

RAPPORT

CÉTÉ de LYON
Centre d'Études
Techniques
de LYON

Département
environnement,
territoire, climat

Affaire
51ES10014

Étude du potentiel de réduction des gaz à effet de serre

Transport en Bourgogne

Janvier 2011

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement

www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr

DREAL Bourgogne
57 rue de Mulhouse (Bat B)
21000 Dijon

Étude du potentiel de réduction des gaz à effet de serre

Transport en Bourgogne

Rapport

Janvier 2011

Date	Version	Commentaires
Déc 2010	Rev0	Version minute de la contribution du département mobilité
Jan 2011	Rev1	Complément du chapitre 5
Jan 2011	Rev2	Version complète

CETE69_R2_DM_Modelle_Rapport_Rev2



Département environnement, territoire, climat
46, rue Saint Théobald BP 128
38081 L'ISLE D'ABEAU
Téléphone : 04 74 27 53 00
Télécopie : 04 74 27 68 75
detc.cete-lyon@developpement-durable.gouv.fr

Récapitulatif de l'affaire

Client : DREAL Bourgogne
57 rue de Mulhouse (Bat B)
21000 Dijon

Objet de l'étude : SRCAÉ Bourgogne, volet transport et gaz à effet de serre

Résumé de la commande : Faire un état des lieux de la mobilité en Bourgogne
En analyser l'impact sur les émissions de GES

Référence dossier : Affaire 51ES10014

Offre : Devis N° 51 2010 D 260 et proposition technique et financière
51ES10014 envoyé le 10 novembre 2010

Accord client : Pièce jointe au courriel en date du 26 novembre 2010

Diffusion/Archivage : CÉTÉ de Lyon

Chargé d'affaire : Bertrand DURIN – Département environnement, territoire, climat
46, rue Saint Théobald BP 128
38081 L'ISLE D'ABEAU
Téléphone : 04 74 27 53 00 ; Télécopie : 04 74 27 68 75
detc.cete-lyon@developpement-durable.gouv.fr

Mots Clés : Développement durable, infrastructures transports, énergie, climat

Liste des destinataires

Contact	Adresse	Nombre - Type
M. Renaud DURAND	57 rue de Mulhouse, 21033 DIJON CEDEX	1, version minute pdf

Conclusion – Résumé

Les documents de planification des déplacements, une première clé d'entrée

Depuis de nombreuses années, les agglomérations réalisent des documents de planification des déplacements sur leur périmètre d'intervention. Il s'agit des PDU.

L'analyse de ces PDU permet d'appréhender les objectifs qu'elles se fixent en matière de moindre utilisation de la voiture.

Par ailleurs, chaque échelon de collectivité a la possibilité de réaliser des plans climats. À ce jour, si 15 entités ont décidé de se lancer dans la démarche, aucune n'a encore abouti. On peut alors retenir qu'il y a une volonté d'agir de la part des collectivités.

La mobilité en Bourgogne, trois outils pour éclairer

Que nous apprend le niveau national ?

L'analyse de l'ENTD permet d'éclairer sur les déterminants des émissions de GES..

Ainsi, la mobilité est très liée à l'âge de la personne et à l'implantation du lieu de résidence :

- ce sont les personnes âgées de 26 à 45 ans qui se déplacent le plus, et plus on vieillit, moins on se déplace ;
- ce sont les habitants des pôles urbains qui parcourent les distances les plus courtes et qui utilisent le moins la voiture.

Par ailleurs, l'ENTD montre que c'est pour le travail que l'on parcourt les distances les plus longues. Le motif travail est donc un motif à suivre particulièrement.

Comment se situe les agglomérations bourguignonnes ?

L'analyse des trois agglomérations bourguignonnes ayant réalisé une enquêtes déplace-

ments standard CERTU montre que globalement les trois agglomérations ont des comportements proches qui correspondent à ce que l'on rencontre dans les agglomérations de même taille en France.

Cette analyse met en évidence que les déplacements pour le travail sont plus présents dans les agglomérations bourguignonnes.

Les relations entre le domicile et le lieu de travail, un enjeu plus important en Bourgogne ?

Comme nous venons de le montrer, le motif travail est important en Bourgogne.

L'analyse des relations entre le domicile et le lieu de travail à partir des données du recensement de l'INSEE (année de référence 2006) montre que :

- 95% des actifs bourguignons travaillent en Bourgogne ;
- la distance moyenne entre le domicile et le lieu de travail des actifs de Bourgogne est de 14 km, à mettre en perspective au 11 km de l'ENTD ;
- dès que les distances entre le domicile et le travail s'allongent, les actifs bourguignons utilisent moins la voiture, au profit des TC, TER essentiellement.

Les évolutions pressenties en Bourgogne et leurs impacts sur les émissions de GES

De moins en moins de personnes, de plus en plus âgées

Les projections à l'horizon 2030 réalisées par l'INSEE montre une diminution de la population de l'ordre de 1% entre 2007 et 2030, et un vieillissement de la population.

Ces deux effets combinés pourraient voir la mobilité diminuer de 5% sur la période 2007 – 2030.

L'augmentation des distances parcourues, une fatalité ?

A contrario, les distances parcourues sont en continuelles hausses, notamment celles parcourues en voiture.

La Bourgogne n'échappe pas à ce phénomène puisque la distance à vol d'oiseaux des actifs bourguignons qui ne travaillent pas dans leur commune de résidence a augmenté de presque 50% entre 1999 et 2006 (de 17 à 23 km).

Vers une moindre utilisation de la voiture ?

Dans les grandes agglomérations, on constate depuis 2006 une baisse de l'utilisation de la voiture.

Des voitures de moins en moins polluantes

D'après l'INRETS, les voitures vont globalement émettre de moins en moins de CO₂. Le gain est, selon le cycle de conduite, compris entre 16 et 37%. Il convient toutefois d'insister sur le fait qu'il ne s'agit que d'une tendance théorique concernant l'évolution de la performance du parc.

Quels objectifs, pour quels effets ?

Une augmentation tendancielle des distances parcourues : une stabilisation des émissions.

Du fait du vieillissement de la population et du renouvellement du parc automobile, on peut légitimement attendre une stabilisation des émissions de CO₂.

Une stabilisation des distances parcourues : un gain potentiel de l'ordre de 12 %

Une baisse de 5 points de la part modale voiture : un gain potentiel de l'ordre de 8 %

La stabilisation des distances parcourues et la baisse de 5 pts de la part modale voiture permettraient une réduction de 20% des émissions de CO₂ liées au transports de voyageurs à horizon 2020.

Impacts d'actions spécifiques (ou vraies – fausses idées pour diminuer les GES dans les transports)

TER : le cadencement plutôt qu'une politique tarifaire

Une diminution des tarifs de 5% n'engendre un report modal que de 0,5%, alors que la mise en place d'un cadencement, c'est à dire d'une offre de transport régulière à intervalle fixe est beaucoup plus efficace.

TCSP : plutôt à développer dans les grandes agglomérations denses

Les services de transport en commun sont plutôt de bonne qualité en Bourgogne. La mise en place d'un tram peut entraîner jusqu'à deux points d'augmentation de part modale sur les communes desservies. Les tramways de Dijon, engendreront une économie de l'ordre de 2 5 kteqCO₂/an à comparer toutefois aux 4,6 MteqCO₂/an du secteur des transports en Bourgogne.

Vélo et Vélo en libre service : favoriser le développement d'infrastructures sécurisées

L'usage du vélo est sans aucun doute à encourager et peut constituer une alternative à la voiture notamment en zone dense si le déplacement peut se faire dans des conditions de sécurité de bon niveau. Aujourd'hui le déplacement typique est de l'ordre de 3 km mais pourrait être augmenté si les infrastructures le permettent.

L'Isle d'Abeau, le

Le Directeur du Département environnement,
territoire, climat

David Chupin

PROJET

Sommaire

PROJET

1 - Introduction.....	11
2 - Des outils de planification des déplacements.....	12
2.1 - Panorama des PDU existants en Bourgogne.....	12
2.1.1 - Pourquoi s'intéresser aux PDU.....	12
2.1.2 - Une analyse de PDU à l'échelle nationale.....	12
2.1.3 - Les PDU en Bourgogne.....	13
2.1.4 - Que faut-il en retenir ?.....	14
2.2 - Les plans climat énergie territoire (PCET).....	14
2.2.1 - Pourquoi s'intéresser aux PCET.....	14
2.2.2 - Les PCET en région Bourgogne (source : Ademe).....	15
3 - Les outils de connaissances de la mobilité.....	16
3.1 - L'apport de l'enquête nationale transport déplacements (ENTD).....	16
3.1.1 - 3 catégories de mobilité.....	16
3.1.2 - Le jour de semaine, un facteur déterminant de la mobilité.....	18
3.1.3 - L'âge, un facteur déterminant de la mobilité.....	18
3.1.4 - Un lien fort entre urbanisme et mobilité.....	19
3.2 - La mobilité dans les grandes agglomérations : les enquêtes déplacements standards CERTU.....	22
3.2.1 - Présentation des territoires ayant une EDVM en Bourgogne.....	22
3.2.2 - Un nombre de déplacements quotidien qui diffèrent selon les agglomérations.....	24
3.2.3 - Une utilisation des modes proche des autres villes moyennes.....	24
3.2.4 - Le travail, un motif très présent en Bourgogne.....	25
3.3 - Les migrations alternantes du recensement de l'INSEE en région Bourgogne (2006).....	26
3.3.1 - La Bourgogne, 668 400 actifs pour 660 700 emplois.....	26
3.3.2 - 23 km, la distance vol d'oiseau entre domicile et travail.....	27
3.3.3 - Une suprématie de la voiture ?	29
3.3.4 - Ce qu'il faut retenir.....	30
4 - Évolution des déterminants des GES.....	31
4.1 - Vers une baisse de la mobilité ?.....	31
4.1.1 - Une tendance nationale	31
4.1.2 - ... qui bénéficie à la Bourgogne ?.....	31
4.2 - Des déplacements toujours de plus en plus longs ?.....	32
4.2.1 - Une tendance nationale à l'allongement des distances.....	32
4.2.2 - Encore plus importante en Bourgogne ?.....	32
4.3 - Vers une moindre utilisation de la voiture ?.....	33
4.3.1 - Une tendance nationale	33

4.3.2 - ... qui bénéficie à la Bourgogne ?.....	33
4.4 - L'évolution des émissions de GES de la voiture.....	34
5 - Potentiels de réduction des émissions de gaz à effet de serre : quelques ordres de grandeur.....	35
5.1 - Scénario 0, dit fil de l'eau.....	35
5.2 - Scénario alternatif 1 : stabilisation des distances parcourues.....	37
5.3 - Scénario alternatif 2 : report modal vers les transports en commun et les modes doux.....	38
5.4 - Synthèse : que nous enseigne ces scénarios ?.....	39
6 - Impacts de quelques actions spécifiques sur les GES.....	41
6.1 - Développement de l'usage des TER.....	41
6.1.1 - Impact des politiques tarifaires.....	41
6.1.2 - Impact du cadencement.....	42
6.2 - Développement de l'usage des TCU.....	43
6.2.1 - Panorama des réseaux en Bourgogne.....	43
6.2.2 - Impact de la mise en place d'un TCSP.....	45
6.3 - Développement de l'usage du vélo.....	47
7 - Conclusion.....	49

PROJET

1 - Introduction

Dans le cadre des travaux préparatoires nécessaires à l'élaboration du schéma régional climat-air-énergie (SRCAÉ) de la Bourgogne, la DREAL Bourgogne souhaite, en particulier dans le domaine des transports, disposer d'un état des lieux en ce qui concerne la demande énergétique et les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Pour mémoire, le SRCAÉ est un document d'orientation, non prescriptif (sauf en ce qui concerne le volet éolien) qui fixe, à l'échelon du territoire régional et aux horizons 2020 et 2050, en particulier, les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter.

Cette étude n'abordera que certains aspects de la mobilité et des émissions de GES :

- aujourd'hui, les transports représentent, au niveau national, 26% des émissions de gaz à effet de serre (GES). Le transport de voyageur est responsable des 2/3 des émissions de GES liées au transport, le tiers restant étant dû au transports de marchandises. En chiffre clé, il faut également retenir que 95% des émissions de GES liées au transport de voyageurs sont dues à la voiture. Aussi, cette étude abordera uniquement les transports de voyageurs ;
- le CO₂ représente 95% des émissions de GES du transport de voyageur. Aussi, cette étude abordera uniquement les émissions de CO₂ ;
- seuls les données relatives aux résidents de la région Bourgogne seront analysées.

Enfin, cette étude s'appuiera sur une approche macroscopique des émissions de CO₂ liées aux transports de personnes. Ainsi, nous considérerons que les émissions de CO₂ liées aux transports de personnes utilisant un mode de transport A est facteur du nombre de déplacements totaux réalisés, de la distance parcourue d'un déplacement, de la part de déplacements (part modale) réalisée à l'aide de ce mode et des facteurs d'émissions du mode utilisé.

On a alors :

$\text{Émissions de CO}_2 \text{ relative au mode A} = \text{nombre de déplacements} \times \text{distances moyennes parcourues} \times \% \text{ des déplacements effectués en A} \times \text{facteur d'émission de CO}_2 \text{ de A}$

Deux indicateurs doivent donc être appréhender : kg CO₂/km et véh.km.

Nous nous attarderons donc à :

- analyser les outils de planifications qui existent en Bourgogne ;
- analyser les outils de connaissances de la mobilité en Bourgogne ;
- regarder les évolutions des déterminants des GES ;
- représenter des exemples d'impacts sur les émissions de GES ;
- analyser des impacts de quelques action spécifiques sur les GES ;
- conclure sur les gains potentiels.

2 - Des outils de planification des déplacements

L'analyse des outils de planification des déplacements permet de constater comment les agglomérations de la Bourgogne se positionnent vis-à-vis des alternatives aux déplacements en voiture, et quels objectifs de report modal vers des modes moins consommateurs en GES elles envisagent.

Deux outils de planifications sont retenus :

- les plans de déplacements urbains (PDU) ;
- les plans climat énergie territoire (PCET).

2.1 - Panorama des PDU existants en Bourgogne

2.1.1 - Pourquoi s'intéresser aux PDU

Instauré par la LOTI de 1982, le PDU est un outil de planification des déplacements élaboré sur le périmètre de transports urbains par l'autorité organisatrice des transports urbains. Obligatoire dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, le PDU porte notamment sur :

- l'amélioration de la sécurité de tous les déplacements ;
- la diminution du trafic automobile ;
- le développement des transports collectifs et des moyens de déplacements économes et les moins polluants (vélo, marche) ;
- l'aménagement et l'exploitation du réseau principal de voirie d'agglomération ;
- l'organisation du stationnement sur voirie et dans les parcs publics ;
- le transport et les livraisons de marchandises.

