

Analyse de la saturation routière en PACA

LGV PACA
Préparation du débat public

Octobre 2004



Réseau Ferré de France (RFF)

Analyse de la saturation routière en PACA

date : Octobre 2004

auteur : CETE méditerranée

responsable de l'étude : Frédérique REFFET

participants : André MERIAUX, Gérard TRIBOUT, Méjid HADDJERI, Patrick BROUARD

résumé de l'étude : RFF a souhaité, dans le cadre de la préparation du débat public sur la LGV PACA, avoir un panorama des conditions de circulation et de la saturation des réseaux routiers de PACA, tout particulièrement ceux qui assurent la même desserte que le réseau ferré.

Cette approche dresse tout d'abord un état des lieux, puis esquisse les évolutions possibles à l'horizon 2020, compte tenu d'hypothèses concernant les projets d'infrastructures ainsi que les taux de croissance des différents types de trafics.

zone géographique : PACA et régions limitrophes

nombre de pages : 48

n° d'affaire : 041^E21446
maître d'ouvrage : RFF



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	Contexte	4
1.2	Périmètre d'étude.....	4
1.3	Liste des sources exploitées	4
1.4	Définitions préalables et indicateurs utilisés.....	7
2	PANORAMA 2002.....	8
2.1	Infrastructures routières	8
2.2	Capacités du réseau étudié	9
2.3	Charge actuelle du réseau routier	10
2.3.1	Trafic 2002.....	10
2.3.2	Approche urbaine.....	13
2.3.3	Variations de trafic mensuelles.....	17
2.3.4	Variations de trafic en fonction des types de jours	18
2.3.5	Variations de trafic horaires	20
2.3.6	Répartition des heures les plus chargées.....	21
2.4	Saturation et congestion	22
2.4.1	Indicateurs de saturation 2002	22
2.4.2	Ralentissements.....	24
2.5	Temps de parcours et vitesses pratiquées.....	25
2.6	Accidentologie.....	27
2.7	Synthèse des conditions de circulation actuelles	28
3	EVALUATION DE LA SITUATION 2020.....	30
3.1	Scénario de croissance.....	30
3.2	Réseaux routiers pour les projections de trafic 2020	30
3.3	Estimation des trafics 2020.....	32
3.3.1	Evolution des trafics 1990 - 2002.....	34
3.4	Caractéristiques du trafic en 2020	36
3.4.1	Variations mensuelles	36
3.4.2	Types de flux.....	37
3.5	Approche de la saturation en 2020	38
3.5.1	Approche interurbaine.....	38
3.5.2	Approche urbaine	40
3.6	Estimation des temps de parcours en 2020	41
4	CONCLUSION SUR L'EVOLUTION DE LA SATURATION SUR LA ZONE D'ETUDE	43
5	ANNEXES.....	44
5.1	Calcul du facteur horaire : Φ	44
5.2	Utilisation des courbes débit vitesse	44
5.3	Evolution du trafic du 1990 à 2002 et tendance à l'horizon 2020	45
5.3.1	Autoroutes	45
5.3.2	Principales nationales.....	46
5.4	Détail des trafics par type de jour.....	47
5.5	Réseau de référence pour l'étude de trafic du contournement de Nice.....	48
5.6	Périmètre de l'étude de trafic AMM.....	48

1 Introduction

1.1 Contexte

Le projet "LGV PACA" entre dans un processus d'études et de concertations de 5 à 10 ans jusqu'à l'obtention de la Déclaration d'Utilité Publique.

Les études déjà réalisées constituent une source de données importante.

Cependant, en relation avec ses partenaires, RFF souhaite les approfondir, et tout particulièrement celles relatives à la dimension régionale du projet.

Ces nouvelles études, cofinancées par l'Etat (Direction des Transports Terrestres), la Région PACA, le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, le Conseil Général du Var, le Conseil Général des Alpes-Maritimes, RFF et la SNCF, serviront à élaborer le dossier support du débat public, qui est envisagé à l'automne 2004.

La réalisation de la LGV PACA s'inscrit dans les orientations prioritaires, européennes et nationales, de l'aménagement du territoire. Ces orientations ont été plusieurs fois évoquées à travers les divers documents de planification, ainsi qu'à l'occasion des Schémas de service, dont l'un des objectifs majeurs concernant le Grand Sud-Est est de structurer l'arc méditerranéen et la métropole marseillaise.

Les réseaux de transport qui relient les grandes agglomérations de l'arc méditerranéen voient se superposer des flux de transit international, des liaisons inter villes, et des déplacements internes aux grandes régions urbaines (Nîmes-Montpellier, Marseille-Toulon, Nice-Côte d'Azur). L'objectif est de structurer cet ensemble en améliorant les liaisons inter-cités et la desserte de la façade maritime. «*A cet effet, sont inscrites les mesures suivantes: (...) -améliorer les liaisons ferroviaires rapides vers la Côte d'Azur en aménageant les infrastructures existantes et en préservant la possibilité de réalisation de sections de lignes nouvelles à grande vitesse*».

Le maître d'ouvrage souhaite donc disposer d'un document devant servir d'argumentaire pour renforcer la crédibilité de son projet, et notamment en matière d'amélioration globale du niveau de service de cette partie du territoire : désaturation des axes routiers et autoroutiers, conditions de sécurité des déplacements, amélioration des temps de parcours et d'accès aux principales agglomérations urbaines.

L'objectif de ce document est

- de dresser un diagnostic sur les conditions de déplacement actuelles : charges de trafic, temps de parcours moyens, phénomènes de pointe, etc, sur les réseaux routiers et autoroutiers de la partie sud de PACA, où devrait s'inscrire la future LGV ;
- d'analyser comment peuvent évoluer ces conditions à l'horizon 2020, tout en intégrant les projets de transport susceptibles d'être mis en œuvre d'ici là.

L'urgence de ce travail implique une démarche relativement simplifiée, et non un travail de modélisation fine. L'optique est de produire les éléments à partir d'études existantes, de données disponibles (notamment les trafics et leur évolution), et de conduire les analyses prospectives sur des bases sommaires mais néanmoins crédibles.

1.2 Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude est le réseau routier principal (autoroutes, routes nationales, principales routes départementales) des départements des Bouches du Rhône, du Var, et des Alpes Maritimes, tout particulièrement les axes qui rentrent en concurrence avec les infrastructures ferroviaires de PACA (ligne Marseille - Vintimille, ligne Marseille – Aix, LGV PACA en 2020).

Carte du réseau routier 2004 page suivante

1.3 Liste des sources exploitées

Compte tenu des délais fixés par le maître d'ouvrage, l'étude s'appuie sur une recherche bibliographique et une synthèse d'éléments existants.

Les sources suivantes ont été tout particulièrement exploitées :

- données issues des stations de comptage SIREDO pour la quantification du trafic routier actuel
- données issues d'études de trafic en cours pour l'estimation des trafics futurs
 - contournement de Nice (MO DDE 06)
 - A7A9 (MO SETRA et DR)
- résultats d'exploitation d'ESCOTA – service péage 2001-2002-2003
- observatoire des déplacements de personnes (DRE PACA)
- contributions du CETE et du SETRA à la rédaction du livre du dialogue territorial sur la vallée du Rhône et l'arc languedocien
- études existantes :
 - Etude des réserves de capacité par mode de transport en région PACA – CETE med pour la DRE PACA – sept 1997
 - Révision du schéma directeur routier national – prolongement de l'autoroute A58 dans le département du Var – CETE pour la DRE PACA – mai 1997
 - Révision du schéma directeur routier national Aire métropolitaine marseillaise – CETE pour la DRE PACA– mai 1997
 - Traversée souterraine de Toulon – Suivi de la mise en service du 1^{er} tube – CETE pour la DDE 83 – juillet 2004
 - Accessibilité des Alpes du sud – CETE – juin 2001

Réseau routier 2004



Pour la caractérisation des trafics mensuels, journaliers et horaires, plus de 20 points du réseau d'étude ont été précisément analysés grâce aux données recueillies par les stations SIREDO localisées sur la carte ci-dessous. Certaines sections ont été tout particulièrement exploitées, en fonction de la problématique de la saturation, il s'agit des sections les plus chargées, à proximité des agglomérations.



1.4 Définitions préalables et indicateurs utilisés

- Le trafic moyen journalier (TMJ) mesure le nombre de véhicules par jour dans un sens ou dans les deux sens (exprimé en véh/j). La fréquentation moyenne sur l'année (12 mois) est donnée par le **trafic moyen journalier annuel (TMJA)**.
- Toutefois, le raisonnement en TMJA ne reflétant pas le poids du trafic estival, on s'intéresse également à un **trafic moyen journalier d'été (TMJE)**, calculé sur les deux mois de juillet et août.
- Dans cette étude, sauf mention contraire, les indicateurs de trafics seront exprimés **deux sens**.
- Si le nombre de poids lourds (PL) qui circule est relativement étalé dans l'année, leur poids dans le trafic total chute pendant les mois d'été compte tenu de l'augmentation du nombre de véhicules légers (VL).
- Le TMJA ne reflète ni les variations saisonnières, ni les fluctuations journalières surtout liées aux trajets « domicile – travail »; le **coefficient f_{VL}** est le paramètre qui corrige les débits journaliers pour tenir compte de l'irrégularité des débits au sein d'une journée : il représente la durée pendant laquelle s'écoule, en moyenne sur une journée, la majorité du trafic (90%). De fortes valeurs de ce coefficient caractérisent donc des situations où le trafic est fortement « étalé » sur l'ensemble de la période de 24 heures ; de faibles valeurs traduisent des situations de concentration du trafic sur un plus faible nombre d'heures.
- Pour l'étude des flux, trois distinctions sont faites :
 - le **trafic interne** a pour origine et destination des zones internes au périmètre d'étude (départements 13, 83 et 06),
 - le **trafic d'échange** a son origine dans la zone d'étude et son origine à l'extérieur, ou inversement,
 - le **trafic de transit** traverse la zone d'étude et à son origine et sa destination à l'extérieur de la zone d'étude.



- Une situation de **saturation** apparaît lorsque la demande instantanée dépasse la capacité d'écoulement de la route. Elle se traduit :
 - d'une part, par la formation d'une file d'attente en un point, où au moins pendant quelques minutes, les véhicules sont très ralentis avec, dans certains cas, des arrêts provisoires,
 - d'autre part, par une forte baisse des vitesses moyennes.
- La saturation peut être mesurée par la fréquence ou nombre d'heures (par jour ou par an) où le niveau de service est significativement dégradé par rapport au niveau de service normal. Le nombre d'heures de saturation croît avec le TMJA mais avec de grandes disparités selon les sections dans la mesure où d'autres facteurs interviennent fortement, comme le caractère urbain/périurbain du trafic à proximité des grandes agglomérations ou les caractéristiques géométriques locales (rampe, bretelles d'entrée/sortie). Il est donc pertinent d'étudier la congestion également en fonction du trafic horaire, et non essentiellement à partir du TMJA.
- Les seuils permettant de caractériser la saturation sont variables et non définis de manière de manière générale. On distingue souvent plusieurs seuils (les noms peuvent varier suivant les sources) :
 - le seuil de gêne notable : la vitesse commence à être conditionnée par l'importance du trafic,
 - le seuil de circulation dense : la vitesse est tributaire du trafic et les possibilités de dépassement sont réduites,
 - le seuil de risque de congestion : la vitesse est très contrainte, et le moindre incident conduit à la congestion. Dans cette étude nous ne traiterons que ce niveau de perturbation.
- Dans la suite du document, la saturation est approchée par deux types de seuils, en fonction des données traitées :
 - un seuil horaire : le **débit horaire à saturation (veh/heure)** est le seuil à partir duquel le trafic est très fortement dégradé. Il est plus pertinent, pour cet indicateur de travailler sens par sens, pour avoir une vision plus significative des encombrements.
 - un seuil journalier : le **seuil de gêne (en veh/jour)** correspond au trafic journalier fortement gêné.

Ces deux indicateurs caractérisent des situations fortement congestionnées ou saturées. Ils sont déduits des courbes «débit vitesse» (voir modalité en annexe p44), en utilisant également les caractéristiques de circulation (f_{VL} et % PL). **La méthode d'obtention de ces indicateurs est donc théorique, et compte tenu des délais de l'étude, elle n'a pu être confortée par des mesures de vitesse sur le terrain.**

- Le niveau de saturation d'une section est mesuré dans cette étude par :
 - le **nombre d'heures en situation de congestion**, ou encore le nombre d'heures ou le trafic horaire est supérieur au débit horaire à saturation,
 - le **nombre de jours avec une période de congestion**, c'est-à-dire le nombre de jours durant lesquels au moins une heure est congestionnée,
 - le **nombre de jours ou le trafic journalier est supérieur au seuil de gêne**.

Ces indicateurs permettront de comparer la situation 2002 à celle de 2020.

2 Panorama 2002

2.1 Infrastructures routières

Le réseau autoroutier de PACA est développé le long du littoral, de la vallée du Rhône et sur l'axe Marseille-Gap avec l'A51. Des routes nationales permettent ensuite d'atteindre les régions alpines, un peu moins accessibles.

Autour des agglomérations et surtout autour de Marseille-Aix, le réseau autoroutier est très dense avec l'A7, l'A8, l'A50, l'A51, l'A52, l'A54 et l'A55. Ce réseau assure les liaisons interurbaines principales.

A l'inverse, le réseau autoroutier est pratiquement inexistant dans les zones de faibles densités (haut pays).

L'autoroute A8 est l'axe principal d'irrigation Est/Ouest de la zone d'étude, elle joue à la fois le rôle d'une autoroute interurbaine de transit, et de voie rapide urbaine, au niveau de Nice et d'Aix en Provence.

Cette autoroute est exploitée en système fermé entre Aix en Provence et la barrière de Capitou à Fréjus et en système ouvert au-delà. Après la barrière de Capitou, qui marque la fin du système fermé, l'usager allant vers l'Italie rencontre 3 autres barrières de pleine voie, situées à Antibes, Nice St Isidore et La Turbie.

La saturation routière est sensible dans la vallée du Rhône (A7), sur l'axe du littoral (l'A8). Plus à l'est, le réseau autoroutier et routier proche de Nice pose de nombreux problèmes du fait de la superposition de flux multiples de natures différentes, avec des charges journalières proches de la saturation.

Par ailleurs, la forte densité autoroutière autour de l'agglomération de Marseille tend à concentrer des flux importants et de natures différentes (interurbain, transit...) sur des axes à vitesses élevées. Cette caractéristique explique en partie le fort taux d'accidentologie de la région.



2.2 Capacités du réseau étudié

Par la suite, les différentes données de trafics, horaires ou journalières, seront à rapprocher des seuils suivants, afin d'évaluer le niveau de service de l'infrastructure et d'apprécier les phénomènes de congestion.

Le tableau suivant reprend la définition des seuils définis au chapitre *Définitions préalables et indicateurs utilisés* page 7,

Indicateur	Période	Situation	Vitesse moyenne des VL sur la période, sur autoroute (limitation 130km/h)	Vitesse moyenne des VL sur la période, sur nationale (limitation 90km/h)
Débit horaire à saturation	1 heure	Fortement dégradée ponctuellement	Autour de 30 km/h	Autour de 30km/h
Seuil de gêne	1 jour	Fortement dégradée ponctuellement ou gêne importante prolongée	Autour de 85 km/h	Autour de 45 km/h

Ces deux indicateurs, correspondent à des situations fortement dégradées :

- l'indicateur horaire permet de cibler les périodes de congestion forte,
- l'indicateur journalier permet d'identifier les jours posant globalement problème
 - soit avec une congestion forte,
 - soit avec un ralentissement prolongé (il n'est en effet pas normal d'avoir une vitesse moyenne journalière pour les VL sur autoroute autour de 85km/h, alors qu'elle devrait être entre 110 et 130km/h).

Il est toutefois très délicat de comparer les seuils retenus dans la présente étude à ceux d'autres études, notamment ceux issus d'une approche terrain. **L'utilité première de ces indicateurs est d'apporter des éléments de comparaison entre les différents points du réseau, pour une situation donnée, mais surtout de comparer l'évolution de la saturation entre différentes années.**

Axe	Nom de la Section	Début	Fin	profil en travers 2002	JMA	% PL JMA	Phi VL	débit horaire à saturation (veh/heure)	seuil de gêne (veh/jour)
A8	St Laurent du Var	ST LAURENT DU VAR	NICE PROM. ANGLAIS	2x4	127600	5.90%	16.07	9600	91000
A8	Nice Nord	NICE NORD	NICE CENTRE	2x2	62900	8.40%	16.07	5300	56000
A8	St Maximim	SAINT MAXIMIN	BRIGNOLES	2x2	38800	15%	15.38	6600	62000
A8	Aix Est	AIX 3 SAUTETS	LE CANET	2x3	66900	11.40%	15.55	8000	81000
A8	Menton	ROQUEBRUNE MONACO	MENTON	2x2	34200	13.80%	16.32	5200	56000
A8	Barrière d'Antibes	ANTIBES OUEST	ANTIBES EST	2x3	82900	8.50%	16.27	8000	92000
A50	La Penne Ouest	LA VALENTINE	LA PENNE	2x3	98400	3.80%	16.27	8000	96000
A50	Beaucaire fil	LA BEUCAIRE	PONT DES GAUX	2x3	81800	3.30%	16.18	8000	96000
A51	Cabries	LES CHABAUDS	LES 3 PIGEONS	2x2	71700	4%	16.39	6800	75000
A51	Luyes	LUYNES	LES MILLES	2x2	80300	4%	16.64	6800	76000
A51	Pont de Mirabeau	PERTUIS NORD	ST PAUL LES DURANCE	2x2	16600	11%	14.4	6600	58000
A54	St martin	RN 113 (ST MARTIN)	GRANS	2x2	22500	19%	15.8	6500	63000
A57	La Garde	LA BIGUE	PIERRE RONDE	s1 3 v, s2 2 v	84800	3.70%	16.33	7600	84000
A57	Pignan	CUERS NORD	CANNET DES MAURES	2x2	11500		15.02	6800	64000
A7	Barrière de Lançon	JONCTION A54	COUDOUX A8	2x3	74273	14%	15.93	7900	82000
N560	St Zacharie	LIMITE 13	LOGIS DE NANS RD 1	7m	9500	3.50%	15.47	1300	15000
N7	St Cannat	RD 572 SAINT CANNAT	RD 543	7m	15000	4.40%	15.99	1300	15000
N7	Pourrières	LIMITE 13	ST MAXIMIN A8	7m	8900	7.60%	16.03	1300	15000
N7	Flassans	EB20 BRIGNOLES	EB10 LE LUC	7m	7250	5.10%	15.52	1300	15000
N96	Meyrargues	RD 561	RD 62 PEYROLLES	7m	15300	3.80%	15.49	1300	15000
N97	Le Luc	EB 10 GONFARON	EB10 LE LUC	7m	7400	5.10%	14.89	1300	15000
N98	La Londe W	PS RD 12	FIN DEV. LA LONDE	3v 9m	25800	3.20%	15.3	1700	22000
N98	Fréjus o	EB20 STE MAXIME	EB10 FREJUS	7m	22100	3.30%	15.51	1300	15000

Compte tenu des caractéristiques physiques des voies étudiées et du type de trafic les empruntant, on s'aperçoit que :

- les débits horaires à saturation peuvent varier de 5200 à 6800 veh/heure pour une 2x2 voies et de 7800 à 8000 veh/heure pour une 2x3,
- les seuils de gêne fluctuent entre 55000 et 72000veh/jour pour les 2x2 et entre 86000 et 88000 veh/jour pour les sections à 2x3 voies.

2.3 Charge actuelle du réseau routier

2.3.1 Trafic 2002

La charge de trafic est mesurée par des stations de comptage installées sur le réseau routier régional. Ces compteurs recensent le nombre de véhicules passant à leur niveau.

