influencées par le démarrage.

Les émissions supplémentaires peuvent se calculer avec une formule générale qui met en relation différentes fonctions:

$$E_{froid} = \omega \times [f(V) + g(T) - 1] \times h(d)$$

Avec :

- ω : le coefficient de référence pour les émissions supplémentaires
- V : la vitesse moyenne du trajet
- T : la température extérieure
- d : la distance du trajet

Pour un véhicule diesel sans pot catalytique et répondant aux normes EURO 1 les valeurs de ω sont :

	Polluants			
	CO2	CO	HC	NOx
Valeur de ω	182,57	2,18	0,82	0,06

Figure 11 : Tableau des valeurs de ω

Le coefficient de correction de la vitesse est représenté par la fonction $f(V)$, la fonction prend en compte la vitesse moyenne du trajet considéré. Cette fonction est différente selon les polluants.

Pour CO2 :

$$f(V) = 1$$

Pour CO :

$$f(V) = -0.0185V + 1.3704$$

Pour HC :

$$f(V) = -0.0163V + 1.3252$$

Pour NOx :

$$f(V) = -0.0227V + 1.4545$$

Le coefficient de correction qui implique la température est pris en compte par la fonction $g(T)$, nous avons fixé la température à 12°C :

Pour CO2:

$$g(T) = -0.0458T + 1.9163$$

Pour CO:

$$g(T) = -0.0602T + 2.2048$$

Pour HC

$$g(T) = -0.0976T + 2.9512$$

Pour NOX

$$g(T) = -0.0893T + 2.7857$$

Le coefficient de correction de la distance prend en compte la distance au bout de laquelle le moteur sera chaud et il est donné par les expressions suivantes :

$$h(d) = \frac{(1 - e^{-a\delta})}{(1 - e^{-a})}$$

Où a est une constante :

	Polluants			
	CO2	CO	HC	NOx
Valeur de a	3,95	10,11	2,48	0,89

Figure 12 : Tableau des valeurs de a

Et $\delta = \frac{d}{dc}$ avec d la longueur du trajet et dc qui représente la distance parcourus à froid

Pour CO2 :

$$dc = 0.24V + 0.09$$

Pour CO et HC:

$$dc = 0.08V + 4.83$$

Pour NOx :

$$dc = -0.07V + 7.50$$

Avec V la vitesse moyenne du trajet

Ci-dessous nous trouverons les tableurs utilisés pour les calculs des émissions supplémentaires en CO et NOx.

CO									
Emissions à Froid	f(v)	g(T)	dc	a	δ	h(d)	ω	Emissions supplémentaires	
Trajet 1	0,69	1,48	7,79	3,43	0,36	0,73	2,18	1,86	
Trajet 2	0,63	1,48	8,03	3,43	0,34	0,71	2,18	1,72	
Trajet 3	0,26	1,48	9,63	3,43	1,30	1,02	2,18	1,65	
Trajet 4	0,89	1,48	6,91	3,43	0,09	0,27	2,18	0,80	
...								...	
Total									

Nox									
Emissions à Froid	f(v)	g(T)	dc	a	δ	h(d)	ω	Emissions supplémentaires	
Trajet 1	0,61	1,71	4,91	0,89	0,57	0,95	0,06	0,08	
Trajet 2	0,55	1,71	4,70	0,89	0,57	0,94	0,06	0,07	
Trajet 3	0,09	1,71	3,30	0,89	3,79	1,04	0,06	0,05	
Trajet 4	0,86	1,71	5,68	0,89	0,11	0,45	0,06	0,04	
...								...	
Total									

Figure 13 : Tableurs pour le calcul des émissions supplémentaires dues au démarrage à froid

Après avoir compléter ces différents tableurs, il suffit d'additionner les émissions trouvées pour chaque polluant sur l'ensemble des trajets réalisés en voiture par l'individu.

						Nombre de déplacements	Temps passé en minutes	Km parcourus
	CO	Nox	HC	PM	CO2			
Emissions à chaud (g)	33,7	64,3	6,6	5	16385	22	137	106,2
Emissions à froid (g)	33,4	1,28	15,8		3706			
Total(g)	67,1	65,58	22,4	5	20091			

Figure 14 : Tableau récapitulatif des émissions d'un individu

Ces opérations vont se faire sur l'ensemble des individus sélectionnés pour l'étude.

c) Présentation de l'échantillon

L'échantillon est constitué de 19 individus, ces individus sont des actifs, en effet pour comparer des modes de vie entre périurbains il fallait choisir des individus qui ont globalement le même profil. Il sera délicat de tirer des conclusions en comparant des enfants ou étudiants, des actifs ou des retraités. Par exemple, les enfants vont utiliser les transports en commun ou les modes doux, les actifs vont a priori effectuer quotidiennement des déplacements domicile/travail tandis que les retraités n'effectueront que des déplacements pour motifs loisirs ou achats. Il ne s'agit pas de comparer les émissions engendrées par les activités selon l'âge de l'individu mais bien de comparer les émissions liées à la localisation pour des individus qui ont les mêmes types de besoins. Les résultats seront à remettre en perspective car l'échantillon n'est que très peu représentatif, le nombre d'individus enquêtés étant faible.

Ces individus ont porté une balise GPS lors de leurs déplacements durant approximativement 10 jours (selon les cas), puis l'équipe PériVia a effectué des entretiens qui ont permis de comprendre les motifs de déplacements.

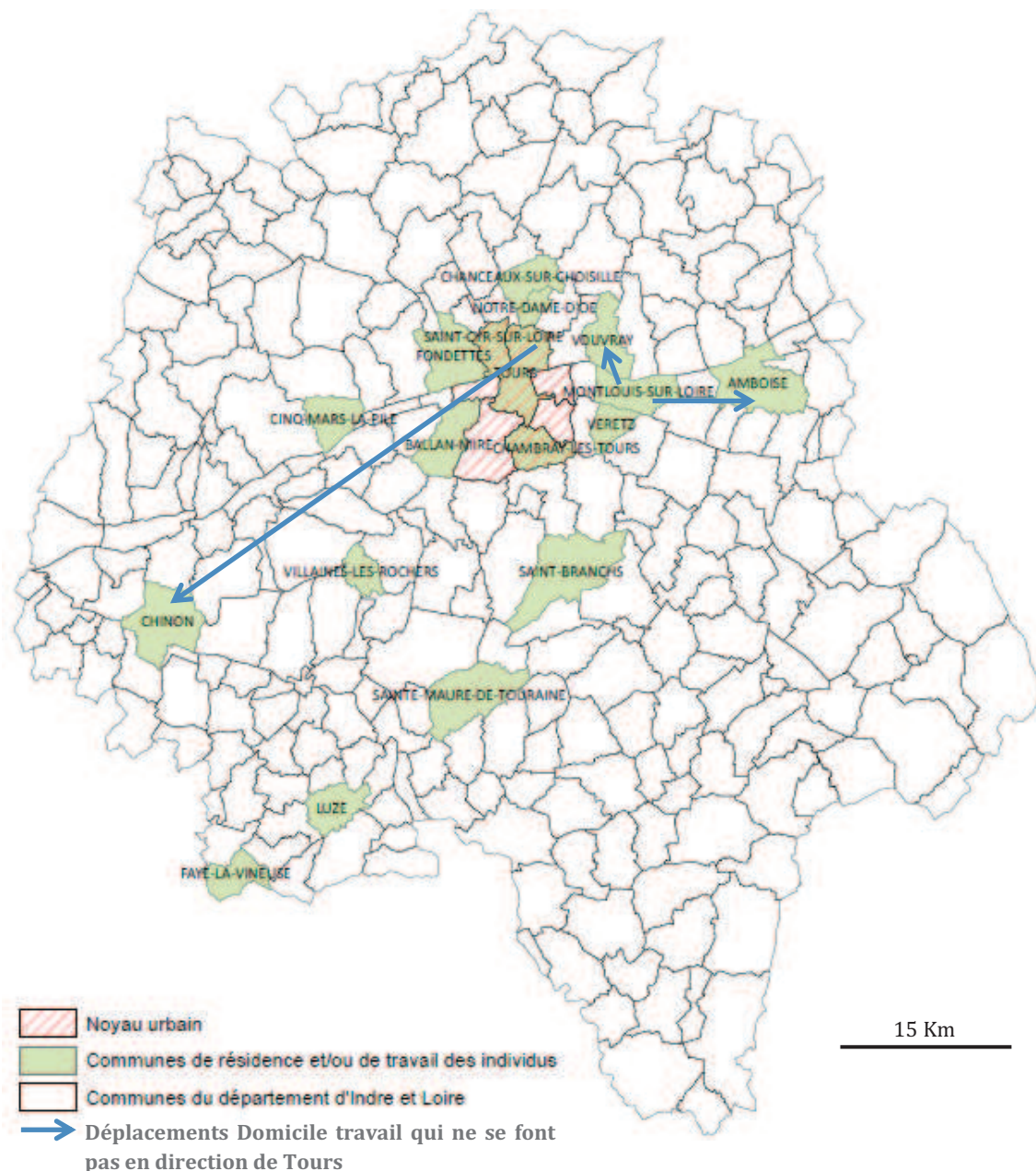
Les individus qui seront étudiés sont rassemblés dans le tableau si dessous :

ID individu	PCS	Commune Résidence	Commune Travail	Sexe	Distance entre villes domicile/travail en km
H1	3	Cinq-Mars-la-Pile	Tours	m	18
N2	4	Luzé	Tours	f	52
L1	4	Ballan-Miré	Tours	f	11
M2	4	Véretz	Tours	f	12
I1	4	Saint-Branchs	Tours	f	28
J3	2	Montlouis-sur-Loire	Amboise	m	13
V1	5	Montlouis-sur-Loire	Vouvray	f	6
L2	2	Saint-Branchs	Tours	m	28
S2	3	Fondettes	Tours	f	10
D1	4	Fondettes	Tours	m	10
P1	3	Tours	Chinon	f	48
P2	3	Fondettes	Tours	m	10
P5	4	Ste Maure de Tourraine	Tours	m	34
M4	4	Faye la Vineuse	Tours	f	66
F2	4	St Cyr-sur-Loire	Tours	f	4,4
L3	3	Chambray les tours	Tours	m	9
J4	4	Chanceaux sur choisille	Tours	m	13
J6	4	Villaines les rochers	Tours	m	33
F4	4	Notre dame d'Oé	Tours	m	62

Figure 15 : Tableau des individus étudiés

La répartition Homme/Femme de l'échantillon est équitable 10 individus sont de sexe masculin et 9 sont féminin. Cependant, la catégorie socio-professionnelle 4 est très représentée dans l'échantillon sans pour autant être une réalité dans le périurbain. Cette relative uniformité de l'échantillon va nous permettre une meilleure comparaison des modes de vie en rapport avec la localisation et diminuer l'effet de différences de ressources financières des individus qui influencent la mobilité et donc les émissions de CO2.

