



le 3 juin 2012

PREAMBULE

La phase I du programme d'étude de l'écologie et de l'HABITAT de deux espèces de Requins Côtiers sur la côte Ouest de la Réunion (CHARC) a fait l'objet d'une convention entre la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Réunion (DEAL) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Il a été convenu que cette phase I qui s'inscrit dans le cadre des actions lancées par la puissance publique relatives à la réduction du risque requins à La Réunion, devait :

1. mettre en place l'architecture de la base de données CHARC,
2. faire évaluer le projet CHARC par un expert indépendant,
3. produire une synthèse bibliographique des études réalisées sur le requin bouledogue (*Carcharhinus leucas*) et le requin tigre (*Galeocerdo cuvier*),
4. étudier les statistiques des données historiques des attaques à La Réunion depuis 1980 et mettre en place une base de données « officielle » des attaques,
5. tester les systèmes et les protocoles d'observations visuelles sous-marines envisagées pour le programme CHARC,
6. mettre en place un protocole d'identification des espèces et de formation des pêcheurs,
7. acquérir une partie de l'équipement nécessaire pour le programme CHARC, mettre à niveau et tester le matériel qui sera utilisé pour le programme.
8. A ce cahier des charges nous avons rajouté un bilan des premiers résultats acquis lors de l'opération préliminaire conduite par l'association Squal'idées. Bien que l'IRD n'ait pas été le maître d'oeuvre de cette opération, il était logique que nous présentions ces premiers résultats car nous avons les compétences pour traiter et analyser les données de marquage acoustique.

Les 8 points de ce cahier des charges sont exposés dans ce document. Les points 1 à 6 et 8 ont fait l'objet d'un rapport détaillé. Les conclusions ou résumés de ces travaux sont synthétisés dans la section suivante.

Manque à ce document l'état récapitulatif détaillé de la totalité des dépenses réalisées, certifié exact par le représentant légal de l'IRD et par l'agent comptable public. Ce justificatif sera adressé ultérieurement à l'échéance prévu (dans les 3 mois maximum à compter de la fin de la période subventionnée). Cette période initialement de 5 mois à partir du 15/12/2011, a été prorogée d'un mois par avenant afin de permettre l'acquisition de l'ensemble du matériel prévu, repoussant la date de fin du contrat au 30 juin 2012.

Je tiens à remercier l'ensemble des intervenants qui ont participé à ce programme ; les collaborateurs pour leurs travaux et pour avoir su mener à bien leur tâches, les différents

acteurs qui ont apporté leur aide, leur soutien ou leur critiques constructives, en particulier : A. Blaison (CDD IRD), D. Guyomard (CRPMEM), E. Lagabrielle (UMR Espace-Dev), G. Potin (DEAL), P. Bach (IRD), P. Chabanet (IRD), G. Bertrand (Techmaris), N. Loiseau (CDD IRD), F. Gerlotto (expert indépendant), J-M Charel (CRESSM), L. Bigot (ECOMAR) et A. Borgel, S. Neibecker, F. Hale de la représentation de l'IRD à la Réunion.

Marc Soria
Ingénieur de Recherche IRD
Coordinateur du programme CHARC



SYNTHESE

1. Base de données Requins à la Réunion et architecture du système d'information

Afin de rassembler et d'intégrer l'ensemble des informations nécessaires à la mise en place de protocoles de prévention du risque requin à la Réunion, l'architecture de la base données CHARC (descriptions des métadonnées et description générale du système d'information) a été définie. Cette base concerne pour le moment l'expérimentation qui aura lieu au cours du programme et qui recueillera les données acquises au cours de campagnes d'observation rapportant les conditions biotiques et abiotiques mesurées sur le site d'étude et les données obtenues au cours des campagnes de marquage acoustique des deux espèces de requins étudiés. Le programme CHARC n'a pas pour objectif de construire l'ensemble du système d'information sur le risque requin à la Réunion notamment en ce qui concerne les données sur les systèmes de protection ou les informations médico-légales des attaques, par contre il se doit de mettre en place une base des données acquises qui puissent intégrer facilement ce système d'information. Ce travail est décrit dans ce rapport.

