

III.6 - L'ambiance sonore

III.6.1 - Les objectifs et le contexte de l'étude

Compte tenu du stade d'évolution du projet de contournement de Nice (études préliminaires), le volet bruit vise à identifier la présence d'enjeux forts ou de zones sensibles au regard de la réglementation acoustique, justifiant d'une analyse plus précise dans les phases ultérieures.

L'étude de l'état initial se décompose en trois phases distinctes :

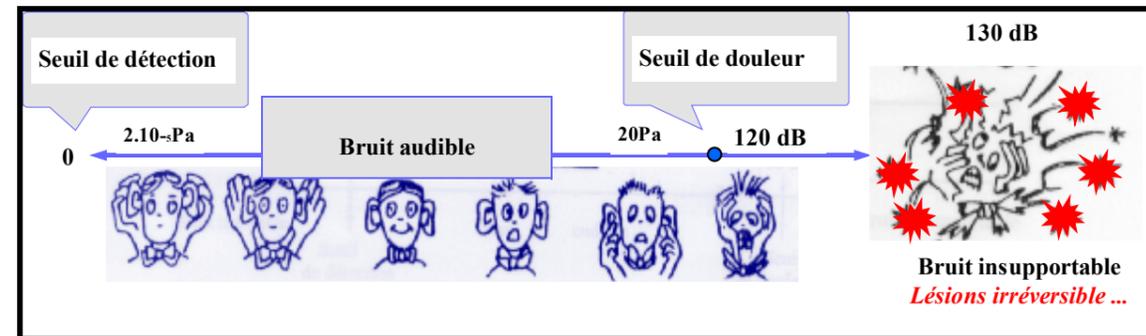
- Cartographie acoustique de la zone d'étude en 1998.
- Cartographie acoustique de la zone d'étude en 2020.
- Dénombrement des populations soumises à des niveaux de bruits supérieurs à 55 dB(A), par pas de 5 dB.

III.6.2 - Les rappels d'acoustique

Le Bruit – Définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son amplitude (ou niveau de pression acoustique) exprimées en dB(A).

La plage de sensibilité de l'oreille



L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible (2.10^{-5} Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000. L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.

Une arithmétique particulière

$$60 + 60 = 63$$

$$60 + 70 = 70$$

Le doublement de l'intensité sonore, due par exemple à un doublement du trafic routier, ne se traduit que par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit.

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux.

Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.

L'indice réglementaire

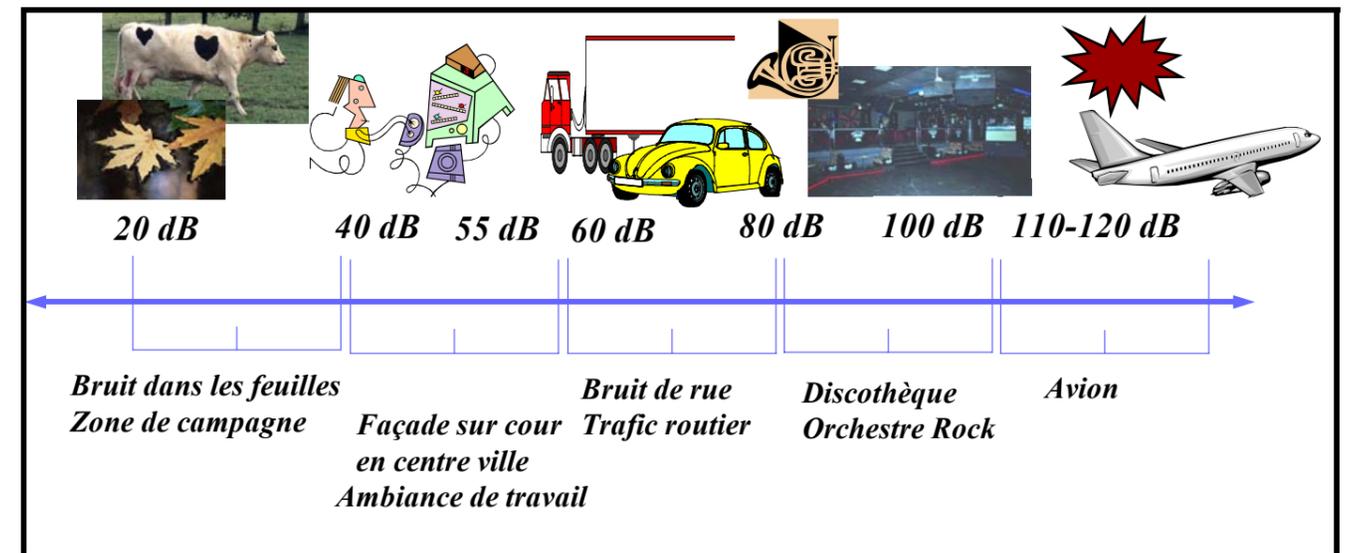
Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion par exemple) ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des gens.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'était le cumul de l'énergie sonore reçue par un individu qui était l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic.

Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté Leq. En France, ce sont les périodes (6h-22h) et (22h-6h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul des niveaux Leq.

Les indices réglementaires s'appellent LAeq (6h-22 h) et LAeq (22h-6h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6h-22 h) et (22h-6h) pour l'ensemble des bruits observés.

L'échelle des niveaux de bruit



Exemples : Niveaux LAeq(6h-22h) mesurés à l'extérieur des bâtiments

Mesure réalisée à 2 m devant la façade du bâtiment.

TYPE DE SITUATION	TRAFIC véh./h	LAeq dB(A)	REACTION DES RIVERAINS
A 30 m d'une autoroute 2 x 4 voies	9 000	80	Plaintes très vives - Procès
Artère principale d'une grande ville	2 000	75	Nombreuses plaintes et déménagements
Urbanisation moderne	-	70	Plaintes et sentiment d'inconfort
Immeuble à 60 m d'une autoroute	2 000	65	Bien accepté en centre ville, moins admis en quartier périphérique ou maison individuelle
Rue secondaire d'un centre ville	500		
Immeuble à 150 m d'une autoroute	2 000	60	Généralement accepté
Petite rue réputée calme	200		
Immeuble à 300 m d'une autoroute	2 000	55	Jugé assez calme
Immeuble à 500 m d'une route rapide	1 000		
Façade sur cour d'un immeuble en centre ville	---	50	Jugé calme
Façade sur cour en quartier résidentiel	---	45	Très calme

La réglementation

La réglementation s'appuie sur la Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, sur le Décret d'application n° 95-22 du 9 janvier 1995 et sur l'Arrêté du 5 mai 1995 relatif à la protection contre le bruit aux abords des infrastructures routières.