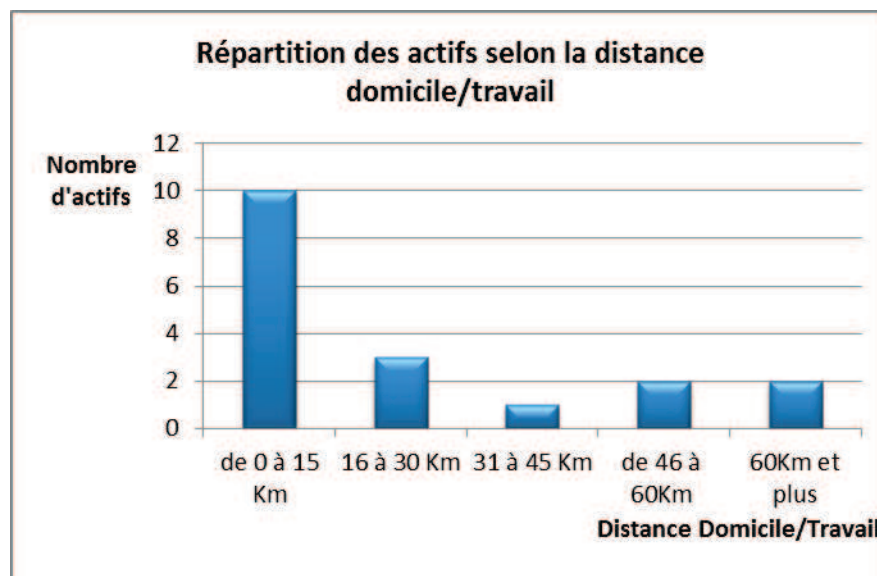
Nous allons localiser la commune de résidence des individus afin d'avoir une meilleure appréciation de la diversité de l'échantillon.



Source : Insee

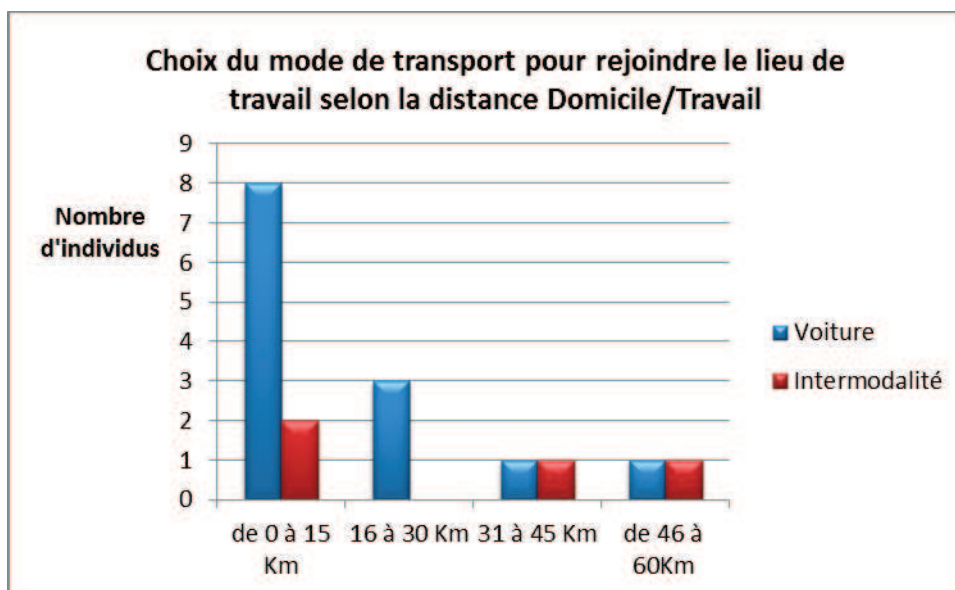
Figure 16 : Localisation du lieu de résidence et de travail des individus étudiés

L'échantillon va nous permettre de comparer la mobilité en voiture des périurbains lointains et proches, et même, grâce à l'individu P1 nous pourrons avoir un aperçu des émissions d'un urbain qui travaille dans une autre ville.



Graphique 1 : Répartition des actifs selon la distance Domicile/Travail

L'échantillon présente une grande part d'actifs qui travaillent à moins de 15 km de leur domicile. Nous pouvons nous demander si cette répartition correspond à une réalité ou si elle est due au faible nombre d'individus présents dans l'échantillon.

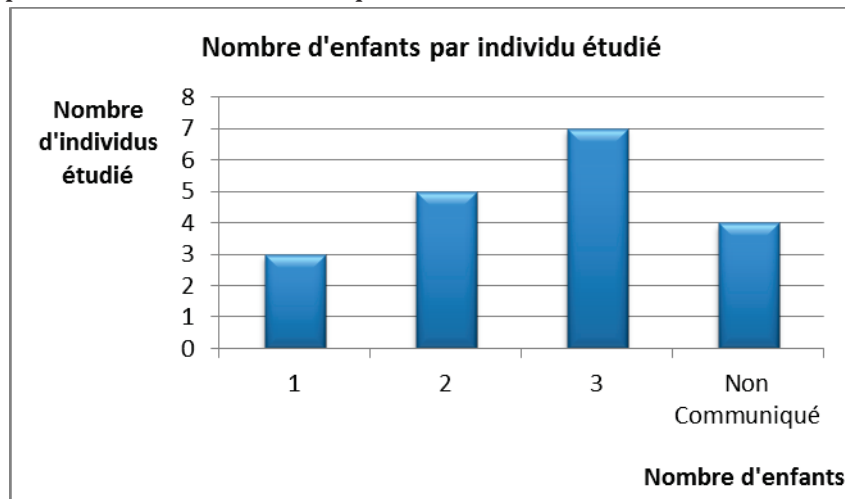


Graphique 2 : Mode transport choisi selon la distance Domicile/Travail

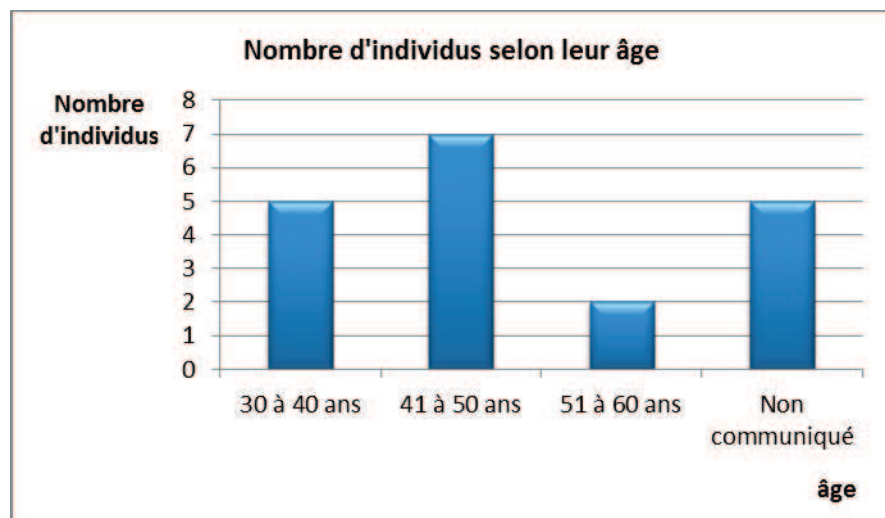
La voiture est le mode qui domine lors des déplacements domicile/travail inférieur à 30 Km. Au-dessus de ce seuil l'intermodalité est égale à l'utilisation de la voiture. Nous pouvons remarquer qu'entre 16 et 30 Km l'intermodalité n'est pas du tout représentée. L'échantillon étant de seulement 19 individus nous ne pouvons pas tirer de conclusions générales sur les modes les plus utilisés selon la distance domicile/travail.

D'autre part, pour compléter l'analyse nous pourrions, lors de l'évaluation des émissions de CO₂, essayer de chercher une logique qui réponde aux caractéristiques sociales des individus telles que le nombre d'enfants, la catégorie socio-professionnelle ou encore l'âge des individus (bien que ce soient tous des actifs).

En majorité les individus de l'échantillon ont des enfants. Nous voyons une forte représentation d'individus qui ont 3 enfants.



Graphique 3 : Nombre d'individus selon leur nombre d'enfants



Graphique 4 : Nombre d'individus selon leur âge

Les individus ont en majorité moins de 50 ans mais une importante part de l'échantillon n'a pas communiqué son âge.

Voyons maintenant les résultats de l'étude.

PARTIE 3 : TRAITEMENT DES DONNEES ET RESULTATS

Cette partie va s'articuler autour de quatre axes. Pour comparer les modes de vie périurbains, nous allons d'abord tenter de mettre en évidence les liens entre la mobilité et les émissions de CO₂ en fonction de la distance à Tours. Il s'agira de comprendre et de comparer la mobilité des périurbains proches et lointains.

Dans le second axe, nous ne prendrons plus comme point de référence Tours mais plutôt le lieu de travail des individus, ainsi nous pourrons voir dans quelles mesures l'éloignement du travail signifie une augmentation des émissions de polluants.

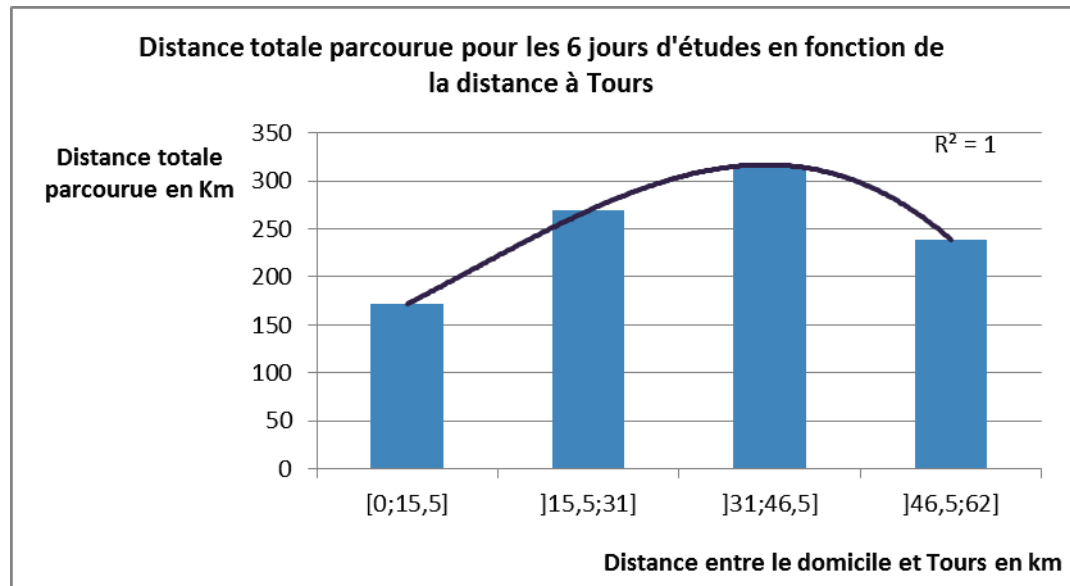
Dans le troisième axe nous nous intéresserons à l'aspect qualitatif des déplacements des individus : c'est-à-dire leur fréquence et leur longueur. Nous essayerons d'identifier quels types de déplacements sont les plus émetteurs de CO₂. Et ainsi identifier les leviers d'actions : Doit-on agir sur les déplacements de grande ou de faible distance ?