2. Evaluation du programme CHARC

Monsieur François Gerlotto (ancien Directeur de Recherche à l'IRD, membre de groupes de travail du CIEM, ancien Président de la CGRA1 de l'IRD) a été invité pour évaluer le projet CHARC qui se trouve dans sa phase d'initialisation. Son expertise se situe dans le domaine de l'écoéthologie des milieux tropicaux. Elle porte donc principalement sur les définitions des habitats, et sur les mécanismes généraux du comportement des communautés marines. Les conclusions de son rapport sont les suivantes : « le projet CHARC tel qu'il est présenté et tel qu'il a démarré est un projet bien conçu, réaliste quant à ses objectifs, avec des méthodologies heuristiques. Les partenaires sont complémentaires et leur organisation en consortium permet de penser que des résultats novateurs seront obtenus, tant du point de vue strictement scientifique que dans l'objectif de fournir des indicateurs à capacité prédictive pour la mesure des risques d'attaques par les requins ». M. Gerlotto a identifié les points qui pourraient poser problèmes ce qui nous permettra d'y remédier ou pour certains d'y être vigilants mais il souligne que « le projet est de très grande qualité et présente une originalité double : par les instruments utilisés et par les méthodologies définies et appliquées. Il note enfin que l'on peut s'attendre en toute certitude à des résultats scientifiques majeurs et à une application des concepts d'indicateurs éco-éthologiques qui sera, eu égard aux dimensions du milieu étudié, une première dans le domaine scientifique ».

3. Synthèse bibliographique sur la biologie et l'écologie du requin tigre (*Galeocerdo cuvier*) et du requin bouledogue (*Carcharhinus leucas*).

Ce rapport a été effectué par Antonin Blaison, en CDD sur ce programme et jeune chercheur expérimenté sur les questions touchant aux domaines de la biologie et de l'écologie des ces espèces. Il a lu plus de 250 articles en anglais pour effectuer cette synthèse mais n'en n'a retenu que la moitié, la plus essentielle et pertinente, dans les références citées. Après une analyse de l'évolution des écrits sur cette problématique depuis les années 70 jusqu'à nos jours (avec quelques publications antérieures), il a classé et analysé ces travaux selon 5 grands thèmes : la distribution géographique, l'alimentation, la reproduction, l'âge et le développement et enfin utilisation de l'habitat pour chaque espèce. Globalement les recherches effectuées sur ces espèces sont peu nombreuses ce qui conduit à des lacunes importantes sources d'approximations, de mauvaises interprétations, d'erreurs ou

d'incompréhensions et favorise la désinformation. Le résumé succinct des connaissances acquises est indiqué ci-dessous (résumé synthétique et description détaillée dans le rapport ci-joint).

Concernant le requin tigre (*Galeocerdo cuvier*), ce requin est le deuxième plus grand poisson prédateur au monde après le requin blanc (*Carcharodon carcharias*). L'âge maximum estimé est de 27 ans. Le requin tigre est une espèce côtière et pélagique capable de grande migration à travers les océans. La disponibilité en proies et la température de l'eau semble jouer un rôle important dans ses déplacements et leurs variations individuelles. Son régime alimentaire est le plus diversifié parmi les élamobranthes. Il s'alimente principalement de poissons, de dauphins, de dugongs, de tortues de mer, de serpents de mer, d'oiseaux de mer, de crustacés, d'élamobranthes voire de mammifères marins et terrestres. Ses habitudes alimentaires peuvent être influencées notamment par l'expérience de l'individu et son stade de maturité. Il est l'unique ovovivipare de la famille des Carcharhinidés. Le cycle reproducteur serait d'au moins deux ans et certains auteurs émettent l'hypothèse d'un cycle trisannuel. Les femelles ont des portées importantes (une trentaine de nouveaux nés en moyenne) mais un fort taux de mortalité chez les jeunes (entre 27% et 62% selon les observations) Le requin tigre a un taux de croissance élevé et une maturité relativement précoce (l'âge à première maturité varie entre 7 et 10 ans). Dans les eaux côtières, les requins semblent limiter leurs mouvements à des zones peu étendues. Les mouvements des requins tigres à l'échelle d'une baie pourraient être corrélés avec ceux de ses proies favorites. Plusieurs individus peuvent rester dans une même zone insulaire toute leur vie, d'autres vont étendre leur domaine vital à l'ensemble d'archipels, et d'autres encore sont capables d'effectuer des migrations transocéaniques.