Les plus fortes charges de trafic s'observent :

- dans les aires métropolitaines,
- sur les autoroutes A7 et A8,
- sur les axes littoraux Marseille Toulon Hyères Fréjus Cannes,
- et sur certaines sections de la RN7.

Le trafic sur l'axe du littoral (A8) entre Aix et la frontière italienne est le plus important sur la région, avec une moyenne de 54 000 véhicules par jour sur la longueur en 2002.

Les trafics sont très variables sur l'A8 :

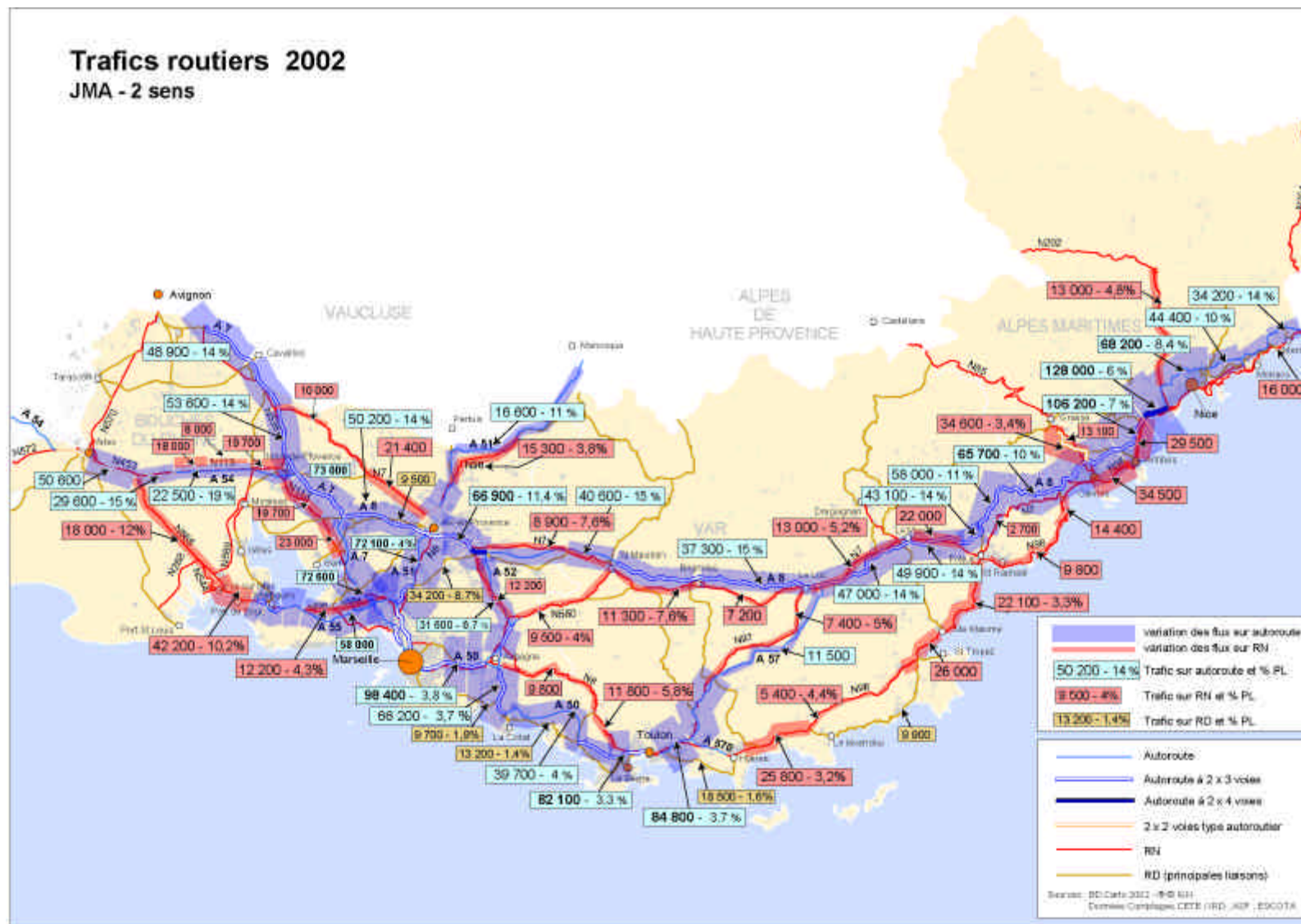
- dans les Bouches du Rhône, ils sont entre 50 000 et 60 000, excepté à proximité d'Aix en Provence où ils augmentent largement,
- dans la traversée du Var, ils fluctuent entre 30 000 et 35 000,
- et c'est dans les Alpes Maritimes où l'on observe les variations les plus marquées : 65 000 à Fréjus, plus de 140 000 au niveau de Saint Laurent du Var, pour retrouver des trafics entre 30 000 et 40 000 après Monaco. Le trafic décroît ensuite lorsqu'on se rapproche de la frontière : il n'est plus que de 21 500 après Menton.

L'axe Avignon – Marseille – Toulon (A7 / A50) ressort comme étant aussi un axe majeur : plus de 60 000 véhicules en moyenne, avec des pointes, sur les sections urbaines comprises entre 120 000 et 140 000 veh/jour.

Les trafics les plus importants se situent sur les autoroutes en entrée des principales agglomérations où différents flux se superposent. Sur l'A7 avant Marseille et sur l'A8 ouest en entrée de Nice, il circule ainsi sur certaines sections une moyenne de 140 000 véhicules par jour.

Sur l'A8 le pourcentage PL est élevé, entre 14% et 15%, ce taux est nettement plus faible sur les autres axes du réseau, où il est inférieur à 5%, excepté sur la RN7 entre Aix et le Luc (7.6%) et sur les nationales et départementales de la zone autour de Fos.

La carte des trafics 2002, avec une représentation sur l'axe des trafics (épaisseur proportionnelle au trafic), met particulièrement en évidence les zones où la circulation est la plus dense, et vers lesquelles de nombreux axes convergent.



La carte ci-contre présente les niveaux de trafic estivaux, ainsi que le ratio JMO/JMA, qui donne une indication sur la proportion du trafic estival par rapport au trafic moyen annuel.

Cette carte met en évidence l'augmentation significative des trafics pendant les mois de juillet et août sur certains axes.

Le ratio JME/JMA est, sur tout le réseau d'étude, supérieur à 1, sauf entre Aix en Provence et Marseille ; ce qui signifie que sauf entre ces deux pôles, le trafic estival est supérieur, parfois très nettement, au trafic annuel.

Le ratio JME/JMA est le plus élevé sur A8 (hors agglomération) et sur les axes du littoral : A50 et RN98, il approche alors 1,5, ce qui signifie que le trafic est plus élevé que le trafic moyen annuel de 50%.

Ce phénomène est également bien visible sur la planche **page 17**.

On s'aperçoit alors que les variations saisonnières viennent bien souvent aggraver les problèmes de saturation proximité des agglomérations et sur le littoral.



Concernant l'ensemble des déplacements, l'analyse de l'Observatoire Régional des Transports de la région PACA de l'intensité des déplacements (estimés par rapport au nombre de déplacements, le temps de parcours et la population en origine et destination) permet une analyse de la structure des déplacements sur la région.

La carte ci-dessous met en évidence le pouvoir d'attraction des agglomérations et les déplacements générés quotidiennement (hors été) principalement par les migrations « domicile travail ». Les données ci-dessous concernent le nombre de personnes, et non de véhicules.

Les relations de proximité entre métropoles régionales sont les plus intenses notamment sur le littoral, les aires métropolitaines de Marseille-Aix et de la Côte d'Azur étant centrales. Elles sont plus ou moins reliées par l'Aire toulonnaise et l'agglomération de Fréjus- Saint Raphaël. C'est ainsi essentiellement les trafics pendulaires ou les relations entre les grandes villes de PACA qui amène une saturation forte des réseaux.



2.3.2 Approche urbaine

L'approche des trafics urbains est réalisée dans le cadre des études urbaines de Marseille, d'Aix et de Toulon. Par contre, le CETE méditerranée ne dispose pas de modèle urbain au niveau de Nice. Ces études prennent en compte la globalité du système de transport sur le périmètre.

Les études de trafics urbaines se basent sur les niveaux de trafic de l'heure de pointe du soir (HPS).

D'autre part, l'unité de comptage des véhicules est différente de celle des études interurbaines :

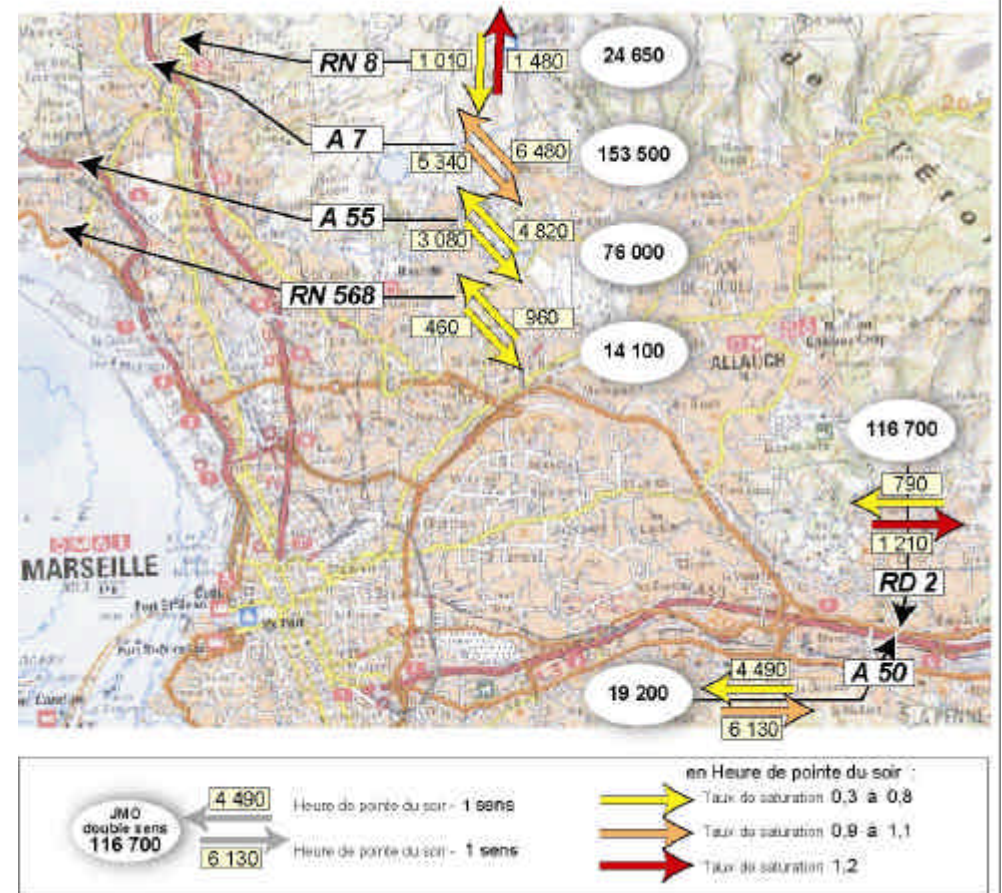
- pour les approches interurbaines : véhicule/ heure
- pour l'approche urbaine : UVP / heure. UVP signifie Unité de Voiture Particulière ; il s'agit d'une comptabilisation des véhicules avec pour convention: 1 voiture ou une camionnette = 1 UVP, 1 poids lourd = 2 UVP, 1 moto = 0.5 UVP.

Trois indicateurs permettent d'apprécier la congestion et de comparer la situation actuelle sur les différents axes et par la suite la situation actuelle avec la situation 2020 ; il s'agit :

- du nombre d'uvp multiplié par les kilomètres parcourus ou $uvpxkm$: cet indicateur permet de caractériser la charge du réseau proportionnellement à sa longueur du parcours,
- du nombre d'uvp multiplié par la somme des heures passées par ces véhicules sur la section ou $uvpxheure$: cet indicateur caractérise le temps d'occupation de la section étudiée par les véhicules,
- la vitesse moyenne sur l'année, à rapprocher de la vitesse autorisée sur la section.

2.3.2.1 Marseille et Aix en Provence

(à partir du modèle urbain de l'AMM : aire Métropolitaine Marseillaise)



Le trafic HPS (heure de pointe du soir : 17h/18h) représente

- pour l'A50 sens sortant de l'agglomération en moyenne 9,1% du trafic JMO,
- pour l'A7 l'HPS représente en moyenne 7,7%,
- pour l'A55 l'HPS est entre 18h et 19h et représente 8.9%.

Un report de trafic a pu être constaté de l'A7 vers l'A55 à l'HPS du fait des difficultés de circulation.

Pour les RN et RD, l'HPS se situe entre 17h et 18h avec une pointe représentant en moyenne 10,1% du JMO.

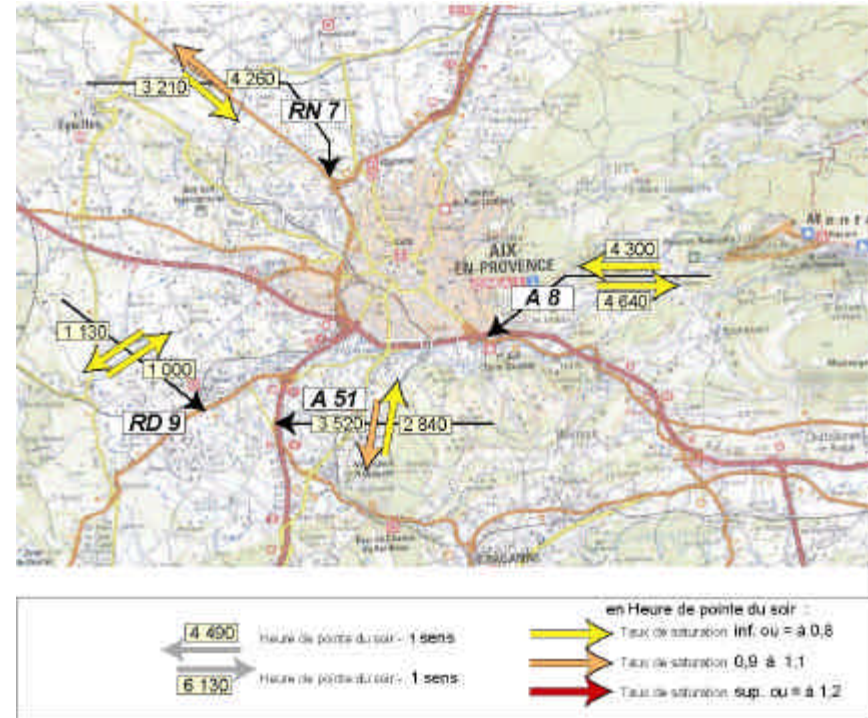
Ce ratio de pointe plus important sur RN et RD qu'autoroutes peut laisser supposer que les usagers se reportent sur les autres voiries pour éviter les axes autoroutiers encombrés.

La saturation à l'heure de pointe du soir est très marquée sur la RN8 et la RD2 dans le sens sortant. La situation est également très critique dans les deux sens sur l'A7 et dans le sens sortant sur l'A50.

Localisation des sections étudiées à Marseille



- Sur l'A7, entre St Jérôme et Septème, on a, sur l'année, 81 000 uvp x km et 2 371 uvp x heure. **Sur cette section la vitesse moyenne à l'heure de pointe est 34km/h.**
- Sur A50, entre St Barnabé et La Penne sur Huveaune, les indicateurs sont plus élevés que sur A7 : 87 080 uvp x km, et 3 000 uvp x heure. La charge de l'A50 est en effet plus importante et les encombrements plus nombreux. **La vitesse moyenne à l'heure de pointe sur cette section est de 29km/h.**

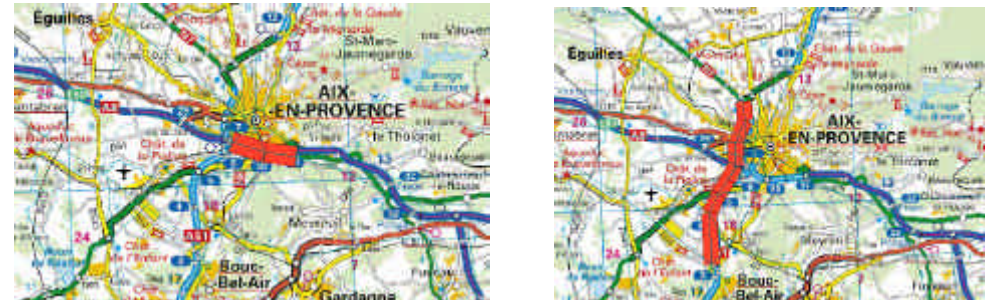


A Aix en Provence, même si la situation commence à être délicate à l'heure de pointe dans le sens de la sortie sur l'A51 et la RN7, il n'y a pas de point dur très marqué.

L'HPS représente sur l'A51 environ 8% du trafic JMO

Sur A8, l'HPS représente un peu moins, en effet, le trafic est plus étalé sur la journée.

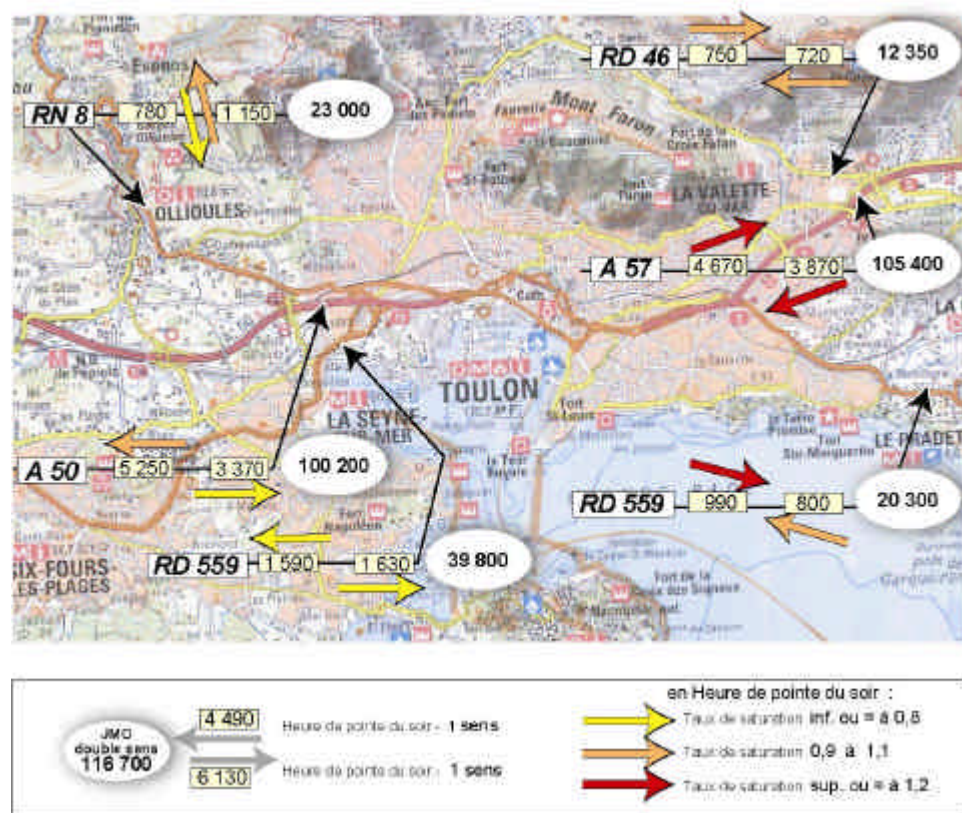
Localisation des sections étudiées à Aix en Provence



- Entre l'A51 et Val St André, sur l'A8, on compte 27 530 uvp/km et 389 uvp/h. **La vitesse moyenne est alors de 70km/h.**
- Enfin, sur l'A51, en traversée d'Aix, entre la jonction N7/A51 et Bouc Bel Air, on a 59 740 uvp/km et 1 630 uvp/h. **La vitesse moyenne est beaucoup plus faible que pour la traversée est-ouest avec 37 km/h.**

2.3.2.2 Toulon

(à partir du modèle urbain de Toulon)



Le trafic HPS représente en moyenne 7.5% du trafic JMO pour la traversée de Toulon et se situe entre 16h et 17h. Le trafic entre 17h et 18h représente quant à lui pour les mêmes voies 7.2% du trafic JMO. Sur le cordon de l'agglomération, le trafic sortant entre 17h et 18h représente 8.3% du trafic JMO.