Le dernier axe nous donnera des pistes de réflexion sur les liens entre les caractéristiques sociales des individus et l'ampleur de leurs émissions de CO₂.

Bien que le calcul des émissions de différents polluants ait été réalisé, nous prendrons uniquement les émissions de CO₂ pour la comparaison des individus. Ce choix est fait, d'une part par l'ampleur des émissions de CO₂ comparativement aux autres polluants et d'autre part dans un souci de clarté pour la restitution des conclusions. Précisons tout de même qu'en termes d'impact sur l'environnement l'émission de 1 gramme de CO, PM, Nox et HC est supérieur à l'émission de 1 gramme de CO₂. Ces polluants ne sont normalement pas à négliger. Or, cette étude consiste à comparer des valeurs entre elles et non pas étudier l'impact des polluants sur l'environnement.

1. Relations entre les émissions de CO2 et la proximité à Tours

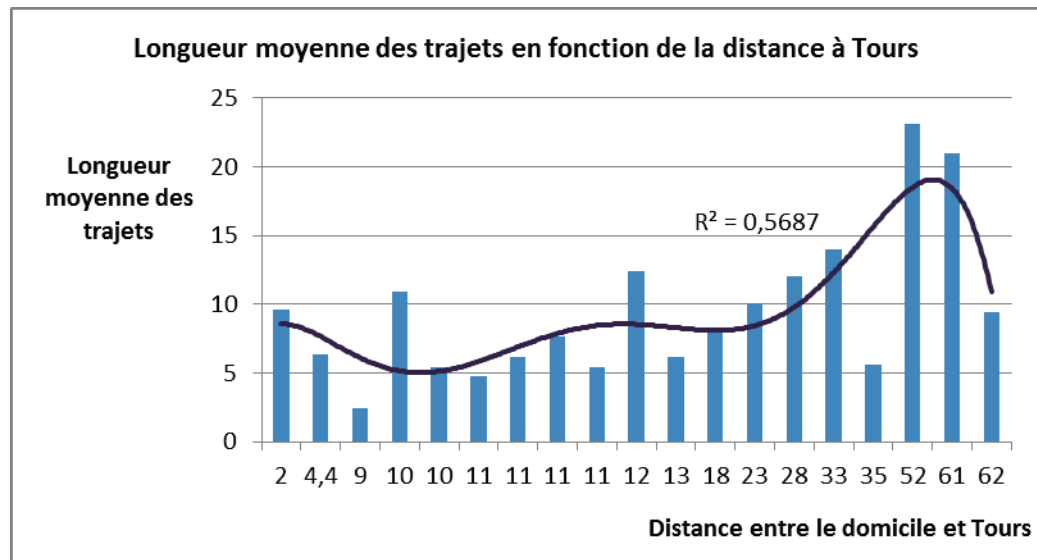
Les périurbains sont généralement vus comme des ménages qui ont une mobilité forte, ici nous allons voir ce qu'il en est vraiment.



Graphique 5 : Distance totale parcourue par les individus durant les 6 jours d'études en fonction de la distance Domicile/Tours

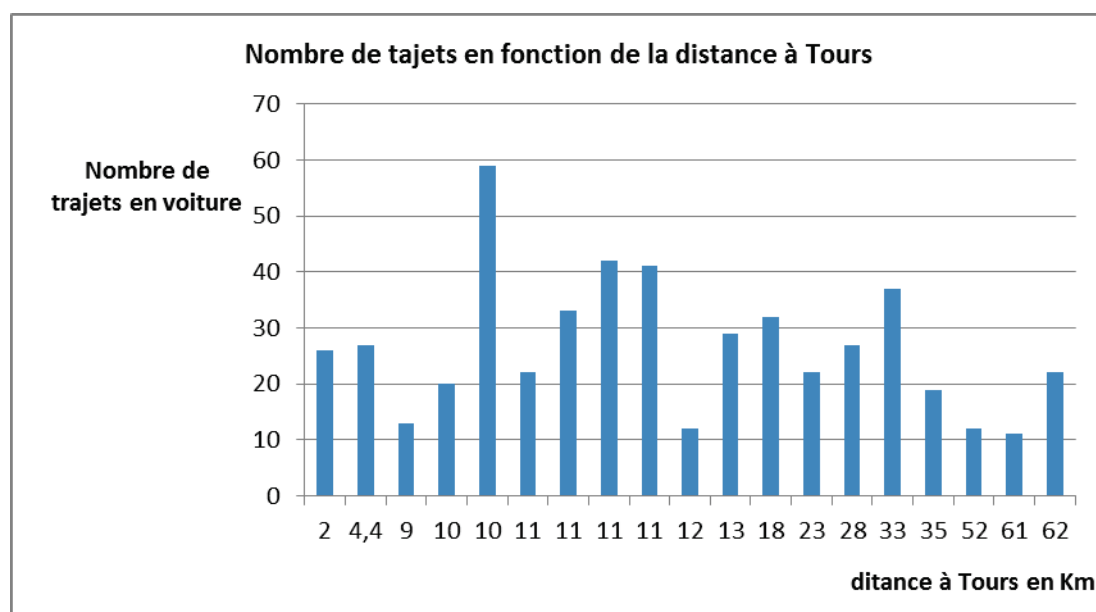
La distance totale parcourue en voiture augmente progressivement mais commence à décroître quand la distance à Tours est supérieure à 45 Km. Les périurbains lointains se déplacent moins souvent en voiture et la distance totale parcourue en voiture a tendance à être moins longue. Dans certains cas le nombre de kilomètres parcourus en voiture par un périurbain lointain est inférieur à celui d'un périurbain proche : l'individu P1 qui habite à 2 km du centre de Tours a parcouru 250Km sur les 6 jours tandis que l'individu F4 qui habite à 62 Km de Tours a parcouru 207 Km. Ce graphique a pour principal limite que les classes représentées n'ont pas toutes le même effectif : la classe [0 ; 15,5] représente 11 individus et la classe [31 ; 46,5] compte seulement 2 individus qui effectuent respectivement 526 et 107 Km. Dans les classes de faible effectif, l'influence d'un individu est très forte ; cette limite peut invalider les résultats.

Le nombre de kilomètres parcourus est une indication primordiale, mais pour atteindre un degré plus fin d'analyse de la mobilité, nous allons étudier les caractéristiques des déplacements : leur longueur et leur fréquence.



Graphique 6 : Longueur moyenne des trajets en fonction de la distance à Tours

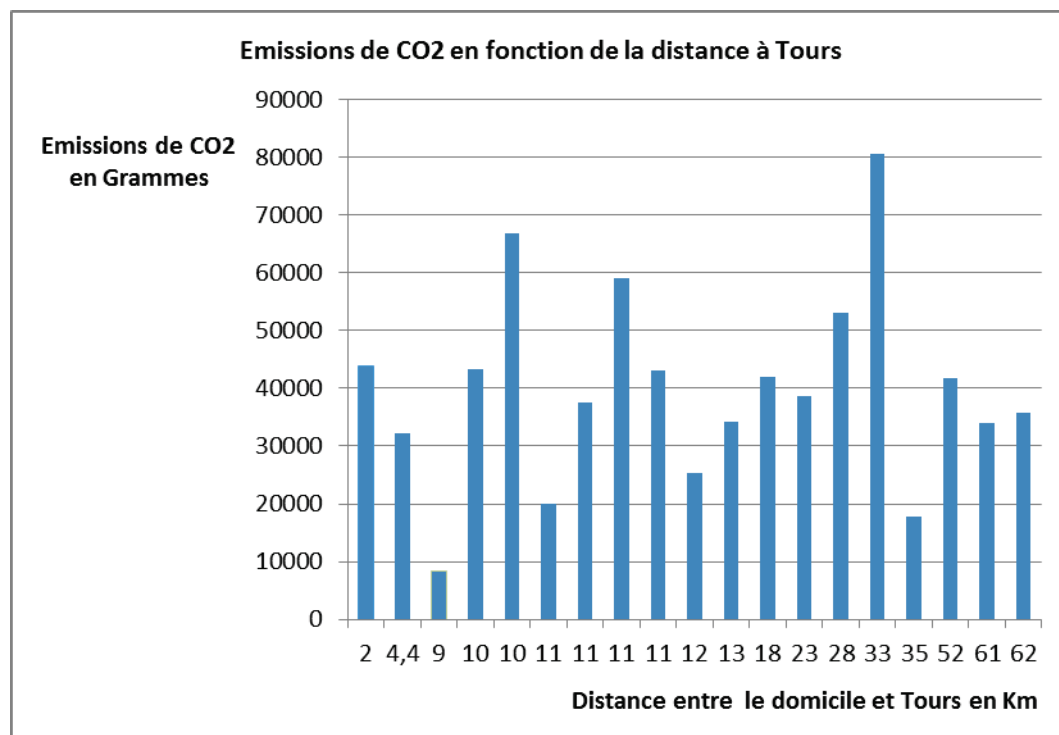
Nous pouvons remarquer sur ce graphique qu'une tendance se dégage, la longueur moyenne des trajets augmente plus l'individu est éloigné de Tours. Ce résultat était prévisible. Une des caractéristiques du périurbain est le relatif éloignement des activités : loisir, achat, travail. Les individus vont donc parcourir des distances plus grandes lors de leurs déplacements. Prenons pour exemple le plus parlant et dans une certaine mesure anecdotique l'individu N2 qui habite à 52 Km de Tours et dont la longueur moyenne des déplacements est de 23 Km et l'individu L3 qui habite à 9 Km de Tours et dont la longueur moyenne des déplacements est de 2,4 Km. Nous pouvons tout de même constater quelques contre-exemples qui limitent la portée de nos conclusions (l'individu qui habite à 35Km de Tours et celui qui habite à 12Km de Tours). Voyons maintenant la logique qui régit la fréquence des déplacements en voiture.



Graphique 7 : Fréquence des trajets en fonction de la distance entre le domicile et Tours

Nous voyons que globalement le nombre de trajets diminue quand nous nous éloignons de Tours. En nombre de déplacements en voiture les périurbains lointains sont moins mobiles que les périurbains proches. On peut voir apparaître un frein aux déplacements en voiture. Différentes hypothèses peuvent apparaître, les périurbains lointains rationalisent leurs déplacements pour minimiser la distance totale parcourue et éviter des « aller-retour ». En parcourant déjà beaucoup de kilomètres pour rejoindre leur lieu de travail, les périurbains lointains sont moins enclins à se déplacer lorsqu'ils ont rejoint leur domicile et préfèrent favoriser des activités qui ne nécessitent pas un déplacement en voiture. Nous pouvons nous demander si la localisation des individus définit leur fréquence de déplacements ou si c'est cette localisation couplée à la personnalité des individus et au faible effectif de l'échantillon qui donne ce résultat.

