

**CETE**

Normandie  
Centre

centre  
d'Etudes  
Techniques  
de l'Équipement

division  
Aménagement  
Construction  
Transports

les rapports

**DDE 14**

## **Accessibilité aux grands équipements et aux pôles d'emplois**

**Aire urbaine de Caen**

**Rapport**

**Phase 1 - Juillet 2004**



*Liberté • Égalité • Fraternité*  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ministère de  
l'Équipement,  
des Transports,  
du Logement,  
du Tourisme  
et de la Mer

Les rédacteurs de l'étude

Pilote : Robin François-Xavier Division ACT  
Section B10

Cartographie : Giloppé Martine Division ACT  
Section B05

Division Aménagement Construction Transports

Téléphone : 02 35 68 81 69

Mél : [dact.cete-nc@equipement.gouv.fr](mailto:dact.cete-nc@equipement.gouv.fr)

## Sommaire

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>1. CADRAGE DE L'OBSERVATION .....</b>	<b>5</b>
1.1 Population et territoire observé.....	5
1.2 Niveau d'équipement en infrastructures de transport.....	8
<b>2. MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Détermination des équipements à observer.....</b>	<b>10</b>
2.1.1 Définition des équipements à observer .....	10
2.1.2 Hiérarchie des équipements .....	10
<b>2.2 Modélisation du réseau routier.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Accessibilité-coûts .....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Estimation de la population concernée .....</b>	<b>15</b>
<b>3. PREMIÈRE APPROCHE DE L'ACCESSIBILITÉ AUX GRANDS ÉQUIPEMENTS ET AUX PÔLES D'EMPLOI DE L'AIRE URBAINE DE CAEN.....</b>	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>28</b>
<b>SIGLES UTILISÉS .....</b>	<b>28</b>

## **Introduction**

Dans le cadre de la commande globale (issue de plusieurs DAC) sur les interfaces urbanisme et déplacements, et notamment le thème IUD8 : *observation et suivi de la mobilité locale*, le CETE Normandie-Centre participe depuis 2003 pour le compte du CERTU à la mise en place d'une méthode d'observation de l'accessibilité aux grands équipements et aux pôles d'emplois.

Cette méthode a pour objectif d'identifier des indicateurs permettant d'appréhender simultanément occupation de l'espace (zones d'habitat, d'emploi, pôles de services, équipements) et conditions de déplacement (temps de transport, coûts) à l'échelle des aires urbaines françaises.

Dans un premier temps, le CETE Normandie-Centre a mis en place une méthode d'observation de l'accessibilité VP sur le territoire de l'aire urbaine du Havre tandis que le CETE de l'Ouest était chargé d'expérimenter une méthode d'observation de l'accessibilité TC sur l'aire urbaine de Rennes. A terme, l'objectif est de rendre compte de l'accessibilité VP et TC aux grands équipements structurants des aires urbaines françaises.

L'approche mise en place sur l'aire urbaine du Havre a bénéficié de la collaboration ponctuelle de l'Agence d'Urbanisme de la Région du Havre pour ce qui concerne la définition des équipements à observer et des tronçons concernés par l'heure de pointe<sup>1</sup>.

Dans le cadre de la présente étude, il est proposé de prolonger cette démarche d'observation sur l'aire urbaine de Caen afin d'avoir une meilleure connaissance des conditions d'accessibilité aux grands équipements et aux pôles d'emplois de l'aire urbaine.

Ce rapport constitue le bilan de la première étape de l'étude et rend compte de l'accessibilité temps et coûts pour les principaux équipements de l'aire urbaine de Caen. La première partie de ce document apporte quelques éléments de comparaison entre les aires urbaines de Caen et du Havre. La seconde partie, méthodologique, définit les équipements observés, la modélisation du réseau routier, la détermination des coûts et la méthode d'estimation des populations. La troisième et dernière partie regroupe les principaux résultats obtenus sous la forme d'un atlas de l'accessibilité VP.

La seconde étape de l'étude fera l'objet d'un approfondissement de la démarche en fonction de thématiques données : accessibilité en heure de pointe, accessibilité depuis les points d'entrée sur l'aire urbaine (échangeurs, gares, etc.), accessibilité vélo ou piétonne, exploitation d'autres données du RGP (population active, chômeurs, etc.).

---

<sup>1</sup> Bulletin de l'observatoire de l'estuaire, Agence d'Urbanisme de la Région du Havre et de l'Estuaire de la Seine, n°2, décembre 2003.

## 1. Cadrage de l'observation

Afin de pouvoir établir des comparaisons entre les différentes aires urbaines françaises, il semble nécessaire de partir d'un référentiel commun. Pour décrire les contours et la population du territoire de l'Aire urbaine de Caen, on se référera donc à une étude déjà réalisée pour le compte du Certu<sup>2</sup> dans le cadre du programme Acteur<sup>3</sup>.

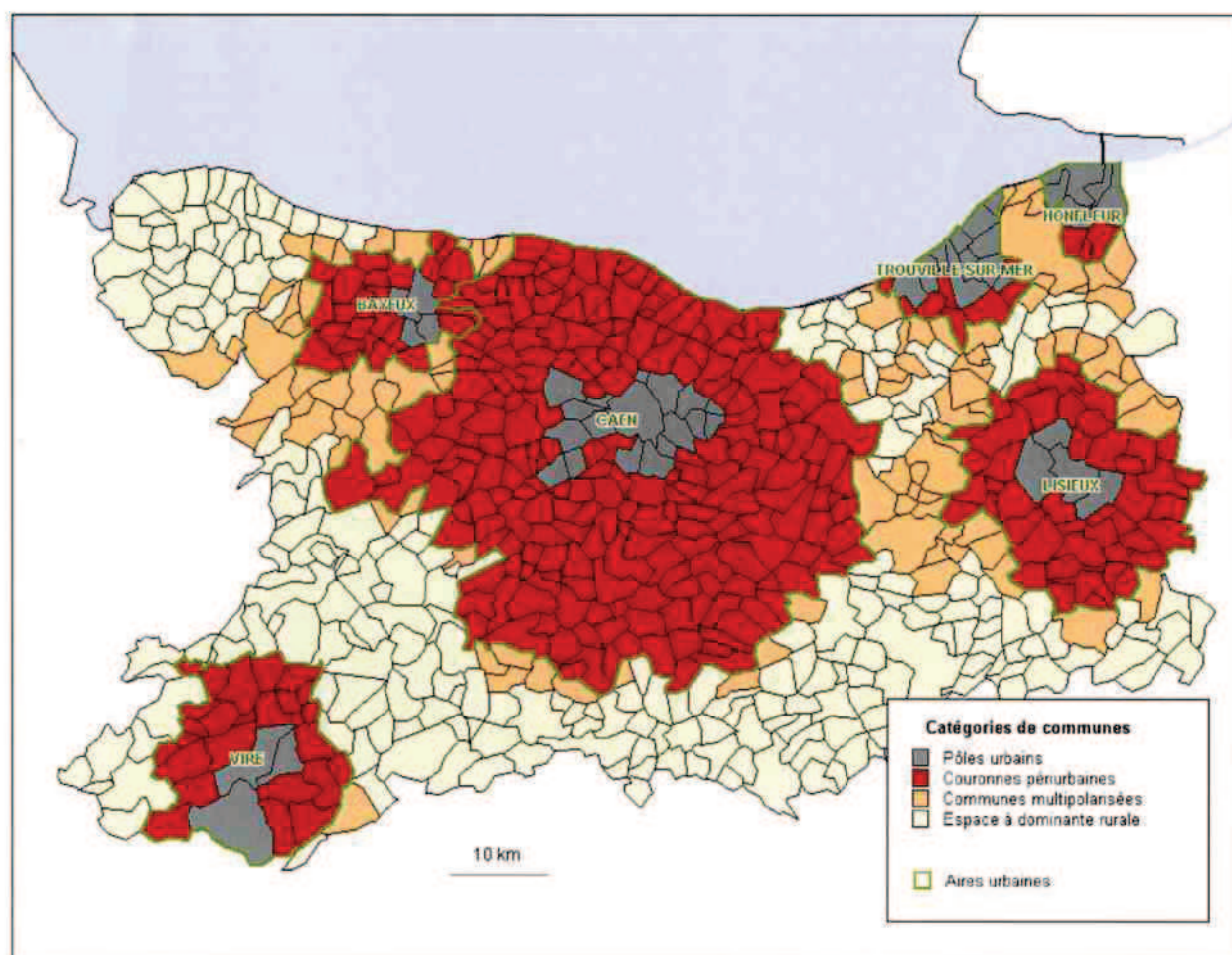
### 1.1 Population et territoire observé

#### Définition des Aires urbaines :

Une aire urbaine est un ensemble de communes d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un pôle urbain et par une couronne périurbaine. Cette dernière est formée de communes rurales (au sens du découpage en unités urbaines) ou d'unités urbaines dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci. La couronne périurbaine est construite à partir d'un processus itératif. On effectue quelques corrections finales pour éliminer les communes isolées géographiquement et pour inclure les communes enclavées. Cependant, il peut arriver qu'une aire urbaine se réduise au seul pôle urbain.

Source: INSEE

#### La situation de l'Aire urbaine de Caen dans le département du Calvados



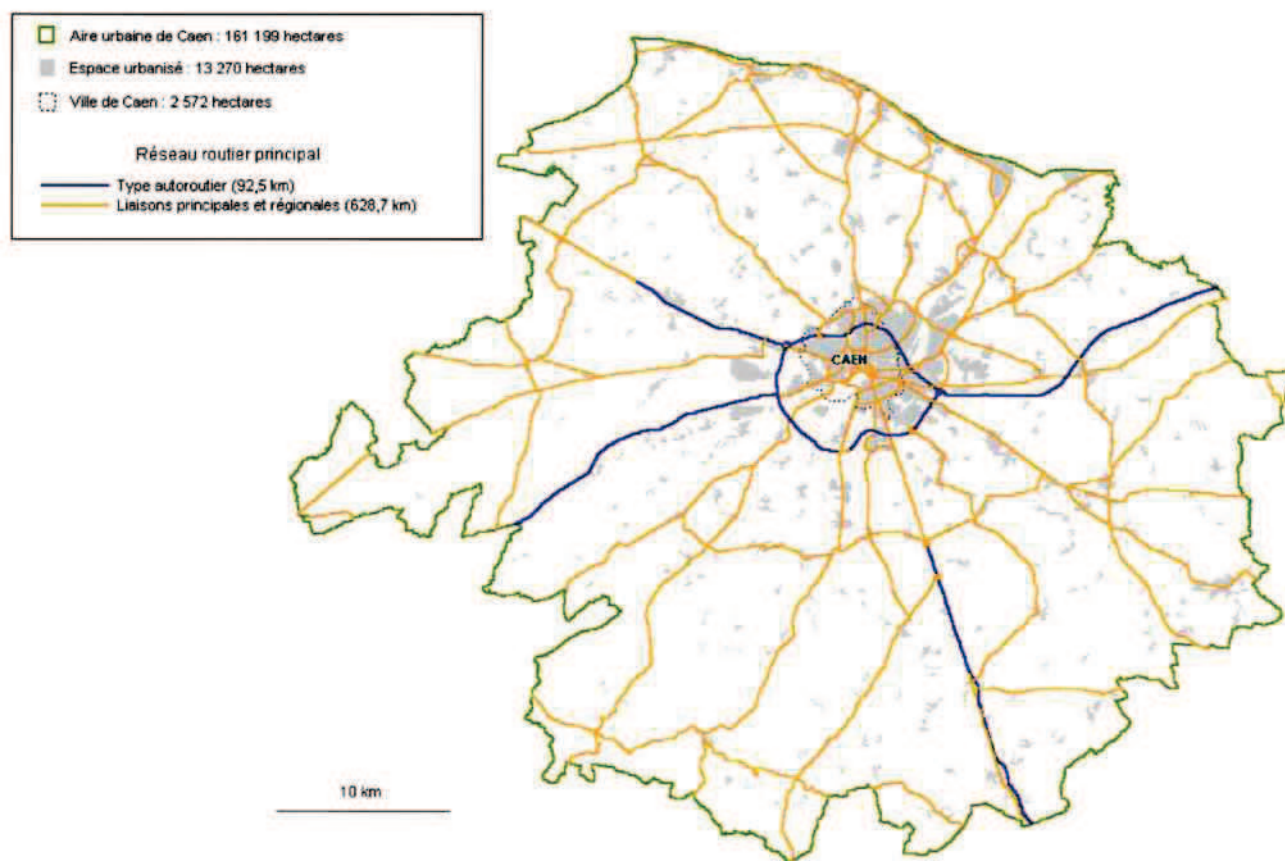
<sup>2</sup> Quelle est la répartition spatiale des différents types de logements et son évolution ?, Les dossiers techniques du programme ACTEUR, septembre 2002, 115p.

<sup>3</sup> [www.certu.fr/acteur](http://www.certu.fr/acteur)

L'Aire urbaine de Caen occupe une place prépondérante au sein du département du Calvados. Elle se trouve au voisinage de cinq autres aires urbaines de moindre importance: Trouville-sur-Mer et Honfleur au Nord-Est, Lisieux à l'Est, Bayeux au Nord-Ouest et Vire au Sud-Ouest.