Si l'on revient aux 4 déterminants des émissions de GES, les PDU opèrent essentiellement sur le report modal de la voiture vers des modes moins émetteurs de GES (transports en communs, marche, vélo).

De plus, la loi Grenelle II de 2010 précise que le PDU fait partie des plans qui doivent être compatibles avec le SRCAÉ. Les PDU doivent par ailleurs être compatibles avec schéma de cohérence territoriale (SCOT).

2.1.2 - Une analyse de PDU à l'échelle nationale

Cependant, le CÉTÉ de Lyon a réalisé une analyse de 14 PDU ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale. Cette analyse montre :

- une grande hétérogénéité des documents ;
- quasiment tous les PDU présentent la répartition modale des déplacements des habitants du périmètre étudié, et les évolutions de la répartition modale des déplacements au détriment de la voiture (de -3 à -8 points sur une décennie) ;

- l'environnement est abordé sous l'aspect bruit et insertion urbaine, mais pas sous l'aspect GES :
 - la plupart connaissent les émissions de GES actuels dues au transport ;
 - mais très peu traduisent l'impact sur les émissions de GES des actions prévues dans le PDU ;
 - très peu abordent la question des évolutions des déplacements en terme de véh.km (ce qui permet de mieux quantifier l'impact de la politique sur les émissions de GES) ;
- tous les PDU proposent des actions sur la hiérarchisation des voies, l'urbanisme (recentrer la ville ce qui a pour effet de faire diminuer les distances parcourues et de favoriser l'usage de modes alternatifs à la voiture), le développement des modes alternatifs à la voiture (TC, marche, vélo).

2.1.3 - Les PDU en Bourgogne

Actuellement, 4 agglomérations disposent d'un PDU. Il s'agit des agglomérations :

- de Dijon (PDU obligatoire)
- de Châlon-sur-Saône (PDU obligatoire)
- d'Auxerre (PDU volontaire)
- de Nevers (PDU volontaire)

À partir de données accessibles via internet, le CÉTÉ de Lyon a réalisé une synthèse des données disponibles pouvant intéresser les déterminants des émissions de GES.

Agglomération	Date	Éléments de diagnostic	Les objectifs	Les principales actions envisagées
Dijon	2001	"D'ici à 2020, le trafic automobile pénétrant dans l'agglomération devrait doubler, soit une augmentation chaque année de 1000 voitures entrant tous les jours dans l'agglomération, si rien n'est entrepris."		<ul style="list-style-type: none"> ✗ Lancement des études d'un Transport en commun en site propre (TCSP) ✗ Élaboration et la mise en place d'un schéma d'agglomération vélo cohérent : <ul style="list-style-type: none"> • mise en oeuvre d'un maillage du réseau de pistes cyclables, • création de contre-sens, • création et la sécurisation des parkings à vélos • mise en place de stations VéloDi ✗ Création de parkings relais : <ul style="list-style-type: none"> • portes de Mirande : 150 places, avec une liaison vers le centre-ville toutes les 6 min avec la Liane 1. ✗ De développement du GNV pour les transports en commun
Châlon-sur-Saône	2003	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Quatre points de plus forte activité en matière de déplacements : <ul style="list-style-type: none"> • le centre-ville de Chalon, • la ZI Nord • Châtenoy-le-Royal • Saint-Rémy 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Augmenter le nombre de voyages TC et diversifier la clientèle ✗ Promouvoir les PDE ✗ Promouvoir les Plans Mobilités Ecoles ✗ limiter le trafic PL nocturne ✗ limiter le tonnage des PL 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Offrir des alternatives crédibles à la voiture individuelle <ul style="list-style-type: none"> • moderniser le réseau TC • développer un réseau de voies cyclables et piétonnes • partager la voirie pour favoriser les modes doux • animer un partenariat avec les entreprises

Agglomération	Date	Éléments de diagnostic	Les objectifs	Les principales actions envisagées
		X En attente d'éléments de l'EDVM	<ul style="list-style-type: none"> X limiter le transit des PL X prendre en compte les besoins des engins agricoles X Libérer de l'espace dédié au stationnement pour : <ul style="list-style-type: none"> • l'embellissement et l'animation des espaces publics • augmenter la vitesse commerciale des TC • fluidifier les livraisons • donner plus de place aux mobilités alternatives à la voiture 	<ul style="list-style-type: none"> • animer un partenariat avec les écoles X Optimiser les déplacements <ul style="list-style-type: none"> • améliorer la livraisons des commerces • réglementer le trafic des poids lourds • modifier les comportements au regard du stationnement au centre-ville
Auxerre	En cours	50 000 personnes se déplacent chaque jour en voiture	<ul style="list-style-type: none"> X Harmoniser déplacements et programme d'habitat X Améliorer l'attractivité des commerces X Conserver son air pur X Proposer une offre adaptée du stationnement X Développer les transports collectifs 	
Nevers	En cours			

2.1.4 - Que faut-il en retenir ?

À notre connaissance, seuls 2 PDU ont été approuvés à ce jour. Il est difficile d'en tirer de grandes conclusions.

Une baisse de 5 points de la part modale de la voiture semble être un objectif que les agglomérations estiment pouvoir atteindre.

2.2 - Les plans climat énergie territoire (PCET)

2.2.1 - Pourquoi s'intéresser aux PCET

Le plan climat énergie territorial (PCET) est un projet territorial de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique. Institué par le Plan Climat national et repris par la loi Grenelle 1 et le projet de loi Grenelle 2, il constitue un cadre d'engagement pour le territoire.

Le PCET vise à :

- l'atténuation, il s'agit de limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la perspective du facteur 4 (diviser par 4 ces émissions d'ici 2050) ;

- l'adaptation, il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire puisqu'il est désormais établi que les impacts du changement climatique ne pourront plus être intégralement évités.

Un PCET se caractérise par des ambitions chiffrées de réduction des émissions de GES et d'adaptation du territoire dans des contraintes de temps.

2.2.2 - Les PCET en région Bourgogne (source : Ademe)

D'après le site internet de l'ADEME, 15 PCET sont identifiés à différentes échelles de territoires en Bourgogne.

Échelle de territoire	Nom de l'entité	Date de lancement	État d'avancement
Département	Saône-et-Loire	Juin 2009	Préfiguration
Communauté d'agglomération	Le Grand Dijon	Novembre 2009	Préfiguration
Communauté d'agglomération	Le Grand Châlon		Diagnostic
Communauté d'agglomération	CA de Nevers	Octobre 2009	Préfiguration
Communauté urbaine	CU de Creusot Montceau-les-Mines		Préfiguration
Communauté de communes	CC de l'Auxerois	Octobre 2009	Préfiguration
Ville	Auxerre	Juin 2009	Diagnostic
Ville	Châlon-sur-Saône		Préfiguration
Ville	Dijon		Préfiguration
Ville	Chenôve	Octobre 2009	Préfiguration
Pays	Pays Sud-Bourgogne		Préfiguration
Pays	Pays Seine-et-Tilles en Bourgogne	Février 2010	Préfiguration
Pays	Pays Bourgogne Nivernaise	Octobre 2009	Préfiguration
Pays	Pays de Puisaye-Forterre	Octobre 2009	Diagnostic
PNR	PNR du Morvan	Avril 2009	Diagnostic

À ce jour et à notre connaissance, aucun PCET de Bourgogne est suffisamment avancé pour être analysé.

3 - Les outils de connaissances de la mobilité

Le CÉTÉ de Lyon réalise en parallèle de cette étude sur le SRCAÉ une étude sur la mobilité en Bourgogne.

L'objet de la présente partie n'est pas de refaire cette étude, mais d'en faire la synthèse au regard des déterminants des émissions de GES, à savoir : la mobilité, les distances parcourues, les modes de transports utilisés (parts modales).

En l'absence de recueil de données sur les déplacements à l'échelle de la Région, il est difficile d'établir un diagnostic de la mobilité à cette échelle de territoire. Cependant, il existe trois outils qui permettent, à des échelles de territoires différentes, d'appréhender la mobilité. Il s'agit :

- de l'enquête nationale transports déplacements réalisées au niveau national ;
- des enquêtes déplacements standard CERTU dans les grandes agglomérations ;
- des relations entre domicile et travail (données à la commune – source INSEE).

3.1 - L'apport de l'enquête nationale transport déplacements (ENTD)

L'enquête nationale transport déplacement est réalisée sur une année (en 6 vagues) auprès des ménages de France Métropolitaine. Pilotée par l'INRETS et l'INSEE, elle est mise en œuvre tous les 10-15 ans et se concentre sur les déplacements des personnes de plus de 6 ans. Elle permet une connaissance :

- des déplacements de semaine, du week-end, de courte distance (c'est-à-dire ayant lieu à moins de 80 km du domicile – il s'agit de la mobilité locale), de longue distance ;
- des modes utilisés ;
- des motifs de déplacements.

3.1.1 - 3 catégories de mobilité

L'analyse de l'ENTD met en évidence trois catégories de mobilité qui ont un impact particulier sur les émissions de GES.

Longue distance et courte distance.

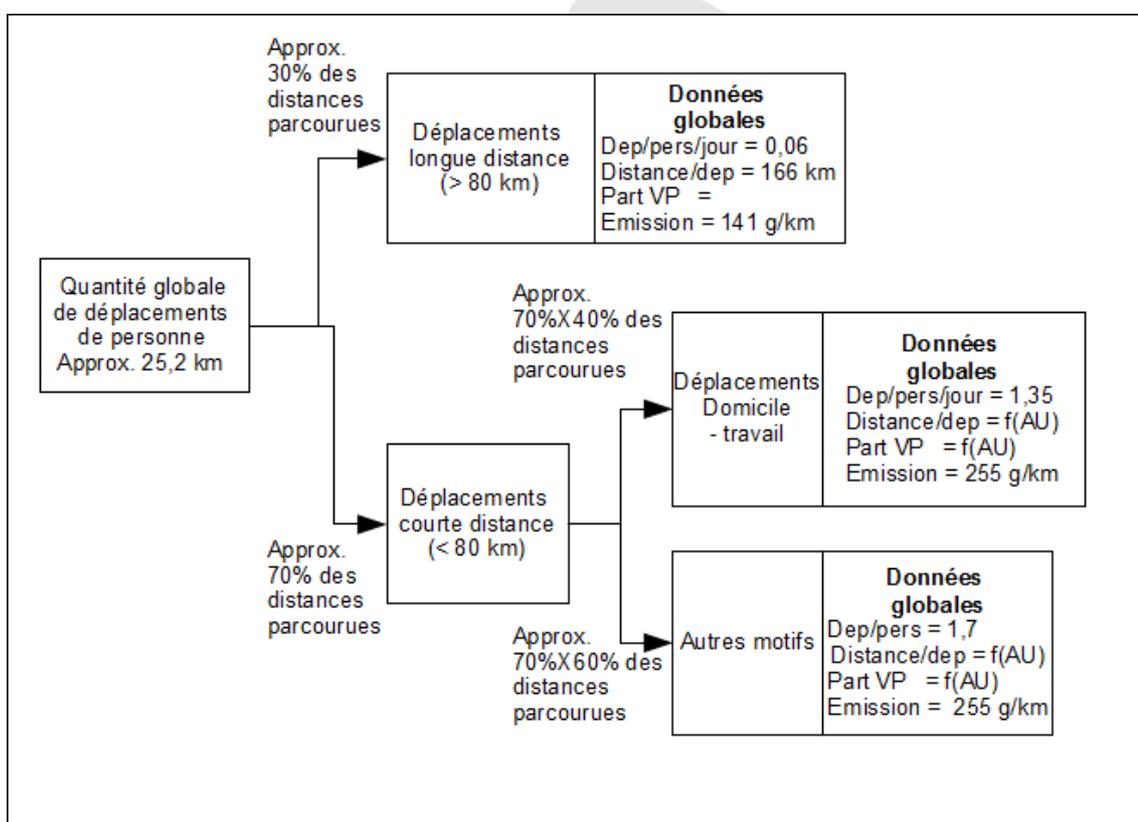
Un élément méthodologique important de l'ENTD est la distinction entre mobilité longue distance, i.e. les déplacements de plus de 80 km et mobilité courte distance i.e. les déplacements de moins de 80 km. Il s'agit de deux mobilités aux caractéristiques bien distinctes :

- **En termes de nombre de déplacements et de distances parcourues.** La mobilité longue distance représente seulement 3% des déplacements, mais 40% des distances parcourues ;

- **En terme de répartition modale.** En semaine, la part des déplacements longue distance en voiture est de 75%, 17% pour ceux en train, 6% pour ceux en avion. Pour les déplacements courte distance, elle est de 65% pour la voiture, 8% pour les transports en commun et 22% pour la marche à pied ;
- **En terme de répartition entre les jours de semaine et le week end.** En semaine, la part des déplacements longue distance monte à 5% le samedi et à 6% le dimanche.

Plusieurs catégories de mobilité. Il est donc intéressant de découper l'ensemble des déplacements en plusieurs groupes, que nous nommerons par la suite les catégories de mobilité. On distinguera 3 catégories :

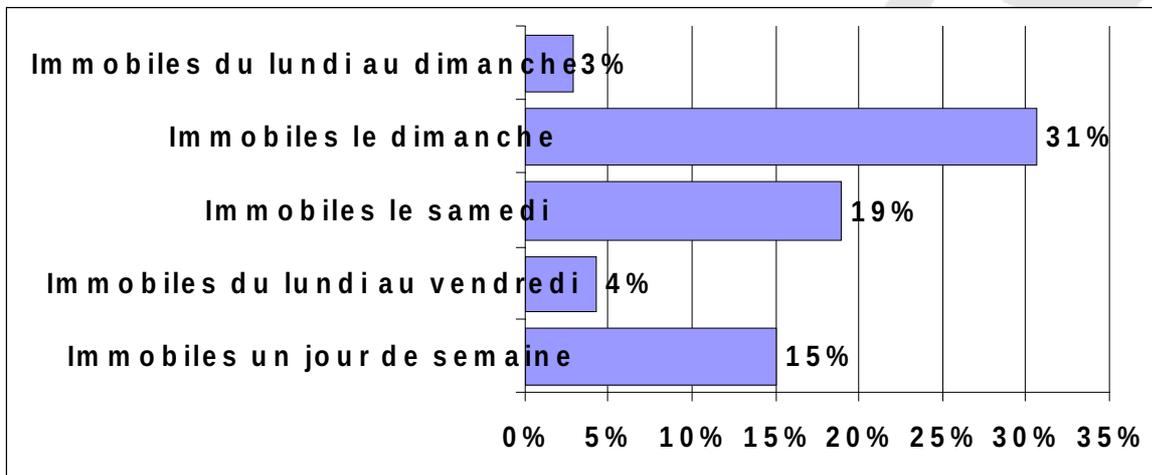
- La mobilité longue distance ;
- La mobilité courte distance, elle même subdivisée en deux catégories :
 - selon qu'il s'agisse de déplacements professionnels ;
 - ou à autres motifs.



