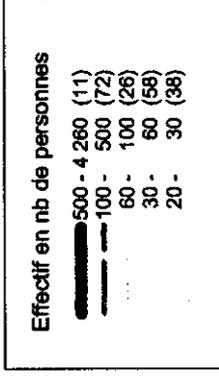
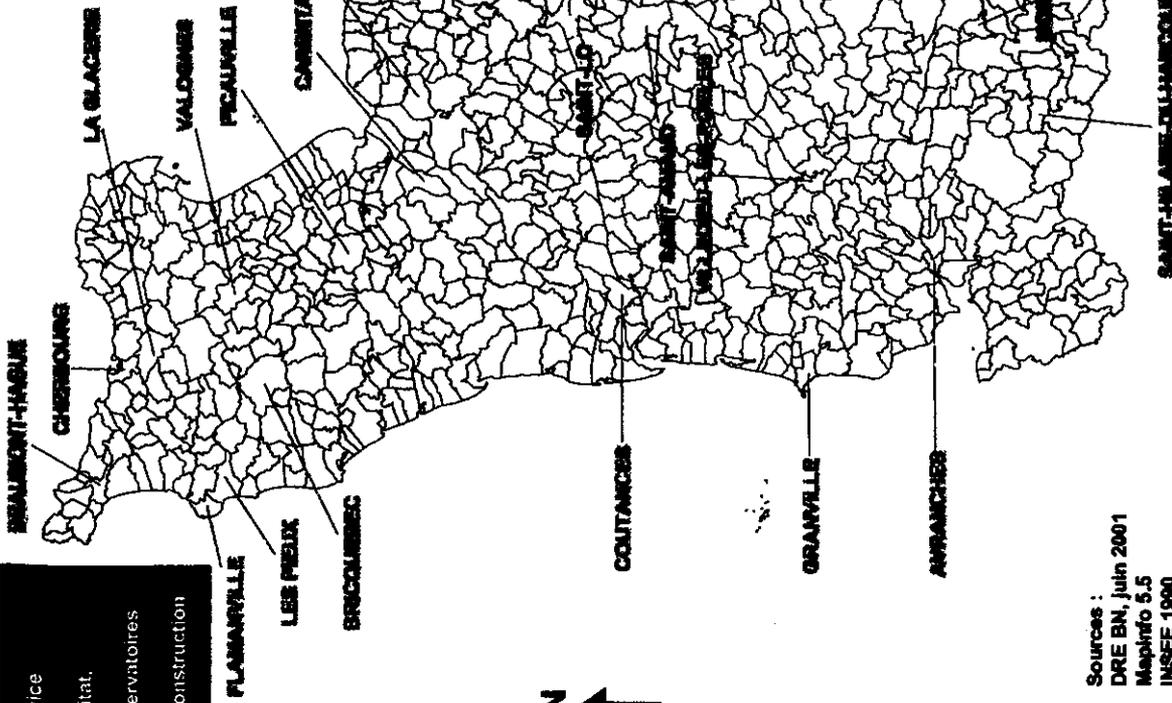


Déplacements de plus de 20 personnes à destination de Caen en 1990



service
Habitat,
Observatoires
et Construction

Sources :
DRE BN, juin 2001
Mapiro 5.5
INSEE 1990
IGN BD Cartho(r) 2000,
Autorisation N°43 - 90039



dans le développement de la Basse-Normandie. (cf. carte de l'importance de l'influence de la capitale régionale en Basse-Normandie) Ce rôle d'entraînement implique que Caen génère une attractivité urbaine et démographique vis à vis du reste du territoire régional, elle devient la commune de référence. La répercussion de ce phénomène de métropolisation se manifeste par une forte extension spatiale accompagnée d'une spécialisation économique et résidentielle par grands secteurs géographiques. Les communes situées à l'extérieur de l'aire urbaine, Bayeux, Falaise, Lisieux et Villers-Bocage constituent des pôles relais dans la mesure où la desserte de ces villes concrétise une solidarité étroite avec l'agglomération caennaise. De plus, chacune de ces villes développent des services aussi performants que ceux de l'agglomération.

3.3.2. Les infrastructures

Les communes générant le plus de mouvements domicile-travail sont celles qui sont le mieux desservies par les voies de communication rapides. La périurbanisation s'est intensifiée d'abord à partir des zones industrielles et des infrastructures de communication. Cette urbanisation est plus intense au nord et à l'est de l'agglomération. Les migrations de la Côte de Nacre vers le PTU sont relativement importantes. Les communes concernées (Courseulles-sur-Mer à l'ouest jusqu'à Ouistreham à l'est) sont celles qui se sont urbanisées le long des 4 voies (D 514, D 79, D 7). L'effet littoral joue également un rôle important dans le choix de la zone résidentielle. Le périphérique contourne l'agglomération desservant parfaitement les communes clés. Un développement au sud commence à s'opérer avec Ifs. A l'ouest, l'activité économique continue de gagner le long de la route nationale et de la voie ferrée en direction de Carpiquet et de Bayeux. Enfin, vers l'est de l'agglomération, les communes situées près de la nationale 13 et de l'autoroute constitue également un important flux de migration en direction de Troarn, Argences, Mézidon-Canon et Lisieux (cf. carte des différentes infrastructures de communication).

Les grandes zones d'activités se situent en première couronne à proximité du périphérique et des infrastructures à 4 voies en direction de Versons, Rots et Ouistreham.

L'importance des flux en provenance des communes extérieures et l'étendue de l'aire urbaine s'explique par cette facilité à relier les zones industrielles situées dans le PTU.

Les migrations pendulaires vont certainement évoluer. Avec l'ouverture de l'autoroute des Estuaires Calais-Bayonne (A 84 ; Caen-Rennes), les flux venant du sud-ouest et notamment de Villers-Bocage se sont intensifiés. La réalisation de grandes infrastructures place Caen au carrefour d'un axe européen majeur.

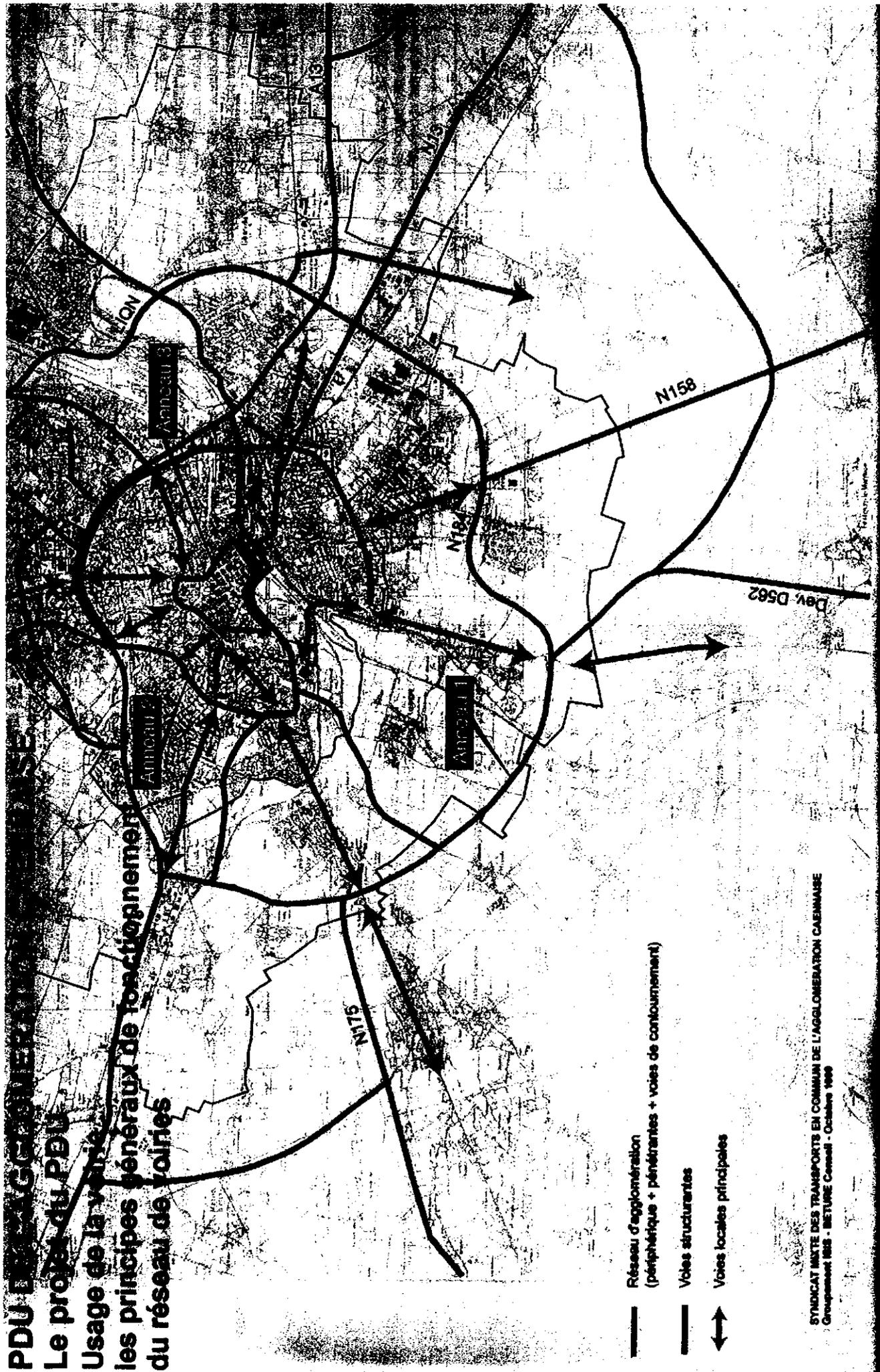
Dans le cadre de la régionalisation, la SNCF va améliorer la desserte ferroviaire en établissant une liaison cadencée entre Lisieux, Caen, Bayeux, Saint-Lô ; celle-ci devrait encore intensifier les déplacements. En effet, les cadences aux heures de pointe encourageraient l'utilisation de ce mode de transport. De même, en raison du développement urbain de Mondeville et de Carpiquet, des haltes ferroviaires nouvelles devraient être créées avec un parc de stationnement d'accueil et des correspondances avec les transports collectifs urbains.

Avec l'ouverture de la déviation de Bayeux, le temps de transport sera moins long. En raccourcissant le temps de parcours, les personnes sont donc incitées à effectuer des parcours plus long pour se rendre au travail. En effet, même si la distance domicile-travail augmente, le temps passé dans la voiture n'est pas beaucoup plus long. Il est relativement difficile de dire si l'importance des déplacements vers les communes du PTU est le résultat d'une politique d'offre ou si la réalisation de nouvelles infrastructures s'adapte à la demande. Toujours est-il qu'il semble que les nouvelles infrastructures sont construites pour décongestionner. En effet,

PDU DE L'AGGLOMERATION CAENNAISE

Le projet du PDU

Usage de la voirie
les principes généraux de fonctionnement
du réseau de voiries



- Réseau d'agglomération (périphérique + pénétrantes + voies de contournement)
- Voies structurantes
- ↔ Voies locales principales

la construction du périphérique devait être un axe de transit pour les camions qui évitaient ainsi le centre ville. Aujourd'hui, le périphérique est saturé aux heures de pointe. La construction d'un second périphérique pourrait être envisagé. Cependant, ceci n'est pas la solution idéale pour réduire la place de la voiture. Et toutes les agglomérations qui ont procédé à ce type de politique montre qu'un jour où l'autre le second périphérique atteint ses limites.

3.3.3. Les zones industrielles

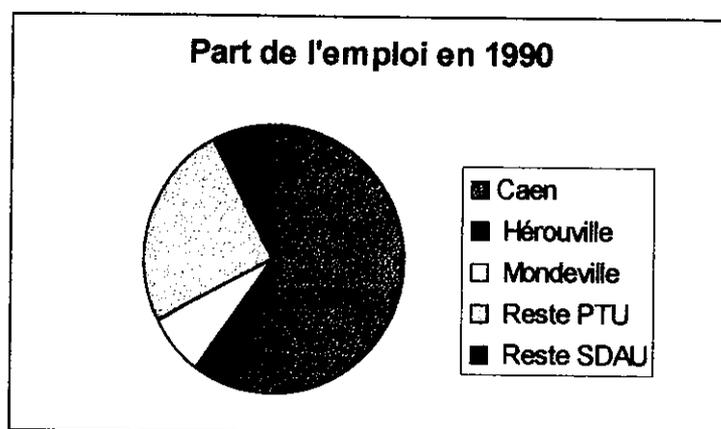
Le développement des zones industrielles s'est porté principalement au nord de l'agglomération. Le taux d'occupation des zones d'activités est localement différent : 73% pour les zones du district (équivalent aux communes du PTU moins Blainville-sur-Orne) et de 58% pour les communes du reste du périmètre du schéma directeur.

La conséquence de cette stratégie de localisation des entreprises est une pression croissante des déplacements qui conduit à la saturation des infrastructures aux heures de pointe. Il ne reste plus de surfaces disponibles à Caen et très peu à Hérouville-Saint-Clair (CITIS). Les projets du District des communes d'Ifs et de Fleury-sur-Orne sur les zones d'activité initient un rééquilibrage vers le sud des surfaces d'activités.

Par ailleurs, le processus de péri-industrialisation concerne les communes de la grande couronne qui ont su profiter de leur localisation favorable sur un axe routier et attirer les entreprises. Moulton et Argences, à quinze kilomètres à l'est de Caen se sont développées ainsi que Versons à l'ouest, sur la route des estuaires. Ces zones industrielles ont vu le jour du fait de la saturation et de la congestion des zones industrielles des communes centres. Elles ont su profiter de la proximité de l'agglomération et accueillir des activités nouvelles comme des entreprises privées.

3.3.4. Le bassin d'emploi de Caen

Le dynamisme des couronnes périurbaines de Caen est lié à la spécialisation. Cependant, le poumon économique reste la ville-centre, Caen représente le premier pôle d'emploi avant Mondeville et Hérouville-Saint-Clair. Le graphique ci-dessous le démontre³.



Source : DVA de l'agglomération caennaise, 1999

³ Les données du recensement de 1999 ne sont pas encore parues

Premier bassin d'emploi de la Basse-Normandie, Caen concentre la majeure partie des emplois les plus diversifiés. Les services occupent une place centrale dans l'économie de l'agglomération. En 1999, 70% des emplois de services du Calvados sont localisés dans le bassin de Caen. Le poids des services publics locaux ou d'État est très important puisqu'ils rassemblent 60% des effectifs. Cinq des dix plus gros employeurs de l'agglomération caennaise appartiennent au secteur public et emploient environ 12 500 personnes. Ces activités de services attirant de nombreux cadres et employés qualifiés tendent à se concentrer dans la ville-centre.

Les 10 plus grands établissements de l'agglomération caennaise

Centre hospitalier régional universitaire	6048 emplois	Ville centre
Renault Véhicules Industriels	3030	Banlieue
Mairie de Caen	2711	Ville centre
Peugeot/Citroën automobile SA	2222	Banlieue
Université de Caen	1972	Ville centre
Conseil général du Calvados	1708	Ville centre
Philips France	1516	Ville centre
Moulinex SA	1397	Banlieue
Robert Bosch électronique SA	1164	Banlieue
Centre hospitalier spécialisé (Bon Sauveur)	1128	Ville centre

Source : Insee (effectifs au 1er janvier 2000)

Les ouvriers se maintiennent en zone externe de la ville centre dans les zones industrielles. Grâce à la désindustrialisation et à l'importante création d'emplois de services, Caen a bénéficié des mutations économiques récentes et concentre les emplois qualifiés.

Ce secteur d'activité permet de compenser des pertes telles que la fermeture du site de la Société de Métallurgie Normande et les suppressions de postes chez Renault Véhicules Industriel (RVI) à Blainville-sur-Orne ou à Moulinex à Cormelles-le-Royal.

L'industrie automobile est bien implantée dans la couronne caennaise. Elle joue un rôle majeur et représente un des moteurs de l'économie. Les trois principales entreprises sont RVI, Citroën à Cormelles-le-Royal et Bosch Electronique à Mondeville. L'ensemble de ces trois établissements représente environ 6 500 emplois. L'agglomération comprend un ensemble diversifié de PME-PMI qui renforce la spécialisation industrielle du bassin. De même, l'agglomération caennaise développe une fonction majeure de pôle d'excellence appuyé sur la recherche et le développement. On peut citer la création de SYNERGIA, une structure de coordination et de valorisation des entreprises de haute technologie, ainsi que la présence de l'université. La croissance des secteurs des services aux entreprises, de conseil et d'assistance offre de nouveaux emplois.

D'autres activités sont relativement regroupées autour de Caen compte tenu de leur besoin de main d'œuvre qualifiée ou réclamant des compétences très spécialisées dans les domaines de l'électronique entre autres (Philips).

Les masses de population se répartissent sur des territoires très différents. La ville-centre, la banlieue et la couronne périurbaine soulignent des écarts de densité de population proportionnels aux offres d'emploi. Le bassin d'emploi de Caen a connu une forte progression dans le marché du travail. Un mouvement de centralisation des emplois s'est produit : la ville de Caen a capté près de 55% des nouveaux emplois. Les différences de commune à commune sont très marquées selon l'attraction de chacune d'elle. Les établissements s'implantent en priorité dans les grandes villes et leurs périphéries. En quarante ans, ce sont plus de 56 000

emplois qui se sont concentrés autour de Caen. Les autres bassins d'activités (Lisieux, Bayeux et Falaise) pâtissent de la proximité de Caen qui canalise une grande partie des activités porteuses. D'après la carte des déplacements de plus de 40 personnes en Basse-Normandie en 1999, on se rend compte que Caen est la seule commune dont le pôle d'influence soit aussi large.

4. Les modes de transport utilisés

Le nombre de déplacements en transport individuel a crû plus rapidement que le nombre de déplacements en transport en commun en raison de la forte croissance de la population en moyenne et en grande couronne. Ce sont des zones de moyennes et de faibles densités où le transport individuel est bien adapté.

La part croissante de la voiture est liée à de multiples phénomènes et notamment à celui de la périurbanisation. Facteur d'étalement urbain, elle favorise l'usage de l'automobile. A partir de 1980, l'agglomération caennaise sort de ses limites. La périurbanisation ne touche pas directement toutes les communes mais se focalise sur celles dont l'accessibilité depuis le centre de l'agglomération est la meilleure. Le long des grands axes, les villages se peuplent de nouveaux résidents. La périurbanisation se développe autour des villages déjà existants, évitant ainsi une urbanisation en tache d'huile. Cette situation est plutôt favorable à la gestion des déplacements et en particulier à l'organisation d'une desserte par les transports en commun de la zone périurbaine. Dans le département du Calvados, le réseau interurbain est assuré par les Bus Verts financés par le Conseil général. (cf encadré)

Cependant, la part de la voiture reste la plus importante. En effet, les distances entre chaque zone considérée dans l'étude nécessite un temps de trajet plus ou moins long. La durée des trajets faits en bus est en moyenne le double de celle faits en voiture. Les déplacements les plus courts sont en périphérie et sont faits en voiture, les plus longs sont dans la banlieue et sont faits en transport en commun. Le tableau ci-dessous donne des exemples de temps de parcours moyen selon les trois différents modes de transport existants sur des trajets déterminés. Le train est le mode de transport qui permet de se déplacer relativement rapidement, mais il ne faut pas comptabiliser le temps d'attente et le fait qu'il faille prendre un autre mode de transport pour arriver à son lieu de travail. Cependant, le maillage ferroviaire est relativement réduit sur le territoire et il nécessite la complémentarité d'un autre mode de transport pour accéder à son lieu de travail. Le réseau interurbain des Bus Verts complète le rail avec un maillage qui prend le relais du train. Seule la voiture donne des temps de trajet relativement courts et qui ont l'avantage de se déplacer de son domicile jusqu'à son lieu de travail.

	Train	Bus interurbain (Bus Verts)	Voiture
Bayeux	18 min	60 min	30 min
Courseulles-sur-Mer	Pas de train	60 min	30 min
Falaise	Pas de train direct	50 min	35 min
Lisieux	27 min	1h30 (avec correspondance)	45 min
Mézidon-Canon	14 min	55 min	20 min
Ouistreham	Pas de train	30 min	25 min

Source : guide régional des transports, Conseil régional Basse-Normandie, 2000

Un réseau interurbain de qualité : les Bus Verts du Conseil général du Calvados

Créé par le Conseil général dans les années 1980, le réseau des Bus Verts avec son parc de 220 bus est réputé pour être l'un des meilleurs réseaux départementaux. Il transporte ainsi chaque année sept millions de passagers dont 14000 scolaires par jour.

Les scolaires représentent les $\frac{3}{4}$ de l'activité des Bus Verts. Cependant, pour rentabiliser les 45 lignes de bus, le Conseil général a entrepris d'élargir l'offre aux particuliers résidant en zone interurbaine et dépendants des transports en commun pour se déplacer. Les services des Bus Verts se sont étendus depuis 2000 à la zone périphérique de l'agglomération par un système de réservation de minibus qui desservent la périphérie à la demande. Ce principe permet aux habitants de la couronne de disposer d'un bus en heures creuses. De même, de façon à être au plus près des habitants, des relais sont mis en expérimentation sur deux cantons de Lisieux sur réservation par taxi. La tarification est similaire aux Bus Verts. Cette expérience sera étendue si les résultats sont encourageants et la demande présente.

Les Bus Verts possèdent un réseau relativement bien maillé avec un nœud central qui est Caen et son agglomération. L'objectif des Bus Verts est de compléter les transports tels que les bus urbains et la SNCF.

Les Bus Verts ont mis en place un service d'information depuis 1999. Cette centrale de réservation met à la disposition des usagers une ligne téléphonique, *Infoline*, un site Internet et la ligne Minitel, pour tous renseignements sur tous les modes de transports : Bus Verts, CTAC, SNCF, horaires des avions à Carpiquet et les horaires du Ferry à Ouistreham.