En été, le trafic baisse sensiblement sur le réseau de surface et augmente de manière significative dans le tunnel, ainsi que sur l'A50 sens Marseille-Toulon. Le trafic augmente de façon plus importante par rapport au TMJA à l'ouest de Toulon (+5.5%) qu'à l'est de Toulon (+2.9%).

La saturation des réseaux routiers est visible à l'est de l'agglomération à l'heure de pointe du soir, dans les deux sens sur l'A57 et dans le sens sortant pour la RD 559.

Localisation des sections étudiées à Toulon



- ❑ Ceci est confirmé par les indicateurs de trafics : sur A50 entre Ollioules et l'entrée de Toulon, on obtient 28 550 uvp/km sur l'année et 500 uvp/h. **La vitesse moyenne sur cette section est proche de 60km/h à l'heure de pointe.**
- ❑ Sur A57, entre la sortie de Toulon et la Bigue, la situation est beaucoup plus critique : 36 680 uvp/km et 2 163 uvp/h ; **la vitesse moyenne sur cette portion d'autoroute n'est alors plus que de 25 km/h à l'heure de pointe.**

2.3.2.3 Types de flux

Une analyse des flux a été réalisée sur A8 au niveau de Fréjus.

VL 2002	Antibes	Cannes	Mandelieu	Nice	Italie	Total
Aix en pce		1650		3030		4680
Marseille				6930	1018	7948
Ouest Bouches du Rhône				320		320
Est Var	2014	4883	2642	7135	1750	18424
Ouest Var	587	964	253	4283	650	6737
Nord				4210	334	4544
Alpes				250	56	306
Drôme-Vaucluse				3030	148	3178
Languedoc-Roussillon				2970	637	3607
Espagne					512	512
Sud Ouest				1050	153	1203
Total	2601	7497	2895	33208	5258	51459

Transit	1840	4%
Echange	14928	29%
Interne	34691	67%

Au niveau de Fréjus, sur A8, les principales relations VL sont internes au département du Var : près de 45% des VL sur la coupure.

Les relations des deux pôles des Bouches du Rhône (Aix et Marseille) vers Nice représentent également une part importante des trajets VL : près de 20%.

PL 2002	local	Antibes	Cannes	Mandelieu	Nice	Italie	Total
Aix en pce			122		220		342
Marseille					507	340	847
Ouest Bouches du Rhône					17		17
Est Var	13	75	201	90	344		723
Ouest Var		55	33	11	187		286
Nord					521	74	595
Alpes					22	22	44
Drôme-Vaucluse					513	156	669
Languedoc-Roussillon					519	259	778
Espagne						1428	1428
Sud Ouest					173	180	353
Total	13	130	356	101	3023	2459	6082

Transit	2119	35%
Echange	2088	34%
Interne	1875	31%

Pour les PL, on observe une très forte part de transit au niveau de Fréjus : plus de 23% des PL sur cette coupure effectuent un trajet Espagne / Italie.

Comme pour les VL, la relation entre Nice et Marseille représente une part importante des trafics : 8%.

Les échanges entre les zones Nord, Drome+Vaucluse, Languedoc-Roussillon avec Nice représentent chacun plus de 8% des trajets



2.3.3 Variations de trafic mensuelles

L'étude des fluctuations mensuelles montre des situations contrastées et permet déjà une première caractérisation des sections en fonction de l'importance du trafic estival.

Les graphiques mettent aussi en évidence la progression du trafic entre 2001 et 2002, cette augmentation est plus marquée pendant les mois d'été sur les sections qui connaissent de fortes variations saisonnières.

Le profil général de ces courbes prend deux allures :

- graphique « plat » autour des agglomérations, où on a une forte influence des trajets domicile-travail,
- graphiques « en pointe » au niveau des mois de juillet et août, où le trafic lié aux déplacements estivaux est alors très important.

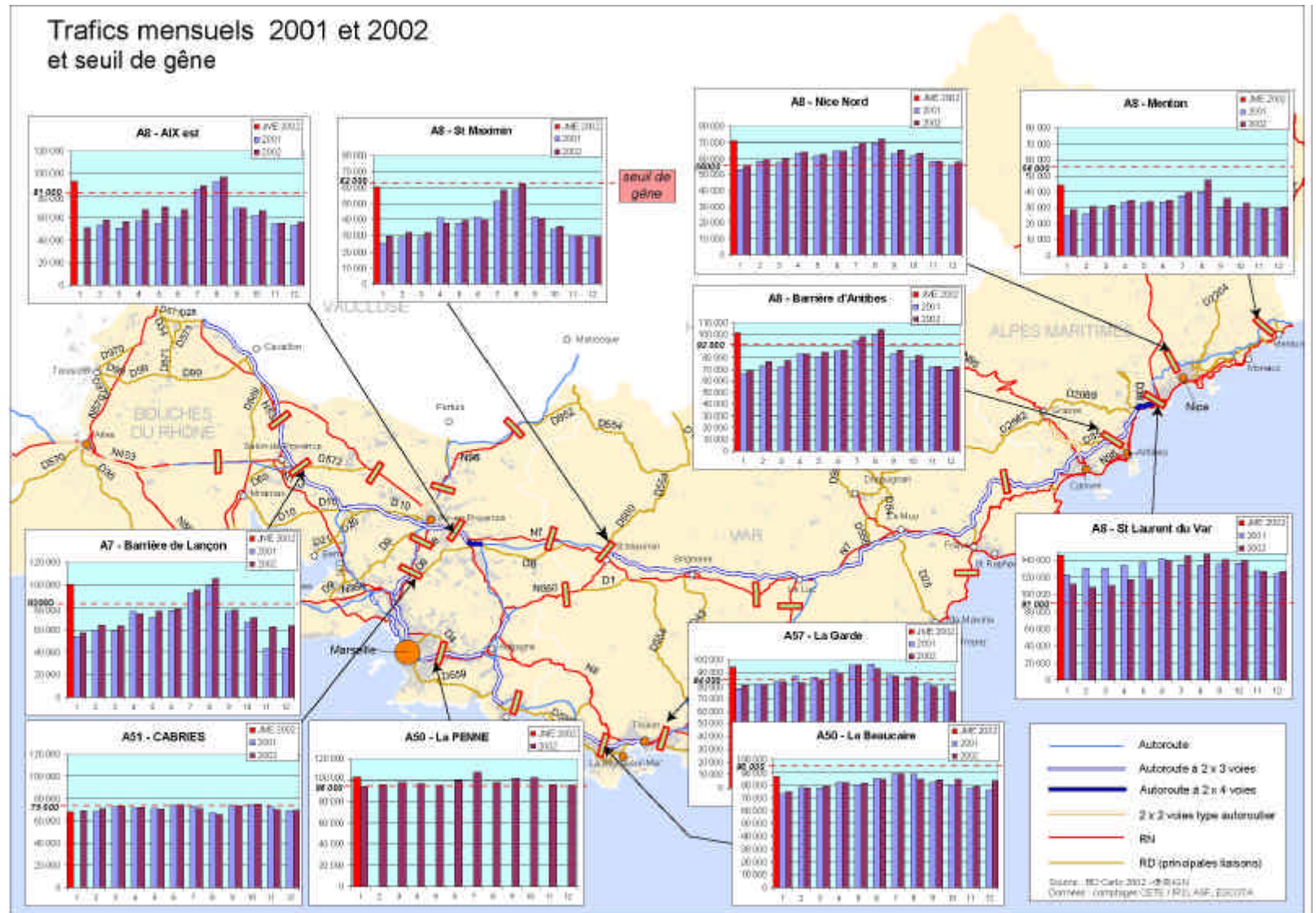
Les seuils de gêne apparaissent également sur les graphiques.

On constate ainsi que sur certaines sections le trafic approche régulièrement au cours de l'année le seuil de gêne ; c'est le cas au niveau de :

- A8 Nice Nord,
- A8 St Laurent du Var,
- A8 La Garde,
- A51 Cabries.

Sur d'autres sections, ce seuil est uniquement atteint pendant les périodes estivales :

- A8 Aix est,
- A8 barrière d'Antibes,
- A7 Barrière de Lançon.



2.3.4 Variations de trafic en fonction des types de jours

Les sections proches des agglomérations ont un trafic jour ouvrable (JO), nettement supérieur aux autres types de jour, et ce pour tous les mois de l'année. Le trafic des dimanches et jours de fête (DF) est quant à lui le plus faible sur ces sections.

Les sections concernées sont :

- ❑ A8 Nice Nord,
- ❑ A8 St Laurent du Var,
- ❑ A8 La Garde,
- ❑ A50 Beaucaire,
- ❑ A50 La Penne,
- ❑ A57 Pignan,
- ❑ A51 Cabriès : cette section présente une légère différence avec les précédentes : le trafic connaît une baisse en juillet et août, alors qu'il augmente sur les autres sections (compensation des flux domicile travail par les flux estivaux).

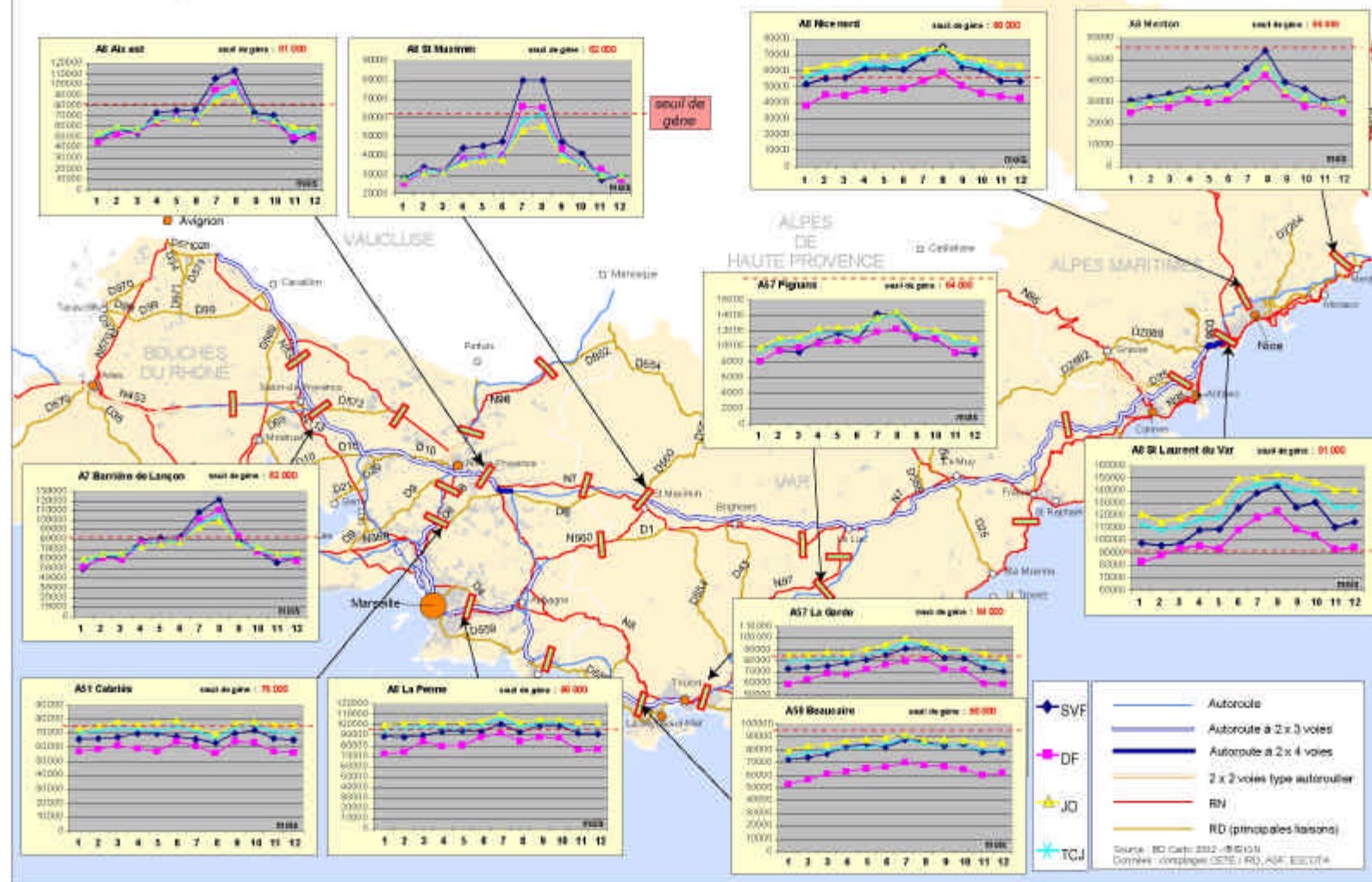
Les trois sections suivantes connaissent les trafics les plus importants les samedis et veilles de fête (SVF)

- ❑ A8 Aix est,
- ❑ A8 barrière d'Antibes,
- ❑ A7 Barrière de Lançon.

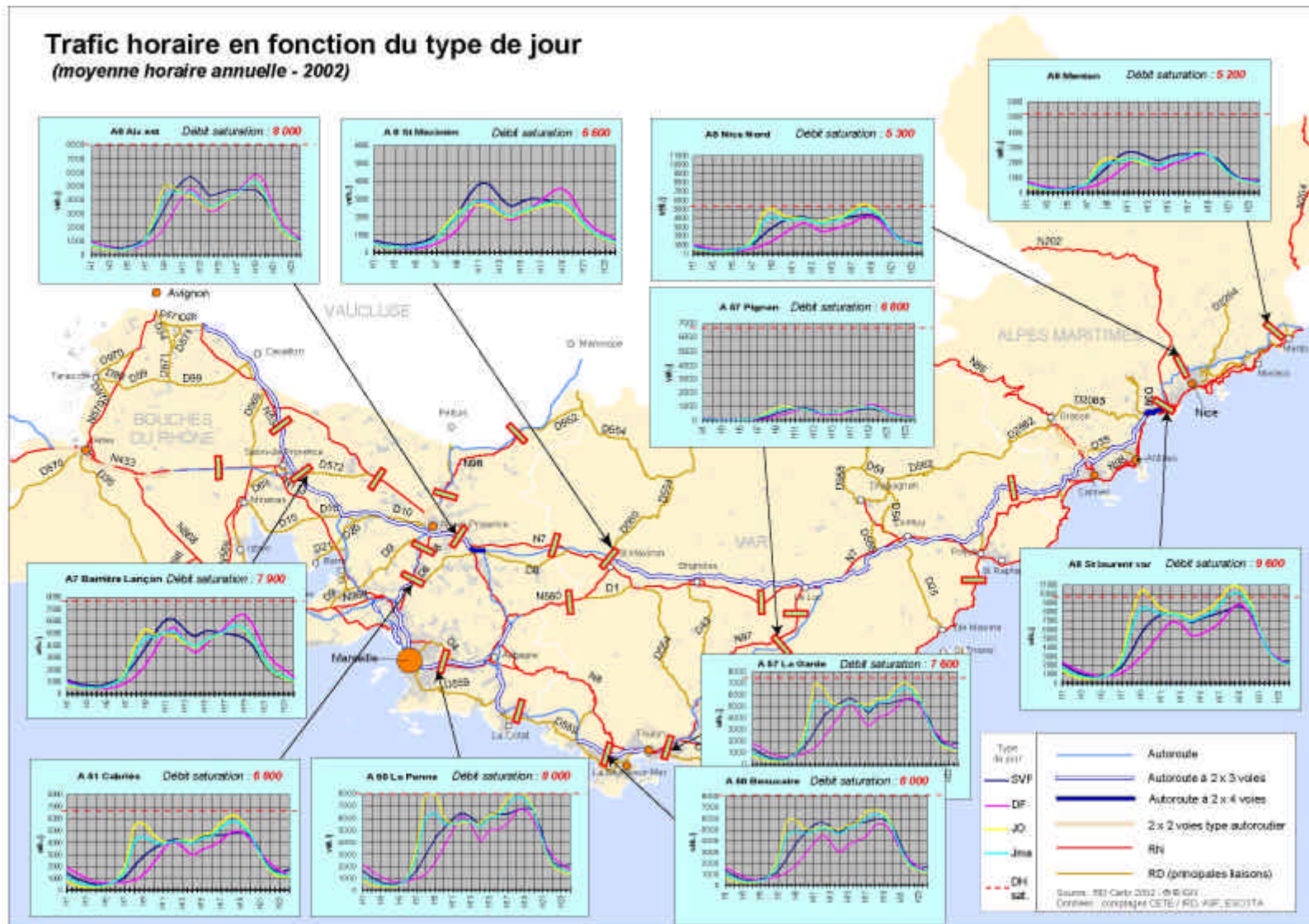
On peut donc mieux identifier les périodes où le seuil de gêne est approché ou dépassé :

- ❑ Sur A8 :
 - Tous les jours de juillet et août sur la section Aix est,
 - En juillet et août également, les samedis et veilles de fête ainsi que les dimanches et jours de fête sur la section St Maximin,
 - Quasiment tous les jours, excepté quelques dimanches et jours de fête au niveau de St Laurent du Var,
 - Tous les jours ouvrables et samedis et veilles de fête au niveau de Nice nord,
 - Et très ponctuellement quelques samedis et veilles de fête en août à Menton,
- ❑ Sur A7:
 - Quasiment tous les jours d'avril à septembre au niveau de Lançon,
- ❑ Sur A50
 - Tous les jours ouvrables et les samedis et veilles de fête d'avril à octobre au niveau de la Penne sur Huveaune,
 - Le seuil est approché au niveau de Beaucaire les jours ouvrables de juillet,
- ❑ Sur A57
 - Tous les jours ouvrables et les samedis et veilles de fête d'avril à octobre au niveau de la Garde,
 - Jamais au niveau de Pignan,
- ❑ Sur A51
 - Tous les jours ouvrables au niveau de Cabriès.

Trafics mensuels par type de jour - 2002 et seuil de gêne



2.3.5 Variations de trafic horaires



Les graphiques de la planche ci-contre, montrent la répartition sur la journée du trafic, en fonction des différents types de jours. Il s'agit de moyennes horaires sur l'année.

Pour toutes les sections, on observe des périodes de pointe le matin et le soir, plus ou moins marquées.

Ces fluctuations horaires sont particulièrement accentuées sur les sections à proximité des agglomérations : le trafic jour ouvrable (en jaune sur les graphiques) connaît une pointe le matin de 8h à 9h et le soir de 18h à 19h, la pointe du soir étant généralement la plus marquée.

Ces pointes atteignent et dépassent alors bien souvent le débit horaire à saturation ; c'est le cas :

- à Nice, au niveau de Nice nord et de St Laurent du Var,
- à Toulon au niveau de La Garde,
- et à Marseille au niveau de Cabriès et de la Penne.

Les courbes des samedis et veilles de fêtes (en bleu foncé) sont celles qui ont le moins de variations : augmentation du trafic jusqu'à 11h ou midi, puis une faible baisse en début d'après midi, puis une légère augmentation, sur quelques heures de 15h à 19 ou 20h.

Les courbes des dimanches et jours de fête (en violet) ont, tout comme les courbes des jours ouvrables, deux pointes bien marquées : une de 12h à 13h et une autre de 18h à 19h.

En moyenne, sur l'année, ce ne sont pas ces deux derniers types de jours (SVP et DF) qui posent problème, mais bien les jours ouvrables (JO).

