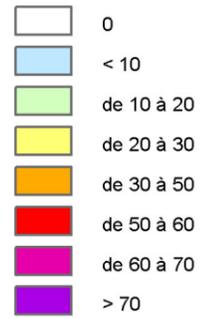


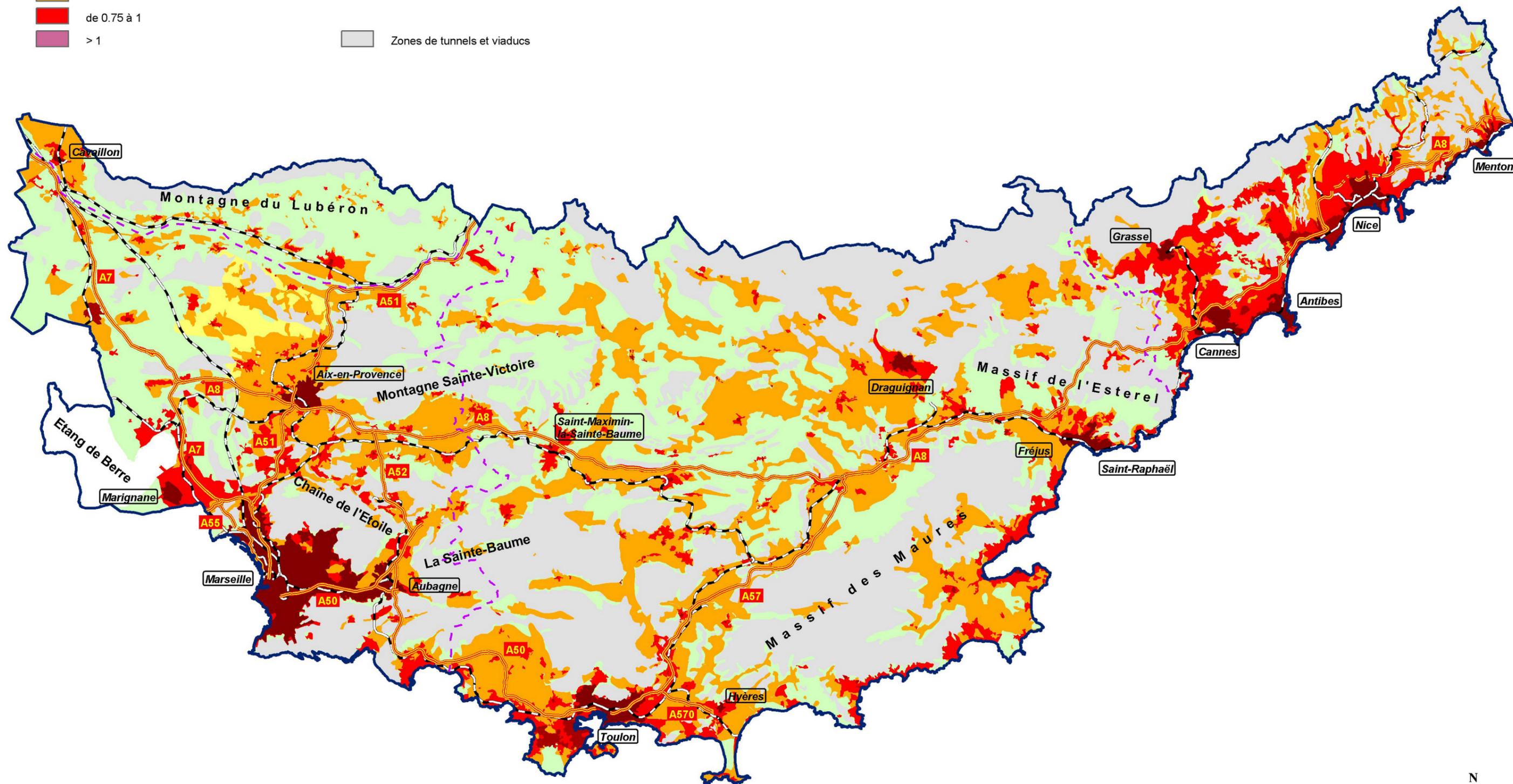
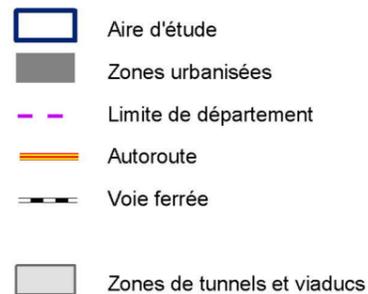
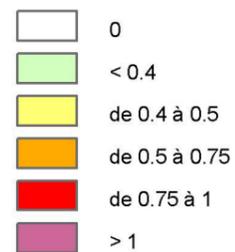
En millions d'Euros par kilomètre