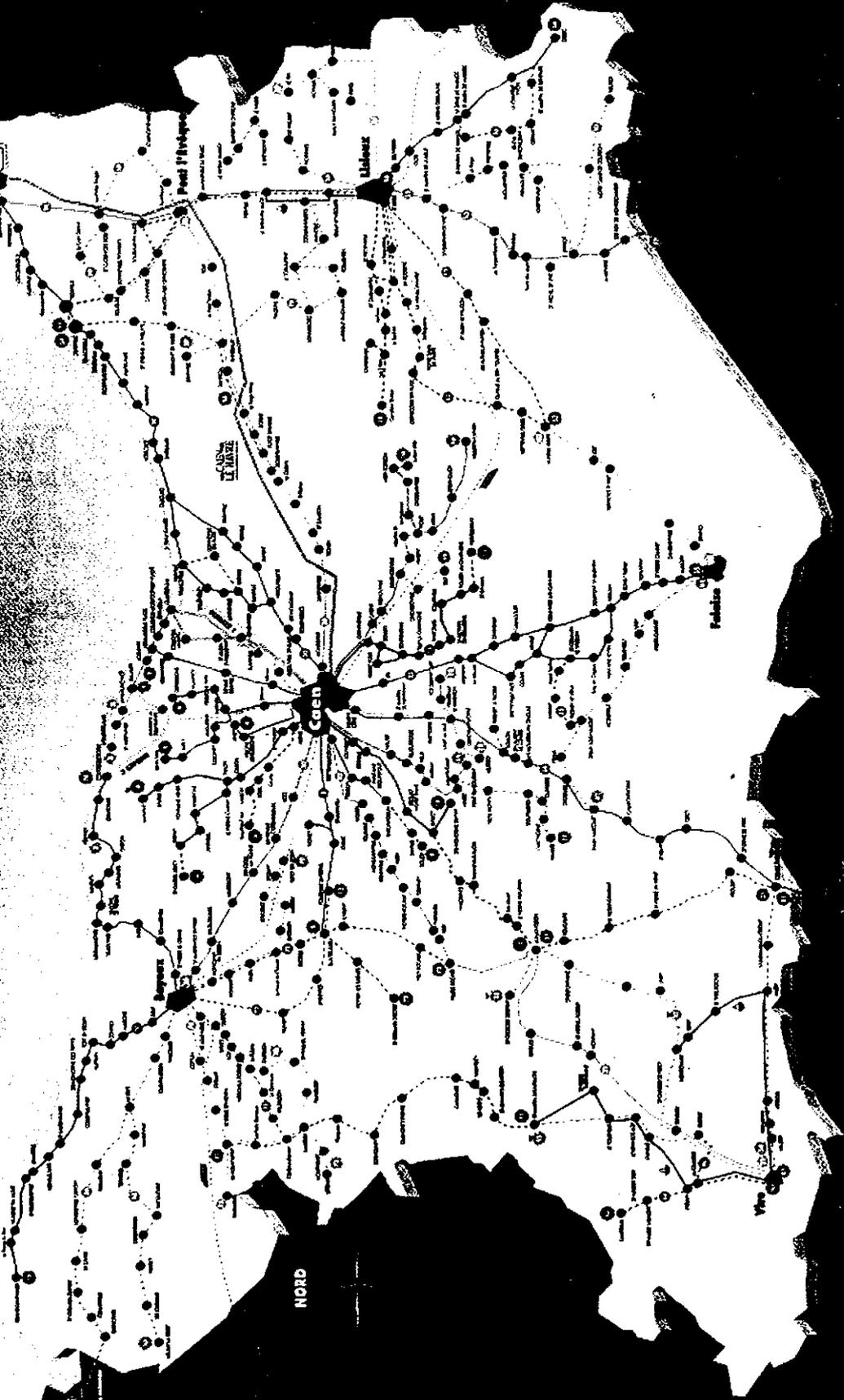
En matière de billettique, les Bus Verts ont déjà un billet unique avec la CTAC. Les usagers des Bus Verts ont la possibilité de voyager une heure avec le ticket du Bus Vert sur le réseau de la CTAC. Dans le cadre de l'intermodalité, une billettique commune avec la SNCF semble envisageable mais difficile à mettre en place pour des raisons de coordination entre les acteurs.

Avec la périurbanisation, les individus habitent de plus en plus dans un rayon de 10 à 30 km de la ville. 46% de la population du « bassin de vie » de Caen habite aujourd'hui hors du PTU. De ce fait, les déplacements domicile-travail issus de la couronne périurbaine hors du PTU dépassent ceux du PTU. De plus, ces périurbains ont peu d'alternatives pour leurs déplacements : des pénétrantes encouragent les personnes à utiliser leur voiture. En effet, même si les distances parcourues sont plus longues pour les habitants hors du PTU, les temps passés en voiture sont proportionnellement moins élevés. Ces déplacements domicile-travail provoquent aux heures de pointe des flux importants, engendrant des zones de congestion. A ce titre, ils représentent un gisement important de report modal.

Pour indication, en 1998 près de 80 000 véhicules transitaient par le périphérique nord (contre 15 000 en 1976) et 30 000 véhicules par le périphérique sud. Ces deux périphériques forment une boucle autour de l'agglomération caennaise permettant ainsi de faire transiter un maximum de véhicules de périphérie à périphérie ou de communes externes au PTU vers le PTU sans passer dans le centre ville. Par ailleurs, les deux grandes artères du centre ville de Caen (rue Saint Jean et avenue du Six Juin) font l'objet de 20 000 à 30 000 passages par jour chacune. La voiture est devenue un mode de transport envahissant en centre-ville d'un point

Le réseau des Bus Verts du Calvados

Le Réseau



de vue environnemental (bruit et pollution). La mise en place du nouveau plan de circulation devrait limiter les passages dans le centre ville, d'autant qu'avec la mise en place du tramway, les grandes artères seront en double sens.

Dans deux cas sur trois, les déplacements sont effectués en voiture et contribuent à l'accroissement du trafic interne et d'échange du à l'augmentation de la part des actifs qui ne travaillent pas sur leur lieu de résidence.

La motorisation des ménages est croissante lorsque l'on s'éloigne de Caen. Les communes les plus fortement motorisées sont situées en deuxième couronne. Inversement, la part des ménages sans voiture est particulièrement élevée dans la zone du PTU. Selon le recensement de l'INSEE de 1999, l'équipement automobile d'un ménage est d'une voiture mais il reste encore une part importante de ménages ne possédant pas de voiture.

La motorisation des ménages dans l'agglomération caennaise

<i>Nombre de voiture</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2 et plus</i>
1990	19 025	41 709	14 852
1999	21057	46747	18557

Source : Insee, RGP

S'il est vrai que les déplacements tangentiels de périphérie à périphérie sont importants, les déplacements radiaux restent toutefois majoritaires tant en volume qu'en croissance. Cette situation permet d'envisager un report de la voiture sur les transports collectifs.

En effet, les transports en commun sont mieux adaptés aux déplacements de masse vers le centre de l'agglomération. Les transports collectifs se prêtent mal à la desserte de l'habitat diffus de la périphérie. Le coût en est plus élevé pour une efficacité moindre. En revanche, l'utilisation de la voiture particulière répond aux besoins individuels dans les zones périurbaines.

L'enquête des déplacements des ménages de 1998 de la CTAC permet d'avoir quelques données sur la mobilité dans l'agglomération caennaise. La mobilité est stable, voire en légère régression : 2,8 déplacements par jour par personne en 1998 contre 3 en 1990. Chaque jour, ce sont plus de 500 000 déplacements qui sont effectués dans le PTU. La majorité d'entre eux se font en voiture. La part de ce mode de transport est en augmentation constante, au dépend des transports en commun, du vélo et de la marche à pied. Il est important de noter que la moitié des trajets effectués en voiture font moins de 3 km, c'est à dire une distance qui peut être facilement réalisée en vélo ou à pied.

La part modale des deux roues en 1990

	SITUATION DE REFERENCE	OBJECTIF DU PDU
Agglomération de Bordeaux	3.5% en 1998	7% en 2010
Agglomération de Caen	2.6% en 1998	3.8% en 2005
Agglomération de Grenoble	5% en 1992	8% en 2010
Ville de Strasbourg	10% en 1997	25% sans horizon défini

Source : CERTU

La situation initiale de l'usage du vélo est inégale selon les agglomérations. A titre de comparaison, Strasbourg est en France la ville présentant la part modale la plus forte pour le

vélo. La part du vélo à Caen est donc très faible pour les déplacements quotidiens. Tous les PDU prévoient d'augmenter les déplacements à vélo en précisant le niveau d'augmentation attendu. La part du vélo se situerait dans une fourchette de 4 à 10% à échéance des PDU, excepté Strasbourg (25%). Les mesures mises en place dans le PDU prennent en compte la part modale du vélo dans les migrations alternantes en aménageant des pistes et des parcs de stationnement et en améliorant la sécurité.

5. Les limites du PDU : envisager la question des transports d'après l'espace-vécu

La question des transports doit être posée au niveau de l'« espace vécu » quotidiennement par chacun d'entre nous. Les bassins de vie ignorent les frontières administratives. Ainsi, le PTU est trop petit sur le plan de la géographie humaine et de l'économie des transports. La conséquence en est une brusque différence de qualité de service au-delà du seuil du PTU.

La localisation de l'habitat, de l'emploi et des pôles attractifs de l'agglomération caennaise a une incidence directe à la fois sur la répartition des trafics, sur leur importance et sur les choix modaux. Inversement, le choix de réalisation de nouvelles infrastructures peut modifier les stratégies de localisation de la population et des emplois. Dans l'agglomération caennaise, la tendance est à une croissance du phénomène de la périurbanisation. Cette croissance fait évoluer fortement la part modale des déplacements en faveur de la voiture et accroît les distances parcourues.

Concernant la mobilité urbaine et notamment les liaisons domicile-travail, l'étude montre que l'aire d'attraction des zones d'emploi de l'agglomération caennaise est plus large que le PTU. Le PDU doit tenir compte de l'influence de l'ensemble de cette aire d'attraction. Le projet du PDU doit gérer les déplacements d'une population qui vient d'un périmètre beaucoup plus vaste que celui du PTU. L'échelle de réflexion du projet est par conséquent trop restreinte ; celle du schéma directeur qui regroupe une cinquantaine de communes semble plus appropriée pour gérer l'augmentation constante du trafic automobile.

L'élargissement du PTU aux communes telles que Biéville-Beuville, Bénouville, Verson, Cagny, Eterville, etc. pourrait être envisagé. L'inclusion d'un territoire communal dans le PTU est du ressort de la volonté politique des collectivités concernées qu'il convient de lier à des facteurs objectifs comme la densité de population, l'éloignement par rapport à la ville-centre... Par ailleurs, l'élargissement du PTU implique le développement du réseau des transports en commun aux communes membres du syndicat des transports. Ainsi, se pose le problème de rentabilité des transports à un niveau de service comparable pour l'ensemble des communes.

Même si le périmètre d'étude soumis à enquête reste limité à l'aire du PTU, il apparaît souhaitable que le diagnostic et la réflexion sur les scénarios puissent s'élaborer au minimum sur l'aire de l'ancien schéma directeur (50 communes), ce qui doit permettre de mieux prendre en compte ses orientations pour rendre compatible les politiques de transport.

De plus, comme le conçoit la loi SRU, il est important de concilier les objectifs des politiques des transports et celles de l'urbanisme afin d'éviter des contradictions éventuelles. Le schéma de cohérence territoriale (SCOT) doit fixer les mesures en matière de déplacements des personnes, du stationnement des véhicules et de la régulation du trafic automobile à travers un maillage du réseau routier performant.

Le recours général à la voiture semble moins lié à la faiblesse de l'offre des transports en commun qu'au sentiment que ce mode de transport correspond à l'image du véhicule des transports en commun interurbains. L'importance des trajets de périphérie à périphérie est due

aux bonnes conditions de circulation qui permettent des temps de parcours relativement courts, mais ce ne sont pas les seules raisons de l'usage de ce mode. Dans ce contexte, la demande pour une amélioration des transports en commun est faible.

La réalisation de grands projets routiers incitent les gens à faire l'usage de leur voiture. Les infrastructures étudiées dans le futur SCOT auraient pour effet en facilitant l'usage et en augmentant la vitesse des déplacements en voiture, d'augmenter l'utilisation de la voiture, ce qui est contraire à l'intérêt général et aux objectifs du PDU. Elles feraient croître les surfaces réservées au trafic automobile et limiteraient les possibilités d'investissements pour les autres modes de transports. Étant donné que le PDU doit être compatible avec le SCOT, il est impératif de concilier les mesures de chaque document. Ainsi, le SCOT prend en compte les déplacements urbains et notamment les déplacements domicile-travail et la zone de chalandise des commerces afin de favoriser le développement de l'urbanisation dans les secteurs desservis par les transports collectifs.

De ce fait, les financements consacrés au réseau routier auraient pu être investis dans la recherche de transports alternatifs à la route. Si on continue à investir dans les projets de routes, le projet du PDU court à son échec. L'idée de la création d'un Pays dont la compétence unique serait les déplacements et le stationnement pourrait être envisagée.

SECOND CHAPITRE

ÉTAT DES LIEUX DES DÉPLACEMENTS LIÉS AUX FLUX DE MARCHANDISES

Les flux de marchandises constitue le second volet du trafic urbain. Le transport de marchandises en ville est défini par le déplacement de produits dans un territoire urbain. Il comprend les déplacements de particuliers pour les motifs achats, les livraisons inter-établissements par les professionnels pour leur compte ou celui d'autrui et les flux annexes (déménagements, chantiers, déchets...). Le transport de marchandises fait l'objet d'un thème d'étude dans la mise en place des PDU. C'est pourquoi le fret constitue le thème de ce second chapitre.

1. Pourquoi prendre en compte les déplacements liés aux marchandises ?

Les transports de marchandises constituent un élément essentiel du fonctionnement de la vie économique, de la compétitivité d'un pays, d'une région ou d'une agglomération, de la localisation des activités et donc de l'aménagement du territoire : les entreprises ont besoin des transports pour les déplacements de leurs employés, pour des motifs d'affaires, pour s'approvisionner en matières premières et expédier leurs produits.

La gestion du transport de marchandises en ville constitue une réelle problématique. Dès le début des années 1990, des transporteurs et des municipalités ont alerté les pouvoirs publics sur les difficultés des livraisons en ville. L'objectif de leur intervention était d'inciter l'Etat à prendre des mesures efficaces et à trouver des solutions nouvelles. En effet, les déplacements liés aux marchandises en ville étaient jusqu'à présent rarement pris en compte dans les problématiques de déplacements urbains et/ou dans les politiques de développement économique des agglomérations. Ils représentent une part non négligeable du trafic motorisé urbain et leur bon déroulement conditionne la dynamique économique de la ville. La place du transport de marchandises dans la ville n'est que de 20% du trafic routier total, si l'on retient comme critère le nombre de véhicules, mais il représente 30 à 40% des coûts de congestion et du bilan énergétique du transport urbain. Des recherches abordant ce thème ont été engagées depuis quelques années. Il s'agit d'initier les évolutions du transport urbain de marchandises vers une plus grande efficacité et une meilleure durabilité.

1.1. L'appui de la législation

Il existe de nombreuses réglementations relatives à la circulation des marchandises permettant à priori de réguler les mouvements des véhicules de façon optimale pour la collectivité. Elles doivent permettre d'assurer un équilibre entre les besoins économiques des professionnels de la ville et les besoins d'amélioration de la qualité de vie et de lutte contre les nuisances (bruit, pollution, congestion...). La prise de conscience de l'intérêt croissant des enjeux liés aux marchandises dans la ville s'est traduite par l'apparition de nouvelles dispositions législatives. Le PDU définit les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement dans le PTU.

Selon l'article 28 de la LOTI, le PDU comprend un certain nombre de missions dont le transport et la livraison des marchandises de façon à réduire les impacts sur la circulation et l'environnement.

La loi SRU de décembre 2000 vient compléter cet article : il s'agit de « rationaliser les conditions d'approvisionnement de l'agglomération afin de maintenir les activités commerciales et artisanales dans le centre ville ». La loi prévoit également de rendre cohérents les horaires de livraison et les poids et dimensions des véhicules de livraison au sein du PTU ». De même, elle prend en compte les besoins de surfaces nécessaires au bon

fonctionnement des livraisons afin de limiter la congestion des voies et des aires de stationnement.

1.2. Les bases de données des flux de marchandises

Le transport des marchandises en ville est un domaine d'étude qui est longtemps resté en suspens du fait de la difficulté de trouver des terrains d'entente entre les différents acteurs. Le thème des transports de marchandises est souvent replacé dans les problématiques générales d'aménagement, d'urbanisme et d'environnement. Les données sur les marchandises sont peu nombreuses. Il existe en France une source principale d'information sur les trafics de marchandises, le système d'informations sur le transport de marchandises du service économique et statistique du ministère de l'équipement (SITRAM). Toutefois, cette base de données ne prend pas en compte les mouvements des véhicules de moins de 3,5 T représentant la majorité des flux urbains. C'est pourquoi, l'une des innovations de la loi sur l'air a porté sur la réintégration du rôle des marchandises au niveau de l'organisation globale des déplacements dans les grandes agglomérations. De nombreuses agglomérations se sont penchées sur la question de l'organisation actuelle de la distribution urbaine des marchandises. Le Ministère de l'Équipement et des Transports (DRAST et DTT) avec l'appui de l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), a engagé un important programme national de recherche lancé en 1993 qui a permis de combler certains retards dans ce domaine. Ce programme national appelé « transport de marchandises en ville » (TMV) se base sur les enquêtes de trois grandes agglomérations que sont Bordeaux, Dijon et Marseille. Ces enquêtes réalisées par le laboratoire d'économie du transport (LET) permettent d'avoir quelques bases qui s'avèrent être généralisables à l'ensemble des agglomérations avec quelques modifications selon la taille de la ville. Ce programme a une actualité avec la mise en place des PDU qui doivent fixer les principes d'organisation des déplacements de marchandises, avec la sensibilité croissante aux problèmes environnementaux (bruit, pollution, congestion,...) dans une logique de développement durable. Un certain nombre de villes françaises utilisent les résultats des enquêtes TMV afin d'évaluer le trafic lié au transport de marchandises en ville.

Face à la carence de méthodologie, d'outils et de données statistiques, le CERTU a élaboré un guide méthodologique sur l'intégration des marchandises dans les PDU, publié en 1998. Cependant, malgré ces bases de recherche, le transport de marchandises en ville n'a pas encore acquis un statut de recherche égal à son importance. En effet, lorsque des travaux sur le fret en ville paraissent, les recommandations des rapports sont accueillies avec beaucoup d'intérêt mais on peut malheureusement constater que peu d'actions sont mises en œuvre du fait du manque d'expériences dans ce domaine.

2. Le transport de marchandises dans l'agglomération caennaise

De façon à avoir un aperçu assez complet du trafic de marchandises dans l'agglomération caennaise, deux approches ont été menées. Dans un premier temps, une série d'interviews a permis de dresser un état des lieux sur l'organisation des transporteurs. Dans un second temps, la méthode de la DRAST, précédemment citée, a été appliquée afin de déterminer les principaux mouvements liés aux activités caennaises.

2.1. Présentation des transporteurs caennais

Afin de rendre compte de l'activité économique du transport de marchandises, un échantillon de transporteurs ayant une activité plus ou moins soutenue dans l'agglomération caennaise ont été interviewés. Ce panel de professionnels donne un aperçu de l'ensemble de l'activité dans la mesure où sont représentés des transporteurs traditionnels et des coursiers.

De même, il était de l'intérêt de l'étude de prendre en compte toutes les catégories de transporteurs (les petits transporteurs, les sous-traitants et les gros transporteurs) afin de visualiser leur manière de travailler et de s'organiser. L'ensemble des transporteurs interrogés s'est donc soumis à un questionnaire qui avait pour objectif de savoir quel type de véhicule est utilisé pour les livraisons, le mode de fonctionnement, les horaires des tournées...

Les différents types de camions de livraison



Porteur de plus de 3.5 T



Porteur de 3.5 T



Camionnette de moins de 3.5 T



Camion articulé de plus de 10 T

Une dizaine de transporteurs ont accepté de répondre au questionnaire parmi lesquels on peut citer Fortier/ABX Logistics, Feeling Course, la Poste, Dilipack, Normandie Course (un sous-traitant d'Extand). L'ensemble des entrepôts de ces entreprises se trouve à la périphérie de

l'agglomération caennaise dans la zone industrielle située au sud est. Cette localisation se veut stratégique : les secteurs clés de livraison (centre commercial de Mondeville 2, ...) se trouvent dans la même zone, à savoir au sud est de l'agglomération.

Au cours des différents entretiens, les transporteurs ont fait part des difficultés qu'ils rencontrent. La première contrainte d'un transporteur est le respect du temps de livraison. Il s'agit pour le transporteur de livrer le colis dans les temps fixés. Selon les différents transporteurs, le temps imposé est différent. La Poste se donne 24 heures pour livrer la marchandise (plis et colis), les transporteurs traditionnels livrent la marchandise reçue le jour même. Les coursiers se fixent des contraintes les différenciant des autres transporteurs en livrant dans les 90 minutes à compter de la réception de la marchandise à la livraison dans le secteur de l'agglomération caennaise et ses alentours.

Les volumes des marchandises livrées sont donc différents selon le type de transporteur : cela peut aller de la livraison de palettes à la livraison d'un simple colis ou d'un simple pli. Sur l'agglomération caennaise, la livraison de palettes se fait essentiellement par camions de plus de 3.5 tonnes mais également par camions de 13 tonnes.