Après avoir vu la mobilité des individus par rapport à la distance à Tours, nous allons voir les liens possibles avec les émissions de CO₂ qui ont été calculées pour les déplacements de chaque individu.



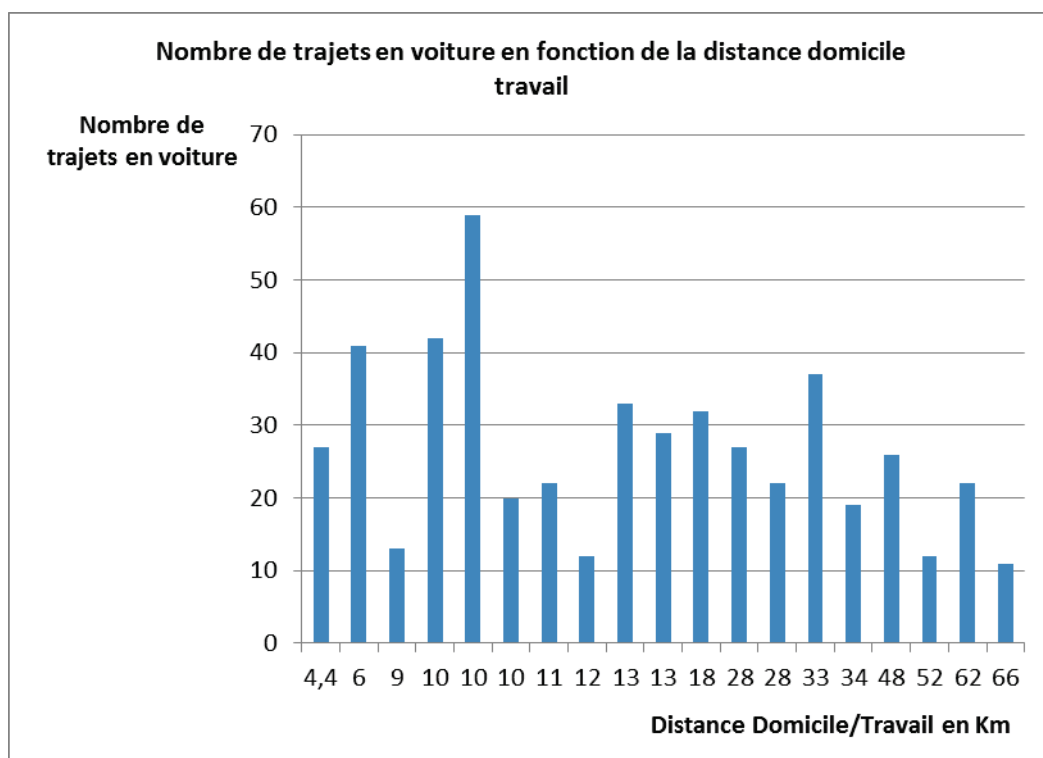
Graphique 8 : Emissions de CO2 en fonction de la distance entre le domicile et Tours

En ce qui concerne l'impact sur l'environnement, nous aurions pu nous attendre à voir une courbe ascendante qui suit la logique de « plus on s'éloigne plus nous polluons ». Mais ce n'est pas le cas. Nous pouvons même comparer les émissions d'un périurbain proche à celles d'un périurbain lointain. L'individu M4 qui habite à 61 Km de Tours émet 34 Kg de CO2 sur les 6 jours d'études, dans le même laps de temps l'individu F2 qui habite à 4,4 Km de Tours émet 32Kg de CO2. Ici, nous voyons que ce sont les comportements individuels qui vont influencer l'impact sur l'environnement et non pas la localisation du domicile par rapport à la ville centre.

La distance entre le domicile des individus et Tours n'est peut-être pas représentative, car les déplacements quotidiens sont les déplacements domicile/travail. Nous allons donc étudier les déplacements et les émissions des individus en rapport à la distance qu'ils effectuent pour rejoindre leur lieu de travail.

2. Relations entre les émissions de CO2 et la distance Domicile/Travail

Notons tout d'abord que les résultats vont que très peu être influencés par la prise en compte du lieu de travail des individus. En effet, seuls 3 individus n'ont pas pour lieu de travail Tours. Mais des hypothèses en lien avec le lieu de travail vont pouvoir être soulevées dans cette partie.



Graphique 9 : Nombre de trajets en voiture en fonction de la distance Domicile/Travail

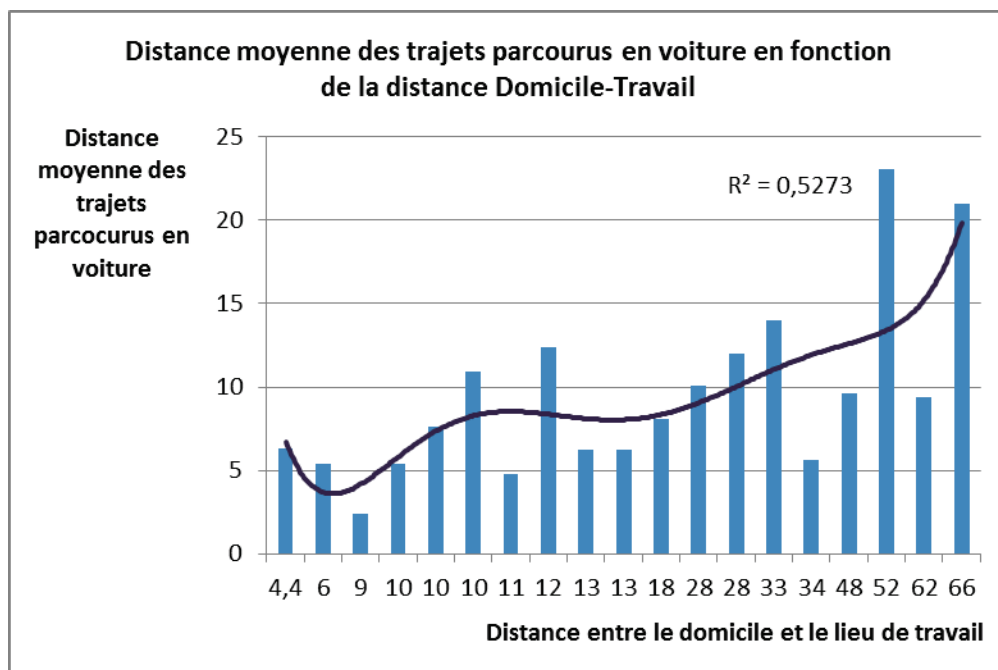
Même si ce n'est pas flagrant, nous pouvons voir sur ce graphique une tendance : plus la distance domicile/travail est grande moins les individus effectuent de trajets en voiture.

Deux explications peuvent apparaître :

- soit les individus se déplacent en voiture pour aller au travail mais n'effectuent que très peu de déplacements pour d'autres motifs

- ou alors les déplacements domicile travail ne se font pas en voiture.

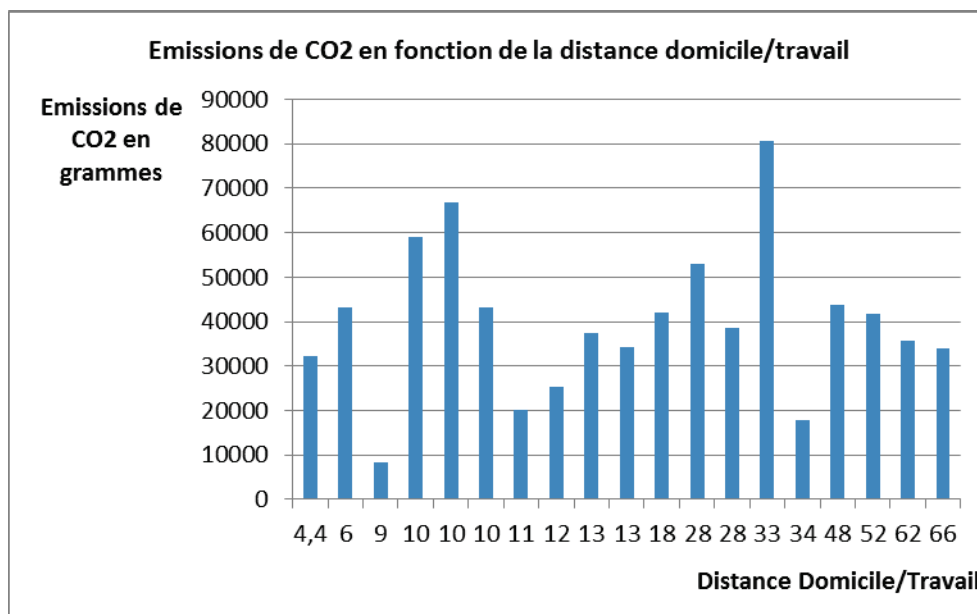
Grâce aux entretiens nous pouvons voir que les deux possibilités se retrouvent dans l'échantillon étudié. F4 habite à 62 Km de son lieu de travail et effectue tous ses déplacements en voiture contrairement à M4 qui habite à 66 Km de son lieu de travail mais qui le rejoint en train et en bus.



Graphique 10 : Distance moyenne des trajets parcourus en voiture en fonction de la distance Domicile/Travail

Nous voyons que les distances moyennes parcourues en voiture ont tendance à augmenter quand les distances domicile/travail augmentent. Ce phénomène peut se rencontrer quand les individus effectuent les trajets domicile/travail en voiture ou quand les déplacements domicile/travail se font en transport en commun et que les activités hors travail (commerces et loisirs) se situent loin du domicile. Les activités dans l'espace périurbain sont diffuses donc les distances parcourues hors travail sont grandes. Reprenons l'exemple de M4 qui habite à 66 Km de son lieu de travail. Dans le graphique 9 nous avons vu que cet individu a effectué 11 déplacements sur les 6 jours d'études mais d'après le graphique 10 la longueur moyenne de ces déplacements est de 21Km. Nous voyons donc bien ici que cet individu, qui effectue ces trajets domicile/travail en transport en commun, va effectuer des longs trajets pour répondre à ces autres besoins en déplacements.

Voyons maintenant si une logique des émissions de CO2 est vérifiée en prenant en compte la distance domicile/travail. Ce n'est plus le caractère périurbain qui serait ici montré du doigt mais plutôt le caractère « péri-travail » : la localisation par rapport à son lieu de travail.