Niveau 09 - Viaducs



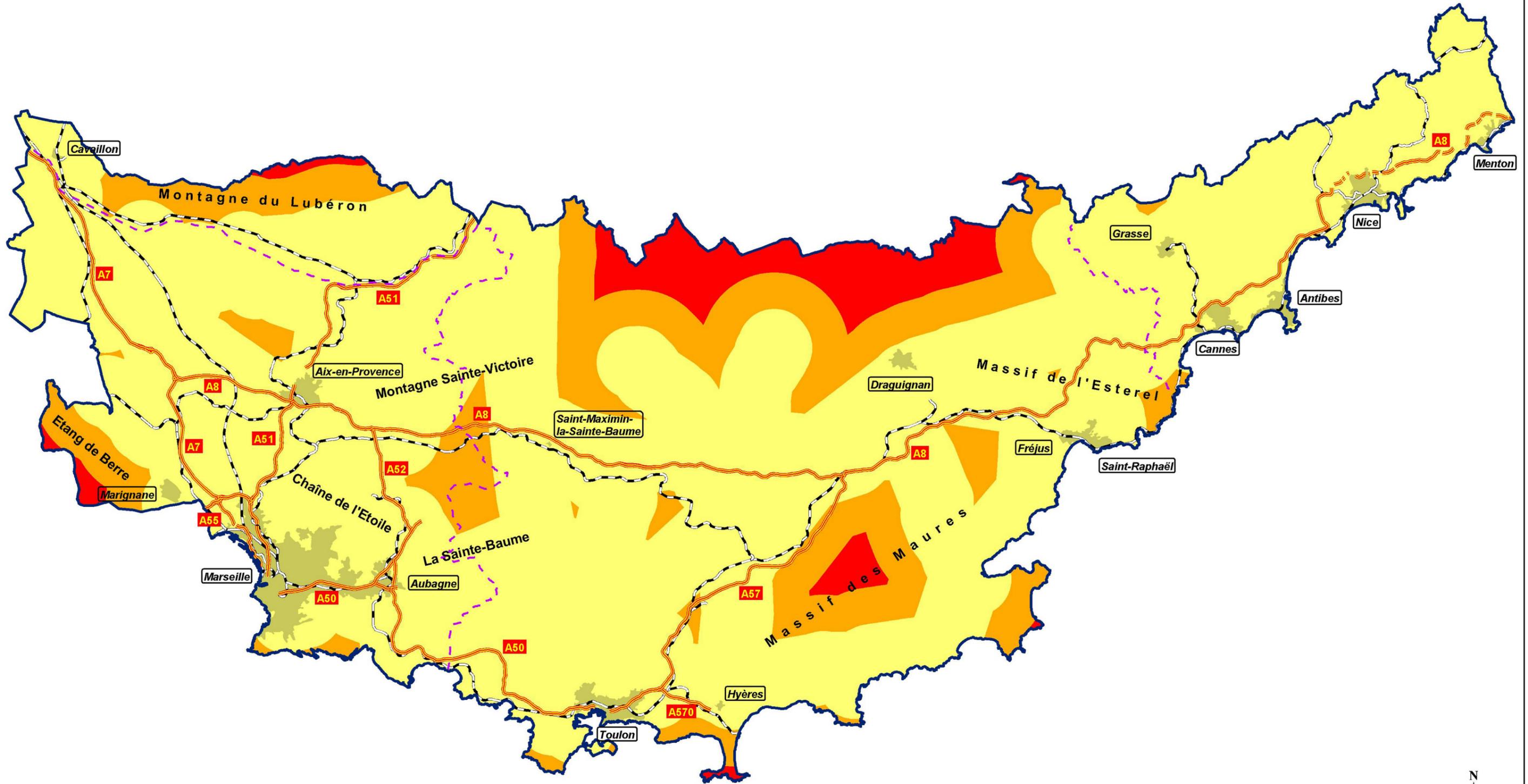
En millions d'Euros par kilomètre



Niveau 10 - Ouvrages d'art courants



En millions d'Euros par kilomètre



Niveau 11 - Alimentation électrique



II.2.4 LA CARTE DE SYNTHÈSE DES COÛTS

Coût du génie civil

Les fonctionnalités du Système d'Information Géographique (SIG) permettent de cumuler les niveaux précédents. La carte de synthèse des coûts est obtenue en cumulant les 11 niveaux précédents.

La carte de synthèse des coûts met en évidence les secteurs favorables et ceux présentant des coûts plus importants pour la construction d'une infrastructure ferroviaire à grande vitesse.

Coût des équipements ferroviaires

Le coût des équipements ferroviaires LGV est pris uniformément à 2,9 M€ HT par km de ligne à double voie. Ce coût s'ajoute à celui du génie civil. Les coûts des équipements ferroviaires ne sont pas inclus dans les ratios présentés sur la carte de synthèse des coûts.

Frais de maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre

A ce stade d'étude, les frais de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre sont estimés forfaitairement à 12% du coût des travaux. Les frais de M.O.A./M.O.E. ne sont pas inclus dans les ratios présentés sur la carte de synthèse des coûts.

Sommes à valoir

Les sommes à valoir ne sont pas incluses dans les ratios présentés ; ces sommes à valoir correspondent à des provisions pour la couverture des imprécisions dues au niveau d'étude actuel. Elles s'élèvent à 6% des coûts de construction de la section courante et 20% des coûts de construction des sections en tunnels.