Concernant le requin bouledogue (*Carcharhinus carcharias*), son aire de répartition est très étendue comprenant les eaux chaudes tropicales et sub-tropicales. C'est une espèce côtière et semi-pélagique. Les mouvements migratoires sont relativement restreints en comparaison des autres espèces. Il est souvent observé dans les lacs, les zones d'estuaires et remonte régulièrement les fleuves. Les estimations de taille maximale indiquent une longueur de 400 cm. Les requins bouledogues ont un régime alimentaire diversifié mais bien défini. Il comprend la majorité des poissons (y compris les autres requins), les céphalopodes, les cétacés, les tortues, les oiseaux et certains mammifères terrestres. Le type de proie ne change pas en fonction de l'âge, mais la taille de celle-ci augmente proportionnellement à la taille du requin. Le cycle de reproduction est encore peu connu. Les femelles ont une maturité tardive (10 ans et plus). Le temps de gestation de 10 à 11 mois pourrait inclure un cycle annuel, bisannuel ou triannuel. Le requin bouledogue est une espèce vivipare. La femelle donne naissance à des portées de 1 à 9 nouveaux nés. Le taux de croissance des requins bouledogues est lent, variable entre individu et dépendant du stade de maturité (entre 4 et 20 cm.an⁻¹). Il varie d'une région à l'autre du fait soit des caractéristiques de l'habitat soit de différences dans le développement biologique et comportementale. Dans les zones côtières, la répartition des requins adultes semble dépendre majoritairement de la structure bathymétrique des fonds, mais la température de l'eau, la salinité et la turbidité semblent également avoir un effet. Il peut vivre dans des eaux peu salées mais semble fuir les eaux trop désalées. Cette espèce montre une grande fidélité au site, particulièrement les nouveaux nés, les jeunes de l'année et les juvéniles. Les adultes passent la majorité de l'année au même endroit sauf durant l'hiver où ils disparaissent pour se reproduire dans d'autres régions du monde. Les requins bouledogues auraient un changement ontogénique dans leur pattern de mouvement avec une augmentation de la taille de leur territoire et de leur déplacement migratoire au cours de leur croissance.

4. Statistiques des données historiques des attaques à la Réunion depuis 1980.

Ce travail a été effectué par Erwan Lagabrielle de l'UMR Espace-Dev de l'IRD et Nicolas Loiseau, en CDD sur ce programme. La base initiale obtenue à partir des données du fichier FAAR (Fichier des Attaques de requins à La Réunion) a été mise à jour et contrôlée. Cette vérification a consisté à reprendre l'ensemble des articles de presse parus depuis 1980 et autres éléments de la littérature grise qui ont pu être collectés pour réajuster et recouper les informations sur les circonstances des attaques. A partir de cette base un travail important de compilation a permis d'associer à ces attaques différents facteurs anthropiques et environnementaux. Ces facteurs sont principalement : les conditions atmosphériques, l'état de la mer, la température de surface, le substrat, la pluviométrie et l'urbanisation.

Les premiers résultats de l'analyse sont les suivants. 36 attaques de requins ont été répertoriées à la Réunion entre 1980 et 2011 avec 4 pics en 1992 (n=4), 1997 (n=3), 2006 (n=3) et 2011 (n=7). L'identification des espèces à l'origine des attaques repose sur le témoignage des victimes ou des témoins qui évoquent soit le requin tigre, soit le requin bouledogue. Ces attaques ont eu lieu tout autour de l'île. Les attaques sur les surfers commencent en 1988 et sont en moyenne d'une attaque par an avec une forte contribution de l'année 2011 (4 attaques). La distribution mensuelle des attaques montre une fatalité beaucoup plus importante (60%) durant la période d'avril à septembre correspondant à l'hiver (pic en juillet). Sur 34 attaques, 44 % furent fatales : 33 % pour les surfeurs (sur 18 attaques) et 22 % pour les chasseurs sous-marins (9 attaques). L'issue a été fatale pour tous les pratiquants d'autres activités dont le windsurf, la pêche et la natation. La majorité des attaques a eu lieu l'après midi et surtout au crépuscule. Les attaques sont plus fréquentes le lundi, le mercredi et les jours de week-end. Le nombre d'attaques par décennie a augmenté de 1980 à 1992. Pour les deux dernières décennies ce nombre est resté stable mais le nombre d'attaques mortelles a diminué. 24 % des attaques ont eu lieu pendant une semaine ensoleillée. 40% des attaques apparaissent les semaines de houles modérées (entre 1.25 m et 2,5m).