** Le matériel utilisé par les transporteurs*

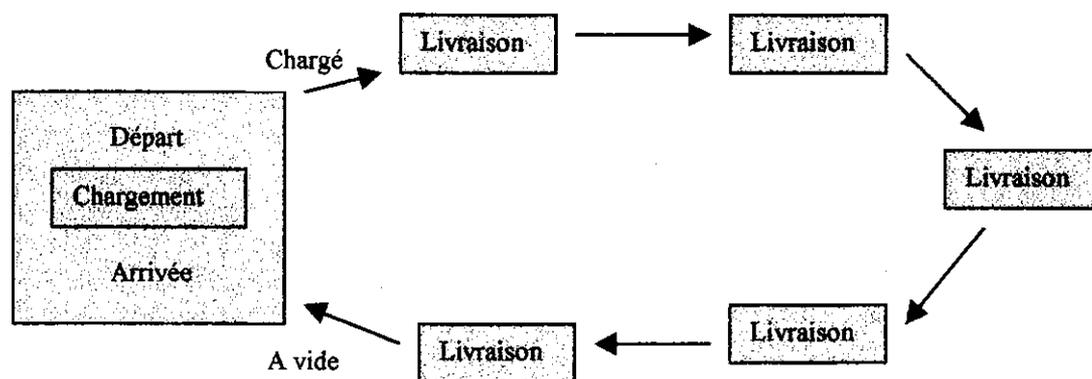
Pour l'ensemble des transporteurs interrogés, les véhicules utilisés sont pour la plupart des camions de moins de 3.5 tonnes. Les véhicules les plus prisés sont les camionnettes et les fourgonnettes roulant tous (sauf quelques véhicules de la Poste) au gasoil. Les véhicules représentés ci avant répertorient tous les types de camions ou camionnettes roulant dans le PTU. L'âge moyen des véhicules se situe entre 2 et 4 ans pour des raisons de rentabilité. En changeant régulièrement de véhicules, les transporteurs n'ont pas d'entretiens et notamment de contrôle technique à faire. Des accords avec les concessionnaires permettent de faciliter le remplacement du parc.

** La typologie des livraisons*

a) les tournées

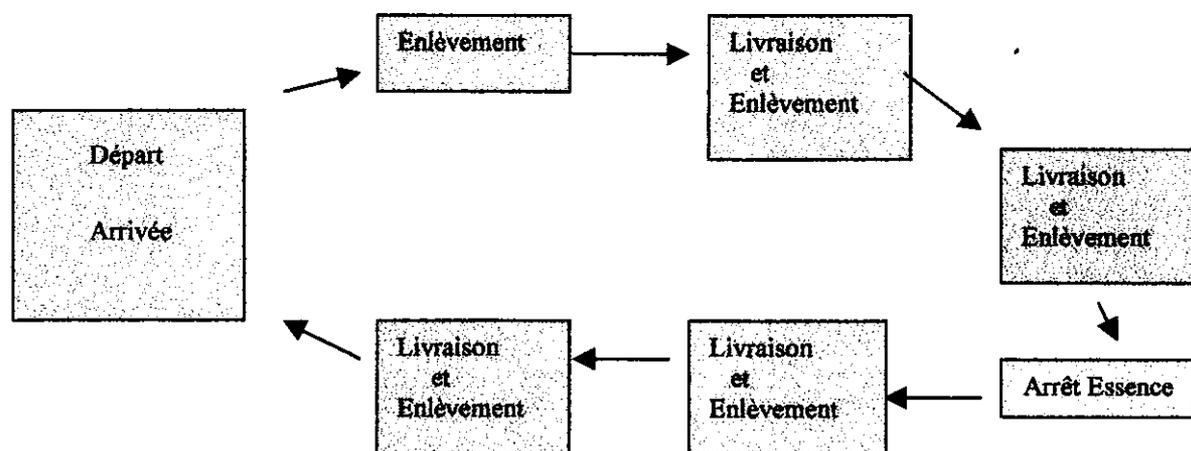
La fréquence des livraisons dépend du type de transporteur. Les transporteurs traditionnels effectuent les livraisons dans le cadre de tournées régulières, répétées deux fois par jour pour certains. La plupart des arrêts sont courts. Ils durent généralement moins de 10 minutes. Lorsque les transporteurs procèdent à deux tours par jour, la première livraison ne comprend pas d'enlèvement (cf schéma ci-dessous) contrairement à la deuxième où les livreurs apportent de la marchandise et en lèvent. En général, les livraisons s'effectuent de 8 heures du matin à 15 heures de l'après-midi et les enlèvements de 14 heures à 18 heures. Les transporteurs doivent respecter les horaires définies par la municipalité, les livraisons doivent être terminées pour 11 heures dans le centre ville de Caen. La structure de chaque tournée ne change pas ou très rarement lors d'un nouveau contrat signé avec un client, ce qui permet d'avoir des horaires des tournées réguliers et de donner des repères aux transporteurs et aux commerçants.

Exemple type de tournée



Après un chargement dans l'entrepôt, le livreur organise sa tournée en fonction des endroits qu'il doit desservir. Lors du premier passage dans la journée le livreur ne réalise que des livraisons. Suivant l'importance de la société de transport, le nombre moyen de clients par parcours est de 60. Le transporteur organise ses mouvements (réception, expédition ou opération conjointe) pour effectuer ses livraisons et ses enlèvements. Dans ce type de tournée présentée ci avant, le transporteur accomplit donc six mouvements (un enlèvement et cinq livraisons) effectués au cours de six trajets.

Autre type de tournée



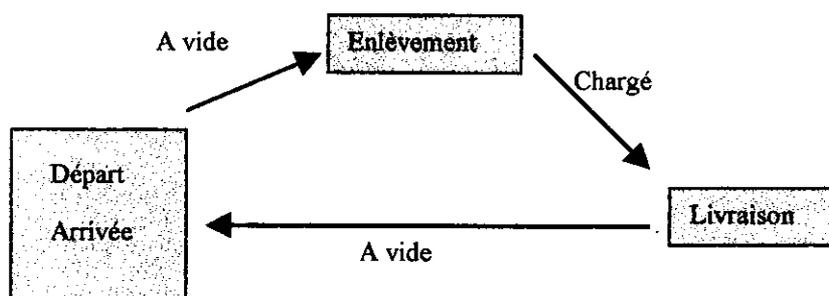
Le type de tournée ci-dessus permet de limiter les déplacements : la livraison se fait en même temps que l'enlèvement dans un même site. Ce type de tournée est souvent utilisé par les transporteurs qui livrent deux fois par jour. Le premier passage est semblable au schéma précédent et le second passage à ce schéma. Ce type de tournée compte cinq mouvements intégrés dans un parcours de sept trajets. Lors de la première livraison, les entreprises n'ont pas nécessairement eu le temps de préparer les colis à expédier. De même, le ravitaillement en carburant se fait le plus souvent sur le trajet de la tournée. Cependant, certaines entreprises possèdent leur cuve à gasoil sur le lieu de l'entrepôt, limitant ainsi les déplacements à la pompe.

b) les traces directes

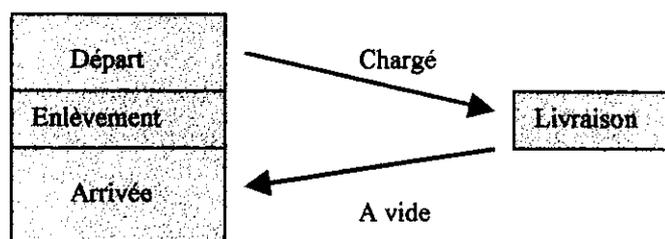
Les coursiers, quant à eux, procèdent par trace directe, ils travaillent à la demande. La trace directe se décompose généralement en un point d'enlèvement à un endroit précis (entrepôt, commerçant...) et à un point de livraison. Le nombre moyen de course par jour sur l'agglomération caennaise pour l'entreprise Feeling Course par exemple est de 250 déplacements. L'agglomération caennaise compte pour 50% des courses journalières. L'autre moitié est effectué sur un territoire plus large que l'agglomération caennaise (au sens de l'INSEE).

L'ensemble des transporteurs interrogés, excepté La Poste, ne traitent qu'avec les entreprises et les commerçants. Les particuliers ont d'autres types de transporteurs à leur service, comme La Poste.

Exemples de trace directe



Ce parcours compte un trajet à vide pour enlever la marchandise, un trajet pour livrer et un retour à vide, soit deux mouvements.



Un enlèvement avec un départ chargé pour livrer et un retour à vide.

De plus en plus de commerçants font appel aux coursiers pour sous-traiter le transport de fret. Pour une question de rentabilité, les commerçants délèguent la phase de transport à des professionnels, de préférence de type coursier. Avec la réduction du temps de travail et le coût d'entretien d'un véhicule, il est préférable de remettre les fonctions de livraison et d'enlèvement à des transporteurs professionnels. En effet, les commerçants préfèrent déléguer les tâches qui n'impliquent pas une diminution des heures d'ouverture du magasin.

2.2. Les difficultés rencontrées par les transporteurs

- Le manque de places pour les livraisons en centre ville : les places qui leur sont réservées sont souvent prises par des véhicules particuliers voire par les commerçants eux-mêmes.
- Le nombre de places réservées pour les livraisons est trop restreint, ainsi, lorsque les camions arrivent pour livrer d'autres ils occupent déjà, les horaires de livraisons étant identiques pour l'ensemble des transporteurs.
- Le PDU ne prend pas en compte la venue des 13 tonnes dans le centre ville de Caen. Il semble pourtant plus cohérent de faire venir un poids lourd de 13 tonnes plutôt que cinq camions de 3.5 tonnes. Les déplacements seraient limités et en conséquence la pollution moindre. Ainsi, il faudrait envisager des plans de circulation pour les poids lourds et éviter d'implanter de gros aménagements décoratifs qui permettent de réduire la vitesse des voitures mais qui gênent la circulation des poids lourds. De plus, les transporteurs considèrent que la venue d'un camion de 13 tonnes pollue moins et coûte moins cher pour le commerçant. En effet, la limitation de la taille des véhicules de livraison renchérit le coût de transport par unité transportée en accroissant le nombre de tournées et le nombre de petits utilitaires en circulation. Ainsi, la massification des volumes de marchandises est une solution pour limiter les déplacements de camions et la pollution. En réduisant l'occupation de la voirie par les poids lourds, on libère l'espace occupé par les automobilistes. Cet espace peut être utilisé par d'autres modes plutôt que la voiture en vue d'un meilleur partage de l'espace.
- Les magasins du centre ville ouvrent leurs portes relativement tard, ce qui réduit les horaires de livraisons sachant que l'heure limite de livraison en centre ville est à 11 heures. Ainsi, les transporteurs livrent désormais à toutes les heures de la journée et il est relativement fréquent de croiser des camions de livraison au-delà de 11 heures du matin.
- Les transporteurs rencontrent des problèmes de stationnement. Plus le lieu de stationnement est gênant, plus le stationnement est court. Il existe la peur de la contravention quand le véhicule est stationné en double file ou sur un trottoir. Les transporteurs revendiquent cette pratique du procès verbal. En effet, quand le véhicule stationne sur la voie publique, la raison invoquée est l'occupation permanente des espaces réservés par les véhicules particuliers. Les transporteurs se sentent les boucs émissaires dans le système. Le temps de la livraison ne dure pas longtemps mais multiplié par le nombre de transporteurs dans le centre ville, les poids lourds ou les véhicules utilitaires gênent la circulation.
- La ville a cristallisé des rapports de force : les entreprises de transport sont de plus en plus nombreuses, concurrentes et largement favorables aux transporteurs qui possèdent de petits véhicules. Ce sont eux qui décident des conditions de livraisons sans en assumer les conséquences. Les commerçants ouvrent tard, peuvent refuser la marchandise, font exécuter aux livreurs des tâches de manutention qui relèvent théoriquement de leur propre responsabilité, occupent les espaces de livraison avec leur propre véhicule ou s'en servent comme zone de stockage. Les transporteurs n'ont pas été concertés pour l'élaboration du PDU alors qu'ils constituent des pions essentiels dans les déplacements liés aux marchandises

2.3. Les transporteurs face à la mise en place du PDU

Les transporteurs ne se sentent pas concernés par la mise en œuvre du PDU dans l'agglomération caennaise. Ils n'ont pas été associés à son élaboration et ne voient pas le rôle qu'ils peuvent jouer. La réflexion générale des transporteurs a été que les marchandises doivent toujours être livrées quelles que soient les contraintes. La vie économique du centre ville en dépend.

La livraison en centre ville est quelque chose de vital aussi bien pour les commerçants que pour les particuliers, clients de ces commerçants. De ce fait, le stationnement illicite sur les trottoirs ou en double file leur semble être la seule solution, « les transporteurs doivent faire leur travail ». Il semble que rien ne soit adapté pour une livraison dans les normes et les commerçants ont des exigences qu'il faut satisfaire.

Lors des entretiens, les transporteurs ont semblé être ouverts à toutes propositions. Les transporteurs semblent prêts à accepter toutes les propositions qui pourraient améliorer les conditions de travail, réduire la pollution de l'air, limiter la circulation si et seulement si ces conditions s'appliquent à l'ensemble de la profession et si l'État, par le biais de subventions ou d'aides quelconques, participent à l'évolution des livraisons de marchandises en ville. L'ensemble des transporteurs a certifié qu'ils ne polluaient pas. Les poids lourds et les camionnettes sont soumis à des mesures de contrôles draconiens. Les transporteurs polluent moins que les véhicules particuliers.

Ceci dit, les transporteurs sont ouverts aux propositions d'amélioration de la qualité de l'air. Si l'État trouve un moyen de généraliser un carburant qui ne soit pas nocif pour l'environnement, les transporteurs sont prêts à s'engager.

Toutefois, les transporteurs interrogés restent sereins à l'idée du bouleversement des livraisons de marchandises même avec les débuts des travaux du PDU. En effet, il n'est pas évident de basculer un système économique existant pour le rendre économiquement viable et environnementalement acceptable. Certains transporteurs ne se sont pas cachés d'affirmer que le PDU ne concernait en aucun cas le monde du transport. Le concept de l'entreprise ne répond pas aux objectifs du PDU. Le transport, indispensable à la vie du milieu urbain, est toutefois l'un des principaux générateurs d'impacts négatifs sur l'environnement que ce soit en terme d'occupation d'espace, de consommation d'énergie, de pollution, de bruit et de sécurité. Il ne faut pas faire disparaître les véhicules dédiés aux marchandises. Au contraire, il faut leur redonner leur vraie place, en cherchant à organiser la logistique urbaine et à l'intégrer dans le fonctionnement global de la ville.

2.4. Une coopération est-elle possible ?

Une coopération ou collaboration entre les transporteurs de l'agglomération semble difficile. Chacun considère que la mise en place du PDU est un projet de grande qualité, qu'il est nécessaire de penser à la structure de la ville mais que cela ne concerne pas le monde du transport de marchandises. Le regroupement des marchandises par rue et par transporteur est utopique puisque c'est un procédé contraire à la libre concurrence et aux respects des droits de chacun. Cependant, il arrive qu'un transporteur traditionnel fasse appel à un concurrent de type coursier pour la livraison d'un colis qui a été oublié par le livreur. Dans ce cas, les transporteurs travaillent ensemble mais cela reste occasionnel.

Il existe des contraintes économiques qui ne sont pas prises en compte par les personnes en charge du PDU. « De belles paroles qui ne font pas augmenter le chiffre d'affaire », cette idée

revient pour la plupart des transporteurs rencontrés. Néanmoins, si le même règlement est imposé au domaine du transport et si les mesures sont respectées par tous les transporteurs, dans ce cas, il sera envisageable de mettre en place un procédé respectueux de l'environnement. Cependant, la mise en place d'un plan écologique relève de la volonté politique. De nouvelles dispositions dans le domaine des marchandises ne sont pas simples à faire accepter aux transporteurs qui peuvent facilement bloquer le système économique. Même si les transporteurs savent qu'il est nécessaire de faire quelque chose pour remédier au problème du transport de marchandises en ville, ils ne sont pas nécessairement prêts à accepter de nouveaux procédés qui leur feraient perdre de l'argent.

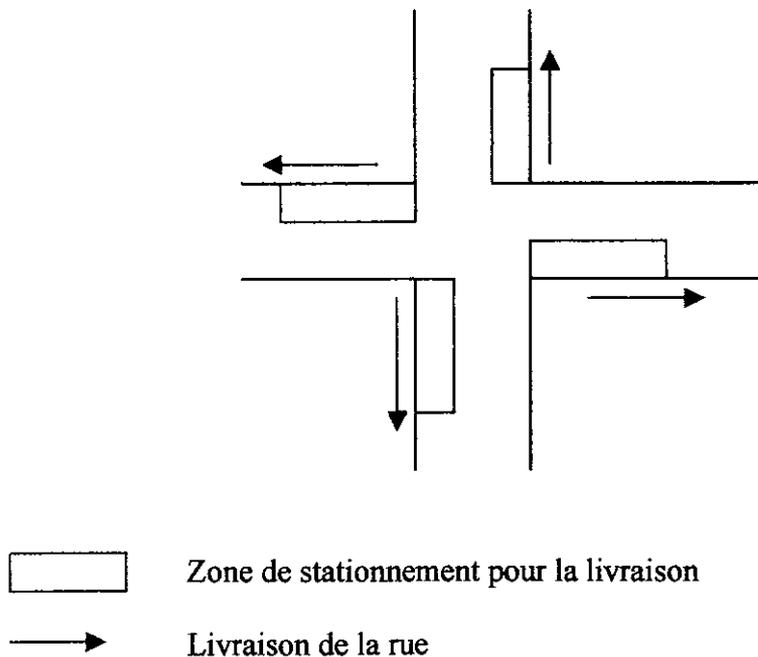
La coopération entre les transporteurs est difficile, l'exemple du groupe la Poste alliant la Poste, Dilipack et Chronopost le démontrent. Il règne un état d'esprit de concurrence au sein même du groupe. La Poste distribue les plis et les colis, Chronopost livre les colis à partir d'un service rapide sur l'ensemble du territoire. Ils s'adressent tous les deux aux particuliers et aux entreprises contrairement à Dilipack qui livre uniquement les colis de moins de 30 kilogrammes pour le compte des entreprises. Ces filiales ont donc des services peu différenciés. Ainsi, au cours d'une même matinée, les véhicules de ces filiales peuvent être amenés à livrer dans une même rue voire un même destinataire. Ce procédé est contraire à la volonté de limiter les déplacements. Ainsi, l'établissement public La Poste entamera une restructuration de l'entreprise de façon à éviter ce type de scénario. (entretien avec La Poste)

2.5. La mise en place d'une plate-forme logistique

Les transporteurs n'ont pas semblé préoccupés par les mesures prises dans le cadre du PDU. Il apparaît dérisoire de vouloir diminuer le nombre de passages dans le centre ville de l'agglomération. La mise en place de la plate-forme est pour l'instant une idée lancée qui restera peut-être sans lendemain. En effet, il faut qu'au niveau politique, les élus prennent la décision de faire bouger le système. Ceci est relativement difficile dans la mesure où les enjeux sont d'envergure et que cette opération requiert un certain courage politique.

Afin d'avoir une vision d'un plus grand nombre d'acteurs, les associations de commerçants ont été également interrogées. L'association des commerçants, *les Vitrines de Caen*, présidée par Gilbert Vitrouil est une des plus grosses structures. Différents aspects ont été abordés et notamment les problèmes rencontrés par les transporteurs lors de la livraison de la marchandise aux commerçants. Les raisons évoquées par les différents transporteurs sont effectivement des mauvaises conditions de travail. Cependant, il ne semble pas que la résolution de ces problèmes soit le seul aléa du métier. Selon Gilbert Vitrouil, il faut procéder à une restructuration du réseau de livraison qui engage une nouvelle façon de penser et d'organiser le travail. La saturation de la circulation lors des livraisons pourrait être résolue par la mise en place de plates-formes logistiques installées dans les endroits stratégiques de l'agglomération. Les transporteurs viendraient y déposer la marchandise qui serait reprise par un seul camion. De ce fait, au lieu de multiplier le nombre de camions en centre ville, seuls quelques véhicules rempliraient le rôle de livraison et d'enlèvement. Ceci nécessiterait un plan de structuration de circulation de livraison avec des journées de livraison et des heures plus ou moins précises pour les commerçants. Le type de circulation envisageable dans un carrefour est présenté dans le schéma ci-dessous.

Plan de livraison d'un carrefour



Les places de stationnement se trouvent dans le sens des flux de circulation, le camion a sa place de stationnement réservée où il peut desservir les commerçants de la rue quelle que soit l'heure de la journée. Certaines villes françaises ont réussi leur plan de circulation, l'agglomération caennaise doit imposer des marges de manœuvre suffisantes aux transporteurs afin de fluidifier les livraisons et résoudre la pollution tant atmosphérique que visuelle dans le centre ville.

Pour répondre aux problèmes posés par la circulation et le stationnement des véhicules utilitaires et des poids lourds, on expérimente depuis quelques années différentes façons

d'organiser les flux de marchandises en ville. L'objectif est de transporter moins mais de transporter mieux. Les centres de distribution urbaine (CDU) sont donc peu à peu apparus dans certaines villes. Un CDU peut se définir comme un équipement ou un système de gestion centralisée des livraisons et enlèvements, ayant pour objectif la massification des flux de marchandises et l'optimisation des tournées à destination des commerçants ou industriels d'une zone urbaine, et en particulier en centre-ville car c'est là que l'on rencontre la plus grande densité d'opérations de livraisons et d'enlèvements. Il s'agit de diminuer le nombre de trajets de camions tout en améliorant l'efficacité de la distribution pour les transporteurs et les destinataires. On relève plusieurs modes d'organisation, allant d'une coopération purement privée entre transporteurs (Allemagne) à la concession d'un véritable service public avec un monopole de livraison en centre ville (Monaco).

Paris a été une des villes pionnières en matière de CDU. L'idée est de construire autour de la capitale des entrepôts-relais permettant le groupage de toutes les marchandises à destination de la zone dense. Le parcours terminal était pris en charge par des véhicules légers appartenant aux gestionnaires de la plate-forme.