La carte de synthèse présentée page suivante illustre les niveaux de coûts de la LGV PACA par zones géographiques. Les ratios sont présentés pour le seul génie civil. Les coûts sont exprimés pour un kilomètre de double voie, en millions d'euros hors taxes aux conditions économiques de janvier 2004.

Deux grandes familles de secteurs se dégagent :

- en vert : les zones de plaines ou de plateaux d'altitude modérée ;
- en orangé et mauve : les zones de massifs montagneux et les zones urbaines.

Dans le premier cas, les coûts kilométriques de l'infrastructure (hors gares, raccordements, équipement ferroviaire, frais de MOE/MOA) seront généralement inférieurs à 10 M€/km.

Dans le second cas, la topographie accidentée et/ou la présence de fortes concentrations urbaines nécessiteront :

- la réalisation de tunnels, le respect des déclivités maximales admises pour une infrastructure ferroviaire ne permettant pas de suivre le terrain naturel,
- la réalisation d'ouvrages exceptionnels (viaducs,...) pour franchir des vallées profondes et/ou étroites ou des cuestas bien marquées,
- la réalisation de travaux de terrassement nécessitant des volumes d'extraction (généralement de matériaux rocheux pouvant nécessiter l'emploi d'explosifs) et de remblaiement très importants.

Les ouvrages de grande ampleur entraîneront un accroissement très significatif du coût kilométrique de l'infrastructure qui pourra alors atteindre, voire dépasser 30 M€/km.