Ces résultats montrent les tendances suivantes : les attaques reflètent les activités et restituent les pratiques nautiques. Il n'y a pas de correspondance observée entre les attaques et : les anomalies de température à l'échelle de l'Océan Indien, les phases lunaires, la marée, les distances moyennes aux cages aquacoles, aux DCPs ou à la Réserve Marine, les tonnages de pêche à l'échelle de l'Océan Indien. La turbidité de l'eau joue un rôle dans les attaques. Les attaques ont lieu à une heure proche du couché du soleil. Il y a plus d'attaques en hiver du fait peut-être des hauteurs de houle et du nombre de surfeurs à l'eau. La pluviométrie au jour J-7 semble être déterminante mais une étude plus poussée par comparaison avec la moyenne mensuelle doit être réalisée. Pour l'activité de surf, (surreprésentés dans les attaques avec en moyenne 0,6 attaques par an), l'augmentation du nombre d'attaques reflète l'augmentation démographique, urbaine et le nombre de pratiquants.

Nos résultats suggèrent que la distribution des attaques est pour partie liée à celle des pratiques, et à deux paramètres: la turbidité et l'heure de la journée. La turbidité importante résulte de l'apport massif de matières transportées depuis les bassins versants, et/ou de la mise en suspension de cette matière, et des matériaux déjà présents, par la houle. Cette turbidité est sans relation avec la météorologie du jour de l'attaque. Deux autres paramètres pourraient jouer également un rôle, il s'agit de la qualité des eaux et de l'apport de matière organique qui enrichit le milieu.

Notre analyse, limitée par le choix des variables et le nombre d'attaques, pourra être précisée à l'avenir grâce notamment à l'intégration de données plus précises dans le temps et l'espace, in situ ou issues d'observation de télédétection (localisation des panaches turbides

par exemple). De plus, les composantes de l'environnement qui conditionnent à la fois la localisation du requin et des pratiques ont des interactions complexes et récursives, elles sont souvent corrélées entre elles. Par exemple, la proximité aux zones urbaines influe à la fois sur la qualité de l'eau, mais également sur la fréquentation. Il faudra donc enrichir cette information par des données d'absence d'attaques pour pouvoir, par contraste, identifier les variables environnementales susceptibles de favoriser les occurrences d'attaque. Il faudra également corriger les résultats obtenus par la taille des populations des usagers de la mer potentiellement exposée à l'aléa au moment de l'attaque (baigneurs, surfeurs et chasseurs sous marin principalement). Au moins un tiers des attaques sur des surfeurs à la Réunion semblent résulter d'une combinaison d'imprudences. C'est sur cette portion d'attaques qu'il sera possible d'agir par l'information et la sensibilisation des usagers. Les conditions aux cours desquelles le deux autres tiers des attaques se sont produites seront intégrées à la base de données du programme CHARC pour identifier les causes possibles de ces attaques.

Ces informations pourront ainsi servir de base de données « officielle » des attaques mais il sera nécessaire de la mettre à jour, de la sécuriser et peut-être d'envisager d'y inclure d'autres facteurs pour l'heure non analysés mais qui pourraient s'avérer pertinents à la suite de cette étude (cas de la turbidité observée par télédétection) et des résultats du programme CHARC. Il reste un travail important de gestion de cette base mais son architecture est suffisamment développée pour qu'elle puisse être intégrée dans les systèmes d'information développés au niveau du SINP Mer ou être interopérable avec les systèmes d'information existants et notamment ceux concernant les réseaux de surveillance marins tel que la base Quadrigue de l'IFREMER.