2.3.6 Répartition des heures les plus chargées

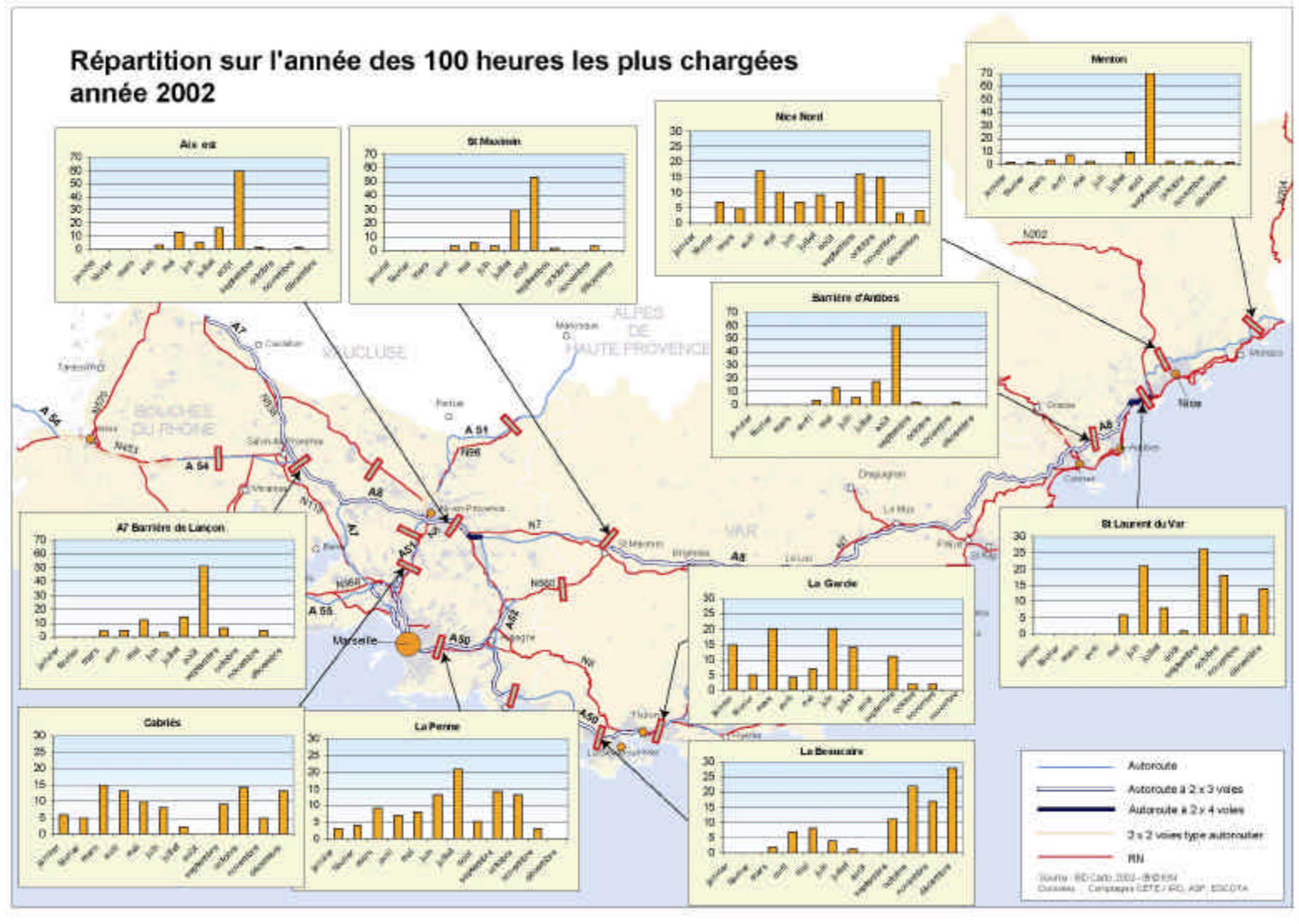
Une analyse des 100 heures les plus chargées permet de cerner un peu mieux les périodes de congestion ou de fort trafic. Ces périodes changent en fonction des types de voies et de leur utilisation.

Ainsi les sections autoroutières **relativement loin des agglomérations**, ou qui ne relient pas directement deux pôles ont les 100 heures les plus chargées concentrées sur juillet et août, avec quelques heures chargées également en avril mai ou juin, pendant les grands week-ends ou les vacances de Paques. Cinq sections sont concernées par cette typologie : barrière de Lançon, Aix est, St Maximin, barrière d'Antibes et Menton.

Autour de Marseille, les heures les plus chargées sont réparties sur toute l'année, avec une nette diminution au mois d'août.

Autour de Toulon, les deux sections à l'est et à l'ouest de la ville présentent des profils différents : à La Garde, les heures les plus chargées se trouvent en début d'année, alors que pour Beaucaire, c'est à la fin de l'année qu'on les retrouve. La mise en service du premier tube de la traversée de Toulon en septembre 2002 doit avoir une incidence sur cette répartition.

Et enfin autour de Nice, en entrée, à St Laurent du Var, les heures les plus chargées se situent avant et après les deux mois des vacances estivales (surtout juin et septembre) quand les déplacements touristiques se superposent aux déplacements liés au travail. A Nice Nord, les heures les plus chargées se trouvent tout au long de l'année, sauf en janvier.



2.4 Saturation et congestion

2.4.1 Indicateurs de saturation 2002

Pour chaque section, à partir des trafics journaliers et des débits horaires, on peut calculer les indicateurs de saturation décrits page 7.

Ces niveaux de saturation sont reportés sur la carte ci-après, en mettant bien en évidence la situation problématique au niveau des agglomérations. Pour l'analyse des données horaires, le détail par sens est intéressant, il permet de capter les phénomènes "domicile travail", importants aux périodes de pointe.

Rappelons que :

- l'analyse effectuée à partir des données horaires (en vert) permet de cerner les heures de forte congestion,
- l'analyse faite sur les données journalières (en jaune) est plus globale, elle permet de comptabiliser les jours durant lesquels la vitesse moyenne sur la journée a été fortement réduite, sans forcément qu'il y ait un ralentissement au-dessous de 30km/h. C'est pour cela que le nombre de jours où le trafic est supérieur au seuil de gêne est plus grand au nombre de jours avec au moins une heure de saturation.

Axe	Nom Section	profil en travers	JMA	Analyse des données horaires			Analyse de données JMA	
				2 sens confondus			2 sens confondus	
				débit horaire à saturation (veh/h)	Nombre d'heures 2002 trafic horaire supérieur au débit à saturation	Nombre de jours 2002 avec au moins une heure de saturation	seuil de gêne (veh/jour)	Nombre de jours 2002 JMA supérieur au seuil de gêne
A8	St Laurent du Var	2x4	127600	9600	1114	254	91000	347
A8	Nice Nord	2x2	62900	5300	433	220	56000	292
A8	St Maximim	2x2	38800	6600	0	0	62000	27
A8	Aix Est	2x3	66900	8000	19	6	81000	54
A8	Menton	2x2	34200	5200	0	0	56000	4
A8	Barrière d'Antibes	2x3	82900	8000	12	10	92000	86
A50	La Penne Ouest	2x3	98400	8000	764	241	96000	311
A50	Beaucaire fil	2x3	81800	8000	0	0	96000	13
A50	La Ciotat	2x2	44000	6800	0	0	72000	5
A51	Cabries	2x2	71700	6800	27	27	75000	150
A51	Luynes	2x2	80300	6800	368	167	76000	262
A51	Pont de Mirabeau	2x2	16600	6600	0	0	58000	0
A54	St martin	2x2	22500	6500	0	0	63000	0
A57	La garde	s1 3 v, s2 2 v	84800	7600	18	16	84000	221
A57	Pignan	2x2	11500	6800	0	0	64000	0
A7	Barrière de Lançon	2x3	74273	7900	100	42	82000	100
N560	St Zacharie	7m	9500	1300	3	3	15000	
N7	St cannat	7m	15000	1300	320	230	15000	
N7	Pourrières	7m	8900	1300	0	0	15000	
N7	Flassans	7m	7250	1300	0	0	15000	
N96	Meyrargues	7m	15300	1300	715	281	15000	
N97	Le Luc	7m	7400	1300	0	0	15000	
N98	La Londe W	3v 9m	25800	1700	2322	339	22000	
N98	Fréjus o	7m	22100	1300	3008	363	15000	

Certaines sections apparaissent très problématiques :

- Au niveau de St Laurent du Var , sur A8, le trafic est fortement congestionné plus de 12% des heures de l'année. Ces phénomènes de forte congestion sont répartis sur 254 jours (soit en moyenne 4h20 de ralentissement par jour concerné) et si l'on regarde le nombre de jours où le trafic journalier est supérieur au seuil de gêne, on constate que seuls une dizaine de jours dans l'année ne sont pas touchés. Les indicateurs ci-contre signifient donc qu'à Saint Laurent du Var, on compte 250 jours avec des phénomènes de ralentissements importants (la vitesse descendant au dessous de 30 km/h) et une centaine de jours où le trafic est fortement perturbé, sans pour autant avoir un événement de ralentissement.
- La situation est également très alarmante à la Penne sur Huveaune où l'on compte plus de 8.5% du temps en forte saturation et où seuls une cinquantaine des jours sont épargnés par les phénomènes de saturation.
- On peut citer aussi les sections de Nice Nord et de Luynes pour lesquelles on approche les 5% du temps en saturation.
- D'autres sections connaissent également des perturbations mais de façon plus ponctuelle (lié aussi peut-être à des accidents).

Les RN connaissent les mêmes problèmes d'encombrement à proximité des agglomérations ; d'autre part sur le littoral, la RN98 est congestionnée quasiment tous les jours, entre St Maxime / Cannes / Antibes.

2.4.2 Ralentissements

Sur le réseau autoroutier étudié, un système de repérage et d'alerte (MARIUS) permet d'alimenter les panneaux à messages variables situés sur autoroute.

Sur les 10 dernières années, les incidents signalés ont été étudiés.

DPT	AXE	1993		1998		2002	
		Proportion été	Total	Proportion été	Total	Proportion été	Total
06	A500	100%	8	91%	11	67%	12
	A8	13%	143	16%	253	17%	1150
Somme 06		17%	151	19%	264	17%	1162
13	A50	6%	312	7%	576	11%	833
	A501	0%	5	2%	58	4%	48
	A502	0%	2	50%	4	25%	12
	A52	67%	3	67%	3	58%	12
	A8	38%	37	44%	59	43%	208
Somme 13		10%	359	10%	701	17%	1114
83	A50	5%	63	6%	79	6%	88
	A57	14%	155	6%	194	13%	217
	A8	46%	71	39%	66	48%	122
Somme 83		21%	292	13%	354	22%	427
Total		15%	799	13%	1303	18%	2702

Le nombre de bouchons signalés augmente globalement sur le réseau autoroutier étudié de 63% entre 1993 et 1998 et de 107% entre 1988 et 2002.

En 10 ans, le nombre d'incidents signalés a ainsi été multiplié par 3.3.

La proportion des bouchons pendant l'été était de 15% en 1993 pour atteindre les 18% en 2002.

Toutefois, suivant les axes et les sections, ces statistiques varient:

- **sur l'A8 dans les Alpes Maritimes**, la proportion des bouchons estivaux se situe dans la moyenne de la zone d'étude : 17% des bouchons se déroulent pendant les mois de juillet et août, par contre l'évolution du nombre de bouchons est très supérieure à ce que l'on constate en moyenne sur le réseau : augmentation de plus de 700% en 10 ans. C'est à Nice où l'accroissement des encombrements est le plus impressionnant : ils ont été multipliés par plus de 12 entre 1993 et 2002,
- **sur l'A8 dans les Bouches du Rhône et le Var**, la proportion des bouchons est importante pendant l'été : entre 43% et 48% des incidents signalés se déroulent pendant les mois de juillet et août ; l'évolution du nombre des bouchons est forte dans les Bouches du Rhône, principalement à cause de l'augmentation des encombrements à Aix et à Coudoux, elle plus faible dans le Var, l'augmentation n'étant que de 78%,
- **sur l'A50 dans les Bouches du Rhône et dans le Var**, la proportion des encombrements pendant l'été est faible : autour de 10% ; et l'évolution du nombre de bouchons signalés est également inférieure à la moyenne de la zone d'étude, on observe même une baisse des encombrements à Toulon, lié à la mise en service du tunnel probablement,
- la mise en œuvre du tunnel est également sensible **sur l'A57 dans le Var**, où autour de Toulon, le nombre d'encombrement baisse entre 1998 et 2002,
- **sur l'A500 dans les Alpes Maritimes et l'A52 dans les bouches du Rhône**, le nombre des encombrements est encore faible, ils se situent en grande majorité pendant l'été.

NB de bouchons signalés			Année			évolution par commune 1993/2002
DPT	AXE	COMMUNE	1993	1998	2002	
06	A500		8	11	12	50%
	A8	NICE	51	77	645	1165%
		SAINT-LAURENT-DU-VAR	30	87	96	220%
		BIOT		1	92	
		CAGNES-SUR-MER	12	20	55	358%
		ANTIBES	22	22	45	105%
		VILLENEUVE-LOUBET		8	43	
		LE-CANNET		2	37	
		MANDELIEU-LA-NAPOULE	13	11	32	146%
		VALLAURIS			32	
		autres inf à 25	15	25	73	387%
total A8 dept 06			143	253	1150	704%
Somme 06			151	264	1162	670%
13	A50	MARSEILLE	211	394	446	111%
		AUBAGNE	48	110	185	285%
		LA-PENNE-SUR-HUVEAUNE	32	35	134	319%
		autres inf à 25	21	37	68	224%
		Total A50 dept 13	312	576	833	167%
Total A501 A502 dept 13 (AUBAGNE)			7	62	60	757%
Total A52 dept 13			3	3	12	300%
A8		AIX-EN-PROVENCE	15	13	109	627%
		COUDOUX	9	12	41	356%
		CHATEAUNEUF-LE-ROUGE		20	37	
		autres inf à 25	13	14	21	62%
		Total A8 dept 13	37	59	208	462%
Somme 13			359	700	1113	210%
83	A50	TOULON	61	76	54	-11%
		autres inf à 25	2	3	34	1600%
Total A50 dept 83			63	79	88	40%
A57		LA FARLEDE	18	18	87	383%
		PUGET-VILLE	1	1	31	3000%
		CUERS	2	4	30	1400%
		LA-VALETTE-DU-VAR	23	37	25	9%
		TOULON	79	122	25	-68%
autres inf à 25			32	12	19	-41%
Total A57 dept 83			155	194	217	40%
A8		SAINT-MAXIMIN-LA-SAINTE-BAUME	3	15	41	1267%
		autres inf à 25	68	51	81	19%
Total A8 dept 83			71	66	122	72%
Somme 83			289	339	427	48%
Total			799	1303	2702	238%

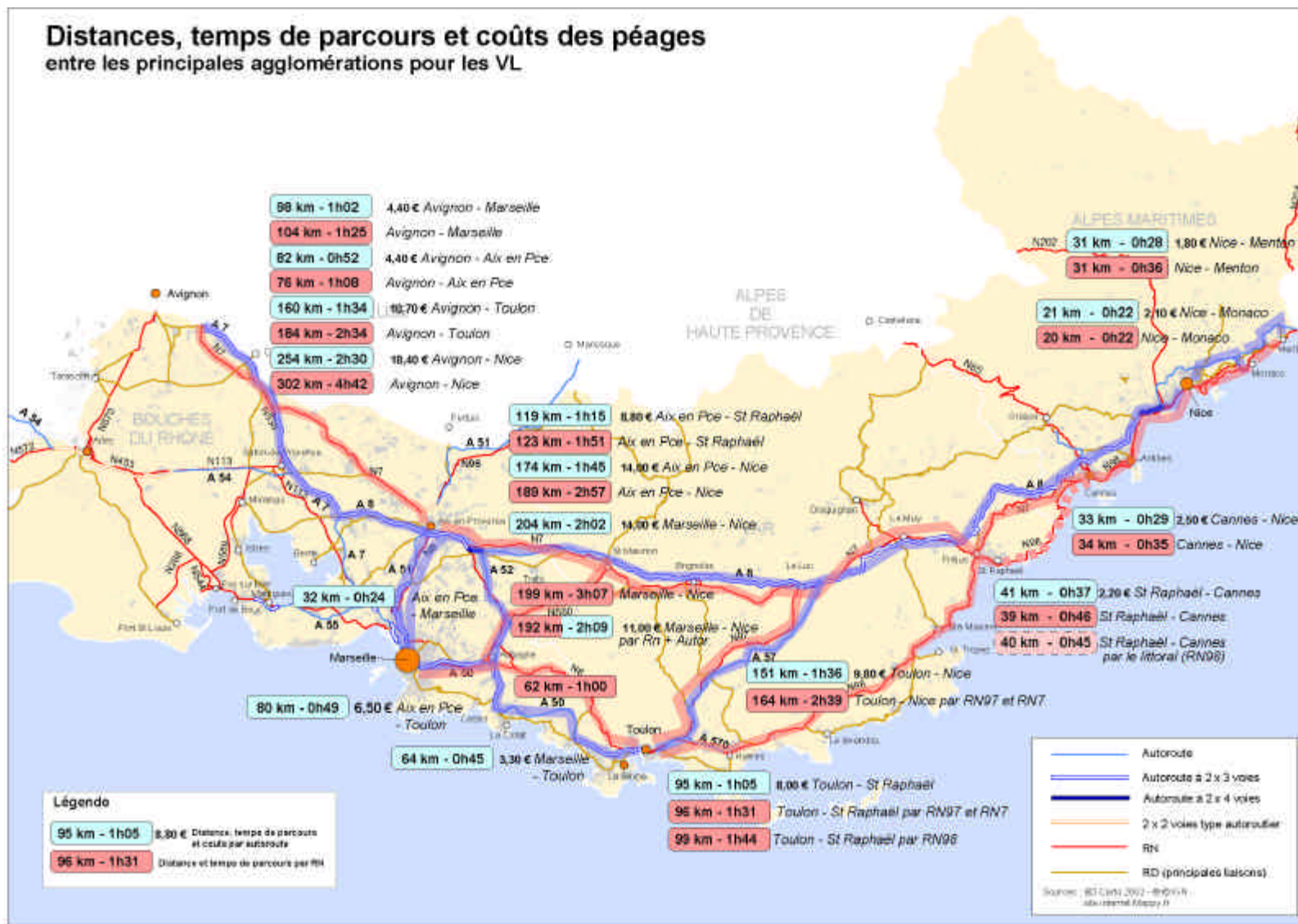
2.5 Temps de parcours et vitesses pratiquées

L'approche fine des temps de parcours, compte tenu des délais de l'étude n'a pas pu être confortée par une approche terrain.