*Illustration 1: Catégories de mobilités et distances parcourues associées (Source ENTD 2006 pour les données mobilité et INRETS pour les émissions kilométriques)
Notation: $f(AU)$ = fonction du type d'aire urbaine*

3.1.2 - Le jour de semaine, un facteur déterminant de la mobilité

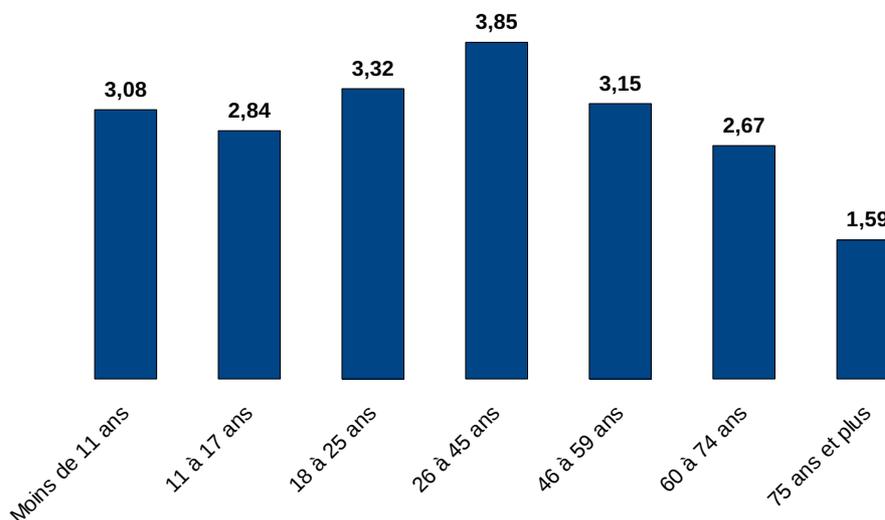
La mobilité concerne plus de 9 français sur 10. En effet, seule 3% de la population ne réalise aucun déplacement entre le lundi et le dimanche.



C'est en semaine que l'on se déplace le plus. En effet, alors que 31% de la population ne se déplace pas le dimanche, ils ne sont que 15% à ne pas se déplacer un jour de semaine.

3.1.3 - L'âge, un facteur déterminant de la mobilité

La mobilité en fonction de l'âge (source : ENT-D 2008)



Ce sont les personnes de 26 à 45 ans qui se déplacent le plus. Ce sont des actifs avec des enfants à charge. Ils cumulent donc trois grandes activités : le travail, les achats, l'accompagnement.

Inversement, ce sont les retraités qui se déplacent le moins, avec une baisse très importante de la mobilité après 75 ans.

Ainsi, appliqué à la population de 2007, on dénombre en Bourgogne 5 millions de km parcourus.

3.1.4 - Un lien fort entre urbanisme et mobilité

Les résultats de l'ENTD montrent un lien fort entre le niveau d'urbanisation d'une zone et les pratiques de mobilité de ces habitants. Les tableaux résumés synthétiquement les relations entre distances parcourues et part modale d'une part, et type d'aire urbaine d'autre part. La typologie d'aires urbaines est celle définie par l'ENTD.

Des distances qui évoluent avec la densité

En moyenne, une personne parcourt 14 600 km par an (y compris week-end et vacances), dont 8 700 km en mobilité locale.

C'est pour le travail que l'on parcourt les distances les plus longues.

Entre 1994 et 2008, c'est pour le travail et pour les études que les distances ont le plus augmenté.

	2008
Domicile ↔ travail	11,1 km
Domicile ↔ autres	7,3 km
Ensemble	8,0 km

Aire urbaine (AU)	Temps passé (en mn)	Distance parcourue par déplacements (en km)
Espace à dominante rurale	49	9,73
Commune polarisée AU < 100 000	47	9,52
Pôle urbain AU < 100 000	53	7,25
Commune multipolarisée	53	10,93
Commune polarisée AU 100 000	55	10,29
Banlieue PU AU 100 000 -10 000 000	54	7,29
Centre PU AU 100 000 – 10 000 000	55	5,01

Tableau 1: Distances parcourues et degré d'urbanisation d'une zone (Source : ENTD 2006)

Le tableau ci-dessus montre que la distance parcourue par déplacement varie selon la typologie de l'urbanisme.

Ainsi, c'est dans les centres des pôles urbains des aires urbaines de plus de 100 000 habitants que les déplacements sont en moyenne les plus courts. On y trouve en effet un cumul des fonctions urbaines : habitat, emplois, commerces et services.

A contrario, c'est dans les communes polarisées et dans les communes de l'espace à dominante rurale que l'on parcourt les déplacements les plus longs. Il s'agit de communes qui offrent peu de mixité urbaine.

De même, on constate que plus la zone est dense, plus les vitesses sont faibles, notamment à cause de la congestion.

Une forte densité urbaine va de pair avec une utilisation accrue des transports en commun.

Aire urbaine (AU)	VP	TC	Vélo	Marche	Autre
Espace à dominante rurale	75%	3%	3%	17%	2%
Commune polarisée AU < 100 000	85%	4%	1%	9%	1%
Pôle urbain AU < 100 000	70%	4%	3%	14%	9%
Commune multipolarisée	78%	4%	4%	14%	0%
Commune polarisée AU >100 000	78%	5%	2%	13%	2%
Banlieue PU AU >100 000	70%	6%	2%	13%	9%
Centre PU AU >100 000	50%	10%	4%	34%	2%

Tableau 2: Répartition modale et degré d'urbanisation d'une zone

Notation: VP: Véhicule particulier, TC: transport en commun) ; source: ENTD 2006

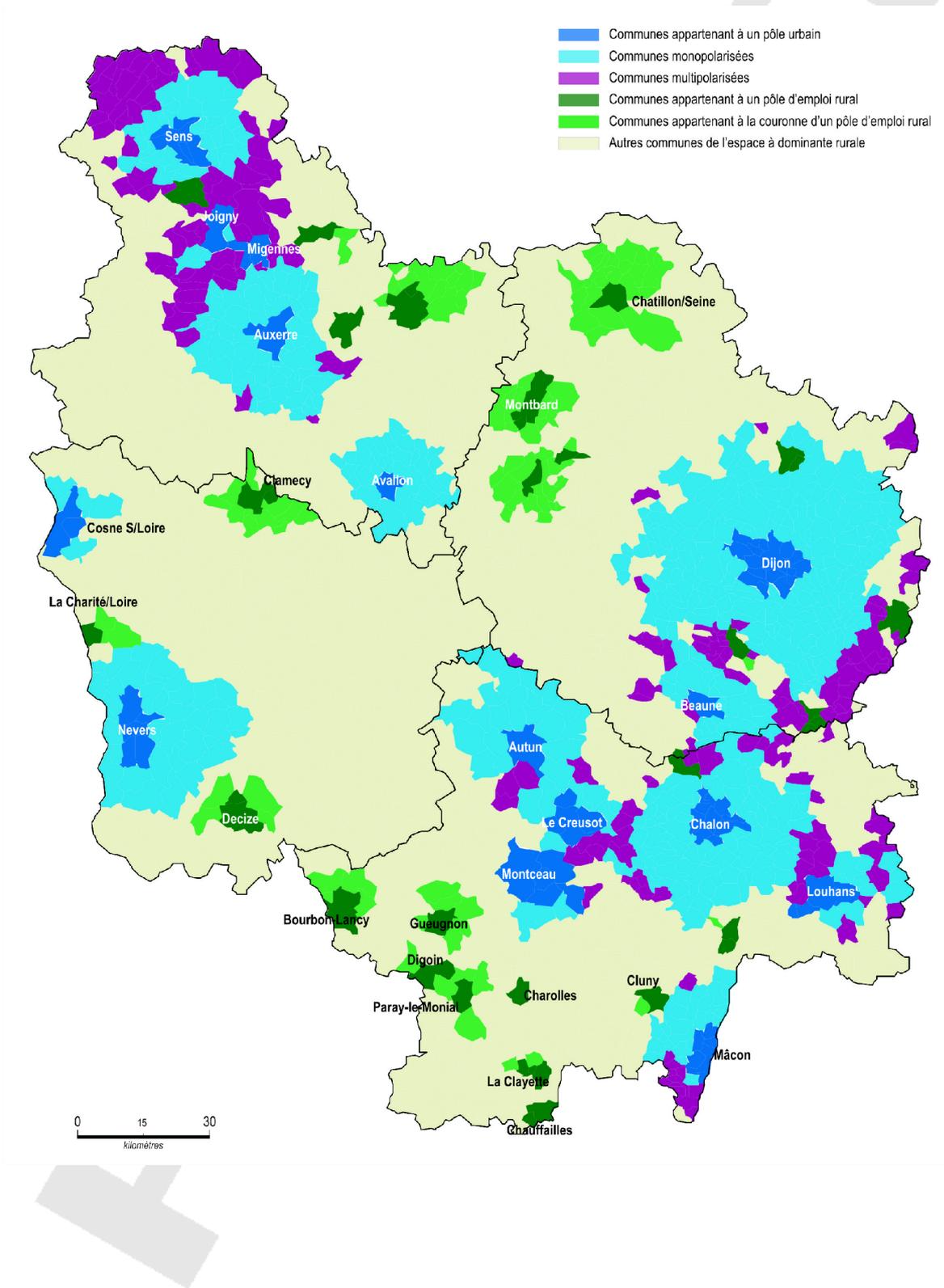
Le tableau ci-dessus montre le lien fort entre usage des différents modes de transports et typologie de la forme urbaine :

- plus la zone est dense, moins la voiture est utilisé ;
- plus la zone est dense, plus les TC et la marche à pied sont utilisés.

Ce lien s'explique par la densité et la mixité des fonctions.

La structure urbaine en Bourgogne (INSEE)

La carte suivante représente la typologie urbaine de la région Bourgogne telle que définie par l'INSEE et utilisée dans l'analyse des données de l'ENTD.



3.2 - La mobilité dans les grandes agglomérations : les enquêtes déplacements standards CERTU

Les agglomérations réalisent depuis une trentaine d'année des enquêtes déplacements selon des méthodologies standards du CERTU. Il s'agit d'une photographie des déplacements réalisés par les habitants d'un territoire un jour moyen de semaine, par tous les modes de transport.

Selon les territoires, il existe trois types de recueils :

- dans les grandes agglomérations, l'enquête ménages déplacements (EMD) : c'est une enquête réalisée « en face à face » (l'enquêteur se rend au domicile du ménage). Sont interrogées toutes les personnes de 5 ans et plus du ménage ;
- dans les villes moyennes, l'enquête déplacements ville moyenne (EDVM) : c'est une enquête réalisée au téléphone. Selon la taille du ménage, sont interrogées une ou deux personnes de 11 ans et plus du ménage ;
- dans les grandes territoires, les enquêtes déplacements grand territoire (EDGT) : c'est une enquête réalisée en « face à face » en zone dense, au téléphone ailleurs.

Ce sont des enquêtes statistiques qui permettent de connaître les déplacements des habitants d'un territoire un jour moyen de semaine, en régime de croisière des agglomérations (c'est-à-dire hors vacances scolaires). Elles sont réalisées entre le 15 octobre et le 30 avril, sur un minimum de 10 semaines pour les EMD (8 pour les EDVM).

L'utilisation d'une même méthode permet de comparer les agglomérations entre elles.

En Bourgogne, trois agglomérations ont fait l'objet récemment d'une EDVM.

Il s'agit de Châlon-sur-Saône (2004), Nevers (2005) et Mâcon (2008)

Dans la présente partie, nous allons nous attacher à comparer ces trois agglomérations entre elles, et avec la moyenne nationale constatée sur les EDVM ayant été réalisée en France depuis 2001, soit 15 territoires.

3.2.1 - Présentation des territoires ayant une EDVM en Bourgogne

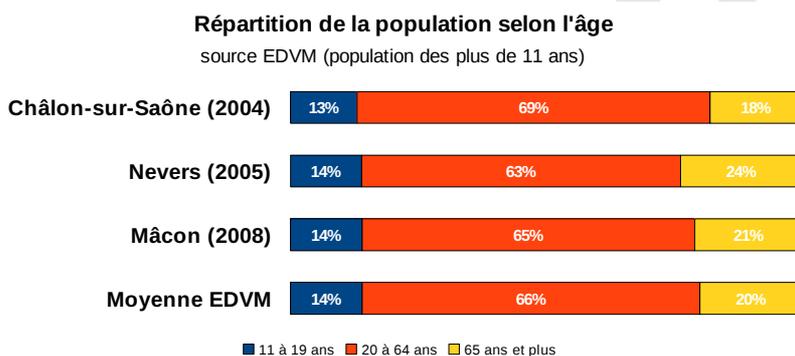
	Population (INSEE 07)	Surface (km ²)	Densité (hab/km ²)	Nb de commune	Poids pop ville centre	Offre et usage des TCU (source : base TCU CERTU)	
						Offre annuelle (km/hab)	Usage annuel (voy/hab)
Châlon-sur-Saône (2004)	104053	432	241	38	45,00%	21	32
Nevers (2005)	72092	232	311	13	53,00%	20	40
Mâcon (2008)	108797	720	151	78	31,00%	13	67
Moyenne EDVM	108375	602	180	35	42,00%	18	42

L'enquête de Mâcon a concerné des communes de la région Rhône-Alpes situées dans et Rhône et dans l'Ain.

Le territoire de Nevers est plus dense que les autres territoires, mais comporte moins de commune. C'est une des raisons également qui justifie le poids important en nombre d'habitants de la ville centre.