De nombreuses villes européennes ont engagé des politiques environnementales de gestion du transport des marchandises en ville par la mise en place de CDU. Ces CDU sont des opérations innovantes dans les politiques urbaines relatives au fret.

L'objectif des CDU est de faire face à l'accroissement des véhicules utilitaires de fret dans les villes et des nuisances qu'elles engendrent en termes de congestion et de pollutions atmosphériques, sonores et visuelles. Le nombre de CDU est relativement limité, les expériences des projets sont suivies avec une attention particulière.

** L'exemple de Fribourg : une politique globale*

C'est dans les villes où existent des politiques pour réduire la place de la voiture que les CDU et autres systèmes de livraison organisés réussissent le mieux. Les transporteurs se regroupent ainsi pour optimiser leurs tournées (remplissage, retours à vides, bon usage des créneaux horaires de livraison...) et réduire les coûts. Cette politique a permis à Fribourg de réduire de moitié le nombre de camions de livraison, de 33% les mouvements de poids lourds en centre ville, d'abaisser de 50% le temps de stationnement et enfin de réduire de moitié les trajets (de 10 à 5 km).

** L'exemple de La Rochelle*

La Rochelle a été choisie comme ville pilote par la commission européenne pour tester le projet Elcidis. Cette expérience conduite uniquement dans la cité portuaire entend limiter les livraisons de poids lourds en centre ville. Ainsi, ceux-ci sont invités à décharger leurs colis sur une plate-forme implantée en périphérie sud. Sept véhicules électriques prennent ensuite le relais à toute heure de la journée, pour apporter la marchandise à son destinataire. Ce service est le fruit du travail mené conjointement depuis deux ans par la communauté d'agglomération de La Rochelle et de la chambre de Commerce et de l'Industrie en concertation avec les commerçants et les transporteurs. Si pour l'instant une poignée de ces derniers a répondu d'emblée, une trentaine s'annonce cependant susceptible de participer. Estimée à cinq millions de francs, cette opération sera financée entre autre par la commission européenne. Dans un premier temps, seule la livraison de petits colis est prévue. Six cents

PLATE-FORME LOGISTIQUE EXEMPLE D'ELCIDIS A LA ROCHELLE

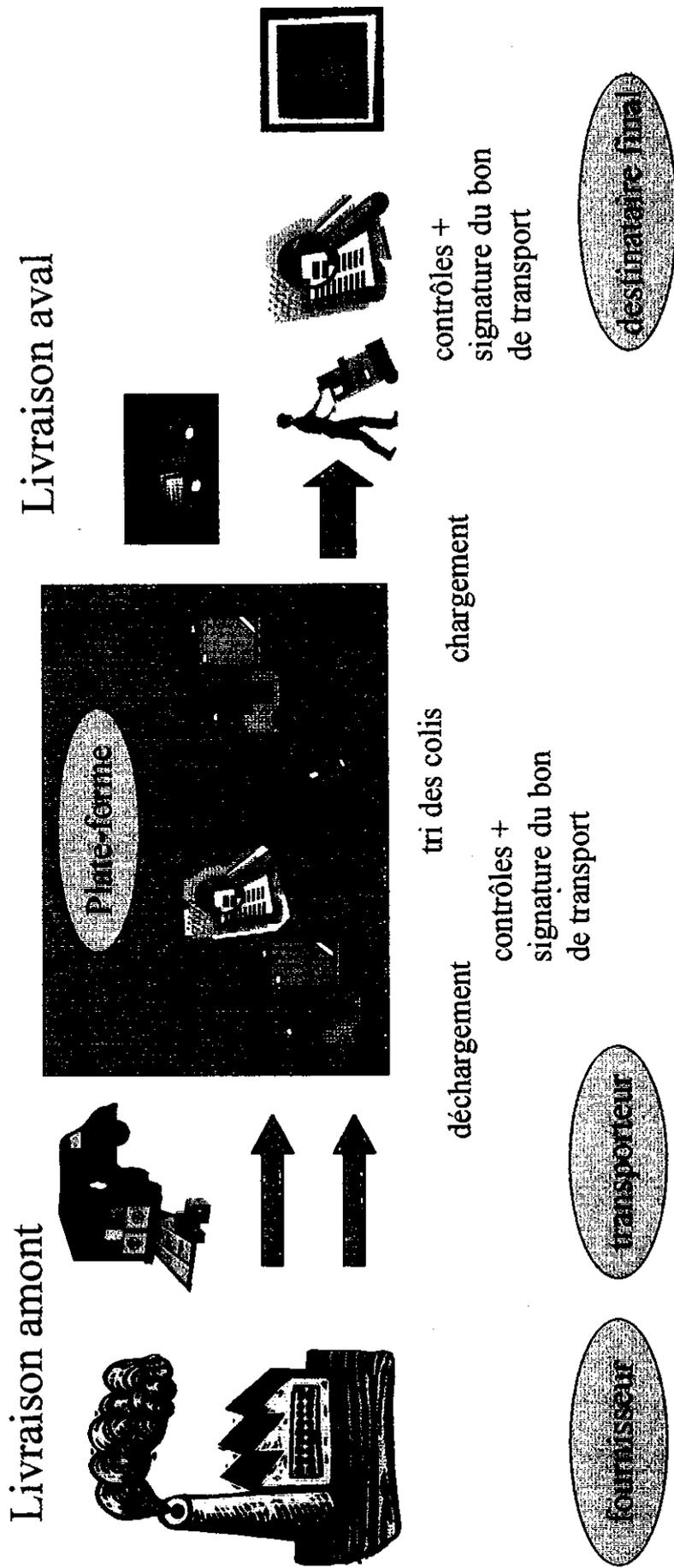
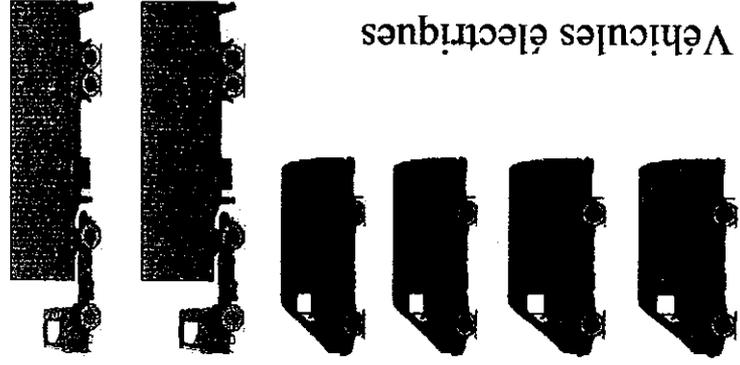
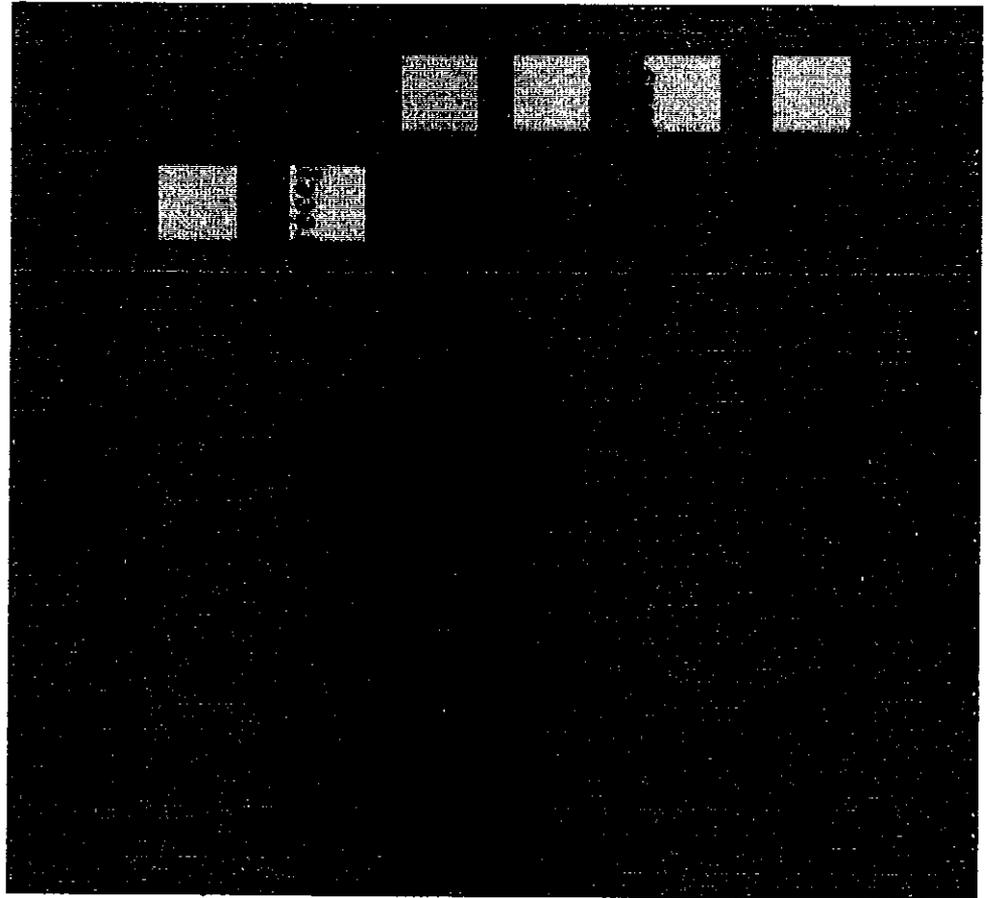


Schéma d'organisation de la plate-forme d'ELCIDIS



Véhicules électriques

petits colis par jour (95% des colis acheminés) sont redistribués. Cette phase était une expérimentation avant de multiplier les déplacements pour atteindre ensuite le nombre de cinq mille. Par ailleurs, des études sont actuellement menées afin de concevoir des véhicules électriques dotés d'un équipement frigorifique afin d'élargir l'offre aux denrées périssables. D'autres réflexions ont été amorcées afin d'aménager des plate-formes supplémentaires au nord et à l'est de La Rochelle dans le but de limiter la congestion des camions à l'arrivée de la plate-forme. Pour optimiser les livraisons, le groupe envisage de diversifier les catégories de produits distribués. Si l'expérience Elcidis s'avère concluante, elle servira d'exemple pour être appliquée dans tout l'hexagone.

Les CDU posent néanmoins des problèmes.

- Risque de vols et problème de sécurité.
- Argument commercial : les transporteurs risquent de perdre un lien direct avec leurs clients qui ne peuvent plus les identifier.
- Argument économique : les grandes entreprises de transport perdraient un avantage compétitif dans l'hypothèse où une organisation municipale de la distribution urbaine serait mise en place.
- La faible implication des destinataires aux opérations de livraison et d'enlèvement constitue l'un des dysfonctionnements du transport de marchandises en ville.

L'apparition des CDU est, quoi qu'il en soit, le signe que le transport des marchandises dans la ville peut devenir un enjeu important des politiques urbaines, auquel les transporteurs eux-mêmes seront sans doute contraints d'apporter une contribution en engageant une coopération tout en améliorant l'organisation interne du secteur qu'ils représentent.

Il s'agit de réconcilier la vie urbaine et la vie économique. Les autorités organisatrices de transport devront prendre en compte la réduction du nombre de déplacements pour les livraisons dans le PTU. Ceci oblige une certaine remise en cause des pratiques logistiques et des gestions urbaines. Il faudra donc revoir l'organisation des flux, des méthodes de production et de stockage. Les commerçants ne pourront pas continuer à se faire livrer plusieurs fois par jour. A court terme, transporteurs, élus, industriels et commerçants auront intérêt, pour la réussite du PDU, à trouver ensemble un terrain d'entente pour optimiser l'espace public disponible à un coût supportable pour la collectivité et les consommateurs. A plus long terme, il s'agit pour les communes de revenir à des pratiques de planification urbaine mettant fin à une urbanisation anarchique et à la spécialisation de l'espace urbain.

** Les impressions des transporteurs rencontrés à propos de la plate-forme logistique.*

Les transporteurs rencontrés sont plus ou moins consentants pour la mise en place d'une plate-forme logistique. Certains appréhendent la mise en place de la réduction du temps de travail alors que d'autres trouvent l'idée bénéfique car elle leur permettrait de faire des économies de temps de conduite, sur les dépenses de carburant et apporterait un gain de temps sur le transport des marchandises en général.

Néanmoins, les transporteurs comprennent qu'il faut limiter les déplacements de poids lourds dans le centre ville de l'agglomération. Selon eux, la plate-forme logistique ne sera pas une réussite totale. Les transporteurs privilégient le côté relationnel avec les commerçants pour tenter de répondre au maximum au plus près de ses besoins.

De plus, les transporteurs ne cachent pas que la concurrence est importante et qu'il faut toujours aller conquérir de nouveaux fournisseurs, de nouveaux contrats...

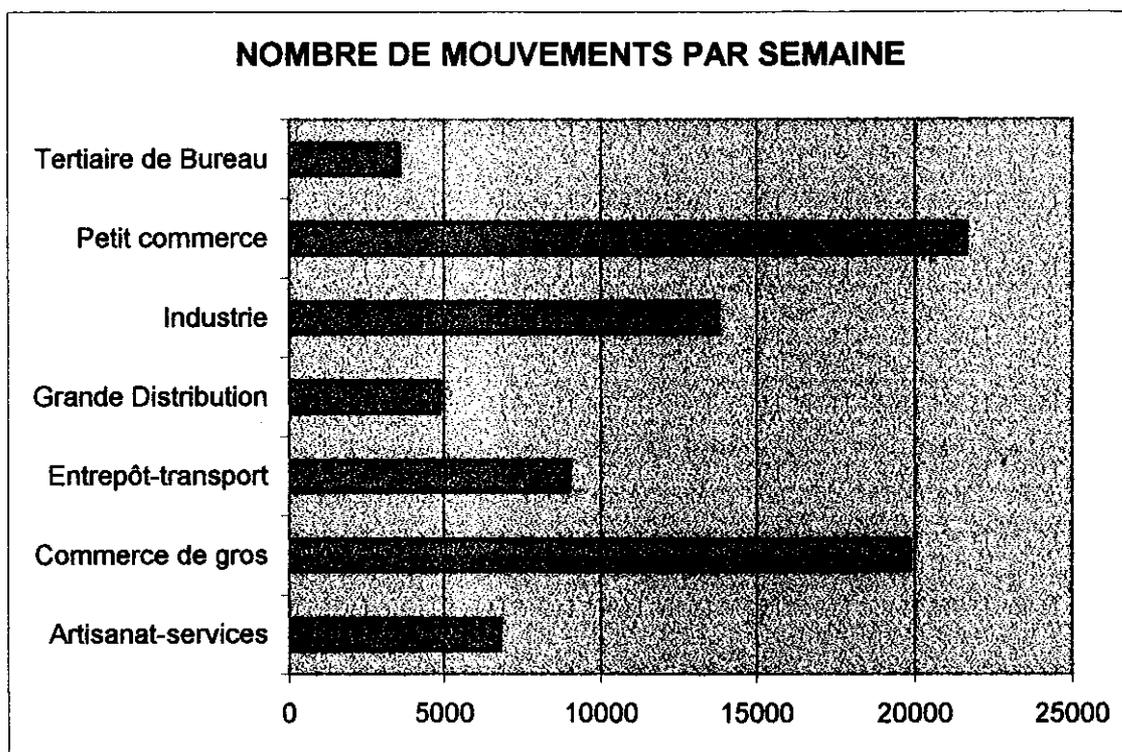
3. Les grandes tendances communes aux entretiens et aux résultats d'enquête du programme TMV.

Dans le cadre de cette seconde partie, à partir de la démarche méthodologique mise en œuvre par le Ministère de l'Équipement, il s'agit de faire un premier diagnostic sur l'organisation des flux de transports urbains de marchandises dans l'agglomération caennaise. A partir du fichier SIRENE des établissements de l'INSEE, il s'agit de déterminer les mouvements générés par les activités économiques de l'agglomération caennaise. Un échantillon de 7 000 établissements a été répertorié dans le PTU de Caen selon une stratification établie d'après l'activité, la taille et la localisation des établissements. Les résultats obtenus sont présentés ci dessous.

Par ailleurs, les résultats présentés pourront être complétés d'un modèle de simulation de la génération des déplacements des véhicules utilitaires sous la domination de FRETURB qui permettra de mesurer la contribution des transports de marchandises à la congestion urbaine et aux impacts sur l'environnement. Le modèle FRETURB, en cours de construction, outre l'évaluation quantitative des flux, devra permettre à terme de simuler les effets des prises de décisions en matière réglementaire, d'aménagement de la voirie ou de nouvelles organisations logistiques urbaines sur les flux de marchandises et sur la répartition spatiale.

3.1. Le nombre de livraisons/enlèvements par semaine et par emploi selon l'activité

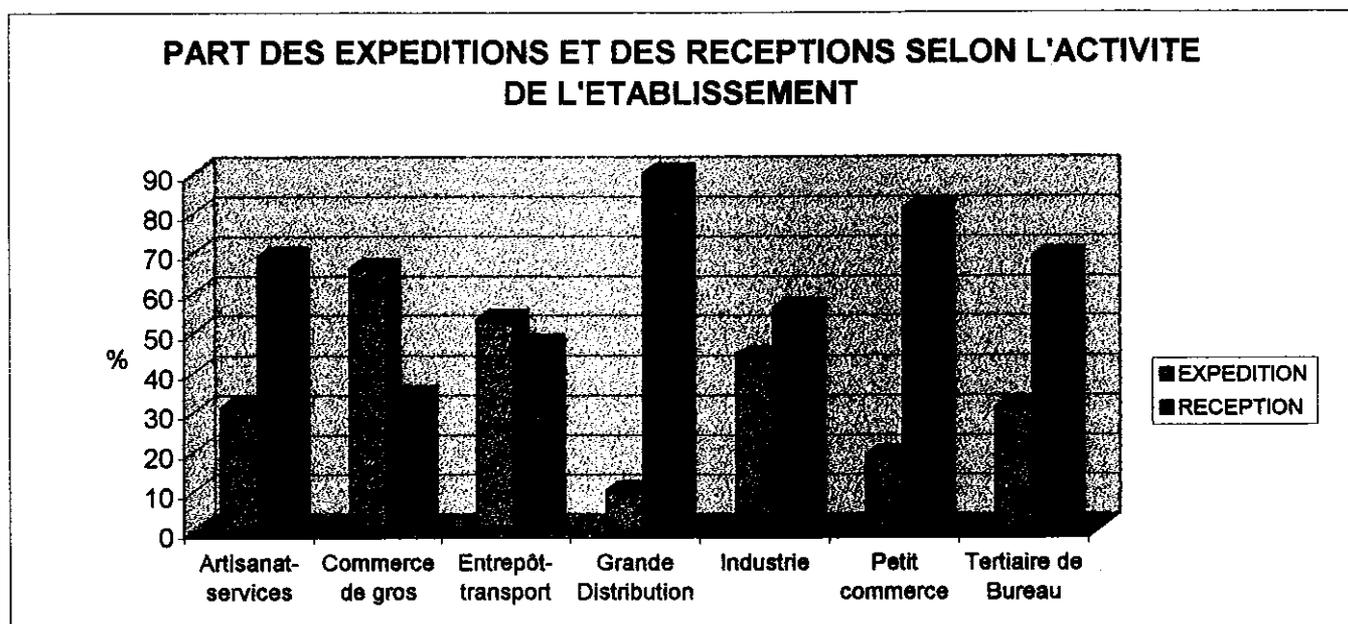
ACTIVITÉ	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS	NOMBRE DE MOUVEMENTS PAR SEMAINE
Artisanat-services	1656	6779
Commerce de gros	494	19835
Entrepôt-transport	67	8990
Grande Distribution	93	4870
Industrie	849	13754
Petit commerce	2672	21637
Tertiaire de Bureau	1863	3556



Le nombre de mouvements par semaine (livraison / enlèvement) généré par activité et par semaine est directement lié à l'activité exercée. Les commerces de gros et les petits commerces sont de gros générateurs avec respectivement 25% et 27,2% des mouvements par semaine sur l'ensemble des communes. Ceci dit, les commerces représentent environ 41% des établissements. Les activités tertiaires de bureau représentent $\frac{1}{4}$ des établissements mais génèrent peu de mouvements par semaine avec seulement 4,5%.