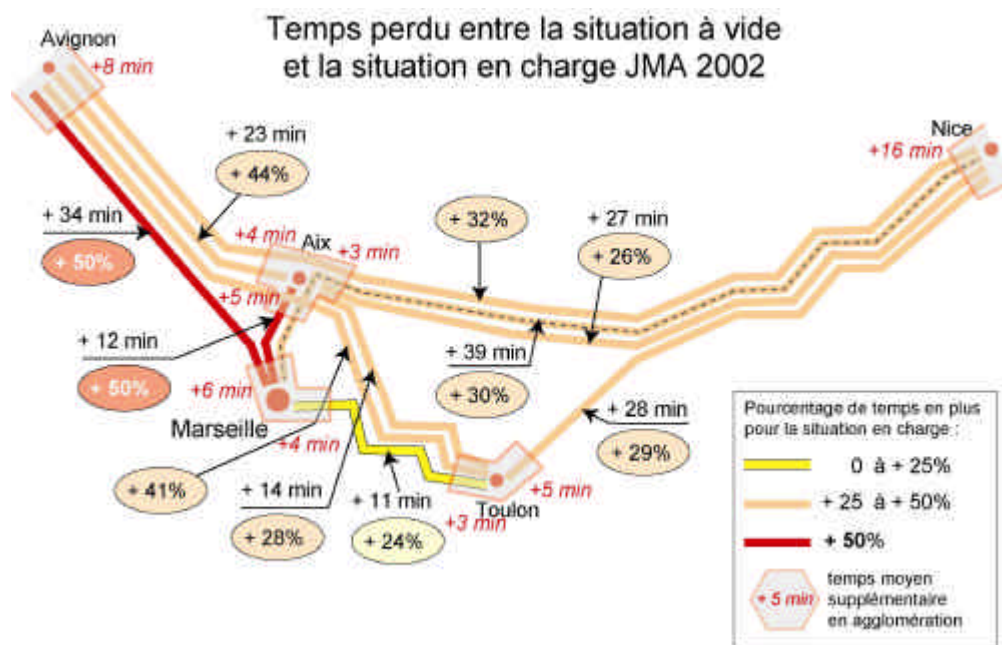
Les indicateurs fournis dans ce paragraphe proviennent :

- d'Internet pour l'estimation des « meilleurs temps de parcours » : en situation optimale
- de l'étude de trafic sur Nice (en cours de réalisation) pour les temps de parcours moyens 2002

La carte ci-contre donne les temps de parcours « optimaux », en respectant les limitations de vitesse, mais sans encombrement ni ralentissement, on apparente cette situation à la situation « à vide ».



La modélisation réalisée pour le contournement de Nice permet de donner des indications sur l'augmentation des temps de parcours entre la situation à vide et la situation en charge en 2002.



Toutes les relations étudiées connaissent ainsi une augmentation de temps de parcours d'au moins 25% entre la situation à vide et la situation en charge.

C'est sur les relations avec Marseille que les temps de parcours connaissent des augmentations les plus importantes (+50% de temps en plus), entre la situation à vide et la situation en charge.

A noter que l'on travaille en moyenne journalière annuelle, il s'agit donc de l'augmentation moyenne du temps de parcours pour l'ensemble des véhicules effectuant les relations considérées.

Le schéma ci-dessous donne le temps d'augmentation moyen du parcours entre les principales agglomérations de la zone d'étude par rapport à un parcours « à vide ». Il s'agit d'un temps calculé à partir de données annuelles : ce qui implique que parfois le temps de parcours est proche du temps de parcours optimal, et parfois il peut-être très nettement dépassé.

Au niveau des agglomérations, il est signalé, en rouge la perte de temps moyen lié aux perturbations urbaines, ce temps est bien entendu déjà inclus dans les données globales (en noir, en minutes et en pourcentage) concernant les temps de parcours de centre ville à centre ville.

Ou encore, un parcours Avignon Marseille (de centre ville à centre ville) qui arrive au niveau de l'agglomération marseillaise vers 18heures voit son temps sérieusement pénalisé, la vitesse moyenne au niveau de l'heure de point du soir n'étant en effet que de 34km/h sur l'A7 en entrée de Marseille.

2.6 Accidentologie

La région PACA se classe parmi les régions les plus dangereuses en terme d'accidentologie, c'est la deuxième région française au niveau des accidents corporels.

A l'échelle de la région, le taux de risque est particulièrement important au niveau des agglomérations.

Plus localement, certains réseaux sont plus particulièrement problématiques :

- le réseau national dans le Var,
- le réseau départemental dans les Bouches-du-Rhône,
- le réseau urbain dans les Alpes Maritimes.

Le tableau ci-dessous donne le risque départemental (tués sur cinq ans rapportés au parcours) suivant les différents réseaux : autoroutes, routes nationales, départementales rase campagne et agglomérations.

Données 1995/2002	IAL (*)		Autoroutes		Routes nationales		Routes départementales		Agglomération	
	Tués	Victimes graves	% tués	Risque relatif	% tués	Risque relatif	% tués	Risque relatif	% tués	Risque relatif
FRANCE	1,00	1,00	6,6%	1,00	22,3%	1,00	47,3%	1,00	18,2%	1,00
PACA	1,22	1,19	10,0%	0,95	30,5%	0,84	35,2%	1,05	30,4%	1,52
PHONE-ALPES	0,91	0,97	6,2%	0,96	26,9%	1,11	42,1%	0,83	16,6%	0,82
LANGUEDOC-ROUSSILLON	1,18	1,12	6,5%	0,96	24,9%	1,39	48,3%	1,12	15,6%	1,37
BOUCHES DU RHONE	1,29	0,93	14,1%	1,39	22,2%	1,38	32,3%	1,36	28,1%	1,15
VAR	1,13	1,23	6,7%	1,00	24,2%	1,62	37,2%	0,84	26,6%	1,29
ALPES MARITIMES	1,17	1,63	7,8%	1,04	10,2%	0,45	21,4%	1,03	57,9%	1,80

source : Observatoire national : statistiques des accidents

L'IAL (indicateur d'accidentologie locale) est une pondération des risques relatifs (rapportés au risque France) par réseaux, en fonction de l'importance relative des parcours sur les différents réseaux.

Exemple : un IAL de 1,30 signifie qu'il y a eu sur cinq ans 30% de tués en plus dans ce département par rapport au bilan qu'il y aurait eu si les taux de risque sur les différents réseaux avaient été ceux de l'ensemble de la France.

Les routes nationales s'avèrent beaucoup plus dangereuses que les autoroutes, notamment la N8 et la N98 sur le littoral.

Les zones d'accumulation des accidents, cumulés sur 5 années (1998 à 2002), sont nombreuses à proximité et à l'intérieur des agglomérations.

Se démarquent les sections suivantes :

- N7 à l'entrée ouest d'Aix, et entre le Muy et Fréjus,
- A51 entre Aix en Provence et Marseille,
- A7 à l'entrée nord de Marseille,
- Nœud A55/A7,
- A50 entre Marseille et Aubagne,
- N8 entre Aubagne et Toulon,
- N98 entre St Maxime et St Raphaël et entre La Napoule et la frontière italienne,
- N85 de Cannes à Grasse,
- A8 à l'ouest de St Laurent du Var.

Ces zones sont localisées sur la carte de synthèse page 29.

2.7 Synthèse des conditions de circulation actuelles

L'analyse des données de trafic 2002 a permis de cerner les périodes et les zones où la circulation routière est difficile.

Les infrastructures d'accès aux agglomérations sont saturées dans des proportions variables : de 54 jours de forte gêne sur l'A8 à Aix est, à plus de 340 jours au niveau de St Laurent du Var.

Axe	Nom Section	profil en travers 2002	JMA	% des jours avec 1 heure de saturation	% des jours au dessus du seuil de gêne
A8	St Laurent du Var	2x4	127600	70%	95%
A50	La Penne Ouest	2x3	98400	66%	85%
A8	Nice Nord	2x2	62900	60%	80%
A51	Luynes	2x2	80300	46%	72%
A57	La Garde	s1 3 v, s2 2 v	84800	4%	61%
A51	Cabriès	2x2	71700	7%	41%
A7	Barrière de Lançon	2x3	74273	12%	27%
A8	Barrière d'Antibes	2x3	82900	3%	24%
A8	Aix Est	2x3	66900	2%	15%
A8	St Maximim	2x2	38800	0%	7%
A50	Beaucaire fil	2x3	81800	0%	4%
A50	La Ciotat	2x2	44000	0%	1%
A8	Menton	2x2	34200	0%	1%
A51	Pont de Mirabeau	2x2	16600	0%	0%
A54	St martin	2x2	22500	0%	0%
A57	Pignán	2x2	11500	0%	0%
N98	Fréjus o	7m	22100	99%	
N98	La Londe W	3v 9m	25800	93%	
N96	Meyrargues	7m	15300	77%	
N7	St Cannat	7m	15000	63%	
N560	St Zacharie	7m	9500	1%	
N7	Pourrières	7m	8900	0%	
N7	Flassans	7m	7250	0%	
N97	Le Luc	7m	7400	0%	

Ainsi, la situation est très critique, avec plus de 70% des jours au dessus du seuil de gêne, et plus de 45% avec au moins 1 heure de saturation forte :

- sur l'A8 en entrée de Nice (à St Laurent du Var, 95% des jours ont un trafic supérieur au seuil de gêne) et au nord de Nice,
- sur l'A50 en entrée de Marseille,
- sur l'A51 en entrée d'Aix en Provence (Luynes).

La situation est un plus acceptable, avec entre 40% et 60% des jours au dessus du seuil de gêne, en entrée est de Toulon ainsi qu'entre Aix en Provence et Marseille (Cabriès) ; sur ces sections, les jours avec au moins une heure de saturation sont encore relativement réduits (entre 4% et 7%).

On observe également des perturbations significatives à la barrière de Lançon sur l'A7, à celle d'Antibes et à l'est d'Aix en Provence sur l'A8 ; on compte pour ces sections entre 15 et 30% de jours au dessus du seuil

de gêne, et très peu de jours avec des heures de saturation, sauf à Lançon où 12% des jours connaissent au moins une heure de saturation.

Le reste du réseau autoroutier bénéficie encore d'une circulation relativement facile, sans encombrements majeurs.

La nationale 98 connaît une circulation intense, avec plus de 95% des jours avec une heure de saturation. Les nationales d'accès à Aix en Provence sont également passablement saturées : 77% de jours avec une heure au moins de saturation sur la N96 à Meyrargues et 63% sur la N7 à St Cannat.

Ces perturbations pénalisent durement les temps de parcours entre les principaux pôles de la zone d'étude : c'est surtout les parcours terminaux, à l'intérieur des centres villes qui augmentent considérablement ces temps : la vitesse moyenne à l'heure de pointe dans le centre de Toulon se situe autour de 15km/h et de 36 km/h dans le périmètre de l'aire métropolitaine marseillaise (seulement 19km/h sur Marseille ville).

Il faut donc compter en moyenne un allongement de temps de parcours de 22 minutes pour 100km, sur le réseau d'étude entre des parcours sur des réseaux « à vide » et des parcours sur des réseaux « en charge ».

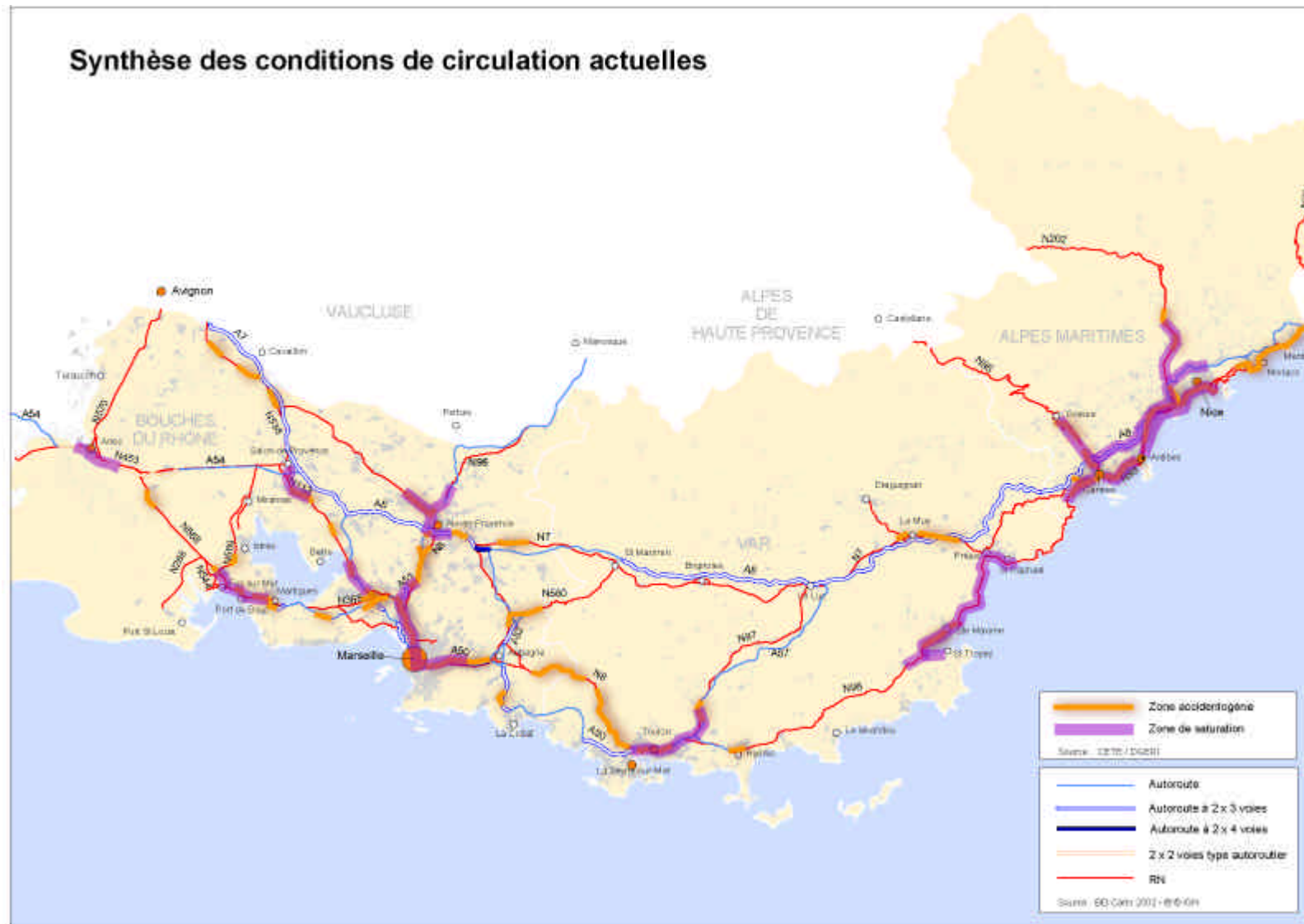
		Km	Temps optimum	Vitesse moyenne	Temps en charge 2002	Vitesse moyenne	Temps perdu
Avignon	Marseille	98	1.02	94.84	1.36	61.25	0.34
Aix	Marseille	82	0.52	94.62	1.15	65.60	0.23
	Toulon	160	1.34	102.13	2.13	72.07	0.39
	Nice	255	2.30	102.00	3.18	77.27	0.48
Marseille	Aix	83	0.24	82.50	0.36	55.00	0.12
	Toulon	84	0.45	85.33	0.56	69.09	0.11
	Nice	200	2.09	93.02	2.46	71.17	0.39
Aix	Toulon	80	0.49	97.96	1.03	75.47	0.14
	Nice	190	1.45	108.57	2.12	86.36	0.27
Toulon	Nice	150	1.36	93.75	2.04	72.12	0.28

Le temps perdu (entre le temps de parcours à vide et celui en charge) ci-dessus est un temps moyen sur l'année, étant entendu que ce dernier peut-être beaucoup plus important si une partie du trajet se déroule pendant l'heure de pointe dans une agglomération.

De plus, les zones de fort trafic sont bien souvent celles où l'on retrouve une accumulation des accidents.

La carte de synthèse ci après met en évidence les phénomènes d'encombrements et d'accidents.

Synthèse des conditions de circulation actuelles



3 Evaluation de la situation 2020

3.1 Scénario de croissance

L'approche de la situation 2020 est effectuée à partir des différentes études de trafic en cours au CETE méditerranée, et tout particulièrement celle du contournement de Nice. Il est donc nécessaire de prendre des hypothèses de croissance cohérentes avec ces différentes études.

Dans l'étude du contournement de Nice, le scénario de croissance retenu est celui du C+ avec un PIB à 2.3% de croissance moyenne par an.

Le scénario C+ se déduit du scénario C d'origine par adjonction d'une taxe sur le carbone. Le scénario C, tel qu'il est décrit dans les schémas de service collectifs vise à améliorer l'internalisation des coûts externes et le partage modal, sans limiter la mobilité des voyageurs : maintien de la TIPP au niveau de 1998 pour l'essence et rattrapage de la TIPP gazole ; baisse de 10% des prix ferroviaires voyageurs (gains de productivité et politique commerciale) ; très faible baisse des prix aériens ; réduction effective du temps de travail dans le transport routier de marchandises au niveau français.

Les trafics sont systématiquement décomposés en relations origine - destination en retenant jusqu'en 2020, selon les types de flux, les taux de croissance annuels suivants. On en déduit ensuite les coefficients multiplicateurs 2002 / 2020

RELATIONS	% par an base 1995	coeff. multipl. 2020 base 2002
VL>20km	2.00%	1.32
VL 20-100km	3.00%	1.45
VL>100KM	3.50%	1.51
PL INTERIEURS	1.50%	1.24
PL ECHANGES INTERNAT.	6.00%	1.76
PL TRANSIT INTERNAT.	7.50%	1.89

3.2 Réseaux routiers pour les projections de trafic 2020

La présente étude, compte tenu des délais fixés, ne s'est pas accompagnée du développement d'un modèle spécifique permettant de reprendre fidèlement le réseau routier qu'RFF utilise pour ses autres études concernant la LGV.

Le choix s'est donc porté sur deux réseaux extrêmes, permettant d'avoir une bonne vision de situations contrastées de la circulation à l'horizon 2020.

On distingue donc par la suite :

- le « réseau routier minimum » qui est en fait le réseau actuel, sur lequel seront affectés les trafics 2020,
- le « réseau routier maximum » qui reprend tous les projets routiers du réseau de référence de l'étude de trafic du contournement de Nice. La liste de tous les projets venant compléter le réseau actuel est donnée en annexe page 48 Les projets situés sur la zone d'étude sont représentés sur la carte ci-après. Le contournement de Nice étant à l'étude, de nombreux scénarios sont actuellement testés. Dans la présente étude, le scénario le plus ambitieux à été retenu : tracé neuf de part et d'autre du Var, des Bréguières à la Turbie. Ce sont donc les niveaux de trafic correspondants à ce scénario, à l'horizon 2020 qui sont livrés dans cette étude. **Toutefois, il est important de souligner que l'étude de trafic du contournement de Nice est en cours, les résultats présentés n'ont pas encore été expertisés ; certaines modifications peuvent apparaître par la suite, en fonction des scénarios retenus, ou de la modification des hypothèses.**

L'analyse 2020 de trafics sera présentée sur le « réseau routier minimum » ; les écarts avec la situation 2020 sur « réseau maximum » feront l'objet de commentaires.