L'aire urbaine de Caen comprend 240 communes et environ 371.000 habitants en 1999, soit près de 60% de l'ensemble de la population du Calvados.

### L'espace urbanisé de l'Aire urbaine de Caen



Source : BDCarto IGN

L'Aire urbaine de Caen, avec environ 1.600 km<sup>2</sup>, est un peu plus étendue que celle de Rouen (1.500 km<sup>2</sup>) et apparaît près de 2,5 fois plus étendue que celle du Havre (640 km<sup>2</sup>).

Au sein de l'Aire urbaine, l'espace urbanisé tel qu'il a pu être identifié au début des années 90<sup>4</sup>, s'étend sur environ 13.000 hectares, soit environ 8% de la surface de l'aire urbaine. A titre de comparaison, au sein de l'aire urbaine du Havre, l'espace urbanisé occupe environ 12% de la surface de l'aire urbaine.

<sup>4</sup> Couche d'occupation du sol de la BDCarto, numérisée entre 1990 et 1993.

**Données de cadrage sur l'Aire urbaine de Caen**

Type de commune	Nombre de communes	Surface en km <sup>2</sup>	Densité 1999 (hab/km <sup>2</sup> )	Population 1999	Taux d'évolution 1990-1999 (%)
Pôle urbain	18	107,1	1863	199.490	+4,2
- dont Ville centre	1	25,8	4418	113.987	+1,0
- dont Banlieue	17	81,3	1052	85.503	+8,7
Couronne Péri-urbaine	222	1504,9	114	171.361	+9,0
Ensemble de l'Aire urbaine	240	1612	230	370.851	+6,6

Source: INSEE RGP 1999

**Données de cadrage sur l'Aire urbaine du Havre**

Type de commune	Nombre de communes	Surface en km <sup>2</sup>	Densité 1999 (hab/km <sup>2</sup> )	Population 1999	Taux d'évolution 1990-1999 (%)
Pôle urbain	14	160,3	1551	248.560	-2,4
- dont Ville centre	1	54,7	3490	190.924	-2,6
- dont Banlieue	13	105,6	546	57.636	-2,0
Couronne Péri-urbaine	58	475,4	101	48.235	+9,4
Ensemble de l'Aire urbaine	72	635,7	467	296.795	-0,7

Source: INSEE RGP 1999

A la différence de l'aire urbaine du Havre, la population de l'aire urbaine de Caen augmente entre 1990 et 1999 (+6,6%). Avec un taux annuel d'évolution de 0,73% entre 1990 et 1999, l'aire urbaine de Caen devient la 20<sup>ème</sup> aire urbaine française (+2 places) alors que, dans le même temps, l'aire urbaine du Havre passe de la 25<sup>ème</sup> à la 26<sup>ème</sup> place des aires urbaines françaises<sup>5</sup>.

Si la couronne périurbaine des deux aires urbaines évolue parallèlement entre 1990 et 1999 (environ +9% sur la période), c'est bien le pôle urbain de l'aire urbaine de Caen qui montre un réel dynamisme par rapport à celui de l'aire urbaine du Havre. Au sein de ce pôle urbain, ce sont tout particulièrement les communes de la banlieue caennaise qui tirent la croissance vers le haut (+8,7% entre 1990 et 1999).

Au sein des deux aires urbaines, si la ville du Havre occupe une place prépondérante, concentrant près des 2/3 des habitants, des entreprises et des emplois, la ville de Caen concentre « seulement » environ un tiers des habitants et des entreprises de l'aire urbaine et près de la moitié des emplois.

<sup>5</sup> JULIEN P., Recensement de la population 1999 – Poursuite d'une urbanisation très localisée, INSEE PREMIERE, n°692, Janvier 2000.

### Le poids de la ville-centre par rapport à l'aire urbaine

	Ville de Caen		Ville du Havre	
	En nombre	En % de l'Aire urbaine	En nombre	En % de l'Aire urbaine
Population	113.987	31	190.924	64
Entreprises	6.006	35	8.004	63
Emplois	67.907	47	73.243	65
Actifs	48.725	29	80.583	63
Chômeurs	8.610	37	16.606	76

Actifs = PAAE+chômeurs

Sources: INSEE RGP 1999, SIRENE 2001

### 1.2 Niveau d'équipement en infrastructures de transport

Le niveau d'équipement en infrastructures de transport, exprimé en kilomètres de routes, autoroutes ou de voies ferrées, permet d'obtenir une première estimation du niveau d'accessibilité d'un territoire, notamment si l'on rapporte ces chiffres au nombre d'habitants ou à la surface urbanisée.

Cette approche a été réalisée dans le cadre d'une étude de l'IAURIF relative à l'accessibilité et la compétitivité économique des territoires européens<sup>6</sup>.

L'objectif de cette étape est donc d'élaborer des indicateurs simples relatifs au niveau d'équipement en infrastructures de transport au sein de l'Aire urbaine. Ces indicateurs permettent de dégager les premiers éléments d'une approche quantitative de l'accessibilité du territoire. Comme dans la partie précédente, on s'attachera à comparer la situation des deux aires urbaines du Havre et de Caen.

Les données utilisées sont la BDCarto de l'IGN et le RGP de l'INSEE. Les surfaces exprimées sont ici les surfaces urbanisées telles qu'elles sont décrites dans la BDCarto (bâti, zones industrielles, commerciales, de communication et de loisirs).

#### Infrastructures de transport dans l'Aire urbaine du Havre

	En km	En %	En km/10.000 hab.	En km/km <sup>2</sup>
Longueur du réseau routier	1766,5	100	59,5	23,2
- dont autoroutes et bretelles	59,1	3,4	2	0,77
- dont liaisons principales et régionales	355,1	20,1	12	4,6
- dont liaisons locales	1352,3	76,5	45,6	17,7
Longueur du réseau ferré	152,2	100	5,1	2

Sources : BDCarto IGN, INSEE RGP1999

<sup>6</sup> KNAPP W., RIOU D., Transports, accessibilité et compétitivité économique, Les Cahiers de l'IAURIF, n°135, 4<sup>ème</sup> trimestre 2002.



Infrastructures de transport dans l'Aire urbaine de Caen

	En km	En %	En km/10.000 hab.	En km/km <sup>2</sup>
Longueur du réseau routier	3753,8	100	101,2	28,3
- dont autoroutes et bretelles	119,8	3,2	3,2	0,9
- dont liaisons principales et régionales	628,7	16,7	16,9	4,7
- dont liaisons locales	3005,3	80,1	81	22,6
Longueur du réseau ferré	102,9	100	2,8	0,77

Sources : BDCarto IGN, INSEE RGP1999

La comparaison du niveau d'équipement en infrastructures de transport entre les deux aires urbaines montre l'importance du réseau routier à l'échelle de l'aire urbaine de Caen. Le réseau routier dans son ensemble est, de manière générale, deux fois plus long que celui de l'aire urbaine du Havre, comme le réseau autoroutier d'ailleurs. Quel que soit l'indicateur, l'aire urbaine de Caen apparaît ainsi comme mieux pourvue en infrastructures routières que celle du Havre. Par contre, le réseau ferré est quant à lui mieux représenté dans l'aire urbaine du Havre par rapport à celle de Caen.

En pondérant la longueur du réseau routier par la surface urbanisée, les deux aires urbaines connaissent toutefois des valeurs assez proches, avec quand même toujours un certain avantage pour l'aire urbaine de Caen.

## **2. Méthodologie**

### **2.1 Détermination des équipements à observer**

#### **2.1.1 Définition des équipements à observer**

Cette phase consiste à opérer un choix d'équipements jugés structurants afin de déterminer leur plus ou moins grande accessibilité sur le territoire. Le choix des équipements, réalisé par la DDE, s'appuie sur les travaux du CETE Normandie-Centre et du CERTU sur l'aire urbaine du Havre.

Dans le cadre de cette approche, il s'agit de s'intéresser aux services supérieurs de l'agglomération, ce que l'on appellera ici les équipements structurants de l'aire urbaine. On laisse donc de côté les équipements dits de proximité.

Sur un plan méthodologique, il faut préciser que l'analyse s'opère ici avec une base de données d'équipements géoréférencés, préalable nécessaire dans l'optique d'un calcul d'accessibilité basé sur l'utilisation du progiciel ChronoMap<sup>7</sup>.

Étudier l'accessibilité au sein d'un territoire donné comme l'aire urbaine suppose cependant de s'intéresser à la situation des équipements situés aux marges extérieures de l'aire urbaine. En effet, l'accessibilité géographique ne s'arrête pas aux limites techniques des aires urbaines. Il est donc nécessaire si l'on veut s'approcher au plus près de « l'accessibilité vécue » de travailler sur une base d'équipements plus large que celle correspondant strictement au territoire d'étude.

De manière concrète, on s'intéressera donc à la localisation des équipements situés dans un rayon de 10 à 20 km au-delà de la limite de l'aire urbaine de Caen.

#### **2.1.2 Hiérarchie des équipements**

Les hiérarchies habituelles dans le domaine des équipements s'appuient principalement sur la notion de rayonnement. Il est possible de faire état de deux types de travaux distincts basés sur cette approche.

La hiérarchie mise en place par la société Ménighetti Programmation<sup>8</sup> distingue trois niveaux, selon le rayonnement des équipements : proximité (5000/10000 habitants), centralité (10000/30000 habitants) et rayonnement (50000/100000 habitants).

Une autre approche, basée sur la notion de proximité, distingue également trois niveaux<sup>9</sup> : proximité immédiate, proximité au quotidien et proximité occasionnelle.

Ces deux démarches se recoupent assez largement et permettent d'avoir une vision globale sur le rayonnement des équipements, depuis la proximité immédiate jusqu'à l'utilisation occasionnelle ou rare. On voit par-là que ces deux hiérarchies sont en fait basées sur la fréquence d'utilisation des équipements.

---

<sup>7</sup> Cf partie suivante.

<sup>8</sup> Base de données des équipements et services des agglomérations, Ménighetti Programmation, 2001.

<sup>9</sup> BENOIT, PUCCI, La France à 20 minutes – La révolution de la proximité, Belin, 2002.

Ces deux hiérarchies ne sont cependant pas réutilisables dans le cadre de notre problématique puisque l'objectif est de s'intéresser à quelques types de « grands équipements » supposés structurants à l'échelle des aires urbaines.

Les équipements que l'on se propose d'observer sont en fait tous des équipements « de centralité » ou « de rayonnement » dans la définition donnée par Ménighetti et des équipements de proximité « au quotidien » ou « occasionnelle » selon l'ouvrage de Benoît et Pucci.

A ce stade, il paraît donc plus judicieux de rester sur une hiérarchie thématique classique, différenciant quelques grands types d'équipements : les équipements commerciaux, les équipements sanitaires et sociaux, les équipements culturels et sportifs, les équipements universitaires et les équipements liés aux transports.

Dans le cadre de la phase 1 de cette étude, les équipements liés aux transports ne sont pas traités (ils feront l'objet de la phase 2). Les équipements culturels et sportifs n'ont pas été traités pour des raisons méthodologiques à la fois pour Caen et le Havre.

Au-delà des équipements *stricto sensu*, l'accessibilité a également été calculée pour les unités urbaines, les pôles urbains et les zones d'activités de l'aire urbaine de Caen, données fournies par la DDE14. *Caen*

### **2.2 Modélisation du réseau routier**

La première étape consiste à modéliser un réseau routier afin de le rendre compatible avec le logiciel utilisé, c'est-à-dire ChronoMap. Le choix du réseau routier s'est porté sur celui de la BDCarto pour plusieurs raisons : disponibilité facilitée au sein du Ministère de l'Équipement, mise à jour régulière par les services de l'Équipement, réseau qui couvre l'ensemble de l'aire urbaine à la différence des bases de données d'agglomération du type GeoRoute, et enfin, réseau qui est reconnu par ChronoMap.

La modélisation consiste à paramétrer le réseau dans une optique de calcul d'accessibilité. Pour cela, le réseau routier doit comporter les éléments suivants : sens des voies, nombre de chaussées, nombre de voies, classe administrative (données incluses dans la BDCarto).

Pour de plus amples informations sur la méthode consistant à paramétrer et modéliser un réseau routier, on pourra se référer à deux notices méthodologiques, l'une produite par le CETE de Lyon<sup>10</sup> et l'autre par le CETE Méditerranée<sup>11</sup>.

Pour déterminer l'accessibilité d'un territoire, ChronoMap fait les hypothèses suivantes:

Hyp.1 : un temps mort est perdu à chaque tronçon. Ce temps mort est fonction du type de voie (par exemple, il est important pour une rue de centre ville, nul pour une autoroute) et du mode de locomotion (valeur faible pour un piéton, forte pour un camion).

Hyp. 2 : la vitesse de circulation est constante sur le tronçon. Elle est toutefois fonction du mode de locomotion choisi, de la fluidité du tronçon et de la sensibilité aux heures de pointe.

---

<sup>10</sup> SALAGER, BALANTI, Accessibilité nationale, notice méthodologique, CETE de Lyon, 2003.

<sup>11</sup> CRESTA J., Chronomap - Exploitation du logiciel dans les services, CETE Méditerranée, 2003.

Hyp. 3 : La sinuosité du tronçon ralentit la vitesse de façon non homogène. Le ralentissement est plus sensible sur une voie sinueuse et lente pour un engin rapide que sur une voie sinueuse rapide pour un engin lent.