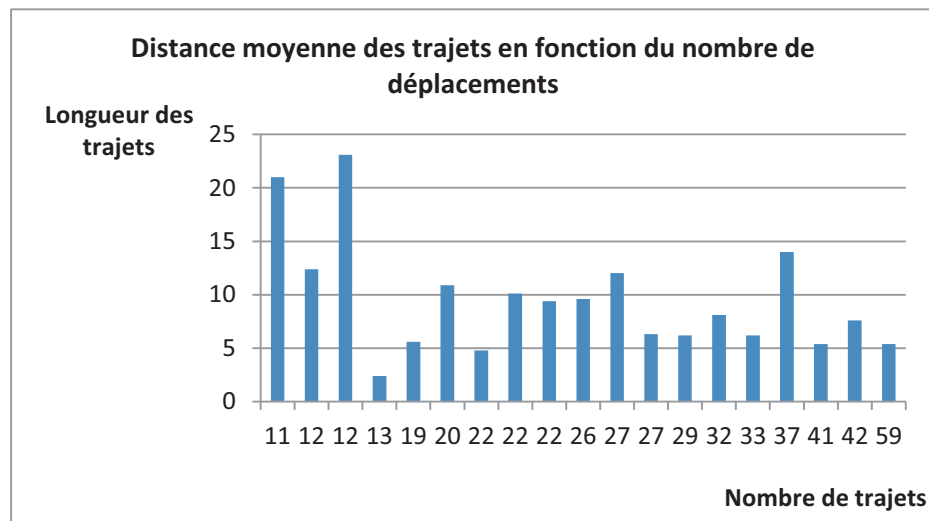


Graphique 11 : Emissions de CO2 en fonction de la distance Domicile/Travail

Ce graphique est comparable à celui des émissions de CO2 en fonction de la distance à Tours. En effet, la majorité des individus étudiés ont pour lieu de travail Tours. Nous voyons tout de même une légère augmentation des émissions entre 11Km et 28 Km et une baisse de 48 à 66 Km mais aucune logique ne se dégage. Encore une fois, les comportements individuels semblent primer sur la localisation des individus.

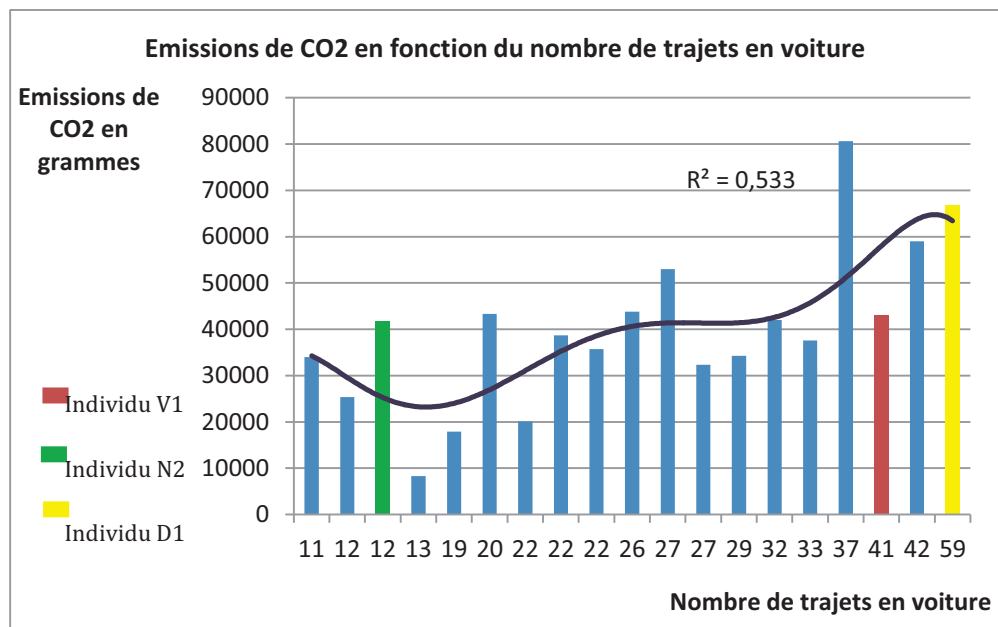
La recherche de logique qui relie la localisation des individus et des activités à la quantité d'émissions de CO2 n'a que partiellement abouti : Les émissions de CO2 ne peuvent pas être expliquées par la localisation. C'est pourquoi, la partie suivante va mettre en évidence les liens entre la longueur des déplacements, la fréquence des trajets et les émissions engendrées.

3. Relations entre les émissions de CO2 et la fréquence et la longueur des trajets



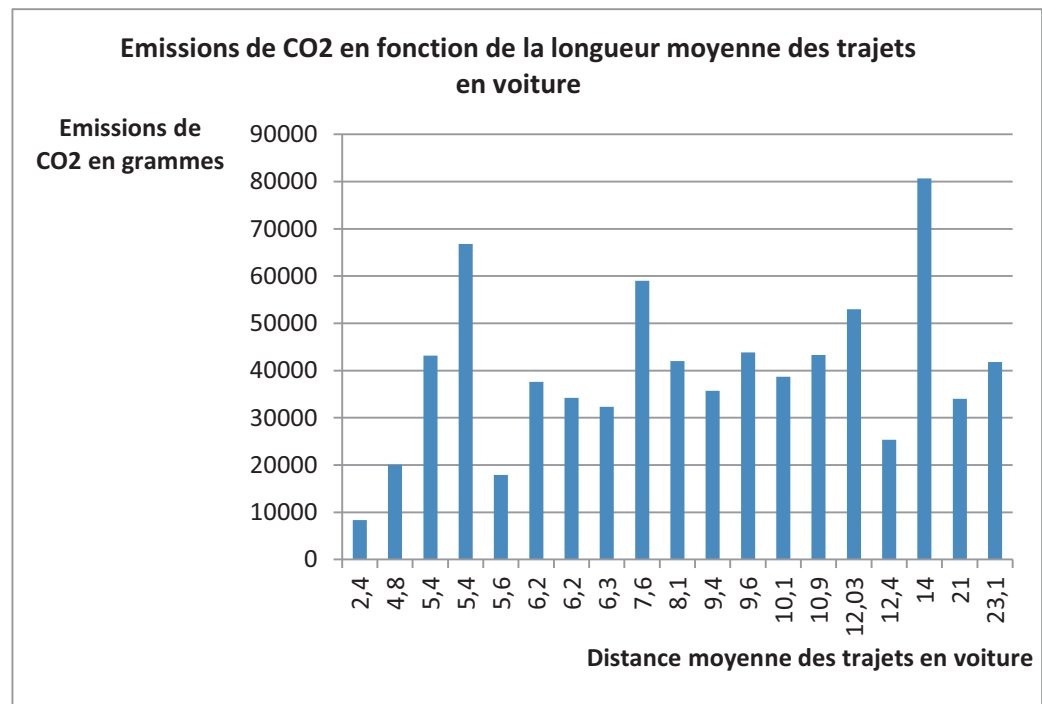
Graphique 12 : Distance moyenne des trajets en fonction du nombre de déplacements

Nous avons déjà pu nous rendre compte de ce phénomène dans les graphiques précédents mais nous pouvons remarquer plus clairement ici que les individus qui effectuent des déplacements courts sont aussi ceux qui se déplacent fréquemment en voiture et inversement les individus qui parcourent de longues distances en voiture se déplacent plus rarement.



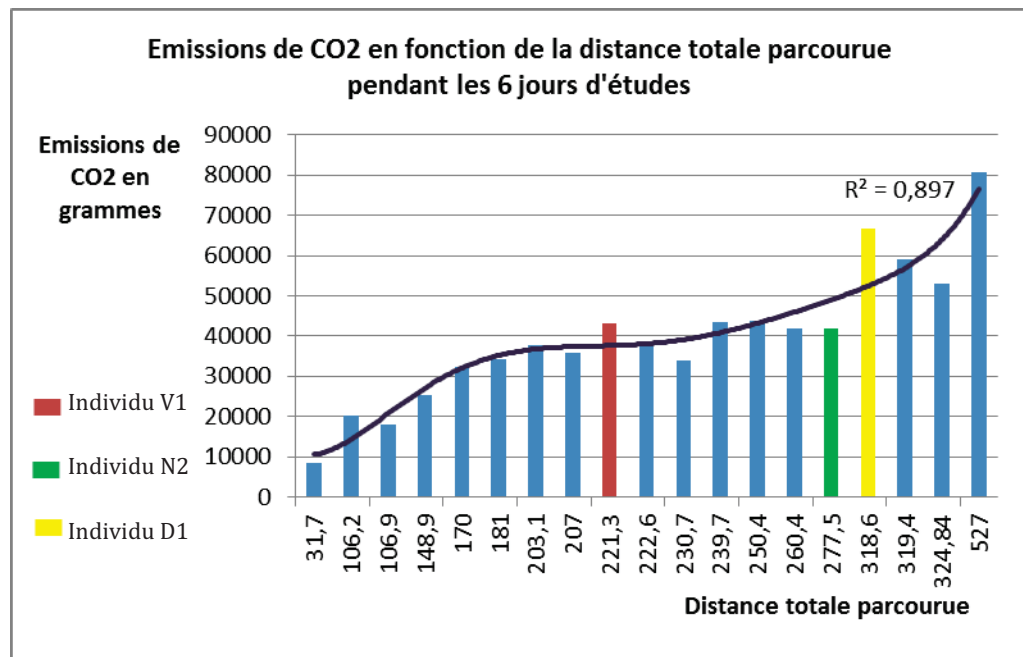
Graphique 13 : Emissions de CO2 en fonction du nombre de trajets en voiture

Nous voyons une incidence directe sur les émissions de CO₂. Les individus qui font de nombreux déplacements de courtes distances sont ceux dont les émissions de CO₂ sont les plus fortes. En ce sens, les périurbains lointains qui ont tendance à effectuer de longs déplacements mais peu fréquents, émettent moins de CO₂.



Graphique 14 : Emissions de CO₂ en fonction de la longueur moyenne des trajets

Contrairement à la fréquence des trajets, la longueur moyenne des trajets n'influe pas sur les émissions de CO₂. Par exemple, l'individu qui effectue des trajets de 21 Km en moyenne va émettre autant que l'individu qui effectue des trajets de 6,2 Km en moyenne.