Le réseau de référence, utilisé actuellement dans les études de trafic réalisées par le CETE méditerranée, et validé par la direction des routes est le suivant :

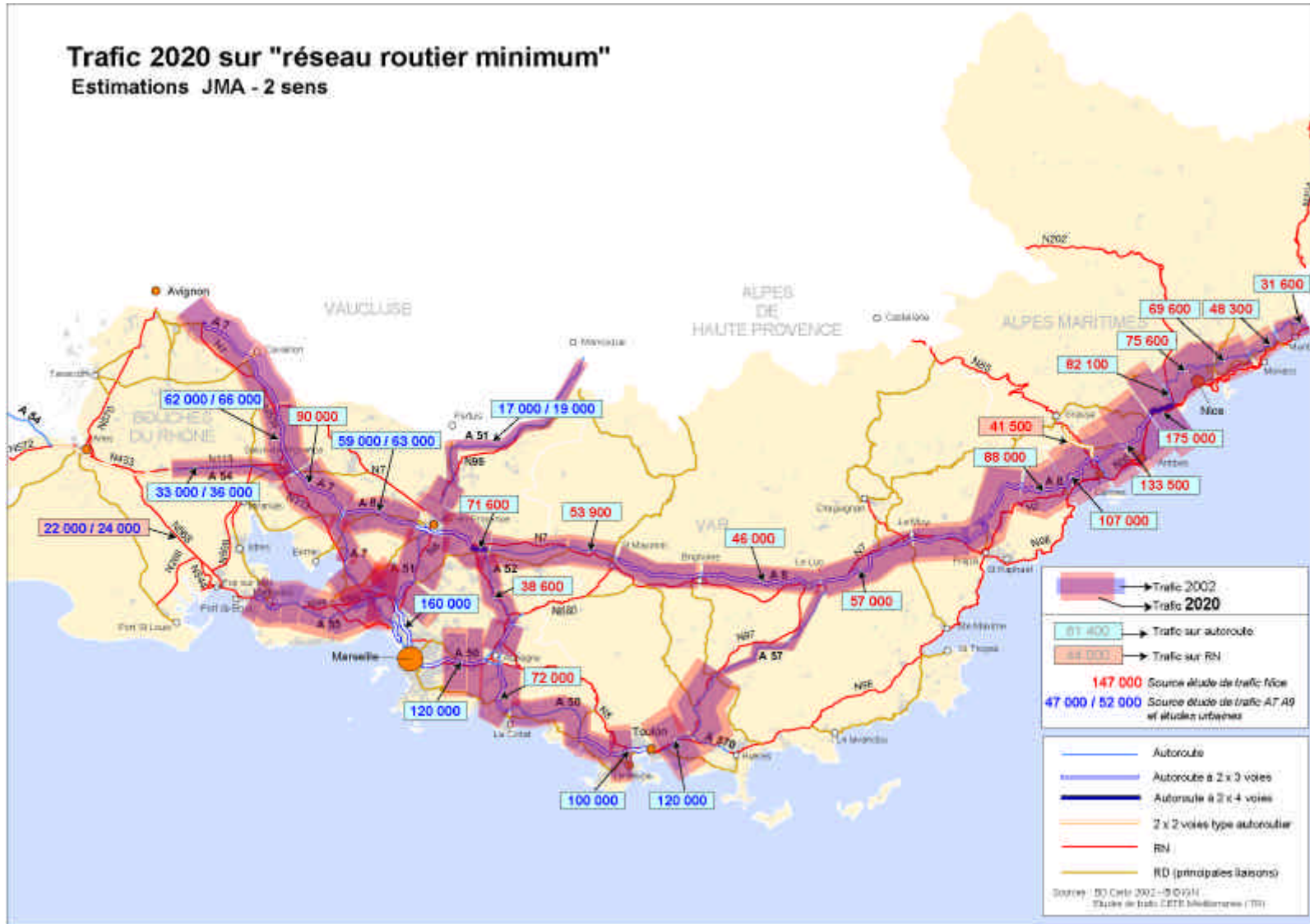


3.3 Estimation des trafics 2020

Les différentes de trafics disponibles au CETE méditerranée sur cette zone d'étude (étude A7/A9, étude du contournement de Nice, études urbaines), donnent les ordres de grandeurs suivants pour les trafics à l'horizon 2020.



Trafic 2020 sur "réseau routier minimum" Estimations JMA - 2 sens



Cette carte permet de visualiser l'augmentation de trafic, entre 2002 et 2020 sur le réseau actuel (ou réseau routier minimum). Cette augmentation est plus importante autour des zones urbaines.

D'autre part, les différences entre les niveaux de trafic 2020 sur les 2 réseaux routiers (minimum et maximum) sont finalement très localisées. Elles sont sensibles sur l'A8, de St Maximin à la frontière italienne.

Ces différences sont générées par la mise en service du contournement de Nice et, de façon plus minime par la liaison St Maximin Cadarache (A510).

Toutefois, le niveau d'étude et le réseau choisi ne permet pas d'apprécier, dans ce document, l'ensemble des impacts des projets routiers envisagés dans le réseau maximum (se reporter aux études de trafic spécifiques).

3.3.1 Evolution des trafics 1990 - 2002

Au niveau national, d'après les statistiques du SES, la circulation routière continue de s'intensifier sur tous les réseaux routiers.

La croissance est passée :

- de +3.7% en 2002 à 1.9% en 2003 pour les autoroutes,
- et de +1.7% à 1.2% pour les routes nationales.

Le total général affiche une progression de tous les trafics routiers nationaux de +1.3% entre 2001 et 2002 et de 0.7% entre 2002 et 2003.

Les trafics enregistrés depuis une dizaine d'années sur des sections importantes du réseau d'étude permettent de donner des indications sur les évolutions passées et sur les projections futures (projections linéaires, à réseau constant).

Le prolongement de la tendance 1990-2002 jusqu'en 2020 est tracé sur les graphiques suivants pour les sections les plus chargées. A l'horizon 2020, le résultat issu de la modélisation est également fourni. Cela permet d'apprécier le décalage existant entre les projections «fil de l'eau » et la modélisation. Les écarts sont notamment dus aux capacités limitées des infrastructures et aux phénomènes de saturations engendrés qui sont, bien entendu, pris en compte dans la modélisation en non dans la projection linéaire.

Sur le réseau étudié, les croissances 1990 – 2002 sont inégales :

- On observe sur les dernières années, une stagnation, voire une diminution du trafic sur les axes les plus chargés, principalement autour de Nice, de Toulon, et de Marseille,
- Sur les autoroutes ou le trafic est encore faible, on observe des croissances très supérieures à la moyenne nationale,
- Sur les nationales, la croissance reste proche de la moyenne nationale.

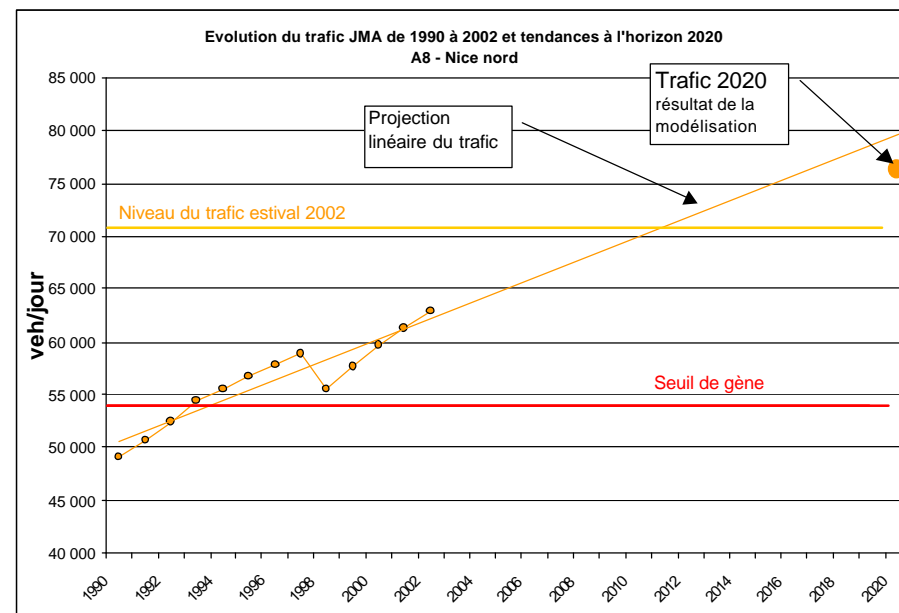
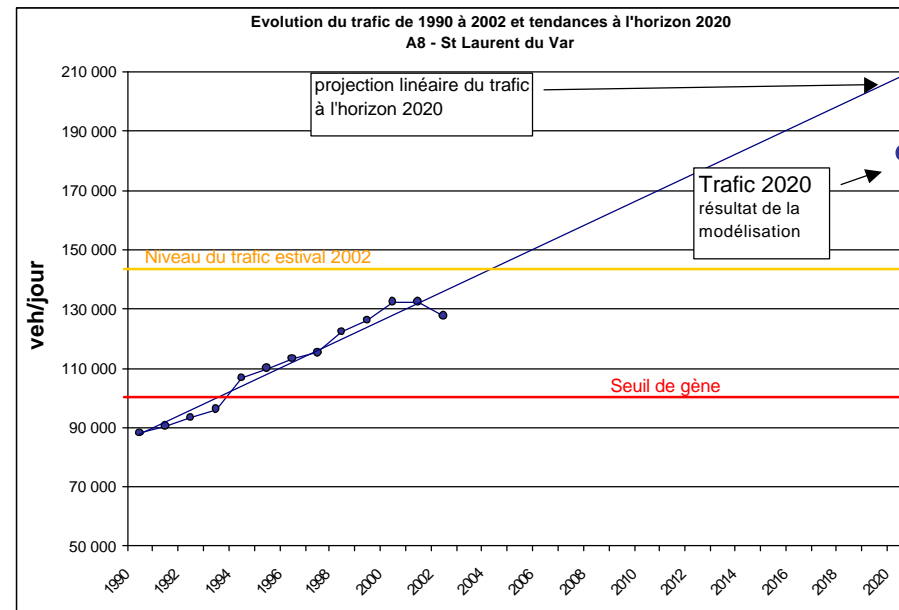
Globalement, sur la zone d'étude, les trafics connaissent des progressions supérieures aux moyennes nationales.

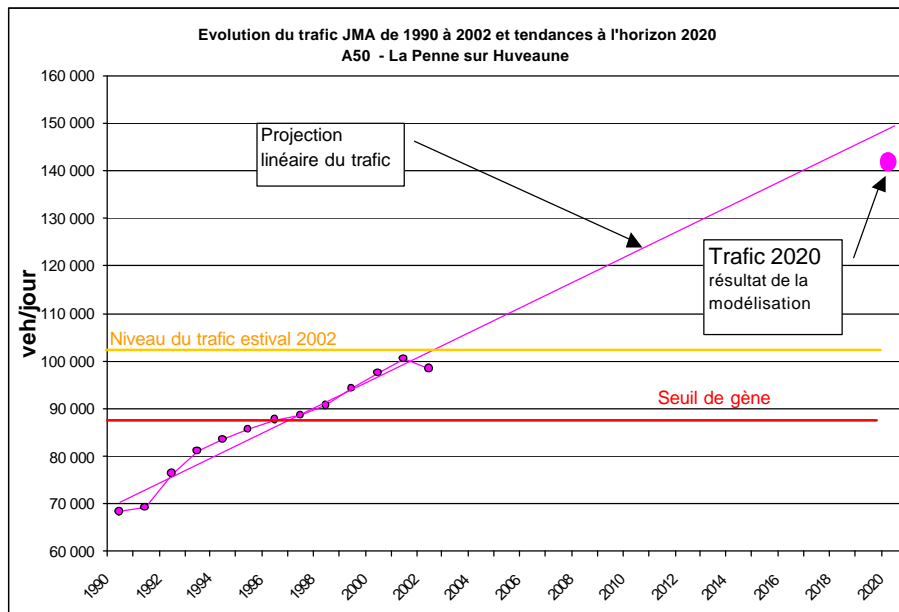
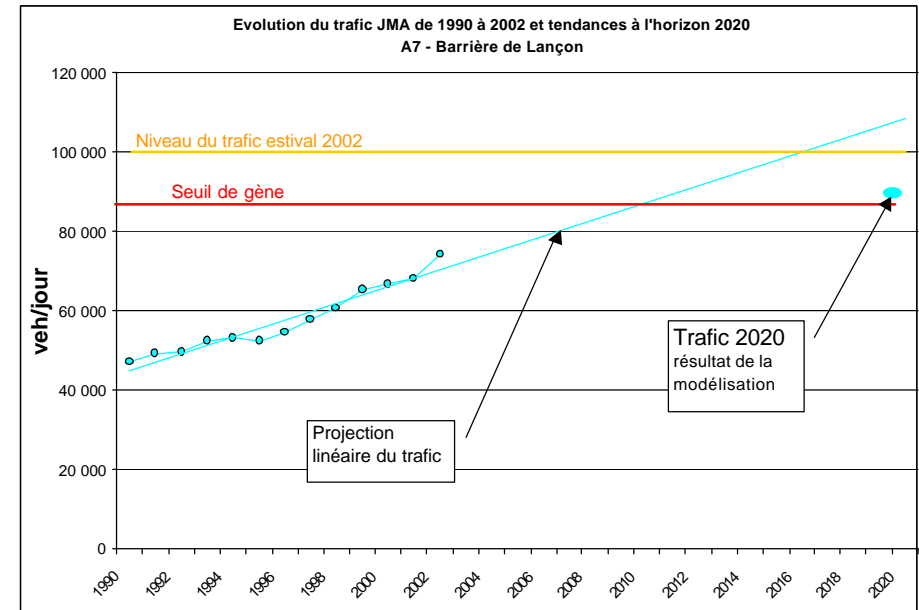
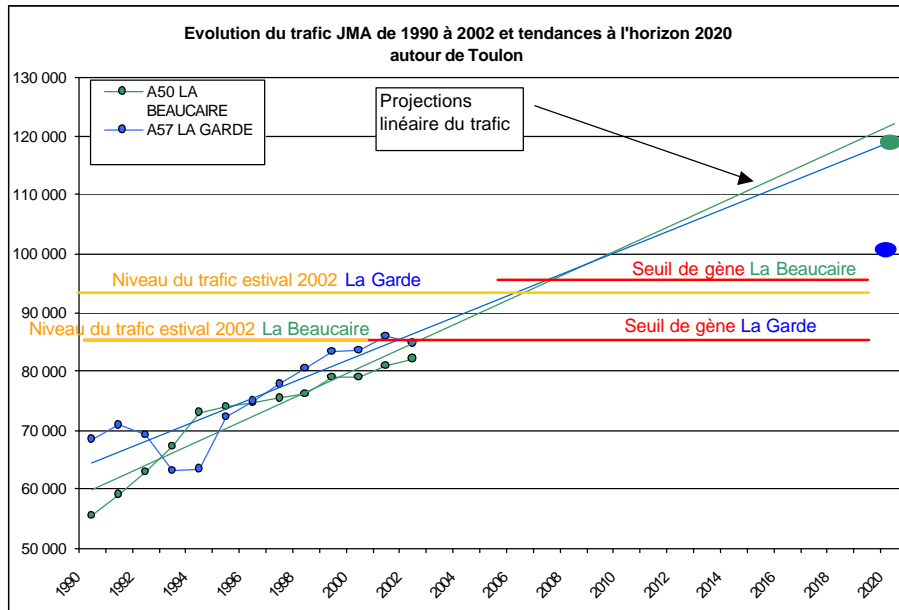
Les 5 graphiques ci-après présentent, pour les sections les plus chargées, les trafics sur les 12 années passées ainsi que les projections à l'horizon 2020. La pastille indique le trafic 2020 résultant de la modélisation à réseau constant (ou réseau routier minimum).

L'ensemble des projections des sections étudiées est donné en annexe page 45.

On s'aperçoit, que sur les 5 sections présentées ci-après, le seuil de gêne est déjà dépassé, ou le sera très prochainement :

- ❑ il a été dépassé autour de 1994/1996 à Nice (St Laurent du Var et Nice Nord) et à Marseille (La Penne sur Huveaune),
- ❑ à Toulon, le seuil de gêne est atteint en 2002 à La Garde, et le sera en 2008 à Beaucaire,
- ❑ et sur l'A7, plus loin des agglomérations, à Lançon, ce seuil sera atteint en 2010.





L'affichage du niveau de trafic estival 2002 permet de mieux se représenter, à partir d'éléments connus aujourd'hui, la situation dans les années futures.

Ainsi, autour de 2016 / 2018, le trafic au niveau de la barrière de Lançon sera toute l'année, en moyenne, comparable au trafic estival de 2002.

Ce niveau de trafic sera atteint beaucoup plus tôt autour de Nice, aux alentours de 2006/2007, on roulera toute l'année dans les conditions estivales d'aujourd'hui.

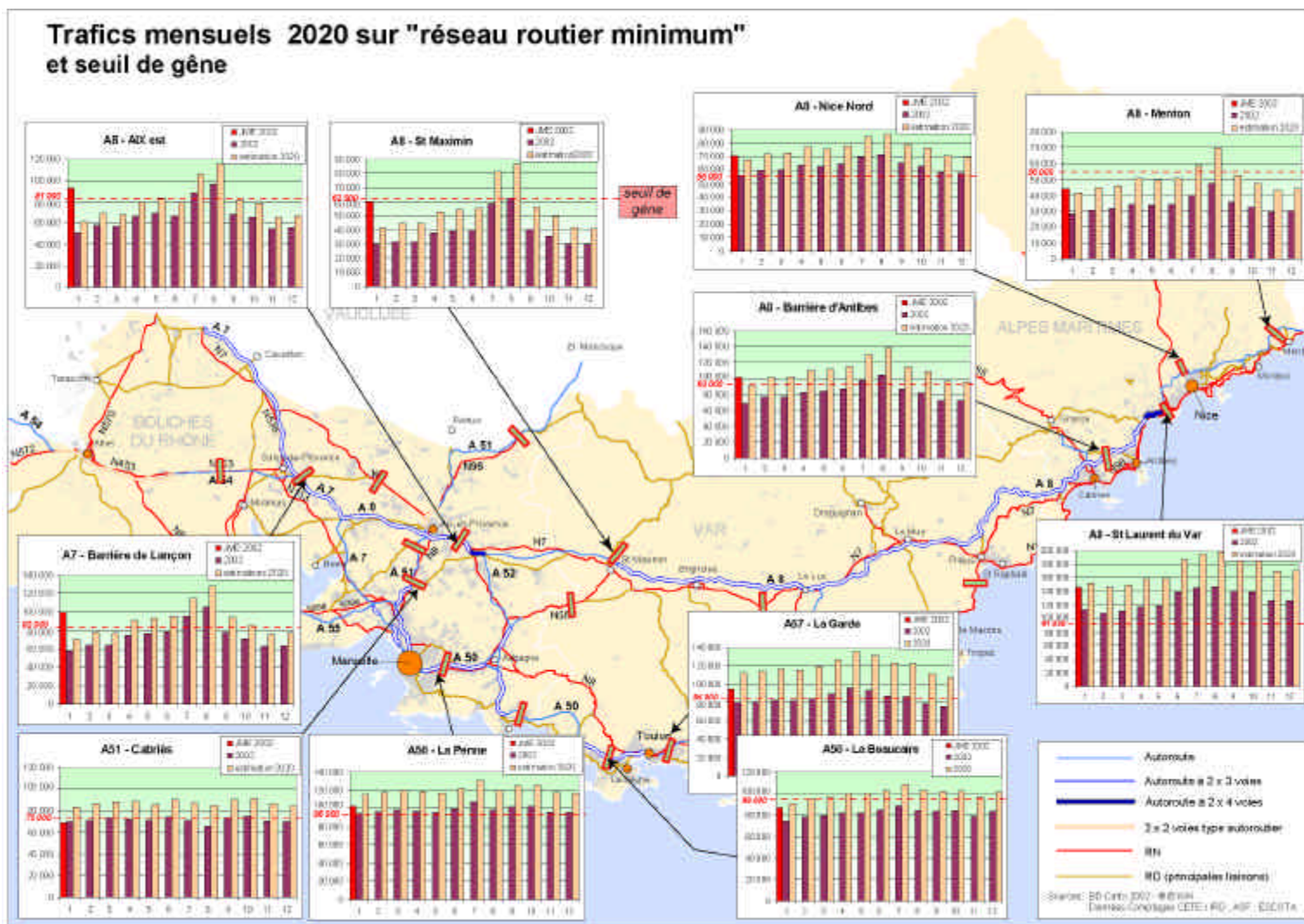
Il est sera de même à La Garde, ou dès 2006, le trafic sera toute l'année comparable à celui constaté aujourd'hui pendant l'été.

A la Beaucaire et à La Penne sur Huveaune, où, les graphiques mensuels sont « plats » (voir page 17), le trafic estival et le trafic JMA sont identiques.

3.4 Caractéristiques du trafic en 2020

3.4.1 Variations mensuelles

On prend comme hypothèse (certes discutable), dans cette partie, que la structure du trafic reste la même en 2020 qu'en 2002. On ne dispose, en effet, pas d'éléments suffisants pour faire une approche plus fine dans le cadre de cette étude. On déduit donc les trafics horaires, journaliers et mensuels pour 2020 par analogie avec les structures de trafic 2002.