5. Mise en place d'un protocole pour l'observation visuelle des requins

Ce travail a été effectué par Nicolas Loiseau et Pascale Chabanet avec l'aide de nombreux collaborateurs (cf. Remerciements). L'objectif a été d'une part d'établir un protocole de suivi optimisant l'échantillonnage vidéo et de valider un prototype de caméra adéquat pour ces observations et d'autre part d'acquérir des images sous les cages aquacoles pour mesurer la présence de requins sur zone. Le système vidéo a été placé sous les cages aquacoles sur un trépied conçu à cet effet. Un système d'enregistrement autonome a été mis au point avec une caméra reliée en surface à un lecteur-enregistreur et une batterie rechargée par un panneau solaire. Une balise d'écoute et une sonde multiparamétrique ont été également installées sur la zone d'étude. Les observations ont duré 28 jours et ont permis d'acquérir 168 heures d'images. Les données acquises ont montré que les passages des requins sur zone n'étaient pas conditionnés par le cycle nyctéméral ce qui rendra difficile la mise en place d'un protocole avec acquisition automatique d'images sur des périodes prédéterminées. Néanmoins ce résultat n'empêchera pas la transposition de la méthode d'observation sur les zones de forte concentration identifiées lors des campagnes de marquages. Les caractéristiques aux minima d'une caméra vidéo pour ce type d'observations ont été définies. Une ou deux caméras HD (une caméra semi-professionnelle et une caméra de surveillance) sont en cours d'acquisition. Les résultats préliminaires montrent que durant cette période, 5 à 6 requins bouledogues de taille moyenne ont été observés entre 10 et 17h sous les cages, seul ou en groupe de 2 (une seule observation avec 4 requins). Sur la durée de l'expérimentation, les individus ont été observés régulièrement, entre 10 sec et 15 min, avec des absences prolongées durant plusieurs jours. Le nombre de jours où au moins un requin a pu être observé par jour est de 15 sur les 28 jours d'observation. Ainsi les cages aquacoles seraient une zone de passage pour les requins bouledogues et non une zone de prédation. Ces résultats corroborent les données acoustiques (cf. point 8).

6. Mise en place d'un protocole d'identification des espèces et d'un questionnaire à destination des usagers

La conception et la fabrication des fiches d'identification ont été effectués et supervisés principalement par le Monsieur N. Le Bianic Directeur du CROSS. C'est également le CROSS qui a été en charge de centraliser les appels et de remplir la fiche d'information. Nous avons apporté nos compétences et notre expertise pour établir la plaquette d'identification et conçu le questionnaire de la fiche d'information qui a été donné au CROSS et diffusé partiellement aux acteurs de la mer.

7. Acquisition d'une partie de l'équipement nécessaire pour le programme CHARC

La dynamique spatiale des deux espèces ciblées sera étudiée à partir de marquages acoustiques dans les zones où les activités nautiques sont largement développées et où les requins côtiers sont une menace pour les usagers. Dans ce cadre, une partie du matériel acoustique a été acquis grâce au financement de ce programme. Il concerne : 30 stations d'écoute de type VR2W-69kHz (69KHz) ; 75 batteries lithium pour le fonctionnement pendant 2 ans de l'ensemble de stations qui devront être acquise par le programme CHARC ; 30 marques acoustiques de type V16TP-4H-A69 et une marque test du même type qui permettra de mesurer les distances de détection de chaque station déployée (cette distance pouvant varier selon la localisation des stations et le bruit ambiant). Ce matériel a été testé et fonctionne correctement. Il devrait être déployé à partir du mois de juin pour un déploiement complet fin août.

Concernant les observations visuelles sous-marines, l'acquisition du matériel technique est faite (trépied, panneaux solaires, etc.). L'acquisition des caméras vidéo a pris du retard et ne sera possible qu'à la fin du mois de juin. L'étude des caméras existantes sur le marché a permis de sélectionner différents types de caméra Haute Définition, une caméra Canon HD de type XA10 et une caméra de surveillance (cf. point 5).

Un des axes du programme CHARC est de caractériser les habitats liés aux requins côtiers. Cet objectif passe par une phase d'acquisition de données environnementales *in situ* qui serviront par la suite à une modélisation de l'hydrodynamisme. Ces données seront collectées à l'aide de sondes multiparamétriques autonomes (sondes Aanderaa, sondes YSI et ADCP) implantées simultanément sur des stations de références. Les objectifs de cette première période (Janvier - Juin 2012) ont été d'une part de recenser et de mettre à niveau les différentes sondes multiparamétriques dont nous disposons, et d'autre part de tester ces sondes. Ce travail a été effectué par L. Bigot du laboratoire ECOMAR. Une des sondes Aanderaa a été testée en configuration réelle (couplage d'un récepteur VR2, caméra sous-marine automatisée, sonde) et installée sous les cages aquacoles de la baie de St Paul durant plus de 45 jours (8000 enregistrements). Ce test a permis de détecter les capteurs demandant une révision et à montrer la nécessité d'un nouvel étalonnage. Cette opération est en cours et devrait se terminer avant la fin du mois. Par ailleurs, trois sondes multiparamétriques (YSI) ont été révisées, étalonnées et équipées de capteurs spécifiques. Elles sont actuellement opérationnelles pour la phase II du programme CHARC.