Le temps de parcours dépend des 5 variables suivantes :

- TM** temps mort selon le mode de locomotion
- L** longueur du tronçon (calculée par ChronoMap)
- D** distance à vol d'oiseau entre les extrémités du tronçon (calculée par ChronoMap)
- PSIN** pourcentage de sinuosité selon le mode de locomotion
- V** vitesse selon le mode de locomotion et la fluidité du tronçon

La formule de calcul est:

$$\text{temps} = \text{TM} + \text{L} / \text{V} + (\text{L}-\text{D}) * \text{PSIN} / \text{V}$$

ChronoMap permet également de tenir compte des différences entre heure creuse et heure de pointe, en affectant des critères de pénalité sur les sections concernées. Cette approche nécessite cependant à la fois un choix des sections concernées par l'heure de pointe et un choix méthodologique sur les critères de pénalités à affecter. L'approche n'est donc pas menée à ce stade et pourra faire l'objet de la phase 2 de cette étude.

Après avoir modélisé le réseau routier, il s'agit dans un second temps de le valider, en comparant les temps de parcours obtenus (entre villes) avec les temps de parcours donnés par d'autres applications.

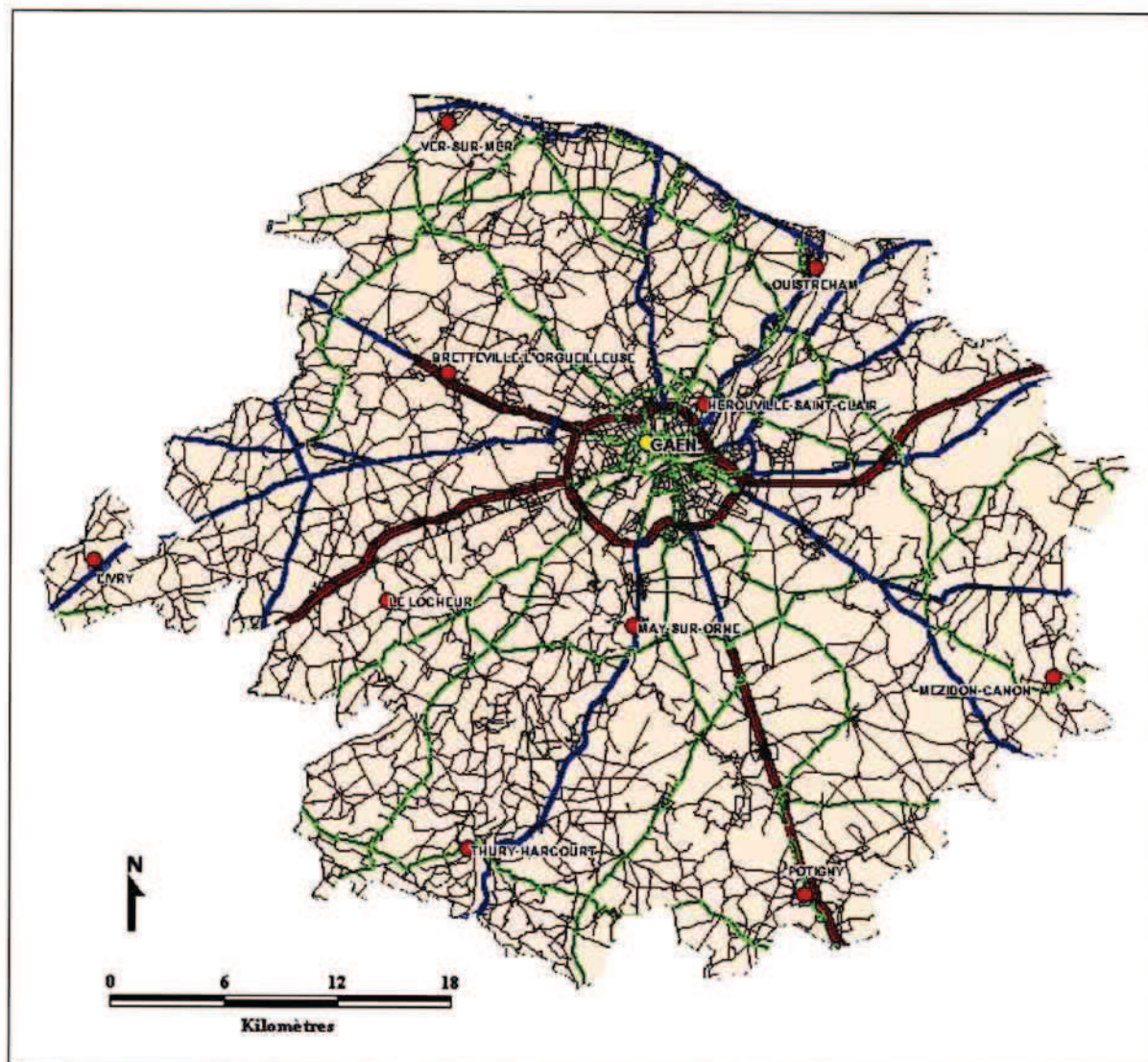
Les applications utilisées ici sont Viamichelin.fr et Mappy.com.

La carte de situation du réseau routier et des villes testées de l'aire urbaine de Caen se trouve sur la page suivante.

On ne constate pas d'in vraisemblance dans les résultats obtenus, les temps d'accès calculés entre Chronomap et les autres applications étant assez comparables.

## Optimisation des temps de parcours dans l'Aire urbaine de Caen

### Comparaison des temps de parcours entre ChronoMap, Mappy et ViaMichelin



Temps d'accès en minutes au départ de Caen

- Communes testées (10)
- Caen

Réseau routier en 2003

- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale

Commune	ChronoMap	Mappy	Viamichelin
BRETTEVILLE-L'ORGUEILLEUSE	10	16	15
HEROUVILLE-SAINT-CLAIR	6	7	6
LE LOCHEUR	18	21	23
LIVRY	33	32	35
MAY-SUR-ORNE	14	12	18
MEZIDON-CANON	33	29	37
OUISTREHAM	17	13	15
POTIGNY	21	25	28
THURY-HARCOURT	32	28	33
VER-SUR-MER	29	29	25

Les informations n'ont pas de valeur légale  
Référentiel : BDCarto © IGN  
Sources : Mappy.com, Viamichelin.fr

© CETE Normandie-Centre 2004  
Division Aménagement-Construction-Transports  
Créé le 11/07/2004

### 2.3 Accessibilité-coûts

Une fois le réseau routier modélisé, il est également possible de déterminer des « isocoûts » ou isovales de coûts afin d'envisager une accessibilité-coûts du territoire du point de vue de l'automobile. La question est de savoir quel(s) coût(s) prendre en compte, coûts fixes ou variables, coût marginal ou coût moyen. En outre, selon les sources, les résultats peuvent diverger.

Une étude du LET relative à l'Agglomération de Lyon retient un coût moyen de l'automobile de 0,2 Euro par passager-kilomètre<sup>12</sup>. Le coût moyen prend en compte les coûts variables (carburants et réparations) mais aussi les coûts fixes (amortissement des véhicules) ou partiellement fixes (assurance, garage parking).

Dans le cas présent, il semble préférable d'utiliser le coût marginal au coût moyen. En effet, les coûts fixes de possession d'un véhicule (assurance, obsolescence, coût d'opportunité du capital, garage à la résidence) ne doivent pas être pris en compte, car la possession du véhicule est une valeur en soi. Ces coûts ne doivent être pris en compte qu'au moment de la décision: vais-je garder ma voiture encore une année?

Dans le cadre de cette étude, nous proposons donc de retenir le coût marginal de l'automobile qui correspond en fait aux dépenses de carburant (TIPP comprise) et aux frais moyens de réparation.

Le site internet de l'Ademe<sup>13</sup> propose un outil de calcul permettant d'estimer les dépenses liées au carburant et à l'entretien selon le type de véhicule. Les résultats, pour des véhicules neufs, vont de 0,1 Euro/km pour un petit véhicule à 0,5 Euro/km pour une grosse berline. Cet outil ne prend cependant pas en compte les frais de réparation ou les frais de stationnement à destination.

Selon une note de synthèse du SES de 2001, le coût moyen de l'automobile est de 0,26 Euro par véhicule-kilomètre et le coût marginal de 0,15 Euro.<sup>14</sup> Cette estimation a été réalisée à partir des données macro-économiques du compte satellite des transports. Le coût marginal tient compte uniquement des coûts variables (carburants, réparations) et ne prend pas en compte un coût horaire lié à la « valeur du temps ».

En fonction de ces différentes sources, il est proposé ici de prendre comme valeur de référence et de manière arbitraire, un coût de 0,15 Euro par kilomètre, soit environ 1 Franc.

Les cartes d'accessibilité-coûts produites dans le cadre de cette étude s'appuient donc sur cette valeur moyenne de 0,15 Euro par kilomètre.

A ce coût kilométrique moyen, il convient d'ajouter les coûts liés aux péages. Dans le cadre de cette étude, le coût des péages autoroutiers a donc également été pris en compte pour ce qui concerne l'autoroute A13 (classe 2 – véhicules intermédiaires)<sup>15</sup>.

Enfin, il convient de préciser que les résultats obtenus portent sur des profils moyens de mobilité. Ils sont utilisés pour éclairer la notion d'accessibilité-coût du territoire et n'ont donc pas vocation à représenter le coût réel pour chaque catégorie d'usagers.

---

<sup>12</sup> NICOLAS, POCHET, POIMBOEUF, Indicateurs de Mobilité Durable – Application à l'Agglomération de Lyon, Laboratoire d'Economie des Transports, Novembre 2001.

<sup>13</sup> [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

<sup>14</sup> D'AUTUME, Evaluation des coûts unitaires des déplacements routiers à partir du compte Satellite des Transports, notes de synthèse du SES, Janvier-Février 2001.

<sup>15</sup> Cf [www.sapn.fr](http://www.sapn.fr)

## **2.4 Estimation de la population concernée**

Définir des indicateurs d'accessibilité doit permettre d'estimer le nombre d'habitants ayant accès à tel ou tel type d'équipement. L'objectif de cette opération est de créer des indicateurs du type : pourcentage de la population ou des actifs à moins de 10 minutes, de 20 minutes, etc. de tel ou tel type d'équipement.

Estimer des populations est un domaine en soi et de nombreuses méthodes existent, de la plus précise à la plus générale, de la plus complexe à la plus simple. Pour de plus amples informations sur l'estimation des populations, on pourra se référer à un document méthodologique réalisé par le CETE Normandie-Centre pour le compte du Certu<sup>16</sup>.

Les méthodes d'estimation de populations sont donc nombreuses mais dépendent en fait principalement de deux facteurs : les données disponibles et l'échelle d'étude. En fonction de l'échelle d'étude, il est possible de différencier le type d'habitat ou de forme urbaine. Dans le cas présent, il s'agit d'estimer des populations à l'échelle des aires urbaines, soit sur des périmètres pouvant inclure plusieurs centaines de communes. Les territoires concernés peuvent relever de l'urbain dense, du périurbain, de l'habitat collectif, du pavillonnaire, etc.

Les données relatives aux populations proviennent du Recensement Général de la Population et sont donc dépendantes des périmètres techniques de l'INSEE (IRIS<sup>17</sup>).

Afin de s'affranchir de ces limites, il est donc nécessaire de procéder à des estimations de population qui reposent sur une ventilation des données depuis un périmètre de recensement vers un nouveau périmètre, déterminé en fonction d'une problématique d'étude donnée (ici les isochrones d'accessibilité).

Dans le cadre de cette étude, il est envisagé de croiser les isochrones d'accessibilité avec les données de population du RGP 1999 issues de la base IRIS de l'INSEE.

Pour cela, la population des IRIS a été ventilée dans les isochrones. Pour les IRIS entièrement inclus dans un isochrone, la population de l'IRIS est automatiquement transférée dans l'isochrone. Pour les IRIS recoupant deux isochrones, la population a été affectée de manière proportionnelle à la surface de l'IRIS intersectée. Cette opération est réalisée dans MapInfo Professional. Pour de plus amples informations concernant la méthode de ventilation et les seuils de validité des estimations, on pourra se référer à une étude du CETE Normandie-Centre<sup>18</sup>.

---

<sup>16</sup> BURKHART J.F., DEMEULES V., MARTINONI S., Densité de population et morphologie du bâti - Des perspectives pour l'estimation des populations ?, CERTU - CETE Normandie-Centre, 2001.

<sup>17</sup> Îlots Regroupés pour l'Information Statistique.

<sup>18</sup> DEMEULES V., ROBIN FX., Méthodes d'estimation des populations : comparaisons et seuils de validité, CETE Normandie-Centre, 2004 (étude en cours).

### 3. Première approche de l'accessibilité aux grands équipements et aux pôles d'emploi de l'aire urbaine de Caen

Cette partie présente les premiers résultats obtenus quant au calcul de l'accessibilité aux principaux équipements et pôles d'emplois de l'aire urbaine de Caen.

Les résultats sont présentés sous la forme d'un atlas de l'accessibilité au sein duquel chaque planche représente l'accessibilité temps et coût pour chaque catégorie d'équipements.