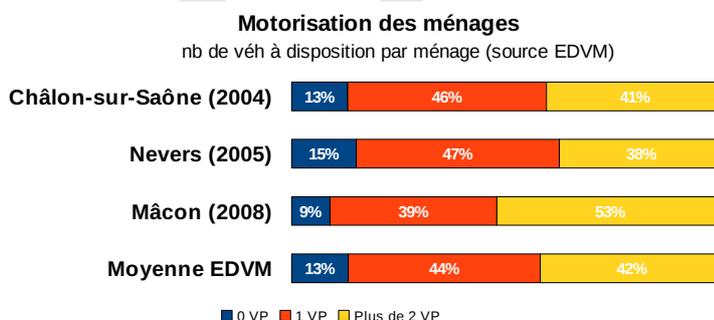
En terme d'usage des TCU, les trois territoires sont très différents. C'est Mâcon, avec l'offre kilomètre la moins importante, qui connaît un usage largement supérieur aux autres territoires : 67 voy/hab/an.

Répartition de la population par âge



On constate une sur-représentation des personnes de plus de 65 ans dans l'agglomération de Nevers, au détriment de la classe des 20 à 64 ans. Les agglomérations de Châlon-sur-Saône et de Mâcon sont dans la moyenne des agglomérations ayant réalisé une EDVM.

Motorisation des ménages

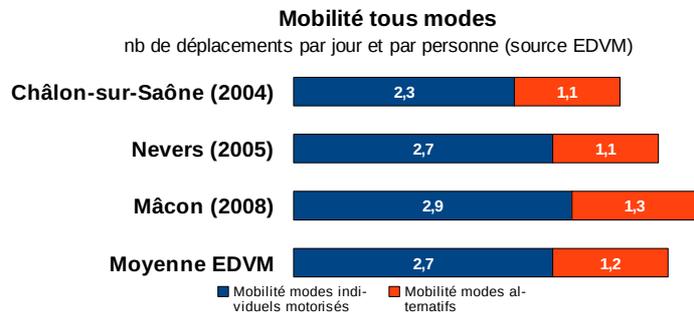


L'agglomération de Châlon-sur-Saône est dans la moyenne des villes moyennes ayant réalisé une EDVM.

L'agglomération de Nevers est caractérisée par un plus grand nombre de ménages non motorisés ou ne disposant que d'une seule voiture. Ceci s'explique par une présence de ménages en moyenne plus défavorisés, une densité élevée et au poids de la ville centre élevé.

À l'inverse, l'agglomération de Mâcon a une population plus motorisée. Ceci s'explique par une population plus riche et par le caractère périurbain du territoire enquêté.

3.2.2 - Un nombre de déplacements quotidien qui diffèrent selon les agglomérations



La mobilité tous modes, c'est-à-dire le nombre de déplacements total qu'une personne réalise un jour moyen de semaine, varie de manière très significative d'un territoire à un autre.

On appelle modes individuels motorisés : la voiture, les deux-roues motorisé, autre (camionnette par exemple).

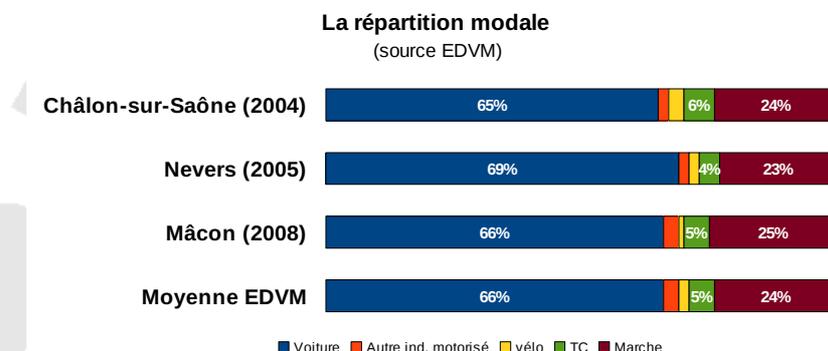
On appelle modes alternatifs : la marche, les transports collectifs, le vélo

Ainsi, la mobilité individuelle est plus importante dans l'agglomération de Mâcon que dans celle de Châlon-sur-Saône.

Dans l'agglomération de Châlon-sur-Saône, c'est la plus faible mobilité des modes individuels motorisés qui explique la mobilité individuelle moindre (en analysant plus finement, c'est la mobilité en tant que VP conducteur qui est plus faible que la moyenne : 2,0 contre 2,2).

Les variables explicatives sont multiples : l'âge de la population, la densité urbaine, ...

3.2.3 - Une utilisation des modes proche des autres villes moyennes



L'usage des modes alternatifs est plus important dans l'agglomération de Châlon-sur-Saône que dans celle de Nevers, malgré une densité et un poids de la ville centre plus important.

L'intermodalité

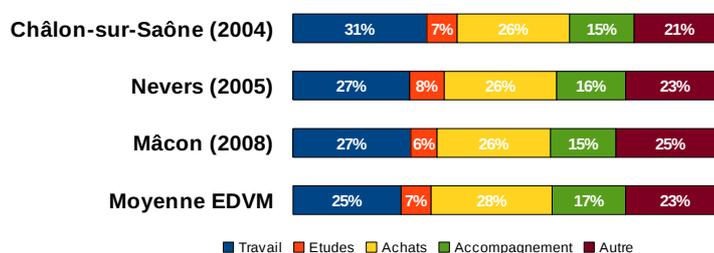
Par ailleurs, l'utilisation de plusieurs modes mécanisés pour réaliser un déplacement (intermodalité) reste marginale dans les villes moyennes (0,8% des déplacements). Cette intermodalité est quasiment une intermodalité voiture – TC.

Si l'agglomération de Mâcon est dans la moyenne (0,9%), ce n'est pas le cas de celle de Châlon-sur-Saône (0,4%) ou de Nevers (0,5%). Cette différence s'explique en grande partie par des relations entre Mâcon et Lyon où le TER est une alternative à la voiture.

3.2.4 - Le travail, un motif très présent en Bourgogne

La répartition des déplacements selon le motif

(source EDVM)



On réalise plus de déplacements pour le travail dans les trois agglomérations bourguignonnes que dans la moyenne des agglomérations ayant une EDVM.

Le motif travail est donc prépondérant en Bourgogne. C'est donc une piste à privilégier.

3.3 - Les migrations alternantes du recensement de l'INSEE en région Bourgogne (2006)

Une migration alternante n'est pas un déplacement : on ne sait pas à quelle fréquence l'actif se rend à son travail (s'agit-il d'un déplacement aller-retour quotidien ? Y a-t-il un retour au domicile à l'heure du déjeuner ?).

3.3.1 - La Bourgogne, 668 400 actifs pour 660 700 emplois

INSEE (RP2006)	Emplois en Bourgogne	Actifs en Bourgogne	Actifs stables dans leur commune	Actifs travaillant dans leur département de résidence hors de leur commune	Actifs travaillant en Bourgogne dans un autre département	Actifs travaillant dans une autre région	Actifs d'une autre région travaillant en Bourgogne
Côte d'Or	228 491	226 147	42%	53%	2%	3%	7 473
Saône-et-Loire	217 958	221 337	40%	50%	3%	7%	15 216
Yonne	130 491	137 409	37%	52%	1%	9%	5 164
Nièvre	83 755	83 474	43%	48%	2%	7%	6 417
Bourgogne	660 695	668 367	40%	51%	4%	5%	34 270

95% des actifs de la Bourgogne travaillent en Bourgogne et 95% des emplois de la Bourgogne sont occupés par des Bourguignons.

En 2006, la Bourgogne comptait 668 400 actifs pour 660 700 emplois.

Parmi les 668 400 actifs de la Bourgogne :

- 95% travaillent en Bourgogne, 5% dans une autre région ;
- 91% travaillent dans leur département ;
- 40% travaillent dans leur commune ;
- 10% travaillent à leur domicile (pas de moyen de transport).

Les départements « frontaliers »

Plus de 33 000 actifs Bourguignons quittent leur Région pour aller au travail.

Il s'agit essentiellement dans plus d'un cas sur deux de destinations « proches ». Ainsi, des actifs de la Saône-et-Loire :

- 2/3 des actifs résidant en Saône-et-Loire et travaillant dans une autre région, ont un travail dans la région Rhône Alpes.
- 3/4 des actifs résidant dans l'Yonne et travaillant dans une autre région, ont un travail en Ile de France.
- 1/2 des actifs résidant dans la Nièvre et travaillant dans une autre région, ont un travail dans la région Centre.

3.3.2 - 23 km, la distance vol d'oiseau entre domicile et travail

Données 2006	Actifs stables	Actifs travaillant hors de leur commune de résidence	Distance en km (vol d'oiseau) Domicile-Travail moyenne pour les actifs travaillant hors de leur commune de résidence	Distance en km (vol d'oiseau) Domicile-Travail moyenne pour les actifs Bourguignons
Côte d'Or	94 022	131 842	23	13
Saône-et-Loire	88 829	132 258	22	13
Yonne	51 027	86 313	25	16
Nièvre	35 901	47 462	24	14
Bourgogne	269 779	397 875	23	14

23 km, la distance moyenne entre le domicile et le lieu de travail

Dès qu'un actif ne travaille pas dans sa commune, il parcourt en moyenne 23 km. Cette distance à vol d'oiseau est proche d'un département à l'autre. C'est dans l'Yonne qu'elle est la plus grande (25 km).

Un lien fort entre distance domicile-travail et lieu de résidence

Communes appartenant à un pôle urbain (zone 1)	266 386 actifs 46% travaillent hors de leur commune. Parmi eux : <ul style="list-style-type: none"> ✗ 69% travaillent dans leur aire urbaine. La distance moyenne à vol d'oiseau est de 9 km ✗ 17% travaillent dans une autre urbaine. La distance moyenne à vol d'oiseau est de 86 km.
Communes appartenant à la couronne d'un pôle urbain (zone 2)	153 353 actifs 80% travaillent hors de leur commune. Parmi eux : <ul style="list-style-type: none"> ✗ 78% travaillent dans leur aire urbaine. La distance moyenne à vol d'oiseau est de 11 km. ✗ 10% travaillent dans une autre aire urbaine. La distance moyenne à vol d'oiseau est de 79 km.
Communes appartenant à la couronne de plusieurs pôles urbains (zone 3)	42 555 actifs 77% travaillent hors de leur commune. Parmi eux : <ul style="list-style-type: none"> ✗ 72% travaillent dans une aire urbaine. La distance moyenne à vol d'oiseau est de 30 km.
Communes appartenant à un pôle d'emploi rural (zone 4)	51 926 actifs 42% travaillent hors de leur commune. Parmi eux : <ul style="list-style-type: none"> ✗ 45% travaillent dans une aire urbaine. La distance moyenne à vol d'oiseau est de 41 km.
Communes appartenant à la couronne d'un pôle d'emploi de l'espace rural (zone 5)	13 404 actifs 79% travaillent hors de leur commune. Parmi eux : <ul style="list-style-type: none"> ✗ 66% travaillent dans un pôle d'emploi rural. La distance moyenne à vol d'oiseau est de 9 km. ✗ seulement 6% travaillent dans les aires urbaines. La distance moyenne parcourue est de 80 km.
Autres communes de l'espace rural (zone 6)	140 025 actifs 63% des actifs travaillent hors de leur commune. Parmi eux : <ul style="list-style-type: none"> ✗ 40% travaillent dans une aire urbaine. La distance moyenne à vol d'oiseau est de 46 km. ✗ 21% travaillent dans un pôle d'emploi rural et la distance moyenne à vol d'oiseau est de 16km. ✗ 36% travaillent dans une commune de l'espace rural et la distance moyenne à vol d'oiseau est de 13 km.

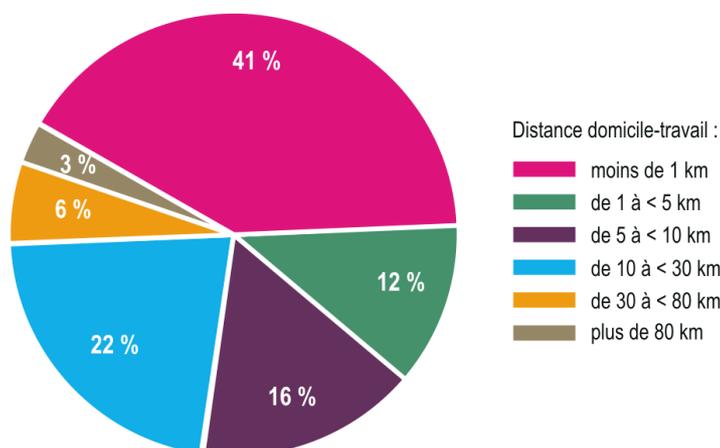
Quand les actifs habitent un pôle urbain ou pôle d'emploi de l'espace rural, une majorité d'actifs travaillent dans leur commune. Les déplacements dans le cadre du domicile-travail vont donc être de courtes distances.

Les actifs résidant en couronne d'un pôle (urbain ou d'emploi rural) vont dans plus de 2/3 des cas travailler au pôle et les distances à vol d'oiseau sont alors de l'ordre de 10 km.

Les actifs résidant dans une commune rurale travaillent aussi bien dans un pôle urbain que dans une commune rurale. Et dans ce cas les distances à vol d'oiseau sont en moyenne respectivement de 46 et 13 km.

Dans 1 cas sur trois, la distance à vol d'oiseau entre le domicile et le lieu de travail est de plus de 10 km

Répartition des distances parcourues pour les déplacements domicile-travail



Par convention, n'étant pas en mesure de quantifier la distance entre le domicile et le travail au sein d'une même commune, nous avons fait le choix de prendre une distance inférieure à 1 kilomètre. Ce choix peut biaiser la répartition des distances de moins de 1 km et de moins de 5 km.

41% des distances à vol d'oiseau entre le domicile et le lieu de travail sont inférieures à 1 kilomètre, ce qui correspond aux déplacements des actifs stables dans leur commune. Il s'agit de la distance de pertinence de la marche à pieds.

12% des distances à vol d'oiseau entre le domicile et le lieu de travail sont comprises entre 1 et 5 km. Il s'agit de la distance de pertinence du vélo et des transports en communs urbains.