L'état récapitulatif détaillé de la totalité des dépenses réalisées, certifié exact par le représentant légal de l'IRD et par l'agent comptable public sera adressée ultérieurement à l'échéance prévu (dans les 3 mois maximum à compter de la fin de la période subventionnée).

8. Résultats des opérations de marquage effectuées au cours de la période du 29 novembre au 18 avril

La phase d'observation préliminaire des requins tigre et bouledogue, financée par la DEAL et demandée par la Préfecture, a permis de capturer 32 requins. Vingt requins dont 8 bouledogues et 12 tigres ont été marqués avec des marques acoustiques placées dans la cavité générale des requins ou en externe pour un requin. Dix stations d'écoute (VR2W Vemco) ont été déployées le 21 décembre 2011 entre le Port de Saint-Gilles et la baie de Saint-Paul. Le déroulement des opérations de marquage a été satisfaisant : les deux techniques de marquage (interne et externe) sont efficaces, et les résultats obtenus montrent que la méthode de marquage acoustique est appropriée pour suivre le comportement de ces animaux. Les équipes de pêche et de marquage sont désormais opérationnelles.

Le faible nombre de détections de requin tigre et leur absence près de la côte conforte l'hypothèse d'un habitat plus au large de cette espèce (tout au moins dans cette zone d'étude). Concernant, les requins bouledogue, il apparaît assez clairement qu'ils sont le plus souvent seuls, ne font que des excursions à la côte et passent la majeure partie de leur temps soit à l'extérieur de la zone d'étude soit sur les stations du large. En effet, les requins bouledogues marqués effectuent des visites courtes sur la majorité des stations côtières (sauf celle de Roches Noires devant le port de Saint-Gilles) et occupent le milieu principalement la nuit et secondairement en milieu de journée. Les temps de résidence plus long au large et pendant la nuit pourrait indiquer la présence dans cette partie de la côte d'une ou de plusieurs zones de repos. Les stations n'ont détecté le plus souvent qu'un seul requin par heure et très rarement deux requins (de 6 à 8% de l'ensemble des périodes étudiées) témoignant d'un comportement plutôt solitaire. Ces informations doivent cependant être reçues avec toutes les précautions méthodologiques qui s'imposent car elles ne concernent que peu de requins, sur une faible période de temps, sur une zone relativement restreinte et au cours d'une période exceptionnelle (fermeture des plages).

Les causes du faible nombre d'individus détectés, des différences comportementales entre les individus, de leurs longues périodes d'absence et de leur modalité d'occupation de l'habitat restent difficile à expliquer. Aux vues de nos premiers résultats et en considérant que la proportion de requin marqué est représentative du nombre de requins dans la zone, la présence des requins à la côte semble fonction de l'espèce considérée mais pas du nombre de requin présent. Les présences sur la station des Roches noires laissent supposer des conditions particulières mais encore difficiles à déterminer faute de mesures et d'informations précises (effluents en sortie de port, eau douce de la ravine, possible « shark feeding », etc...). Le programme CHARC aura précisément pour but de répondre à ces questions. L'objectif principal est en effet de coupler les mesures de comportement des requins avec celles des conditions du milieu pour tenter d'extraire les facteurs expliquant les variabilités des comportements observés. Ces mesures concernent des conditions environnementales (température, salinité, turbidité, présence de structures particulières – cages aquacoles, zone de surf, etc.) et biologiques (présence des autres animaux de l'écosystème – thon, tortue, baleine, etc.). Ce programme a obtenu les financements demandés auprès de l'Europe (FEDER) de la DEAL, du Conseil Régional de la Réunion et de l'IRD. Le démarrage est prévu en juin si toutes les étapes administratives sont franchies. Cette date correspondant à la fin de la phase I. La continuité entre les différences phases du programme d'étude du risque requin à La Réunion devrait ainsi être assurée.