3.2. La prédominance des livraisons par rapport aux enlèvements

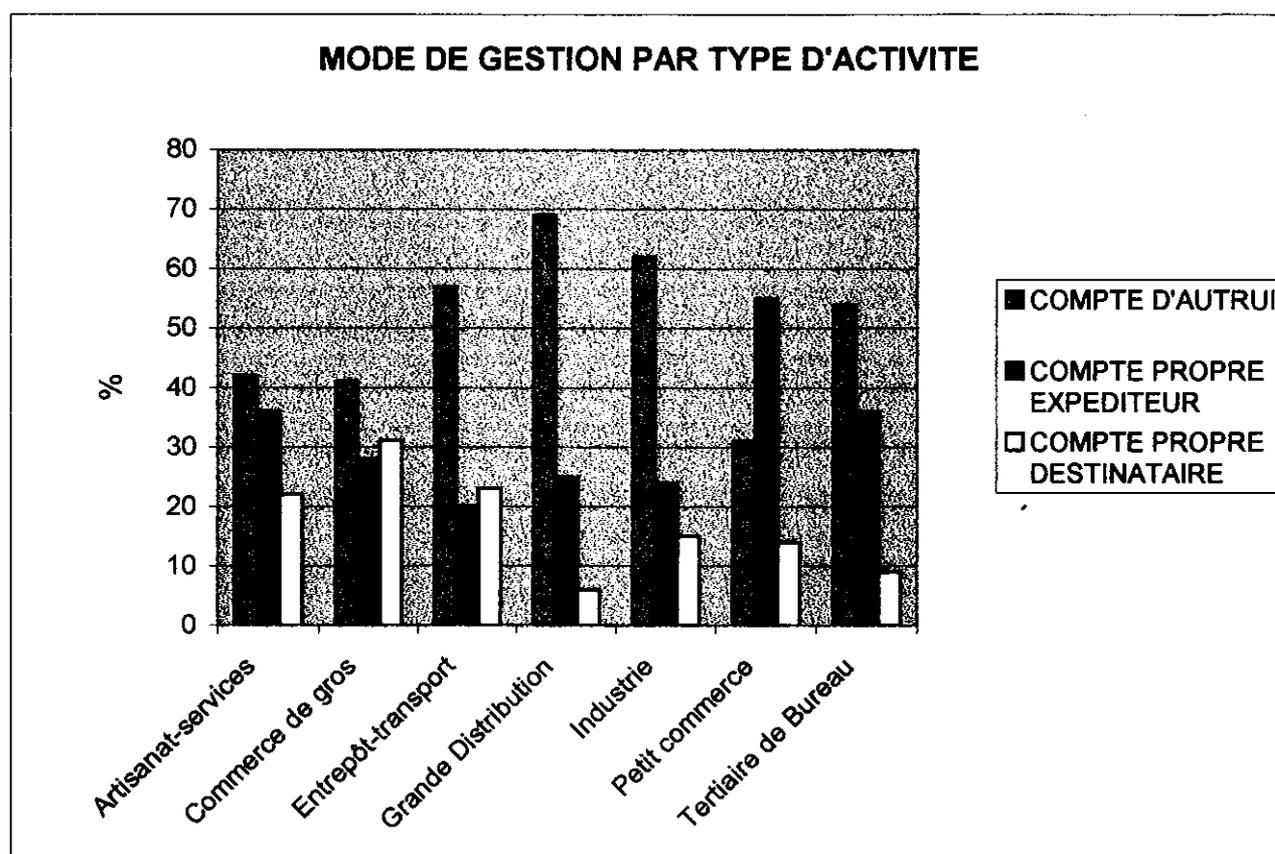
ACTIVITÉ	EXPÉDITION	RÉCEPTION
Artisanat-services	31	69
Commerce de gros	66	34
Entrepôt-transport	53	47
Grande Distribution	10	90
Industrie	44	56
Petit commerce	19	81
Tertiaire de Bureau	31	69



La part des expéditions et des réceptions selon l'activité donne la structure des opérations. L'industrie et les entrepôts de transports équilibrent les réceptions et les expéditions. Le poids des réceptions est largement supérieur à celui des expéditions dans les établissements d'artisanat et de services, dans la grande distribution, le petit commerce et le tertiaire de bureau. Pour le commerce, cette situation s'explique par le fait que l'acheminement de la marchandise sur les lieux de consommation est effectué par les particuliers. Inversement, les expéditions des commerces de gros sont plus nombreuses que leurs réceptions. En effet, leur fonction consiste à redistribuer en petite unité auprès des destinataires les marchandises qu'ils reçoivent en grande quantité.

3.3. Le mode de gestion

ACTIVITÉ	COMPTE D'AUTRUI	COMPTE PROPRE EXPÉDITEUR	COMPTE PROPRE DESTINATAIRE
Artisanat-services	42	36	22
Commerce de gros	41	28	31
Entrepôt-transport	57	20	23
Grande Distribution	69	25	6
Industrie	62	24	15
Petit commerce	31	55	14
Tertiaire de Bureau	54	36	9

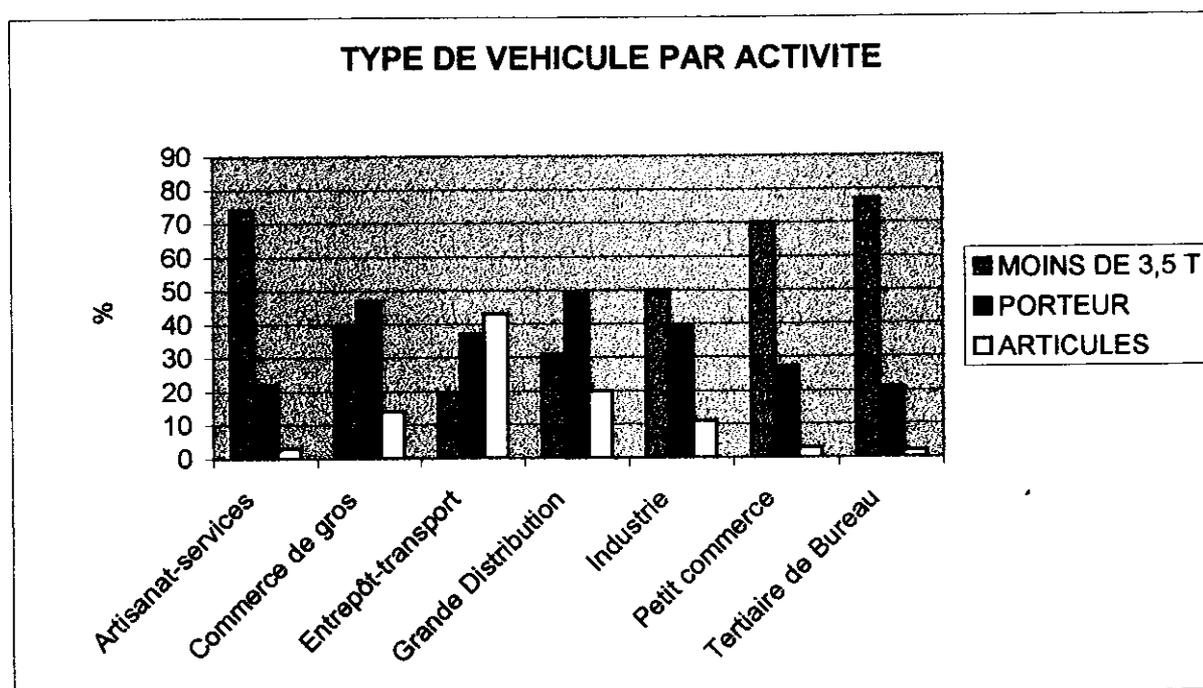


Le mode de gestion désigne la façon dont l'établissement exécute le transport de ses expéditions et/ou de ses réceptions. Comme l'indique le graphique, la plupart des établissements pratique le *compte d'autrui* : le transport est effectué par un professionnel du transport qui est responsable par contrat de l'acheminement de la marchandise.

En revanche, le petit commerce effectue lui-même une grande partie du transport de ses produits. Si l'établissement expédie les marchandises par ses propres moyens et réceptionne par les moyens du destinataire, c'est le *compte propre expéditeur*. Inversement, si l'établissement expédie par les moyens du destinataire et réceptionne par ses propres moyens, c'est le *compte propre destinataire*. Lorsque les établissements pratiquent le compte propre, ils se tournent davantage vers le compte propre expéditeur gardant ainsi la maîtrise de la marchandise.

3.4. Le type de véhicules utilisés : la prédominance des véhicules légers

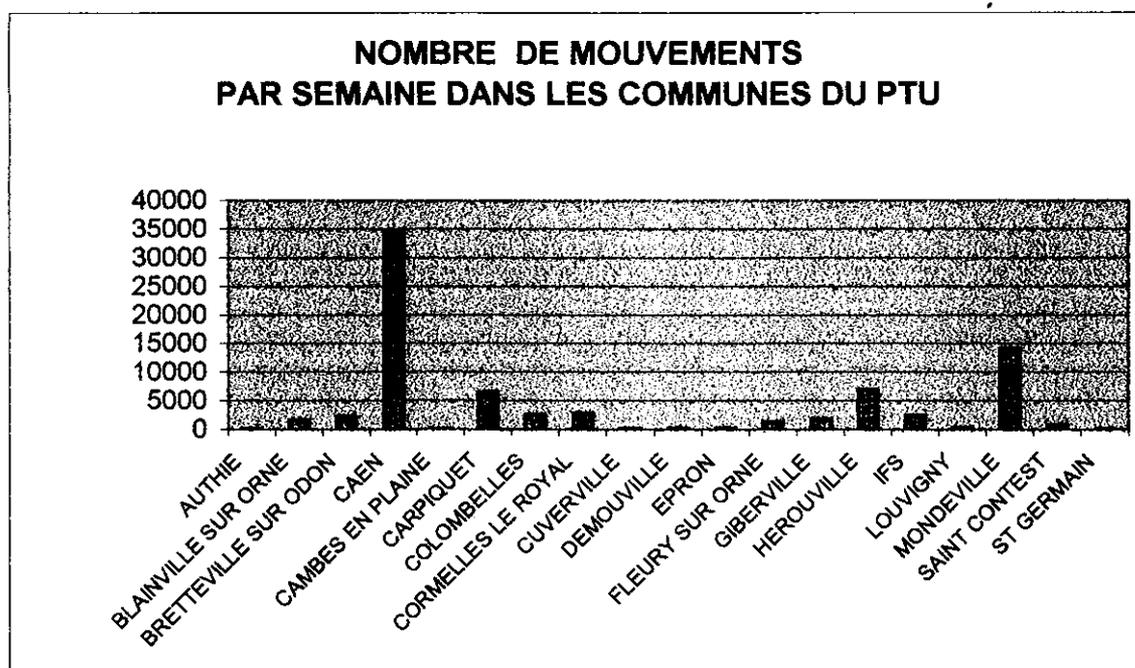
ACTIVITÉ	MOINS DE 3,5 T	PORTEUR	ARTICULÉS
Artisanat-services	74	22	3
Commerce de gros	39	47	14
Entrepôt-transport	19	37	43
Grande Distribution	31	49	20
Industrie	50	39	11
Petit commerce	70	27	3
Tertiaire de Bureau	77	21	2



Les véhicules utilisés par les établissements d'artisanat, de l'industrie, du petit commerce et du tertiaire sont des véhicules de 3.5 T. Ces véhicules sont autorisés toute la journée en centre ville contrairement aux poids lourds qui sont soumis à une réglementation. La grande distribution et le commerce de gros privilégient les porteurs car la marchandise est souvent livrée sur palette. Seuls les entrepôts de transport utilisent en majorité les camions articulés transportant ainsi davantage de marchandises à partir d'un même porteur en limitant le nombre de véhicules. (cf. dessin des camions p 4)

3.5. L'importance des mouvements par semaine et par commune dans le PTU

COMMUNES	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS	NOMBRE DE MOUVEMENTS PAR SEMAINE	NOMBRE DE MOUVEMENTS PAR SEMAINE EN POURCENTAGE
AUTHIE	24	171	0.21
BLAINVILLE SUR ORNE	85	1664	2.09
BRETTEVILLE SUR ODON	172	2276	2.86
CAEN	4779	34625	43.59
CAMBES EN PLAINE	23	100	0.12
CARPIQUET	221	6451	8.12
COLOMBELLES	152	2553	3.21
CORMELLES LE ROYAL	132	2879	3.62
CUVERVILLE	27	183	0.23
DEMOUVILLE	47	237	0.29
EPRON	34	266	0.33
FLEURY SUR ORNE	102	1371	1.72
GIBERVILLE	129	1819	2.29
HEROUVILLE	642	7004	8.81
IFS	251	2415	3.04
LOUVIGNY	43	415	0.52
MONDEVILLE	743	14069	17.71
SAINT CONTEST	66	821	1.03
ST GERMAIN	22	100	0.12
TOTAL	7694	79419	100



Ce graphique répertorie le nombre de mouvements par semaine et par commune. Il permet de faire une spatialisation des flux. La commune générant le plus de mouvement est la commune

de Caen avec presque 35 000 mouvements par semaine soit plus de 40% du trafic de marchandises sur le PTU. La commune de Caen est suivie de Mondeville avec près de 15 000 mouvements par semaine soit environ 20% du trafic. Hérouville-Saint-Clair et Carpiquet génèrent environ 10% du trafic chacune par semaine. Ces communes sont celles qui concentrent les activités industrielles, commerciales et administratives. Par conséquent, il semble cohérent que ces communes génèrent le plus de déplacements après Caen et Mondeville.

Voici les résultats que donne la simulation des flux de marchandises dans l'agglomération caennaise.

Cependant, à partir des résultats des enquêtes des agglomérations de Bordeaux, Dijon et Marseille, un certain nombre de réflexions sont assimilables à l'ensemble des agglomérations et notamment celle de l'agglomération caennaise. Les points suivants sont entre autres des invariants dans la structure de l'organisation des flux :

- La ville est un lieu consommateur d'espace : le nombre de livraison est plus important que le nombre d'enlèvement ce qui s'explique surtout par le fait que les consommateurs assurent eux-mêmes leurs approvisionnements.
- Le compte propre est prédominant dans la livraison. La plupart des transporteurs et des expéditeurs effectuent la plupart des livraisons lors des tournées. Les destinataires effectuent des parcours en trace directe. Le type de véhicule utilisé dépend du transporteur. Les transporteurs traditionnels utilisent des camions porteurs et les destinataires préfèrent les fourgonnettes ou les camionnettes. De manière générale, les $\frac{3}{4}$ des parcours sont effectués en traces directes par des destinataires. Ces parcours ne réalisent que le quart des livraisons et enlèvements, inversement les parcours en tournée ne représentent que le quart des parcours mais ils assurent les $\frac{3}{4}$ des livraisons et des enlèvements. Ces parcours sont principalement effectués par les transporteurs et les expéditeurs en compte propre. Les transporteurs réalisent environ 80 % des livraisons et des enlèvements lors des tournées. Les $\frac{2}{3}$ des mouvements effectués par les destinataires se font en trace directe. Beaucoup de mouvements ne pourraient-ils pas être effectués en tournées par les expéditeurs ou le compte d'autrui. Cela conduirait à un bilan « véhicules X kilomètres » bien meilleur. Il peut donc exister des synergies entre recherche de l'efficacité économique et souci de limiter les nuisances générées par les déplacements.
- Les activités génératrices de déplacements : environ les $\frac{2}{3}$ des livraisons et des enlèvements sont réalisés par le commerce (gros commerce + commerce de détails + grands magasins) et le secteur tertiaire. Les grandes surfaces génèrent de grands mouvements de transport. Les pharmacies sont livrées plusieurs fois par jour de même que les librairies, les papeteries, les cafés - restaurants et les commerces alimentaires. Les services quant à eux génèrent peu de livraisons mais sont sources de nombreux déplacements professionnels.
- Les livraisons sont effectuées pour plus de la moitié par des véhicules de moins de 3.5 tonnes et ne nécessitent pas de moyen de manutention.
- La durée moyenne des arrêts est d'environ 5 minutes pour les colis.

La carte page suivante présente le nombre d'entreprises sur huit communes du PTU de l'agglomération caennaise en 2000. Ces communes ont la spécificité d'être référencées en IRIS par l'INSEE pour les communes de plus de 5 000 habitants. L'IRIS se décline en trois types de zones : habitat, activité et divers.

Un découpage pertinent pour les communes urbaines : l'IRIS

Les IRIS à dominante habitat sont des zones dont la population varie entre 1 800 et 5 000 habitants. Ils sont homogènes quant aux types d'habitat, dans les limites de la réalité du terrain.

Les IRIS activités regroupent plus de 1 000 salariés et ont un ratio (nombre de salariés / population) supérieur à 2. Ils permettent de localiser les centres commerciaux, les zones industrielles, les hôpitaux, les aéroports...

Les IRIS définis comme divers ne sont ni des zones d'habitat, ni des zones d'activités. Ils ont des superficies importantes (plus de 100 hectares ou plus de 20% de la surface de la commune, comme les grands bois, les parcs ou les zones portuaires.

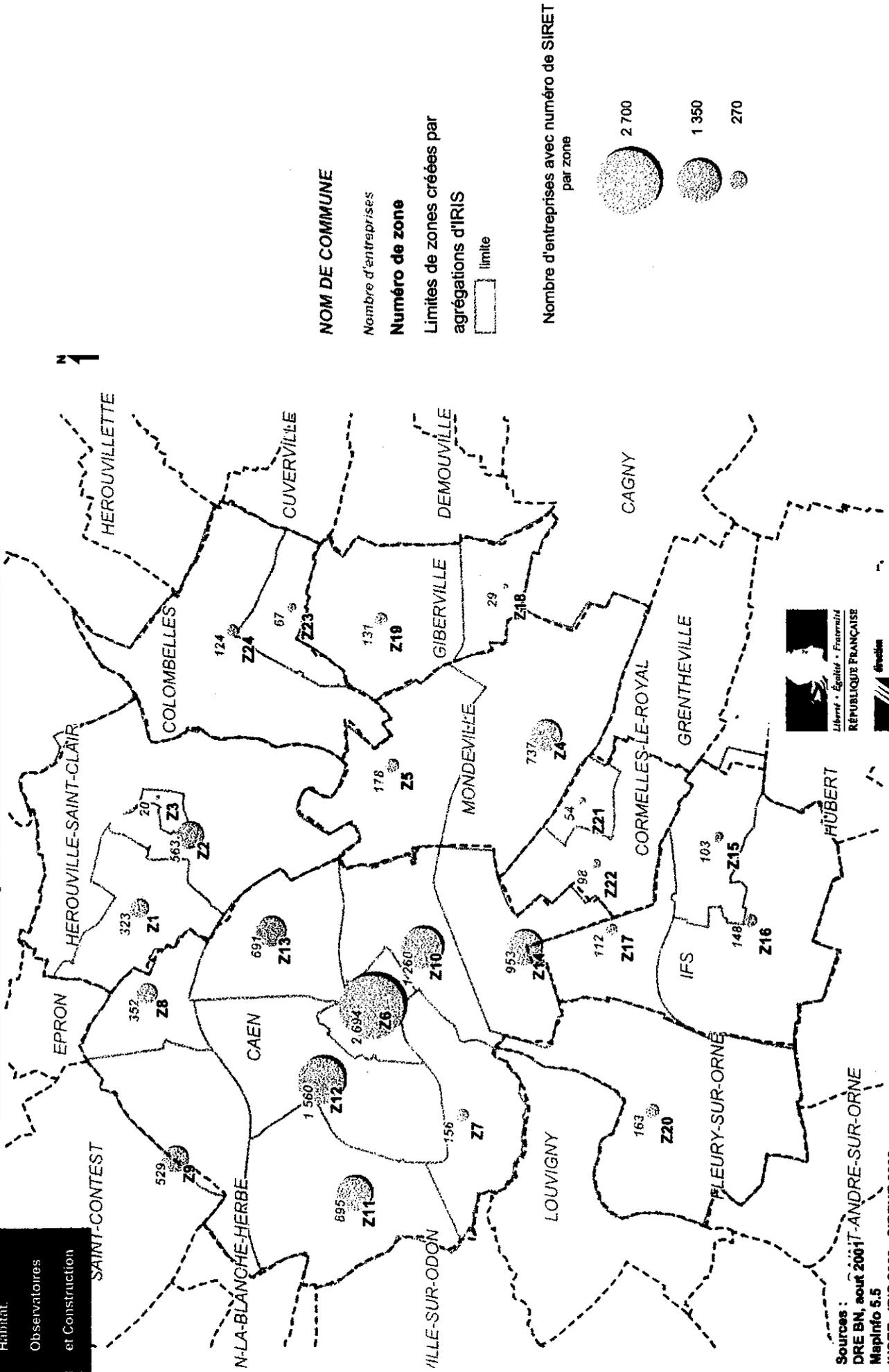
Ainsi, la commune de Caen est divisée en 50 IRIS. La carte porte sur les communes de Caen, Hérouville-Saint-Clair, Mondeville, Fleury-sur-Orne, Ifs, Cormelles-le-Royal, Giberville et Colombelles. Ces communes sont situées au sud et à l'est de Caen. Afin de limiter les zones d'étude, les IRIS ont été regroupés en zone définie à partir de grands secteurs d'habitants ou d'activités principales. La répartition des entreprises confirme tout ce qui a été présenté jusqu'à présent. En effet, les zones dans lesquelles les entreprises sont le plus présentes se trouvent dans les communes de Caen avec 9090 entreprises si on cumule l'ensemble des entreprises des neuf zones avec une concentration dans le centre ville. La commune de Caen rassemble les $\frac{3}{4}$ des entreprises suivie de Mondeville et de Hérouville-Saint-Clair.