La situation sur le « réseau routier minimum » en 2020 s'est considérablement dégradée par rapport à 2002 : toutes les sections étudiées dépassent en 2020 le seuil de gêne au moins pendant les mois d'été :

- à St Maximin et à Menton, seulement pendant les mois de juillet et août, le trafic est supérieur au seuil de gêne,
- à Aix est et à Lançon, d'avril à octobre, le trafic approche ou dépasse le seuil de gêne,
- sur les autres sections, le trafic dépasse tous les mois le seuil de gêne de façon plus ou moins importante : la situation est très alarmante à St Laurent du Var où pendant les mois d'été, le trafic atteint le double du seuil de gêne.

Sur le « réseau routier maximum », à l'horizon 2020, la situation est un peu moins catastrophique à St Laurent du Var, et les problèmes sont résolus à Nice nord, où le trafic se partage entre l'A8 et le nouvel axe.

3.4.2 Types de flux

Cette analyse n'a pu être réalisée que dans le cas de l'affectation des trafics 2020 sur le réseau routier maximum, prenant en compte l'ensemble des projets routiers envisagés.

VL 2020						
Origine	Antibes	Cannes	Mandelieu	Nice	Italie	Total
Aix en pce		1795		3067		4862
Marseille				7620	1565	9185
Ouest Bouches du Rhône				384		384
Est Var	2626	6368	3445	9305	2282	24027
Ouest Var	768	1261	331	5602	850	8812
Nord				3307	517	3824
Alpes				354	92	446
Drôme-Vaucluse				4213	227	4440
Languedoc-Roussillon				4212	969	5181
Espagne					788	788
Sud Ouest				1537	230	1767
Total	3394	9424	3776	39601	7520	63716

Transit	2823	4%
Echange	18320	29%
Interne	42573	67%

Pour les VL, la répartition par type est trafic reste inchangée par rapport à 2020. Le

volume de trafic augmente de 20%, et on observe des variations en fonction des O/D :

- Au niveau de Fréjus, le trafic baisse de 20% entre la zone nord et Nice,
- Le trafic en provenance ou à destination de l'Italie augmente de 30%, vers l'ensemble des zones à l'ouest de Fréjus, l'augmentation la plus importante étant avec les Alpes (+40%).

PL 2020	Destination						
Origine	local	Antibes	Cannes	Mandelieu	Nice	Italie	Total
Aix en pce			141		246		387
Marseille					610	644	1254
Ouest Bouches du Rhône					22		22
Est Var	17	86	236	114	388		841
Ouest Var		67	41	14	222		344
Nord					381	148	529
Alpes					27	43	70
Drôme-Vaucluse					622	292	914
Languedoc-Roussillon					633	428	1061
Espagne						2535	2535
Sud Ouest					214	289	503
Total	17	153	418	128	3365	4379	8460

Transit	3735	44%
Echange	2521	30%
Interne	2204	26%

Le trafic PL au niveau de Fréjus progresse de près de 40% entre 2002 et 2020.

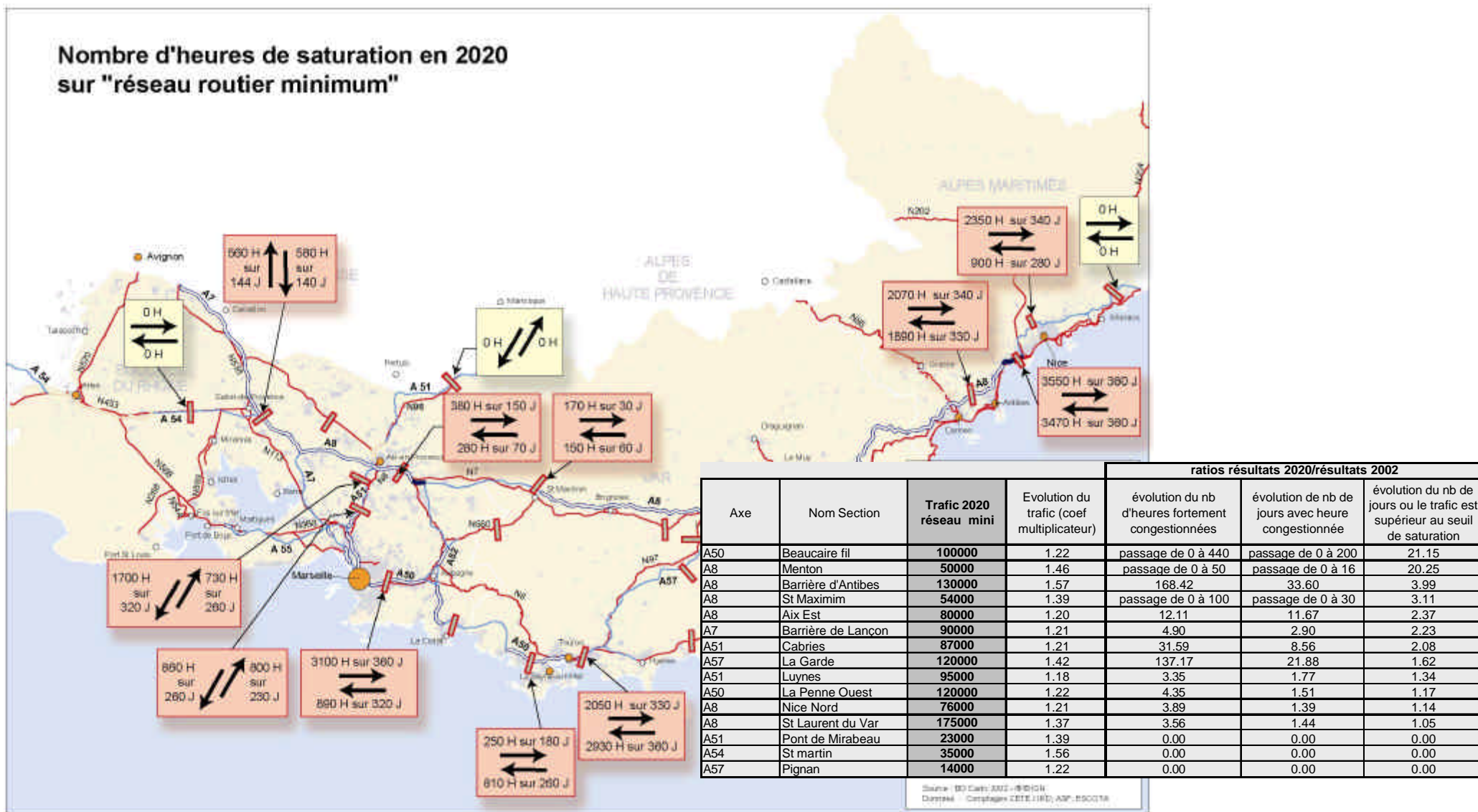
La proportion de trafic de transit passe de 35% à 44% et quasiment toute cette augmentation est liée à la croissance du trafic entre l'Espagne et l'Italie (+ 77%). L'ensemble des relations avec l'Italie connaît également une croissance de plus de 60%.



3.5 Approche de la saturation en 2020

3.5.1 Approche interurbaine

Le nombre d'heures de saturation augmente suivant des proportions très variables, en fonction des types de voies, des capacités restantes et de l'augmentation des trafics.
 Mais, les indicateurs sont « au rouge » sur tout le réseau autoroutier étudié sauf sur l'A54, l'A51 (suffisamment au nord d'Aix), l'A57 après Cuers et l'A8 à l'est de Menton.



Les indicateurs de la congestion en 2020, sur le « réseau routier minimum », sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Axe	Nom Section	profil en travers 2002	Rappel Données 2002			Données 2020					
			JMA 2002	% des jours avec 1 heure de saturation en 2002	% des jours au dessus du seuil de gêne en 2002	Trafic 2020 réseau mini	Nombre d'heures 2020 trafic horaire supérieur au débit à saturation	Nombre de jours 2020 avec au moins une heure de saturation	Nombre de jours 2020 JMA supérieur au seuil de gêne	% des jours avec 1 heure de saturation en 2020	% des jours au dessus du seuil de gêne en 2020
A8	St Laurent du Var	2x4	127600	70%	95%	175000	3962	365	365	100%	100%
A8	Nice Nord	2x2	62900	60%	80%	76000	1683	306	332	84%	91%
A8	St Maximin	2x2	38800	0%	7%	54000	94	34	84	9%	23%
A8	Aix Est	2x3	66900	2%	15%	80000	230	70	128	19%	35%
A8	Menton	2x2	34200	0%	1%	50000	47	16	81	4%	22%
A8	Barrière d'Antibes	2x3	82900	3%	24%	130000	2021	336	343	92%	94%
A50	La Penne Ouest	2x3	98400	66%	85%	120000	3322	365	364	100%	100%
A50	Beaucaire fil	2x3	81800	0%	4%	100000	438	204	275	56%	75%
A51	Cabriès	2x2	71700	7%	41%	87000	853	231	312	63%	85%
A51	Luyves	2x2	80300	46%	72%	95000	1232	295	351	81%	96%
A51	Pont de Mirabeau	2x2	16600	0%	0%	23000	0	0	0	0%	0%
A54	St martin	2x2	22500	0%	0%	35000	0	0	4	0%	1%
A57	La Garde	s1 3 v, s2 2 v	84800	4%	61%	120000	2469	350	357	96%	98%
A57	Pignan	2x2	11500	0%	0%	14000	0	0	0	0%	0%
A7	Barrière de Lançon	2x3	74273	12%	27%	90000	490	122	223	33%	61%

Sur le « réseau routier minimum », l'augmentation des perturbations est très importante, les indicateurs de congestions ont « explosé » par endroit.

Seules 3 sections restent sans saturation remarquable en 2020 : il s'agit de sections interurbaines : Pont de Mirabeau sur A51, St Martin sur A54 et Pignan sur A57. Ces sections connaissent par ailleurs des augmentations de trafic importantes : le trafic est multiplié par 1.38 au Pont de Mirabeau et par 1.55 à St Martin, à Pignan l'augmentation de trafic reste dans la moyenne des sections étudiées (trafic multiplié par 1.21 entre 2002 et 2020).

Pour les sections qui n'étaient pas ou peu saturée en 2002, comme ST Maximin, Barrière d'Antibes, Menton, et Beaucaire, l'augmentation des indicateurs de saturation est très importante : le nombre de jours ou le trafic est supérieur au seuil de gêne est multiplié par plus de 3 sur les deux premières sections, et par plus de 20 sur les deux dernières où l'on a en 2020 plus entre 75% et 94% de jours sur l'année pour lesquels les conditions de circulation sont délicates. Ces 4 sections connaissent également les évolutions de trafic les plus importantes, il y avait encore, en effet, à ces endroits des réserves de capacités.

Pour les sections qui connaissaient déjà des perturbations importantes en 2002, situées en entrée de ville, la situation continue de s'aggraver :

- tous les jours connaissent des perturbations sur l'A8 à St Laurent du Var et sur l'A50 à La Penne sur Huveaune,
- plus de 90% des jours sont au dessus du seuil de gêne sur l'A8 à Nice Nord et à Luyves.

Les trois sections restantes : Aix est, Cabriès et Barrière de Lançon, qui ne sont pas directement en entrée d'agglomération, connaissent quasiment le même type d'évolution : augmentation du trafic dans la moyenne (1.21) et évolution du nombre de jours en situation de gêne comparable (multiplication par 2.1 ou 2.2 entre 2002 et 2020). Toutefois, les conditions de circulations restent acceptables à Aix est (35% des jours avec un trafic supérieur au seuil de gêne), mais se dégradent sérieusement à la Barrière de Lançon (61% des jours avec un trafic supérieur au seuil de gêne), et deviennent très critiques à Cabriès (85% des jours avec un trafic supérieur au seuil de gêne).

Sur le « réseau routier maximum », la situation améliorée par les aménagements

- entre Marseille et Aix, où la mise à 2x3 de l'A51 entre Septème et Aix permet de supprimer les heures de congestions,
- au niveau de Nice Nord, où la réalisation du contournement permet de répartir la circulation à ce niveau sur deux axes. Sur l'A8, à Nice nord, le trafic n'est alors plus que de 50000, et les heures de congestions sont alors supprimées.

Sur le reste du réseau, l'évolution des perturbations ne diffère pas entre les deux réseaux.

3.5.2 Approche urbaine

3.5.2.1 Marseille et Aix en Provence

Sur le périmètre de l'aire métropolitaine Marseillaise, la vitesse moyenne à l'heure de pointe baisse légèrement : elle passe de 36 km/h en 2002 à 33 km/h en 2020. Au niveau de la ville de Marseille uniquement, la vitesse moyenne à l'heure de pointe n'évolue pas (19km/h).

Sur les 3 axes autoroutiers d'accès à Marseille, l'A55 garde un niveau de trafic acceptable, par contre la situation sur l'A50 et l'A7 s'aggrave considérablement, notamment dans le sens sortant.

Sur les deux sections autoroutières d'accès à Marseille étudiées page 13, l'évolution de la circulation est proche de 10%. Par contre le temps passé à ces déplacements est augmenté de près de 60% sur A7 et de 36% sur A50. Les vitesses moyenne à l'heure de pointe sur ces sections passent de 34 km/h à 27 km/h sur l'A7 et de 29 km/h à 21km/h sur l'A50.

A7 Marseille	2002	2020
Uvp x km	81 000	87 300
Uvp x h	2 370	3 240
Vitesse HPS	34	27

A50 Marseille	2002	2020
Uvp x km	87 080	97 900
Uvp x h	3 000	4 760
Vitesse HPS	29	21

Sur les axes autoroutiers d'Aix en Provence (voir localisation des sections étudiées page 13 ; les conditions de circulation en 2020 restent meilleures que dans les deux autres villes : sur la portion d'A8, en traversée est-ouest d'Aix, le volume des déplacements à l'heure de pointe augmente de 12% et le temps passé à ces déplacements de 25%. La vitesse à l'heure de pointe sur cette section passe alors de 71 km/h en 2002 à 61 km/h en 2020.

Sur l'A51, le volume des déplacements est celui qui évolue le moins des 6 sections urbaines étudiées : +5,4%, et le temps passé à ces déplacements augmente pendant cette même période de 19%. La vitesse sur cette section à l'heure de point baisse de 11.5% : elle est de 32 km/h en 2020.

A8 Aix	2002	2020
Uvp x km	27 530	30 767
Uvp x h	389	486
Vitesse HPS	71	63

A 51 Aix	2002	2020
Uvp x km	59 737	62 942
Uvp x h	1 627	1 941
Vitesse HPS	37	32

3.5.2.2 Toulon

A l'heure de pointe du soir, en 2020, sur les deux autoroutes d'accès à Toulon, le taux de saturation dépasse 1,1 dans le sens sortant. Il dépasse également ce niveau dans le sens entrant sur l'A57.

Globalement sur l'aire urbaine toulonnaise, les kilomètres parcourus par l'ensemble des véhicules augmentent de 35% et le temps passé pour réaliser ces déplacements augmente quant à lui de 124%.

La vitesse moyenne sur l'aire d'étude de Toulon passe à considérablement baissé entre 2002 et 2020 : elle est passée de 15km/h à 9km/h.

Les indicateurs de circulation sur les sections étudiées page 15 évoluent de façon critique entre 2002 et 2020 :

A50	2002	2020
Uvp x km	28 550	34 875
Uvp x h	500	1 375
Vitesse HPS	57	25

A57	2002	2020
Uvp x km	36 675	50 760
Uvp x h	2 163	3 613
Vitesse HPS	17	14

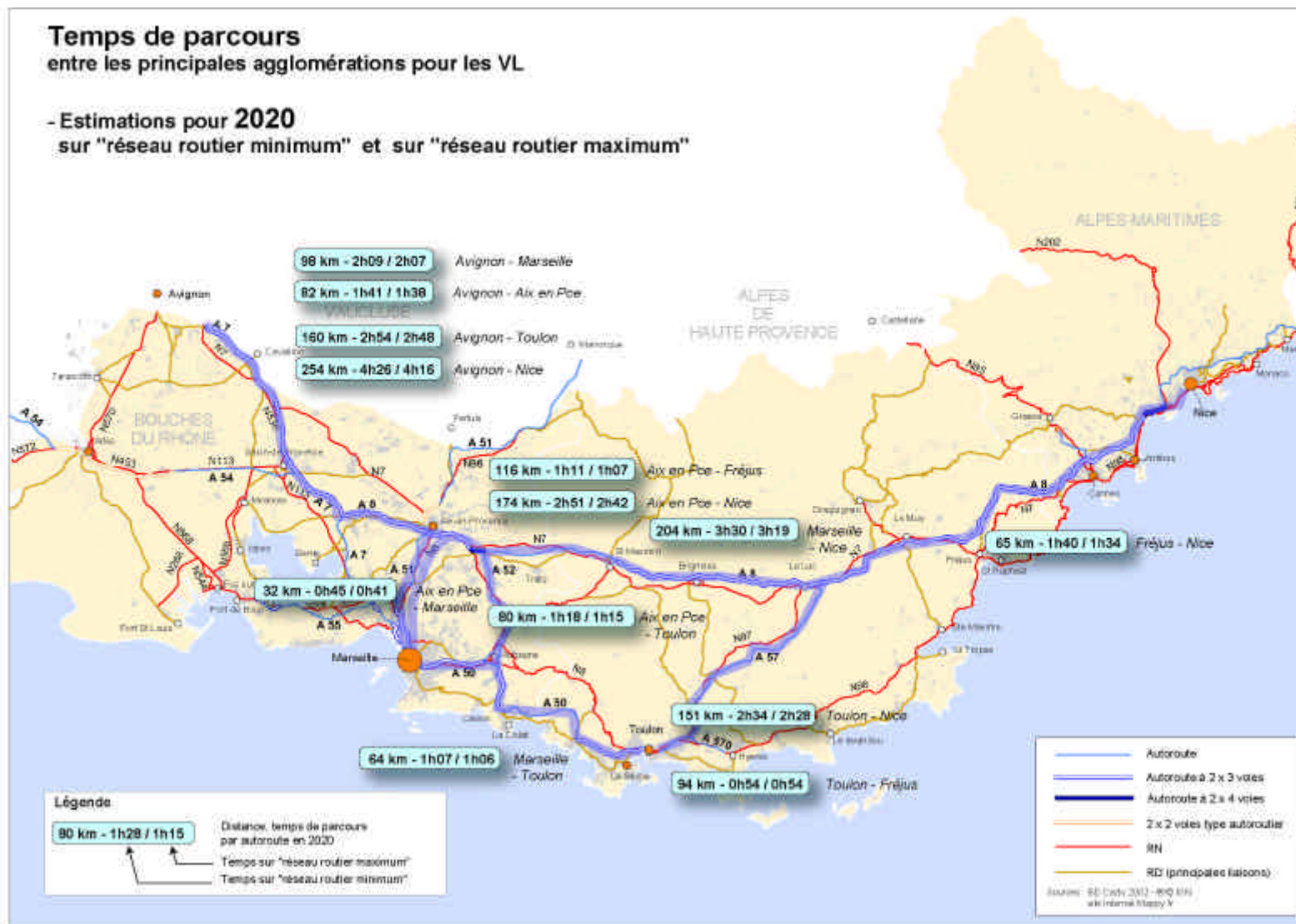
La dégradation est plus sensible sur l'A50 : la vitesse moyenne baisse de 55%, alors que le volume des déplacements augmente de 22% et le temps passé pour ces déplacements de 175%. La situation 2002 était très proche de la congestion, l'augmentation finalement minime des déplacements crée des perturbations impressionnantes (temps de parcours multipliés par deux sur cette section d'A50).

Sur l'A57, la situation était déjà très saturée en 2002, l'évolution continue dans ce sens, mais de manière moins forte que sur A50, car le point de blocage total n'est pas loin : la vitesse moyenne sur cette section n'est plus en effet que de 14 km/h.

3.6 Estimation des temps de parcours en 2020

La modélisation réalisée pour le contournement de Nice permet de donner des indications sur l'augmentation des temps de parcours :

- entre la situation 2002 en charge et la situation 2020 sur le « réseau routier minimum »,
- entre la situation 2002 en charge et la situation 2020 sur le « réseau routier maximum ».