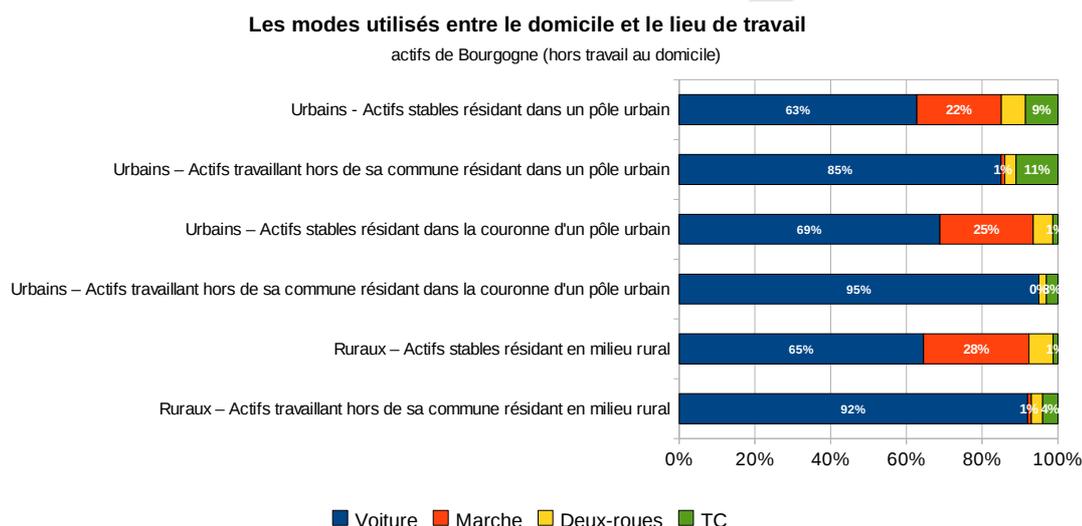
16% des distances à vol d'oiseau entre le domicile et le lieu de travail sont comprises entre 5 et 10 km. Il s'agit de la distance de pertinence des transports en communs urbains.

31% des distances à vol d'oiseau entre le domicile et le lieu de travail sont supérieures à 10 km. Il s'agit de la distance de pertinence des modes de transports non urbains (cars et TER).

3.3.3 - Une suprématie de la voiture ?

L'analyse des modes de transport entre le domicile et le lieu de travail ne prend pas en compte les actifs qui ont déclaré ne pas utiliser de mode ; ils sont considérés comme travaillant à leur domicile.

La voiture, mode privilégié, surtout dans les territoires ruraux ...



La voiture est le mode de transport privilégié entre le domicile et le lieu de travail, même s'il existe des différences entre la zone de résidence des actifs et leur lieu de travail (dans la commune ou hors de la commune. Ainsi :

- la voiture est utilisée par 95% des actifs habitant en couronne périurbaine et ne travaillant pas dans leur commune de résidence ;
- la marche est utilisée par les actifs dès lors qu'ils travaillent dans leur commune de résidence, aussi bien en urbain qu'en rural ;
- les TC sont utilisés par les actifs habitant un pôle urbain.

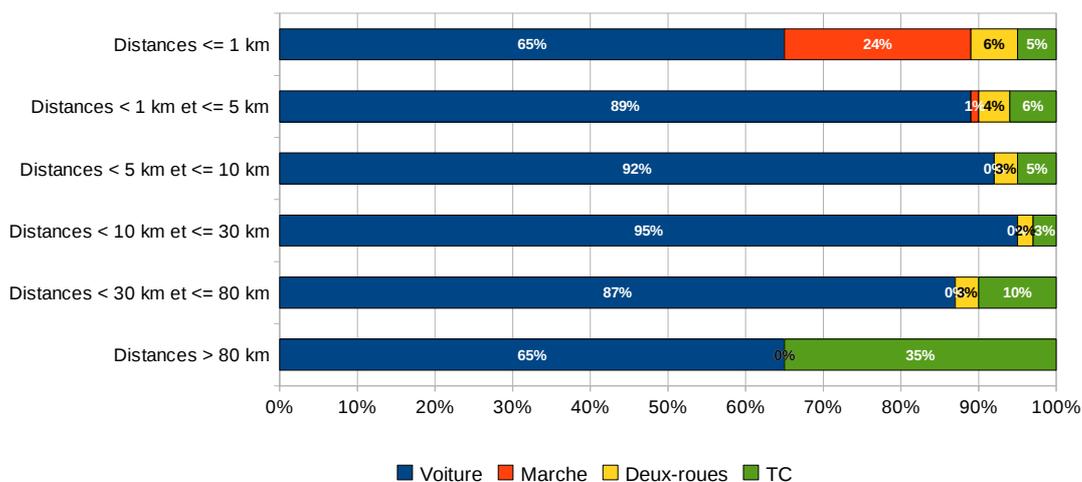
Il faut également noter que quelque soit la commune de résidence, plus de 6 actifs sur 10 utilisent la voiture pour se rendre au travail, alors que ce dernier est situé dans leur commune de résidence. S'agissant de distances courtes, on peut penser qu'il y a là des marges de progrès vers l'utilisation de modes moins émetteurs de CO₂.

... y compris sur des courtes distances

La voiture est le mode de transport le plus utilisé y compris sur des courtes distances.

Dès lors qu'il travaille sur sa commune de résidence, l'actif bourguignon utilise dans 1 cas sur 4 la marche pour aller de son domicile à son lieu de travail.

Les modes utilisés entre le domicile et le lieu de travail en fonction de la distance à vol d'oiseau
actifs de Bourgogne (hors travail au domicile)



La part des transports en commun ne devient importante que pour les déplacements les plus longs (>30km). Ce résultat est probablement dû à l'utilisation du train pour les déplacements domicile-travail entre l'Yonne et l'Île de France et entre la Saône-et-Loire et Rhône Alpes où l'offre SNCF est importante.

3.3.4 - Ce qu'il faut retenir

Les déplacements entre le domicile et le lieu de travail sont un enjeu important dans le cadre du SRCAÉ de Bourgogne car :

- ils sont assez réguliers (souvent aux heures de pointes) ;
- ils dimensionnent les réseaux de transports ;
- ils concernent un nombre important de personnes : 602 000 actifs bourguignons sont amenés à se déplacer entre leur domicile et leur lieu de travail ;
- Ils utilisent beaucoup la voiture, y compris sur des courtes distances ;
- même si tous ne peuvent être transférés sur un mode moins émetteur de CO₂, ils constituent une marge de progression importante.

4 - Évolution des déterminants des GES

4.1 - Vers une baisse de la mobilité ?

4.1.1 - Une tendance nationale ...

Il est difficile de faire des projections sur l'évolution de la mobilité quotidienne moyenne. Grâce aux enquêtes ménages, on a constaté ces dernières années une diminution de la mobilité, en nombre de déplacements. On peut penser qu'il s'agit d'une accumulation de facteurs (prise de conscience, prix du pétrole, vieillissement de la population, ...).

4.1.2 - ... qui bénéficie à la Bourgogne ?

Il est cependant possible de faire des simulations sur l'évolution de la mobilité en considérant que la mobilité par tranche d'âge n'a pas évolué. Pour des raisons pratiques, nous prendrons la mobilité par tranche d'âge de l'ENTD de 2008.

	Moins de 11 ans	De 11 à 17 ans	De 18 à 25 ans	De 26 à 45 ans	De 46 à 59 ans	De 60 à 74 ans	Plus de 75 ans	Total dépl.
Mobilité individuelle (source ENTD 2008)	3,08	2,84	3,32	3,85	3,15	2,67	1,59	
Population 1999 (source INSEE)	187612	144394	156572	441569	282305	247663	150292	4997269
Population 2007 (source INSEE)	220357	116512	131228	402434	348376	243763	171193	5015070
Projection 2030 (source INSEE)	177000*	113000*	141000*	362000*	254000*	319000*	252000*	4780410

* : estimation réalisée par le CÉTÉ de Lyon

Une stabilité de la mobilité entre 1999 et 2007

Si l'on applique la mobilité observée par tranche d'âge lors de l'ENTD de 2008 à la population bourguignonne, on constate entre 1999 et 2007 une augmentation du nombre de déplacements totaux réalisés un jour de semaine de 0,4%, alors que la population a, elle, augmenté de 1,5%. Ceci s'expliquant par le vieillissement de la population qu'a connu la Bourgogne entre 1999 et 2007.

Une baisse de la mobilité de 5% entre 2007 et 2030

D'après les projections de population de la Bourgogne à l'horizon 2030, et en estimant que la mobilité par tranche d'âge n'aura pas évolué, le nombre de déplacements réalisé un jour moyen de semaine diminuera de 5% en Bourgogne.

4.2 - Des déplacements toujours de plus en plus longs ?

4.2.1 - Une tendance nationale à l'allongement des distances

Des distances qui augmentent...

En moyenne, une personne parcourt 14 600 km par an (y compris week-end et vacances), dont 8 700 km en mobilité locale. Entre 1994 et 2008, on constate une hausse de 10% de la distance parcourue en mobilité locale (nombre de km/hab/an), avec notamment une forte progression pour les retraités (+ 41%) et pour les inactifs (+ 20%).

On constate également sur la même période une hausse de 10% de la distance parcourue en mobilité longue distance (nombre de km/hab/an), avec notamment une forte progression pour les retraités (+ 41%) et pour les inactifs (+ 16%), et une baisse pour les scolaires (-6%).

...tout particulièrement en voiture.

Tous modes confondus, du fait de la croissance des longueurs moyennes de déplacements et de la population, les kilomètres parcourus par les français dans le cadre de leur mobilité locale a progressé de 16% depuis 1994.

Pour la voiture conducteur, la progression s'élève à 30% autrement dit le trafic automobile généré par la mobilité locale a progressé de 30%.

Il est donc nécessaire que les pouvoirs publics mettent en œuvre des actions afin de réduire les distances parcourues. Ceci passe obligatoirement par une approche d'aménagement du territoire.

4.2.2 - Encore plus importante en Bourgogne ?

Les enquêtes sur la mobilité présentent en Bourgogne ne nous permettent pas d'appréhender les évolutions en matière de distances parcourues.

Cependant, il est possible de reconstituer les distances à vol d'oiseau entre le domicile et le lieu de travail d'un individu à partir de la base des migrations alternantes de l'INSEE (évolution entre 1999 et 2006).

Le CÉTÉ de Lyon (voir paragraphe 2.3.2.) a calculé la distance entre le domicile et le lieu de travail des actifs de la Bourgogne d'après les données de l'INSEE 2006.

Ainsi, dès lors qu'un actif quitte sa commune de résidence pour aller travailler, et qu'il ne travaille pas dans un pays étranger, la distance moyenne à vol d'oiseau entre le domicile et le lieu de travail est de 23 km.

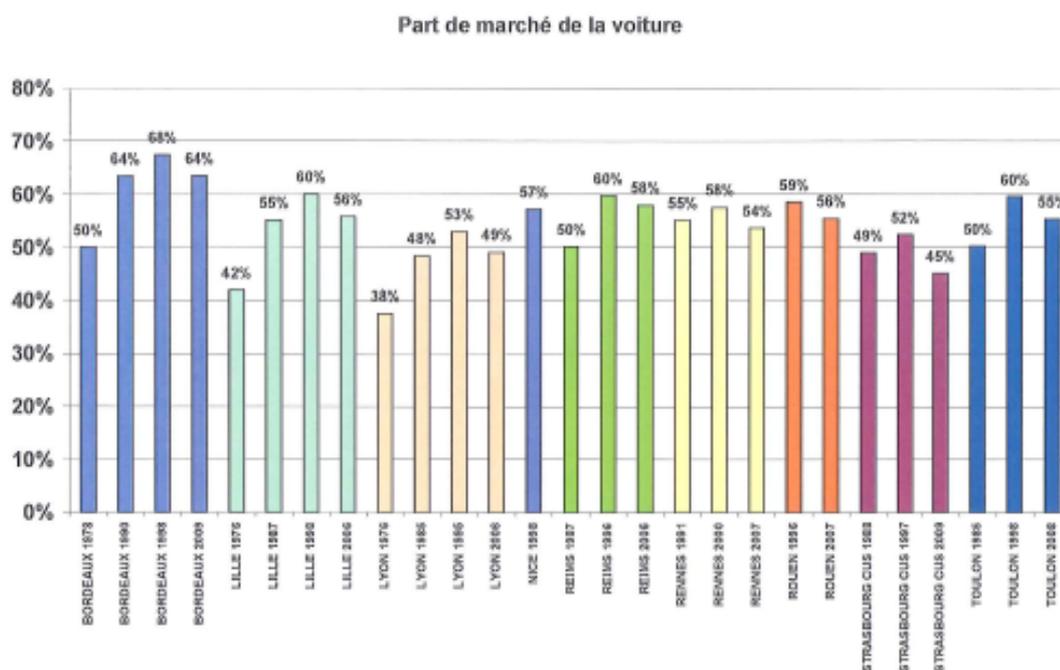
En 2001, l'INSEE (voir Bourgogne Dimension n°83 de juillet 2001) a calculé cette même distance à partir des données de 1999. Elle était de 17 km.

Ainsi, entre 1999 et 2006, la distance à vol d'oiseau entre le domicile et le lieu de travail des actifs bourguignons a augmenté de presque 50%.

4.3 - Vers une moindre utilisation de la voiture ?

4.3.1 - Une tendance nationale ...

Dans les grandes agglomérations françaises, les EMD récemment réalisées montrent une évolution dans les pratiques de déplacements des habitants des zones urbaines : ils se déplacent moins, et utilisent moins la voiture. Cependant, même si le nombre de déplacements en voiture diminue, les distances parcourues en voiture augmentent.



Source : EMD standard CERTU

4.3.2 - ... qui bénéficie à la Bourgogne ?

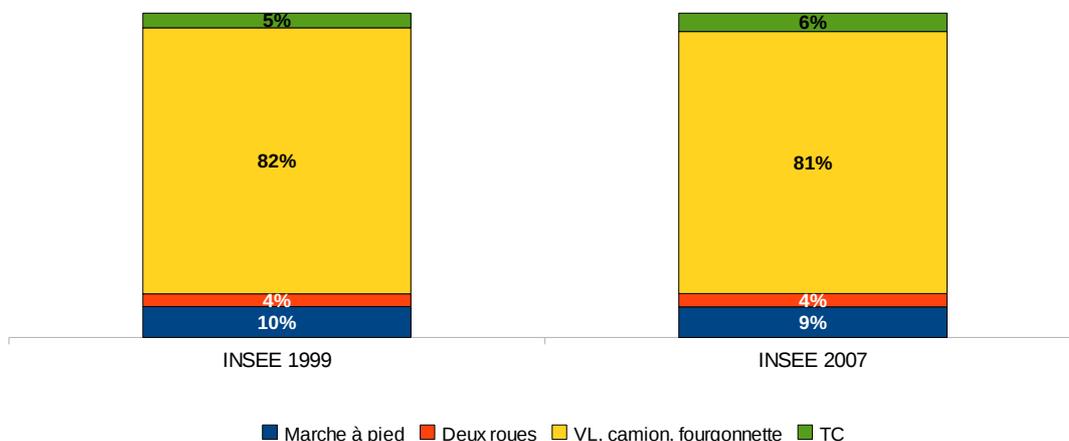
Les enquêtes sur la mobilité présentes en Bourgogne ne nous permettent pas d'appréhender les évolutions en matière de modes de déplacements.