Graphique 15 : Emissions de CO2 en fonction de la distance totale

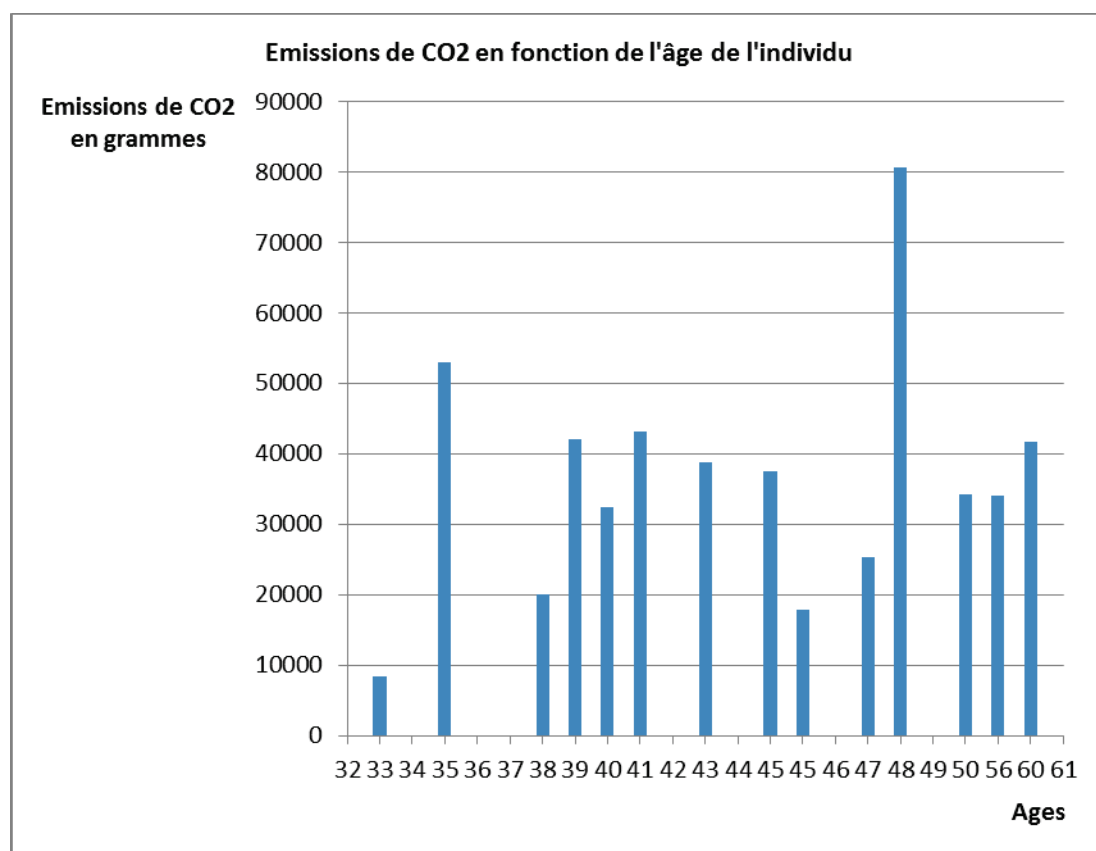
Comme cela était prévisible les émissions augmentent quand le nombre total de kilomètres augmente. Cette courbe n'est pas linéaire, nous voyons l'influence des petits trajets sur les émissions de CO2. A l'aide de l'identification de 3 individus sur le graphique 13 et 15 nous voyons cette influence. Par exemple, pour les individus V1 et D1 leurs émissions sont supérieures à celles de l'individu qui ont un peu plus de kilomètres parcourus sur le graphique 15 (donc V1 et D1 ont des émissions supérieures pour un nombre de kilomètres inférieurs). Et parallèlement nous voyons sur le graphique 13 que V1 et D1 ont un nombre de trajets important. Et inversement, l'individu N2 minimise ses émissions grâce à un nombre de trajets faible.

Donc, à distance parcourue égale, une somme de petits déplacements est plus émettrice qu'un seul trajet.

Il faut donc agir sur la fréquence des trajets. Peut-être faudrait-il une meilleure flexibilité des transports en commun pour limiter les émissions des petits trajets fréquents. Cette solution est difficile à mettre en place en zone périurbaine ; la mise en place d'un réseau cadencé n'est pas assez rentable du fait du caractère diffus du périurbain. Un autre levier serait de favoriser la mise en place d'un réseau cyclable sécurisé qui serait alors utilisé pour les petits déplacements...

Comme nous l'avons vu précédemment les émissions répondent à des logiques individuelles. Nous allons brièvement développer dans la dernière partie des pistes de réflexions sur le lien entre les caractéristiques sociales et les émissions de CO2.

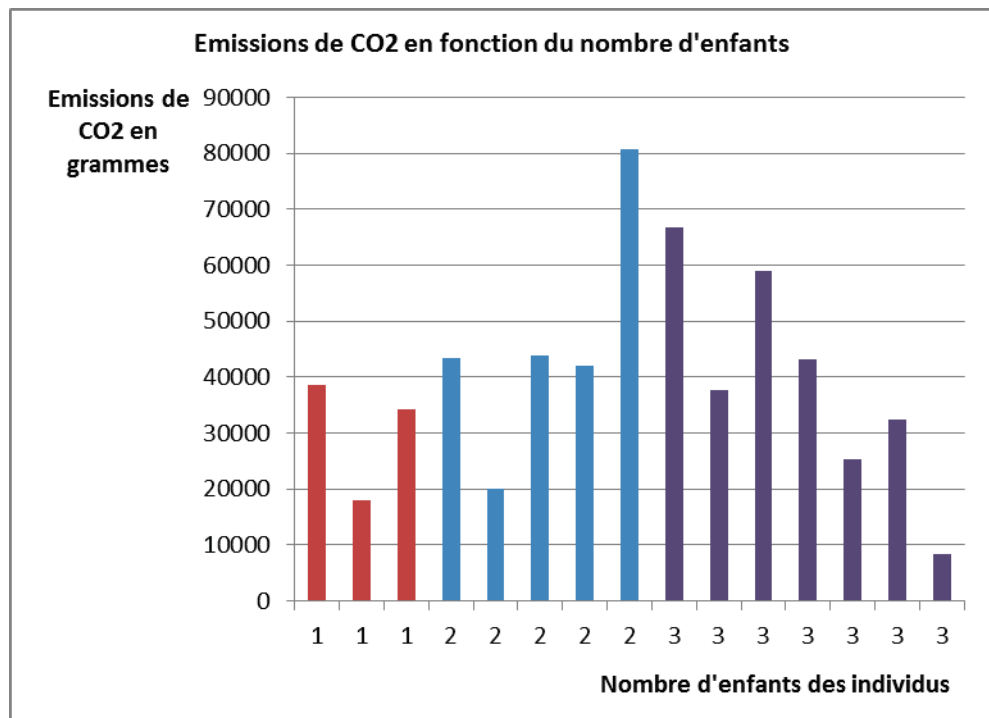
4. Liens entre les émissions de CO2 et les caractéristiques sociales



Graphique 16 : Emissions de CO2 en fonction de l'âge de l'individu

L'âge ne semble pas avoir d'influence sur les émissions de CO2. Ici l'échantillon n'est que de 14 individus et l'âge de 5 individus n'a pas été communiqué. Au vu de ces résultats, il n'est pas possible de tirer de conclusions liant l'âge et les émissions. Cependant l'échantillon est constitué d'actifs, les déplacements des étudiants ou des moins de 18 ans sont probablement moins polluants car dans cette tranche d'âge beaucoup d'individus n'ont pas le permis ou ne possèdent pas de véhicule. Les déplacements en voiture qu'ils effectuent en tant que passager ne sont pas comptabilisés pour ces individus.

Voyons dans ce cas le rapport entre le nombre d'enfants d'un individu et ses émissions de CO2.



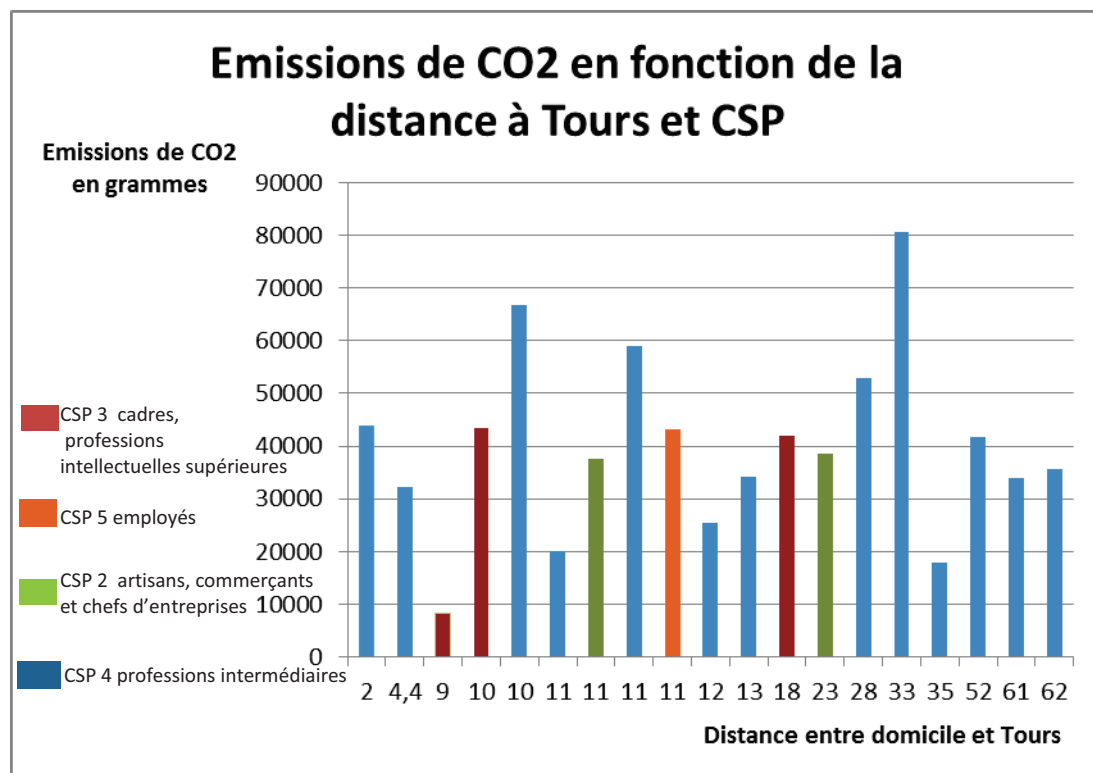
Graphique 17 : Emissions de CO2 en fonction du nombre d'enfants

Le nombre d'enfants n'est pas significatif pour les émissions de CO2. Plusieurs explications peuvent être données :

- l'accompagnement des enfants à l'école se fait lors du trajet domicile-travail,
- les enfants prennent les transports en commun pour rejoindre leur lieu d'étude donc ils n'apparaissent pas dans les déplacements de leurs parents ou les enfants ne résident plus dans la maison familiale.
- nous pouvons aussi imaginer que les enfants rejoignent leurs lieux d'activités en mode doux puisque les activités extrascolaires peuvent souvent se faire dans la commune de résidence.

Par exemple, les 2 enfants de P1 (périurbain très proche) rejoignent leurs lieux de loisirs en bus. Au contraire, d'après l'entretien, les déplacements de l'individu D1 qui a 3 enfants sont fortement influencés par les activités de ces enfants. Il est l'individu ayant 3 enfants et présentant le plus d'émissions de CO2.

Les choix de vie des individus et les comportements sont encore ici mis en évidence; le nombre d'enfants, les choix individuels d'accompagnement, l'âge des enfants influencent les émissions. Il est donc difficile de comprendre sur ces graphiques chaque logique individuelle qui explique les émissions particulières de chaque individu.