Les deux tableaux suivants regroupent les principaux résultats obtenus à l'échelle des aires urbaines de Caen et du Havre. Il faut rappeler que l'accessibilité est ici calculée pour le mode VP en heure creuse.

#### Accessibilité automobile aux principaux équipements de l'Aire urbaine de Caen (en % de la population totale de l'Aire urbaine)

	Nombre d'équipements	Moins de 10 minutes	De 10 à 20 minutes	De 20 à 30 minutes	Plus de 30 minutes
Hôtel de ville de Caen	1	52%	32%	13%	3%
Hypermarchés de plus de 2500 m <sup>2</sup>	10	79%	16%	5%	NS
Hypermarchés de plus de 5000 m <sup>2</sup>	6	67%	27%	6%	NS
Hôpitaux	7	65%	33%	2%	0%
Maternités	3	62%	32%	6%	NS
Urgences	3	60%	34%	6%	NS
Etablissements d'enseignement supérieur	29	75%	22%	3%	NS
Université de Caen	4	60%	28%	10%	2%
Gares de voyageurs	-	-	-	-	-
Echangeurs autoroutiers	-	-	-	-	-
Aérogares	-	-	-	-	-

NS= Non Significatif

#### Accessibilité automobile aux principaux équipements de l'Aire urbaine du Havre (en % de la population totale de l'Aire urbaine)

	Nombre d'équipements	Moins de 10 minutes	De 10 à 20 minutes	De 20 à 30 minutes	Plus de 30 minutes
Hôtel de ville du Havre	1	70%	18%	10%	2%
Hypermarchés de plus de 2500 m <sup>2</sup>	3	86%	13%	1%	0%
Hypermarchés de plus de 5000 m <sup>2</sup>	3	86%	12%	2%	NS
Hôpitaux	15	90%	9%	1%	0%
Maternités	4	85%	13%	2%	0%
Urgences	3	85%	13%	2%	0%
Etablissements d'enseignement supérieur	8	81%	13%	6%	NS
Université du Havre	1	74%	16%	8%	2%
Gares de voyageurs	13	95%	5%	0%	0%
Echangeurs autoroutiers	8	56%	41%	2%	NS
Aérogares	1	56%	32%	9%	3%

NS= Non Significatif



L'accessibilité aux équipements de transports (gares, échangeurs, etc.) n'apparaît pas à ce stade pour Caen car elle fera l'objet de la deuxième phase de cette étude.

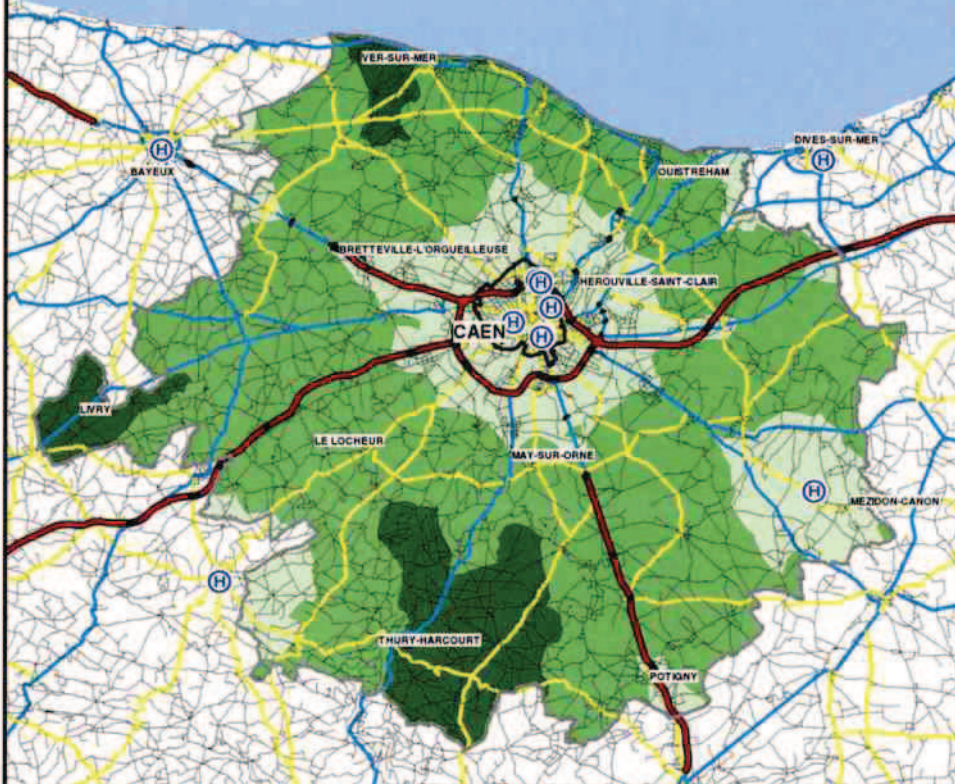
Par contre, à la différence de l'aire urbaine du Havre, il a été envisagé de déterminer l'accessibilité aux unités urbaines, aux pôles d'emplois et aux zones d'activités de l'aire urbaine de Caen. Les résultats sont visibles dans l'atlas.

La simple comparaison des temps moyens d'accès aux principaux équipements structurants de l'Aire urbaine de Caen montre une grande homogénéité des résultats ; la plupart des équipements étudiés bénéficient d'une accessibilité en voiture inférieure à 10 minutes pour près de 60 à 80% de la population totale de l'Aire urbaine.

En première approche, l'accessibilité automobile aux principaux équipements de l'aire urbaine de Caen paraît cependant moins bonne que dans le cas de l'aire urbaine du Havre, malgré une densité de réseau routier plus importante pour Caen.

Cette situation peut s'expliquer par différents facteurs. En premier lieu, il faut évoquer une concentration moins forte de la population pour l'aire urbaine de Caen et donc, une dispersion relative des habitants par rapport à l'aire urbaine du Havre. Dans le même temps, la concentration des équipements paraît plus forte pour Caen, ce qui augmente mécaniquement les temps d'accès moyens entre équipements et population résidente. Cette situation s'illustre avec l'exemple des établissements d'enseignement supérieurs, beaucoup plus nombreux dans l'aire urbaine de Caen mais aussi beaucoup plus concentrés, ce qui se traduit par une plus mauvaise accessibilité relative par rapport aux équipements de l'aire urbaine du Havre.

65% Population à moins de 10 minutes



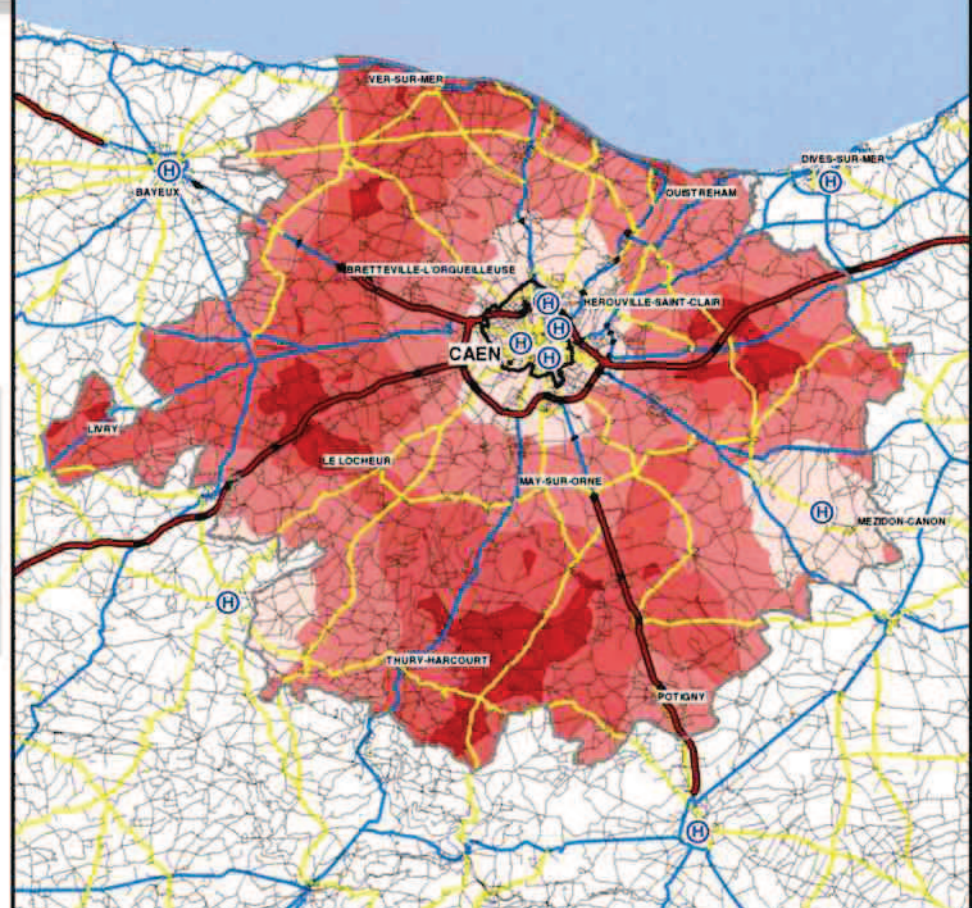
Temps d'accès en minutes  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 10' ( 65% de la population )
- De 10' à 20' ( 32.5% de la population )
- De 20' à 30' ( 2.5% de la population )

- H Hôpitaux
- Commune de Caen

0 5 10 km

55% Population à moins de 1 euros



Réseau Routier en 2003

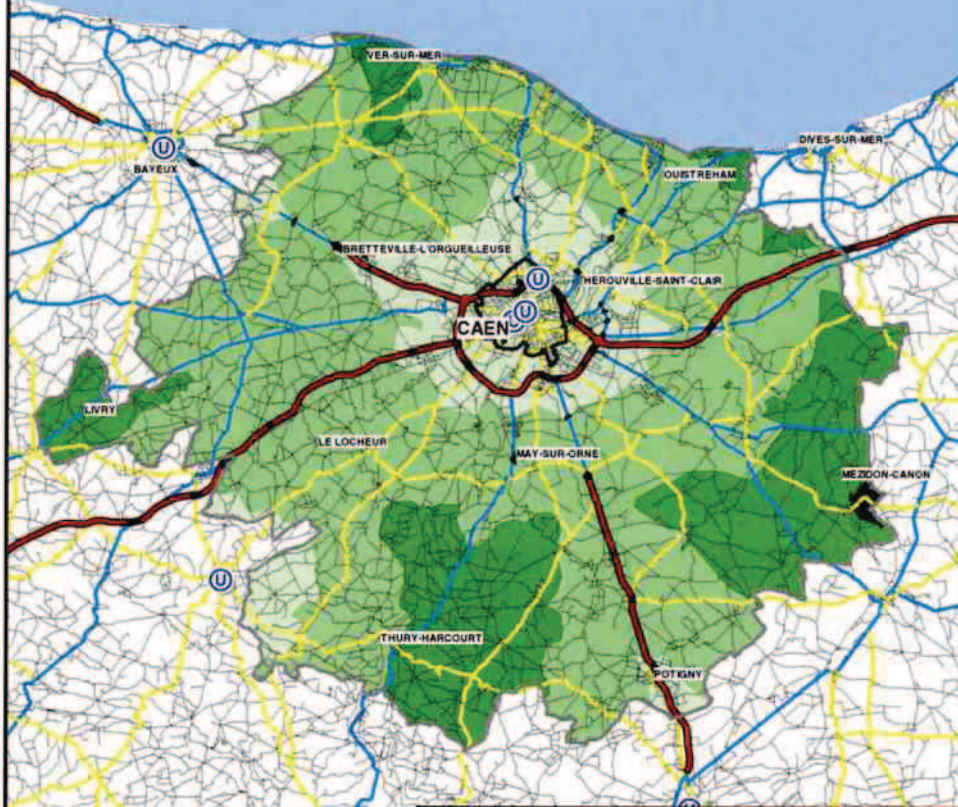
- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale
- Brette

Coût d'accès en euros  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 1,00 € ( 54.8% de la population )
- De 1,00 à 2,00 € ( 28.15% de la population )
- De 2,00 à 3,00 € ( 14.78% de la population )
- De 3,00 à 4,00 € ( 2.27% de la population )