La différence entre les temps de parcours moyens sur le « réseau routier minimum » et le « réseau routier maximum » varie entre 0 et 11 minutes.

Les aménagements routiers du « réseau routier maximum » permettent un gain de temps moyen de 4 minutes 12 pour 100km (à cumuler sur l'ensemble des parcours réalisés pour avoir le gain de temps global)

4 Conclusion sur l'évolution de la saturation sur la zone d'étude

L'analyse des niveaux de trafics 2002 et l'approche de la situation 2020 a permis de dresser un tableau relativement pessimiste sur les conditions de circulations sur le réseau d'étude, tout particulièrement à proximité des agglomérations.

La situation 2002 révèle déjà un nombre important de points noirs, cette situation est amenée à se dégrader encore plus, et ce très rapidement.

L'impact des aménagements routiers semble être faible par rapport à l'augmentation du trafic routier, suivant les hypothèses de croissance retenues.

Dans tous les cas, à l'horizon 2020, les temps de parcours entre les principaux pôles de la zone d'étude connaîtrons des augmentations très importantes :

		Km	Temps en charge 2002	Temps 2020 réseau minimum	Temps 2020 réseau maximum
Avignon	Marseille	98	1:36	2:09	2:07
	Aix	82	1:15	1:41	1:38
	Toulon	160	2:13	2:54	2:48
	Nice	255	3:18	4:26	4:16
Marseille	Aix	33	0:36	0:46	0:41
	Toulon	64	0:58	1:07	1:06
	Nice	200	2:48	3:30	3:19
Aix	Toulon	80	1:03	1:18	1:15
	Nice	190	2:12	2:51	2:42
Toulon	Nice	150	2:04	2:34	2:28

-+

Ainsi, le problème de la congestion routière ne semble pas pouvoir être résolu **uniquement** par la réalisation d'aménagements routiers nouveaux.

Il convient de combiner ces aménagements avec d'autres mesures dans différents domaines :

- changer les comportements des usagers de la route : sécurité, limitation des vitesses en situation de congestion (cf expérience sur A7 notamment)
- étudier des solutions pour limiter les déplacements : réflexions d'aménagement du territoire
- développer des solutions de transports alternatives à la route : mise en avant des solutions de transports en commun en ville et en interurbain, et rendre ces solutions attractives pour l'usager.

5 Annexes

5.1 Calcul du facteur horaire : f

Il se dédouble en Φ_{VL} et Φ_{PL} :

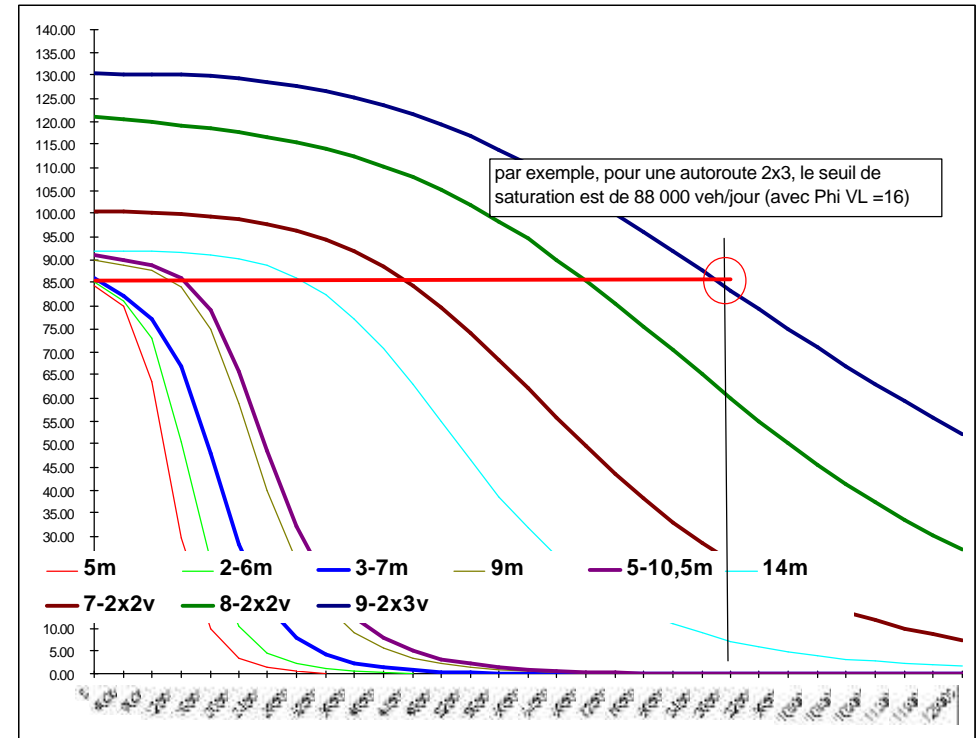
f_{PL} vaut toujours **18,20** (valeur moyenne représentative du réseau national),

f_{VL} a une valeur par défaut de **14,69** (valeur moyenne représentative du réseau national), qui peut être modifiée en fonction des caractéristiques de la section. Le calcul s'effectue sur les débits horaires des 8760 heures d'une année en appliquant la formule suivante :

$$f_{VL} = \frac{24}{8760} \cdot \frac{\left(\sum_{h=1}^{8760} Q_h(vl) \right)^2}{\sum_{h=1}^{8760} (Q_h(vl))^2}$$

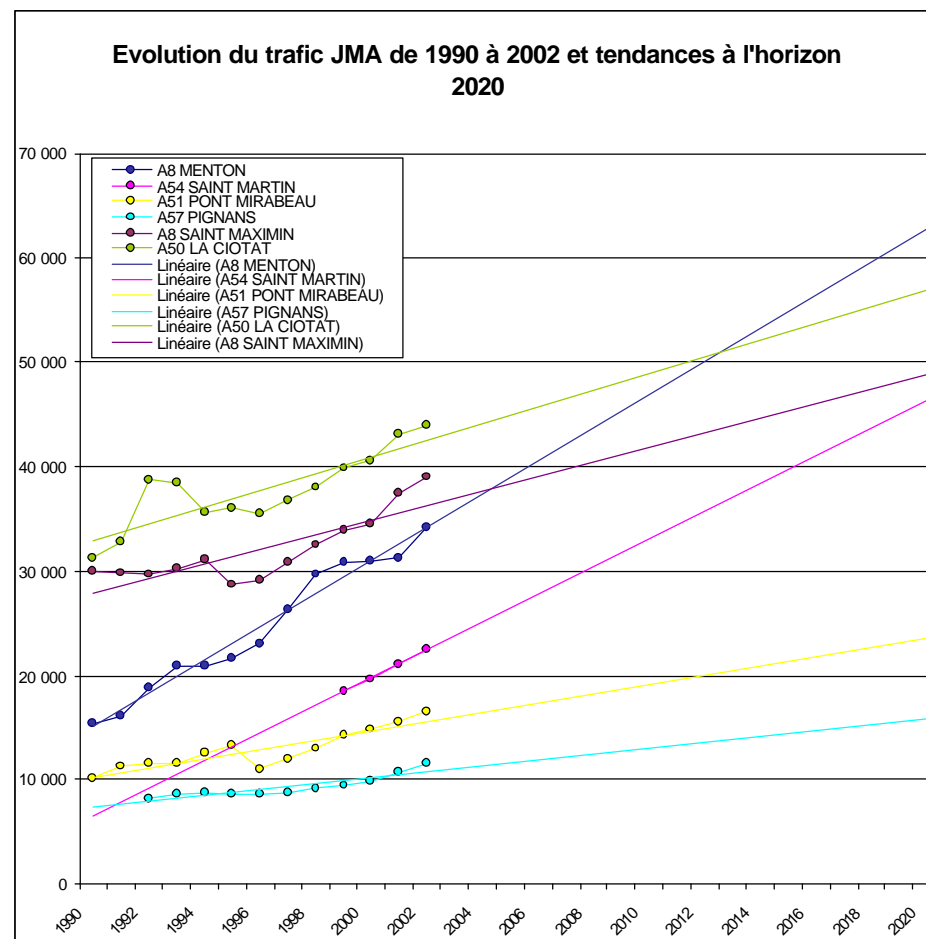
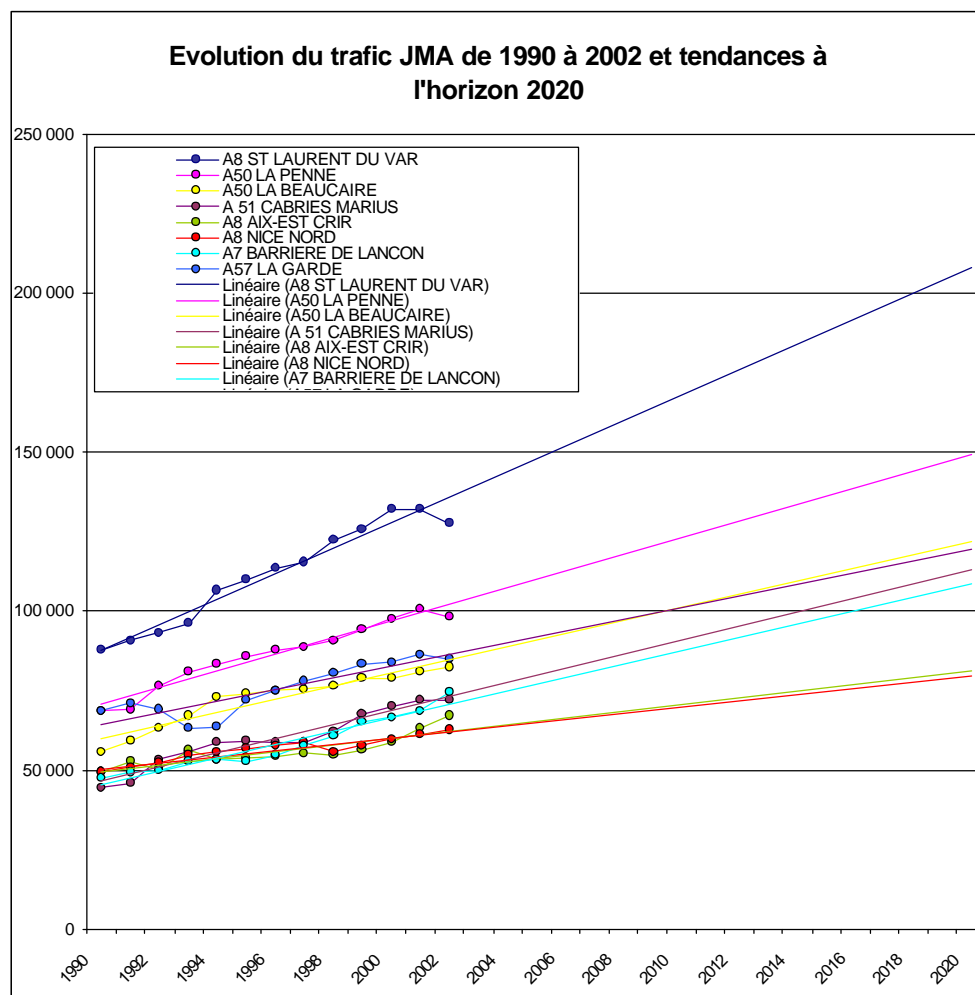
5.2 Utilisation des courbes débit vitesse

Les courbes débit vitesse utilisées pour le calcul des différents seuils sont celles du modèle « Ariane » qui sert à la modélisation du contournement de Nice.

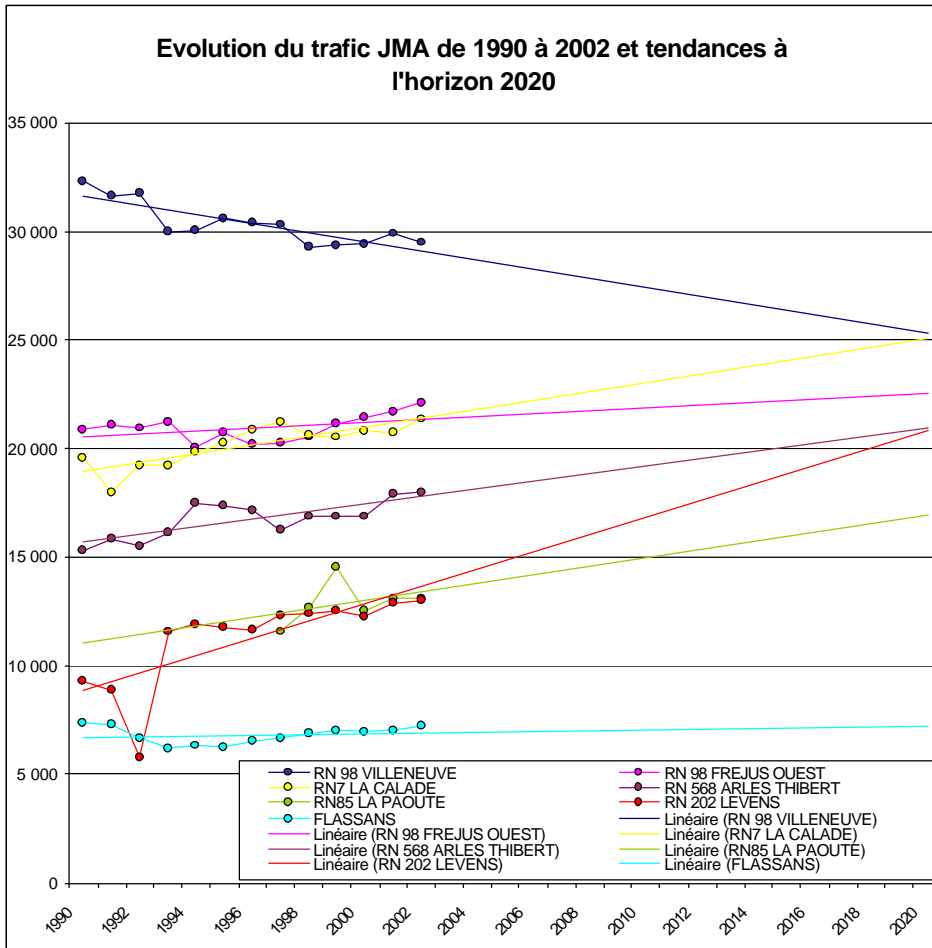


5.3 Evolution du trafic du 1990 à 2002 et tendance à l'horizon 2020

5.3.1 Autoroutes



5.3.2 Principales nationales



5.4 Détail des trafics par type de jour

Axe	Section	JMA	JME	JME/JMA	SVF	DF	JO	JO/JMA
A7	Barrière de lançon	74273	100200	1.35	76326	73013	74073	1.00
A8	Aix Est	66900	92600	1.38	70900	64400	66500	0.99
A8	St Maximim	38800	60400	1.56	44900	39200	37300	0.96
A8	St Laurent du Var	127600	145800	1.14	117000	99500	137200	1.08
A8	Nice Nord	62900	70800	1.13	60300	47300	67400	1.07
A8	Menton	34200	44000	1.29	37400	30400	34400	1.01
A54	St martin	22500	31200	1.39	22870	20740	22840	1.02
A51	Cabries	71700	68600	0.96	67100	59400	75900	1.06
A 51	Luyne	80300	76600	0.95	77900	67500	84150	1.05
A 51	Pont de Mirabeau	16600	20800	1.25	17700	18500	15800	0.95
N 96	Meyrargues	15300	16100	1.05	14600	13700	15800	1.03
N7	St cannat	15000	16200	1.08	14800	13800	15300	1.02
N7	Pourrieres	8900	9600	1.08	8400	7500	9300	1.04
N7	Flassans	7250	8250	1.14	7100	6250	7500	1.03
A 50	La Penne Ouest	98400	102500	1.04	93600	81700	103700	1.05
A 50	La Ciotat	44000	58900	1.34	44600	48100	42700	0.97
A 50	Beaucaire fil	81800	86500	1.06	81300	63200	86600	1.06
A 57	La garde	84800	94400	1.11	80000	69000	89900	1.06
A 57	Pignan	11500	13850	1.20	10750	10300	12050	1.05
N 97	Le Luc	7400	7700	1.04	7600	6100	7650	1.03
N98	La Londe W	25800	36000	1.40	26000	23700	26200	1.02
N 560	St Zacharie	9500	10000	1.05	9500	9900	9400	0.99

Axe	Section	profil en travers	JMA	Débit journalier maxi (DJM)	DJM/HMA
A7	Barrière de lançon	2x3	74273	136150	1.83
A8	Aix Est	2x3	66900	130000	1.94
A8	St Maximim	2x2	38800	88500	2.28
A8	St Laurent du Var	2x4	127600	173300	1.36
A8	Nice Nord	2x2	62900	83300	1.32
A8	Menton	2x2	34200	60500	1.77
A54	St martin	2x2	22500	46900	2.08
A51	Cabries	2x2	71700	89600	1.25
A 51	Luyne	2x2	80300	98300	1.22
A 51	Pont de Mirabeau	2x2	16600	32050	1.93
N 96	Meyrargues	7m	15300	18800	1.23
N7	St cannat	7m	15000	18850	1.26
N7	Pourrieres	7m	8900	11700	1.31
N7	Flassans	7m	7250	10100	1.39
A 50	La Penne Ouest	2x3	98400	121500	1.23
A 50	La Ciotat	2x2	44000	74550	1.69
A 50	Beaucaire fil	2x3	81800	101200	1.24
A 57	La garde	s1 3 v, s2 2 v	84800	106400	1.25
A 57	Pignan	2x2	11500	16550	1.44
N 97	Le Luc	7m	7400	9000	1.22
N98	La Londe W	3v 9m	25800	41800	1.62
N 560	St Zacharie	7m	9500	12650	1.33

5.5 Réseau de référence pour l'étude de trafic du contournement de Nice

opérations sur réseau d'étude

< 2010 2010 2015 2020

A7 élargissement à 2x4 voies entre Salon et Coudoux	x			proposition DR
A8 à 2x3 voies entre la Barque et St Maximin	x			programmation ESCOTA
A9 à 2x3 voies entre Orange et Remoulins	x			programmation ASF
A8 Contournement d'Aix en Provence			x	proposition DR
A8 Contournement Nord de Nice			x	en cours d'étude
A510 Cadarache St Maximin			x	proposition DR
A54 contournement d'Arles		x		proposition DR
A56 Fos - Salon		x		proposition DR
A9 Contournement Sud de Montpellier à 2x2 voies			x	DUP
A75 contournement de Millau (en cours de réalisation)	x			DUP mise en service 2006
A75 Pezenas-A9 (en cours de réalisation)			x	DUP
A750 Montpellier-A75 (en cours de réalisation)	x			DUP
A20 Brives - Montauban (en cours de réalisation)	x			DUP et parties en travaux
RN88 à 2x2v entre St Etienne et Le Puy			x	DUP
A68 Albi -Rodez- Mende			x	DUP et parties en travaux
A41 Annecy-Genève		x		DUP
A48 Ambérieu - Bourgoin			x	en cours d'étude
A48-A480 amngt de capacité dans la traversée de Grenoble			x	
A51 Grenoble - Col du Fau (en cours de réalisation)	x			DUP mise en service 2008
Contournement sud de Valence			x	proposition DR
Liaison A48-A49 Shunt de Voiron			x	en cours d'étude
A585 antenne de Digne			x	DUP
RN85 - RN202 Digne - Nice aménagements qualitatifs			x	proposition DR
A45 Lyon-St Etienne			x	proposition DR
A77 Nevers - Moulins			x	DUP et parties en service
A77 Moulins- A89			x	DUP
A89 Bordeaux - Clermont Ferrand (en cours de réalisation)	x			DUP et parties en travaux
A89 Balbigny - A6 Nord de Lyon			x	DUP
aménagement vallée du Rhône			x	
a51 grenoble sisteron			x	

5.6 Périmètre de l'étude de trafic AMM