Graphique 18 : Emissions de CO2 en fonction de la distance à Tours et des CSP

Sur ce graphique, 3 données sont mises en relation : la distance entre le domicile et Tours, les catégories socio-professionnelles et les émissions de CO2.

Tout d'abord nous voyons une surreprésentation de la CSP 4 dans l'échantillon. Cette CSP se trouve surreprésentée peut-être aussi parce que typiquement c'est la catégorie qui se retrouve à habiter dans le périurbain. Néanmoins, nous constatons que les différentes CSP se répartissent dans le périurbain sans grande logique. La CSP 4 est omniprésente mais elle est la seule représentée à partir de 28 Km de Tours.

Nous voyons aussi que les émissions de CO2 ne sont pas liées aux catégories socio-professionnelles. Des individus d'une même catégorie socio-professionnelle n'auront pas les mêmes émissions de CO2.

La principale conclusion que nous pouvons tirer de ces résultats est que les émissions ne sont pas conditionnées par la localisation des individus et donc par leur éloignement à la ville centre. Les comportements et choix individuels de mobilité sont la véritable source de différenciation des émissions de CO2 des individus.

Certes, les déplacements seront conditionnés par l'éloignement à la ville. Les périurbains lointains font de longs déplacements peu fréquents mais ces déplacements ne sont pas plus polluants que les petits et fréquents déplacements des urbains ou périurbains proches.

Le périurbain est donc injustement jugé comme pollueur du fait de la forte mobilité qui le caractérise. Nous avons ici montré, sur un faible échantillon, que le lien entre l'éloignement de la ville et les émissions de CO2 n'est pas si évident.

CONCLUSION

Ce PFE nous a permis de remettre en question le périurbain en partant de la conclusion pré établie : le périurbain est un espace « anti-durable » de par ses caractéristiques et de la mobilité qu'il engendre. Plus particulièrement, le but était de mesurer la réalité des émissions de CO₂ liées au mode de vie périurbain.

Nous avons dans un premier temps cherché à définir le mode de vie périurbain, comprendre ses caractéristiques et voir comment il est géré par les pouvoirs publics. Nous avons vu que la principale caractéristique du mode de vie périurbain est la forte mobilité des individus. Cette mobilité est choisie ou subie par les ménages périurbains. En plus d'un gradient de richesse, des différences notables sont constatées entre les modes de vie et la mobilité des périurbains proches et lointains. Ces différences vont-elles être illustrées par les émissions de CO₂ ?

Parallèlement, la périurbanisation ne semble pas actuellement être maîtrisée par les différentes lois et les documents d'urbanisme. Des conflits d'intérêts entre les communes et au sein même des communes se mettent en place : doit-on ouvrir un terrain à l'urbanisation pour favoriser le développement de la commune ou limiter l'urbanisation pour préserver les terrains agricoles ? La pression des acteurs de l'immobilier n'est-elle pas trop forte pour les petites communes ? La gestion du foncier est alors au centre des problématiques et la périurbanisation va vraisemblablement continuer à se développer dans les prochaines années. Cet élément de contexte nous permet de trouver une légitimité à notre recherche, dans la mesure où le mode de vie périurbain tend à se généraliser, quel est son impact sur l'environnement ? Plus particulièrement ici, quel est l'impact sur l'environnement de la mobilité des périurbains ?

La seconde partie expose la méthode mise en place et présente l'échantillon. Cette méthode permet de quantifier les émissions de CO₂ dues à l'utilisation de la voiture des individus de l'échantillon. Il s'agira d'obtenir les valeurs numériques des émissions de CO₂ d'un échantillon de 19 individus. La véracité des valeurs numériques n'est pas vérifiée car l'objectif de l'étude est la comparaison de données. Des paramètres ont donc été fixés pour permettre une meilleure comparaison. Après cette phase d'explication de la méthode et de présentation de l'échantillon, nous avons montré dans la dernière partie les résultats obtenus.

La principale conclusion apportée est que les émissions de CO₂ ne répondent pas à la logique de « plus on s'éloigne de Tours plus les émissions sont grandes », nous voyons donc, dans une certaine mesure, que le mode de vie périurbain est injustement condamné. Les émissions de CO₂ d'un périurbain proche (2Km de Tours) sont comparables aux émissions d'un périurbain lointain (52Km de Tours). Leur mobilité est différente en termes de fréquence et de longueur de trajets. Et des individus qui habitent à une distance identique de Tours ne vont pas pour autant avoir des émissions du même ordre de grandeur. La mobilité donc les émissions engendrées dépendent des choix personnels et non pas de la localisation géographique de l'individu. Cette conclusion présente deux principales limites, l'échantillon n'est composé que de 19 individus et concerne uniquement le périurbain tourangeau, quelle est alors la légitimité des résultats ?

Au-delà de ces limites nous pouvons imaginer de nouvelles méthodes de comparaisons des émissions. Il ne s'agira plus de comparer des individus par rapport à leur localisation mais de comparer les émissions de CO₂ de plusieurs motifs de déplacements, nous pourrions donc identifier des leviers d'actions sur la localisation des activités par rapport aux individus afin de rationaliser les déplacements.

Par ailleurs, il faut remettre en perspective ces résultats, certes les émissions de CO₂ liées à la mobilité des périurbains lointains sont comparables aux émissions des périurbains proches mais la consommation d'espace et les performances énergétiques des bâtiments n'ont pas été prises en compte. Il est clair que la consommation d'espace par le périurbain est indéniable, et d'une certaine manière, est l'argument pilier pour souligner le caractère « anti-durable » du périurbain.

Les autres arguments concernant la consommation d'énergie peuvent-être remis en question. Les bâtiments du périurbain plus récents sont-ils moins énergivores que les bâtiments urbains ? Dans quelles mesures les formes urbaines influencent les émissions de CO₂ ? Vaut-il mieux avoir un pavillon récent isolé dans le périurbain ou une maison de ville ancienne mais mitoyenne ? A quelle échéance la rénovation urbaine permettra aux bâtiments anciens d'avoir une performance énergétique au moins égale à celle de l'habitat périurbain ?

Ces études donneront des résultats objectifs sur les consommations de CO₂ et des lignes directrices à suivre pour minimiser notre impact sur l'environnement. Mais les désirs de la population ne sont pas pris en compte. L'aménageur ne doit pas occulter ce pan de la discipline, il faut réfléchir l'espace pour répondre au mieux aux besoins de la population.

Plus globalement, l'enjeu des prochaines années pour l'urbaniste est de concilier les besoins d'espace et de nature des ménages avec la prise en compte du développement durable.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages / Articles de revues :

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, *Réussir un projet d'urbanisme durable Texte imprimé : méthode en 100 fiches pour une approche environnementale de l'urbanisme*, AEU éditions du Moniteur, 2006.

Agence d'urbanisme de l'agglomération de Tours, *Synthèse : Les mutations bâties et non bâties dans l'aire urbaine de Tours en 2005*, 4p.

Balny Ph., Beth O., Verlhac E., *Protéger les espaces agricoles et naturels face à l'étalement urbain*, rapport établi en mai 2009.

Berque A., Bonnin Ph., Ghorra-Gobin C., *La ville insoutenable*, Belin, 2006, 366p.

Billard C., *Impacts du projet de loi Grenelle II dans l'outil SCOT*, 2010.

Brunet R., Ferras R., Théry H., *Les mots de la géographie*, La Documentation Française, 1993.

Cailly L., *Existe-t-il un mode d'habiter spécifiquement périurbain ?*, EspacesTemps.net, Textuel, 2008.

Cailly L. et Dodier R., *La diversité des modes d'habiter des espaces périurbains dans les villes intermédiaires*, Norois, n°205-4, pp. 67-80, 2007.

Dias D., Langumier J., Demange D., *Mutabilité du périurbain Le modèle pavillonnaire face aux crises énergétique et environnementale*, les annales de la recherche urbaine, juin 2008.

Dodier R. *Les périurbains et la ville : entre individualisme et logiques collectives*, les annales de la recherche urbaine, juillet 2007.

George P. et Verger F, *Dictionnaire de la géographie*, Presses universitaires de France, 2006.

Hickman AJ., *Transport research laboratory, Methodology for calculating transport emissions and energy consumption*, 1999, 381p.

Iter (coopérative bureau d'études en mobilité durable, transport et déplacements), *Impacts du projet de loi Grenelle II dans l'outil SCOT*, 2010, 3p.

Joumard R., *La pollution atmosphérique : principales émissions dues aux transports*, Inrets, 2001

Levy J. Lussault M., *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Belin, 2009.

Morel-Brochet A. *À la recherche des spécificités du mode d'habiter périurbain dans les représentations et les sensibilités habitantes*, Norois 4/2007 (n° 205), p. 23-35.

Orfeuil J-P., *L'évolution de la mobilité quotidienne*, Arcueil, INRETS, 2001

Rougé L., *L'installation périurbaine entre risque de captivité et opportunités d'autonomisation*, revue de sciences humaines, 2009.

Rougé L., *Inégale mobilité et urbanité par défaut des périurbains modestes toulousains*, EspacesTemps.net, Textuel, 2007.

Rougé L., *Ville et mobilité : un couple infernal ?*, Éditions de l'Aube, 2005, 90p.

Semmound N., Intervention au Colloque ville petite et moyenne, décembre 2010.

Wiel M., *La transition urbaine*, Edition Mardaga, Paris, 1999, 149p.

Pages Web :

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, www2.ademe.fr, Février 2011.

Agence d'Urbanisme de l'Agglomération de Tours, www.atu37.org, Novembre 2010.

Météorologic France, www.meteorologic.net, Mars 2011.

Observatoire de l'économie et des territoires de Touraine, www.economie-touraine.com, Novembre 2010.

Plan climat Tour(s)plus, Tour(s)plus (Agglomération de Tours), www.climat.agglo-tours.fr, Décembre 2010.

Scot de l'agglomération Tourangelle, Syndicat Mixte de l'Agglomération Tourangelle, scot-agglotours.fr, Novembre 2010.

Le service public de la diffusion du droit, République Française, www.legifrance.gouv.fr, Décembre 2010

Statistiques locales, INSEE, www.insee.fr, Octobre 2010.