Valeurs de référence :  
Coût marginal: 0,15 euro / km  
+ coût des péages

60% Population à moins de 10 minutes



Temps d'accès en minutes  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

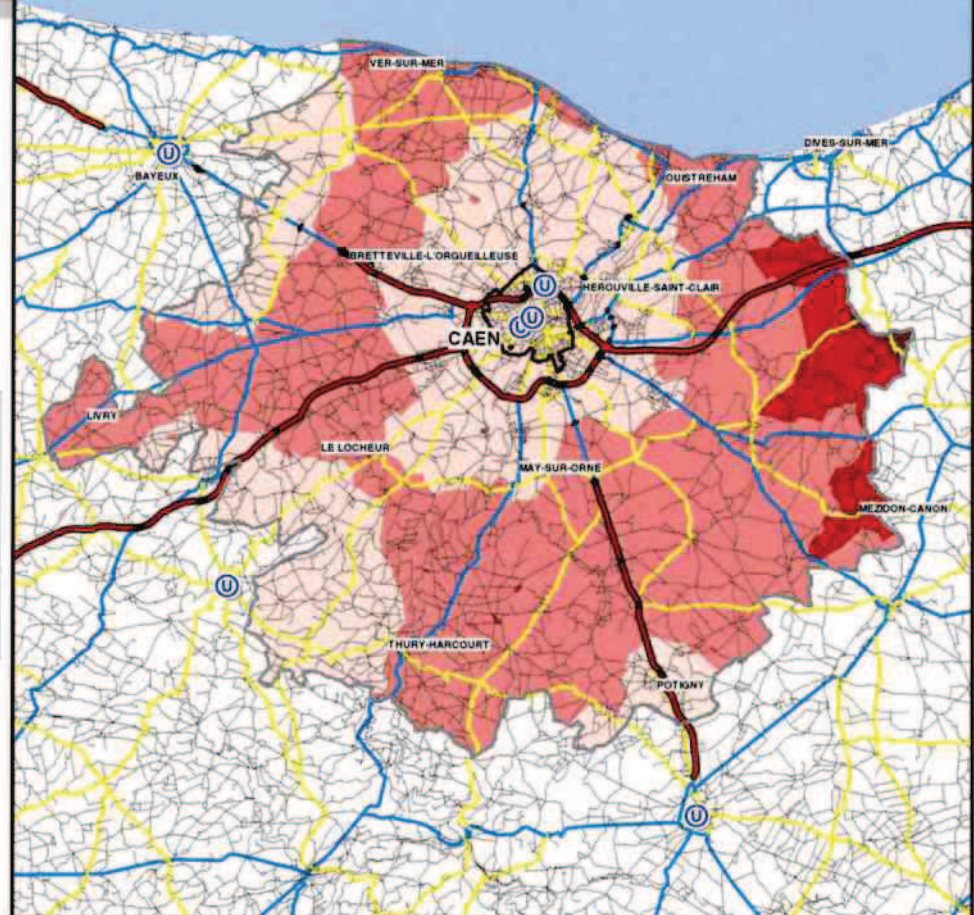
- Moins de 10' ( 60% de la population )
- De 10' à 20' ( 33.64% de la population )
- De 20' à 30' ( 6% de la population )
- De 30' à 40' ( 0.36% de la population )

Ⓢ Urgences

▭ Commune de Caen

0 5 10 km

74% Population à moins de 2 euros



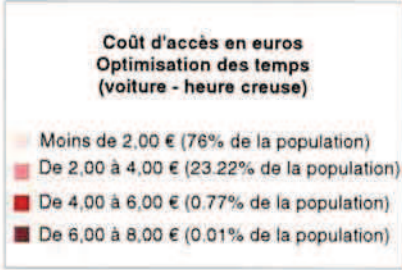
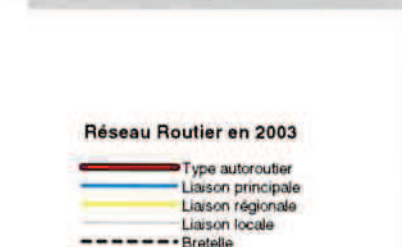
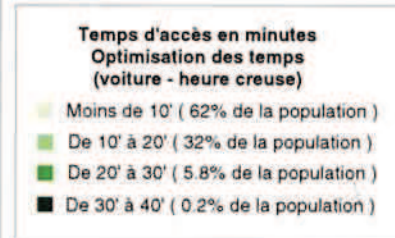
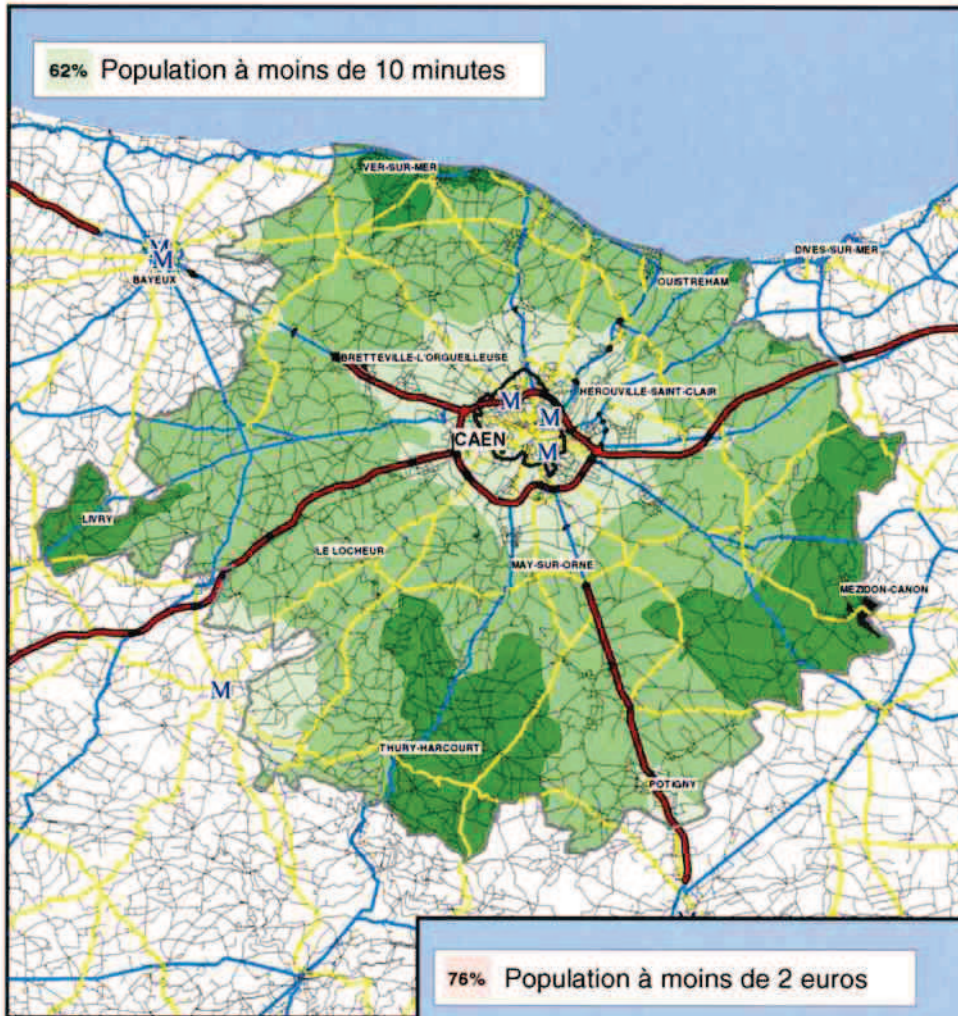
Réseau Routier en 2003

- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale
- Bretelle

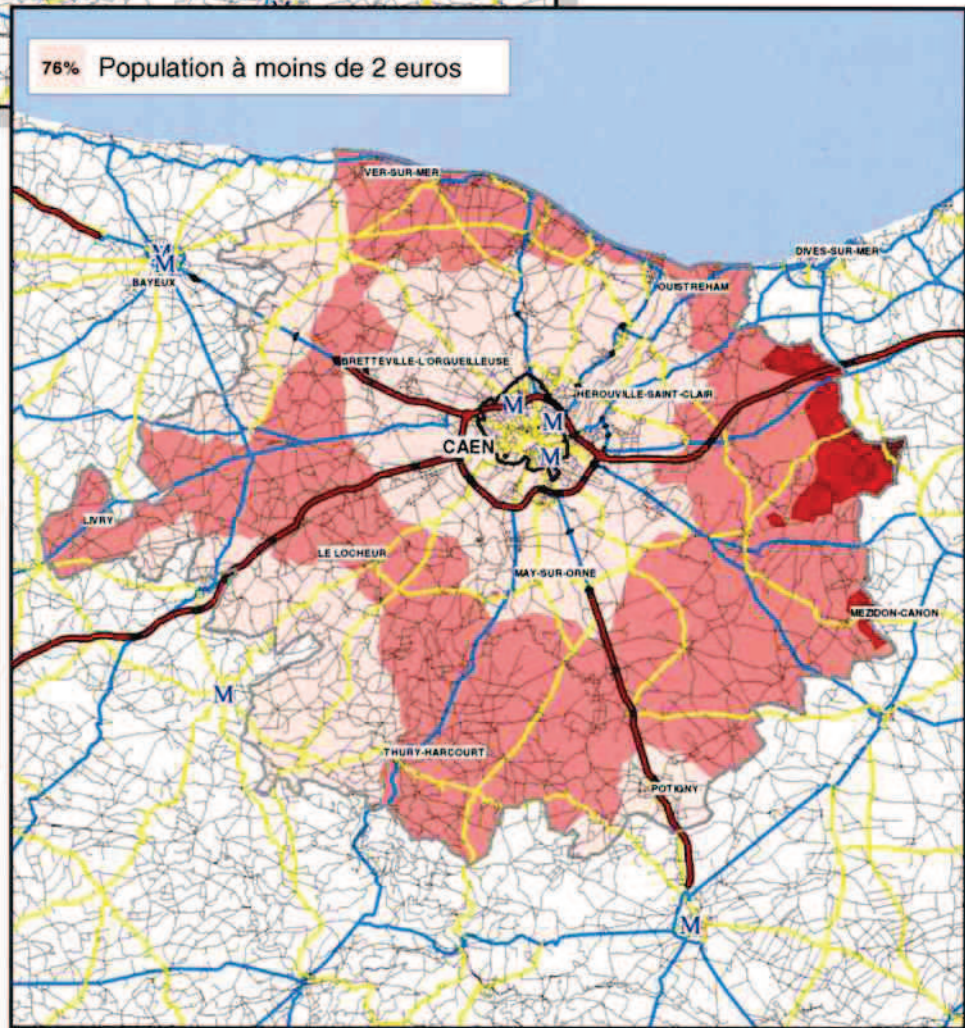
Coût d'accès en euros  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 2,00 € ( 74.31% de la population )
- De 2,00 à 4,00 € ( 23.65% de la population )
- De 4,00 à 6,00 € ( 2.02% de la population )
- De 6,00 à 8,00 € ( 0.02% de la population )

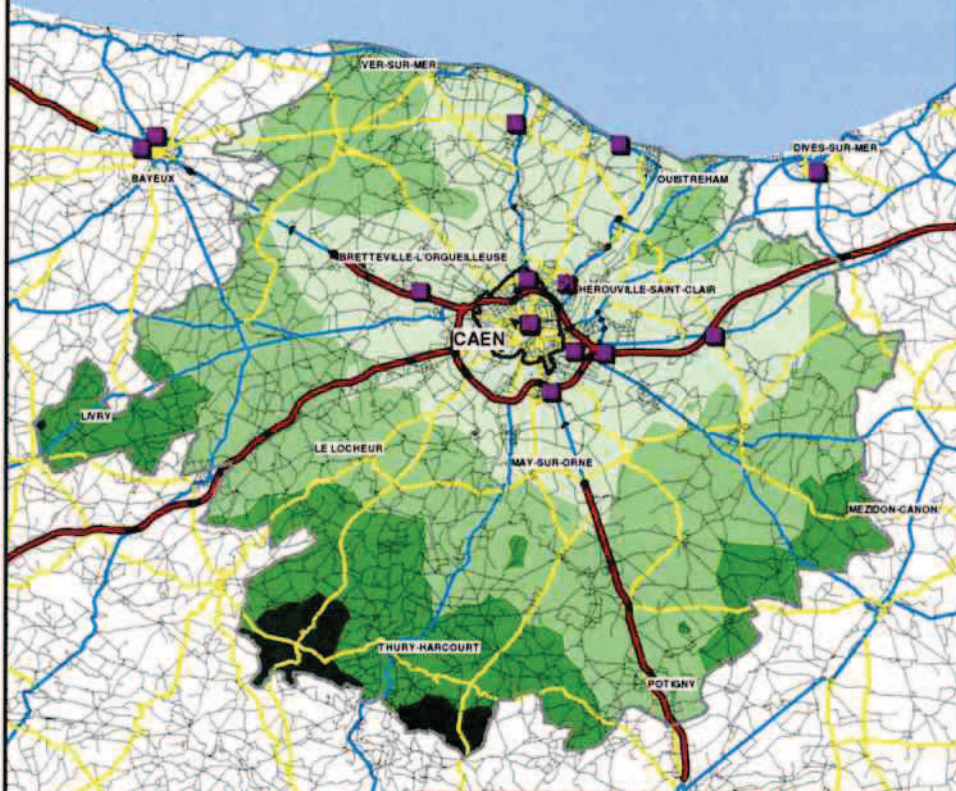
Valeurs de référence :  
Coût marginal: 0,15 euro / km  
+ coût des péages