Cependant, il est possible, à partir de la base des migrations alternantes de l'INSEE (évolution entre 1999 et 2006), de comparer les modes déclarés des actifs bourguignons. Il convient cependant d'apporter un biais méthodologique : en 1999 on recensait les modes de transports, y compris quand plusieurs modes étaient utilisés, ce qui n'est plus le cas en 2006. Pour comparer les données entre 1999 et 2006, nous avons choisi de répartir les migrations ayant utilisée plusieurs modes au prorata de ce que la VP ou les TC représentaient (39 420 migrations alternantes : 95% en plus pour la VP / 5% en plus pour les TC).

Notons qu'en 1999, 7% des migrations alternantes utilisaient plusieurs modes de transport, ce qui n'est pas négligeables.

Sur la base des hypothèses choisies, il y a très peu d'évolution dans le choix des modes de déplacements entre 1999 et 2006 pour les actifs bourguignons.

Évolutions des parts modales entre le domicile et le lieu de travail



4.4 - L'évolution des émissions de GES de la voiture

Le tableau ci-dessous présente des facteurs d'émission agrégés établis par l'INRETS¹ à partir du modèle COPERT III. Elles prennent en compte la composition du parc automobile et des vitesses observées sur le réseau routier français.

	Année	Urbain	Route interurbaine	Autoroute
Tout VP	2010	255 g/km	141 g/km	147 g/km
	2025	214 g/km	93 g/km	92 g/km
	Évolution	-16,00%	-34,00%	-37,00%

Tableau 3: Facteurs d'émission kilométrique (Source INRETS)

¹ Source : HUGREL, C. JOUMARD, R. *Directives et facteurs agrégés d'émission des véhicules routiers en France de 1970 à 2025*. INRETS : rapport LTE n°0611, 2006, 159 p.

5 - Potentiels de réduction des émissions de gaz à effet de serre : quelques ordres de grandeur

Cette partie s'attache à étudier l'impact en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre de modifications des pratiques de mobilité. Trois scénarios sont étudiés, le premier décrivant une évolution au fil de l'eau. Les évaluations sont à horizon 2020 et sont exprimées sous forme de pourcentage des émissions de gaz à effet de serre liées au transport de voyageurs en 2010, de telle sorte que l'écart avec un objectif de -20% des émissions de GES est aisé à établir.

Esprit de la méthode: une approche macroscopique. L'approche retenue ici est relativement peu désagrégée et par conséquent les chiffres qui en résultent sont à comprendre comme des ordres de grandeurs plutôt que des évaluations fines. Par ailleurs, l'évaluation s'appuie uniquement sur des hypothèses d'évolution de quelques agrégats plutôt que sur des hypothèses détaillées. L'idée est plus ici d'estimer comment **les objectifs de réductions de gaz à effet de serre se déclinent sur le territoire** en terme part modal et de distances parcourues. Il s'agit essentiellement de donner des repères chiffrés pour l'élaboration de politiques de transport.

Méthodologie. La méthodologie retenue s'appuie sur le découpage en 3 catégories de mobilité proposé au paragraphe 3.1.1 - ,i.e. en mobilité longue distance, déplacements domicile-travail et mobilité courte distance hors domicile travail. Ce découpage est de plus territorialisé en distinguant les résidents des quatre types de zones :

- les zones rurales,
- les aires urbaines de moins de 100 000 habitants,
- les villes-centre des aires urbaines de plus de 100 000 habitants,
- les couronnes périurbaines des aires urbaines de plus de 100 000 habitants.

Les valeurs retenues pour le nombre de déplacements par jour et par personne, les distances parcourues par déplacement et la part modale voiture sont celles de l'ENTD. Elles sont présentées dans la figure Erreur : source de la référence non trouvée. Les facteurs d'émission kilométrique² sont ceux du tableau 3, en retenant le facteur correspondant aux routes interurbaines pour la mobilité rurale et longue distance et le facteur d'émission en zone urbaine pour le reste des cas.

5.1 - Scénario 0, dit fil de l'eau

Esprit du scénario et hypothèses retenues. Le scénario 0 suppose qu'aucune politique significative visant à réduire les gaz à effet de serre n'a été entreprise. Par conséquent la répartition modale stagne entre 2010 et 2020, alors que les distances parcourues continue à augmenter, notamment du fait de la périurbanisation grandissante et des nouveaux besoins de mobilité. Dans cette esprit on retient les hypothèses numériques suivantes :

2 On se limite donc à étudier les émissions de CO₂, et non de gaz à effet de serre. Pour le transport de voyageurs, cette approximation est valide, le CO₂ représentant plus de 90% des émissions de GES.

1. L'exercice de prospective que nous avons mené au paragraphe 4.1.2 - montre que la mobilité globale de la région, c'est à dire le nombre de déplacements réalisés par l'ensemble des habitants de la région, est susceptible de se stabiliser voire de diminuer dans les 10 années à venir. Dans une optique simplificatrice nous prendrons donc comme hypothèse **une mobilité par personne constante et une population constante entre 2010 et 2020.**
2. Les données nationales de l'ENTD ont montré une croissance de plus de 10% des distances parcourues en 14 ans. Cette progression est significativement plus forte pour les retraités et pour la mobilité longue distance. Dans un contexte de vieillissement de la population, on retient comme hypothèse **une augmentation de +15% des distances parcourues pour les mobilités locales (domicile-travail et loisir) et de +20% pour la mobilité longue distances.**
3. Un report modal significatif vers les transports en commun et les modes doux ne peut résulter que d'une politique volontariste. Pour ce scénario fil de l'eau nous retenons **une stabilité des parts modales.**
4. Les émissions par km retenues sont celles du tableau 3. Elles sont en diminution de 2010 à 2020 du fait du renouvellement du parc automobile.

Résultat : l'effet renouvellement du parc compense pratiquement l'accroissement des distances parcourues. Le tableau 4 présente les résultats de l'évaluation par catégorie de mobilité et type de territoire. Il fait état de variations relativement faibles des émissions, l'augmentation des distances parcourues étant plus ou moins compensée par la diminution des émissions de CO₂ par km. Il est à noter que seuls les résidents des territoires ruraux voient leurs émissions baisser significativement. Cela s'explique par la diminution plus forte des émissions kilométriques sur les trajets interurbains. Au global, les émissions diminuent de quelques milliers de tonnes, ce qui est quasiment négligeable à l'échelle de la région.

Scénario 0, dit fil de l'eau : évaluation à horizon 2020

Type de mobilité	Type de territoire	Variation des émissions/hab.		Augmentation globale sur les zones concernées (en millier de tonnes)
		kg de CO ₂ /an	%	
Longue distance	Tous types	-22	-1,6%	-36
Courte distance non professionnel	Rural	-29	-2,2%	-15
	Urbain <100 000	9	0,7%	6
	Urbain >100 000	4	0,3%	1
Mobilité domicile-travail	Zone périurbaine	15	1,1%	4
	Rural	-82	-6,1%	-43
	Urbain <100 000	25	1,9%	16
	Urbain >100 000	12	0,9%	2
Tous types de mobilité confondus	Zone périurbaine	18	1,4%	5
	Rural	-133	-10,0%	-70
	Urbain <100 000	12	0,9%	7
	Urbain >100 000	-5	-0,4%	-1
	Zone périurbaine	11	0,8%	3

Tableau 4: Variations des émissions de CO₂ selon des types de mobilité et de territoire pour le scénario 0, dit fil de l'eau

Lecture : la colonne « % » exprime la diminution des émissions en pourcentage de l'émission moyenne d'un Français pour ses déplacements, soit environ 1,3 tonne de CO₂.

Cette baisse est principalement dû à la part importante de la population vivant en milieu rural ; pour le même scénario appliqué à une région plus urbanisée, par exemple Rhône-Alpes, on aurait observé au contraire une légère augmentation des émissions.

5.2 - Scénario alternatif 1 : stabilisation des distances parcourues

Esprit du scénario. Dans le scénario alternatif 1 des politiques volontaristes de réduction des distances parcourues ont été menées. Il s'agirait typiquement de :

- **Mesures d'urbanisme.** Par exemple, promouvoir la mixité fonctionnelle des quartiers, contenir l'étalement urbain en travaillant sur les formes urbaines, etc.
- **Mesures d'aménagement du territoire.** Par exemple, renforcer l'attractivité des pôles ruraux, localiser les grands équipements générateurs de déplacements à l'échelle d'un territoire etc.

Il est cependant, bien clair que *ce type de mesure peut difficilement porter ses fruits sur une période aussi courte (2010-2020)* mais est en revanche tout à fait favorable à plus long terme. La stabilisation des distances parcourues peut par ailleurs s'expliquer par un coût des déplacements en augmentation (renchérissement des hydrocarbures) entraînant des arbitrages différents de la part des ménages.

Hypothèses retenues. Les hypothèses retenues sont celle du scénario 0, à l'exception de celles concernant les distances parcourues:

1. Pour les **mobilités urbaines** (domicile-travail et autres), nous supposons une **stabilisation des distances parcourues** à la valeur de 2010.
2. Pour les **mobilités rurales**, les leviers d'actions étant difficile à mettre en œuvre nous retiendrons **une augmentation de +10%**.
3. Pour la **mobilité longue distance**, les leviers d'actions étant peu nombreux à l'échelle régionale, nous garderons **l'évolution de +15% retenue** pour le scénario 0.

Résultat : en supposant que les distances parcourues cessent d'augmenter, le renouvellement du parc automobile induira une baisse des émissions comprise entre 6,6% et 12,8% selon les territoires. Le tableau 3 précise ce résultat en fonction des territoires et des types de mobilités. C'est dans les territoires ruraux, où les conditions de circulation sont les plus fluides que les gains sont les plus importants. **Au global, on observerait une diminution des émissions liées au transport de voyageurs d'approximativement 12,5%.**

Scénario 1, stabilisation des distances parcourues : évaluation à horizon 2020				
Type de mobilité	Type de territoire	Variation des émissions/hab.		Augmentation globale sur les zones concernées (en millier de tonnes)
		kg de CO2/an	%	
Longue distance	Tous types	-34	-2,5%	-55
Courte distance non professionnel	Rural	-39	-2,9%	-21
	Urbain <100 000	-35	-2,6%	-22
	Urbain >100 000	-17	-1,3%	-3
	Zone périurbaine	-58	-4,4%	-16
Mobilité domicile travail	Rural	-110	-8,3%	-59
	Urbain <100 000	-99	-7,5%	-63
	Urbain >100 000	-49	-3,7%	-10
	Zone périurbaine	-73	-5,5%	-20
Tous types de mobilités confondus	Rural	-171	-12,8%	-97
	Urbain <100 000	-156	-11,7%	-107
	Urbain >100 000	-88	-6,6%	-20
	Zone périurbaine	-153	-11,5%	-45

Tableau 5: Variations des émissions de CO₂ selon des types de mobilité et de territoire pour le scénario 1

Lecture : la colonne « % » exprime la diminution des émissions en pourcentage de l'émission moyenne d'un Français pour ses déplacements, soit environ 1,3 tonne de CO₂.

5.3 - Scénario alternatif 2 : report modal vers les transports en commun et les modes doux

Esprit du scénario. Dans le scénario 2, une politique de valorisation des modes propres et peu impactants a été conduite entre 2010 et 2020. Par exemple, il pourra s'agir de développement d'infrastructures lourdes (transports en commun en site propre), de politiques de sensibilisation et d'information (centrale d'information multi-modale) ou de mesures tarifaires.

Hypothèses retenues. Les hypothèses retenues sont celle du scénario 0, à l'exception de celles concernant les parts modales voiture :

- Pour les mobilités urbaines, une diminution de 5 points a été retenue car elle constitue un objectif raisonnable au vue :
 - des valeurs affichées dans la plupart des plans de déplacements urbains (classiquement entre 3 et 8 pts de report modal au détriment de la voiture sur 10 à 15 ans),
 - des augmentations de part modale TC observées ces dernières années dans la plupart des grandes agglomérations.
- Pour les mobilités rurales et longue distances, une diminution de 2 points a été retenue.

Résultat : Comparé au scénario 0, c'est dans les aires urbaines de moins de 100 000 habitants et dans les zones périurbaines que le gain escompté est le plus important. Il convient d'analyser les résultats du tableau 6 par rapport à ceux du scénario 0. En procédant ainsi on réalise que, comparativement à la situation décrite dans le scénario 0, c'est dans les aires urbaines de moins de 100 000 habitants et dans les zones périurbaines que les émissions de CO₂ ont le plus diminué. **Au global, on observerait une diminution des émissions liées au transport de voyageurs d'approximativement 8%.**

Scénario 2, report modal vers les modes doux et les transports en commun : Évaluation à horizon 2020

Type de mobilité	Type de territoire	Variation des émissions/hab.		Augmentation globale sur les zones concernées (en millier de tonnes)
		kg de CO ₂ /an	%	
Longue distance	Tous types	-28	-2,1%	-45
Courte distance non professionnel	Rural	-34	-2,6%	-18
	Urbain <100 000	-14	-1,0%	-9
	Urbain >100 000	-11	-0,8%	-2
Mobilité domicile travail	Zone périurbaine	-19	-1,4%	-5
	Rural	-97	-7,3%	-51
	Urbain <100 000	-39	-2,9%	-25
	Urbain >100 000	-32	-2,4%	-6
Tous types de mobilités confondus	Zone périurbaine	-24	-1,8%	-7
	Rural	-159	-11,9%	-84
	Urbain <100 000	-80	-6,0%	-51
	Urbain >100 000	-70	-5,3%	-14
	Zone périurbaine	-71	-5,3%	-19

Tableau 6: Variations des émissions de CO₂ selon des types de mobilité et de territoire pour le scénario 2

Lecture : la colonne « % » exprime la diminution des émissions en pourcentage de l'émission moyenne d'un Français pour ses déplacements, soit environ 1,3 tonne de CO₂.