COMMUNE	NOMBRE D'ENTREPRISES	POURCENTAGE
Caen	9090	75,5
Mondeville	915	8
Hérouville-Saint-Clair	906	7
Ifs	363	3
Colombelles	291	2,5
Giberville	260	2
Fleury-sur-Orne	163	1
Cormelles-le-Royal	152	1

Afin de rendre compte de la répartition des activités, le même zonage a été repris sur les huit communes. Certaines activités occupent une bonne partie des zones telles que le commerce, la réparation automobile et d'articles ménagers et la construction. Pour la commune de Cormelles-le-Royal, cela s'explique par la présence d'entreprises comme Moulinex ou Citroën. Pour Mondeville, l'immense présence des centres commerciaux expliquent cette

Nombre d'entreprises sur 8 communes du PTU de Caen en 2000

service
Habitat,
Observatoires
et Construction

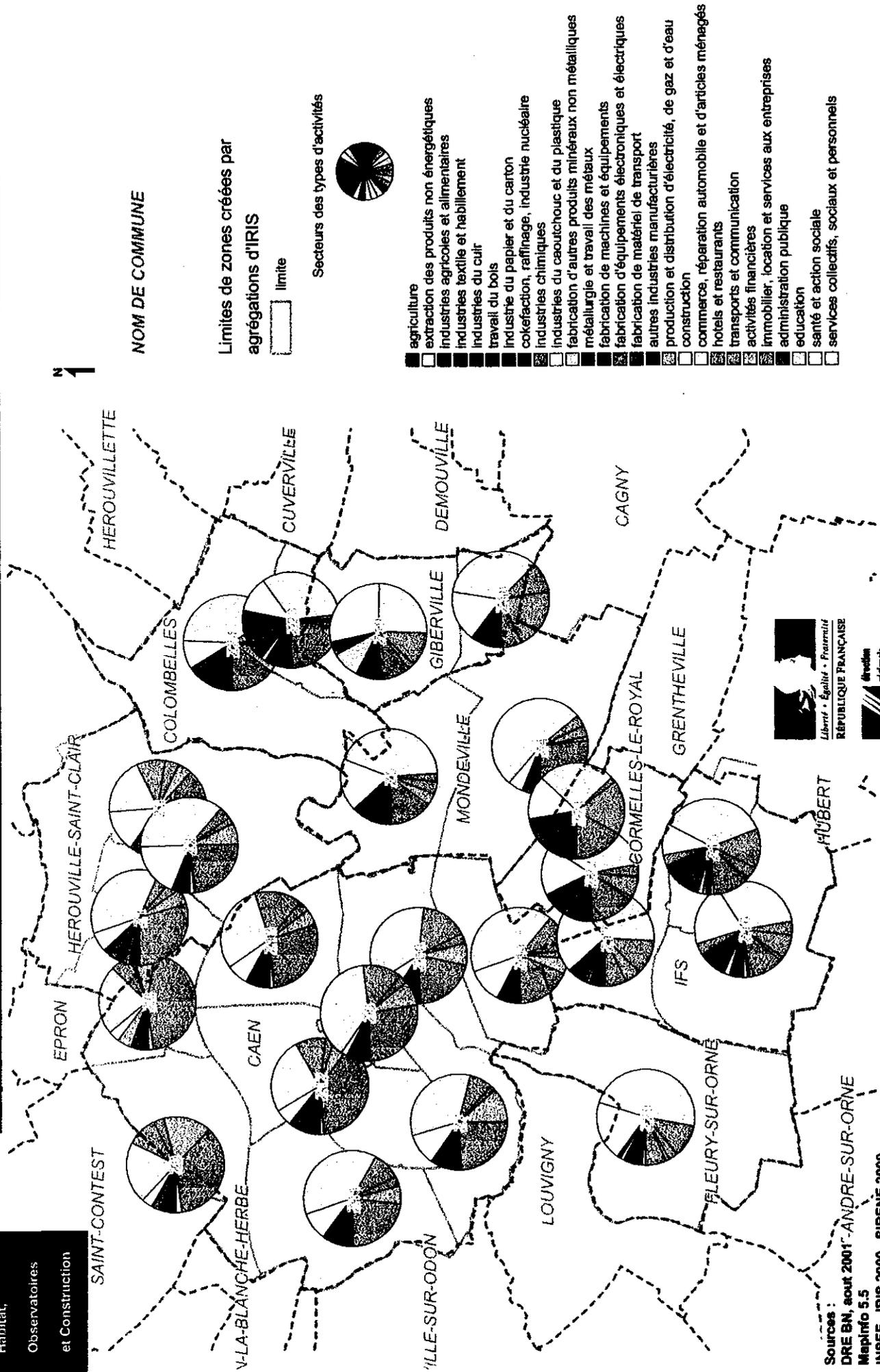


Sources :
DRE BN, août 2001 - ANDRE-SUR-ORNE
MapInfo 5.5
INSEE, IRIS 2000, SIRENE 2000
IGN BD Cartho(r) 2000,
Autorisation N°43 - 90039

Ech : 1 / 35 000

Répartition des activités sur 8 communes du PTU de Caen en 2000

service
Habitat,
Observatoires
et Construction



NOM DE COMMUNE

Limites de zones créées par
aggrégations d'IRIS



Secteurs des types d'activités



- agriculture
- extraction des produits non énergétiques
- industries agricoles et alimentaires
- industries textiles et habillement
- industries du cuir
- travail du bois
- industrie du papier et du carton
- cokéfaction, raffinage, industrie nucléaire
- industries chimiques
- industries du caoutchouc et du plastique
- fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
- métallurgie et travail des métaux
- fabrication de machines et équipements
- fabrication d'équipements électroniques et électriques
- fabrication de matériel de transport
- autres industries manufacturières
- production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau
- construction
- commerce, réparation automobile et d'articles ménagés
- hôtels et restaurants
- transports et communication
- activités financières
- immobilier, location et services aux entreprises
- administration publique
- éducation
- santé et action sociale
- services collectifs, sociaux et personnels



Sources :
DRE BN, août 2001 - ANDRE-SUR-ORNE
MapInfo 5.5
INSEE, IRIS 2000, SIRENE 2000
IGN BD Carthage 2000,
Autorisation N° 43 - 90039

Ech : 1 / 70 000

répartition ; cependant, il est important de préciser que tous les centres commerciaux de la zone de Mondeville 2 ne sont pas référencés sur la carte.

Pour les zones de Giberville, Mondeville, Colombelles, Cormelles-le-Royal, Ifs et Fleury-sur-Orne, ces deux activités représentent plus de la moitié des entreprises présentes. Même si ces activités sont également présentes dans la commune de Caen, il apparaît que les activités de l'immobilier, de l'hôtellerie et de la restauration sont relativement importantes. Néanmoins ces activités comptent aussi une part de la représentativité des entreprises dans les autres communes.

Conclusion commune à l'étude des déplacements domicile-travail et aux flux de marchandises sur l'agglomération caennaise.

En conclusion de cette seconde partie, il est intéressant de procéder à un croisement des études sur les déplacements domicile-travail et des transports des marchandises sur l'agglomération caennaise.

En effet, les conclusions des deux études révèlent que les communes qui génèrent le plus de déplacements sont les mêmes à savoir Caen, Mondeville et Hérouville-Saint-Clair. Ceci est logique dans la mesure où ces trois communes sont celles qui concentrent les zones d'habitat les plus denses et les zones d'emploi (services, commerces, industries).

Néanmoins, les autres communes du PTU ont un trafic de voyageurs peu important en destination mais représente une forte part de départ en destination des trois communes précédemment citées.

En ce qui concerne le transport de marchandises dans le PTU, les communes situées à l'est de Caen génèrent également un trafic proportionnel à l'importance des activités présentes.

Cependant, si les communes de Caen, Mondeville et Hérouville-Saint-Clair sont les communes dont le trafic est le plus intense, il est toutefois bon de préciser que les problèmes de congestion ne sont pas du au fait que ce soit uniquement dans ces communes-là que le système économique soit important. En effet, les heures de pointes du trafic lié au déplacement des migrations alternantes et ceux du trafic de marchandises ne sont pas les mêmes. En ce qui concerne les déplacements domicile-travail, les heures de pointe se situent entre 8 heures et 9 heures le matin et entre 16 heures 30 et 18 heures le soir ; les horaires des marchandises s'échelonnent entre 10 heures et 12 heures le matin et 14 heures et 15 heures 30 l'après-midi. Ce décalage d'heures de pointe permet de réguler un trafic plus ou moins fluide.

Les mesures qui ont été entreprises dans le cadre du PDU de l'agglomération caennaise sont pour les déplacements domicile-travail, l'incitation à déposer sa voiture dans les parcs relais construits à cet effet et d'atteindre son lieu de travail par un autre mode de transport et pour les marchandises, la solution semble être la mise en place d'une plate-forme logistique aux abords des communes clés.

TROISIÈME PARTIE

UN BILAN ENVIRONNEMENTAL

La loi sur l'air oblige les PDU à contenir un volet environnemental. Lors de la phase du diagnostic, un certain nombre de constats ont été mis en avant concernant les nuisances sonores et la pollution de l'air. Ainsi, quelques prélèvements sur l'agglomération caennaise révèlent que 80% des particules polluantes de l'air sont dues à la circulation automobile ; le niveau sonore est de 70 décibels sur la plupart des grands axes (le seuil de gêne est estimé à 65 décibels), 1/3 des accidents sont causés par une vitesse excessive. Le bruit et la pollution ont des incidences sur la santé des individus et la qualité de vie dans l'agglomération. Il est donc important d'y remédier.

1. Le cadre réglementaire

L'article de la loi sur l'air précise que « l'État et ses établissements publics, les collectivités territoriales et leurs établissements publics ainsi que les personnes privées concourent, chacun dans le domaine de sa compétence et dans les limites de ses responsabilités à une politique dont l'objectif est la mise en œuvre du droit reconnu à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».

Cette action d'intérêt général consiste à prévenir, à surveiller, à réduire ou à supprimer les pollutions atmosphériques, à préserver la qualité de l'air et à économiser et à utiliser rationnellement l'énergie. Différentes mesures visent à l'élaboration de cet objectif :

- La mise en place d'une surveillance de la qualité de l'air : un dispositif de surveillance et des effets induits sur la santé est instauré.
- L'information : le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement est reconnu à chacun.
- L'élaboration d'un PDU : les orientations retenues dans le PDU sont de nature à améliorer la qualité de l'air au sein de l'agglomération. Les dispositions portent en particulier sur le développement des transports en commun et des modes doux ainsi que sur l'organisation du stationnement.
- L'élaboration des plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA) : le Préfet de région élabore un PRQA qui fixe les orientations permettant d'atteindre les objectifs de qualité de l'air, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets.

Cette loi met en place une surveillance accrue de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire, encourage le développement des connaissances des effets de la pollution de l'air sur la santé et sur l'environnement, met à la disposition des autorités les outils nécessaires à la maîtrise de la qualité de l'air et encourage l'utilisation des transports les moins polluants.

La pollution atmosphérique a changé de nature. La pollution d'origine industrielle ne représente en général qu'une composante minoritaire de la pollution urbaine. Selon une étude réalisée par Eurostat en 1996 sur l'ensemble de la France, la pollution industrielle au cours de ces dernières années a diminué de 560% alors que celle due aux transports a augmenté de 30%.

2. La situation dans l'agglomération caennaise

Face à ces réglementations, l'agglomération caennaise a pris des dispositions nécessaires pour répondre aux caractéristiques demandées. Ainsi le PDU et le PRQA ont été approuvés en juin 2001. Le PDU envisage des mesures pour répondre aux critères environnementaux et le PRQA représente un bilan de la qualité de l'air auquel des orientations sont proposées pour l'améliorer. Par ailleurs, Viacités et la DDE 14 ont établi une étude dans le cadre de l'évaluation de la pollution routière au sein de l'agglomération caennaise. Cette étude a été menée dans le cadre des réflexions pour l'élaboration du PDU. Le trafic routier constitue la

principale source des rejets dans l'atmosphère. Les différents polluants sont présentés dans l'encadré ci-dessous en indiquant leur implication dans la pollution atmosphérique.

Les principaux polluants atmosphériques émis par les véhicules

- Le **dioxyde de carbone** (CO₂) est produit par l'oxydation complète du carbone contenu dans les carburants. Ce polluant n'a pas d'effet direct sur la santé si ce n'est qu'il diminue la proportion d'oxygène pour l'individu. C'est un « gaz à effet de serre ».
- Le **monoxyde de carbone** (CO) provient d'une combustion incomplète du carburant. Ce polluant gazeux est le plus ancien traceur de la pollution automobile. Le CO est émis par les gaz d'échappement. Les moteurs à essence sont les plus incriminés dans la pollution oxycarbonée principalement au ralenti et en phase de décélération. Les émissions sont donc caractérisées par des concentrations relativement importantes mais de courte durée. Ce gaz, émis au ras du sol, entraîne de fortes variations des teneurs selon le site et la hauteur du point de prélèvement, les fluctuations du trafic automobile et les conditions météorologiques.
- Les **oxydes d'azote** (Nox) sont formés à haute température par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air dans la chambre de combustion des moteurs thermiques. Ils sont le traceur numéro deux de la pollution automobile. La production est importante au cours de la période d'accélération et d'allure de croisière.
- Les **composés organiques volatiles** (COV) comprennent des composés carbonés (alcanes, alcènes, aromatiques,...), des composés carbonylés (aldéhydes, cétones, éthers,...) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en phase gazeuse, émis à l'échappement. En pratique, les COV sont considérés comme étant synonymes d'hydrocarbures. Les hydrocarbures sont présents dans l'atmosphère des villes et proviennent de la source automobile (imbrûlés de l'échappement, carburateur, réservoir d'essence) en phase de décélération. Les émissions varient en fonction du régime du moteur et de sa température, de l'état d'entretien du véhicule et de la nature du carburant utilisé.
- Le **dioxyde de soufre** (SO₂) est formé à partir du soufre contenu dans le carburant (principalement dans le gazole et dans l'essence). L'essence contient davantage de soufre que le gasoil. L'augmentation du parc « diesel » n'a pas entraîné de répercussions sur le niveau de pollution soufrée en milieu urbain.
- Les **métaux** et les **particules** sont présents dans les huiles et les carburants. Le plomb est le métal le plus abondant dans le milieu urbain.
- Les **poussières en suspension** dans l'air constituent un vaste ensemble de polluants. Elles représentent un des principaux éléments de la pollution atmosphérique. Les sources des poussières sont nombreuses. Dans le domaine des transports, les particules proviennent des échappements, des pneus, des garnitures de freins, des équipements, du matériau constituant la chaussée et du brassage existant sur la chaussée. Plus le moteur est vieux, plus la pollution sera importante. Les véhicules les plus émetteurs de poussières sont les véhicules diesels. Des progrès considérables ont été faits par les constructeurs automobiles avec la mise au point de filtre à particules.

Chacun des ces polluants est relativement néfaste pour l'environnement. L'association Air COM a présenté le bilan de la pollution de fond par le dioxyde d'azote sur l'agglomération caennaise en 1998. Cette carte représente les concentrations moyennes observées lors de deux campagnes sur l'agglomération. Elle est obtenue par interpolation des concentrations dans des zones ne contenant pas de capteurs. Plus le nombre de points de mesure est important, meilleure est l'interpolation. En effet, seule la distance entre les points est prise en compte, d'où l'importance des points de mesure.

Dans l'agglomération caennaise, la pollution s'étend vers l'est. La plus forte pollution est concentrée dans une zone allant de Saint-Germain-La-Blanche-Herbe à Mondeville, englobant le périphérique nord. Le quart sud-ouest (Louvigny, Fleury-sur-Orne) reste relativement à l'abri de cette pollution d'origine automobile.

Selon le diagnostic élaboré par Viacités dans le cadre du PDU, les émissions diminuent de façon significative dans les situations projetées à l'horizon 2005, pour la situation « au fil de l'eau » comme pour les trois scénarios établis. Une augmentation du trafic automobile sur le réseau n'entrave pas la baisse des polluants. Ceci s'explique par l'amélioration prévisible du parc automobile.

Comparaison des trois scénarios entre eux.

Sur l'aire du PDU, les trois scénarios (A, B et C) présentent de faibles écarts. Ainsi, pour tous les polluants, les scénarios A et B présentent des écarts de moins de 1%, le scénario B étant légèrement favorable en terme de qualité de l'air que le scénario A. De même, le scénario C présente une amélioration de l'ordre de 1 à 2% selon les polluants comparé au scénario A, ce qui reste faible.

Le tableau présente des données chiffrées des émissions de polluants dus au trafic automobile. L'année de référence est 1998, les prospectives sont données pour les scénarios « au fil de l'eau » et le scénario C qui sera mis en place sur le long terme. L'écart défini entre les deux scénarios est relativement faible, il n'est que de quelques points.

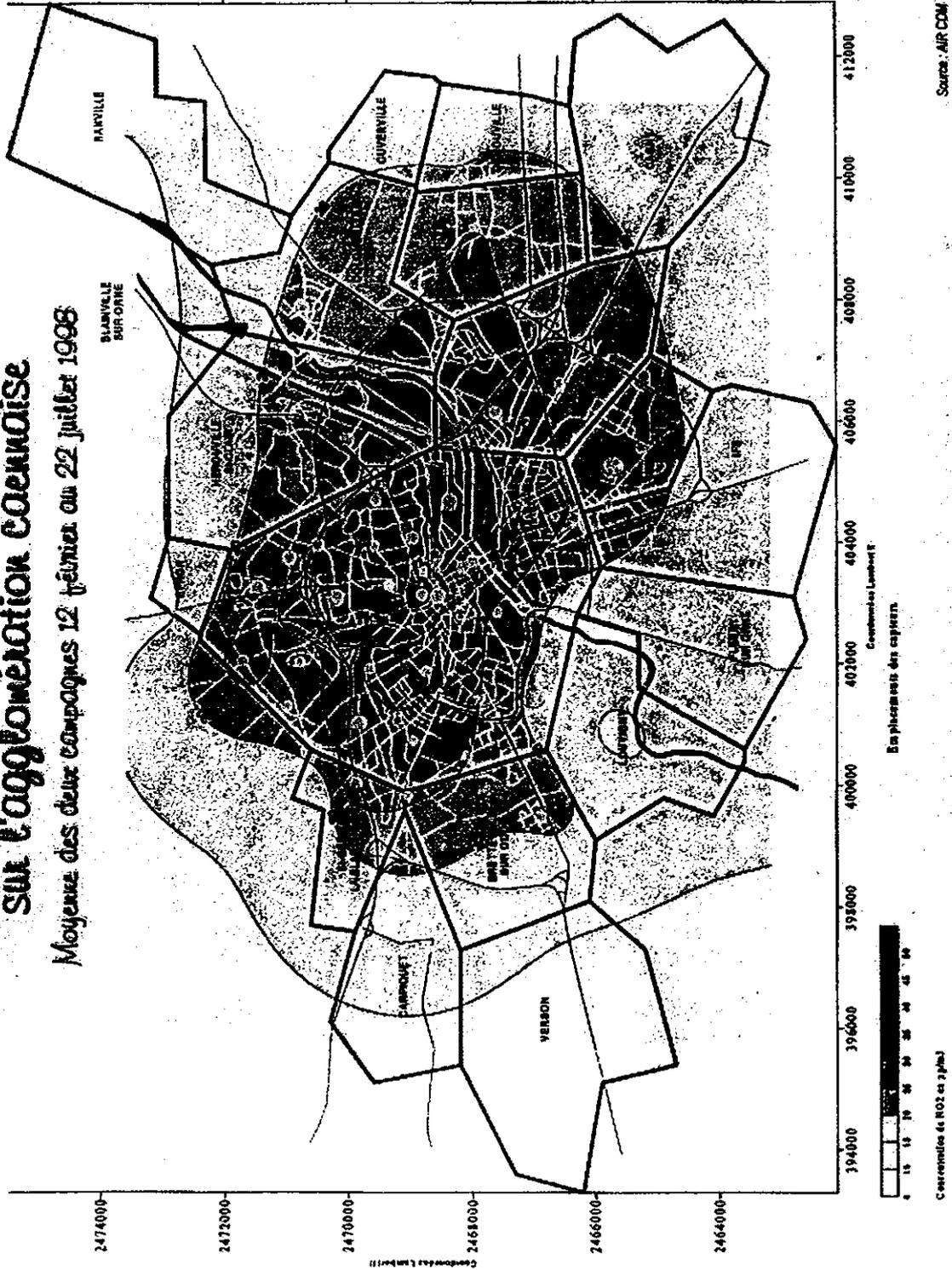
	Conso (t/j)	CO2 (t/j)	CO (t/j)	Nox (t/j)	COV (t/j)	PM (t/j)	SO2 (t/j)
1998	435.71	1371.52	32.43	7.70	4.15	0.69	0.39
2005 « fil de l'eau »	608.58	1915.76	21.64	5.64	2.43	0.40	0.37
2005 scénario C	586.58	1846.48	20.56	5.49	2.30	0.38	0.36
Ecart sans PDU/avec PDU	- 3.6%	- 3.6%	- 5%	- 2.6%	- 5.5%	- 4%	- 3.5%

Source : plan de déplacements urbains de l'agglomération caennaise, circulation routière et pollution atmosphérique, juillet 2000.