**Valeurs de référence :**  
 Coût marginal: 0.15 euro / km  
 + coût des péages



79% Population à moins de 10 minutes



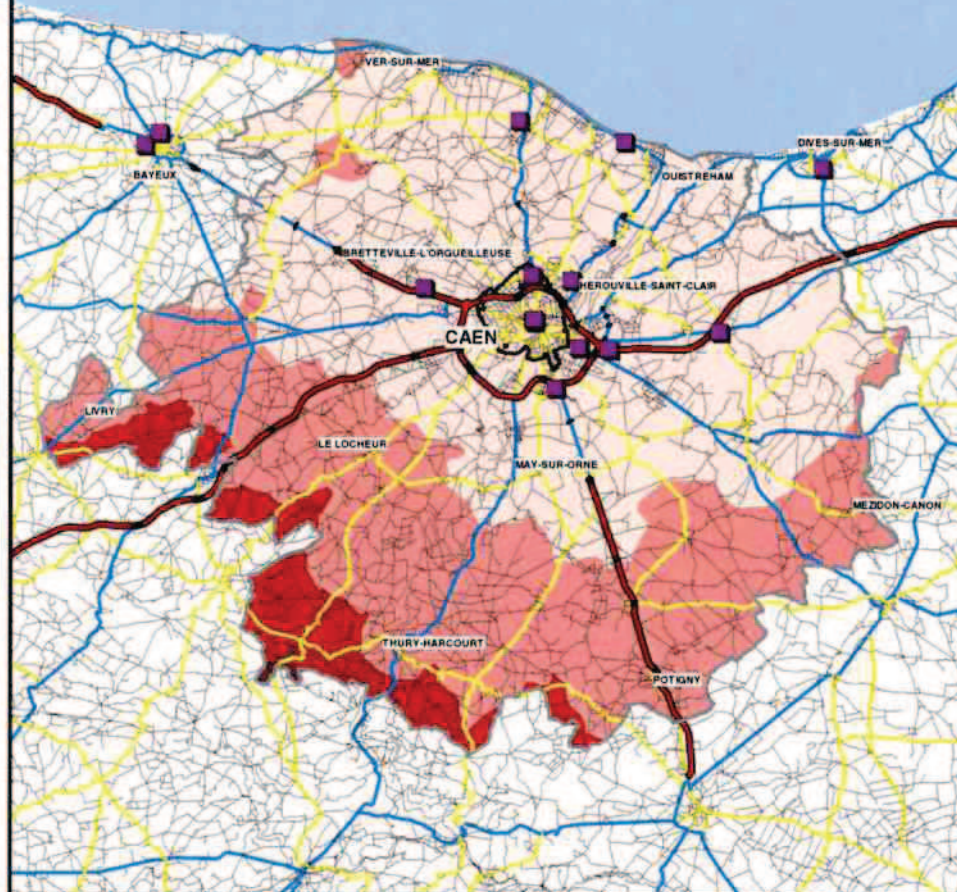
**Temps d'accès en minutes**  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 10' (79.12% de la population)
- De 10' à 20' (15.65% de la population)
- De 20' à 30' (4.88% de la population)
- De 30' à 40' (0.35% de la population)

- Centres commerciaux supérieurs à 2500 m<sup>2</sup>
- Commune de Caen

0 5 10 km

88% Population à moins de 2 euros



Caen centre

Réseau Routier en 2003

- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale
- Brette

**Coût d'accès en euros**  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 2,00 € (87.69% de la population)
- De 2,00 à 4,00 € (11.15% de la population)
- De 4,00 à 6,00 € (1.15% de la population)
- De 6,00 à 8,00 € (0.01% de la population)

**Valeurs de référence :**  
Coût marginal: 0.15 euro / km  
+ coût des péages

# AIRE URBAINE DE CAEN

Accessibilité aux centres commerciaux de plus de 5000m<sup>2</sup>

Voiture - Heure Creuse

67% Population à moins de 10 minutes



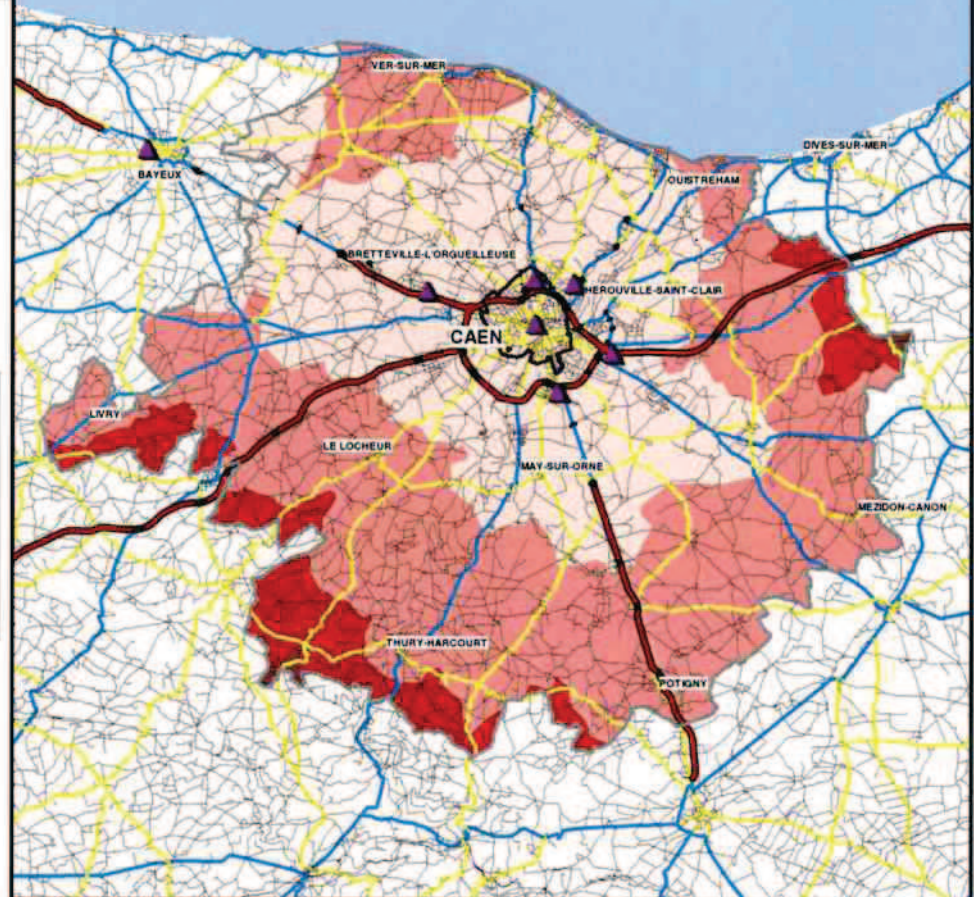
Temps d'accès en minutes  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 10' ( 66.82% de la population )
- De 10' à 20' ( 26.85% de la population )
- De 20' à 30' ( 5.98 % de la population )
- De 30' à 40' ( 0.35% de la population )

- Centres commerciaux supérieurs à 5000 m<sup>2</sup>
- Commune de Caen

0 5 10 km

79% Population à moins de 2 euros



Réseau Routier en 2003

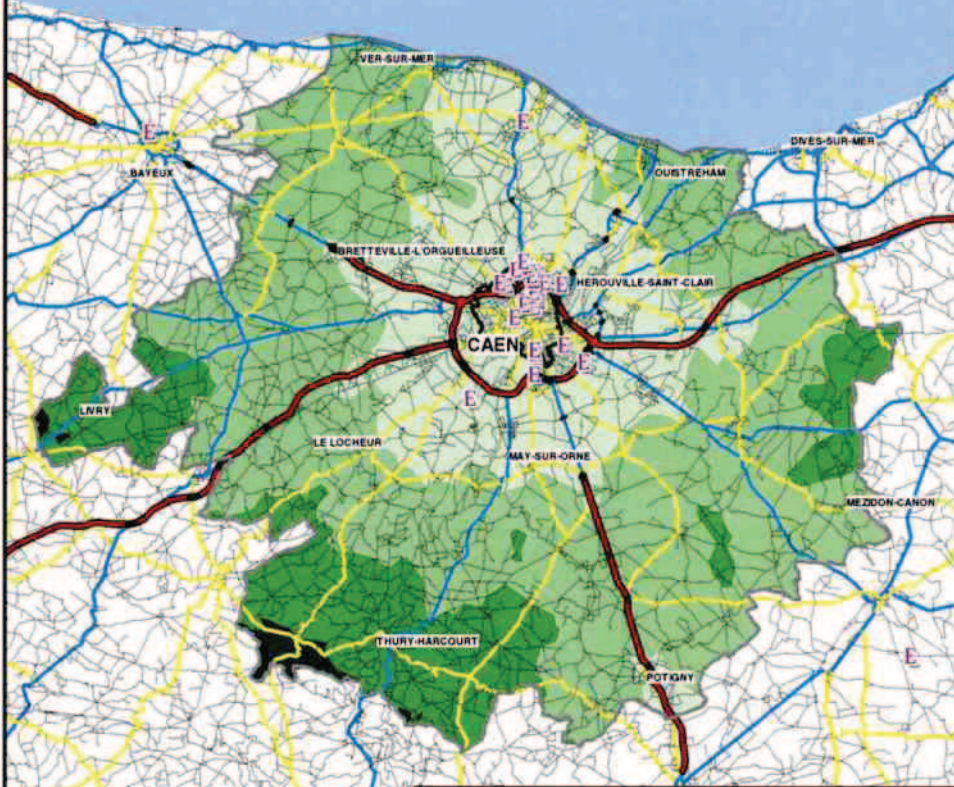
- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale
- Bretteille

Coût d'accès en euros  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 2,00 € (79% de la population)
- De 2,00 à 4,00 € (19.6% de la population)
- De 4,00 à 6,00 € (1.3% de la population)
- De 6,00 à 8,00 € (0.1% de la population)

Valeurs de référence :  
Coût marginal: 0,15 euro / km  
+ coût des péages

75% Population à moins de 10 minutes



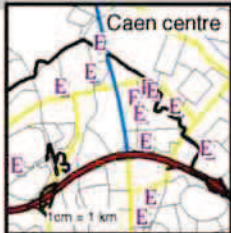
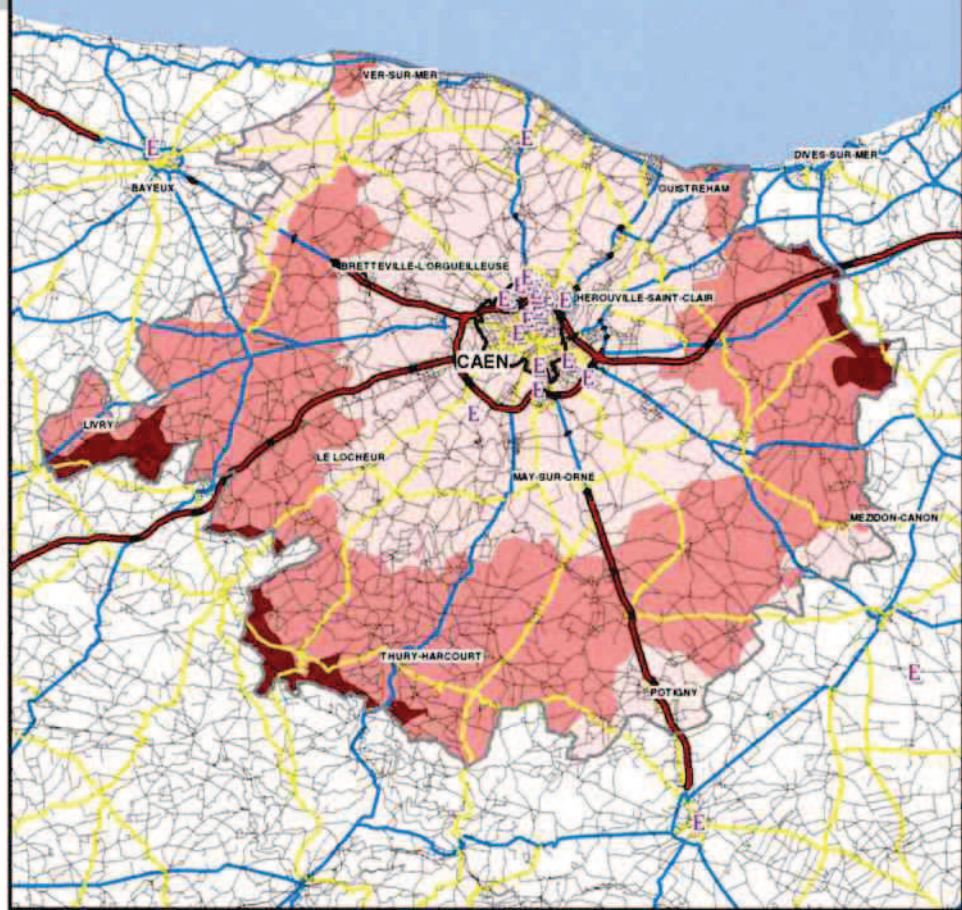
Temps d'accès en minutes  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 10' ( 75% de la population )
- De 10' à 20' ( 21.66% de la population )
- De 20' à 30' ( 3.22% de la population )
- De 30' à 40' ( 0.12% de la population )