TABLE DES MATIERES

Formation par la recherche et projet de fin d'études	3
Remerciements.....	4
Sommaire.....	5
Introduction.....	6

Partie 1 : Comment qualifier le mode de vie périurbain ? 8

1. Le périurbain : un lieu hétérogène traditionnellement défini par des migrations pendulaires	9
a) Le périurbain un espace à part entière ?	9
b) Du périurbain aux Périurbains : des modes de vie différents dans l'espace périurbain.....	10
2. Habiter le périurbain un choix ou une contrainte ?	14
a) La périurbanisation ou le rêve de la maison individuelle à la campagne	14
b) La localisation des ménages conditionnée par le prix du foncier..	15
c) La mobilité : moteur ou contrainte de la périurbanisation ?	15
3. Les politiques publiques à l'épreuve du périurbain	18
a) Des outils qui se déclinent à différentes échelles mais de nombreuses limites.....	19
b) Le grenelle de l'environnement : un nouvel espoir ?	21
c) Qu'en est-il du SCOT de l'agglomération tourangelles (et du PLH) au regard de la périurbanisation?	22
4. Formulation de la problématique	27

Partie 2 : La mobilité et la consommation d'énergie 28

1. La mobilité autour de Tours : une mobilité périurbaine ?	29
2. Comment calculer les émissions de CO2 dues à la mobilité dans le périurbain tourangeau ?	31
a) Le bilan carbone de l'Ademe : application et limites	31
b) Choix et explication de la méthode de calculs retenue	33
c) Présentation de l'échantillon	42

Partie 3 : Traitement des données et résultats	47
1. Relations entre les émissions de CO2 et la proximité à Tours.....	48
2. Relations entre les émissions de CO2 et la distance Domicile/Travail	52
3. Relations entre les émissions de CO2 et la fréquence et la longueur des trajets	55
4. Liens entre les émissions de CO2 et les caractéristiques sociales	58
 Conclusion	 62
Bibliographie.....	64
Table des matières	67
Table des figures	69
Table des graphiques	70
Annexes	71

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Schéma du périurbain basé sur les textes de Cailly	11
Figure 2 : Les principaux documents d'urbanisme ayant une influence sur la périurbanisation	19
Figure 3 : Les schémas de Cohérence territoriale en Indre et Loire (état d'avancement au 1 ^{er} Janvier 2009)	23
Figure 4 : Nombre de mutations de maisons et d'appartements en 2005	24
Figure 5 : Nombre de mutations de terrains à bâtir destinés à l'habitat individuel en 2005	25
Figure 6 : Principaux indicateurs de l'observatoire du foncier en 2005	25
Figure 7 : Les déplacements tous modes de transports entre les secteurs d'exploitation D10 (11 secteurs).....	29
Figure 8 : Bilan Carbone du territoire de Tour(s)plus.....	32
Figure 9 : Tableur de base pour le calcul des émissions.....	36
Figure 10 : Tableur pour le calcul des émissions à chaud des trajets d'un individu	38
Figure 11 : Tableau des valeurs de ω	39
Figure 12 : Tableau des valeurs de a	40
Figure 13 : Tableurs pour le calcul des émissions supplémentaires dues au démarrage à froid.....	41
Figure 14 : Tableau récapitulatif des émissions d'un individu.....	42
Figure 15 : Tableau des individus étudiés	43
Figure 16 : Localisation du lieu de résidence et de travail des individus étudiés	44

TABLE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Répartition des actifs selon la distance Domicile/Travail	45
Graphique 2 : Mode transport choisi selon la distance Domicile/Travail.....	45
Graphique 3 : Nombre d'individus selon leur nombre d'enfants	46
Graphique 4 : Nombre d'individus selon leur âge	46
Graphique 5 : Distance totale parcourue par les individus durant les 6 jours d'études en fonction de la distance Domicile/Tours.....	48
Graphique 6 : Longueur moyenne des trajets en fonction de la distance à Tours	49
Graphique 7 : Fréquence des trajets en fonction de la distance entre le domicile et Tours.....	50
Graphique 8 : Emissions de CO2 en fonction de la distance entre le domicile et Tours	51
Graphique 9 : Nombre de trajets en voiture en fonction de la distance Domicile/Travail	52
Graphique 10 : Distance moyenne des trajets parcourus en voiture en fonction de la distance Domicile/Travail.....	53
Graphique 11 : Emissions de CO2 en fonction de la distance Domicile/Travail	54
Graphique 12 : Distance moyenne des trajets en fonction du nombre de déplacements	55
Graphique 13 : Emissions de CO2 en fonction du nombre de trajets en voiture	55
Graphique 14 : Emissions de CO2 en fonction de la longueur moyenne des trajets	56
Graphique 15 : Emissions de CO2 en fonction de la distance totale.....	57
Graphique 16 : Emissions de CO2 en fonction de l'âge de l'individu	58
Graphique 17 : Emissions de CO2 en fonction du nombre d'enfants.....	59
Graphique 18 : Emissions de CO2 en fonction de la distance à Tours et des CSP.....	60

ANNEXES

Tableaux récapitulatifs des émissions de chaque individu de l'échantillon :

Bilan pour L1

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	33,7	64,3	6,6	5	16385	22	137	106,2
Emissions à froid (g)	33,4	1,28	15,8		3706,5			
Total(g)	67,1	65,58	22,4	5	20091,5			

Bilan pour I1

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	63,29	175,26	14,41	13,23	46333,81	27	334	324,84
Emissions à froid (g)	41,11	1,42	22		6627,8			
Total(g)	104,4	176,68	36,41	13,23	52961,61			

Bilan pour N2

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emission à chaud (g)	48,61	143,93	11,86	10,04	38756	12	266	277,5
Emission à froid (g)	20,83	0,63	12,13		3013,6			
Total (g)	69,44	144,56	23,99	10,04	41769,6			

Bilan pour M4

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	31,25	115,39	8,49	8,11	31416,77	11	211	230,7
Emissions à froid (g)	15,65	0,51	9,46		2566,61			
Total	46,90	115,90	17,95	8,11	33983,38			

Bilan pour P5

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	20,22	56,75	4,72	4,12	15123,83	19	109	106,9
Emissions à froid (g)	22,87	1,00	10,87		2750,93			
Total	43,09	57,75	15,59	4,12	17874,75			

Bilan pour H1

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	44,59	135,15	10,92	9,59	36339,37	32	259	260,4
Emissions à froid (g)	40,35	1,51	21,40		5647,41			
Total	84,95	136,65	32,32	9,59	41986,78			

Bilan pour M2

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	44,58	88,67	8,83	6,85	22722,47	11	188	148,9
Emissions à froid (g)	22,73	0,78	11,35		2619,97			
Total	67,31	89,45	20,17	6,85	25342,44			

Bilan pour P1

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	70,24	150,05	13,77	12,48	38128,84	26	354	250,4
Emissions à froid (g)	55,97	2,07	24,19		5671,86			
Total	126,21	152,13	37,96	12,48	43800,69			

Bilan pour D1

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	154,95	229,58	26,45	20,40	55143,83	59	566	318,6
Emissions à froid (g)	120,58	4,39	54,65		11678,72			
Total	275,52	233,96	81,10	20,40	66822,55			

Bilan pour J3

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	63,72	122,89	12,4 1	9,62	31313,80	36	262	203,1
Emissions à froid (g)	57,08	2,12	26,8 5		6264,11			
Total	120,80	125,01	39,2 6	9,62	37577,91			

Bilan pour V1

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	76,26	138,02	14,4 3	11,0	34811,37	36	305	221,3
Emissions à froid (g)	76,37	2,71	36,5 8		8341,57			
Total	152,62	140,73	51,0 1	11,0	43152,94			

Bilan pour J1 (non présent dans le PFE)

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	145,09	474,00	28,54	48,53	118306,84	26	608	800,6
Emissions à froid (g)	43,22	1,49	22,47		5807,61			
Total	188,31	475,49	51,01	48,53	124114,46			

Bilan pour L2

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	68,18	133,26	13,42	10,28	34102,86	22	286	222,6
Emissions à froid (g)	41,14	1,42	20,10		4580,26			
Total	109,32	134,68	33,52	10,28	38683,12			

Bilan pour S2

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	108,33	198,62	20,55	15,90	50118,34	42	435	319,4
Emissions à froid (g)	81,07	2,86	39,01		8869,85			
Total	189,40	201,48	59,56	15,90	58988,19			

Bilan pour P2

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	78,33	160,15	13,56	16,14	38693,45	20	311	239,7
Emissions à froid (g)	41,59	1,41	19,83		4618,96			
Total	119,92	161,56	33,39	20,40	43312,40			

Bilan pour F2

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	61,33	107,66	11,47	8,62	27035,61	27	249	170,2
Emissions à froid (g)	46,17	1,65	22,04		5283,76			
Total	107,50	109,31	33,51	8,62	32319,37			

Bilan pour L3 :

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	20,80	26,59	3,30	2,60	6092,91	13	71	31,7
Emissions à froid (g)	23,85	0,97	9,82		2220,98			
Total	44,65	27,56	13,12	2,60	8313,89			

Bilan pour J4 :

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	63,93	114,14	11,99	9,19	28682,65	29	619	181,2
Emissions à froid (g)	52,76	1,91	24,80		5564,12			
Total	116,69	116,05	36,79	9,19	34246,77			

Bilan pour J6 :

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	80,20	271,29	20,30	19,98	72926,86	37	496	527,1
Emissions à froid (g)	52,94	1,88	28,97		7723,41			
Total	133,14	273,17	49,27	19,98	80650,27			

Bilan pour F4

	CO	Nox	HC	PM	CO2	Nombre de déplacements en voiture	Temps passé en voiture en minutes	Km parcourus en voiture
Emissions à chaud (g)	48,70	127,14	9,15	12,60	31523,43	22	186	207,3
Emissions à froid (g)	31,20	0,99	16,06		4174,84			
Total	79,90	128,13	25,20	12,60	35698,27			

CITERES
UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés

Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement, Paysage,
Environnement



Département Aménagement
35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

Directeur de recherche :
Feildel Benoît

Ghoris Marine
Projet de Fin d'Etudes
DA5
2010-2011

Titre :

Le mode de vie périurbain, un mode de vie « anti-durable » ? Quelle est la réalité des émissions de CO2 dues à la mobilité dans le périurbain tourangeau?

Résumé :

La périurbanisation et le mode de vie qu'elle engendre est aujourd'hui au centre des préoccupations dans la gestion des territoires. En plus de la consommation d'espaces naturels ou agricoles, le mode de vie périurbain semble aller à l'encontre des principes du développement durable. La mobilité y est omniprésente et est indispensable à son fonctionnement. Cette mobilité, emblématique du mode de vie périurbain, est problématique car elle se fait majoritairement en voiture.

Ce rapport part du présupposé que le mode de vie périurbain est « anti-durable ». Nous allons remettre en question ce présupposé aux regards des émissions engendrées par la mobilité des périurbains. Ce PFE va proposer une méthode pour quantifier les émissions de CO2 des déplacements en voiture d'individus qui habitent dans le périurbain tourangeau. Cette quantification va se faire à l'aide de relevés GPS qui indiquent, pour chaque individu, la vitesse et la distance de ses déplacements. Grâce aux résultats obtenus pour chaque individu nous pourrons comparer les émissions en fonction de la distance entre le domicile et Tours. Et ainsi nous pourrons affirmer ou infirmer la relation entre la localisation des individus par rapport à la ville et leurs émissions de CO2 engendrées par la mobilité.

Mots clés : Espace périurbain, mode de vie, mobilité, déplacements, émissions de CO2

Terrain d'étude : Périurbain de Tours, Indre-et-Loire (37), Centre