On retrouve donc assez logiquement dans la première famille :

- les dépressions naturelles (vallées de l'Arc et de l'Argens, dépression de Saint-Maximin au Luc, plaine de Cuers, frange littorale lorsqu'elle n'est pas bordée par des reliefs importants, vallée de la Durance, plaine des Maures, régions d'Eguilles et d'Aubagne...)
- les plateaux d'altitude modérée et larges vallées du haut pays varois (vallée de Rians, plateau de Pourrières,...)

On retrouve dans la seconde famille :

- les grands massifs de l'aire d'étude (Montagne Sainte-Victoire, chaîne de l'Etoile, massif de la Sainte-Baume, Plateau de Siou Blanc, mont Aurélien, montagne de la Loube, massif des Maures, massifs de l'Estérel et du Tanneron, préalpes de Nice)
- Les zones de forte concentration urbaine : Aix , Marseille, Toulon, Draguignan, Fréjus, et la frange littorale de la cote d'Azur.

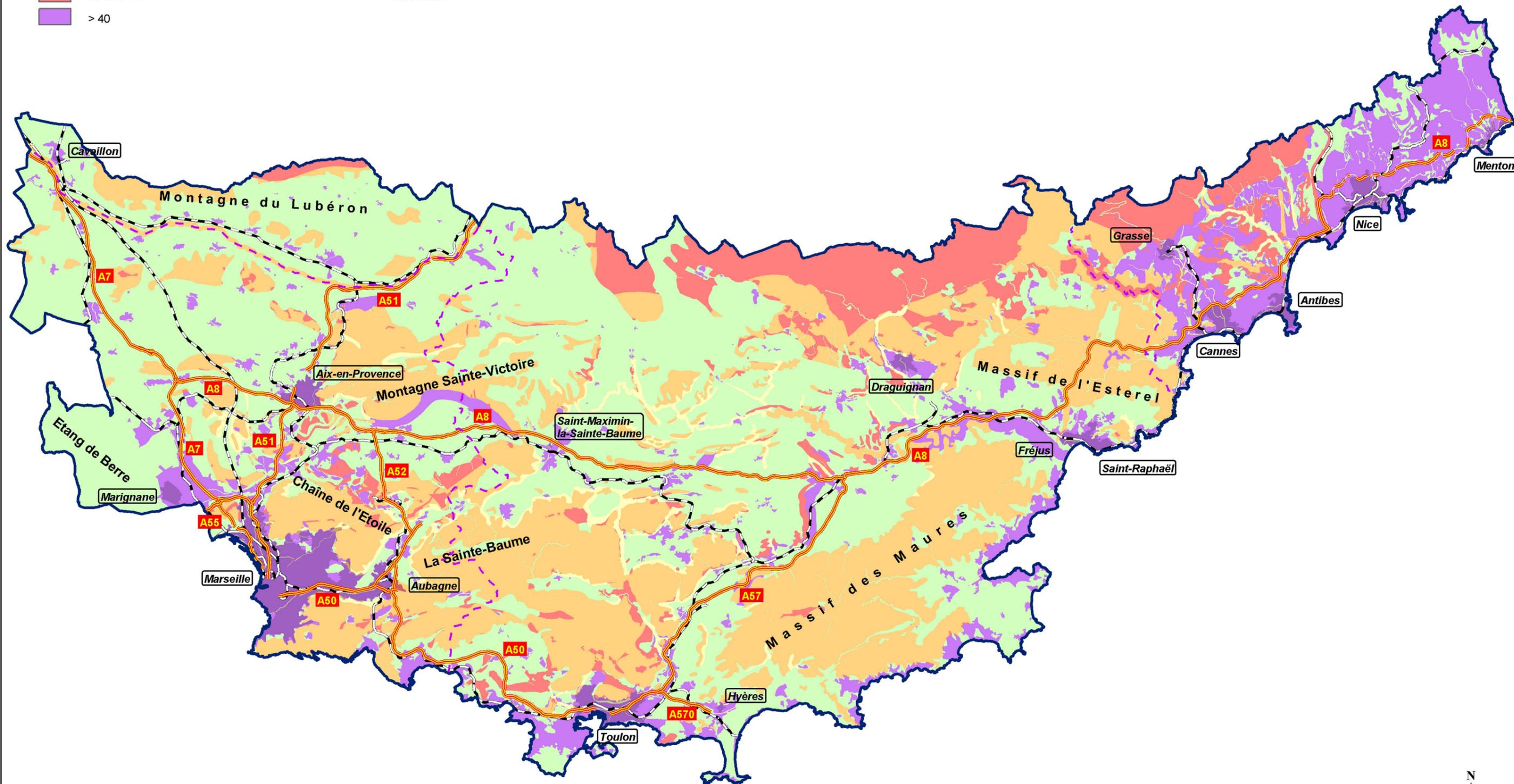
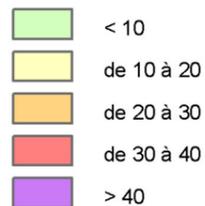
Au sein de ces deux familles, se superposent d'autres contraintes telles que :