5.4 - Synthèse : que nous enseigne ces scénarios ?

1. **Un scénario de rupture compatible avec un objectif de -20% d'émissions de GES liées au transport de voyageurs à horizon 2020 : stabilisation des distances parcourues et -5 points de part modale voiture dans les aires urbaines.** La conjonction des deux scénarios proposés permettrait d'atteindre un objectif de -20% à horizon 2020. En effet, en première approximation, les gains des scénarios 1 et 2 s'additionnent. On obtient alors une baisse des émissions de plus de 20% sur l'ensemble de la région. La question de la déclinaison de ces macro-objectifs aux différentes échelles (régionales, départementales et urbaines) sur les territoires de la région pourrait être un enjeu fort pour le SRCAÉ.

2. **Des potentiels de gains particulièrement importants dans les zones périurbaines et les petites agglomérations.** Les tableaux 5 et 6 font apparaître des potentiels de gains particulièrement élevés pour les agglomérations de petite taille (< 100 000 hab.) et les zones périurbaines. Cela est due à la conjonction de deux facteurs: d'un côté les distances parcourues y sont plus longues que dans le centre des grandes agglomérations et de l'autre les émissions au km y sont plus importantes que dans les zones rurales.
3. **Des potentiels de gains les plus importants pour le motif domicile-travail...** Les distances parcourues sont en effet plus longues que pour la mobilité non professionnel et la répartition modale plus en faveur de la voiture. Cela souligne l'intérêt des plans de déplacement d'entreprises.
4. **...mais non négligeables pour les mobilités courte distance hors domicile-travail et pour la mobilité longue distance.** Néanmoins des gains non négligeable sont à attendre des deux autres types de mobilité. Historiquement faibles, elles ont connu ces dernières décennies une croissance importante, et sont aujourd'hui à des niveaux proches de la mobilité domicile-travail en termes de véhicules-kilomètres.

6 - Impacts de quelques actions spécifiques sur les GES

6.1 - Développement de l'usage des TER

Dans cette section nous donnerons des éléments concernant deux types d'action de mise en valeur de l'offre ferroviaire régionale, à savoir l'impact de politiques tarifaires et du cadencement.

6.1.1 - Impact des politiques tarifaires

Sensibilité des fréquentations aux prix : quelques définitions.

Élasticité-prix

En économie, on mesure la sensibilité de la consommation d'un bien au prix au moyen du concept d'**élasticité-prix**. Ce concept se transpose au domaine ferroviaire pour estimer la sensibilité du nombre de voyages au prix moyen du billet. Informellement une élasticité-prix ferroviaire de $-e$ signifie qu'une diminution de 1% du prix du billet induit une augmentation des voyages $e\%$.

Élasticité-prix croisée du fer à la route.

Pour mesurer la sensibilité du nombre de déplacements en voiture aux prix moyen du billet de train, nous utiliserons un deuxième concept : **l'élasticité-prix croisée du fer à la route**. Une élasticité-prix croisée de e' indique qu'une diminution de 1% du prix moyen du billet induit une diminution de $e' \%$ des voyages voiture. En quelque sorte l'élasticité-prix croisée nous renseigne sur le report modal induit par une baisse du coût des déplacements en train.

Élasticités de court et long terme.

On distingue classiquement les élasticités de court terme, qui correspondent à la variation de voyages dans les mois qui suivent la variation des prix, et les élasticités de long terme.

Sensibilité de la fréquentation des TER au prix : estimations disponibles en France. Le tableau 7 récapitule les estimations d'élasticité disponibles en France pour le marché du transport ferroviaire de voyageurs. Notez la grande dispersion des valeurs qui soulignent la difficulté de l'estimation de celles-ci. Par ailleurs, les études citées se focalisent essentiellement sur le trafic national et non sur le trafic régional. Conscient de ces limites, **nous retiendrons une élasticité court terme de 0,7**, ce qui correspond approximativement à la moyenne du tableau.

En négligeant les déplacements induits, une baisse du prix du billet de 5% permet de gagner un point de part modal TER sur les trajets longue distance. Cet ordre de grandeur, qui est à manipuler avec beaucoup de précautions du fait de sa grossièreté, a été obtenu suivant le raisonnement suivant. Supposons la part modale TER sur les déplacements longue distance (>80km) est égale à 30%. Ceci est cohérent avec la part modale observée sur les déplacements domicile-travail (estimée à

35% à partir des données du recensement). Une simple règle de trois montre que pour que la part modale TER augmente de 1%, il faut une augmentation $1/0,3=3,3$ % des voyages en TER et donc, avec une élasticité de -0,7, une diminution du prix du billet d'approximativement 5%. Cela suppose néanmoins que les voyages supplémentaires étaient auparavant réalisés en voiture et donc qu'ils résultent bien d'un report modal. Or une baisse des prix peut aussi induire des voyages qui n'étaient pas réalisées auparavant.

En prenant en compte les déplacements induits, le gain de part modal pour une même baisse du prix du billet est beaucoup plus faible et probablement inférieur à un demi-point. Pour estimer la part des voyages supplémentaires qui viennent effectivement de la route, il est nécessaire de disposer d'estimations élasticité-prix croisée du fer à la route. Si à notre connaissance aucune estimation n'existe sur la base de données française, des études existent à l'étranger. Elles font état d'élasticités-prix croisées très faibles, de 0,1 à 0,2. Cela signifie donc qu'une diminution de 1% du prix moyen du billet de train induit une diminution des déplacements longue distance en voiture comprise entre 0,1% et 0,2%. On peut supposer qu'ils seront dorénavant réalisés en train. En reprenant un calcul similaire au précédent, on trouve qu'une diminution de 5% du prix du billet permet de gagner moins de ½ point de part modale.

Source	Élasticités prix ferroviaire	
	Court terme	Long terme
Document de Travail MEEDDAT (1965-2008)	-0,61 à -0,72	
Bilan <i>a posteriori</i> du TGV Méditerranée (2005)	-0,7 à -1,2	
Lenormand (2002)	-0,22 à -0,55	-0,81 à -0,96
Quinet (1998)	-0,7	
Sauvant (2004)	-0,8	
Bergel <i>et al</i> (1995)	-0,32	-0,82
Modèle INRETS MATISSE (1984-1992)	-0,97	

Tableau 7: Estimation des élasticités-prix de la demande de transport ferroviaire en France

Lecture : D'après les estimations de Berger *et al.* (1995) une diminution de 1% du coût moyen du transport ferroviaire induirait une augmentation du nombre de voyages de 0,32% sur le court terme et de 0,82% sur le long terme.

6.1.2 - Impact du cadencement

Qu'est-ce que le cadencement ? Le cadencement est un mode d'exploitation ferroviaire où les trains circulent à intervalles réguliers, l'intervalle étant appelé "cadence". Cela implique notamment que les trains d'une même ligne partent d'une gare chaque heure à la même minute. Par exemple, des trains pourraient partir de Sens à Paris à 5h16, 6h16, 7h16 etc. L'expérience a montré que les voyageurs retiennent plus facilement un horaire cadencé. Un cadencement sur un réseau est dit coordonné si les horaires des différentes lignes sont regroupées de manière à maximiser le nombre de correspondances possibles. Parce qu'il facilite la compréhension du réseau par l'utilisateur, le cadencement est supposé améliorer l'attractivité du réseau ferroviaire.

Expérience du cadencement en France : des premiers résultats encourageants mais peu d'estimations concrètes de l'impact. Si le cadencement apparaît en Europe dès les années 70, avec des expériences en Suisse et au Danemark, il est resté absent de notre territoire jusqu'à récemment. La première expérimentation d'ampleur à l'échelle régionale a été mise en place fin 2007 en Rhône-Alpes dans le cadre du Schéma Régional des Services de Transports (SRST). Le bilan 2009 du SRST a montré en que la fréquentation a augmenté de 11% en 2008. Il faut néanmoins noter que le cadencement n'est qu'un des facteurs explicatifs de cette hausse, parmi lesquels figurent aussi une augmentation significative de l'offre sur certaines lignes et des politiques de billetterie combinée. Rajoutons qu'un recul de un an est encore insuffisant pour pouvoir écarter d'éventuels effets conjoncturels, par exemple en lien avec la crise économique. **Néanmoins, on peut avancer sans trop de risque que le cadencement a un effet net positif sur la fréquentation et ce à moindre coût.**

6.2 - Développement de l'usage des TCU

6.2.1 - Panorama des réseaux en Bourgogne

Offre de transports en commun urbains en Bourgogne. Huit périmètres de transports urbains Bourguignons sont renseignés dans la base TCU du CERTU en 2008. L'illustration 2 et le tableau 8 récapitulent l'essentiel des données disponibles. Ils font état de réseaux aux performances et à l'offre comparables à la moyenne nationale. On notera le cas de Châlon-sur-Saône qui avec une fréquentation de 43 voyages/hab est nettement en-dessous de la moyenne nationale pour sa classe de réseau, à savoir 77 voyages/habitant. Néanmoins cette remarque est à nuancer, le réseau se situant à la limite de sa classe, avec une population tout juste supérieure à 100 000 habitants. Si un avis précis nécessiterait une analyse au cas par cas bien plus poussée, ces quelques agrégats nous indiquent qu'il n'y a pas de déficit d'offre évident sur les PTU de la région.

Les documents de planification de transports type PDU, un enjeu sur le territoire Bourguignon ? On notera par contre que peu de ces PTU se sont dotés d'un document de planification des transports type PDU. Bien que seuls les réseaux de Dijon et de Châlon-sur-Saône y soient légalement contraints, il pourrait être souhaitable d'amener les autres réseaux à s'engager dans une telle démarche. Par ailleurs l'analyse des PDU de la région en première partie a montré une certaine insuffisance en terme d'objectifs chiffrés, par exemple en ce qui concerne les distances parcourues en voiture, et d'estimations de l'impact du PDU sur les déplacements.

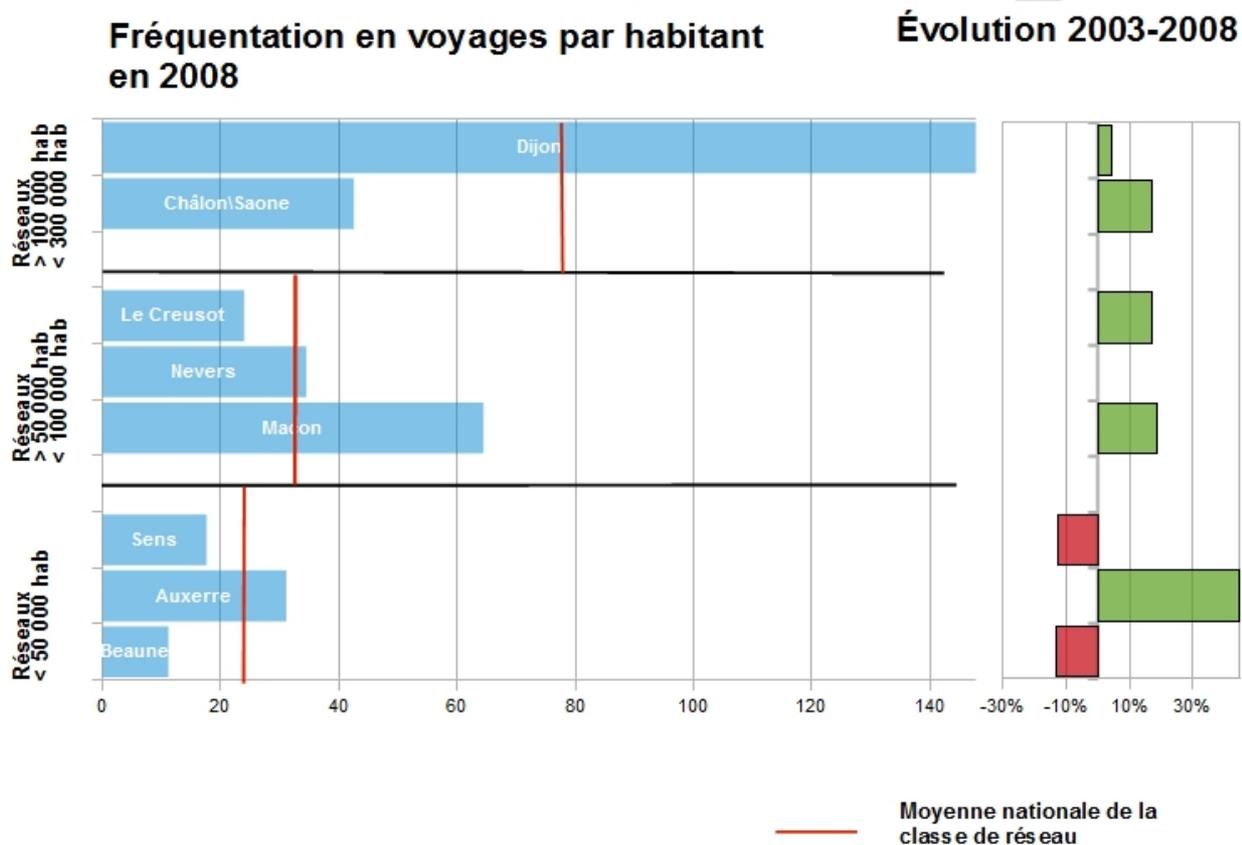


Illustration 2

Source CERTU- Base TCU 2008

Nom du PTU	Population du PTU	Places km Offertes (milliers)	Voyages (milliers)	Fréquentation (voyages/hab)
Dijon	250535	1164282	37112	148
Châlon/Saone	109395	142064	4653	43
Le Creusot	92935	72139	2226	24
Nevers	69509	172512	2395	34
Macon	66749	71840	4300	64
Auxerre	48633	75959	1512	31
Sens	42330	61705	745	18
Beaune	22491	13118	250	11

Tableau 8: Caractéristiques des réseaux de transports en commun Bourguignons en 2008

Source CERTU- Base TCU 2008

6.2.2 - Impact de la mise en place d'un TCSP

La mise en place d'un tram peut entraîner jusqu'à deux points d'augmentation de part modale sur les communes desservies. Évaluer le report modal qu'engendrerait un transport en commun en site propre (TCSP) dans le cas général est un exercice difficile, car cela dépend naturellement très fortement du contexte local: la structuration du réseau existant, la politique globale des déplacements, mais aussi la forme des villes influe sur la capacité à capter la clientèle.