Usage et nature des locaux	LAeq(6 h - 22 h)	LAeq(22 h - 6 h)
Établissement de santé, de soins et d'activité sociale ¹⁰	60,0 dB(A)	55,0 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60,0 dB(A)	/
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée ¹¹	60,0 dB(A)	55,0 dB(A)
Autres logements	65,0 dB(A)	60,0 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65,0 dB(A)	/

Les effets sur la santé

Le tableau ci-dessous fait référence à des données issues du Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville.

Possibilité de conversation	Sensation auditive	Nombre de dB	Bruit Correspondant
	Seuil d'audibilité	0	-
	Silence inhabituel	5	Chambre sourde
A voix chuchotée	Très calme	10	Studio d'enregistrement
		15	Feuilles légères agitées par un vent doux [...]
	Calme	20	Conversation à voix basse Appartement dans quartier tranquille
		25 30 35	
A voix normale	Assez calme	40	Bureau tranquille dans quartier calme
		45	Appartement normal Bruits minimaux le jour dans la rue
A voix assez forte	Bruits courants	50	Restaurant tranquille - Rue très tranquille
		60	Conversation normale - Rue résidentielle
	Bruyant mais supportable	65 70 75	Appartement bruyant Restaurant bruyant musique Circulation importante - Métro sur pneus
Difficile	Pénible à entendre	85	Radio très puissante - Circulation intense à 1 m – Rue trafic intense
		95	
Obligation de crier pour se faire entendre	Très difficilement supportable	100	Marteau piqueur dans une rue à 5 m Métro (inférieur sur certaines lignes)
		105	
		110	
Impossible	Seuil de douleur Exige une protection spéciale	120	Moteurs d'avion à quelques mètres Turbo réacteur
		130	
		140	

¹⁰ LAeq(6 h - 22 h) limité à 57 dB(A) pour les salles de soins et salles réservées au séjour des malades

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine : les effets spécifiques (surdité), les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque) et les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...).

Les effets spécifiques :

La surdité peut apparaître chez l'homme si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée. S'agissant de riverains d'une route, cela ne semble pas être le cas, étant donné que les niveaux sonores mesurés sont généralement bien en deçà des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif.

Les effets non spécifiques :

Ce sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

Les effets d'interférence :

La réalisation de certaines tâches exigeant une forte concentration peut être perturbée par un environnement sonore trop important. Cette gêne peut se traduire par un allongement de l'exécution de la tâche, une moindre qualité de celle-ci ou une impossibilité à la réaliser.

S'agissant du sommeil, les principales études ont montré que le bruit perturbe le sommeil nocturne et induit des éveils involontaires fragmentant le sommeil. Toutefois, ces manifestations dépendent du niveau sonore atteint par de tels bruits, de leur nombre et, dans une certaine mesure, de la différence existant entre le niveau sonore maximum et le niveau de bruit de fond habituel. Le seuil de bruit à partir duquel des éveils sont observés varie en fonction du stade de sommeil dans lequel se trouve plongé le dormeur. Ce seuil d'éveil est plus élevé lorsque le sommeil est profond que lorsqu'il est plus léger. De façon complémentaire, le bruit nocturne peut induire une modification de la qualité de la journée suivante ou une diminution des capacités de travail lors de cette même journée.

III.6.3 - La méthodologie

L'objectif de l'étude acoustique est de repérer dans l'aire d'étude les zones présentant le plus ou le moins d'opportunités de passage pour une liaison routière rapide.

Le critère « positif » pour le passage aisé d'une telle liaison serait l'existence de bruit préexistant.

Les critères négatifs seraient l'existence d'une zone calme ou la présence d'un établissement sensible au sens réglementaire c'est à dire un établissement scolaire ou un établissement de santé.

Indépendamment des itinéraires possibles pour le contournement Nord de Nice, la Carte n°12 Etat initial acoustique traduit ces lieux de contraintes minimales et maximales qui autorisent ou contre-indiquent le passage du contournement.

La cartographie acoustique

Le repérage du site :

Un inventaire du bâti a été réalisé lors d'une visite de terrain (Cf. Annexes Reportage photographique du bâti de la zone d'étude). Celui-ci a permis de déterminer la vocation du bâti, et de déterminer les caractéristiques des bâtiments (occupation, sensibilité, nombre d'étage).

Une attention particulière a été portée sur les sites sensibles, type établissements scolaires et hôpitaux.

La modélisation du site sous le logiciel MITHRA :

Sur la base des fichiers topographiques fournis (relevé photogramétrique de terrain réalisé par la société OPSIA), un modèle numérique de terrain en trois dimensions a été réalisé à l'aide du logiciel Mithra version 5.

Ce logiciel est basé sur la méthode réglementaire contenue dans la norme NFS 31133 traitant de la propagation des niveaux sonores et de la prise en compte des conditions météorologiques dans l'estimation des résultats. Quant à l'algorithme du calcul, il s'agit d'un tir de rayons, du récepteur vers les sources de bruit en tenant compte des phénomènes influant la propagation sonore : réflexions, diffractions, effets de sol, etc...

Le logiciel Mithra (© CSTB) permet la modélisation du site en 3 D, représentant la topographie avec tous les événements supérieurs au mètre, les sources de bruit, le bâti et tout autre obstacle à la propagation sonore (écran, butte, etc...).

La récupération des données sous Arcview :

Mithra permet de représenter les niveaux sonores en tout point du site par le tracé de courbes isophones. Cette représentation permet d'évaluer l'impact sonore global des infrastructures en présence.

Les résultats des calculs ont été exportés vers un logiciel de traitement de données, de type Système d'Information Géographique (SIG) appelé Arcview.

La précision du modèle acoustique :

La grande taille de la zone d'étude, ainsi que le volume important de données à gérer sont à l'origine de certaines imprécisions. Cependant, étant donné le niveau d'étude actuelle (étude préliminaire), ces imprécisions ne sont pas de nature à remettre en cause la cohérence et la validité des résultats, ni les conclusions qui en découlent.

Par soucis de transparence, les principales sources d'imprécisions sont retranscrites ci-après :

Topographie : Dans les secteurs urbanisés, le procédé de restitution photogramétrique ne permet pas de donner les courbes de niveaux. De ce fait dans les secteurs urbanisés les seules informations de hauteur disponibles sont les hauteurs de toitures et les routes. L'interprétation du terrain naturel dans ces secteurs n'est donc pas directement possible. Ce défaut a pu être corrigé par l'utilisation des points cotés du fichier Autocad. Des courbes de niveaux ont été générées à partir de ces points à l'aide du logiciel Arcview. Le modèle a ensuite été recréé.

Hauteur de bâti : Chaque bâti est représenté par une polyligne fermée. Chaque point formant cette polyligne porte une information de hauteur. Cette hauteur est prise à la gouttière. Il n'y a donc pas de problème dans le cas de bâti isolé.

Dans le cas de groupe de bâtis ou d'habitations avec garage par exemple, c'est l'ensemble du groupement qui est représenté par une unique polyligne. Une même polyligne porte donc à la fois l'information de hauteur de la maison, mais également la hauteur du garage.

Le logiciel MITHRA interprète le sommet de chaque habitation comme la moyenne de ces deux hauteurs $((H_{\text{maison}} + H_{\text{garage}})/2)$, la hauteur des habitations si elle n'est pas corrigée est donc mal interprétée. Pour corriger cette erreur, nous avons dû augmenter de façon forfaitaire la hauteur de certaines habitations. Compte tenu du très grand nombre de bâtis de la zone d'étude, l'erreur commise sera « statistiquement » faible.

III.6.4 - Les données de trafic

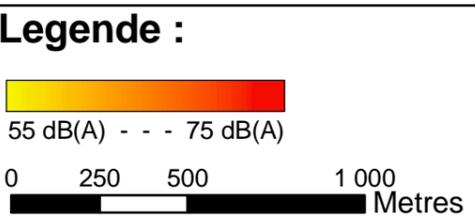
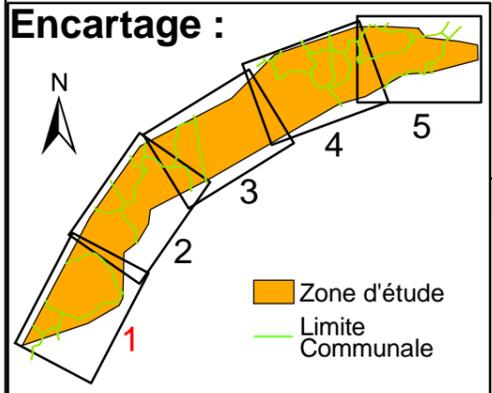
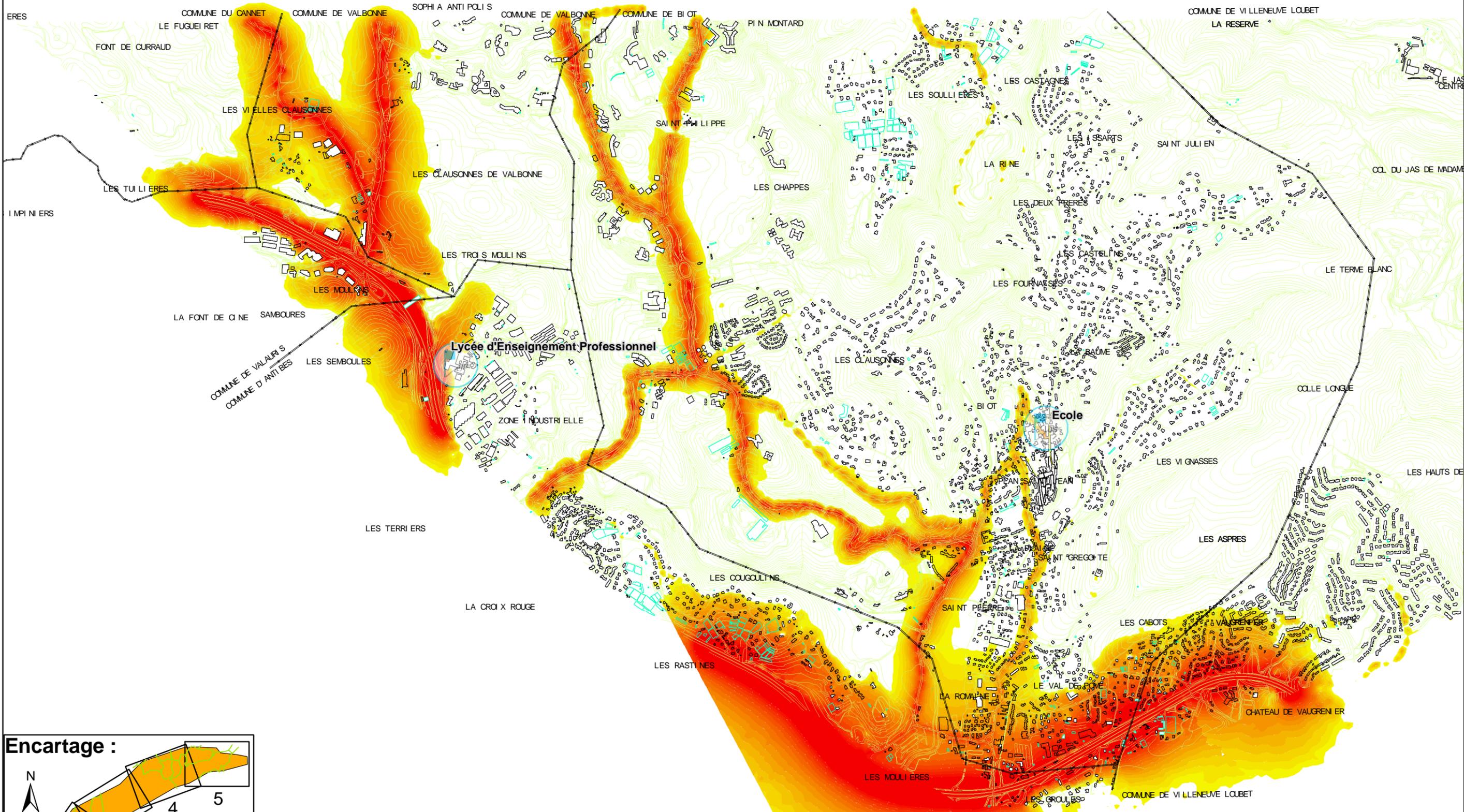
La DDE a mis à disposition des fichiers issus d'un modèle d'affectation de trafic, résultats d'une enquête Origine Destination réalisée en 1998. Ce modèle d'affectation concerne la quasi-totalité des voies du secteur d'étude, en proposant une quantité de véhicules légers et une quantité de véhicules lourds à l'heure de pointe du soir pour chaque tronçon de voie représenté.

Partant de ces données, nous avons déduit un trafic horaire moyen, représentatif du trafic diurne (L'heure de pointe du soir est prise pour le dixième du TMJA. L'heure représentative du trafic diurne étant prise pour TMJA/18. Au préalable nous avons vérifié sur les postes de comptage permanents de la DDE et du Conseil Général que ces valeurs étaient bien représentatives de l'ensemble du trafic sur l'ensemble des voies).

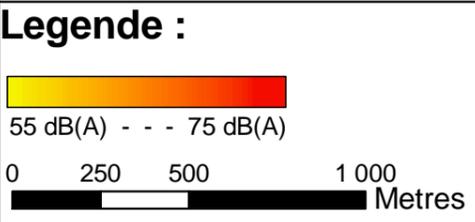
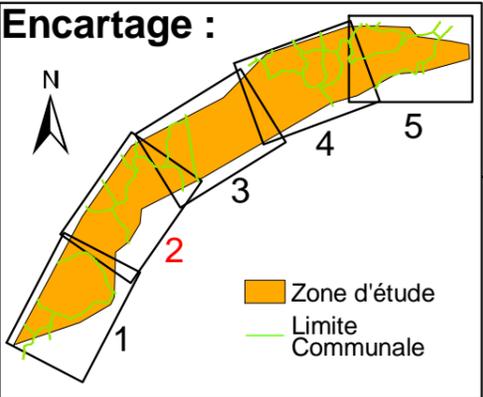
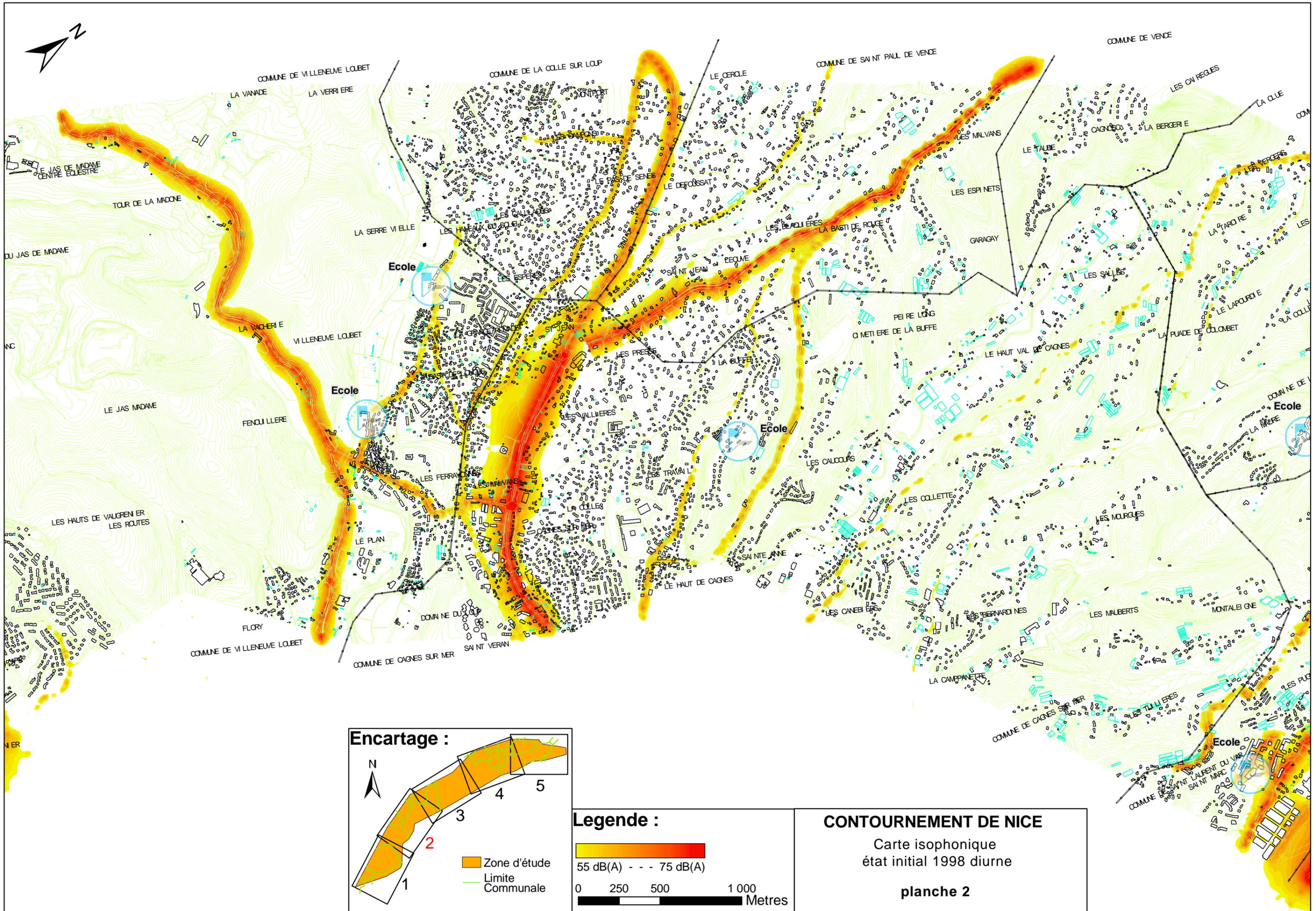
Les vitesses réglementaires sur chaque voie sont retenues pour la modélisation des niveaux de bruit.

Pour les données nocturnes, une analyse des postes de comptage permanents montre que l'heure moyenne nocturne est obtenue avec un diviseur du TMJA qui va de 80 à 110. Avec ces valeurs, la différence entre le jour et la nuit est de 6,5 dB(A) au minimum (avec un diviseur de 80). Dans ce cas, la journée sera toujours dimensionnante (la réglementation du 5 mai 1995 demande une différence de 5 dB(A) au moins entre le jour et la nuit) et les calculs nocturnes n'ont pas d'intérêt. Ils n'ont donc pas été réalisés.

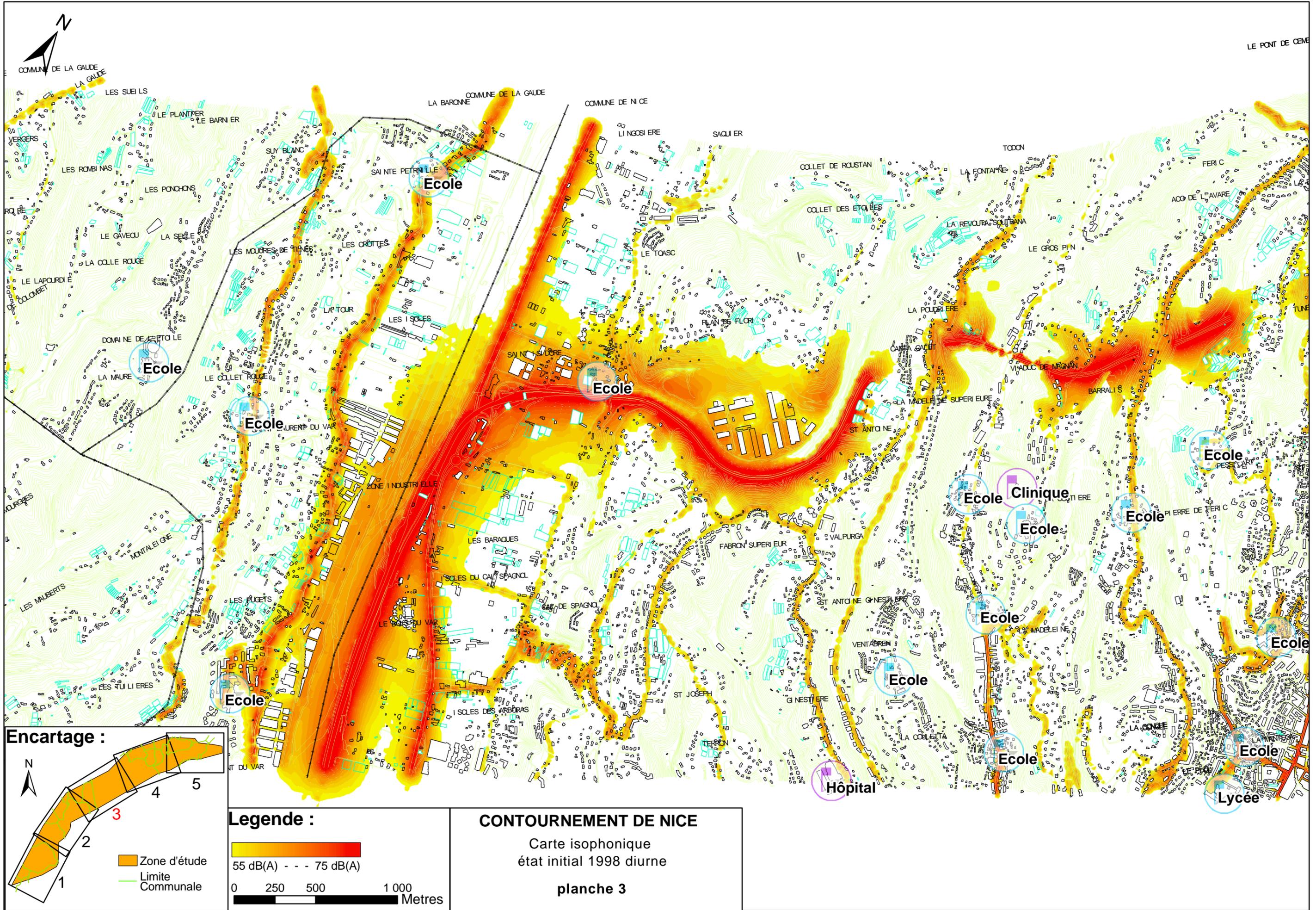
Carte n°12 : Etat initial acoustique



CONTOURNEMENT DE NICE
 Carte isophonique
 état initial 1998 diurne
planche 1



CONTOURNEMENT DE NICE
 Carte isophonique
 état initial 1998 diurne
planche 2



COMMUNE DE LA GAUDE

COMMUNE DE LA GAUDE

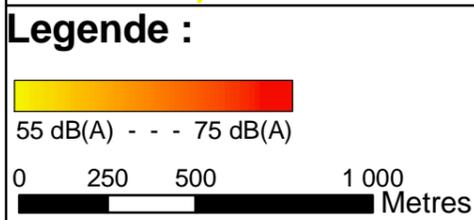
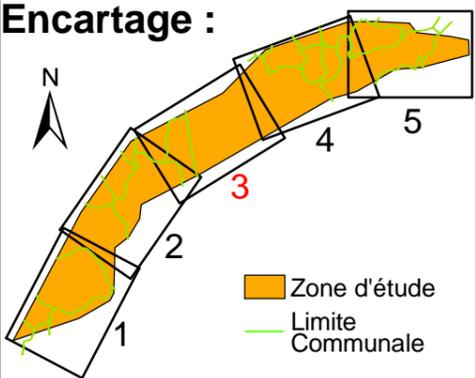
COMMUNE DE NICE

LE PONT DE CEM

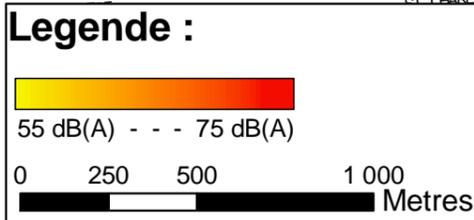
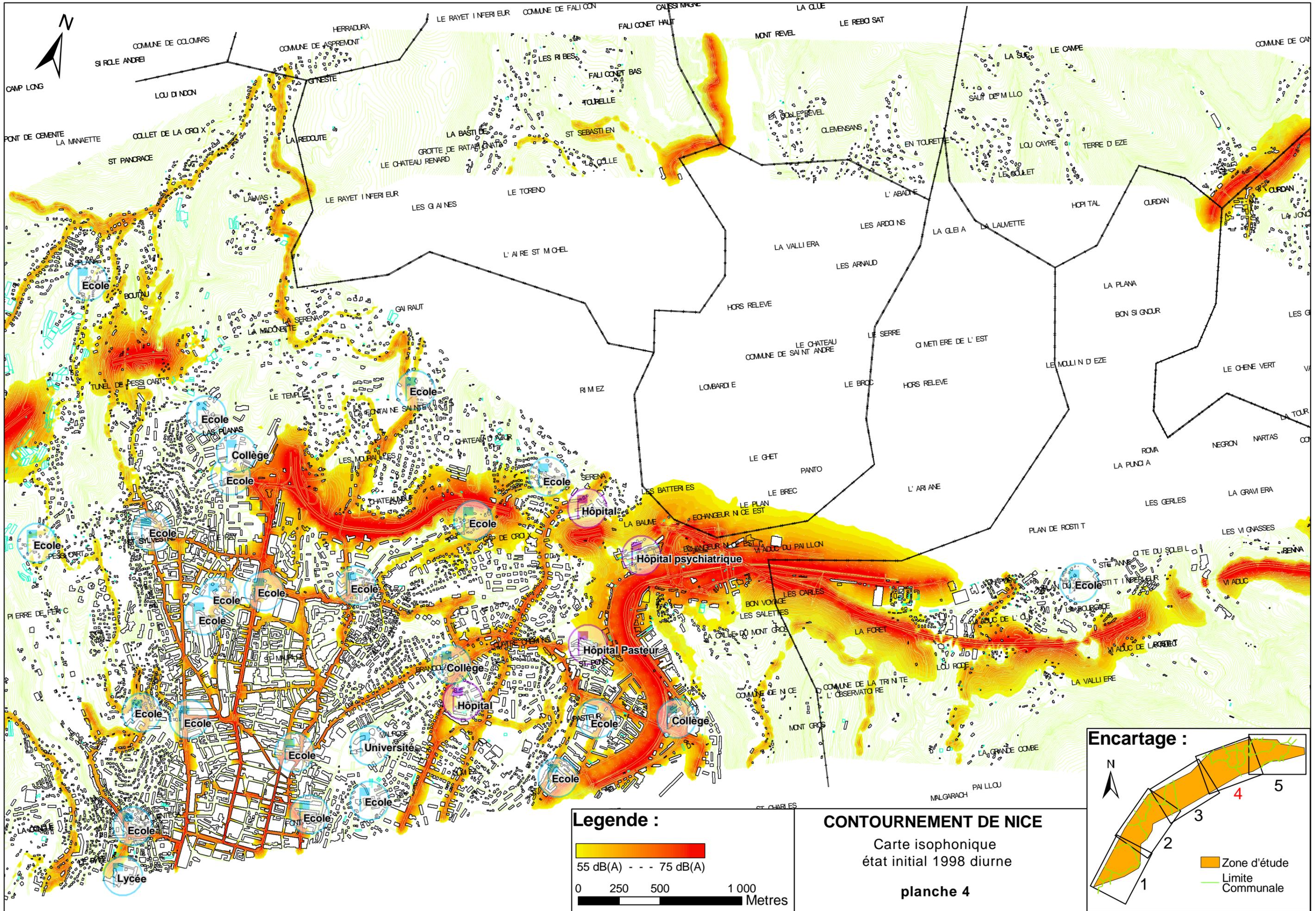
Ecole

Lycée

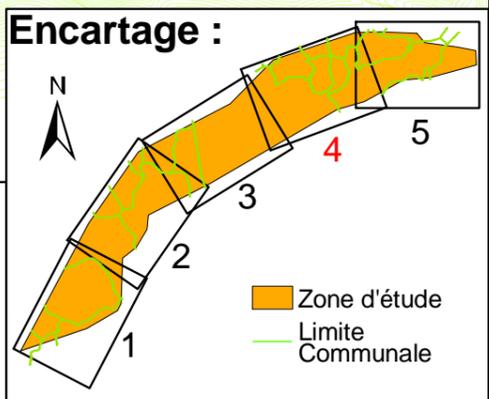
Hôpital

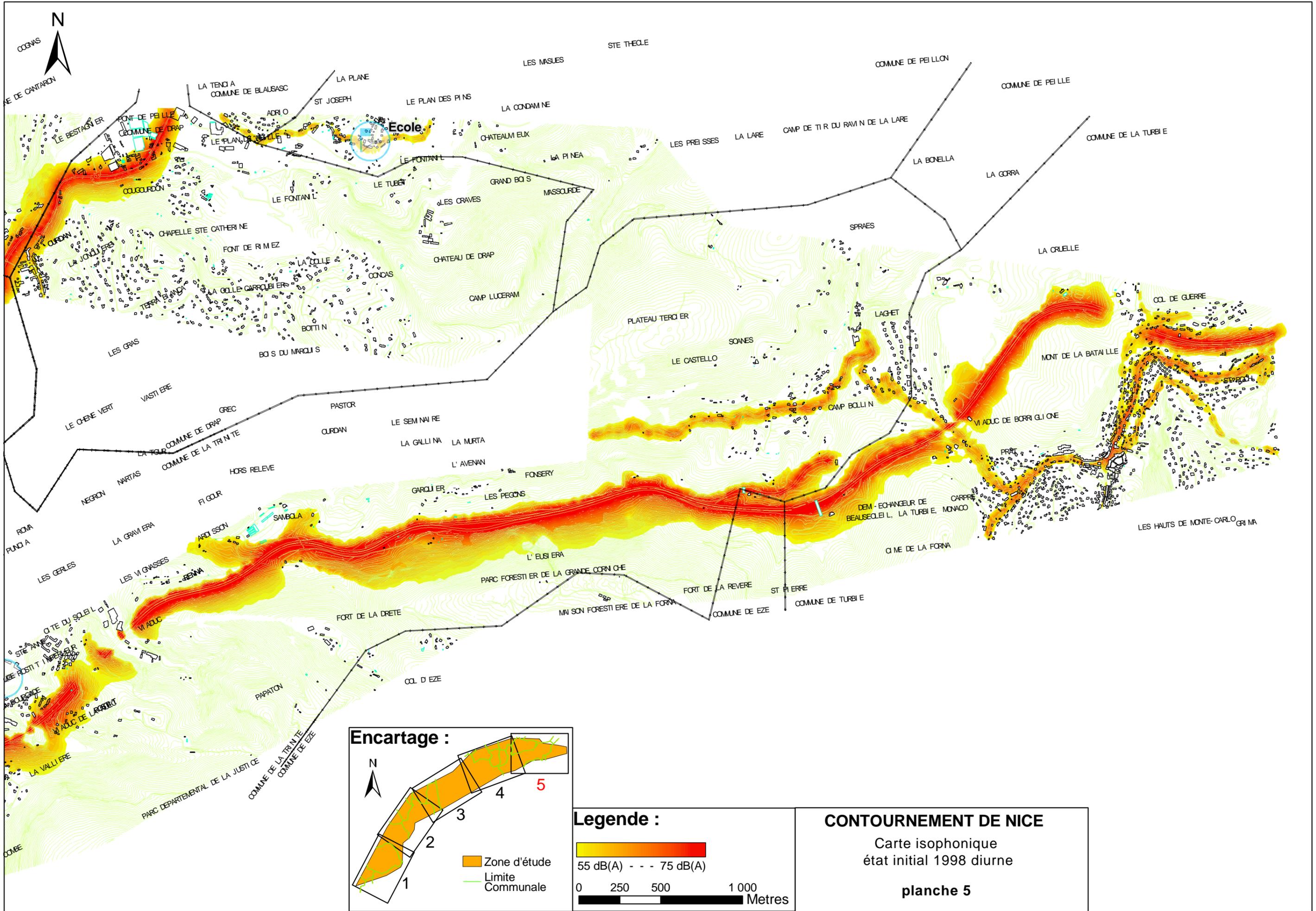


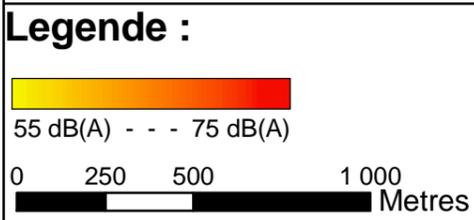
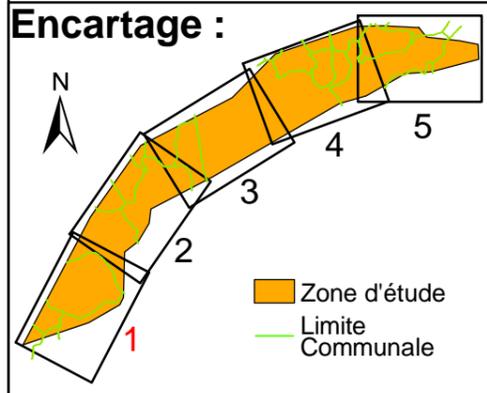
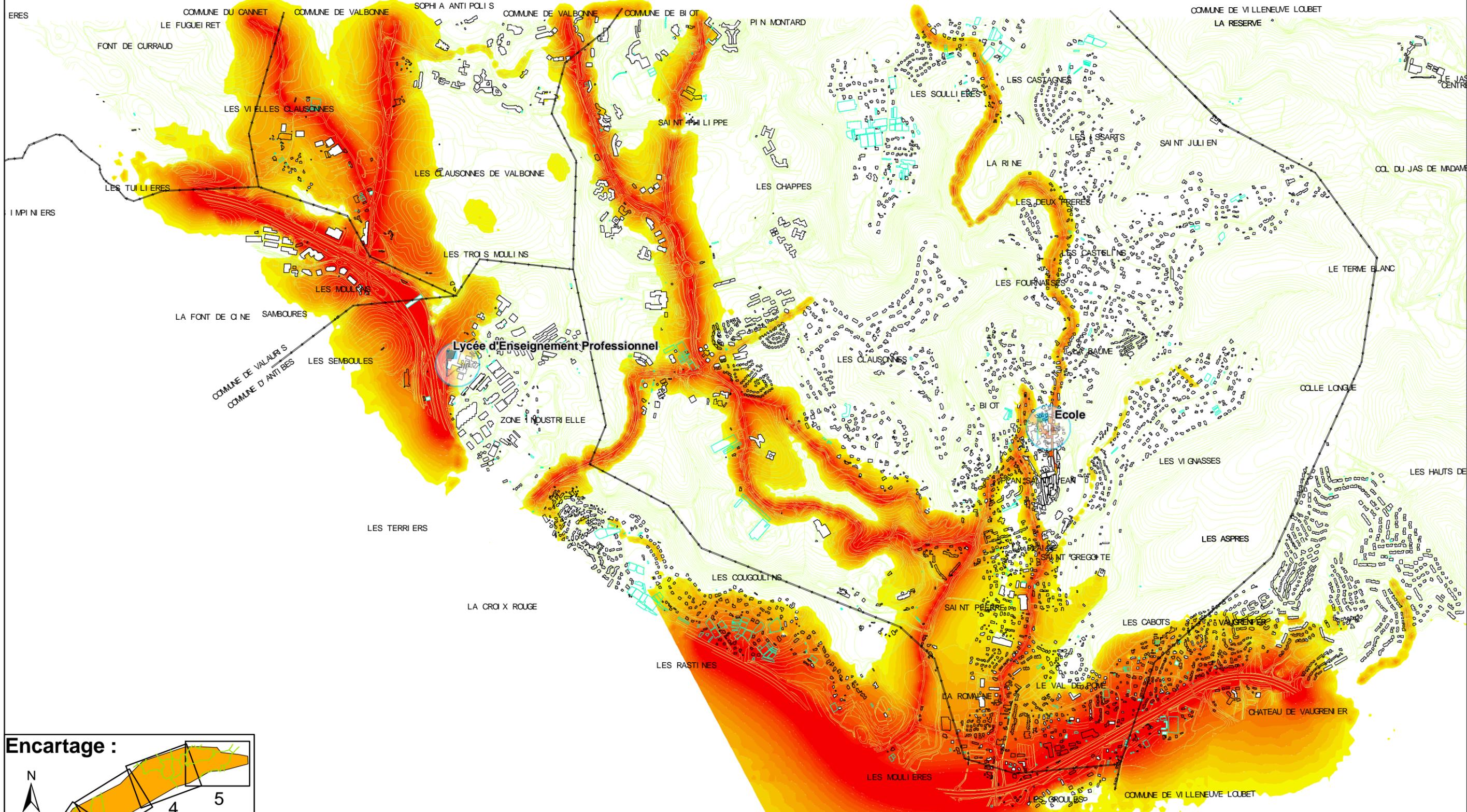
CONTOURNEMENT DE NICE
Carte isophonique
état initial 1998 diurne
planche 3



CONTOURNEMENT DE NICE
 Carte isophonique
 état initial 1998 diurne
planche 4



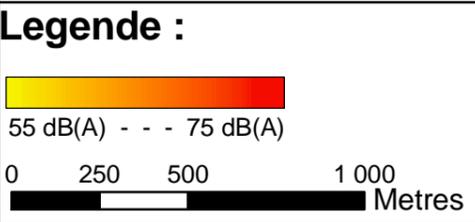
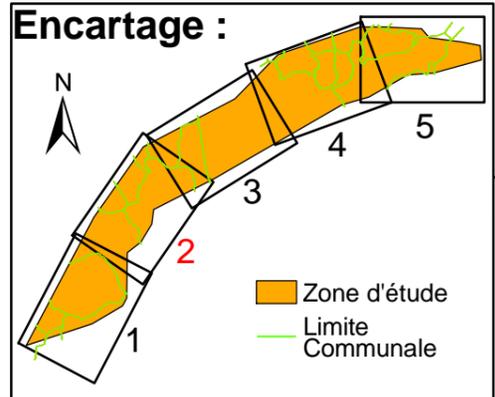
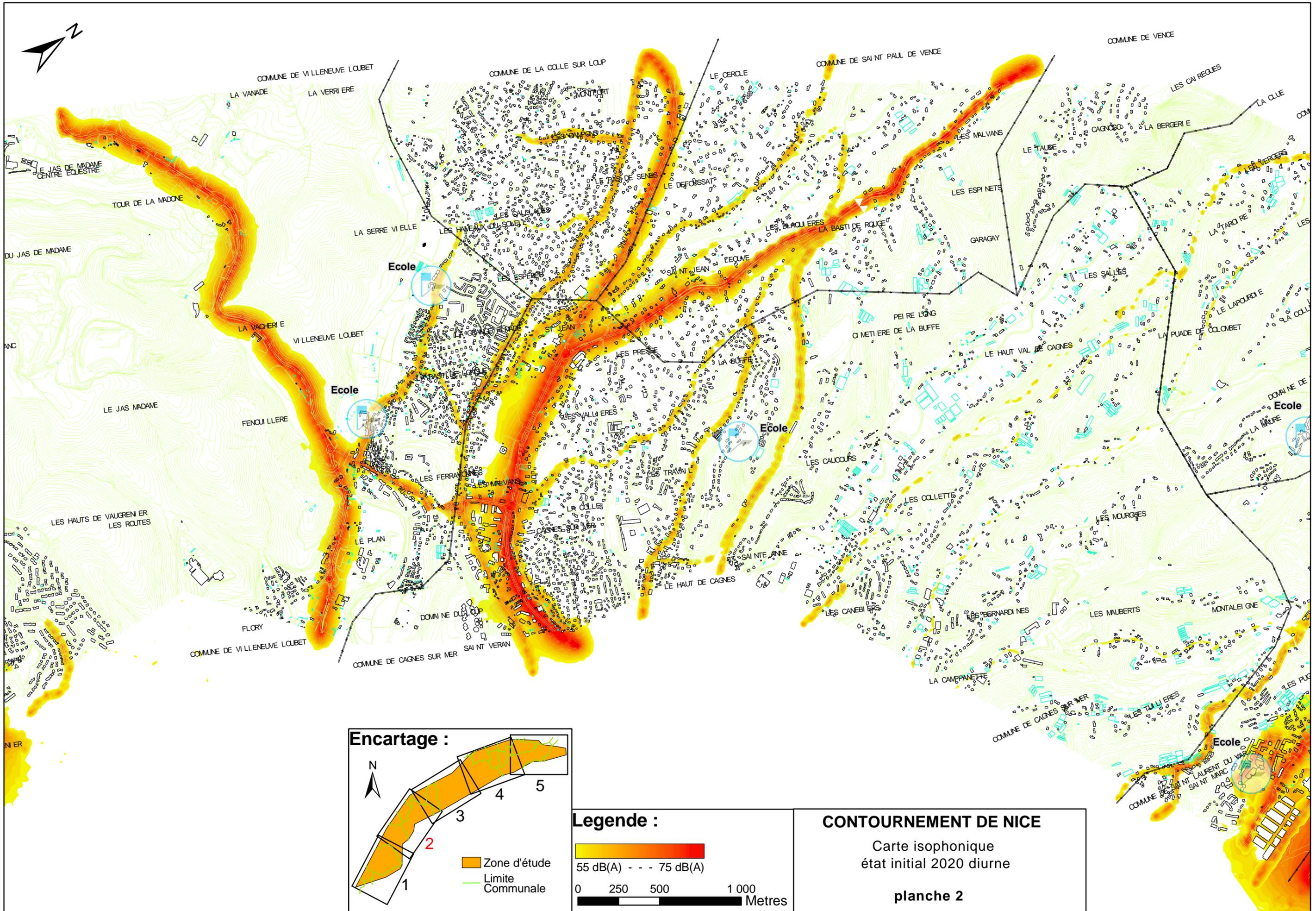




CONTOURNEMENT DE NICE

Carte isophonique
état initial 2020 diurne

planche 1



CONTOURNEMENT DE NICE

Carte isophonique
état initial 2020 diurne

planche 2

III.6.5 - Les horizons d'étude et la période de calculs

Les calculs ont été menés aux horizons 1998 (situation actuelle) et 2020.

III.6.6 - Les paramètres de calcul

Les paramètres qui ont été utilisés pour les calculs de bruit sont récapitulés dans les deux images ci-après.

La première représente les hypothèses liées à chaque rayon acoustique calculé, la seconde représente une rose de conditions météorologiques favorables à la propagation sonore. Ces dernières sont liées au gradient thermique et donc in fine à la couverture nuageuse et à la force et à la direction du vent.

Paramètres du fichier n°2

Commentaire : 1998 Jour Partie 5

Mode de stockage :
 par octave par atténuation par source

Type de sol : G=0.68 S=600 sol standard (herbe tassée)

Nombre de rayons : 100

Distance de propagation (m) : 2000.00

Nombre d'intersections : 999

Nombre de réflexions : 5

Température (°C) : 15.00

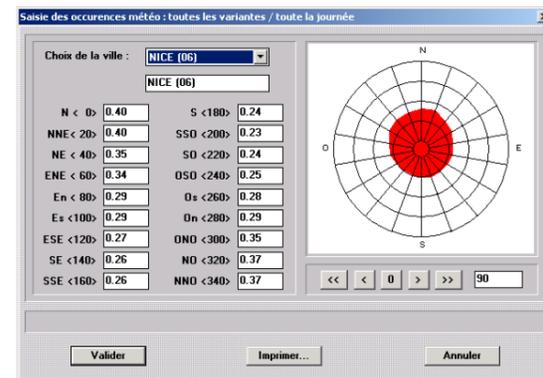
Humidité (%) : 70.00

Mode de calcul :
CSTB.92 NMPB.96 Paramètres météo...
ISO.9613 CSTB.METEO MM

Indice : Leq

101668 récepteurs

Valider Annuler



III.6.7 - L'ambiance sonore actuelle

L'ambiance sonore "actuelle" est reconstituée à partir des trafics 1998.

La Carte n°12 Etat initial acoustique - 1998 comporte des colorations par zone, suivant les niveaux de bruit liés au trafic automobile. Les couleurs allant du jaune au rouge, indique une graduation allant de 55 dB(A) en LAeq (6h-22h), témoins de zones calmes, à 75 dB(A) témoins de zones très bruyantes.

Ainsi, les parties colorées de ces cartes indiquent des zones où le passage d'un nouvel itinéraire routier ne détruirait pas radicalement une ambiance de zone calme.

A contrario, le passage dans une zone où les couleurs sont absentes, entraînerait la disparition d'espaces calmes et en cas de passage d'une nouvelle infrastructure, la mise en place de protections importantes.

Des cercles d'un diamètre de 1 cm environ signalent la présence d'un établissement sensible avec la précision de son statut (école, hôpital etc...).

Les zones où un nouvel itinéraire rapide rencontrerait le moins de points de conflits sur le plan de l'ambiance sonore sont donc les zones les plus rouges de la Carte n°12 Etat initial acoustique - 1998. Sur cette carte, l'autoroute A 8 est bien repérée avec de l'ouest vers l'est, la desserte routière du nord de Sophia-Antipolis. Sur la planche 2, on reconnaît nettement les bruits issus de la D 336 dans la traversée de Cagnes sur Mer et les dessertes de la Colle-sur-Loup et de Saint-Paul. La planche 3 est centrée sur le Var avec sur sa rive gauche A 8, qui s'éloigne dans un deuxième temps vers l'est. Sur les planches 4 et 5, au nord et à l'est de Nice, les alternances de bruit et de zones moins bruyantes marquent le passage répétitif de A 8 dans les tunnels. On remarque également la voie rapide en rive gauche du Paillon.

III.6.8 - L'ambiance sonore attendue en 2020

La série de planches de la situation acoustique en 2020 (Cf. Carte n°12 Etat initial acoustique - 2020) permet de comparer l'évolution par rapport à 1998.

En 2020, seule la mise en service de la RN 202 bis amène sensiblement des nuisances supplémentaires entre les deux séries de planches. L'évolution naturelle des trafics n'affecte que peu les niveaux sonores. Il faut en effet un doublement du trafic pour observer une augmentation des niveaux sonores de 3 dB(A).

Les couleurs rouges et orangées n'évoluent donc presque pas entre les deux séries de planches (1998 et 2020), et restent cantonnées aux grands axes déjà repérés sur les planches 1998.

A RETENIR SUR L'ACOUSTIQUE :

- En situation initiale, les zones bruyantes sont des zones situées de part et d'autre des axes routiers à fort trafic, comme l'autoroute A8, desserte de Sophia-Antipolis, RD 336, voie rapide en rive gauche du Paillon.
- En situation initiale, les zones situées à distance de ces axes routiers sont plus calmes. Les secteurs où l'autoroute A8 passe en tunnel sont préservées.
- L'augmentation des niveaux sonores dans le temps est faible car il faut un doublement de trafic pour observer une hausse des niveaux sonores de 3 dB(A).
- En conséquence, le passage d'un contournement routier de Nice dans une zone initialement bruyante aurait des conséquences moindres qu'un passage dans une zone initialement calme.