- l'occupation des sols, les activités humaines (Z.I., équipements divers,...) et zones bâties, les servitudes diverses principalement dans les zones de plaines : grandes métropoles régionales, zone littorale, secteurs d'Aix-en-Provence, Gardanne, vallée de l'Arc, vallées des Alpes-Maritimes,...) ;
- les contraintes hydrauliques liées au franchissement des grands cours d'eau, zones inondables et zones humides, également en plaine : basse vallée de l'Argens, vallée de la Siagne, vallées de l'Arc et de la Durance, ... ;
- les difficultés géotechniques liées aux qualités médiocres des formations du Trias ou caractérisées par la présence de gypse : secteurs du Luc, de Draguignan, de Fayence, de Rians ,... ou la présence de zones compressibles : vallées de la Siagne, de la Brague, secteurs de Brignoles, Tourves, Saint-Maximin, Aix-en-Provence, ... ;
- les zones présentant des risques d'affaissement miniers : secteurs de Gardanne, de Mazaugues et du Thoronet, vallée du Reyran.

Dans les zones de plaines, ces contraintes pourront nécessiter la mise en œuvre de dispositions spécifiques (dégagement des emprises, protection du bâti, mise en œuvre de matériaux nobles drainants, dispositions constructives destinées à maîtriser les risques géotechniques, etc.), et entraîner un renchérissement du projet :

- Les difficultés géotechniques, la complexité morphologique et hydrogéologique et les risques sismiques pourront en outre entraîner des surcoûts non négligeables dans certains secteurs à topographie accidentée. C'est en particulier le cas dans l'arrière-pays niçois. La réalisation de tunnels ferroviaires sera, dans ces secteurs, complexifiée par la présence de failles tectoniques, par une géologie complexe et par des venues d'eau probables lors du percement des ouvrages. Les coûts kilométriques de réalisation de l'infrastructure pourront alors dépasser 40 M€/km.
- Certaines zones géographiques plus localisées peuvent enfin être caractérisées par un cumul de quelques contraintes techniques très fortes ou par de nombreuses contraintes fortes et/ou moyennes. C'est en particulier le cas :
 - du versant sud du massif de la Sainte-Victoire, marquée par une topographie extrêmement contraignante (falaises,...) ;
 - des cuestas bien marquées telles que le versant ouest de la plaine de Cuers ;
 - des vallées de l'Argens et de la Siagne où se cumulent franchissements de fleuves, de zones inondables, zones bâties et d'activités, difficultés géotechniques nécessitant la réalisation d'ouvrages exceptionnels.

En millions d'Euros par kilomètre



SYNTHESE DE LA CARTE DES COUTS