- E Équipements universitaires
- Commune de Caen

0 5 10 km

85% Population à moins de 2 euros



Réseau Routier en 2003

- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale
- - - Brevette

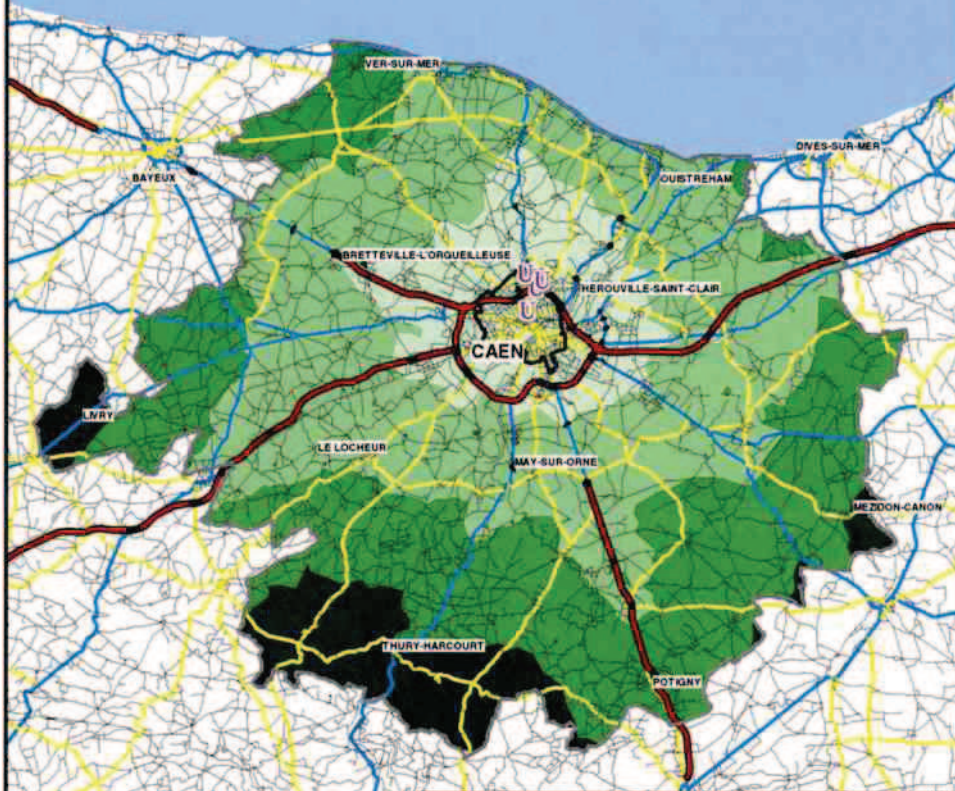
Coût d'accès en euros  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 2,00 € ( 85.6% de la population )
- De 2,00 à 4,00 € ( 13.9% de la population )
- De 4,00 à 6,00 € ( 0.5% de la population )

Valeurs de référence :  
Coût marginal: 0.15 euro / km  
+ coût des péages

© CETE Normandie-Centre 2004  
Division Aménagement-Construction-Transports  
Créé le 22/07/2004  
Les informations n'ont pas de valeur légale  
Référentiel BDCartho © IGN  
Sources : IGN - INSEE - RGP99 - DDE14

60% Population à moins de 10 minutes



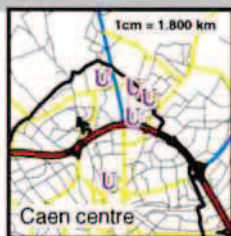
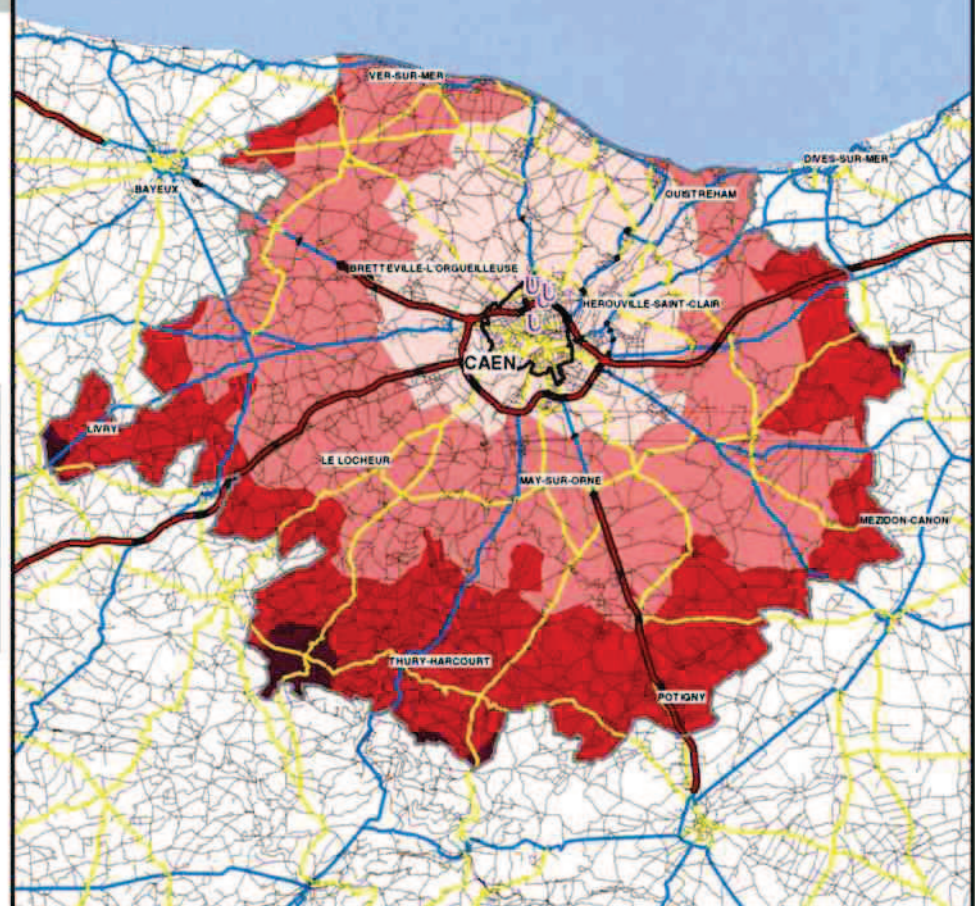
Temps d'accès en minutes  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 10' ( 60% de la population )
- De 10' à 20' ( 28.3% de la population )
- De 20' à 30' ( 9.55% de la population )
- De 30' à 40' ( 2.15% de la population )

- Université de Caen
- Commune de Caen

0 5 10 km

70% Population à moins de 2 euros



Réseau Routier en 2003

- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale
- Brevette

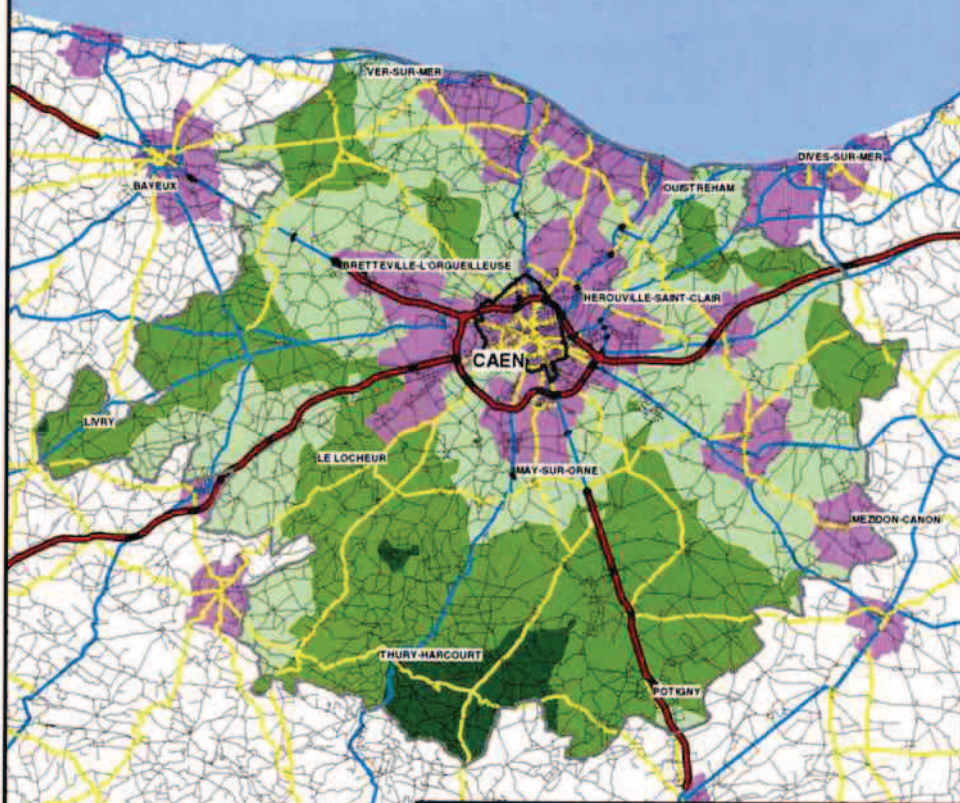
Coût d'accès en euros  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 2,00 € ( 70.49% de la population )
- De 2,00 à 4,00 € ( 21.64% de la population )
- De 4,00 à 6,00 € ( 7.65% de la population )
- De 6,00 à 8,00 € ( 0.22% de la population )

Valeurs de référence :  
Coût marginal: 0.15 euro / km  
+ coût des péages



86% Population à moins de 10 minutes



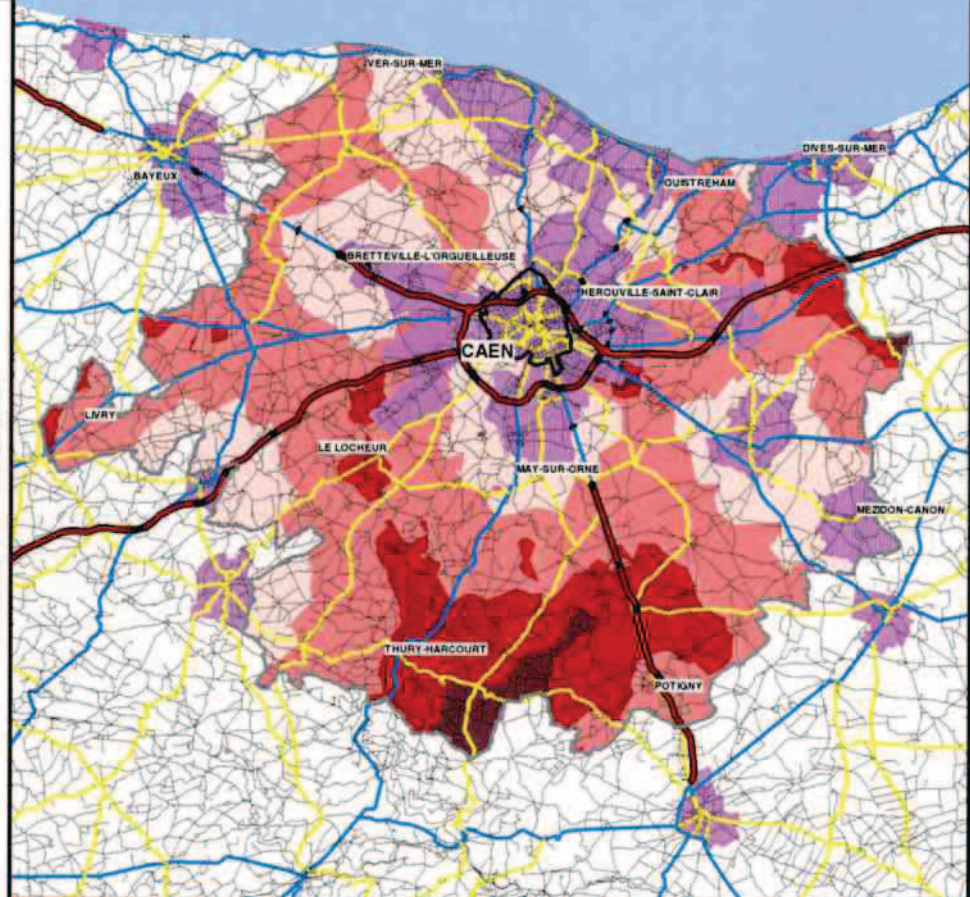
Temps d'accès en minutes  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 10' ( 86.25% de la population )
- De 10' à 20' ( 13% de la population )
- De 20' à 30' ( 0.75% de la population )

- Unités Urbaines
- Commune de Caen

0 5 10 km

72% Population à moins de 1 euros



Réseau Routier en 2003

- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale
- Brevette

Coût d'accès en euros  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 1,00 € ( 71.89% de la population )
- De 1,00 à 2,00 € ( 22.14% de la population )
- De 2,00 à 3,00 € ( 4.6% de la population )
- De 3,00 à 4,00 € ( 1.37% de la population )