Par ailleurs, le PRQA de l'agglomération caennaise a été adopté par Arrêté du Préfet de région le 6 juin 2001. Le PRQA a été élaboré par la commission sous l'autorité du Préfet où différents acteurs économiques et sociaux étaient représentés. Ainsi, les services de l'Etat (DRIRE, DRASS, DRE, DIREN, DRAF,...) et l'ADEME, les collectivités territoriales (conseil régional, conseils généraux, association des maires, ...), les activités économiques (chambres consulaires, syndicat de transport en commun, représentants de transport, ...) et les associations qualifiées dans le domaine de l'environnement, de la santé et de la consommation

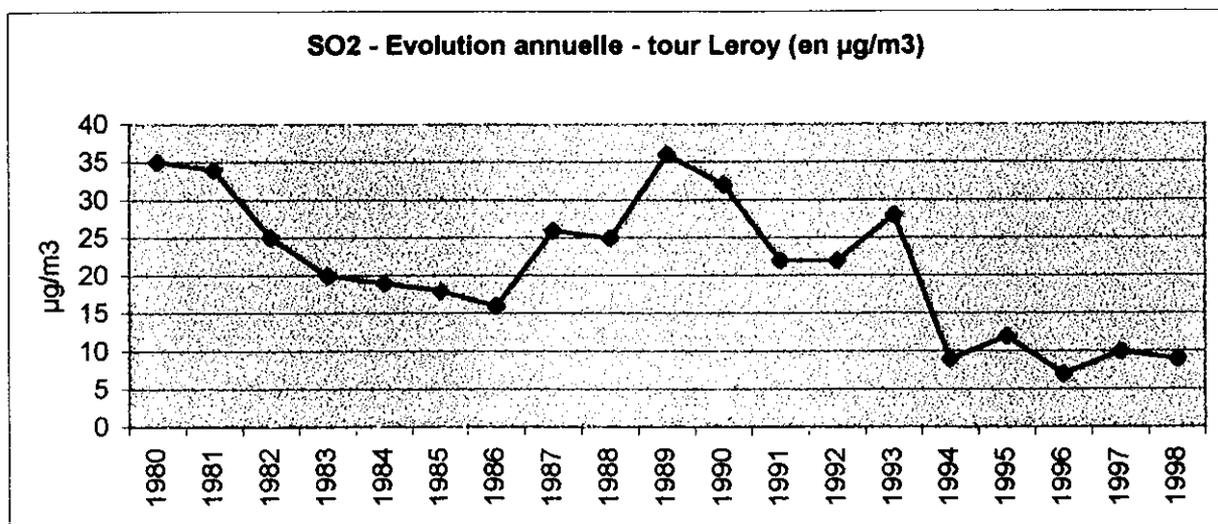
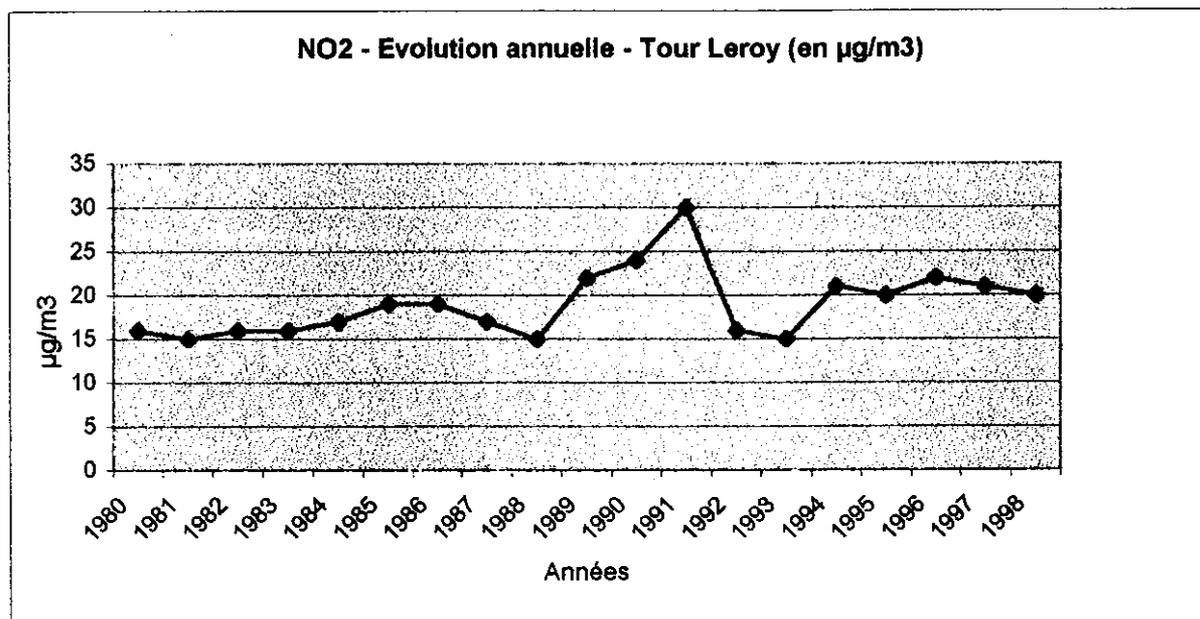
Pollution de fond par le dioxyde d'azote sur l'agglomération caennaise

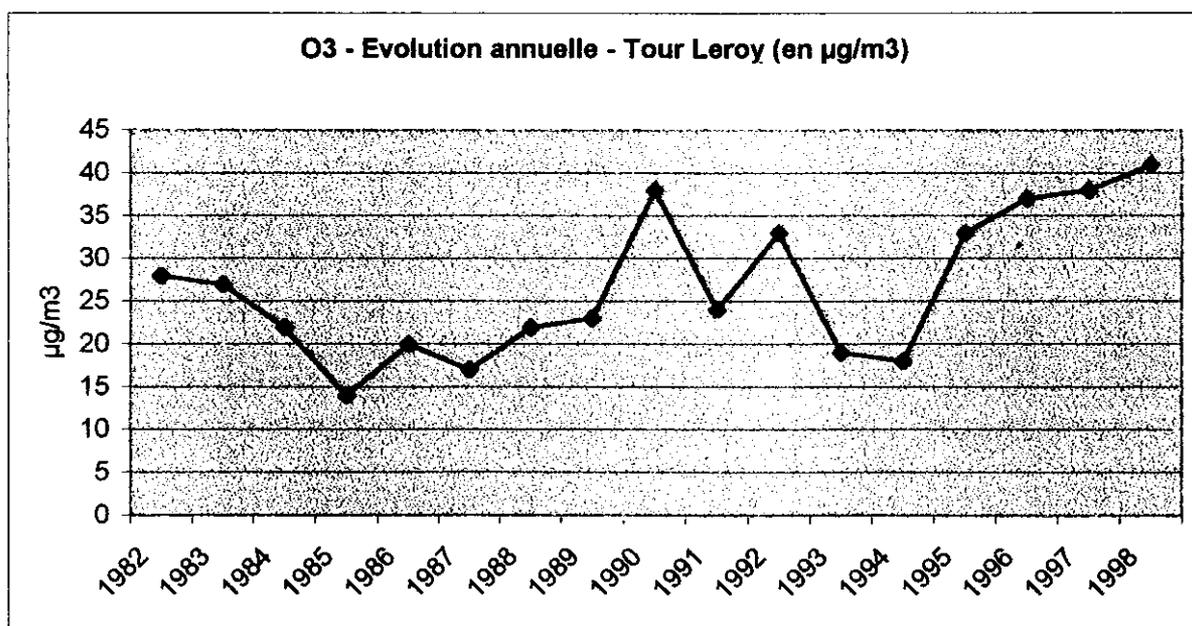
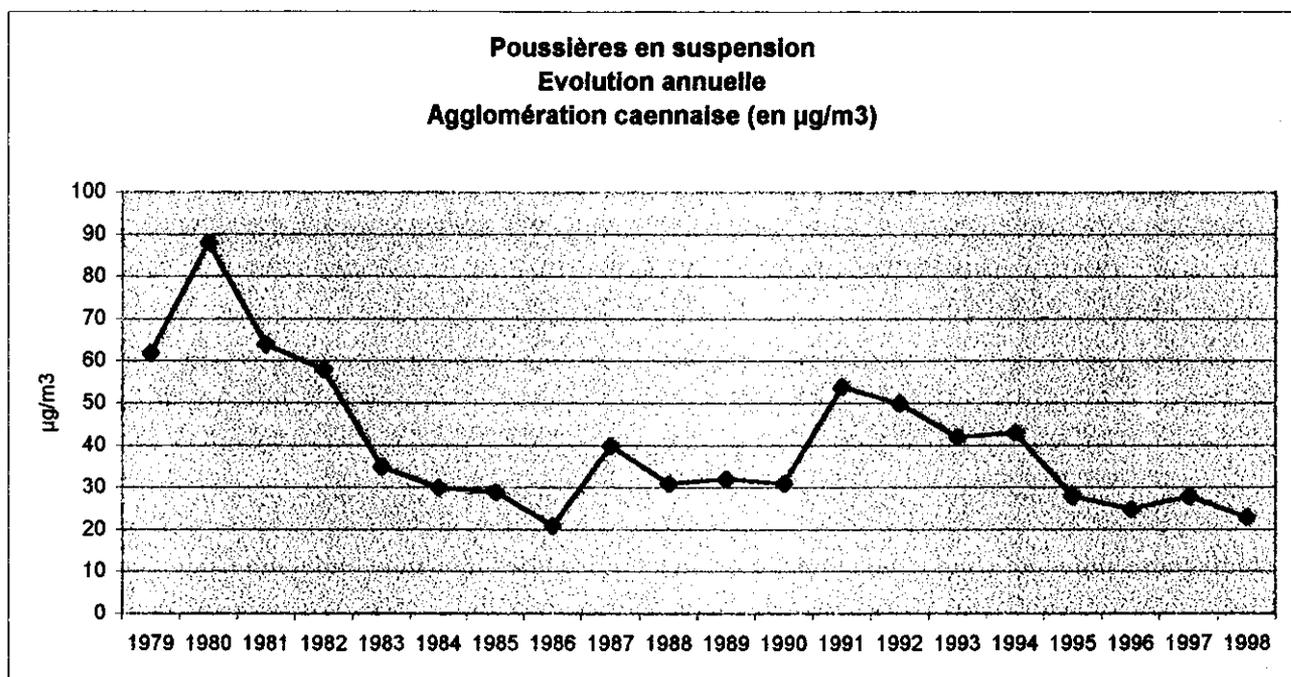
Moyenne des deux campagnes 12 février au 22 juillet 1998



ont participé à la réalisation du diagnostic. Le bilan sur la qualité de l'air sur l'agglomération caennaise est globalement satisfaisant. Les concentrations des différents polluants sont mesurées en continu sur l'agglomération à partir de trois capteurs placés en centre ville. Depuis 1980, les tendances sont plutôt à une baisse légère des polluants.

Globalement, la situation en terme de pollution atmosphérique dans l'agglomération caennaise n'est pas alarmante. Néanmoins, il est tout de même important de prendre des mesures qui visent à réduire les pollutions et les nuisances avant que cela soit trop tard.





Le PDU et le PRQA ont donc des objectifs qui se recoupent à savoir l'amélioration de l'environnement. Même si l'échelle d'étude n'est pas la même, des mesures peuvent être cohérentes les unes par rapport aux autres.

3. Les mesures envisageables pour réduire et maîtriser les émissions

3.1. Encourager l'usage des véhicules et des carburants moins polluants

De façon à réduire les gaz dans le centre ville, le parc automobile doit évoluer. L'automobile est une des principales sources de pollution de l'air. L'application des normes européennes a conduit l'industrie automobile à produire des véhicules plus propres. Les normes sont d'ailleurs de plus en plus sévères. Les contrôles techniques ont déjà engagé un renouvellement des véhicules mais il reste encore beaucoup de voitures polluantes qui retardent les effets escomptés de ces progrès technologiques. Il est préférable de favoriser l'utilisation de véhicules adaptés au milieu urbain. Pour les déplacements de personnes, les voitures électriques ou roulant au GPL sont parfaitement adaptés au monde urbain. Une fiscalité appropriée pourrait inciter les usagers à rouler « propre ». Différentes mesures peuvent être instituées

- faible taxation des carburants propres
- exonération de carte grise
- parking gratuit pour les véhicules propres
- renforcement du nombre des points d'alimentation en énergie GPL, GNV et électricité.

Certaines régions appliquent déjà ces mesures. A titre d'exemple, Besançon propose des parkings gratuits avec des bornes de rechargement pour les véhicules électriques.

La voiture est la première responsable de la mauvaise qualité de l'air en ville. Les émissions proviennent des véhicules diesels et des nombreux démarrages de moteurs à froid. Le transport par électricité est le seul totalement efficace pour contribuer à la maîtrise de l'effet de serre par la réduction des gaz nocifs.

De même, pour le transport des marchandises, les véhicules peuvent apporter quelques modifications pour réduire la pollution. Les entreprises de transport doivent être adaptées au milieu urbain et permettre un chargement et déchargement rapide des colis. Ainsi, les véhicules doivent être équipés de portes latérales, de hayons élévateurs, de matériel de manutention silencieux, d'un équipement de filtre à particules, avoir un gabarit respectueux des contraintes d'urbanisme des centres villes...

Par ailleurs, un geste simple lors des livraisons est de couper le moteur lorsque les véhicules sont à l'arrêt. Ceci n'est pas toujours systématique de la part des livreurs. Il peut permettre une diminution non négligeable des émissions des véhicules.

Le renouvellement du parc automobile est un élément fondamental de lutte contre la pollution atmosphérique. Les véhicules de plus de huit ans représentent 40% du parc. S'ils étaient remplacés par des véhicules neufs, la pollution serait divisée par trois (données nationales). Etant donné que le transport représente 30% de l'occupation de la voirie par les véhicules en circulation, la réduction de la pollution serait relativement importante. Selon la loi sur l'air, 20% du renouvellement des flottes de véhicules doit être constitué de véhicules propres fonctionnant au GPL, au GNV ou à l'électricité. Les entreprises sont un des précurseurs du renouvellement du parc.

3.2. Émergence et développement de nouveaux services aux usagers : le co-voiturage et le transport à la demande.

Ces services doivent faire l'objet de propagande auprès du public et des entreprises. A l'inverse de certains pays, les mesures favorisant le co-voiturage sont très limitées en France. La seule disposition juridique relative au co-voiturage tient à la possibilité d'échapper aux mesures de circulation alternées et d'être ainsi autorisé à circuler en cas d'alerte. Le développement du co-voiturage est laissé à l'initiative privée notamment aux entreprises qui pour l'instant ne tiennent pas compte de ces mesures. Le système repéré en Norvège est un système de péréquation imposé par l'État. Des primes ou des avantages divers sont proposés aux salariés pratiquant le co-voiturage. En France, les initiatives de ce genre se heurtent à de nombreuses difficultés et conflits de lois et notamment celle qui limite les primes accordées aux salariés.

La résistance au changement de comportement résulte de multiples facteurs liés aux localisations d'habitat et aux conditions de circulation ou de stationnement. Les expériences réussies dans ce domaine se sont faites à partir des lieux de travail.

Par ailleurs, le transport à la demande existe déjà dans l'agglomération caennaise avec les Bus Verts dans les communes limitrophes au PTU. Ce service reste pour l'instant peu pratiqué car peu connu. Des campagnes de communication et d'information au public semblent ainsi nécessaires pour faire connaître ce service.

3.3. Une meilleure gestion des livraisons en ville

Une bonne gestion est nécessaire pour limiter la contribution des poids lourds aux émissions polluantes qui est actuellement relativement conséquente. Au niveau national, les flux de marchandises sont à l'origine de 30% du bilan énergétique des transports urbains et émettent entre 30 et 40% des oxydes d'azotes et 56% des particules. De plus, les dessertes en trace directes sont trop nombreuses et peu efficaces puisqu'elles ne desservent que le quart de la marchandise. De même, trois camions sur quatre stationnent en infraction. Pour conserver un centre ville agréable, il faut donc trouver un équilibre entre l'efficacité des flux et le maintien de l'attractivité des espaces publics et commerciaux. La prise de conscience des difficultés de livraison dans la majorité des agglomérations va entraîner une meilleure gestion des flux de distribution urbaine de marchandises. Par ailleurs, l'obligation introduite par la loi sur l'air d'intégrer un volet marchandises dans les PDU incite les autorités compétentes à s'investir sur le système. Ainsi, de nombreuses agglomérations, et notamment celle de Caen, envisage la mise en place d'une plate-forme logistique.

Le système de gestion d'un centre de distribution urbaine consiste en une massification des flux de marchandises et l'optimisation des tournées à destination des commerçants. Le CDU permet de diminuer le nombre de trajets de camions et de camionnettes et de créer des possibilités d'utilisation de matériels plus urbains pour diminuer les incidences de transport de marchandise sur les niveaux de pollution et sur l'occupation de l'espace public, tout en améliorant l'efficacité de la distribution pour les transporteurs et les destinataires.

Selon les expériences déjà connues, les projets de CDU se sont souvent heurtés à des difficultés importantes telles que le coût engendré par une rupture de charge supplémentaire, la réticence des transporteurs à confier leur fret à un prestataire unique, le mauvais respect des réglementations sur les horaires de livraisons, etc. Les CDU pour réussir la gestion des

marchandises ont diversifié leur offre de service en développant par exemple des services de stockage ou bien la récupération des emballages vides et palettes auprès des commerçants.

Par ailleurs, la gestion du transport de marchandises en ville permet la création de nouveaux services. De nouvelles expériences voient le jour telles que les livraisons à domicile, etc., qui cherchent à valoriser la ville et ses activités en substituant des flux marchandises gérés professionnellement à des déplacements en voiture plus ou moins obligé. Dans le cadre de l'agglomération caennaise, la plate-forme logistique est une éventualité. Les transporteurs éprouvent quelques réticences qu'il faudra mettre de côté. Celle-ci verrait le jour à Mondeville où se trouve l'ensemble des transporteurs et des zones industrielles.

3.4. Limiter les livraisons multiples dans le centre ville

Pour réduire les émissions polluantes, il faudrait envisager de limiter le nombre de déplacements dans le centre ville des camions de livraisons.

Le transport des marchandises se révèle souvent peu professionnel, car il est effectué en compte d'autrui et a un impact non négligeable sur la qualité de l'espace urbain. Ceci se traduit par la fréquence élevée des approvisionnements, la taille réduite des envois, le nombre important de voyage à vide, ... tout cela laisse présager un grand nombre de véhicules-km-heure effectués et une occupation importante de l'espace public et notamment de la voirie.

A titre d'exemple, la livraison de produits pharmaceutiques relève souvent de l'irrationnel.

Le transport des produits pharmaceutiques tient une place importante dans l'ensemble des flux. Les pharmacies génèrent un nombre de déplacements de biens relativement conséquent par jour car elles ont peu de stock. En effet, il revient actuellement beaucoup moins cher de transporter que de stocker (flux tendus). Le concept dominant est celui du « juste à temps ». Autrement dit, les flux dépendent des médicaments commandés par modem. Ce système génère des flux très importants de camionnettes dans la ville. Les villes centres sont sectorisés de façon à pouvoir organiser des tournées précises et régulières. Au bilan, le transport représente 20% du prix total du médicament en moyenne.

Les produits pharmaceutiques sont un exemple mais il existe d'autres produits qui engendrent également de multiples déplacements. De manière générale, il est souhaitable d'éviter qu'un commerçant soit livré le même jour par plusieurs entreprises de messagerie et à différentes heures de la journée pour simplement un colis par messagerie en rationalisant de façon optimale les déplacements. C'est donc l'occasion de créer une ville virtuelle dans un entrepôt périphérique et de passer un marché unique pour assurer les livraisons urbaines exactement comme les transports de voyageurs. Chaque commerçant a un casier dans cet entrepôt. Tous les transporteurs arrivent à cet entrepôt où ils déposent toutes les marchandises destinées aux commerçants. Et entre l'entrepôt et le centre ville, il n'y a qu'un transporteur, le titulaire du marché, qui fait la livraison, à bon compte et une seule fois dans la journée. On évite ainsi d'engorger les rues du centre ville. Ce système est entièrement envisageable pour le centre ville de Caen. Il suffit de créer la plate-forme logistique afin d'harmoniser les concentrations de colis et les déplacements.

3.5. Le péage urbain

L'ensemble des dispositifs décrit jusqu'à maintenant ne résoudra pas les problèmes de congestion récurrents auxquels l'agglomération caennaise est soumise. La question de la régulation de la congestion peut se résoudre par la mise en place d'un péage urbain aux abords de l'agglomération. ce système semble être un moyen efficace pour faire reculer les voitures, mais est également une mesure impopulaire. Ce système est utilisé en Norvège ou à Singapour pour limiter l'affluence dans la ville centre. Le péage automobile urbain peut être considéré comme un prélèvement supplémentaire et à ce titre peut être considéré comme une restriction par l'argent de l'accès à la mobilité. Cependant, il est important de bien déterminer la limite du péage pour ne pas inciter les gens à ne plus venir en centre ville. En effet, si le péage se trouve trop près de la ville centre, les gens n'y viendront plus pour effectuer leurs achats qu'ils pourraient faire en périphérie à qualité de service égale. Ainsi, il s'agit de définir une limite qui pourrait par exemple être fixée au périmètre de l'ancien SDAU. De ce fait, les gens seraient obligés de venir dans le périmètre urbain sans que la ville centre soit pénalisée. Une évaluation des avantages et des inconvénients d'une telle hypothèse est à faire ainsi que les conditions de réussite. En effet, il s'agit d'éviter de léser les individus à venir en ville centre ou de les en dissuader.

Le péage urbain peut avoir des effets pervers. En effet, faire éviter le centre ville aux véhicules pourrait inciter les individus à rester à la limite du péage. Les centres commerciaux à la périphérie rencontreraient un regain de foule supplémentaire. Chose qu'il n'est pas envisageable pour garder un centre ville dynamique. Ce procédé apparaît pénalisant pour l'environnement puisque la concentration des achats entraîne une dépense d'énergie 80 fois supérieur, une production de polluants 200 fois plus élevée, une pollution sonore 20 fois plus conséquente et une occupation de la voirie 130 fois plus importante. Dans ces conditions, une politique limitant les possibilités de stationnement à proximité des équipements accueillant du public, des pôles d'emploi ou des centres commerciaux et assurant une bonne desserte en transports collectifs peut favoriser un usage plus important des modes alternatifs à l'automobile et réduire ainsi les émissions polluantes. De la même manière, une politique inadaptée génère des circulations parasites de voitures à la recherche d'une place et contribue à l'augmentation des émissions polluantes.

3.6. L'information sur la qualité de l'air

Actuellement, les particuliers peuvent se renseigner sur la qualité de leur environnement auprès de l'ADEME et des associations qui se préoccupent de l'environnement. Il serait bon de mener des campagnes de sensibilisation de chacun à travers des actions spontanées. La mise en place des journées sans voiture permet de faire prendre conscience à chacun de la priorité que l'on donne à ce mode de déplacement et de l'existence des autres modes plus respectueux de l'environnement. De même, la réalisation de contrôle anti-pollution des véhicules ou le développement d'actions permettant d'offrir des diagnostics gratuits aux automobilistes inciteraient les particuliers à faire des efforts.

La réduction de la pollution reste techniquement possible. Elle peut concerner les moteurs et les carburants. Toutefois, l'amélioration de la qualité de l'air ne peut se faire sans la réduction de la vitesse et des embouteillages. La lutte contre la pollution passe par une diminution du trafic avec le transfert vers le vélo ou la marche à pied pour les petits trajets. Les

déplacements courts sont nombreux et sont les plus polluants dans la mesure où le pot catalytique n'agit pas efficacement lorsque le moteur est froid.

Encourager l'intermodalité est un bon moyen de réduire les émissions polluantes. Il s'agit de retrouver un équilibre entre les parts modales en favorisant les dispositifs vélo-train et/ou vélo-bus.

Selon une enquête de la SOFRES en 1996, l'opinion des Français montre qu'ils sont conscients de la pollution et qu'il est nécessaire de changer les choses. 89% des Français estiment que les transports publics font partie de l'avenir ; 76% pensent qu'il faut développer les transports publics au détriment de l'automobile et 52% considèrent que la voiture en ville est dépassée. Combiner au mieux train, bus, tramway, voiture, vélo et marche à pied semble être le souhait des usagers. Il reste maintenant à l'appliquer.