Dans le cadre d'une publication commune avec l'INSEE Rhône-Alpes³ nous avons examiné les déplacements domicile travail sur le périmètre du grand Sud-Est (à savoir : Auvergne, Rhône-Alpes, PACA, Languedoc-Roussillon et Corse). Il est ressorti qu'entre 2004 et 2009 les communes de plus de 10 000 habitants où une ligne de tramway a été construite ont vu leur part modale TC augmenté de 3,3 pts. Dans les autres communes de plus de 10 000 habitants, la hausse n'a été que de 1,1 point. Il faut noter que les communes à tramways appartiennent toutes à des agglomérations de plus de 100 000 habitants, où les systèmes de transports en commun sont habituellement plus performants du fait de la forte densité résidentielle que l'on y observe.

Sur les agglomérations de Châlon-sur-Saône et Dijon, on estime à respectivement 1/2 et deux points le gain de part modale induit par une ligne de TCSP. Les tableaux 8 et 9 présentent les estimations de l'impact de deux projets de TCSP sur la répartition modale. Le projet de Dijon concerne la création de deux lignes de tramways, alors que celui de Châlon-sur-Saône est un Bus à Haut Niveau de Service (BHNS).

Dans les deux cas, un report modal net apparaît, mais il est plus marqué à Dijon qu'à Châlon-sur-Saône. Trois facteurs expliquent cette différence. Premièrement, les deux lignes de tramways de Dijon sont des infrastructures bien plus lourdes qu'une ligne de BHNS et ont donc des impacts incommensurablement plus élevés en terme d'augmentation de la qualité de service et de la capacité du réseau. Ensuite l'agglomération de Dijon est difficilement comparable à celle de Châlon-sur-Saône, notamment en terme de densité. Finalement, les deux lignes de Dijon se renforcent mutuellement au travers d'un « effet réseau ».

Un tramway étant rarement pertinent dans une agglomération de 100 000 habitants, le message à retenir ici est plutôt que l'on ne peut attendre les mêmes impacts d'un projet de TCSP dans une agglomération moyenne et dans une agglomération de la taille de Dijon.

3 « Grand Sud-Est : les distances domicile-travail s'allongent, la voiture reste prépondérante » à paraître dans La lettre de l'INSEE Rhône-Alpes.

Projet de BHNS de Châlon-sur-Saône :	
<ul style="list-style-type: none"> - Un report modal de 1 250 000 km/an soit environ +0,5 pts de part modale (sur la ville centre uniquement) - Une diminution des émissions de 206 de tonnes CO₂/an 	
Caractéristiques du projet et contexte	Ligne de bus à haut niveau de service de 5 km qui fonctionnera avec une fréquence de 10 minutes en période de pointe et de 15 minutes en période creuse et une vitesse commerciale de 19 km/h (contre 13 km/h pour une ligne classique). 39% de la population et 60% des emplois seront directement desservis.
Source et hypothèses	Une simulation de trafic a été réalisée par MVA pour évaluer la baisse de trafic liée au BHNS. Celle-ci fait état de 50 véhicules en moins le matin, et de 100 véhicules en moins le soir; L'estimation de MVA semble être majoritairement liée aux contraintes sur la voirie apportées par le BHNS, et peu à l'attractivité supplémentaire apportée au réseau TC. Elle semble donc plutôt sous-évaluée.
Calcul report modal	Ces volumes correspondent à un total d'environ 750 véhicules par jour. En retenant une distance moyenne de 5 km, et en adoptant un coefficient de passage à l'année de 300 jours, on obtient un volume kilométrique de 1 125 000 km/an.
Calcul Réductions de CO₂	L'estimation de la réduction des émissions de CO ₂ est basée sur une valorisation des distances évitées en utilisant les facteurs d'émission mentionnés à l'annexe 3 du dossier d'appel à projet, à savoir 206 g/voy.km pour la voiture, 41 g/voy.km pour le BHNS.

Tableau 9: Impact estimé du projet de BHNS à Châlon-sur-Saône

(Source: dossier de candidature 2010 pour l'appel à projet Transports Urbains)

Projet des deux tramways de Dijon :	
<ul style="list-style-type: none"> - Un report modal de 13 millions km/an et 4 pts de part modal TC - Une diminution des émissions de 2 156 de tonnes CO₂/an 	
Caractéristiques du projet et contexte	Construction de deux lignes de tramways pour un total de 20 km de lignes d'exploitation avec une fréquence de 5 minutes en heures de pointe et de 10 minutes en heures creuses. 30% de la population et 36% des emplois du grand Dijon sont directement desservis par un des deux tramways. L'agglomération souhaite accompagner leur mise en place par une politique ambitieuse de stationnement et de réglementation de la circulation. Par ailleurs, des aménagements d'itinéraires cyclables (19 km) et d'itinéraires piétons sont prévus.
Source et hypothèses	Les prévisions de trafic sont issues du modèle TERESE, qui a déjà été utilisé sur d'autres réseaux avec de bons résultats.
Calcul report modal	Le modèle estime un report modal de 10% des automobilistes vers les TC à la suite de la mise en place des tramways correspondant à approximativement 7 000 déplacements/jour. La fréquentation globale des TC augmente de 25 000 déplacements, la différence étant due essentiellement à l'augmentation de la mobilité TC. En tenant compte de la distance parcourue en moyenne (8 km) et du taux d'occupation de (1,2 personnes), on aboutit à une diminution d'approximativement 13 millions de km parcourues en voiture par an. Entre les scénarios avec tramways et sans tramway à horizon 2015, la part modale TC passe de 15% à 19%, soit une augmentation de 4 pts imputable aux deux lignes de tramways.
Calcul Réductions de CO₂	L'estimation n'étant pas réalisée dans le dossier, nous avons retenu les mêmes hypothèses que dans le dossier de Châlon-sur-Saône, à savoir une émission de 206 kg/voy.km et de 41 kg/voy.km pour le tram on obtient un total de 2 156 tonnes CO ₂ /an

Tableau 10: Impact estimé du projet de la construction des deux lignes de tramway de Dijon

(Source: dossier de candidature 2009 pour l'appel à projet Transports Urbains)

6.3 - Développement de l'usage du vélo

Le vélo : un décollage net dans les grandes agglomérations. Après 2005, on observe dans les agglomérations de plus de 100 habitants une inflexion de la pratique du vélo. Alors que l'on observait une diminution de la part modale du vélo depuis 30 ans, la tendance est de nouveau à la hausse. Par exemple, dans l'agglomération de Lyon, elle est de 1,7% en 2006 contre 0,6% en 1995. Si l'on se concentre sur la ville-centre elle passe de 0,7% à 2,8%. Loin de se limiter à un cas particulier, les enquêtes « Ménages-Déplacements » réalisées depuis 2005 ont montré qu'il s'agissait d'une tendance nationale.

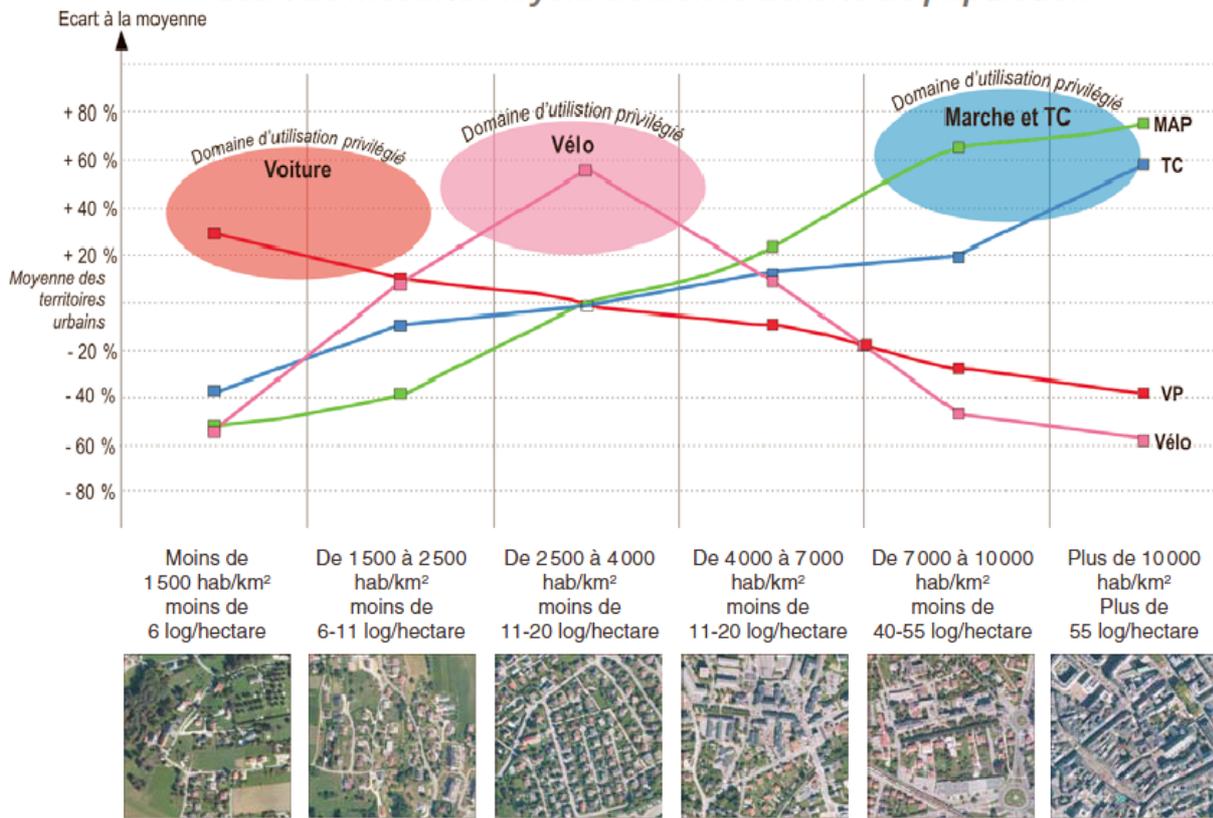
Les vélos en libre service. La grande tendance en matière de politiques publiques en faveur du vélo en 2008 reste le vélo en libre service (VLS). Désormais, 80% des communes de plus de 500 000 habitants bénéficient d'un système de vélo en libre-service. Notons qu'en Bourgogne seules les agglomérations de Châlon-sur-Saône et de Dijon en disposent en 2010.

Néanmoins, il serait illusoire de penser que les VLS sont entièrement responsables de l'augmentation de la part modale vélo. Dans la plupart des cas, leur installation s'est accompagnée d'une véritable politique de transport orientée « modes doux » avec le développement d'un réseau de voies cyclables séparées du réseau routier, d'équipements urbains adaptés (par ex. arceaux de stationnement et signalisation vélo) et de campagnes de communication ambitieuses. À titre d'illustration, l'offre cyclable lyonnaise est le résultat d'un plan « modes doux » lancé en 2003. Celui a programmé, en plus du système Velo'v, la réalisation de 80 km de pistes cyclables supplémentaires et de 4 000 arceaux de stationnement vélo à horizon 2008. En 2010, l'offre cyclable en dans la ville-centre de l'agglomération est de 181 m de linéaire cyclable et de 11,8 places de stationnement pour 1000 habitants.

Le vélo est un mode pertinent pour les déplacements courts dans des zones moyennement denses. Si l'on observe une augmentation des déplacements en vélo dans les grandes agglomérations, qu'en est-il des agglomérations de taille moindre ? Cette question est particulièrement légitime dans le cas de la Bourgogne, où les agglomérations de 100 000 habitants abritent une part importante de la population.

Les enquêtes « ménages déplacements » montrent que le vélo est principalement utilisé sur les déplacements d'environ 3 km. Ce sont typiquement les distances que pratiquent aujourd'hui quotidiennement les habitants des zones à densité résidentielle intermédiaires, comprises entre 2 500 et 4 000 hab/km². Ce type d'urbanisme, caractérisé par une mixité fonctionnelle moindre que dans le centre des agglomérations, est donc particulièrement adapté à l'usage du vélo. L'illustration 3 rend compte de ce phénomène à partir de données sur les agglomérations de Chambéry et d'Annecy. **Il est donc raisonnable de penser qu'il existe un potentiel de report modal non négligeable vers le vélo dans les agglomérations de taille moyenne.**

Écart de mobilité moyenne selon la densité de population



D'après l'étude de développement coordonné des différents modes de transport en commun sur l'espace Métropole Savoie

Illustration 3

Source EDGT Métropole Savoie 2007 (Agglomérations de Chambéry et Aix les Bains)

Réalisation CÉTÉ de Lyon

7 - Conclusion

De cette étude, on peut retenir que le principal motif de déplacement est le travail-étude, le seul captif, pour une distance moyenne de 23 km souvent diffus. Les motifs de déplacement pour les loisirs et les achats sont en croissance.

Il est impératifs que les politiques publiques (de tout ordre) ne constituent pas un appel au déplacement en véhicule individuel (maitrise de l'urbanisme). Les gains technologiques peuvent permettre une réduction de 10-12% à distance parcourue similaire (attention entre émission minimale théorique et celle effectivement réalisées). Un report modal de 5% est crédible en 10 ans via certaines mesures spécifiques, comme :

- Pour les transports en commun urbains :
 1. des politiques ambitieuses portées par des documents de planification type PDU. À ce titre le SRCAÉ peut avoir un rôle incitatif (pour les agglomérations qui ne sont pas légalement obligées de mettre en place un PDU) et de recommandation (faire inscrire dans les PDU des objectifs de réductions de distances parcourues en voiture et démontrer que les actions mise en place permettent d'y parvenir) ;
 2. éventuellement complétées par des investissements « lourds » en infrastructure du type TCSP.
- Pour les TER :
 1. la mise en place d'horaires cadencées ;
 2. éventuellement une baisse du prix du billet (ou une subvention des abonnements) mais cela coûtera cher pour un un effet limité.

Compte-tenu des différentes hypothèses retenues (renouvellement du parc automobile, baisse de 5% de la part modale de la voiture, baisse des distances parcourues), on peut s'attendre à une réduction des émissions de GES de l'ordre de 15 à 20%.

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Centre d'Études Techniques de Lyon
25 avenue François Mitterrand
Case n°1
69674 BRON cedex
Tél. : 04 72 14 30 30
Fax : 04 72 14 30 35
CETE-Lyon@developpement-durable.gouv.fr

Département environnement, territoire, climat
46, rue Saint Théobald BP 128
38081 L'ISLE D'ABEAU
Téléphone : 04 74 27 53 00
Télécopie : 04 74 27 68 75
detc.cete-lyon@developpement-durable.gouv.fr

www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr