

- Plan Local d'Urbanisme de Ramatuelle



6.C. ANNEXES SANITAIRES

Etude de faisabilité d'une
hélistation en mer

Arrêt de projet – révision générale n°4



Création d'une ou plusieurs hélistations en mer le long des côtes des trois communes de la presqu'île de Saint Tropez : Gassin, Ramatuelle et Saint Tropez



2 - Etude acoustique



Avril 2011

MAR 95626N

SOMMAIRE

1. Objet de l'étude	2
Contexte	2
L'étude acoustique	2
2. Campagne sonométrique.	3
Mesures sonométriques	3
Synthèse des résultats de mesures.....	6
Détails des signatures acoustiques.	9
Conclusions.....	12
3. Simulations numériques.....	13
Justification.....	13
Modèle INM	15
Cartographie sonore de Ramatuelle, plage de Pampelonne.....	17
Cartographie sonore de Gassin.	22
Cartographie sonore de St Tropez.	26
4. Conclusions.....	30
5. Annexe 1 Compléments sur la conception d'une hélistation.....	32
6. Annexe 2 Campagne de mesures de bruit hivernale	34
7. Annexe 3 Campagne de mesures complémentaires août 2010	1

1. Objet de l'étude

Contexte

Avec près de 5000 mouvements d'hélicoptères sur la période estivale, concernant l'héliport de Grimaud et diverses hélisurfaces, l'environnement sonore des habitants de la presqu'île de St Tropez ne correspond pas à leurs attentes. Les trois communes de Ramatuelle, St Tropez et Gassin se sont unies pour étudier la faisabilité de l'implantation d'hélistations en mer au large de leur commune. Cette étude a été confiée au groupement Egis–Pelagos, le premier traitant des aspects environnementaux et le second, des aspects liés à la technique et à la gestion, propres aux hélicoptères.

L'étude acoustique

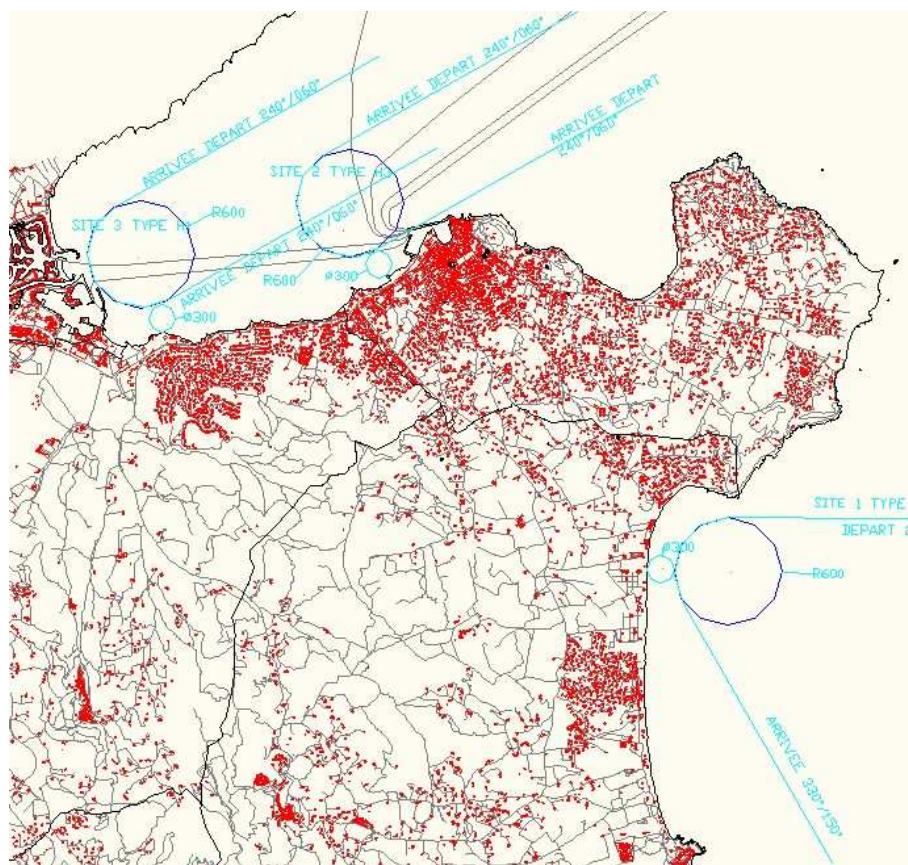
L'étude acoustique réalisée par Egis Environnement (ACOUSTB) est scindée en trois parties : la première partie correspond à une campagne de sonométrie visant à qualifier l'état initial, i.e. à procurer des informations sur les niveaux sonores en été, en dehors de vols d'hélicoptères. La seconde est également relative à une campagne de sonométrie mais concernant uniquement des vols d'hélicoptères et devant permettre une comparaison avec les niveaux mesurés en première partie. La dernière partie de l'étude correspond à la simulation par modélisation numérique de l'impact sonore des hélistations sur l'environnement de la presqu'île de saint Tropez.

Le rapport actuel est une présentation et une analyse des différents résultats des trois parties de l'étude acoustique effectuée par Egis environnement

2. Campagne sonométrique.

Mesures sonométriques

La demande des trois communes est d'évaluer les niveaux sonores sur trois sites où positionner une hélistation, chaque site étant prédéfini par les communes sur leur territoire communal. Ces emplacements doivent obéir aux contraintes techniques liées au transport par hélicoptère. La société Pelagos a précisé sur ces sites, la position de l'hélistation. La carte ci-dessous illustre les trois emplacements avec les traces des mouvements d'approche et de départ définis à partir des vents locaux. Ces hélistations sont implantées à trois cent mètres du trait de côte. A ce stade des études et de la réflexion, les problèmes de ruptures de charge pour les passagers et les problèmes écologiques autres que les nuisances sonores ne sont pas pris en compte. La campagne de métrologie consiste à mesurer les niveaux de bruit générés par des hélicoptères utilisant virtuellement ces hélistations. La campagne de mesure a été réalisée sur une journée avec deux hélicoptères, un Ecureuil (appareil le plus utilisé) et un Colibri qui est l'appareil le plus silencieux sur le marché actuel. La société Pelagos, en collaboration avec Egis Eau et Egis Environnement a rédigé un protocole pour la tenue des mesures (cf. annexe 3) où sont détaillés les emplacements, les configurations d'approche et de départ, et le nombre de mouvements. Le protocole définit notamment les altitudes, et vitesses utilisées lors des mouvements d'appareils. Ces caractéristiques sont reprises pour les simulations par calcul.



Le protocole de mesure a intégré une quatrième hélisation au droit du site du Pilon et proche du rivage. Il s'agit de simuler un emplacement sans rupture de charge pour les passagers. Pour limiter les nuisances acoustiques, les appareils se dirigeaient vers un point situé à 150 mètres du rivage. Depuis ce point, et à une altitude de 30 pieds, ils se dirigeaient, horizontalement en direction du quai, où ils effectuaient un vol stationnaire avant de faire volte face et de repartir toujours sur un plan horizontal sur 150 mètres d'où ils reprenaient de la hauteur. En dehors de cette manœuvre particulière, les hélicoptères, depuis un point situé à 1500 mètres de l'hélisation virtuelle, se dirigeait vers celle-ci à une vitesse de 60 nœuds et suivant une descente de 8 à 10%. Après un vol stationnaire effectué à 30° pieds du niveau de la mer, ils faisaient demi-tour et repartaient sur une pente maximum. Chaque appareil effectuait trois fois la manœuvre sur chacune des deux directions possibles d'approche et de départ, les trajectoires étant précisées par avance dans le protocole de mesure.

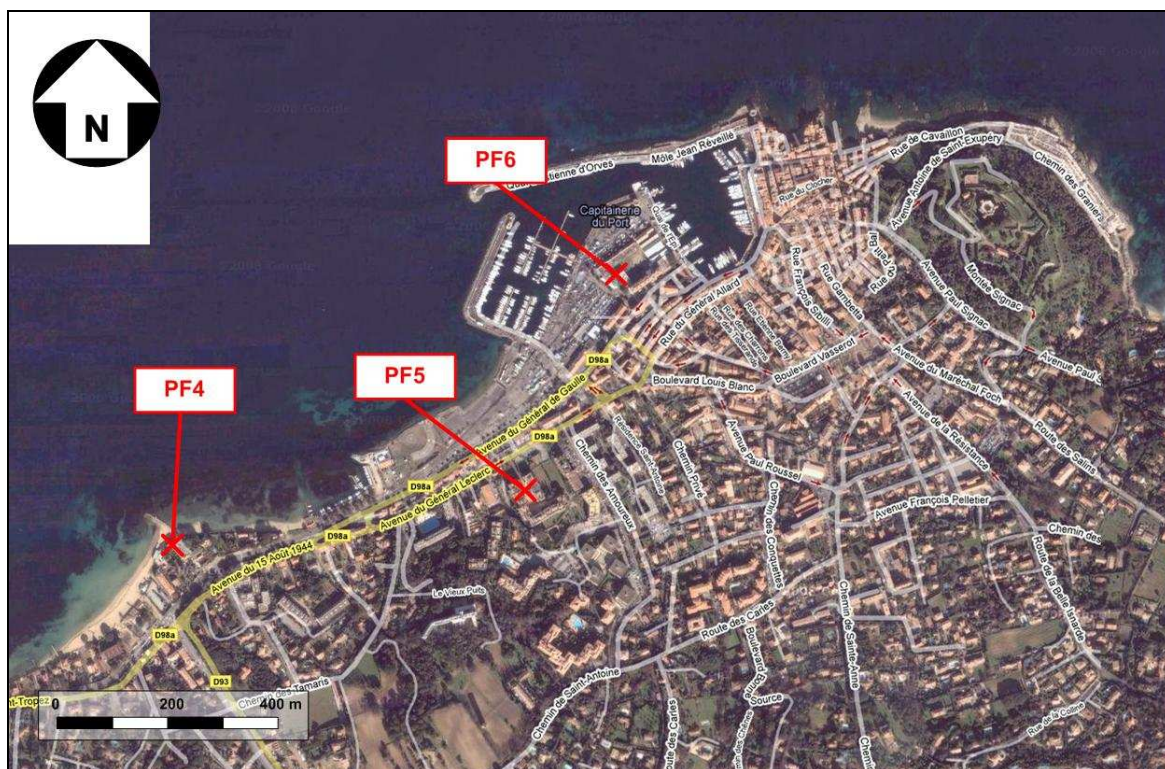
Les mesures ont eu lieu le 21 janvier 2010. La température extérieure était de 6 à 14 C° et le vent nul.

La première campagne de mesure a eu lieu en 2008 entre le 12 et le 18 août. Chaque mesure durait 24 heures.

Les emplacements de mesures entre la campagne de 2008 et celle de 2010 étaient les mêmes.



Points de mesure sur la commune de Ramatuelle



Points de mesures sur la commune de St Tropez



Points des mesures sur la commune de Gassin

Synthèse des résultats de mesures.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des deux campagnes de mesures : la campagne estivale de 2008 et la campagne hivernale de 2010.

Hormis pour la Capitainerie du port de St Tropez (travaux à proximité du point de mesure) les niveaux résiduels, i.e. hors hélicoptères, sont toujours inférieurs à 55 dB(A) ce qui traduit un environnement calme. D'une manière générale les niveaux sont plus élevés l'hiver que l'été, sauf pour certains sites : les niveaux étant bas, la moindre activité fait remonter ces derniers.

		Résiduel été	Résiduel hiver	Ecureuil	Colibri	
Ramatuelle	PF1	43	45	47	43	Av. Mistral
	PF2	52	45	46	45	Camping
	PF3	47	45	52	49	Ch du Pinet
St Tropez	PF4	55	52	66	61	Pinède
	PF5	52	54	65	61	Eden
	PF6	54	68	53	50	Capitainerie
Gassin	PF7	47	48	57	56	H. Belrose
	PF8	48	42	55	51	Av. d. Bois
	PF8	53	52	64	59	Maeva

Hormis pour la Capitainerie de St Tropez, les niveaux de bruits moyens (LAeq) sont toujours plus élevés que les niveaux résiduels. La différence de bruit entre les deux appareils s'étend entre 1 et 5 dB(A).

Les deux premiers points de mesure de Ramatuelle recueillent des niveaux sonores pour les hélicoptères, qui n'émergent pas sur le résiduel, si les niveaux sont considérés en global (dBA) Par contre le détail des mesures de bruit (cf. annexe 1) montre que les basses fréquences (63 Hz) émergent sensiblement.

Seul le point de mesure situé chemin du Pinet, à moins de 100 mètres du bord de mer, subit des émergences allant jusqu'à 7 dB(A) pour l'Ecureuil alors qu'elles ne sont que de 1 à 2 dB (A) pour les deux autres points de mesures.

Les niveaux de bruit indiqués dans ce tableau sont des niveaux LAeq, c'est-à-dire des niveaux moyens. La lecture du rapport détaillé des mesures de bruit, montre qu'il y a une différence pouvant aller jusqu'à 15 dB(A) entre les niveaux moyens et les niveaux maximum (i.e. niveaux maximums mesurés au passage d'un hélicoptère) Par contre ces niveaux maximums sont très brefs et ne peuvent ne durer d'une unique seconde.



Appareils utilisés pour les mesures

A Saint Tropez, les émergences sont visibles pour deux premiers points, jusqu'à 9 dB(A) pour l'hôtel de la Pinède¹. Le point de mesure de la Capitainerie est peu représentatif en raison des travaux constatés sur le site.

A Gassin, les émergences sont de l'ordre de 9 dB(A) avec un passage plus bruyant pour un Ecureuil, mesuré avec une émergence de 13 dB(A) avenue du Bois.

En dehors des PF1 et PF2 à Ramatuelle, les émergences liées aux passages des hélicoptères sont toujours significatives.

¹ Eléments de compréhension du bruit environnemental : Le bruit d'un événement sonore se répartit sur un spectre qui va par exemple, de 63 Hz à 8000 Hz pour le trafic automobile. Par fréquences, le bruit s'exprime en décibel et s'écrit « xx dB ». L'oreille humaine entendant mal les graves et les aigus, les valeurs spectrales sont pondérées pour correspondre à notre perception. Dans ce cas, les niveaux s'écrivent : xx .dB(A)

Ajouter deux sources sonores de même puissance revient à ajouter 3 dB(A) au niveau d'une d'entre elle. Une voiture + une voiture = le bruit d'une voiture + 3dB(A). Le bruit de dix voitures correspond au bruit d'une voiture augmentée de 10 dB(A).

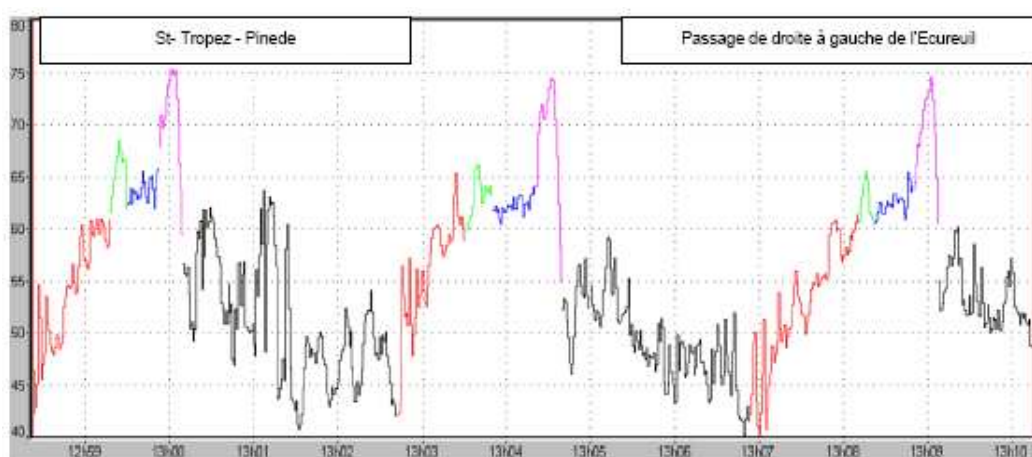
L'oreille humaine ne perçoit pas une différence de bruit inférieure à 2 dB(A).

Une augmentation de bruit de 10 dB(A) correspond à l'expression du langage commun : « il y a deux fois plus de bruit »

Détails des signatures acoustiques.

Les signatures acoustiques des hélicoptères permettent de comprendre et d'illustrer les phénomènes acoustiques qui sont liés à la problématique de l'étude. Les signatures utilisées par la suite, sont choisies parmi les plus illustratives.

La signature ci-dessous est extraite de l'évolution temporelle recueillie sur le point de mesure situé dans l'hôtel de la Pinède, plage de la Bouillabaisse.

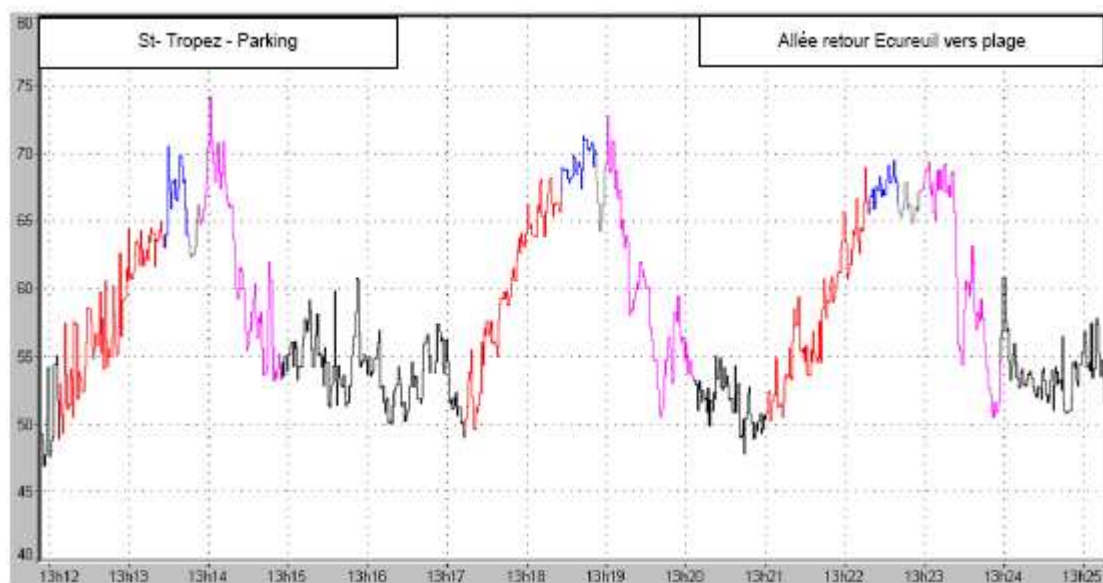


L'Ecureuil effectue trois passages.

- en rouge, l'Ecureuil se rapproche de son point de descente.
- en vert, il effectue son approche en baissant son altitude et sa vitesse,
- en bleu il est en vol stationnaire au dessus de la plateforme virtuelle,
- en violet, il fait demi-tour et repart.

L'instant le plus bruyant est celui de la dernière manœuvre, lorsqu'il engage la puissance de ses moteurs pour reprendre de l'altitude et de la vitesse, et repartir sur une pente plus importante qu'à la descente. La phase de vol stationnaire est la phase la moins bruyante, entre l'approche et le départ.

La signature suivante est extraite du point de mesure situé sur le parking de la Capitainerie (PF 6). La signature correspond aux mouvements de l'Ecureuil simulant une arrivée sur une hélistation virtuelle devant le site du Pilon.



En rouge l'Ecureuil se rapproche de son point de descente. En bleu et en gris, l'appareil descend, et se met en vol stationnaire ; les deux phases sont difficilement repérables. En rose l'Ecureuil reprend de l'altitude et de la vitesse en repartant. Pour ces deux signatures, la phase de vol stationnaire n'est pas la phase la plus bruyante, qui est celle du départ et du « décollage ».

Les deux signatures suivantes sont extraites du point situé avenue Val de Bois à Gassin (PF 8). Le point de mesure est éloigné de la côte, et en hauteur par rapport aux hélisations virtuelles. La première signature est le passage d'un hélicoptère venant de l'hélisation de Grimaud (altitude probable de l'appareil supérieure à 1000 pieds) et rejoignant le lieu des manœuvres. Dans ce cas de figure, l'émergence est proche de 20 dB(A)



Dans la seconde signature, l'Ecureuil est dans la baie et effectue les manœuvres suivant le protocole de mesure. Seules peuvent être distinguées clairement les phases d'approche (en rouge) et de départ (en vert) de l'hélistation virtuelle. Dans ce dernier cas, les niveaux sonores sont proches de ceux mesurés lors du survol du site par l'appareil (signature précédente).

Conclusions

L'ensemble de la campagne de métrologie montre que les phases de manœuvres « approche » et « décollage » sont les phases les plus bruyantes, comparées avec la phase de vol stationnaire. Entre ces deux phases, le « décollage » est le moment où les émergences sont les plus importantes.

En conséquences, deux conclusions doivent en être tirées:

- l'attention doit être attirée sur la nécessité de définir des procédures de moindre bruit sur les phases de décollage,
 - la phase de vol stationnaire n'est pas prioritaire dans l'analyse du bruit émis.
-

3. Simulations numériques

Justification.

Les mesures de bruit ne donnent des résultats qu'aux endroits où ont lieu les mesures. De plus, ces mesures ne valent que pour le jour et l'heure de ces mesures, pour des conditions météorologiques données et pour les données environnementales du jour des mesures. A l'opposé une simulation par le calcul donne des informations pour l'ensemble des zones où est effectuée la simulation et pour des variables connues et affichables. En l'occurrence la campagne de mesure évoquée précédemment donnent des informations pour les neuf sites qui ont accueillis les sonomètres. La généralisation des résultats de mesure à l'ensemble de la presqu'île est difficile et hasardeuse. Par contre, cette généralisation est rendue possible lorsque la mesure sert à caler un modèle numérique qui pourra donner des résultats pour une zone donnée. Les résultats de mesures servent de « calage » pour évaluer la précision du modèle, i.e. une comparaison entre la mesure et le calcul est effectuée qui validera le modèle.

Dans le cadre des études sur l'emplacement des hélistations au large des côtes des trois communes, la « BD Topo » d'IGN est utilisée pour construire un modèle numérique en trois dimensions. La BD Topo fournit des courbes de niveaux et des volumes à l'emplacement des bâtiments, en trois dimensions. Le format de la BD Topo (dxf) permet un import dans les logiciels de calcul que nous utilisons INM ®FAA pour les calculs propres à l'aviation mais sans la topographie, et Mithra ®CSTB pour les calculs intégrant la topographie.

Les calculs des cartes de bruit sont effectués dans la plupart des pays concernés, en particulier européens avec INM, logiciel développé par l'agence fédérale américaine de l'aviation. INM possède une bibliothèque d'aéronefs de plus de 1500 appareils et est destiné uniquement aux calculs de bruit d'aéronefs. INM permet de calculer des cartes de bruit d'avions autour des plateformes aéroportuaires en acceptant une simulation des trajectoires d'approche et de décollage, ainsi que certains survols. Par contre, considérant que le bruit des avions vient du ciel et atteint les bâtiments sans rencontrer d'obstacle, les rédacteurs d'INM n'ont pas estimé approprié de développer un algorithme qui prenne en compte les obstacles et la topographie. De ce fait le CSTB a développé une routine particulière de Mithra² qui permet de construire une source de bruit aérienne par INM, puis de l'importer dans Mithra pour permettre des calculs avec le relief, le bâti et la météo locale.

Dans ce cadre, nous avons dressé à partir des résultats des modélisations, une carte des niveaux de bruit moyens, puis une carte des niveaux maximums par utilisation du modèle INM. Les sources de bruit correspondant aux niveaux de bruit maximum sont celles qui produisent « l'émergence » qui est étudiée ici. Ces sources de bruit sont donc insérées dans le modèle Mithra, avec lequel des cartes de bruit d'émergence i.e. de bruit maximum, sont calculées sur l'ensemble des zones concernées.

Une quatrième carte est calculée pour chaque site : une carte d'émergence

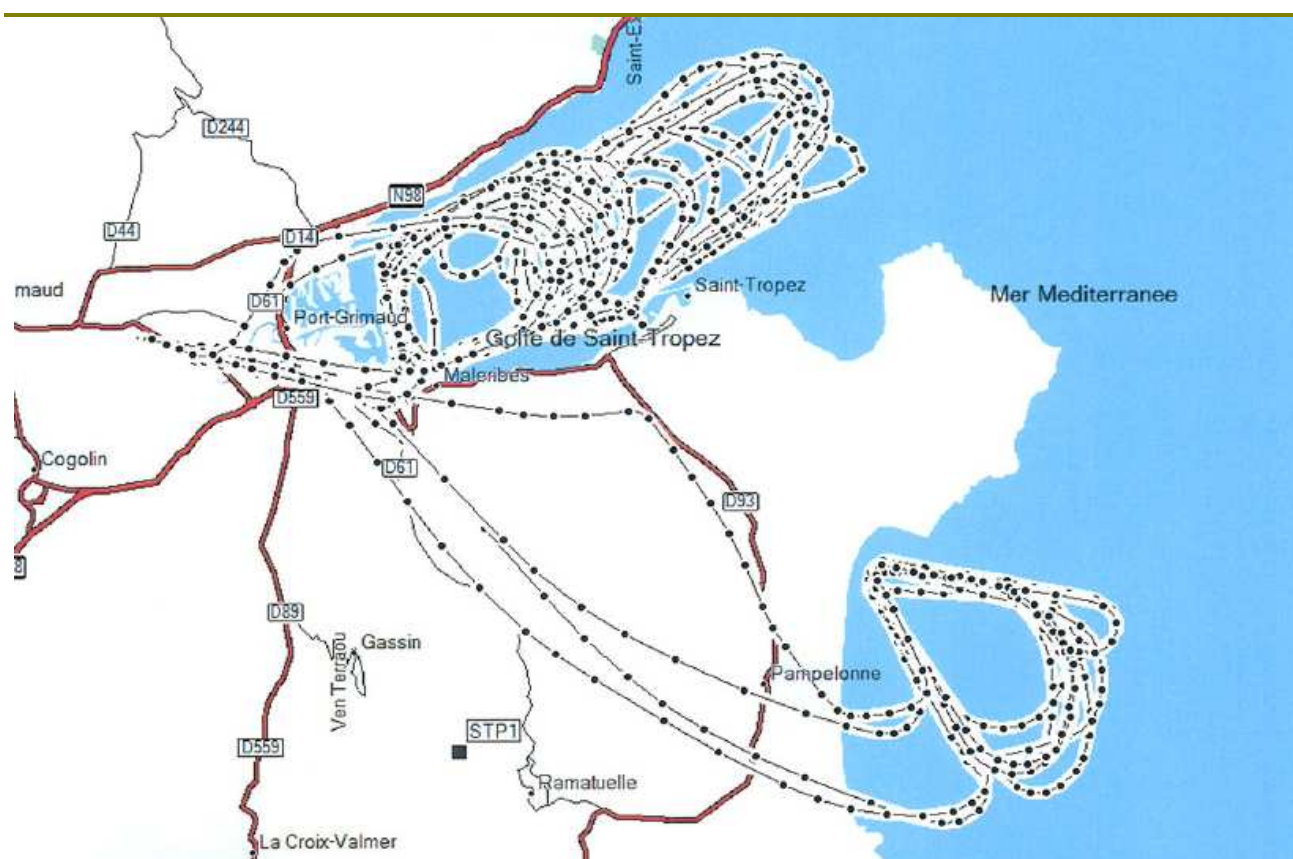
² Mithra est un logiciel de prévision des niveaux sonores, adapté aux sources de bruit des transports terrestres et aux sources fixes industrielles.

du bruit des hélicoptères « au passage » sur le bruit de l'environnement. Ces cartes sont élaborées de la façon suivante : une carte du bruit routier est calculée sur le même maillage de points que la carte du bruit des hélicoptères au passage, puis la première est soustraite de la seconde. La représentation graphique montrent les émergences par pas de 2 dB(A) jusqu'à 10 dB(A) d'émergence et plus. L'attention doit être attirée sur les limites de ces cartes d'émergence : les deux campagnes de mesures de bruit ont montré que plusieurs sites sont exposés à des niveaux inférieurs à 45 dB(A) sinon 40 dB(A). Ces niveaux correspondent à des bruits « de nature » que nous ne savons pas intégrer à nos calculs. De ce fait, les modèles numériques utilisés pour les calculs sont « calés » uniquement sur les neufs points de mesures et avec une source de bruit unique : le bruit d'origine routière. De plus nous n'avons pu avoir communication que de rares données de comptage (RD 98 et 559) les données de trafic sont donc le plus souvent empiriques et estimées.

Modèle INM

Le modèle INM est construit graphiquement sur la base des trois hélistations virtuelles positionnées par Pelagos. (cf. carte page 2). Les procédures sont celles du protocole de mesure : L'approche est faite depuis une altitude de 500 pieds et une vitesse de 60 nœuds. La descente est de 10%. A 100 mètres de l'hélistation, la hauteur de l'hélicoptère est de 50 pieds, la vitesse est encore de 60 nœuds, mais diminue à partir de cette distance jusqu'au moment de la pose. Le décollage se fait à vitesse optimale de montée sur une pente de 15% jusqu'à retrouver l'altitude de 500 pieds et 60 kts (VOM) à environ 700 mètres de la plateforme.

Le modèle INM utilise un trafic annuel pour effectuer ses calculs. Nous avons donc fait l'hypothèse que le trafic des mois d'été (2500 mouvements par mois en moyenne) est le même tout au long de l'année. Nous avons fait une seconde hypothèse pour la répartition sur la journée en estimant que les deux tiers des mouvements ont lieu entre 6h et 18h et un tiers entre 18h et 22h. Les vols n'étant autorisés qu'en VFR, il n'y a pas de vols nocturnes. Contrairement aux simulations qu'INM permet avec les avions, la dispersion des hélicoptères autour d'une trajectoire moyenne n'est pas possible. Dans la réalité la dispersion est importante, comme le montre la carte ci-dessous qui représente les trajectoires GPS des hélicoptères le jour des mesures (carte transmise par la société Helisécurité, système Navtech)

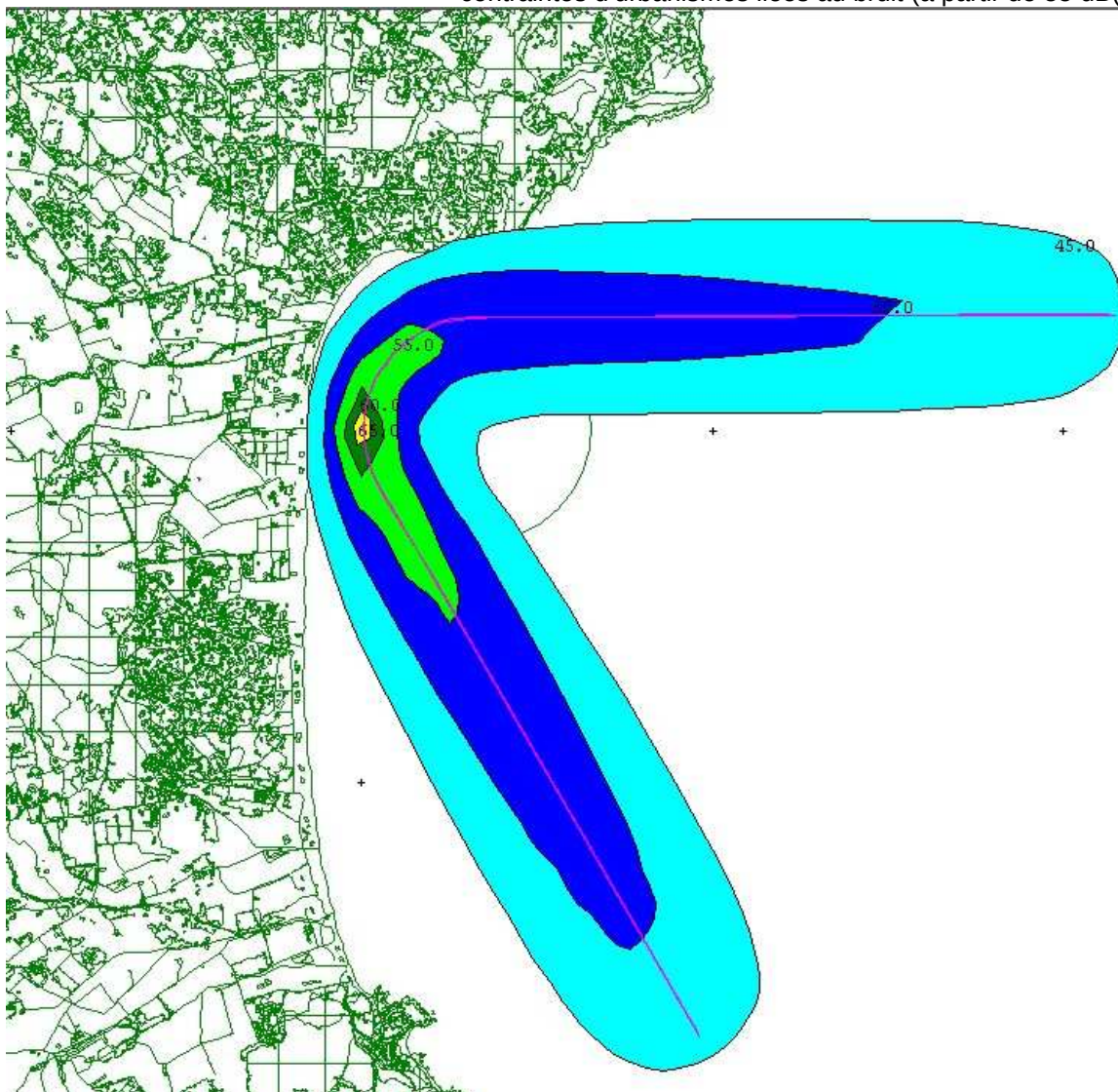


Les cartes issues des calculs INM sont de deux sortes. La première est construite comme une carte d'exposition au bruit réglementaire avec un indicateur de bruit moyen, le Lden. Cet indicateur est retenu par la réglementation nationale pour traduire les phénomènes sonores liés aux infrastructures de transports aériens et induire les contraintes d'urbanisme correspondantes. Mais la réglementation nationale ne retient pas les indicateurs d'émergence ou de bruit maximum, que ce soit pour les circulations ferroviaires ou pour les aéronefs.

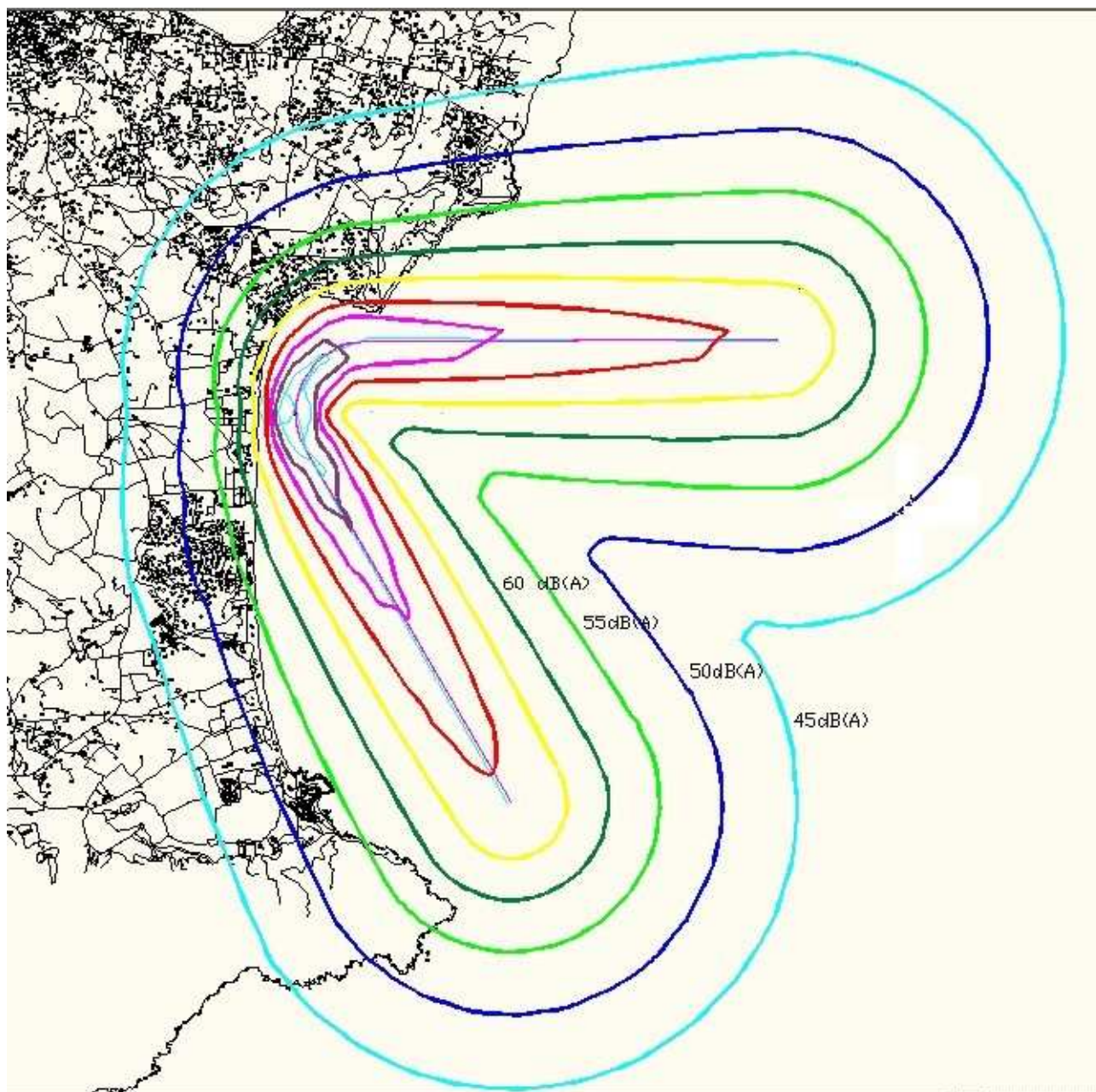
La seconde carte est une carte de bruit maximum aux passages des hélicoptères que nous utiliserons comme une carte d'émergence avec les niveaux de bruits résiduels recueillis dans la campagne de métrologie. Globalement, ces dernières cartes doivent être lues en utilisant un niveau résiduel de 50 À 55 dB (A) le long des routes principales (accès à St Tropez et route des plages) et un niveau résiduel de 45 dB(A) ailleurs. Ainsi lorsque la carte permet de lire un niveau de bruit des hélicoptères de 60 dB(A), nous en déduirons des émergences de 5 à 10 dB(A) si le site considéré est proche d'une route circulée, ou de 15 dB(A) si ce n'est pas le cas.

Le moteur de calcul de Mithra autorise l'utilisation d'un modèle numérique en trois dimensions, d'un bâti également en trois dimensions, et des conditions météorologiques du site. Le modèle est issu de la BD Topo 3D d'IGN.

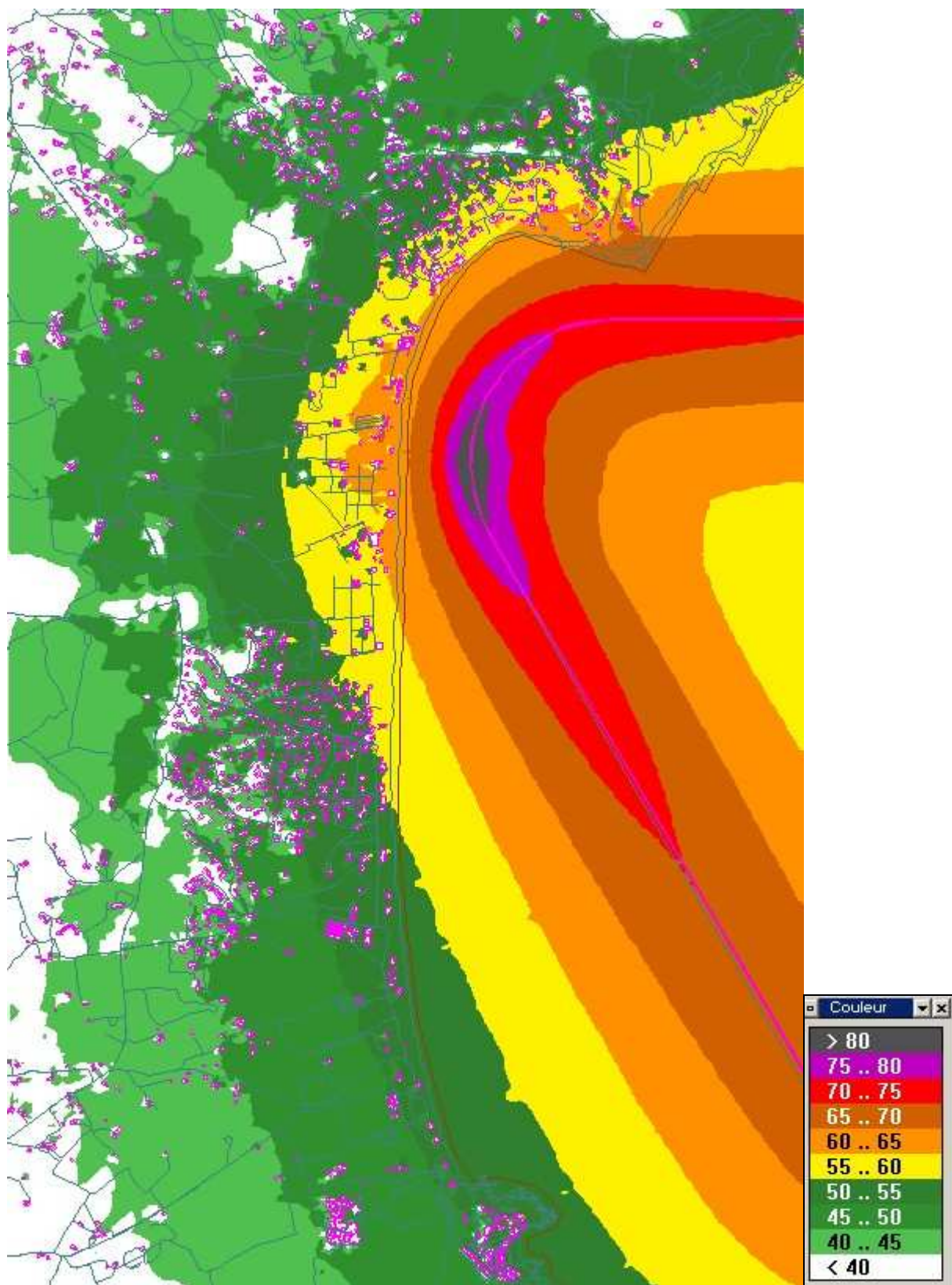
La carte ci-dessous est la carte « réglementaire » en Lden. C'est donc une carte de bruit « moyen ». Les isophones sont dessinés de 5 en 5 dB(A) à partir de 45 dB(A). Cet indicateur ne donne pas d'information sur la gêne éventuelle liée aux mouvements d'hélicoptères. Par contre, cette carte correspond à la réglementation sur le bruit des aéroports où des cartes sont établies pour rédiger les contraintes d'urbanismes liées au bruit (à partir de 55 dB(A))



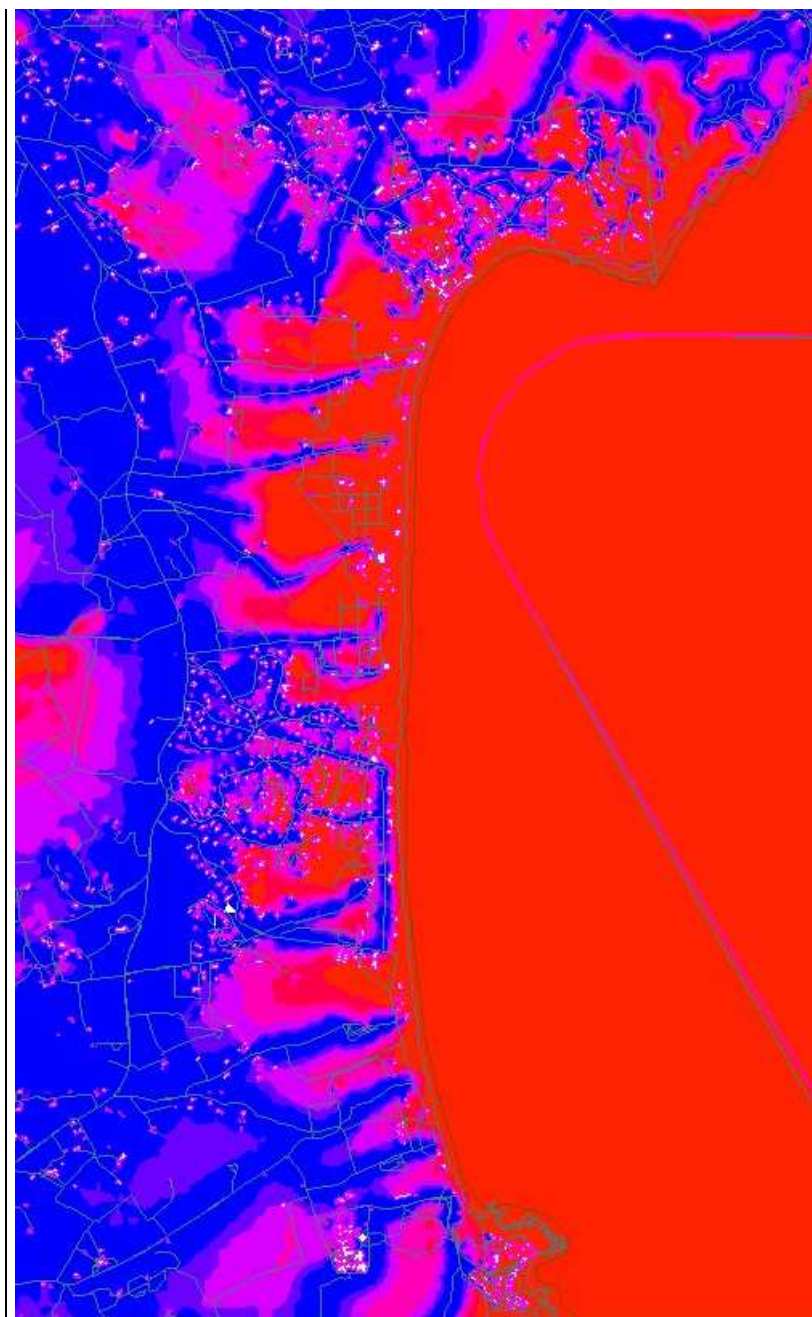
La carte ci-dessous est une carte de bruit maximum. Les niveaux de bruit correspondent au passage de l'hélicoptère le plus bruyant, en l'occurrence l'Ecureuil. L'isophone 45 passe au dessus de la route des Plages à l'ouest, ce qui devrait limiter les émergences dans les parages de cette route. Compte tenu des niveaux résiduels mesurés l'été, l'isophone 50 dB(A) ne devrait pas correspondre à des émergences très sensibles. Par contre ces dernières deviendront indéniables au passage des hélicoptères à partir de l'isophone 55 dB(A). Le déplacement de la plateforme, vers le sud du site et un éloignement adéquat de la côte, permettrait d'éloigner l'isophone 55 des zones habitées.



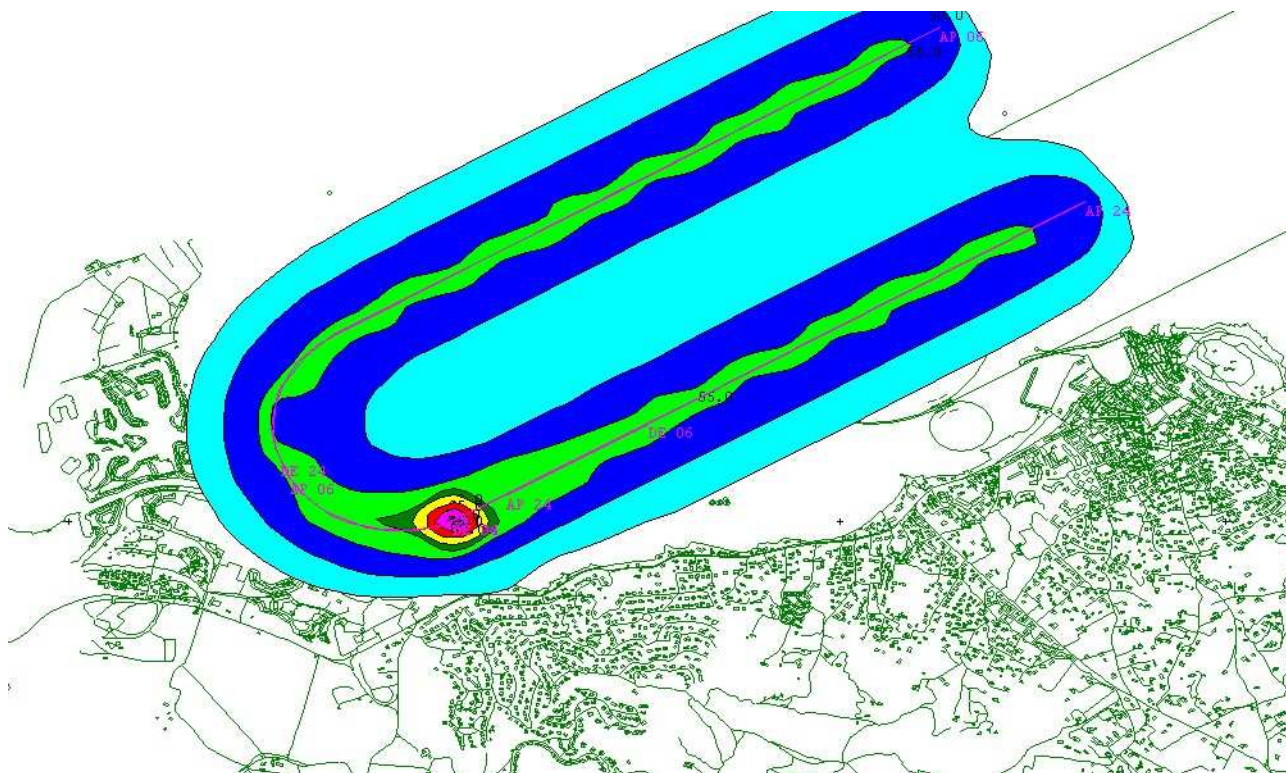
La carte ci-dessous est issue d'un calcul Mithra, prenant en compte la topographie et la météo du site. La comparaison avec la carte précédente sous INM montre que les isophones ont reculé de plus de 100 mètres à l'intérieur des terres.



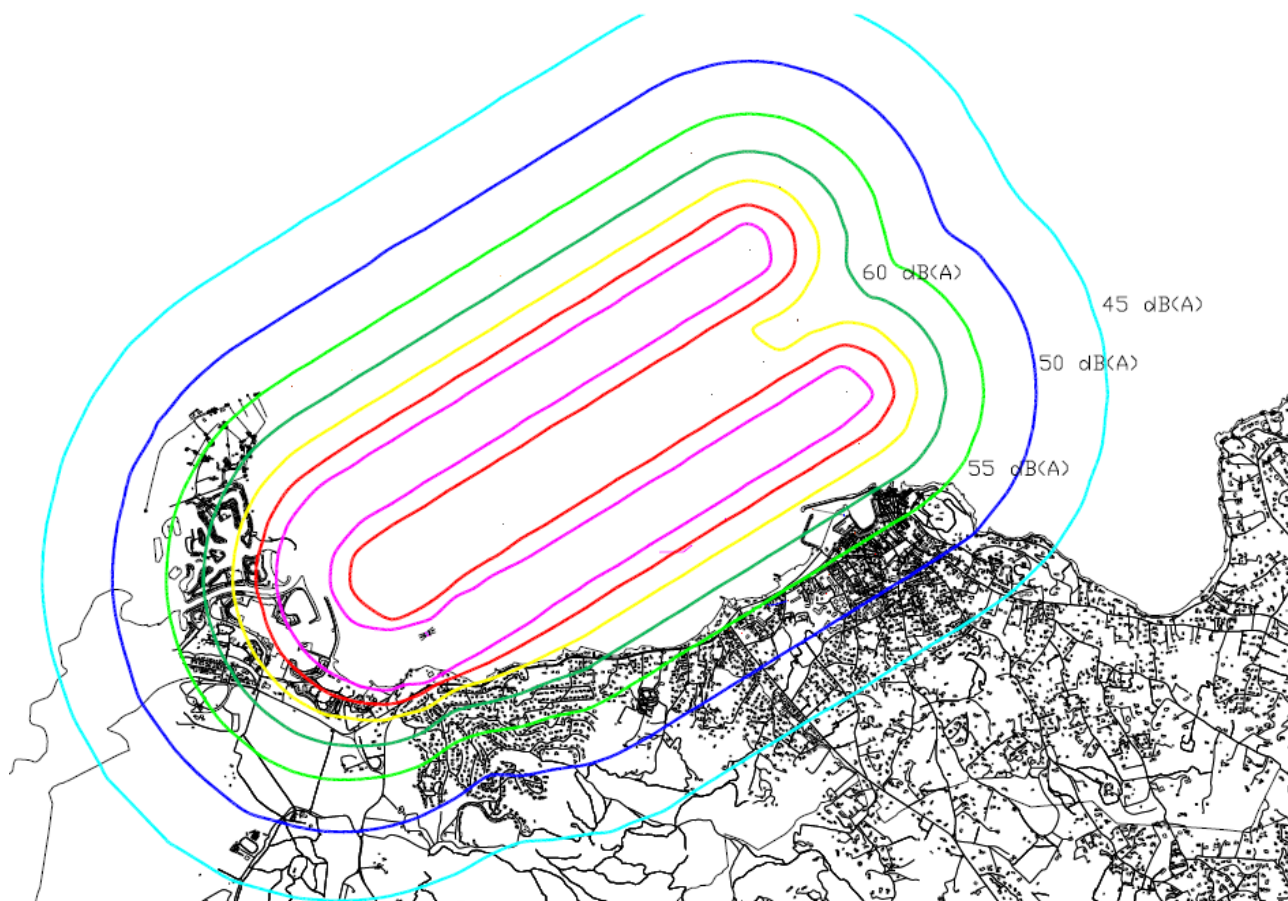
La dernière carte pour la commune de Ramatuelle, site de Pampelonne est une carte d'émergence des bruits d'hélicoptères sur le bruit de l'environnement. Les limites d'interprétation de cette carte sont rappelées en pages 11 et 12. Sachant que l'oreille humaine ne distingue que des différences de niveaux supérieures à 2 dB(A), seules les couleurs roses et rouges témoignent d'une émergence sensible, qui s'atténue vers le sud du site.



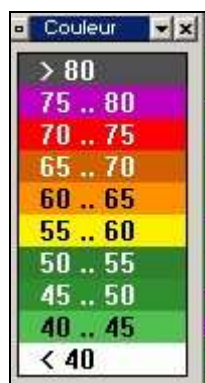
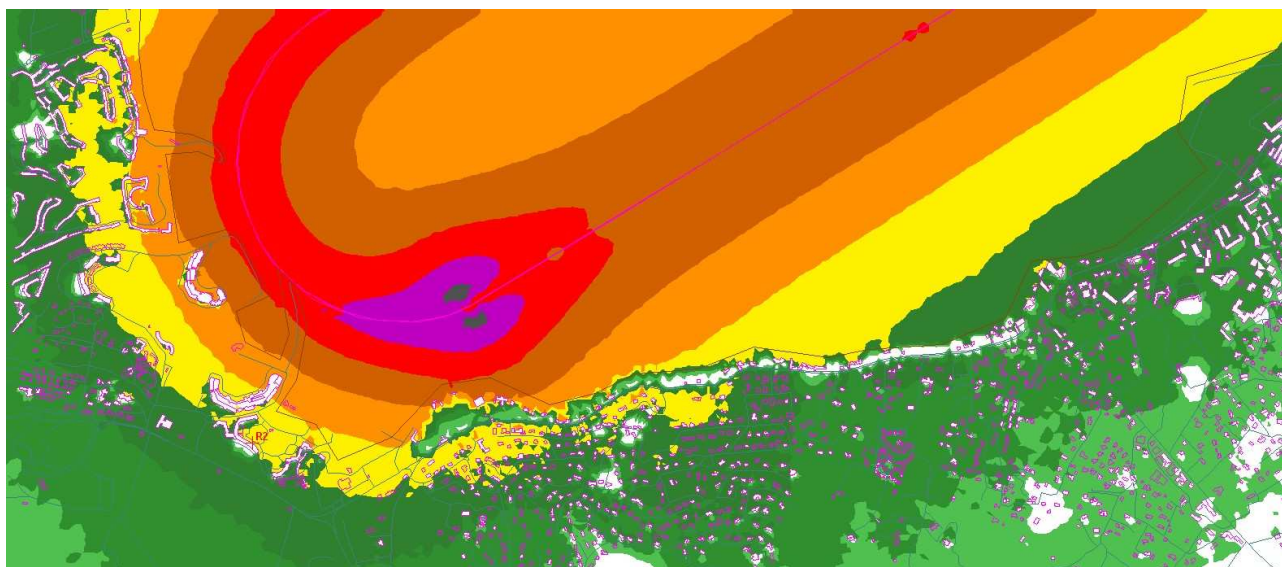
La carte suivante est la carte isophonique construite avec l'indicateur de bruit « moyen », le L_{den} . Par comparaison avec les cartes de bruit liées aux aéroports, cette carte donne une idée des contraintes d'urbanisme correspondantes.



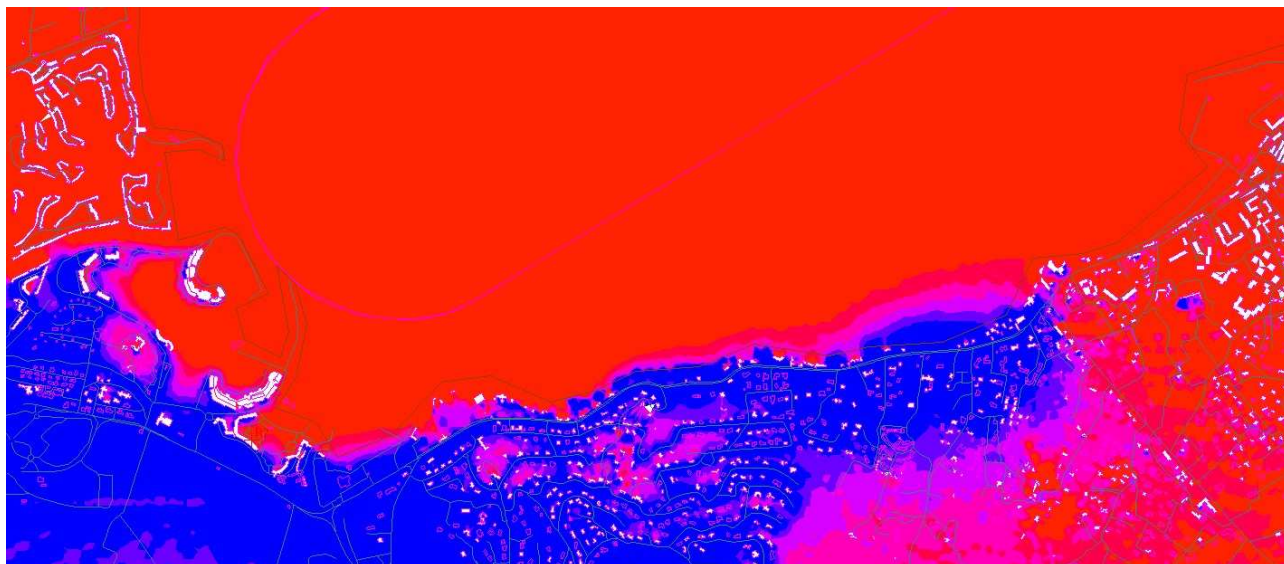
Sur la carte ci-dessous des bruits maximums, l'exposition au bruit du passage des hélicoptères est importante sur Gassin, mais également sur Cogolin. Compte tenu de la présence de la route départementale d'accès à St Tropez, le bord de mer où les hélicoptères seraient perceptibles à partir de 55 dB(A), subirait moins les émergences que l'intérieur des terres, où les émergences sont perceptibles à partir de 45 dB(A).



La carte ci-dessous est la carte issue des calculs Mithra avec un modèle en 3 dimensions et les conditions météorologiques du site. Ces dernières ont moins d'importance que pour le site de Ramatuelle et le déplacement des isophones correspondant à la prise en compte de la météo, est peu sensible.

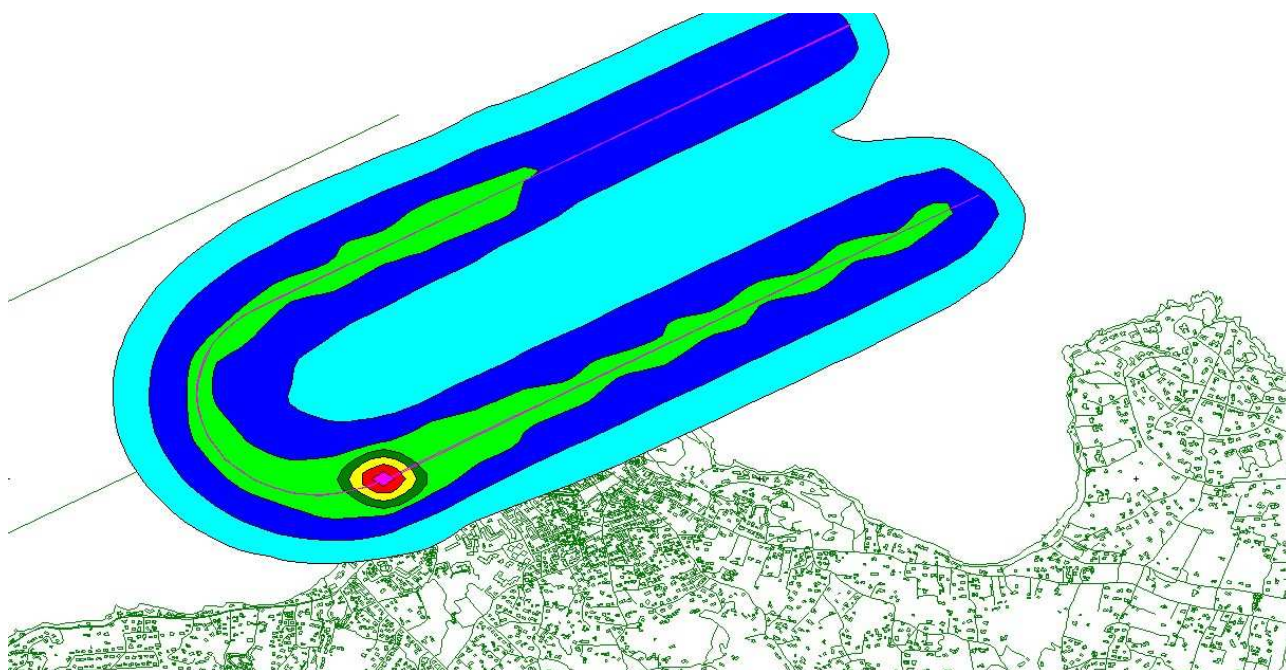


La carte d'émergence ci-dessous prend en compte le trafic important de la route du carrefour de La Foux (36000 véhicules par jour durant le mois d'août). De ce fait les quartiers qui en sont mitoyens sont peu exposés aux bruits des hélicoptères. Mais l'émergence réapparaît dès que l'on s'éloigne de cette route. Par contre, si les Marines de Cogolin sont relativement peu exposées, Port Grimaud semble très sensible au bruit des hélicoptères lors de leur passage.

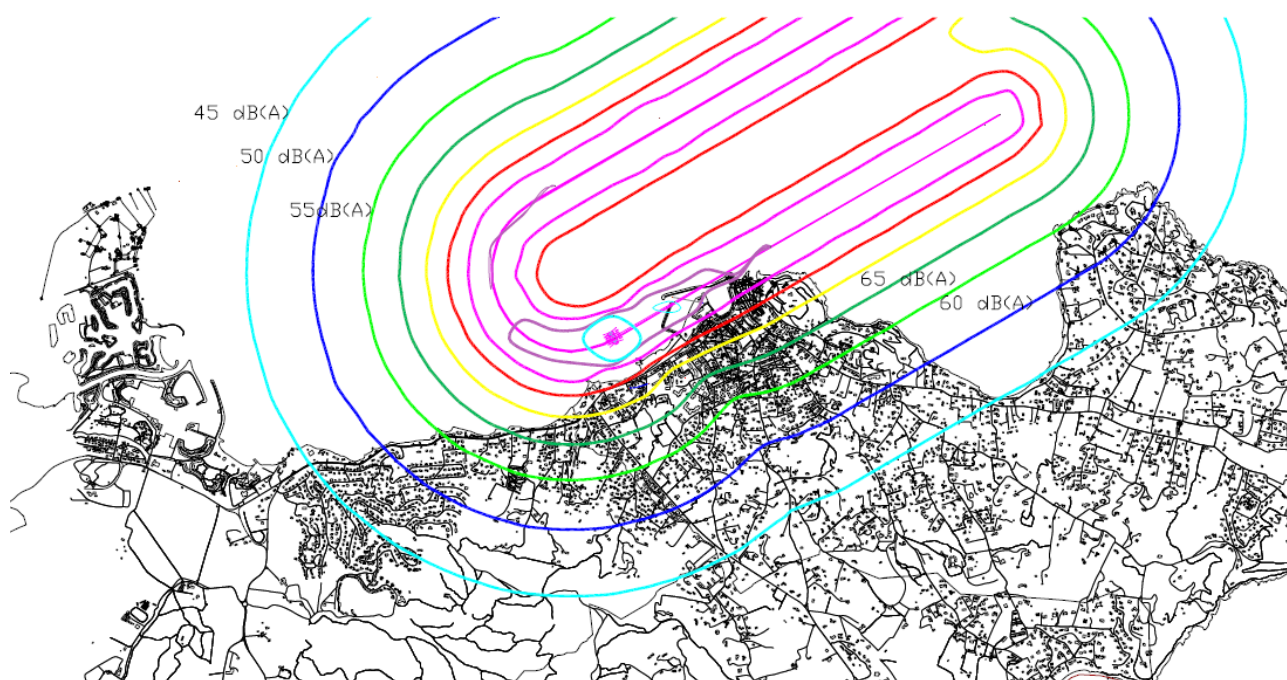


Cartographie sonore de St Tropez. .

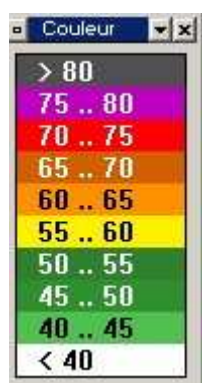
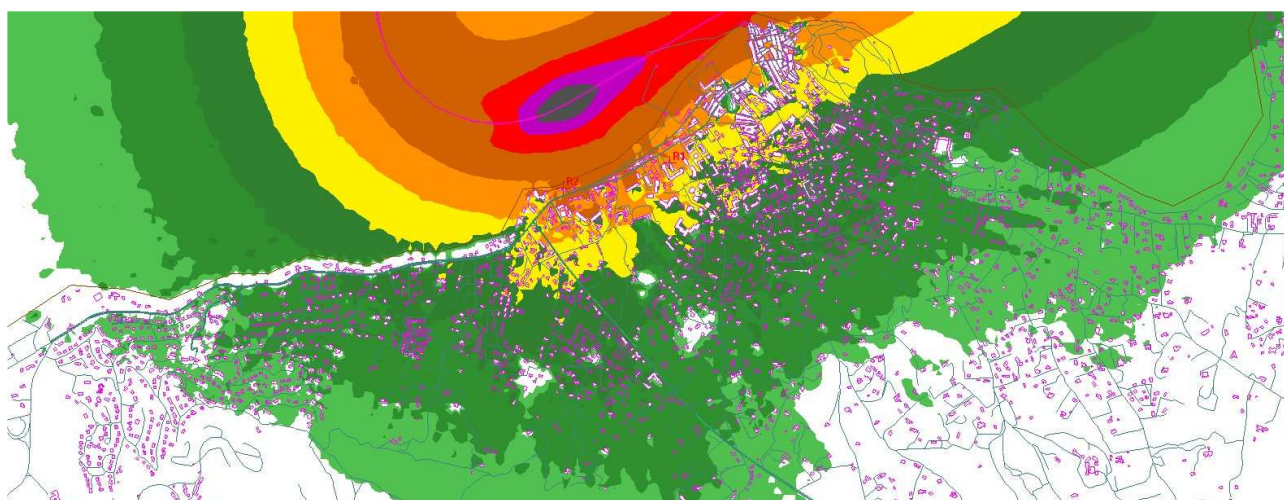
La carte ci-dessous est la carte d'exposition au bruit « réglementaire » de l'hélistation virtuelle placée au large de St Tropez, dessinée avec l'indicateur Lden, à partir de l'isophone 45 dB(A) et un pas de 5 dB(A)



La carte ci-dessous est la carte des niveaux maximums correspondant au passage des hélicoptères au dessus de St Tropez pour une hélistation placée au large du port de la ville. Plus de la moitié du territoire bâti de la ville est placée au-delà de l'isophone 60 dB(A) et une part importante au-delà de l'isophone 65 dB(A)
L'isophone 45 dB(A) est placé à environ 1600 m de la côte, ce qui soumet une part importante du territoire communal au bruit des hélicoptères lors de leur passage.

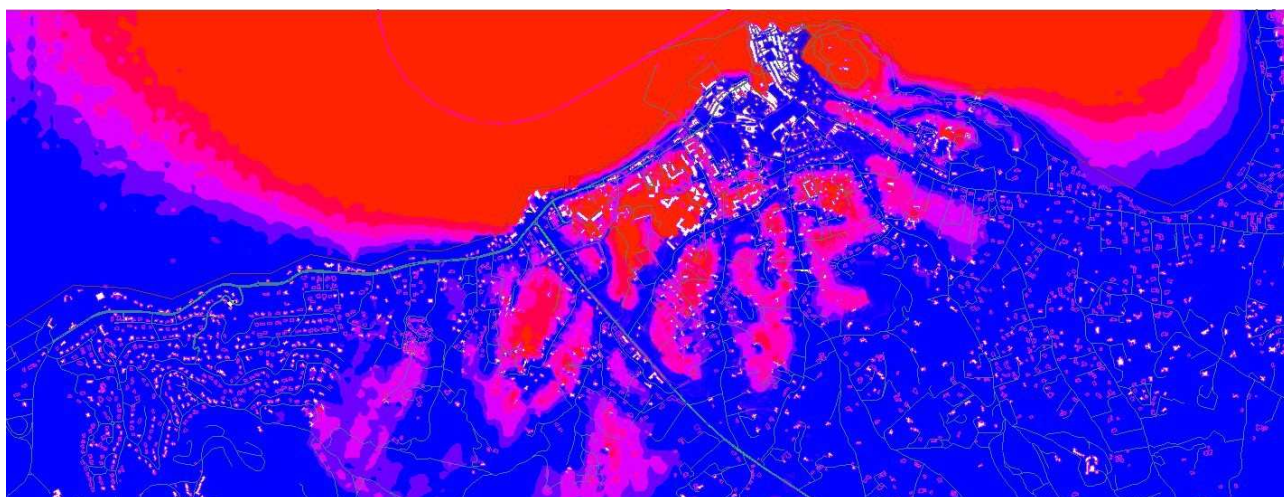


La carte suivante est la carte avec laquelle on peut déduire l'émergence du bruit des hélicoptères sur le territoire communal de St Tropez. Des niveaux de bruit supérieurs à 50 dB(A) concernent les deux tiers du territoire bâti de la commune. L'émergence que l'on peut en déduire est calculable à partir de 60 dB(A) le long de la côte, et 45 dB(A) sur le reste du territoire. Comme pour Gassin, la carte Mithra est très comparable à la carte INM, la topographie et la météorologie influence moins les niveaux sonores sur ce site.



La carte suivante représente les émergences sonores au passage d'un hélicoptère. Contrairement aux cartes précédentes calculées à 5 mètres de hauteurs, la carte ci-dessous est calculée à 1,5 mètre du sol. Elle a été calée sur une campagne de 20 mesures de courte durée au cours de l'été 2010 (cf. rapport : Campagne de mesures de bruit Août 2010. Rapport joint en annexe) Les mesures complémentaires ont concerné particulièrement le centre ville et le bord de mer.

Les émergences ne sont plus perceptibles (couleur bleue sur la carte) dans deux situations: lorsque le niveau de bruit est important du fait du trafic automobile ou du fait de la fréquentation touristique. Pour ce dernier cas, ce sera le port (66 dB(A) en moyenne auprès de la statue de l'amiral Suffren), place du Revelin, place piétonne où le niveau de bruit à l'heure du repas est de 65 dB(A) en moyenne, ou place de la Mairie où le niveau de bruit en début de matinée est déjà de 60 dB(A). Ce sera du fait du trafic automobile, place des Lices où le niveau à la mi journée est supérieur à 65 dB(A) comme en face de la nouvelle gendarmerie, mais aussi de l'ancienne, ou encore rue du Général Allard où l'étroitesse de la rue entraîne par jeu de réflexions, un niveau sonore proche de 70 dB(A). C'est également le cas tout au long de la route des Plages ou sur la départementale en entrée de ville.



4. Conclusions

L'étude de bruit sur les emplacements prédéfinis d'hélistations pour les trois communes de Ramatuelle, Gassin et St Tropez s'est déroulée sur deux phases distinctes : une phase de métrologie et une phase de calcul par modélisation numérique.

La campagne de métrologie a permis de préciser pour neufs localisations de points de mesures à terre,

- les niveaux résiduels d'hiver, puis de les comparer aux niveaux résiduels déterminés au cours de l'été 2008,
- l'émergence sur ces niveaux résiduels provoquée par deux types d'hélicoptères différents (Ecureuil et Colibri).

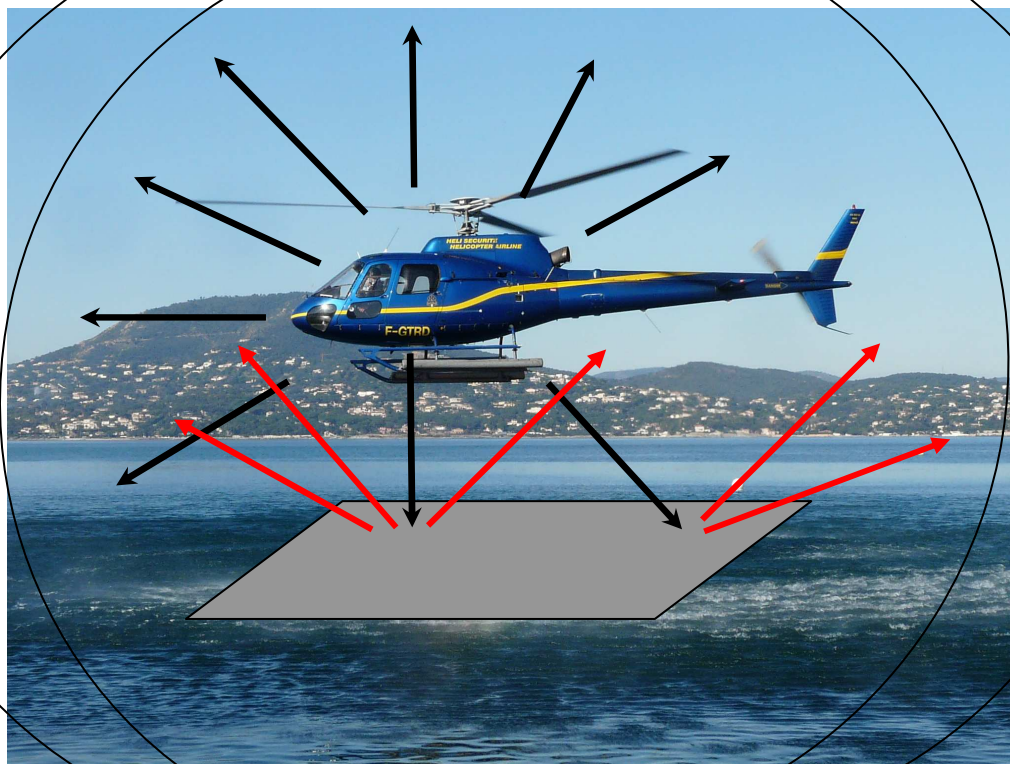
Cette campagne de mesure a également permis de montrer une différence sensible entre les hélicoptères, et l'importance différentielle liée aux manœuvres ; la phase la plus bruyante étant la phase de décollage.

Une campagne de mesures complémentaires a été réalisée en août 2010, sur le territoire de la ville de Saint Tropez afin d'acquérir une connaissance fine des niveaux de bruit lors de la période estivale. Cette campagne a concerné à la fois le centre ville et l'habitat dispersé sur le territoire communal.

Les calculs ont montré, pour un site, l'importance de la topographie et de la prise en compte de la météorologie sur les niveaux de bruit et pour les trois sites, les émergences attendues au passage de l'appareil le plus bruyant sur l'ensemble du territoire communal. Ils montrent également que :

- le site de Saint Tropez présente deux configurations différentes entre son centre ville, le long de la route départementale en accès de ville et le long de la route des plages d'une part et l'arrière pays d'autre part. Dans le premier cas, les émergences sont très réduites en liaison avec un trafic automobile et une fréquentation touristique importante. Dans le second cas, les émergences dues aux vols d'hélicoptères sont sensibles, en liaison avec un bruit résiduel bas.
- le site de Gassin génère des nuisances auditives sur son territoire et sur le quartier des Marines de Cogolin.
- le site de Ramatuelle entraîne peu de nuisances sonores sur l'arrière pays mais les plages et les campings de bord de mer seraient soumis à des émergences sensibles.

5. Annexe 1 Compléments sur la conception d'une hélistation



Principe de propagation du bruit à proximité de la plateforme :

La source de bruit est omnidirectionnelle sur les trois directions.

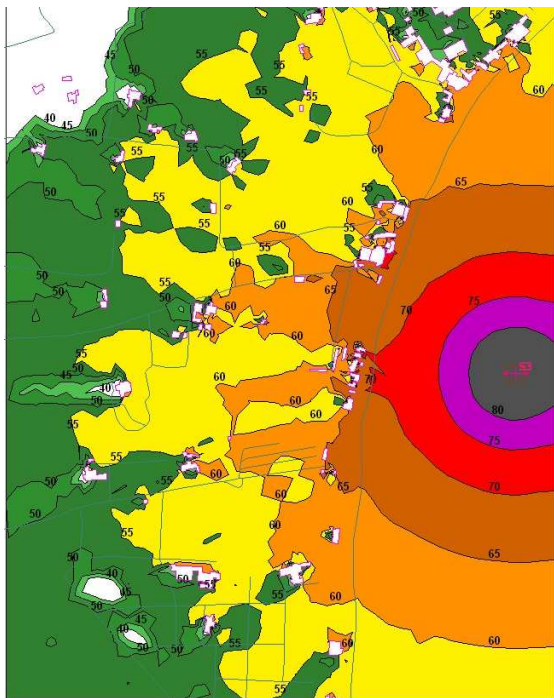
Les rayons qui ne rencontrent pas la plateforme peuvent être arrêtés par un obstacle, murs antibruits ou autres.

Les rayons qui rencontrent un obstacle, sont réfléchis par celui-ci et sont redirigés suivant les lois de l'optique géométrique. Dans le cas des rayons qui rencontrent la plateforme, tout se passe comme si un second hélicoptère « virtuel » était placé sous la plateforme. De ce fait la source de bruit est « doublée » et augmentée de 3 dB(A) (1 hélicoptère + 1 hélicoptère = bruit d'1 hélicoptère + 3dB(A))

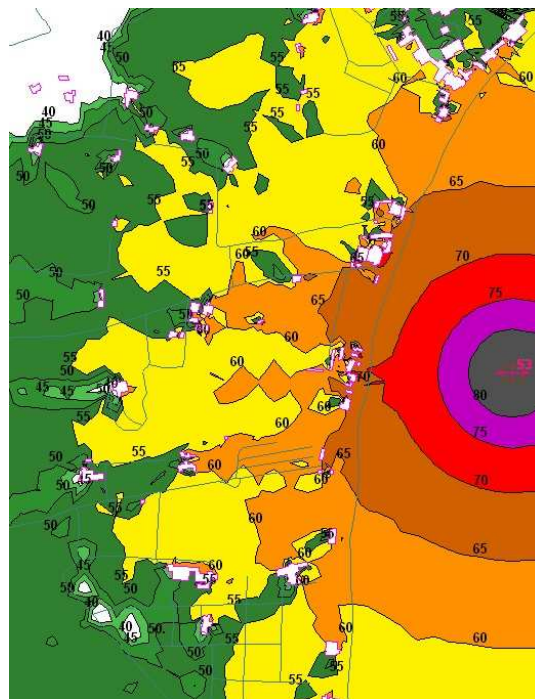
Donc, tout système empêchant la réflexion sur la plateforme, permet de diminuer le niveau global pour un récepteur de 3 dB(A).

L'étude des signatures acoustiques des hélicoptères lors de leurs mouvements montre que la phase la plus bruyante est celle du décollage de l'hélistation. Dès que l'hélicoptère est éloigné latéralement de plus d'un mètre, la réflexion sur la plateforme devient négligeable face à la réflexion sur la surface de l'eau. Mais il est possible qu'un stationnement prolongé sur la plateforme ou un vol stationnaire au dessus de celle-ci, génère des bruits gênants. La mise en place d'écrans antibruits n'est pas pensable en ce qu'ils créeraient des problèmes de sécurité insolubles : pour être efficaces les écrans doivent être au plus près de la source de bruit et dépasser cette dernière d'au moins deux mètres, soit des hauteurs de 5 mètres dans le cas d'une hélistation. Par contre la nature réfléchissante du sol de l'hélistation crée une source « image » de la source

sonore (les turbines de l'appareil) et augmente le niveau de celle-ci de 3 dB(A)³. Cette augmentation pourrait être limitée en donnant des propriétés absorbantes à la plateforme (ce qui revient à « piéger » le son). Ces propriétés seraient acquises par la mise en place d'un enrobé drainant. Les figures ci-dessous illustrent cette atténuation. Elles concernent la simulation numérique d'un hélicoptère en vol stationnaire au-dessus d'une plateforme réfléchissante à gauche, absorbante à droite. L'efficacité de l'utilisation d'un revêtement absorbant est sensible, sans être déterminante



Plateforme réfléchissante



Plateforme absorbante

Par ailleurs, au cas où la plateforme serait une barge, i.e. avec des alvéoles creuses sous la plateforme elle-même, les vides devront être remplis avec un matériau absorbant pour ne pas créer de caisse de résonance.

³ Cf. note de la page 6. l'oreille humaine ne distingue les différences de niveaux sonores qu'à partir de 2 dB(A).

6. Annexe 2 Campagne de mesures de bruit hivernale

N° E 09 498

Hypothèse d'Hélistation pour la presqu'île de Saint-Tropez Mesures de l'impact de deux hélicoptères

Etude acoustique

L'Ingénieur Responsable de l'Etude
Jean-Marc ABRAMOWITCH

L'Ingénieur d'étude
Bertrand DE BASTIANI

La Directrice
Virginie DEFROMONT

N/Réf. : 10-0059/BDB/DL
VERSION 2 – 18 MARS 2010

SOMMAIRE

1 -PRESENTATION DE L'ETUDE	2
2 -CAMPAGNE DE MESURE	3
2.1 - Méthodologie de la campagne de mesure	3
2.2 - Présentation des résultats	3
3 -Exemple de signature	13
4 -conclusions	Erreur ! Signet non défini.

PRESENTATION DE L'ETUDE

Un ensemble de contentieux indemnitaires tranchés par jugements du tribunal administratif de Nice et de la cour administrative d'appel de Marseille a provoqué la fermeture, en 1998, de l'hélistation du Pilon à Saint-Tropez, en raison de nuisances excessives par rapport à celles que génère normalement un tel équipement. Depuis la fermeture de cette hélistation, de multiples hélisurfaces ont été créées sur le territoire des communes de Gassin, Ramatuelle et Saint-Tropez, les nuisances se sont répandues dans l'ensemble de la presqu'île dite « de Saint-Tropez », et se sont amplifiées.

Considérant que ce problème qu'elles ont en partage doit recevoir une réponse coordonnée, les communes de Gassin, Ramatuelle et Saint-Tropez ont donc décidé de commander une étude visant à l'élaboration d'une proposition de solution (s) pérenne (s) pour la desserte héliportée de l'ensemble de la presqu'île dite de Saint-Tropez, sous la forme d'une ou plusieurs hélistations.

Le projet est de répondre aux besoins de liaison de la presqu'île avec les destinations extérieures, en priorité les aéroports régionaux, et de soulager efficacement ses habitants des très importantes nuisances dont ils souffrent en raison des survols et mouvements d'hélicoptères au sol.

Une 1^{ère} campagne de mesures dites de constat a été effectuée du mardi 12 au vendredi 15 août 2008 et a permis de caractériser l'ambiance sonore « d'été » durant la période où coïncident le bruit de fond et la demande de vols héliportés le plus élevés, soit entre le 1er et le 15 août 2008.

Pour chacune des communes intéressées, une hypothèse de localisation et de conception d'une hélistation sera étudiée. La présente campagne de mesures a permis de mesurer les émergences sonores produites par chacun des équipements qui seront envisagés, les communes doivent disposer d'un état des lieux fiable en ce qui concerne le bruit de fond ; cet état des lieux doit donc impérativement être dressé.

CAMPAGNE DE MESURE

Méthodologie de la campagne de mesure

Deux hélicoptères, un Ecureuil et un Colibri, ont réalisés les simulations de pose en différents points de la presqu'île afin de simuler l'emplacement des hypothèses de localisation d'une hélistation. Pour chaque hypothèse d'hélistation, une série de 3 mesures en simultanée a été réalisée sur la commune concernée.

Durant la période de mesure, les conditions météorologiques ont été relevées.



Photographie du COLIBRI et de l'ECURUEIL

Présentation des résultats

Une fiche de mesure est créée pour chaque point de mesure. Elle comporte les renseignements suivants :

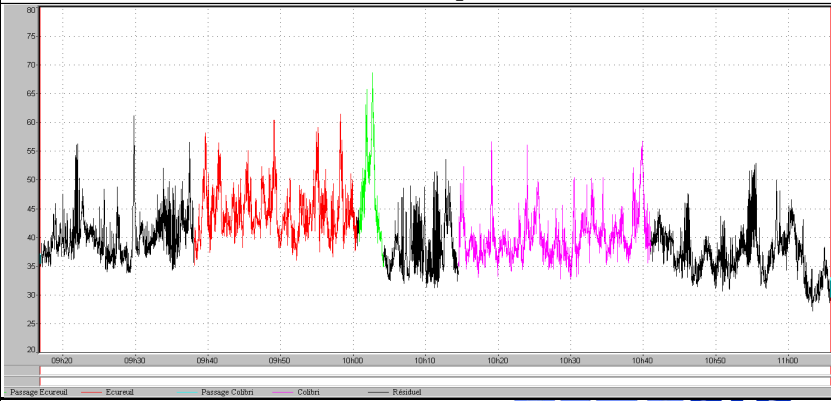
- ✓ Coordonnées du riverain,
- ✓ Date et horaires de la mesure,
- ✓ Photographies du microphone et de son angle de vue,
- ✓ Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores de constat et indices statistiques.

PF1	Mesures de bruit - Ramatuelle	ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Mme Lagrange	Le 21/01/2010 à 9h20	
6 Av Frédéric Mistral	Durée: 1h45	
83350 RAMATUELLE	RdC / Champ libre	

Plan de situation	Prise de vue du microphone
	

Prises de vue depuis le microphone		
		
Gauche	Centre	Droite

Résultats de mesure									
	L90	LAeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	33.0	42.9	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	-	45.2	50.6	48.4	45.2	42.0	39.9	37.4	33.5
Résiduel hiver - L90	36.6	-	44.6	38.5	35.8	32.9	30.9	24.9	18.4
Ecureuil	-	47.0	58.6	49.6	48.0	46.9	40.9	30.5	29.4
Ecureuil - L90	39.1	-	48.0	39.7	38.0	36.9	33.3	24.8	16.6
Passage Ecureuil	-	55.2	59.4	54.4	54.6	55.3	49.8	40.4	32.3
Colibri 1	-	42.8	57.8	45.4	39.9	41.4	38.5	32.6	24.1
Colibri 1 - L90	35.6	-	44.9	36.0	31.9	33.0	31.0	24.0	15.9

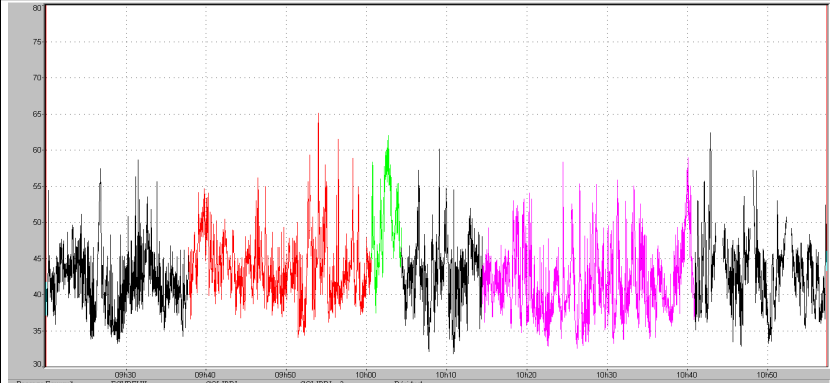
Evolution temporelle	Sources sonores
	Le niveau de bruit résiduel est représenté en noir; Le passage de l'Ecureuil au dessus du PF est représenté en vert Les passages de l'Ecureuil et du Colibri dans la baie sont représentés en rouge et violet. NB: les poses ne sont pas perceptibles car le PF est trop loin de la zone de pose, seule la présence de l'hélico dans la baie est visible

PF2	Mesures de bruit - Ramatuelle	ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Camping La Toison d'Or	Le 21/01/2010 à 9h20	
Rue Quart Pampelonne	Durée: 1h45	
83350 RAMATUELLE	1er étage / Façade Ouest	

Plan de situation	Prise de vue du microphone
	

Prises de vue depuis le microphone		
		
Gauche	Centre	Droite

Résultats de mesure									
	L90	Laeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	45,3	52,3	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	-	45.2	50.6	48.4	45.2	42.0	39.9	37.4	33.5
Résiduel hiver - L90	36.6	-	44.6	38.5	35.9	33.0	30.9	24.8	18.4
Ecureuil	-	46.3	54.1	48.4	47.9	44.6	40.4	36.9	31.9
Ecureuil - L90	38.6	-	45.6	40.0	39.2	35.8	32.4	25.1	16.9
Passage Ecureuil	-	53.1	57.1	53.7	55.1	52.1	47.2	40.7	38.1
Colibri 1	-	44.9	50.9	45.0	42.1	42.6	40.8	36.3	31.0
Colibri 1 - L90	35.9	-	45.6	38.8	35.1	32.5	30.6	24.2	16.7

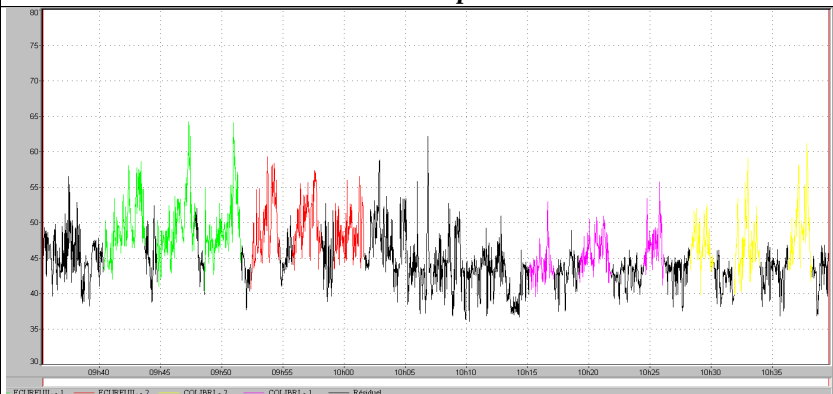
Evolution temporelle	Sources sonores
	Le niveau de bruit résiduel est représenté en noir; Le passage de l'Ecureuil au dessus du PF est représenté en vert Les passages de l'Ecureuil et du Colibri dans la baie sont représentés en rouge et violet. NB: les poses ne sont pas perceptibles car le PF est trop loin de la zone de pose.

PF3	Mesures de bruit - Ramatuelle		ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Mme ROBERT	Le	21/01/2010	à 9h20
Chemin du Pinet - La Capilla	Durée:	1h45	
83350 RAMATUELLE	1er étage	/	Façade Sud

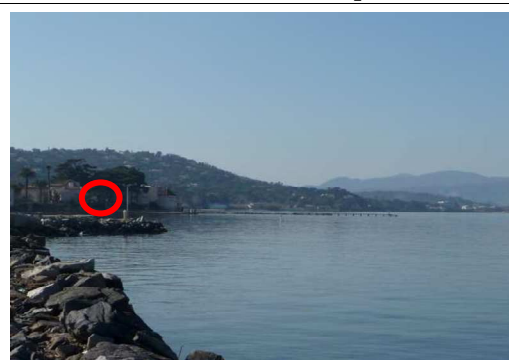
Plan de situation	Prise de vue du microphone
	

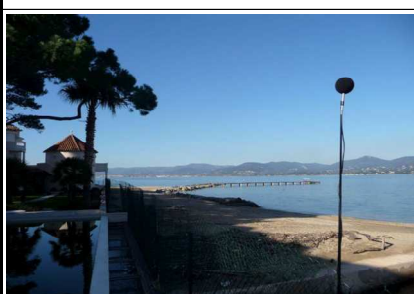
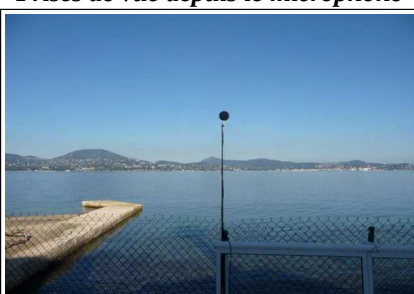
Prises de vue depuis le microphone		
		
Gauche	Centre	Droite

Résultats de mesure									
	L90	Laeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	42.8	47.3	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	39.7	45.4	49.8	46.8	44.1	41.2	40.6	38.7	34.3
Ecureuil 1	-	51.9	57.1	50.9	54.0	51.6	45.3	40.8	35.1
Ecureuil 2	-	50.8	58.3	50.2	52.2	50.2	45.2	39.9	34.0
Colibri 1	-	49.4	51.8	45.2	46.9	48.8	44.9	40.0	32.3
Colibri 2	-	46.4	51.7	42.9	43.9	44.3	41.8	38.8	33.4

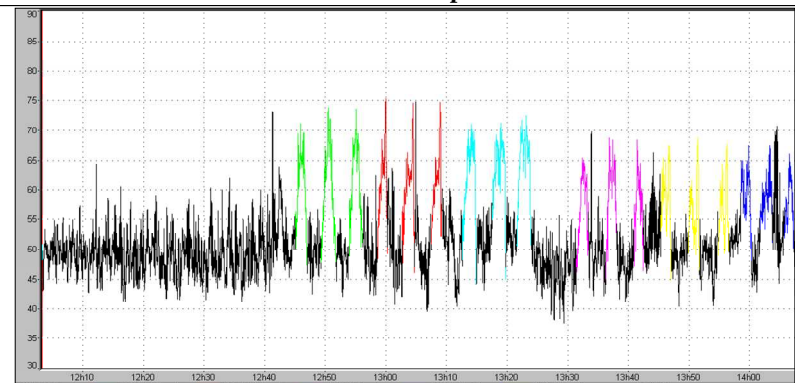
Evolution temporelle	Sources sonores
	Le niveau de bruit résiduel est représenté en noir; Les passages de l'Ecureuil sont représentés en vert et rouge ; Les passages du Colibri sont représentés en violet et jaune.

PF4	Mesures de bruit - St Tropez	ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Hôtel de la Pinède	Le 21/01/2010 à 12h	
Plage de la Bouillabaisse	Durée: 2 h	
83390 SAINT TROPEZ	RdC / Façade Nord	

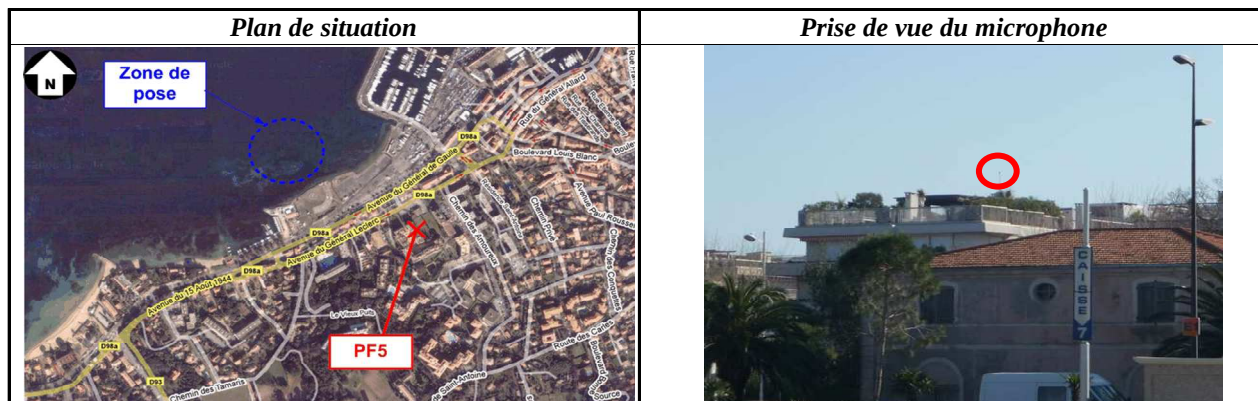
Plan de situation	Prise de vue du microphone
	

Prises de vue depuis le microphone		
		
Gauche	Centre	Droite

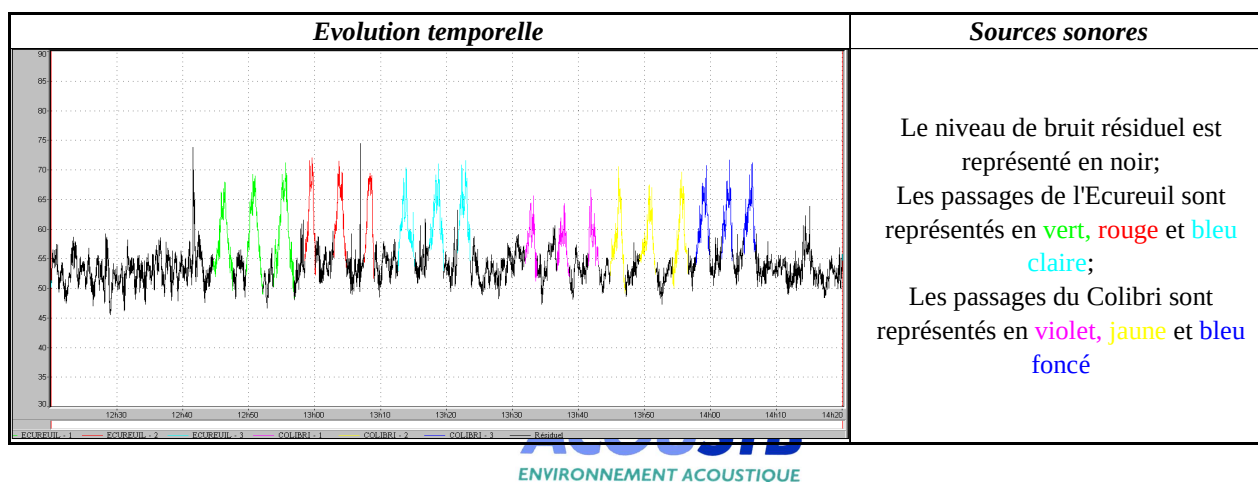
Résultats de mesure									
	L90	LAeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	51,3	55.5	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	44.5	52.3	59.8	54.8	49.6	49.7	48.1	44.1	37.7
Ecureuil 1	-	64.8	68.6	61.5	66.6	64.7	58.7	52.4	40.7
Ecureuil 2	-	65.3	68.4	67.2	66.4	64.6	59.6	54.7	43.1
Ecureuil 3	-	65.9	68.2	66.0	67.7	64.6	60.9	55.1	41.6
Colibri 1	-	60.8	64.2	55.4	57.9	58.8	56.3	53.5	44.0
Colibri 2	-	60.3	65.9	57.2	55.7	58.1	55.9	53.3	43.9
Colibri 3	-	60.3	64.5	56.8	57.2	57.7	56.2	53.3	42.3

Evolution temporelle	Sources sonores
	Le niveau de bruit résiduel est représenté en noir; Les passages de l'Ecureuil sont représentés en vert, rouge et bleu clair; Les passages du Colibri sont représentés en violet, jaune et bleu foncé

PF5	Mesures de bruit - St Tropez	ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Résidence de l'Eden	Le 21/01/2010 à 12h20	
Bâtiment C	Durée: 2 h	
83390 SAINT TROPEZ	5ème étage / Toiture	



Résultats de mesure									
	L90	LAeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	43,6	51.8	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	50.3	54.2	58.8	55.8	52.0	50.9	50.4	46.8	39.1
Ecureuil 1	-	62.0	61.1	57.4	62.7	61.3	57.5	50.9	37.8
Ecureuil 2	-	65.0	64.9	59.7	64.0	65.1	60.1	54.7	42.0
Ecureuil 3	-	63.6	64.0	60.3	63.2	62.4	59.1	54.8	44.2
Colibri 1	-	59.1	59.4	54.7	53.4	55.8	55.3	52.5	43.7
Colibri 2	-	60.9	61.3	57.9	54.6	58.2	57.3	53.7	43.3
Colibri 3	-	63.5	65.1	58.6	57.1	60.6	59.7	56.7	47.1

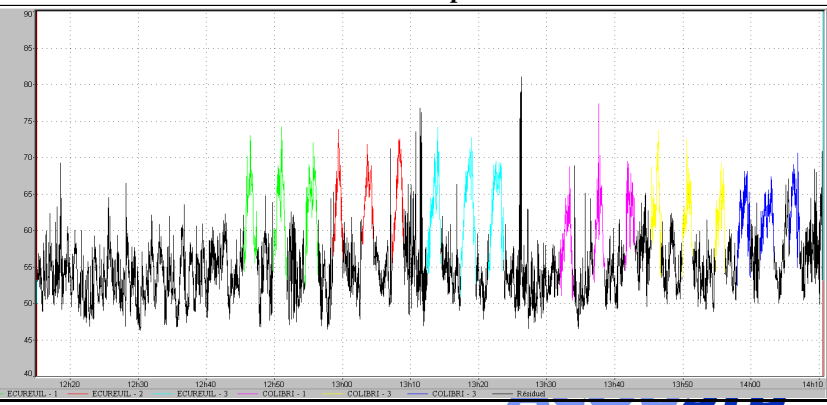


PF6	Mesures de bruit - St Tropez	ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Poste de commande du Parking du port 83390 SAINT TROPEZ	Le 21/01/2010 à 12h15	
	Durée: 2 h	
	1er étage /	Façade Nord

Plan de situation	Prise de vue du microphone
	

Prises de vue depuis le microphone		
Figure non disponible	Figure non disponible	Figure non disponible
Gauche	Centre	Droite

Résultats de mesure									
	L90	LAeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	48,3	53.9	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	49.9	67.7	82.6	80.4	76.3	72.6	70.4	65.8	62.2
Ecureuil 1	-	52.0	53.8	50.1	51.5	50.6	48.0	41.2	33.7
Ecureuil 2	-	52.7	53.1	50.0	52.6	51.5	48.2	43.0	30.5
Ecureuil 3	-	53.0	55.8	50.4	52.9	51.9	48.3	43.5	31.5
Colibri 1	-	48.9	53.0	45.3	43.6	45.6	44.7	42.7	33.1
Colibri 2	-	50.5	52.5	47.2	46.3	46.6	46.8	43.9	33.6
Colibri 3	-	50.1	55.0	46.5	45.7	46.9	45.8	43.9	34.6

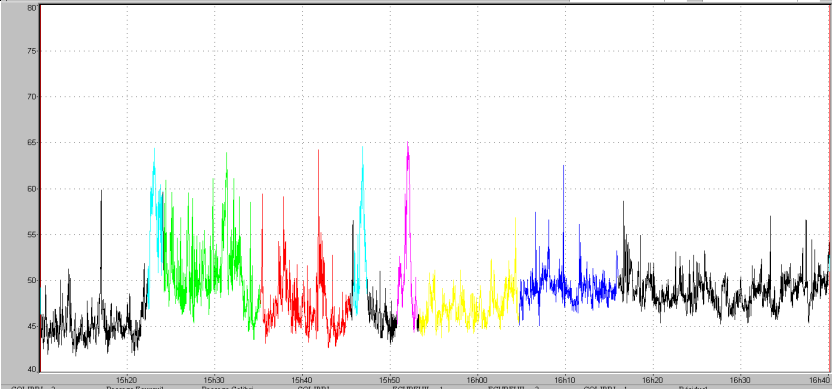
Evolution temporelle	Sources sonores
	Le niveau de bruit résiduel est représenté en noir; Les passages de l'Ecureuil sont représentés en vert, rouge et bleu clair; Les passages du Colibri sont représentés en violet, jaune et bleu foncé

PF7	Mesures de bruit - Gassin	ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Hôtel Belrose	Le 21/01/2010 à 15h	
Boulevard des Crêtes	Durée: 2 h	
83580 GASSIN	RdC / Champ libre	

Plan de situation	Prise de vue du microphone
	

Prises de vue depuis le microphone		
		
Gauche	Centre	Droite

Résultats de mesure									
	L90	LAeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	40.6	47.3	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	-	48.2	54.9	51.0	46.8	45.5	44.7	38.1	28.5
Résiduel hiver - L90	44.0	-	48.4	46.0	42.2	40.8	40.5	33.6	21.7
Passage Ecureuil	-	57.1	63.1	59.8	57.6	57.1	51.9	43.2	32.6
Ecureuil 1 - L90	46.4	-	49.9	48.8	45.4	43.6	41.8	34.7	25.4
Ecureuil 2 - L90	44.2	-	49.0	46.0	41.9	41.0	40.4	33.2	21.6
Passage Colibri	-	56.1	64.6	61.3	57.6	53.9	51.6	43.3	29.3
Colibri 1 - L90	45.0	-	49.7	46.5	42.4	41.6	41.4	35.3	24.1
Colibri 2 - L90	47.3	-	53.8	48.7	45.0	44.3	43.3	37.0	27.9

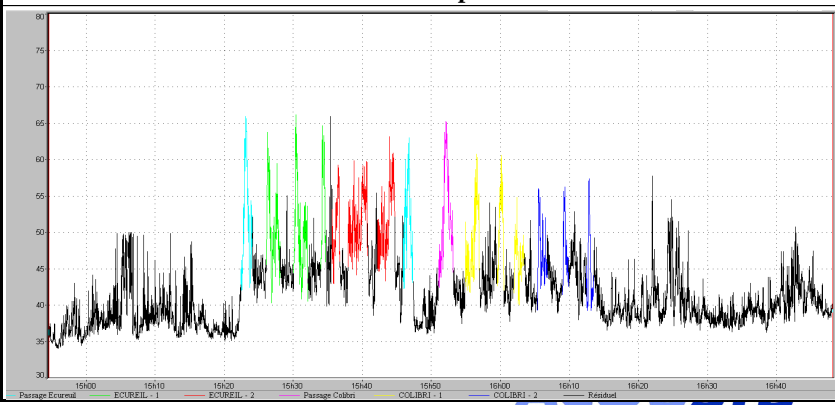
Evolution temporelle	Sources sonores
	Le niveau de bruit résiduel est représenté en noir; Les passages de l'Ecureuil sont représentés en vert et rouge ; Les passages du Colibri sont représentés en jaune et bleu foncé; Les passages de l'Ecureuil au dessus du PF sont représentés en bleu claire, celui du Colibri en violet NB: les poses ne sont pas perceptibles car le PF est trop loin de la zone de pose

PF8	Mesures de bruit - Gassin	ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Mme Zerbone	Le 21/01/2010 à 15h	
22 avenue Val de Bois	Durée: 2 h	
83580 GASSIN	1er étage / Façade Nord	

Plan de situation	Prise de vue du microphone
	Figure non disponible

Prises de vue depuis le microphone		
		
Gauche	Centre	Droite

Résultats de mesure									
	L90	LAeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	39.4	47.7	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	36.4	42.3	51.9	49.0	43.3	40.5	36.7	31.6	26.6
Passage Ecureuil	-	56.5	62.4	59.9	58.5	55.6	51.1	42.8	28.1
Ecureuil 1	-	55.0	55.3	55.9	58.6	54.3	48.8	40.7	25.2
Ecureuil 2	-	53.5	59.1	57.3	55.9	52.7	47.5	40.2	24.7
Passage Colibri	-	56.9	62.6	59.7	58.4	55.6	52.2	43.7	29.3
Colibri 1	-	51.2	55.8	51.4	49.9	50.2	46.8	41.1	29.6
Colibri 2	-	49.3	52.5	48.7	47.3	47.2	45.1	41.5	29.8

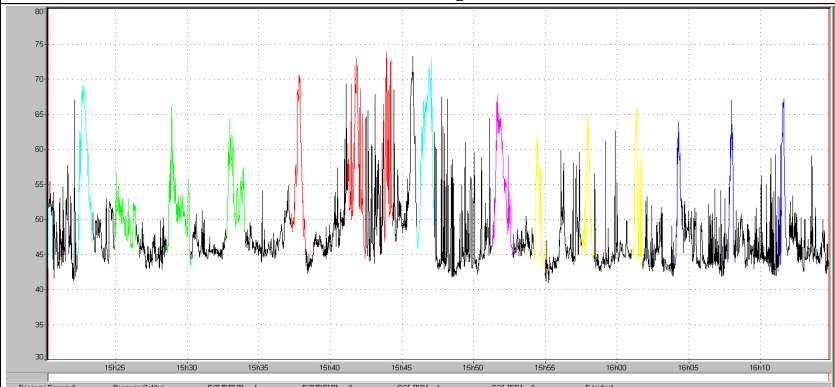
Evolution temporelle	Sources sonores
	Le niveau de bruit résiduel est représenté en noir; Les passages de l'Ecureuil sont représentés en vert et rouge ; Les passages du Colibri sont représentés en jaune et bleu foncé; Les passages de l'Ecureuil au dessus du PF sont représentés en bleu claire, celui du Colibri en violet

PF9	Mesures de bruit - Gassin	ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
Résidence MAEVA	Le 21/01/2010 à 15h	
Marine de Gassin	Durée: 2 h	
83580 GASSIN	1er étage /	Façade NO

Plan de situation	Prise de vue du microphone
	

Prises de vue depuis le microphone		
		
Gauche	Centre	Droite

Résultats de mesure									
	L90	LAeq	63 Hz	125Hz	250Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Résiduel été	46.5	52.8	-	-	-	-	-	-	-
Résiduel hiver	43.2	51.9	56.9	53.3	51.8	50.6	47.4	42.3	34.9
Passage Ecureuil	-	64.2	66.4	63.7	63.4	62.9	60.4	53.5	40.3
Ecureuil 1	-	54.1	59.3	53.9	53.7	52.8	49.8	44.2	33.9
Ecureuil 2	-	63.8	64.7	63.6	63.3	61.8	60.3	53.5	41.6
Passage Colibri	-	59.4	60.4	59.1	60.8	58.9	54.3	47.6	35.5
Colibri 1	-	55.9	59.7	51.4	50.6	52.5	52.4	49.1	39.2
Colibri 2	-	58.8	59.1	54.2	54.1	57.9	54.5	49.9	39.9

Evolution temporelle	Sources sonores
	Le niveau de bruit résiduel est représenté en noir; Les passages de l'Ecureuil sont représentés en vert et rouge ; Les passages du Colibri sont représentés en jaune et bleu foncé; Les passages de l'Ecureuil au dessus du PF sont représentés en bleu claire, celui du Colibri en violet

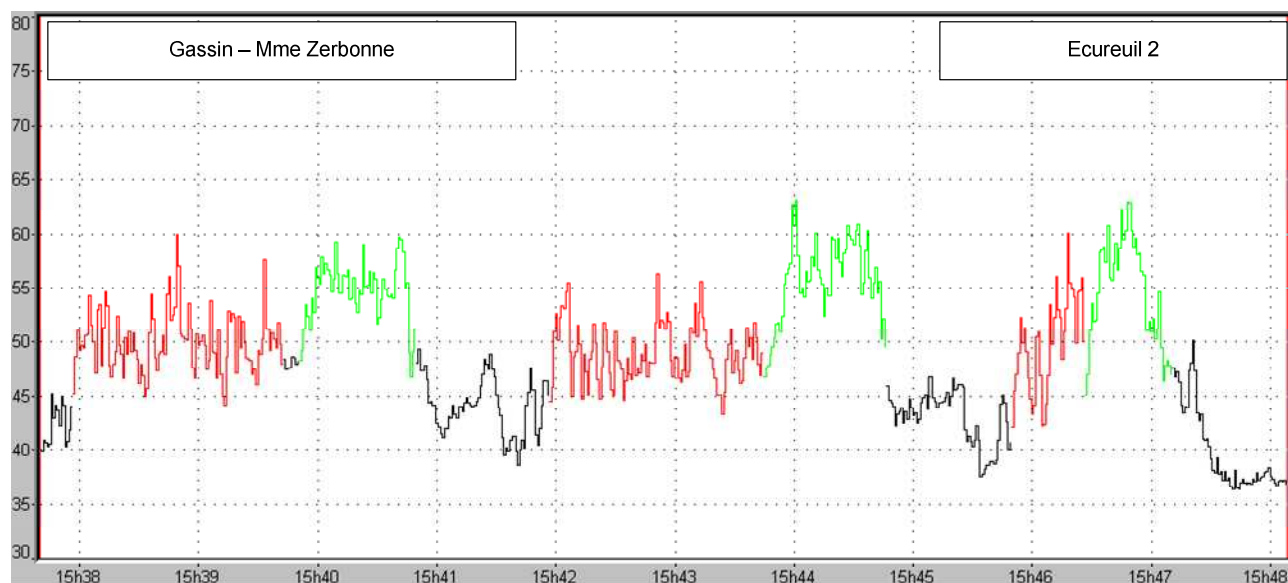
Exemple de signature



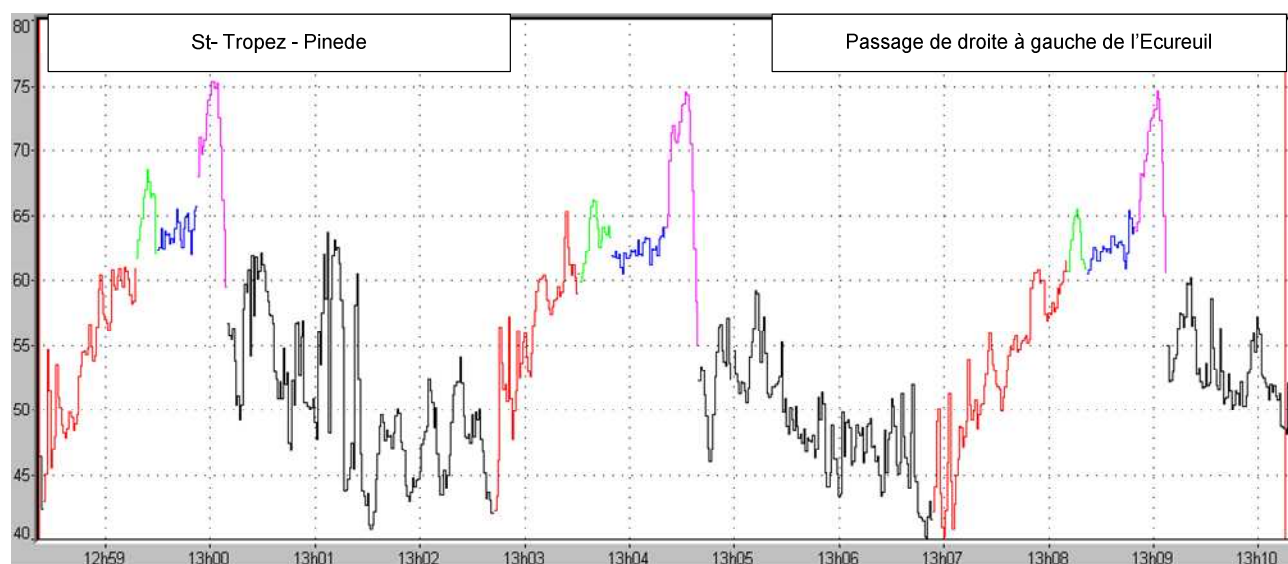
La signature ci-dessus, montre le passage du Colibri à environ 400m au dessus du point de mesure. L'impact est de $L_{Aeq} = 59.4$ dB(A).



La signature ci-dessus, montre le passage de l'Ecureuil à environ 400m au dessus du point de mesure. L'impact est de $L_{Aeq} = 56.4$ dB(A).



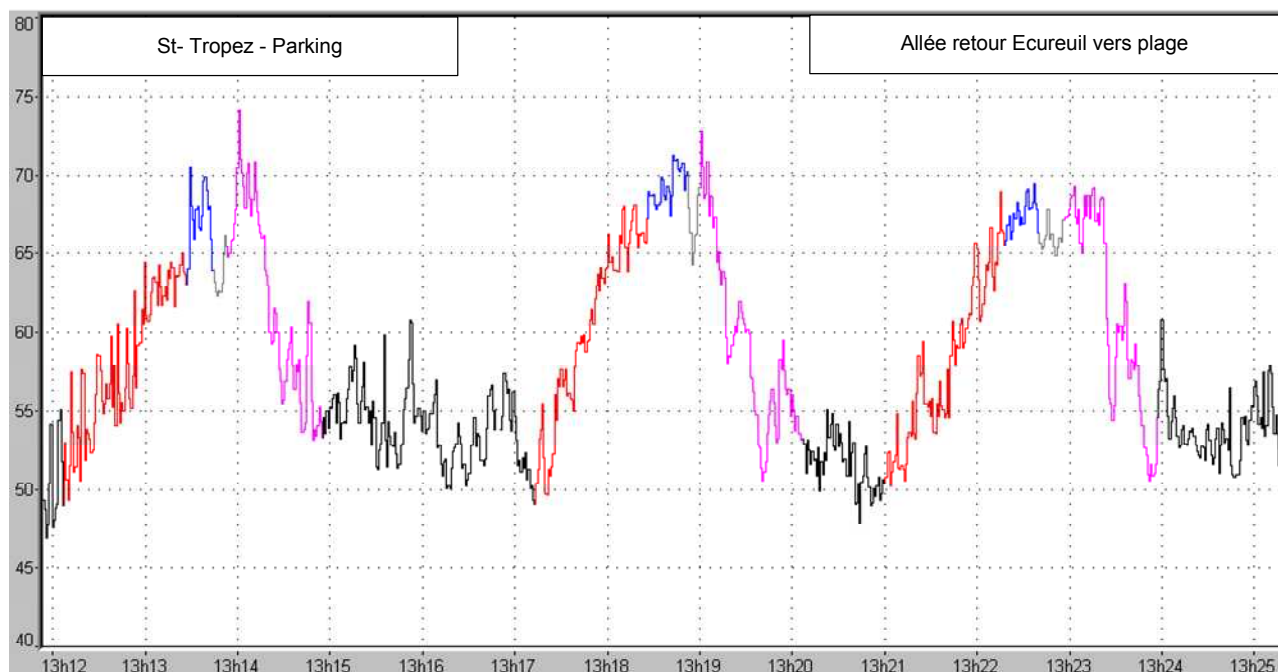
La signature ci-dessus, montre en rouge les manipulations de l'Ecureuil proche de l'hypothétique hélistation et en vert le passage de l'hélicoptère dans la baie lors de son demi tour. L'impact de la circulation de l'hélicoptère dans la baie ($LA_{eq} = 56.5 \text{ dB(A)}$) est donc plus important que son atterrissage-décollage de l'hélistation ($LA_{eq} = 50.7 \text{ dB(A)}$) car le point de mesure se situe sur les hauteurs assez loin de la position de l'hypothétique hélistation.



La signature ci-dessus, montre :

- en rouge, la phase d'arrivée de l'hélicoptère ($LA_{eq} = 56.7 \text{ dB(A)}$) ;
- en vert, la phase d'accrochage ($LA_{eq} = 64.4 \text{ dB(A)}$) ;

- en bleu, la phase de vol stationnaire sur la position de l'hypothétique hélistation ($L_{Aeq} = 62.9 \text{ dB(A)}$) ;
- en rose, la phase de décrochage et de départ ($L_{Aeq} = 71.3 \text{ dB(A)}$).



La signature ci-dessus, montre :

- en rouge, la phase d'arrivée de l'hélicoptère ($L_{Aeq}=61.4 \text{ dB(A)}$) ;
- en bleu, les phases d'accrochage et de vol stationnaire sur la position de l'hypothétique hélistation ($L_{Aeq} = 68.5 \text{ dB(A)}$) ; à noter que la phase d'accrochage n'est pas suffisamment visible pour être dissociée de la phase stationnaire
- en gris, le demi-tour ($L_{Aeq}=65.8 \text{ dB(A)}$) ;
- en rose, la phase de décrochage ($L_{Aeq}=68.5 \text{ dB(A)}$) et de départ de l'hélicoptère ($L_{Aeq} = 60.5 \text{ dB(A)}$).

Conclusions

Les mesures réalisées montrent des émergences pouvant aller de quelques décibels jusqu'à 12dB pour les points de mesures les plus proches d'une hypothétique hélistation (exemple Hôtel la Pinède).

La forme et la durée d'apparition du bruit de l'hélicoptère dépendent de la position de l'hélistation mais également de la trajectoire prise par l'hélico pour atteindre cette dernière. En effet, même à 400m de hauteur et à un régime intermédiaire, l'émergence d'un hélico reste d'une dizaine de décibel (exemple du passage de l'Ecureuil ou du colibri au dessus de la Résidence Maeva).

L'impact de l'écureuil est en moyenne 2 à 3 dB supérieur à l'impact du Colibri.

7. Annexe 3 Campagne de mesures complémentaires août 2010

ACOUSTB
ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE

**Campagne
de mesures de bruit d'Août
2010**

24 rue Joseph Fourier
38400 St Martin d'Hères
Tel: 04 76 03 72 20



ACOUSTB
ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE



SOMMAIRE

1. Présentation.....	4
2. Terrain de football – Chemin des Tamaris	5
3. Chemin Saint Antoine	6
4. Tennis Philippot – Route des Plages.....	8
5. Chapelle Saint Anne.....	9
6. Place de la Mairie	11
7. Gendarmerie	12
8. Salle des Lices – exposition Bardot	14
9. Entrée de l'immeuble Latitude	15
10. Restaurant Golf Azur	17
11. Entre les Pompiers et l'ancienne gendarmerie	18
12. Rue du général Allard.....	20
13. Port – statue de Suffren	21
14. Au pied de la citadelle	23
15. Place du Revelin	24
16. Chemin de la Belle Isnarde	26
17. Ecole des Lauriers	27

18.	Montée des Meuniers	29
19.	Place des Lices	30
20.	Tour du Portalet	32
21.	Hôtel des finances	33

Présentation.

Dans le cadre de l'étude sur des propositions de localisation d'hélistations dans le golfe de Saint Tropez, des calculs prévisionnels sur l'émergence du bruit des hélicoptères sur l'environnement sonore ont été réalisées. Des différences notables sont apparues entre l'expérience des personnes ayant une bonne connaissance de l'environnement sonore des sites étudiés et les résultats des calculs. Ces différences sont liées aux entrants utilisés par les calculs, en particuliers sur les trafics automobiles de la ville de Saint Tropez intra muros. Une campagne de mesure de bruit a été décidée pour « caler » les calculs. Cette campagne s'est réalisée entre le 11 et le 13 août 2010. Elle a résidé en vingt points de mesures de 30 minutes à des emplacements choisis au préalable par les responsables de l'étude pour la maîtrise d'ouvrage.

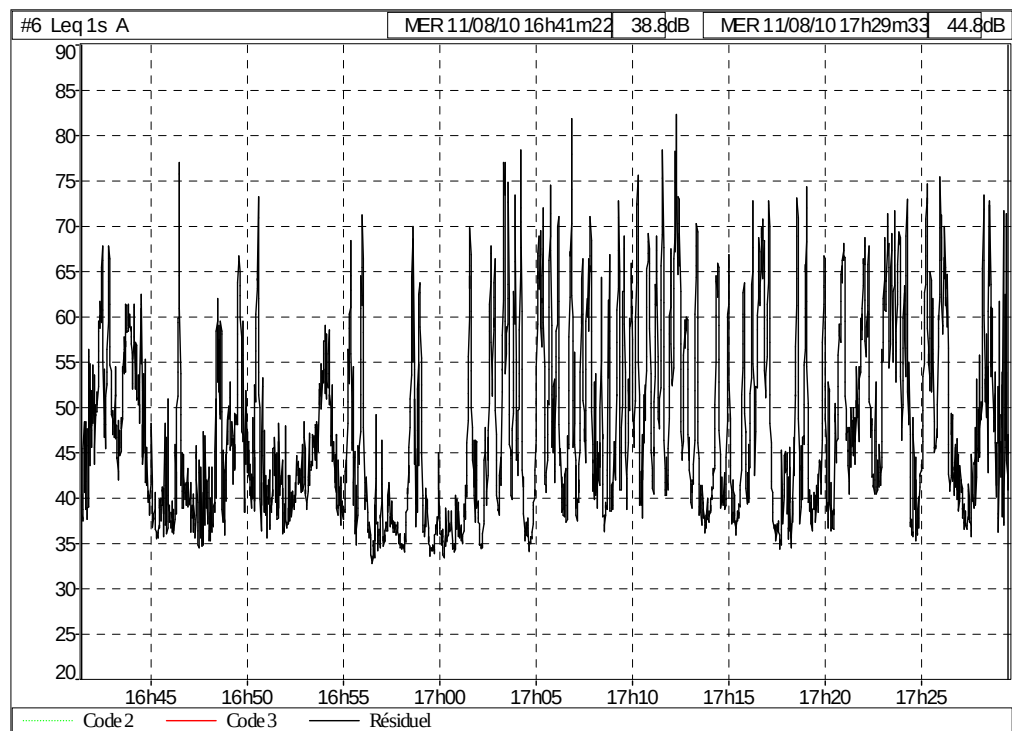
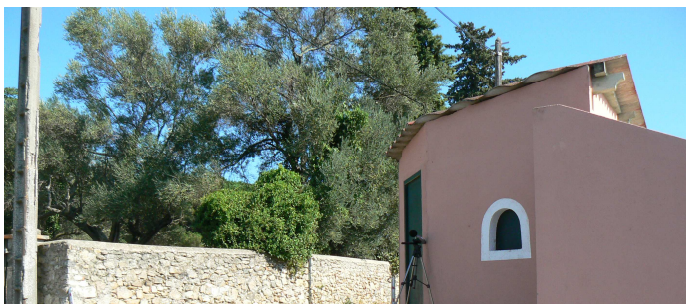
Ce rapport en présente les résultats bruts.

Les indicateurs figurant pour chaque site de mesure sont :

1. le LAeq : moyenne des niveaux de bruit sur la période
2. le L50 médiane des niveaux de bruit, une différence de plus de 5 dB(A) avec le LAeq montre généralement que les niveaux de bruit sont plutôt des bruits de « nature » à opposer à des bruits de trafic automobile.

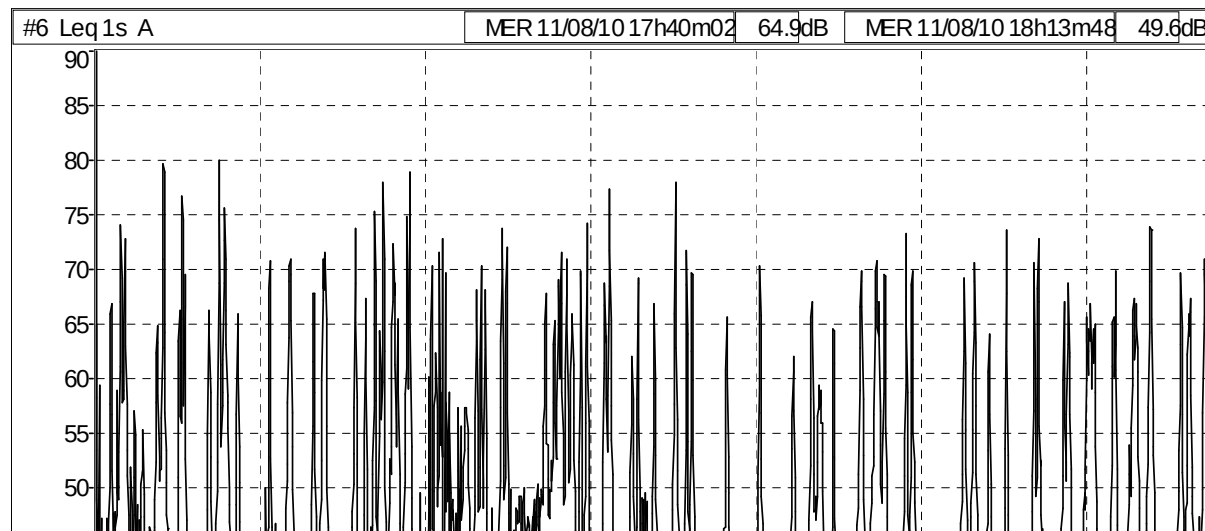
3. Les L90 et L95, niveaux de bruit dépassés 90 ou 95% du temps. Ils représentent le « bruit de fond » en langage courant
4. Les L10 et L5, niveaux de bruit dépassés 10 ou 5% du temps. Ils représentent les « bruits maximums » en langage courant.

- Terrain de football – Chemin des Tamaris



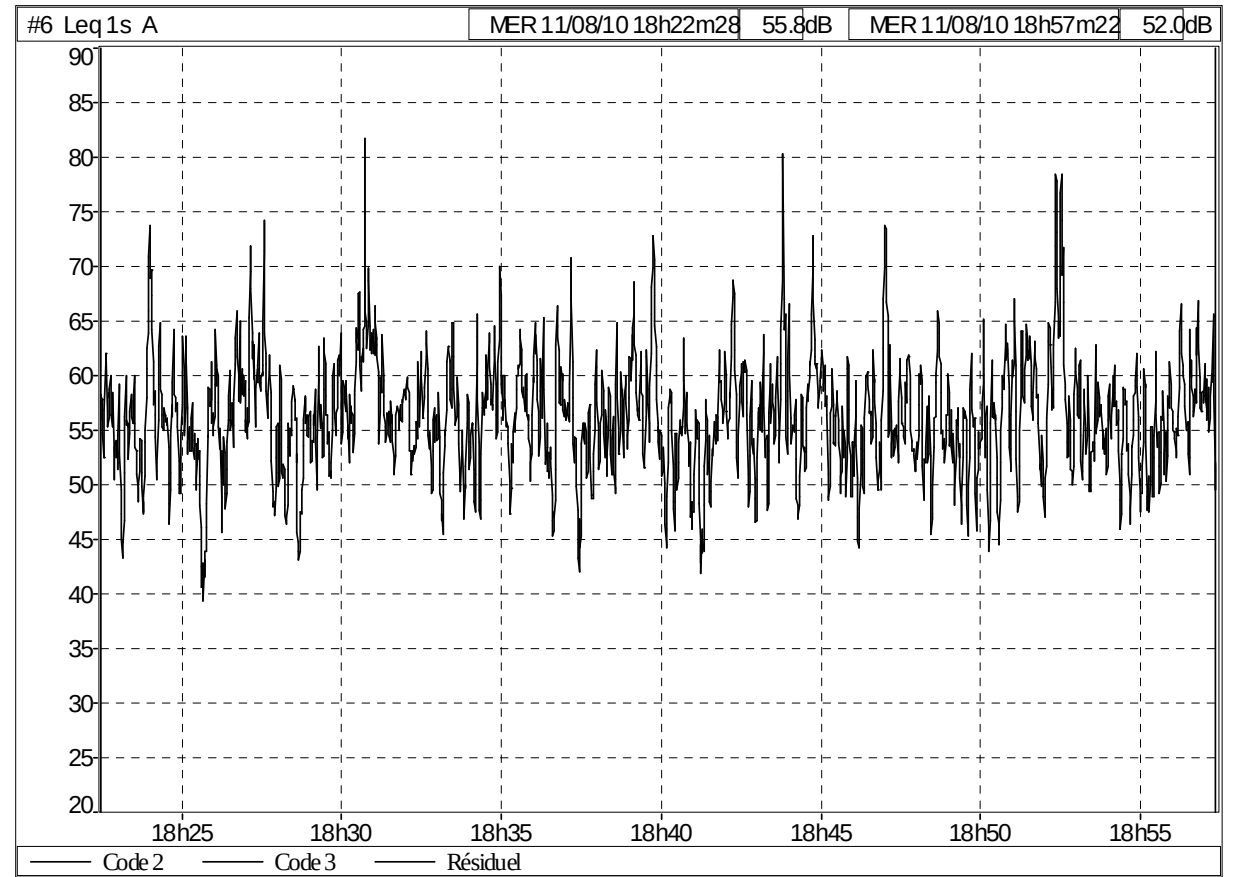
Fichier	SIP I001								
Début	11/08/10 16:45:22								
Fin	11/08/10 17:30:21								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#6	Leq	A	dB	61,1	35,4	36,5	44,5	64,4	67,9

- Chemin Saint Antoine



Fichier	SIP I001								
Début	11/08/10 17:40:22								
Fin	11/08/10 18:15:21								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#6	Leq	A	dB	61,3	34,0	34,9	44,2	65,0	68,2

- Tennis Philippot – Route des Plages



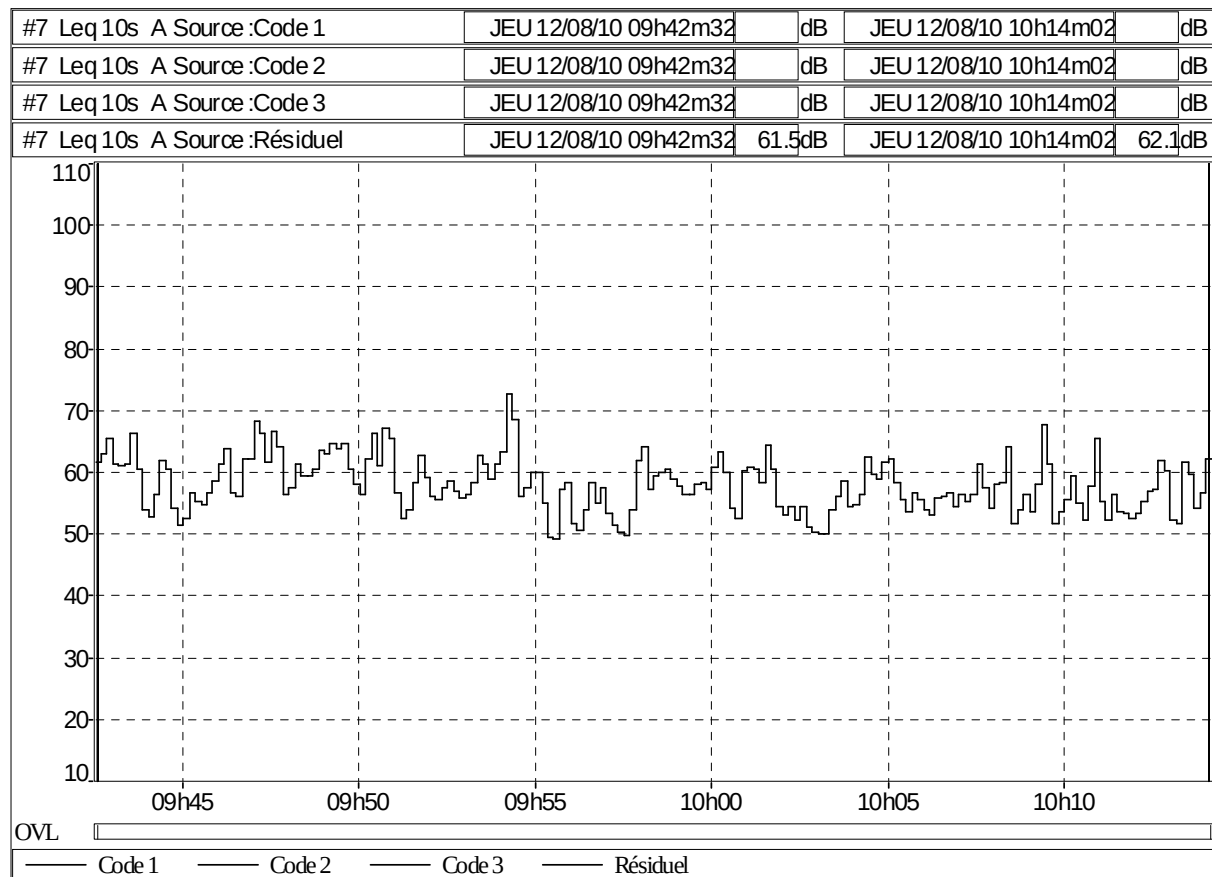
Fichier	SIP I001								
Début	11/08/10 18:20:22								
Fin	11/08/10 18:55:21								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#6	Leq	A	dB	60,8	47,3	49,3	55,8	62,4	64,6

- Chapelle Saint Anne



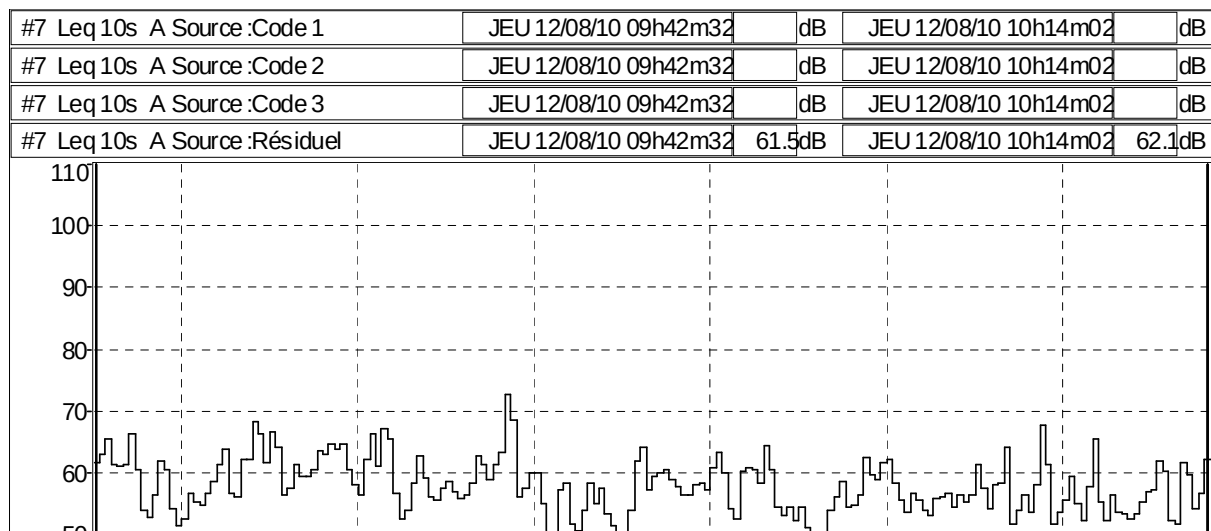
Fichier	SIP I001								
Début	11/08/10 19:05:22								
Fin	11/08/10 19:35:21								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#6	Leq	A	dB	50,6	36,6	37,3	41,6	52,2	56,8

- Place de la Mairie



Fichier	SIP I002								
Début	12/08/10 09:05:02								
Fin	12/08/10 09:28:24								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#7	Leq	A	dB	57,6	48,0	48,6	52,9	61,4	63,4

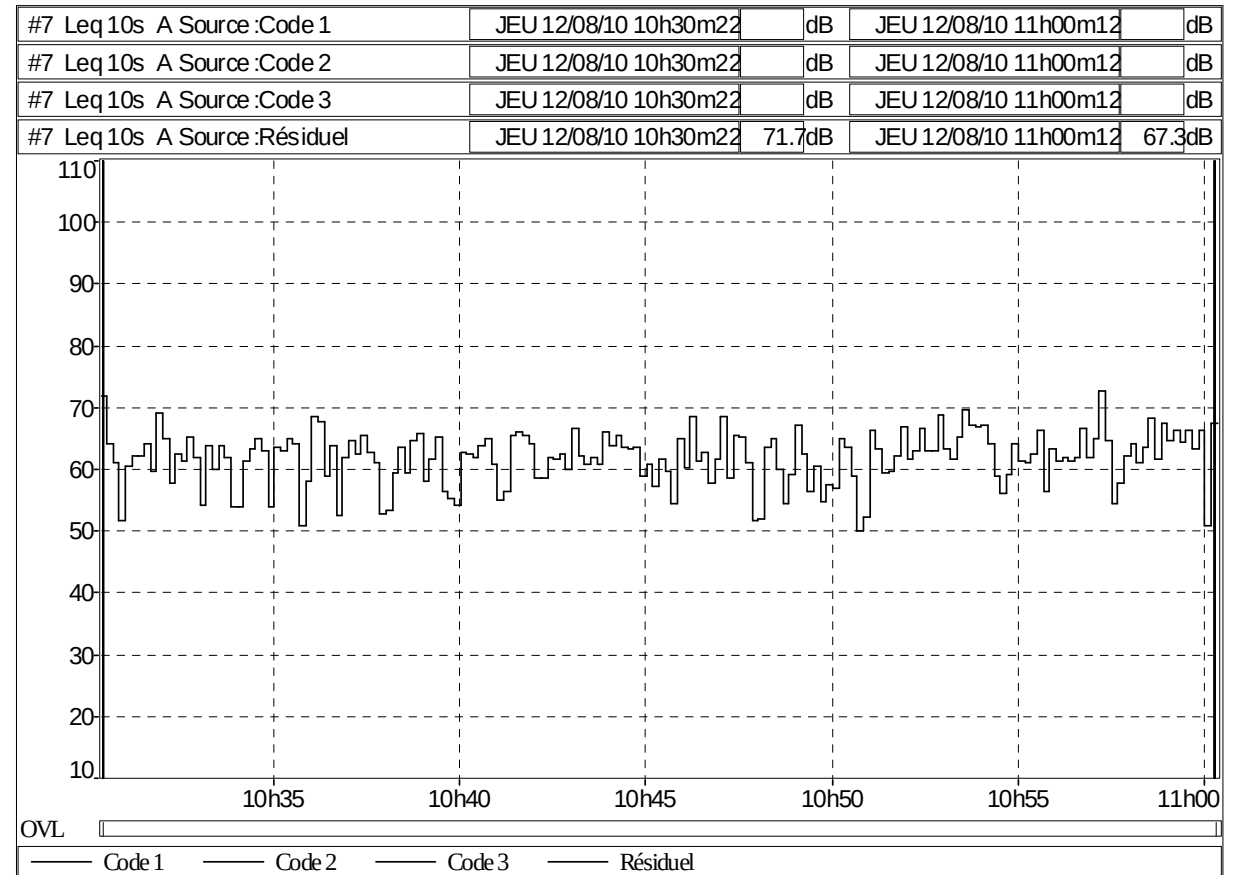
- Gendarmerie





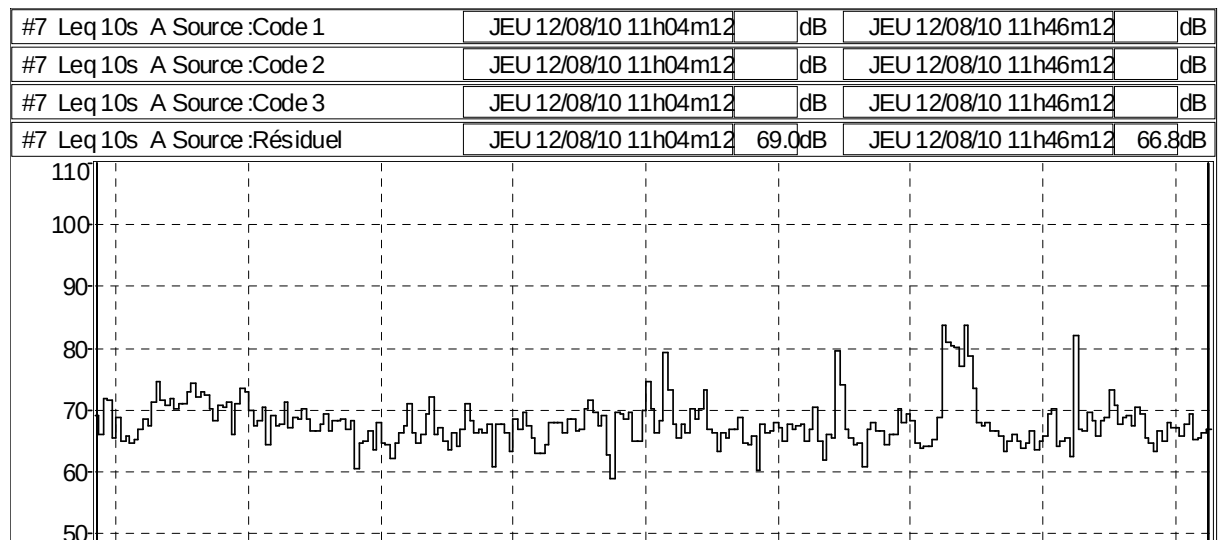
Fichier	SIP I002								
Début	12/08/10 09:42:02								
Fin	12/08/10 10:12:24								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#7	Leq	A	dB	60,5	50,3	51,5	56,7	63,8	66,0

- Salle des Lices – exposition Bardot



Fichier	SIP I002								
Début	12/08/10 10:32:02								
Fin	12/08/10 11:02:24								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#7	Leq	A	dB	63,6	51,5	52,8	60,9	66,5	68,7

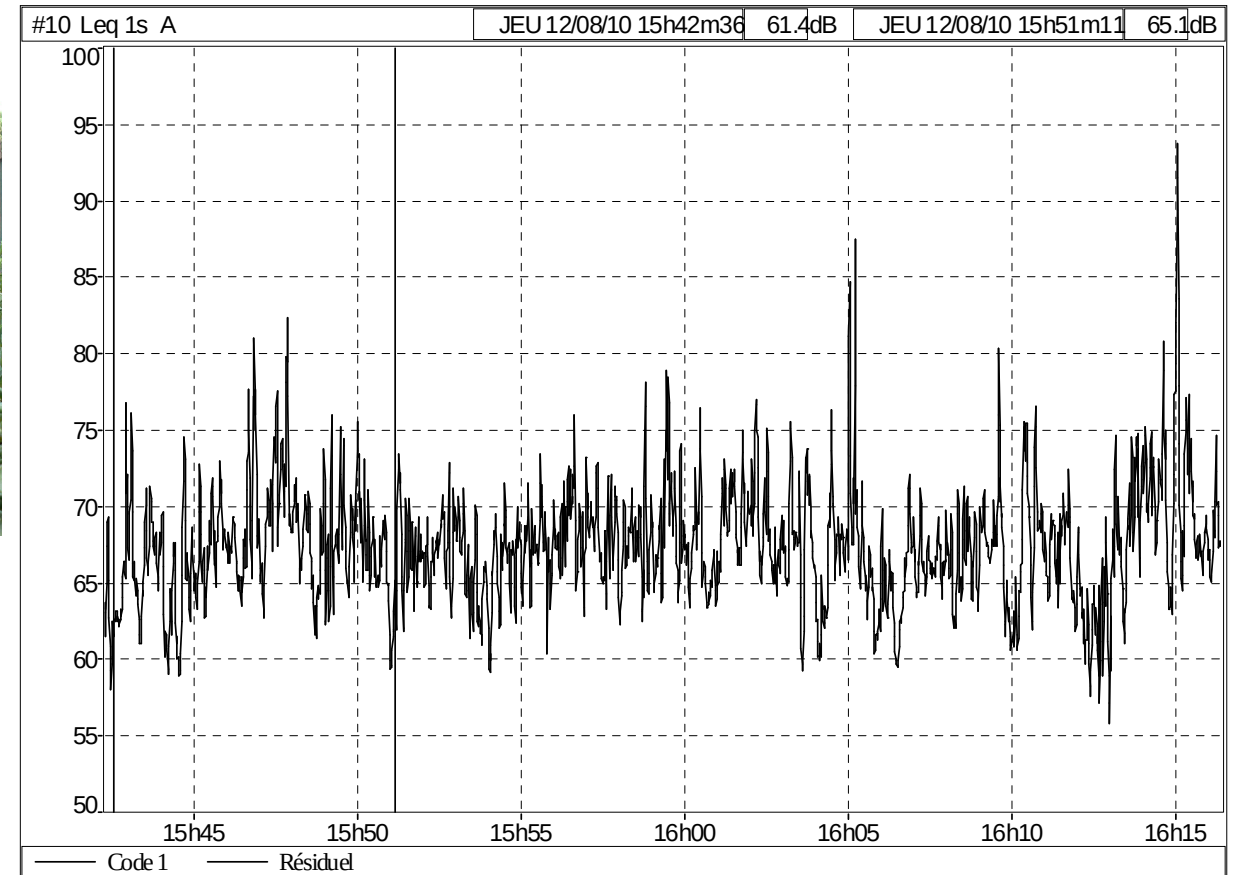
- Entrée de l'immeuble Latitude





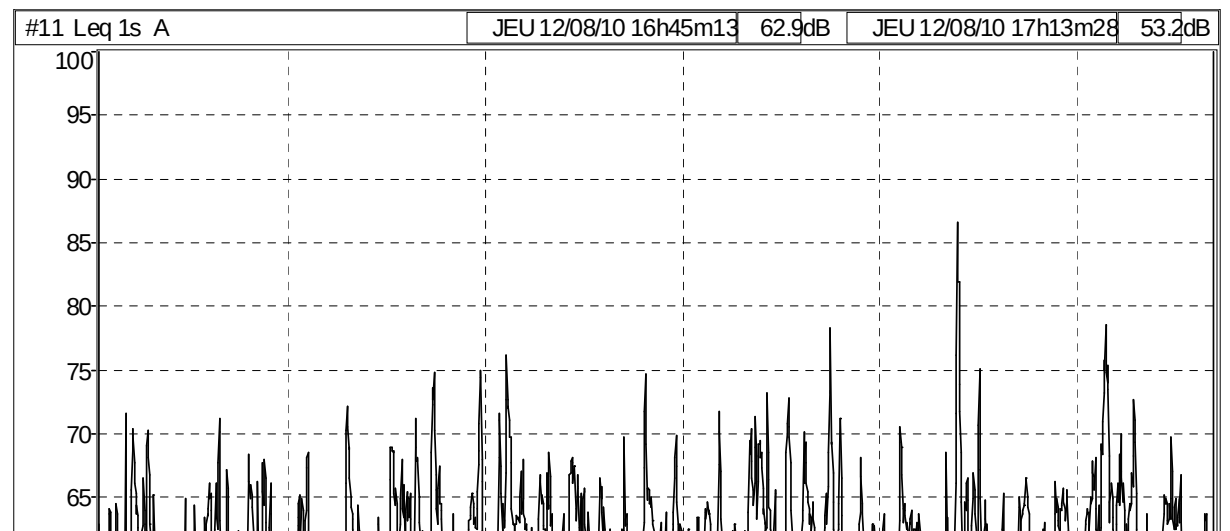
Fichier	SIP I002								
Début	12/08/10 11:05:02								
Fin	12/08/10 11:35:24								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#7	Leq	A	dB	68,9	60,5	62,3	66,3	71,7	73,6

- Restaurant Golf Azur



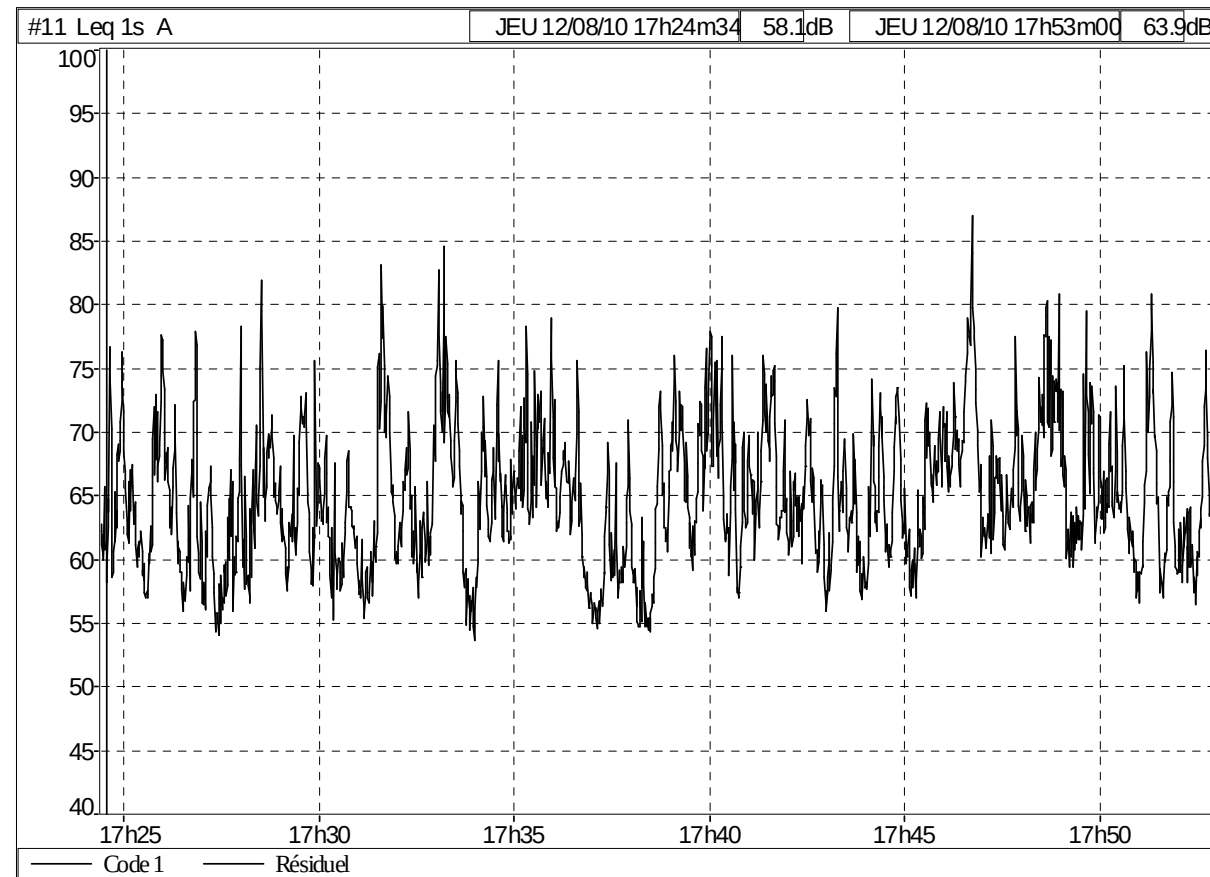
Fichier	SIP I005								
Début	12/08/10 15:42:19								
Fin	12/08/10 16:16:25								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#10	Leq	A	dB	70,3	61,4	62,6	67,1	71,8	73,6

Entre les Pompiers et l'ancienne gendarmerie



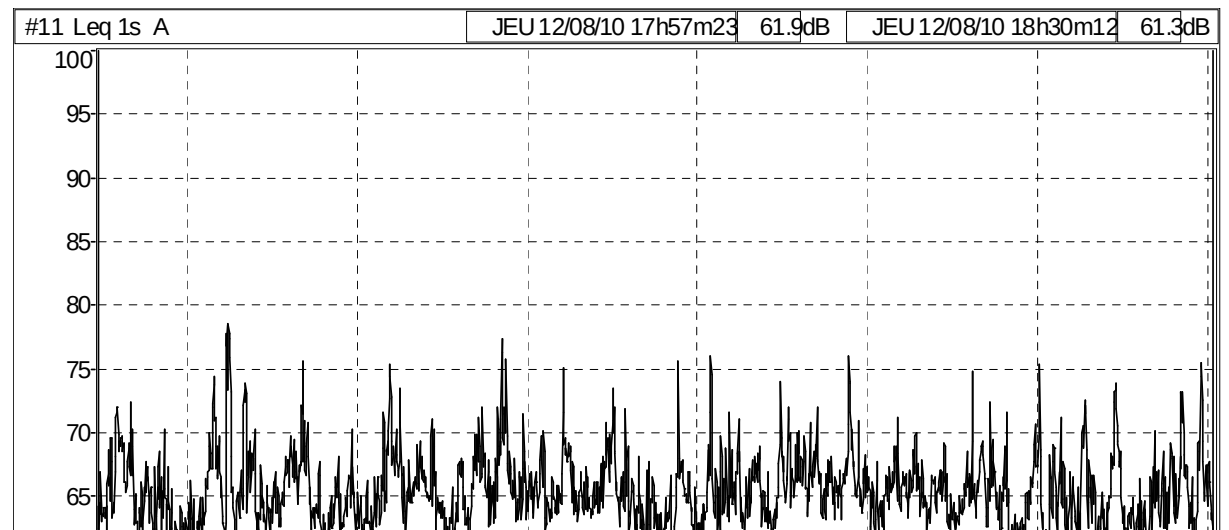
Fichier	SIP I006								
Début	12/08/10 16:46:43								
Fin	12/08/10 17:16:13								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#11	Leq	A	dB	64,4	54,4	56,1	60,6	66,5	68,8

- Rue du général Allard



Fichier	SIP 1006								
Début	12/08/10 17:24:43								
Fin	12/08/10 17:54:13								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#11	Leq	A	dB	69,0	56,9	58,1	64,1	72,2	74,4

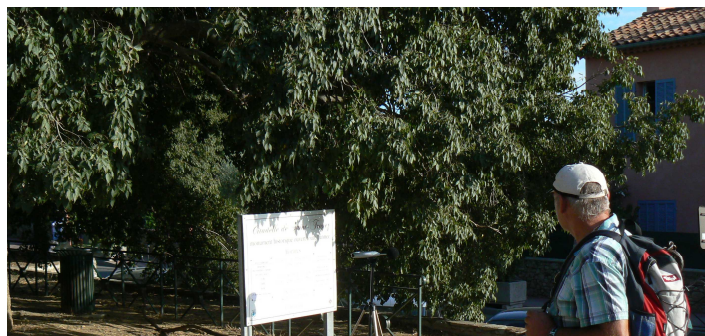
- Port – statue de Suffren





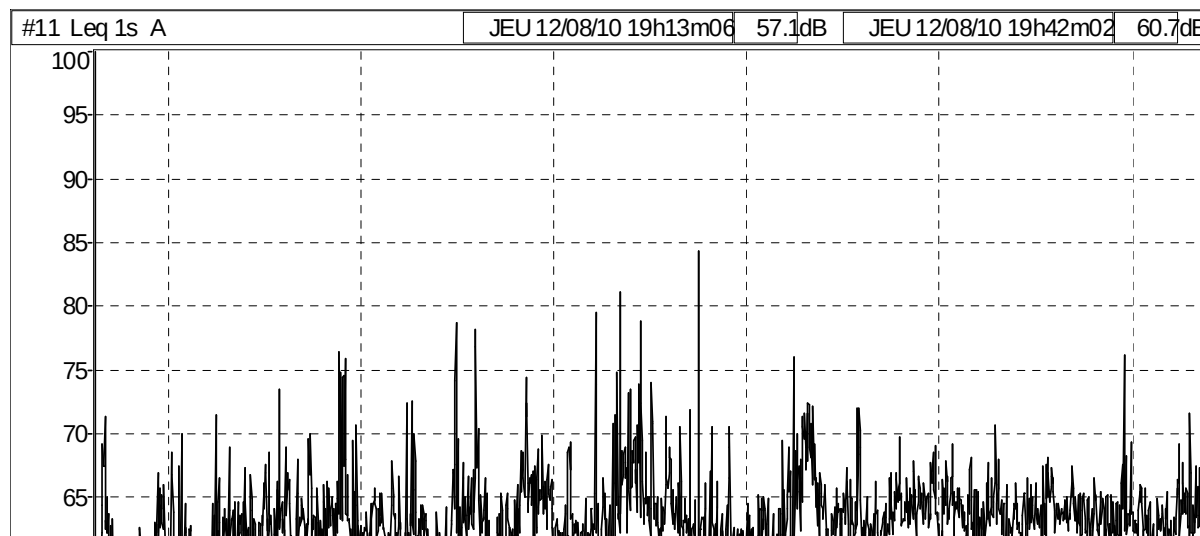
Fichier	SIP 1006								
Début	12/08/10 17:58:43								
Fin	12/08/10 18:30:13								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#11	Leq	A	dB	66,6	61,5	62,0	64,9	68,7	70,4

- Au pied de la citadelle



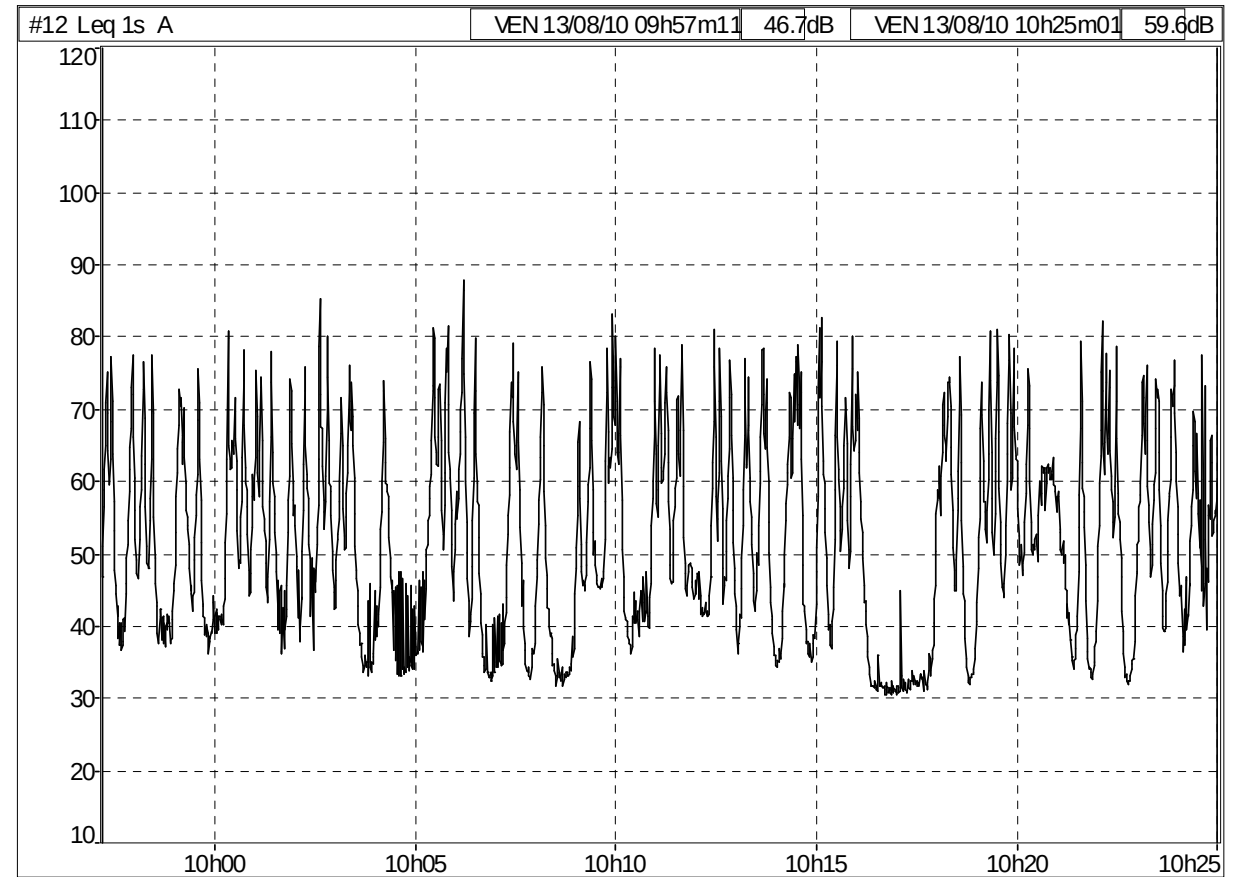
Fichier	SIP 1006								
Début	12/08/10 18:35:43								
Fin	12/08/10 19:05:13								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#11	Leq	A	dB	53,5	43,0	44,2	48,9	56,6	59,1

- Place du Revelin



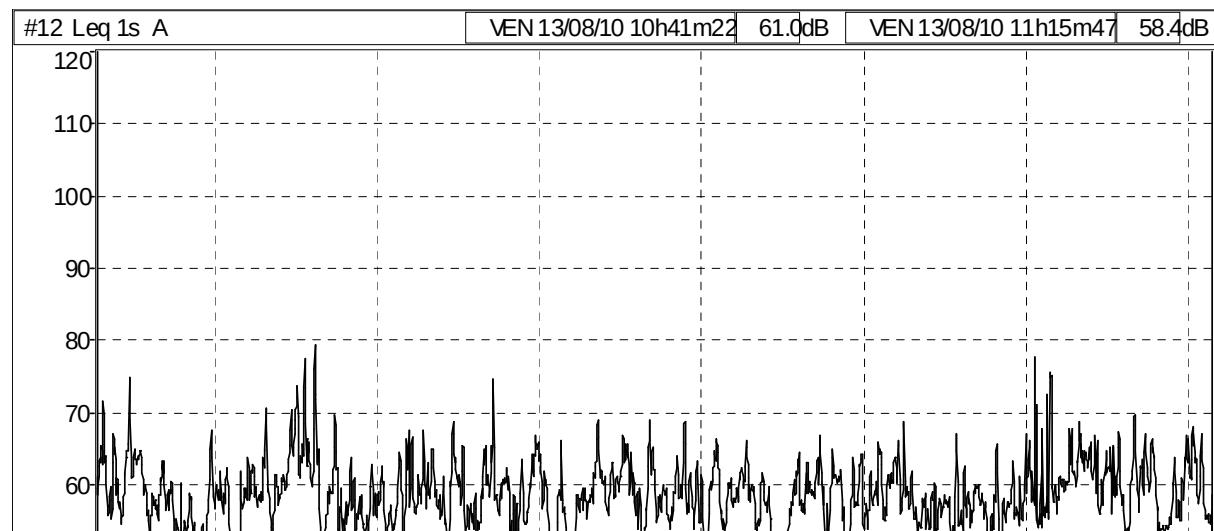
Fichier	SIP I006								
Début	12/08/10 19:13:43								
Fin	12/08/10 19:43:13								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#11	Leq	A	dB	65,1	59,4	60,2	62,9	66,8	68,7

- Chemin de la Belle Isnarde



Fichier	SIP I007								
Début	13/08/10 09:52:19								
Fin	13/08/10 10:25:15								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#12	Leq	A	dB	87,5	32,5	33,9	49,7	70,7	74,1

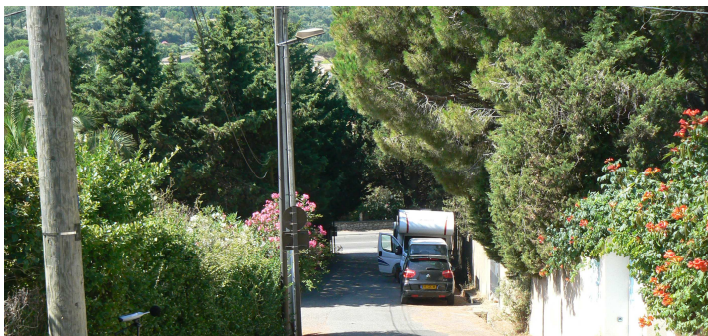
- Ecole des Lauriers





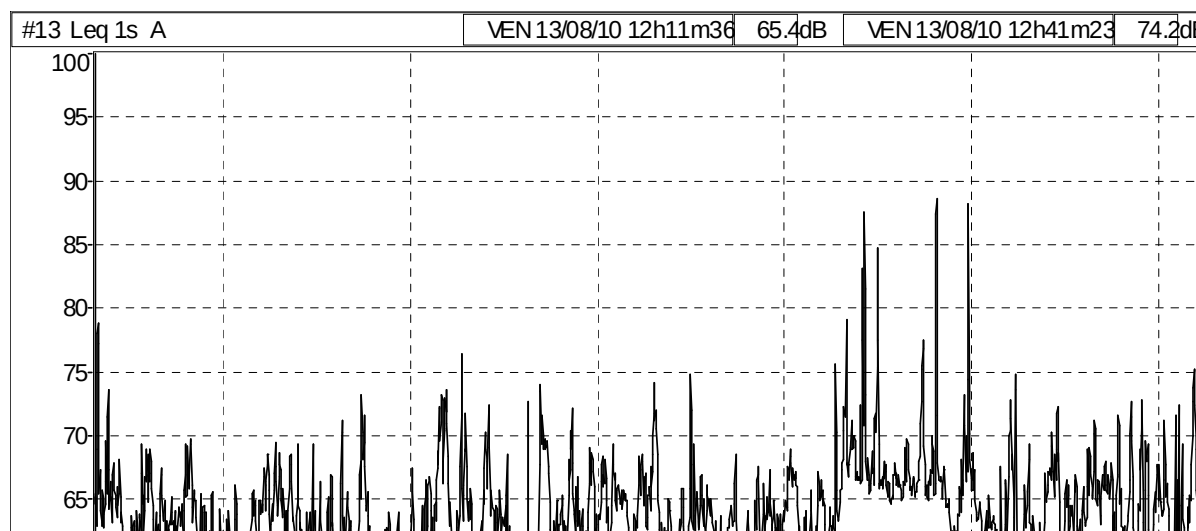
Fichier	SIP I007								
Début	13/08/10 10:41:19								
Fin	13/08/10 11:14:15								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#12	Leq	A	dB	61,5	51,1	53,1	58,3	64,2	65,8

- Montée des Meuniers



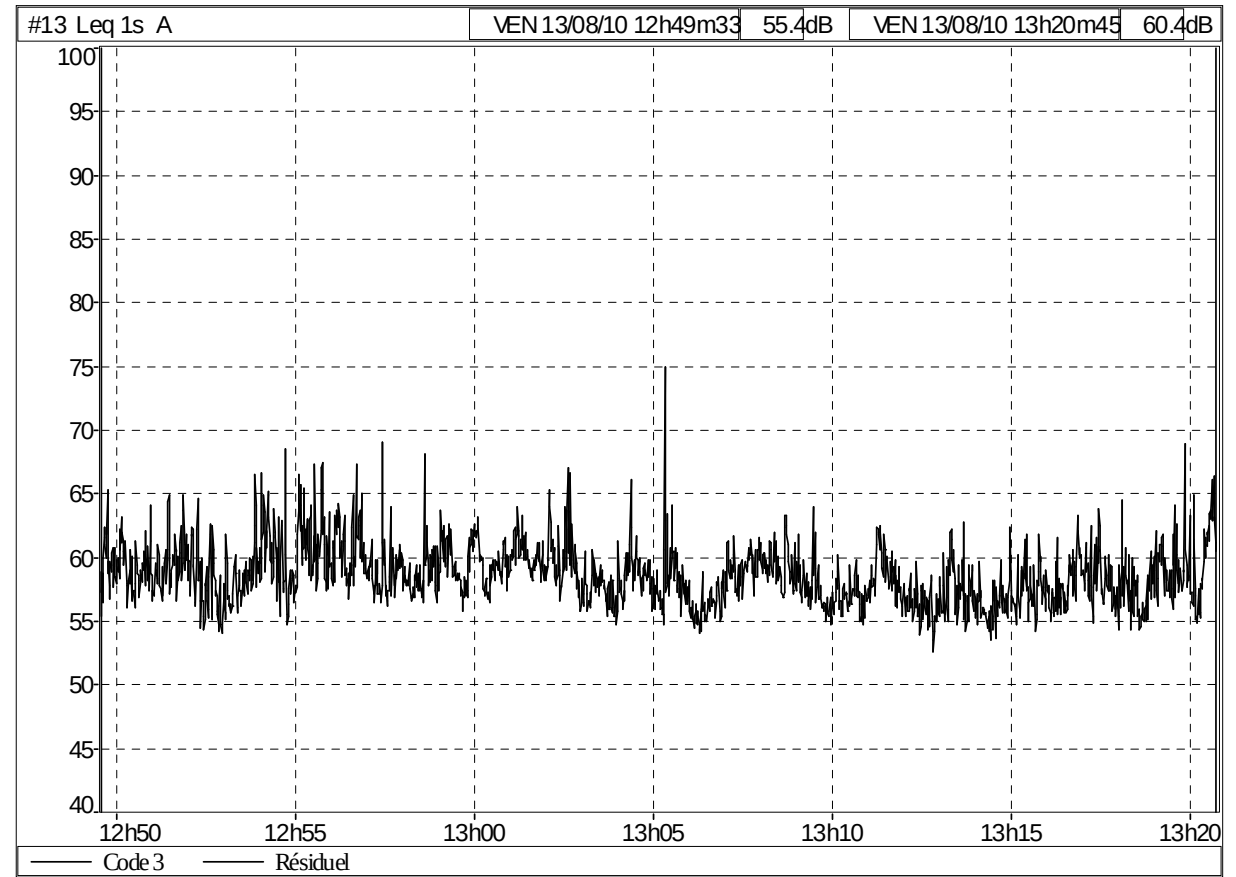
Fichier	SIP I007								
Début	13/08/10 11:17:19								
Fin	13/08/10 11:50:15								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#12	Leq	A	dB	62,8	38,5	39,7	44,9	51,2	53,8

- Place des Lices



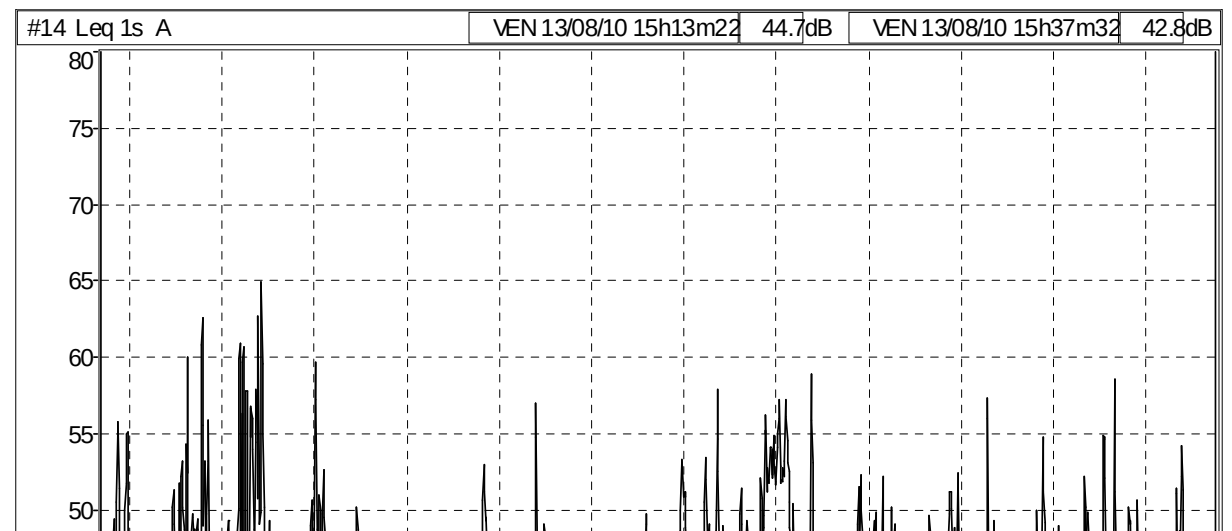
Fichier	SIP I008								
Début	13/08/10 12:11:57								
Fin	13/08/10 13:41:37								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#13	Leq	A	dB	66,1	55,4	56,4	61,1	67,5	69,4

- Tour du Portalet



Fichier	SIP I008								
Début	13/08/10 12:50:57								
Fin	13/08/10 13:20:37								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#13	Leq	A	dB	59,3	55,1	55,6	58,1	61,5	62,5

Hôtel des finances



Fichier	SIP I009								
Début	13/08/10 15:13:53								
Fin	13/08/10 15:40:05								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L95	L90	L50	L10	L5
#14	Leq	A	dB	47,7	40,2	41,0	44,1	49,8	52,7