3.7. Le défi des changements de mentalité et de comportement

La réduction de la pollution passent nécessairement par un changement de comportement et de mentalité des individus. Il semble incohérent de mettre en œuvre et de financer à l'échelle d'une agglomération une politique de déplacements coordonnée avec une politique de développement et d'aménagement territorial tant que les comportements eux-mêmes n'auront pas évolué. Les expériences françaises montrent que les comportements des individus évoluent peu. Les avantages que proposent l'automobile paraissent irremplaçables. Mais la menace que fait peser la poursuite du développement de la circulation motorisée sur l'environnement est réelle. Les évolutions sur l'environnement doivent faire l'objet d'une information diffusée auprès des automobilistes pour qu'ils prennent peu à peu conscience des conséquences de leur choix de modes de déplacements.

Le changement de mentalités passe par de nouveaux comportement d'achat. Les mesures visant à favoriser les modes de transport propre pour les achats sont à promouvoir. Ceci peut se mettre en place à travers ces différentes actions :

- aménagement intérieur des autobus
- aide aux portages et livraison à domicile pour les clients
- encouragement des commerçants à se regrouper pour livrer aux particuliers.

Il est nécessaire de changer l'opinion générale qui part du principe que le bus est réservé aux personnes du troisième âge et aux enfants. Le bus peut également faire partie des modes de déplacements des actifs.

3.8. Les mesures mises en place pour réduire le bruit

Le bruit est une nuisance dont les citoyens souffrent le plus. La question des nuisances sonores devient également préoccupante. Les principaux générateurs de bruit sont les transports terrestres. Les normes maximales se sont renforcées depuis vingt ans mais le respect est loin d'être absolu. Le constat relevé dans le PTU de l'agglomération caennaise lors du diagnostic indique que le niveau sonore est de 70 décibels sur la plupart des grands axes (le seuil de gêne est estimé à 65 décibels). Les bruits sont dus aux moteurs des véhicules et au roulement des pneus sur la chaussée. Le bruit croît avec l'intensité du trafic et la vitesse des véhicules. Proportionnel à l'importance de la circulation automobile, le bruit augmente d'année en année. En outre, les mesures prises le long des voies ferrées ou des autoroutes (écrans, murs anti-bruit, couverture...) sont incompatibles en milieu urbain car elles s'intègrent mal dans le paysage urbain du fait qu'elles constituent une barrière visuelle et physique.

Certes, un certain nombre de mesures est pris dans le cadre du PDU de l'agglomération caennaise pour réduire les nuisances. Pour y faire face, la pose de revêtements absorbants, un renforcement de l'isolement acoustique des façades de maisons, des protections phoniques sur certains axes chargés, une restriction de la capacité de voies sont les mesures envisagées pour répondre aux pollutions dans le scénario B puis dans le scénario C à plus long terme. Mais les progrès sont plus difficile à obtenir. La réduction de la puissance acoustique des véhicules n'a aucun effet sur les émissions globales de bruit lorsque la vitesse est supérieure à 50km/h. De même, les solutions de défense active semblent avoir atteint leur limite. La réduction du bruit des moteurs ne devrait guère aller au-delà des niveaux actuels selon les constructeurs.

Le bruit fait l'objet d'un point important dans le PDU. La réduction du bruit sur les principaux axes doit être obtenue grâce à un partage modal. Elle ne doit pas se répercuter sur des zones annexes ce qui induirait une augmentation des zones congestionnées sur l'ensemble de l'agglomération.

L'amélioration de l'efficacité énergétique concerne toutes les composantes de la société : le comportement des ménages en matière d'habitat et de transport, les décisions des collectivités locales et des entreprises et leurs capacités d'investissements, la mise au point et la diffusion de techniques nouvelles dans tous les secteurs d'activités,... Elle nécessite un vaste effort collectif et la recherche de partenariats efficace.

CONCLUSION

Au terme de cette étude sur l'analyse des déplacements de voyageurs domicile-travail et du transport des marchandises dans l'agglomération caennaise, il s'agit maintenant d'en dégager les principaux enseignements.

Le PDU de l'agglomération caennaise répond globalement aux critères demandés par les différentes lois et textes réglementaires. Le PDU a en effet un impact sur l'espace urbain. Les principales actions du PDU, outre les aménagements en faveur des transports, concernent la modération de la circulation, la réappropriation de la voirie par les piétons et les vélos. Cela entraîne quelques bouleversements dans la ville. Il convient, en conséquence, d'anticiper ces évolutions, de faciliter l'accès aux commerces en réduisant le stationnement longue durée et de limiter l'usage de la voiture lié aux déplacements domicile-travail. Ceci implique une revitalisation du centre ville qui doit rester attractif. L'agglomération caennaise a choisi de conduire son PDU autour d'un grand projet, le tramway. Il s'agit maintenant de prendre les mesures d'accompagnement afin de garantir la réussite du projet. Le schéma de cohérence territorial doit être intégré dans le projet du PDU et faire l'objet de discussion par les élus.

En matière de déplacements de voyageurs ou de fret, il faut une intervention directe sur les politiques de transport. Le PDU doit être cohérent avec le développement de la ville ce qui requiert une forte implication des élus, des techniciens et des particuliers. Dans le cadre des déplacements des voyageurs, de nombreuses actions ont déjà été entreprises (tramway, parc relais, etc.). En effet, il semble que les élus maîtrisent mieux ce domaine en raison des expériences déjà vécues dans l'agglomération caennaise et dans les autres agglomérations. Il apparaît maintenant souhaitable de se concentrer sur le transport des marchandises en ville, d'autant que les nouvelles réglementations concernant les PDU renforcent cette idée. Les mesures doivent donc se concentrer sur le fret en ville. Cependant, il semble que le transport des marchandises dans l'agglomération caennaise ne trouvera pas d'issues possibles sans la construction d'une plate-forme logistique pour réguler le trafic dans le centre ville de Caen. Cette plate-forme nécessite donc de mettre en place des tables rondes entre les différents acteurs de l'agglomération réunissant les élus, les transporteurs et les commerçants. Le cadre de vie des habitants de l'agglomération caennaise en dépend.

En effet, même si l'environnement de l'agglomération caennaise est considéré comme globalement acceptable, l'organisation des transports joue un rôle relativement important. En effet, elle est la clé de l'amélioration de la qualité de l'air et de la réduction des nuisances sonores.

Compte tenu des différentes contraintes qui existent, il faut favoriser un système de transport en préconisant des axes réalistes et les plus pertinents pour l'agglomération caennaise.

Les SCOT visent justement cet objectif en régulant un aménagement cohérent de la ville avec le reste du territoire.

GLOSSAIRE

Agglomération : unité urbaine composée d'au moins deux communes.

Aire urbaine : zonage constitué d'un pôle urbain (noyau) et d'une zone périurbaine regroupant toutes les communes dont au moins 40% des actifs travaillent sur l'ensemble de l'aire.

Comité de pilotage : assemblée des différents responsables de la politique des déplacements et de l'urbanisme dans l'agglomération.

Comité technique : assemblée des techniciens en charge des déplacements et de l'urbanisme dans l'agglomération et des représentants du monde associatif.

Covoiturage : regroupement de plusieurs personnes dans un même véhicule sur un trajet commun. Cette mesure augmente l'accessibilité à la ville sans augmenter le trafic.

Desserte cadencée : desserte à forte fréquence le matin et le soir aux heures de pointe (toutes les 20 minutes)

Fil de l'eau : projection qui prolonge la situation actuelle.

Intermodalité : utilisation de plusieurs modes de transport successifs pour se rendre à la destination choisie.

IRIS : l'INSEE a défini un découpage pertinent pour la plupart des communes de plus de 5 000 habitants. L'IRIS se décline en trois types de zones : habitat, activité et un type qualifié de divers.

Migration alternante : déplacement d'actifs ayant un emploi hors de sa commune de résidence.

Mouvement : réception, expédition ou opération conjointe effectuée à l'aide d'un véhicule motorisé.

Multimodalité : déplacement à partir d'un seul mode de transport mais le choix est multiple et volontaire.

Parc relais : espace gardé édifié pour accueillir les véhicules en rabattement sur les gares, ils permettent de reporter le stationnement de longue durée du centre vers la périphérie en incitant les habitants des banlieues à prendre les transports collectifs. Ils améliorent l'environnement des villes en débarrassant du stationnement illicite sur voirie. Ils élargissent et diversifient la clientèle en étendant la zone d'attraction de la gare. Abréviation retenue dans l'étude : P+R

Plate-forme logistique : regroupement de marchandises en fonction des horaires de livraison et des itinéraires de marchandises.

Pôle urbain : unité urbaine comptant plus de 5 000 emplois.

Trace directe : parcours effectué d'une origine à une destination sans arrêt intermédiaire pour effectuer deux mouvements (un enlèvement et une livraison).

Transport en commun en site propre : il s'agit de voie non autorisée à tout autre véhicule que les véhicules de transport collectif. Sont incluses les voies de tramway, les rues réservées aux autobus et aux piétons, les voies réservées aux autobus mais cependant ouvertes aux taxis, ambulances, véhicules de police.

Tournée : parcours comportant plus d'un point d'arrêt de livraison ou d'enlèvement.

Unité urbaine : zone composée d'une ou plusieurs communes sur le territoire des quelles se trouve un ensemble d'habitation qui représentent entre elles une continuité et comporte au moins 2 000 habitants.

Voiture ventouse : véhicule stationnant en permanence à la même place.

Zone 30 : quartier tranquille dans lequel les piétons et les vélos bénéficient de la priorité et où la voiture est tolérée.

Zone périurbaine : communes limitrophes du noyau et dont au moins 40% de leurs actifs travaillent au sein du pôle urbain. La zone périurbaine se constitue de couches successives.

ABRÉVIATION

ADEME : agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

Air COM : association de surveillance de la qualité de l'air en Basse-Normandie (Calvados, Orne, Manche).

AUTCAC : association des usagers des transports en commun de l'agglomération caennaise.

CDU : centre de distribution urbaine. Site de centralisation et de stockage des marchandises à destination d'une agglomération, avec la distribution par des petits véhicules non polluants.

CERTU : centre d'étude sur les réseaux, l'urbanisme, les transports et les constructions publiques.

CETE : centre d'études techniques de l'équipement

CO : monoxyde de carbone

CREPAN : comité régional d'étude, protection, aménagement, nature

CRET : centre de recherche et d'études sur les transports.

CTAC : compagnie des transports de l'agglomération caennaise.

DDASS : direction départementale des actions sanitaires et sociales

DDE : direction départementale de l'équipement.

DRAST : direction de la recherche et des affaires scientifiques et techniques.

DRE : direction régionale de l'équipement.

DRIRE : direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement.

DTT : direction des transports terrestres

DVA : dossier de la voirie d'agglomération.

ESPAC : association pour l'étude, la surveillance et la prévention de la pollution atmosphérique dans le département du Calvados.

GART : groupement des autorités responsables du transport.

GIHP : groupement pour l'insertion des handicapés physiques

GNV : gaz naturel pour véhicule

GPL : gaz de pétrole liquéfié

INRETS : institut national de recherche sur les transports et leur sécurité

LAURE : loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie

LET : laboratoire d'économie des transports.

LOTI : loi d'orientation des transports intérieurs.

METL : ministère de l'équipement, du transport et du logement

NO : monoxyde d'azote

NO2 : dioxyde d'azote

NTIC : nouvelle technologie de l'information et de la communication

O3 : ozone

PDU : plan de déplacements urbains

PLU : plan local d'urbanisme

PM : poussière en suspension

PMR : personne à mobilité réduite

POS : plan d'occupation des sols.

PTU : périmètre de transports urbains.

PRQA : plan régional pour la qualité de l'air

SCOT : schéma de cohérence territoriale

SDAC : schéma directeur de l'agglomération caennaise.

SDAU : schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme.

SITRAM : système d'information sur les transports de marchandises. Les statistiques sur le trafic national et international routier de marchandises sont issues de la base SITRAM qui comprend deux sources : l'enquête permanente sur l'utilisation des véhicules routiers et le fichier des douanes. Les informations collectées par le service économique et statistique (SES) du ministère de l'équipement, des transports et du logement sont ensuite exploitées à l'échelle régionales avec une année de décalage. Actuellement, seules les statistiques régionales de 1999 sont connues.

SMTCAC : syndicat mixte des transports en commun de l'agglomération caennaise.

SO₂ : dioxyde de soufre

TCSP : transport en commun en site propre

TMV : transport de marchandises en ville

UFC : union fédérale des consommateurs

µg/m³ : millionième de gramme par mètre cube d'air

BIBLIOGRAPHIE

Textes réglementaires :

Loi n°82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs, Journal Officiel de la république française du 31 décembre 1982.

Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, Journal Officiel de la république française du 1^{er} janvier 1997.

Loi n°99-533 du 25 juin 1999 sur l'orientation à l'aménagement et au développement durable du territoire. Journal officiel de la République française du 29 juin 1999.

Loi n°2000-1208 de 13 décembre 2000. loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains, Journal Officiel de la république française du 14 décembre 2000.

Données générales :

METL – CETE, Viacités juillet 2000, *Plan de déplacements urbains de l'agglomération caennaise. Circulation routière et pollution atmosphérique.*

INSEE – DRE Basse-Normandie, 2000, *sept villes dans une région.*

Syndicat intercommunal du SDAU de l'agglomération caennaise, 1994, *Schéma directeur de l'agglomération caennaise.* Paris

ADEME, juin 2001, *Transports individuels et collectifs. Facteurs du choix modal.* ORT des Pays de la Loire.

DRE de Basse-Normandie – DDE 14, DDE 50, DDE 61, *Diagnostic d'agglomération Caen,* contrat de plan volet territorial.

Mairie de Caen, 2000, *Caen dessine son futur, projet de ville 2000-2010.* Ed. ems.

INSEE, Evolution du tissu économique bas-normand entre 1962 et 1999. *Cent pour cent Basse-Normandie* n°81 – octobre 2000.

INSEE, La situation économique du département du Calvados. *Cent pour cent Basse-Normandie* n°86 – janvier 2001.

INSEE, Les migrations de population entre 1990 et 1999. *Cent pour cent Basse-Normandie* n°96 – juillet 2001

INSEE, Déplacements domicile-travail au recensement de la population de 1999. *Cent pour cent Basse-Normandie* n°97 – juillet 2001.

INSEE, les déplacements domicile-travail, de plus en plus d'actifs travaillent loin de chez eux. *INSEE première* n°767, avril 2001.

La lettre du GART, l'ère des migrations. n°174, mai 2001.

Viacités (syndicat mixte des transports), 1999, *Plan de déplacements urbains de l'agglomération caennaise, projet de plan de déplacements urbains*. Breture conseil.

METL – CETE, 1996, *Dossier de voirie de l'agglomération caennaise, dossier de concertation*.

METL – CETE, 2000, *Dossier de voirie de l'agglomération caennaise, dossier technique*.

METL – CETE et DDE 14, 2000, *Dossier de voirie de l'agglomération caennaise, bilan des concertations*.

Le transport de marchandises et des voyageurs:

DABLANC L., 1998, *le transport de marchandises en ville*. Editions liaisons, paris, 180p.

METL/DRAST – TMV, (B.Gérardin, D.Patier, JL. Routhier, E. Ségalou), 2000, *Diagnostic du transport de marchandises dans une agglomération. Programme national des marchandises en ville*. 84 p.

CNAM (B. Gelbmann-Ziv, G. Guyon), 2000, *Transport collectif interurbain de voyageurs. Approche terrestre*. CELSE. 119 p.

INSEE résultats (S. Dumartin, C. Taché), mars 2001, *consommation – mode de vie n° 105. Modes de transport utilisés par les ménages. Transports quotidiens, équipement en automobile et départs en vacances d'été*.

Commissariat général du plan, 1994, *Transports : pour un meilleur choix des investissements*. La documentation française.

DRE Basse-Normandie – L'Atelier des Cordeliers, 1998, *L'Archipel Caennais les déplacements domicile-travail*.

METL – CERTU, 1996, *Complémentarité des modes de transport. Projet d'agglomération et schéma de voirie*. Dossier de voirie d'agglomération.

CTAC, mai 1998, *Enquête origine-destination janvier 1998*.

CTAC, mai 1998, *Enquête déplacements principaux résultats*.

CTAC, mai 1998, *Analyse des données issues de l'enquête déplacements : étude des potentiels*.

Conseil national des transports, 1994, *La complémentarité entre la voiture particulière et les transports collectifs en zone urbaine*. Rapport du groupe de travail du CNT.

Approche environnemental :

DRIRE, 2001, *plan régional sur la qualité de l'air de la Basse-Normandie*. Préfecture régional de la Basse-Normandie.

ESPAC, 1999, *la qualité de l'air en Basse-Normandie*.

METL – INRETS, 1996, *Evaluation monétaire des impacts des transports sur l'environnement*. Rapport d'étude.

Les sites Internet :

www.predit.prd.fr : stratégie urbaine et outil de planification de la ville et des transports.

www.transports-marchandises-en-ville.org : méthodologie et modélisation des transports de marchandises en ville.

www.adem.fr : données environnementales

www.air-com.asso.fr : données sur la qualité de l'air dans les départements du Calvados, de l'Orne et de la Manche.

www.environnement.gouv.fr

www.insee.fr : données chiffrées et notamment le RGP 1999

www.sirene.tm.fr : explication du fichier répertoriant les établissements.

www.smtcac.org : site du syndicat mixte des transports de l'agglomération caennaise donnant les évolutions du PDU et des travaux dans la ville de Caen.

www.gart.org : site sur les transports et notamment sur le suivi national des plans de déplacements urbains élaboré en collaboration avec le CERTU.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
PREMIÈRE PARTIE : La mise en place des plans de déplacements urbains. L'exemple de l'agglomération caennaise.....	4
1. Les réglementations au niveau national en matière de transport urbain	5
1.1. La place des transports dans la ville.....	5
1.2. Une politique durable des transports.....	5
2. Le PDU de l'agglomération caennaise	7
2.1. Le cadre du projet PDU	7
2.2. Les étapes du PDU de l'agglomération caennaise.....	9
2.3. Les points forts de la nouvelle politique de déplacements de l'agglomération caennaise.....	18
2.3.1. La mise en place d'un TCSP : le tramway sur pneus	18
2.3.2. Favoriser la marche à pied et la bicyclette.....	21
2.3.3. Un des objectifs du PDU de l'agglomération caennaise : La baisse de la voiture.....	22
2.3.4. Le concept des zones 30.....	24
2.3.5. Le stationnement.....	25
2.3.6. L'intermodalité, une solution au problème de la saturation de l'espace.....	27
2.4. Les difficultés et les limites rencontrées dans le cadre de la mise en œuvre des PDU.....	30
DEUXIÈME PARTIE : Les caractéristiques du trafic de l'agglomération caennaise liées aux déplacements de voyageurs et de marchandises.....	32
PREMIER CHAPITRE : Étude des déplacements domicile-travail de l'agglomération caennaise.....	33
1. Les données générales sur les migrations alternantes.....	34
2. Étude des déplacements domicile-travail dans l'aire urbaine de Caen.....	35
3. Spatialisation des migrations alternantes.....	38
3.1. Des migrations regroupées vers trois communes du PTU.....	38
3.1.1. La commune de Caen canalise les mouvements.....	38
3.1.2. Hérouville-Saint-Clair et Mondeville, de nouveaux pôles d'attraction.....	39
3.2. Les autres flux dans le PTU.....	40
3.2.1. Les déplacements domicile-travail interne au PTU.....	40
3.2.2. Les migrations de périphérie à périphérie dans le PTU.....	40

3.3. Les facteurs générant les déplacements vers ces destinations.....	41
3.3.1. La périurbanisation.....	41
3.3.2. Les infrastructures.....	42
3.3.3. Les zones industrielles.....	43
3.3.4. Le bassin d'emploi de Caen.....	43
4. Les modes de transport	45
5. Les limites du PTU : envisager la question des transports d'après l'espace-vécu.....	48

SECOND CHAPITRE : État des lieux des déplacements liés aux flux de marchandises.....50

1. Pourquoi prendre en compte les déplacements liés aux marchandises ?.....	51
1.1. L'appui de la législation.....	52
1.2. Les bases de données des flux de marchandises.....	52
2. Le transport de marchandises dans l'agglomération caennaise.....	52
2.1. Présentation des transporteurs caennais.....	53
2.2. Les difficultés rencontrées par les transporteurs.....	57
2.3. Les transporteurs face à la mise en place du PDU.....	58
2.4. Une coopération est-elle possible ?.....	58
2.5. La mise en place d'une plate-forme logistique.....	59
3. Les grandes tendances communes aux entretiens et aux résultats d'enquête du programme « TMV ».....	63
3.1. Le nombre de livraison/enlèvement par semaine et par emploi selon l'activité.....	64
3.2. La prépondérance des livraisons par rapport aux enlèvements.....	65
3.3. Le mode de gestion.....	66
3.4. Le type de véhicules utilisés : la prépondérance des véhicules légers.....	67
3.5. L'importance des mouvements par semaine et par commune dans le PTU.....	68

TROISIÈME PARTIE : un bilan environnemental.....73

1. Le cadre réglementaire.....	74
2. La situation dans l'agglomération caennaise.....	74
3. Les mesures envisageables pour réduire et maîtriser les émissions.....	79
3.1. Encourager l'usage des véhicules et des carburants moins polluants.....	79
3.2. Émergence et développement de nouveaux services aux usagers : le covoiturage et le transport à la demande.....	80
3.3. Une meilleure gestion des livraisons en ville.....	80
3.4. Limiter les livraisons multiples dans le centre ville.....	81

3.5. Le péage urbain.....	82
3.6. L'information sur la qualité de l'air.....	82
3.7. Le défi des changements de mentalité et de comportements.....	83
3.8. Les mesures mises en place pour réduire le bruit.....	84
CONCLUSION.....	85
Glossaire.....	87
Abréviation.....	89
Bibliographie.....	92
Table des matières.....	95