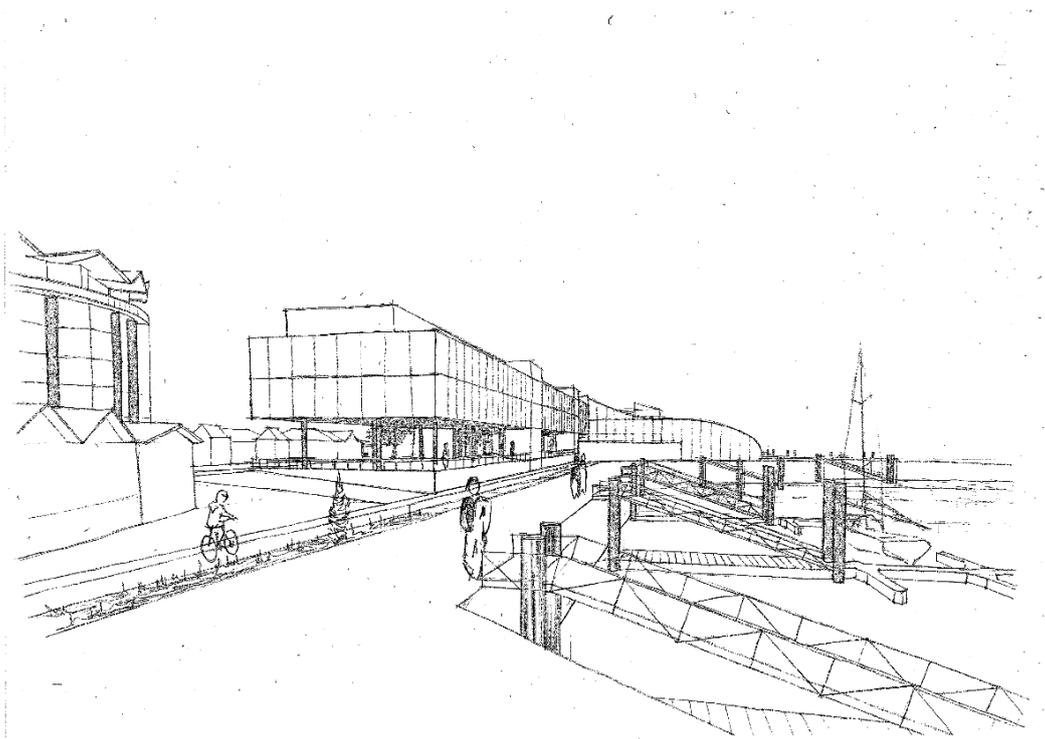


Pôle Océanographique Aquitain

Document préliminaire relatif aux principaux aspects « Hygiène et Sécurité »



Avril 2010

UNIVERSITÉ BORDEAUX 1 | SCIENCES TECHNOLOGIES
351, cours de la Libération 33405 Talence Cedex - France
Tél. : 05 40 00 60 00 - Fax : 05 56 80 08 37 | www.u-bordeaux1.fr



UNIVERSITÉ BORDEAUX 1 | SCIENCES TECHNOLOGIES Les Sciences et les Technologies au service de l'Homme et de l'Environnement

Préambule

Le projet de création de Pôle Océanographique Aquitain (POA) comprend trois composantes principales :

(1) un musée/aquarium destinée à présenter des organismes vivants et des collections d'objets illustrant les particularités et la biodiversité de l'écosystème Bassin d'Arcachon.

(2) une infrastructure de recherche performante hébergeant des équipes se positionnant au meilleur niveau national et international dans les domaines de l'Hydrodynamique sédimentaire, de l'Ecologie marine et de l'Ecotoxicologie. Le POA consacra l'essentiel de son activité de recherche à l'étude des environnements aquatiques littoraux. Il présentera une double originalité au niveau national : la coexistence sur un même site d'équipes spécialisées dans des domaines scientifiques complémentaires ce qui permettra de conduire une approche intégrée des écosystèmes étudiés, et la coexistence en Aquitaine d'écosystèmes originaux et à forte valeur patrimoniale et économique (e.g., Bassin d'Arcachon, Estuaire de la Gironde, Côte sableuse aquitaine).

(3) un enseignement de haut niveau dans le domaine des sciences de l'environnement (délocalisation partielle des enseignements dispensés au sein des spécialités Ecotoxicologie et Océanographie Côtière du Master sciences de la Terre, Ecologie et Environnement. De l'Université Bordeaux 1) dont les aspects pratiques seront notamment illustrés par des questionnements et des opérations scientifiques relatifs au Bassin d'Arcachon.

De par la coexistence de ces trois volets et de leur articulation au sein d'une même infrastructure, le POA est susceptible de jouer un rôle essentiel dans : (1) la fourniture d'informations scientifiques tangibles s'inscrivant dans la durée sur lesquelles se doit nécessairement de s'appuyer la gestion intégrée d'un écosystème complexe tel que le Bassin d'Arcachon, (2) l'éducation du grand public et son information quant à l'état écologique de ce même bassin ainsi que des autres grands écosystèmes modèles régionaux, et enfin (3) l'établissement d'une meilleure interaction (par le biais de sections muséographiques dédiées, de projections de films scientifiques, et de l'organisation de cycles de conférences) entre la communauté scientifique impliquée dans les études environnementales (en particulier celles concernant le Bassin d'Arcachon) et le grand public.