Valeurs de référence :  
Coût marginal: 0.15 euro / km  
+ coût des péages

# AIRE URBAINE DE CAEN

## Accessibilité aux Pôles d'Emplois

### Voiture - Heure Creuse

55% Population à moins de 10 minutes



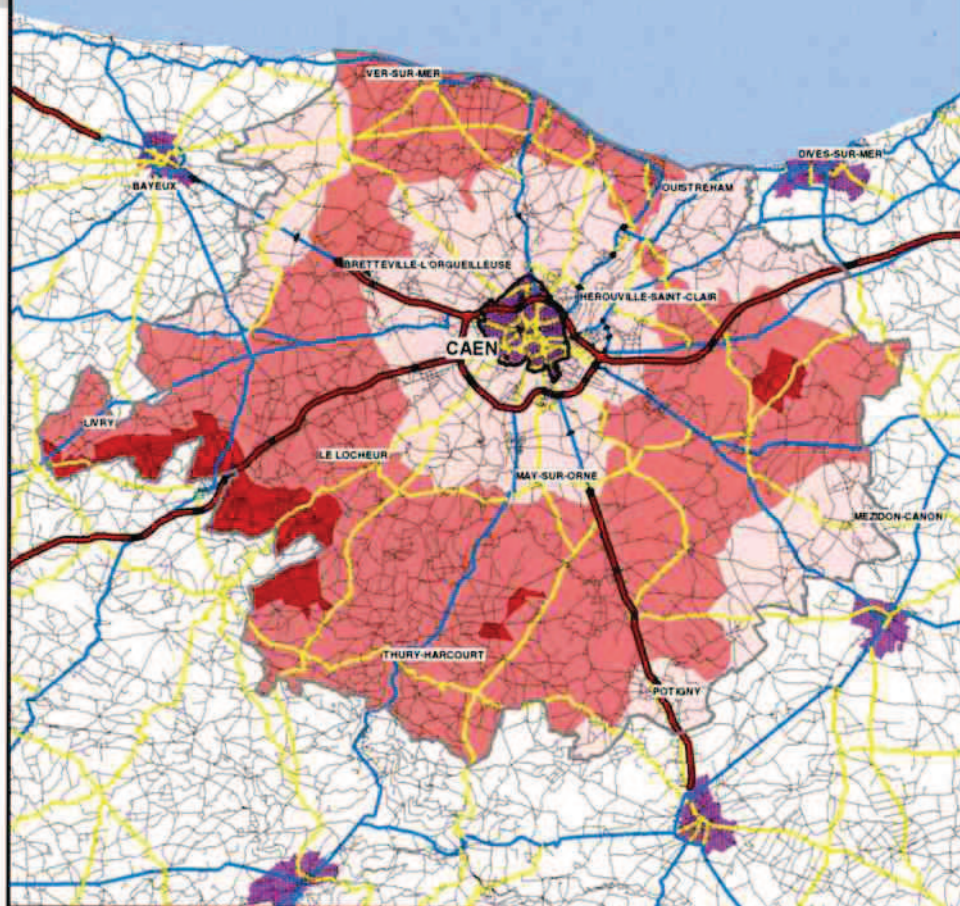
Temps d'accès en minutes  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 10' ( 54.8% de la population )
- De 10' à 20' ( 37.88 % de la population )
- De 20' à 30' ( 7.19% de la population )
- De 30' à 40' ( 0.13% de la population )

- Pôles d'emplois
- Commune de Caen

0 5 10 km

70% Population à moins de 2 euros



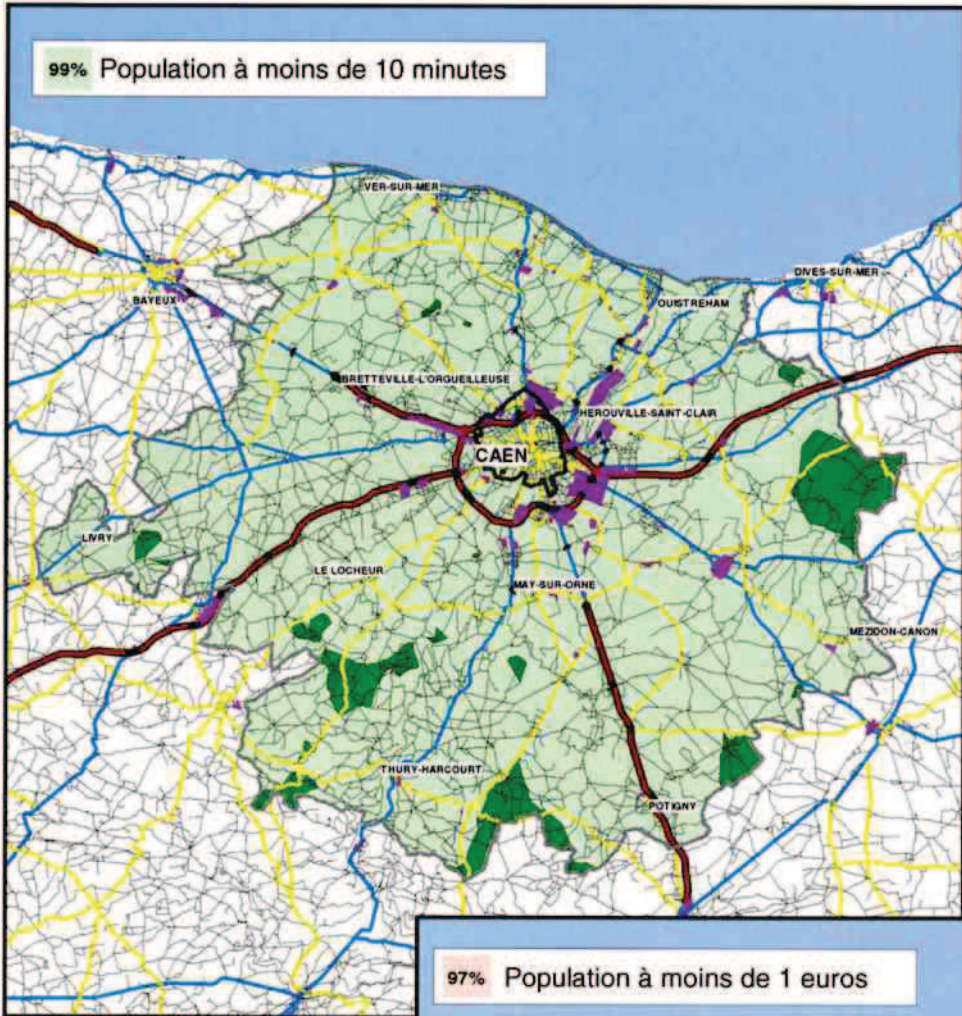
Réseau Routier en 2003

- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale
- Brevette

Coût d'accès en euros  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 2,00 € ( 70% de la population)
- De 2,00 à 4,00 € ( 29% de la population)
- De 4,00 à 6,00 € ( 1% de la population)

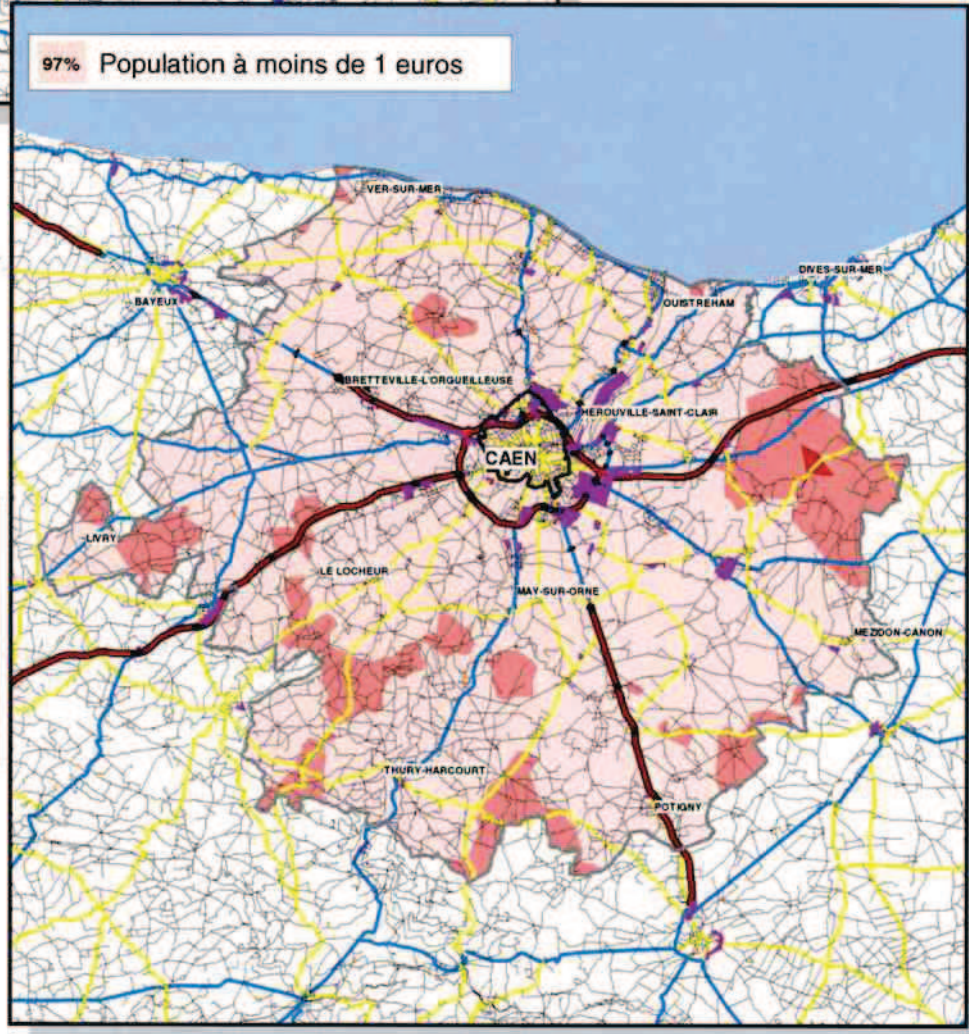
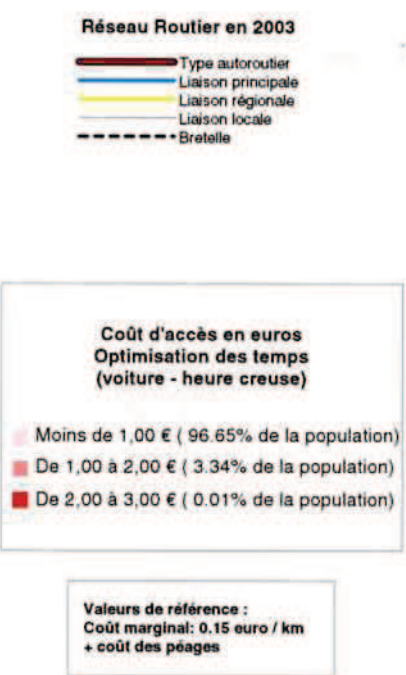
Valeurs de référence :  
Coût marginal: 0.15 euro / km  
+ coût des péages



Temps d'accès en minutes  
Optimisation des temps  
(voiture - heure creuse)

- Moins de 10' ( 99 % de la population )
- De 10' à 20' ( 1% de la population )

- ZA
- Commune de Caen



© CETE Normandie-Centre 2004  
Division Aménagement-Construction-Transports  
Créé le 22/07/2004  
Les informations n'ont pas de valeur légale  
Référentiel : BDCarlo © IGN  
Sources : IGN - INSEE - RGP99 - DDE14

## **Bibliographie**

- BENOIT, PUCCI, La France à 20 minutes – La révolution de la proximité, Belin, 2002.
- BURKHART J.F., DEMEULES V., MARTINONI S., Densité de population et morphologie du bâti - Des perspectives pour l'estimation des populations ?, CERTU - CETE Normandie-Centre, 2001.
- CRESTA J., Chronomap - Exploitation du logiciel dans les services, CETE Méditerranée, 2003.
- D'AUTUME, Evaluation des coûts unitaires des déplacements routiers à partir du compte Satellite des Transports, notes de synthèse du SES, janvier-février 2001.
- DEMEULES V., ROBIN FX., Méthodes d'estimation des populations : comparaisons et seuils de validité, CETE Normandie-Centre, 2004 (étude en cours).
- JULIEN P., Recensement de la population 1999 – Poursuite d'une urbanisation très localisée, INSEE PREMIERE, n°692, janvier 2000.
- KNAPP W., RIOU D., Transports, accessibilité et compétitivité économique, Les Cahiers de l'IAURIF, n°135, 4<sup>ème</sup> trimestre 2002.
- NICOLAS, POCHET, POIMBOEUF, Indicateurs de Mobilité Durable – Application à l'Agglomération de Lyon, Laboratoire d'Economie des Transports, novembre 2001.
- ROBIN FX, Accessibilité aux grands équipements et aux pôles d'emploi – Observation de la mobilité locale au sein de l'aire urbaine du Havre, CETE Normandie-Centre, 2004 (étude en cours).
- SALAGER, BALANTI, Accessibilité nationale, notice méthodologique, CETE de Lyon, 2003.
- Bulletin de l'observatoire de l'estuaire, Agence d'Urbanisme de la Région du Havre et de l'Estuaire de la Seine, n°2, décembre 2003.
- Quelle est la répartition spatiale des différents types de logements et son évolution ?, Les dossiers techniques du programme ACTEUR, septembre 2002, 115p.

## **Sigles utilisés**

- ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie  
CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux de Transport et l'Urbanisme  
CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement  
DDE : Direction Départementale de l'Equipement  
IAURIF : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile-de-France  
IGN : Institut Géographique National  
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques  
IRIS : Îlots Regroupés pour l'Information Statistique  
LET : Laboratoire d'Economie de Transports  
RGP : Recensement Général de la Population  
SES : Service Economique et Statistique  
TC : Transports en Commun  
TIPP : Taxe Intérieure sur les Produits Pétroliers  
VP : Voiture Particulière

division  
Aménagement  
Construction  
Transports

**CETE**  
Normandie  
Centre

10, chemin de la Poudrière  
76121 Le Grand-Quevilly cedex  
téléphone :  
02 35 68 81 00  
télécopie :  
02 35 68 88 60  
mé : cete-nc  
@equipement.gouv.fr

Réseau  
Scientifique  
et Technique  
de l'Équipement