Du fait de sa nature même et du contexte explicité ci-dessus, le POA se doit donc d'adopter une démarche environnementale de type Haute Qualité Ecologique et de l'appliquer à tous les éléments constitutifs de sa construction et de son fonctionnement. Cette démarche s'applique tout à la fois à la sécurité des personnels du POA et à l'impact potentiel du fonctionnement de celui ci sur l'environnement. Le but du présent document est de détailler les éléments les plus importants d'une telle démarche pour chacun des principaux impacts environnementaux potentiels résultant de la création du POA. Ces impacts tels que nous les avons identifié à ce jour sont au nombre de 6 :

- Le pompage et le rejet d'eau de mer
- Le risque chimique
- Le risque biologique
- Le risque radioactif
- Les nuisances sonores
- La gestion des flux de chaleur et d'énergie

Le pompage et le rejet d'eau de mer

Le futur POA comprendra nécessairement un système de pompage d'eau de mer qui alimentera *pro parte* le musée/aquarium et les aquariums de recherche. Le site et les modalités de pompage ont fait l'objet d'une étude spécifique réalisée par la société SOGREAH. Cette société a notamment fixé les flux d'eau requis à 200m³/j en débit moyen et 260m³/j en débit de pointe. La prise d'eau envisagée se situe par des fonds de 4 mètres au Nord de la jetée ouest du port d'Arcachon, soit à une distance de 450 mètres du futur POA.

Une part très significative du flux d'eau de mer sera utilisée pour le musée/aquarium (à titre comparatif, l'aquarium de Biarritz utilise actuellement un débit de pompage de 70m³/j pour un taux de renouvellement journalier de 5%). Le futur musée/aquarium étant consacré à l'exposition de la faune et de la flore locale, les possibilités d'introduction d'espèces exotiques dans le Bassin d'Arcachon via les rejets d'eau de mer est en pratique inexistante. Tous les effluents en provenance du musée/aquarium seront néanmoins collectés, filtrés sur sable puis biologiquement inactivés par passage sous rayonnement ultraviolet comme c'est classiquement le cas dans ce type d'établissement. ***Les possibilités de contamination du milieu ambiant par des espèces exotiques résultant de l'activité de l'aquarium/musée sont par conséquent nulles.***

L'alimentation de la partie « stabulation/élevage » des aquariums d'étude constituera une autre part importante du flux d'eau de mer entrant. Cette activité concerne essentiellement de la faune et de la flore locale. Les risques de contamination sont donc faibles. Tous les effluents correspondants seront traités de la même manière que ceux issus de l'aquarium/musée (filtrage sur sable puis inactivation biologique par rayonnement ultraviolet). ***Là encore les possibilités de contamination du milieu ambiant par des espèces exotiques marines maintenues en laboratoire pour des activités de recherche sont par conséquent également nulles.***

Une action de recherche importante du POA consiste à comprendre les causes d'apparition du phytoplancton toxique et la manière dont sa présence affecte les organismes qui le consomment et en tout premier lieu les huitres. Cette action est particulièrement appropriée au Bassin d'Arcachon qui souffre périodiquement de floraison d'algues toxiques qui conduisent à l'interdiction de commercialiser l'ensemble des bivalves filtreurs. Sa bonne réalisation passe par le maintien en culture de microorganismes toxiques qui seront utilisés au fin d'expérimentation et ne doivent en aucun cas rentrer en contact avec le milieu extérieur. Ces espèces auxquelles sont associés des risques particuliers seront cultivées en circuit fermé dans des pièces dédiées totalement isolée des circuits d'évacuation d'eau douce et d'eau de mer. Après utilisation, l'ensemble des liquides produits sera inactivé par addition d'hypochlorite de sodium. Les déchets liquides ainsi générés seront stockés et traités en tant que déchets chimiques (voir plus bas). ***Cette procédure exclue de fait toute possibilité de contamination du milieu extérieur par des microorganismes toxiques en culture.***

Un autre axe de recherche consiste à comprendre comment la présence de contaminants affecte les organismes aquatiques au niveau moléculaire et cellulaire ainsi qu'à l'échelle des organismes et des populations. Cette thématique est particulièrement importante dans une optique de suivi de la qualité de l'environnement et notamment dans la définition de protocoles à mettre en œuvre dans le cadre des directives internationales sur le sujet. Là encore, la conduite de cette thématique implique de réaliser des contaminations expérimentales. Les quantités d'eau contaminées sont extrêmement faibles (i.e., moins de 0,2% du flux d'eau salée) tout comme les concentrations de contaminants puisque l'une de nos spécialités réside justement dans la détection de ces effets « précoces ». L'ensemble de ces expérimentations sont réalisées en circuit fermé, c'est à dire sans aucun contact direct avec les circuits d'évacuation conduisant vers le milieu naturel. Il est de plus important de souligner que notre expertise dans le domaine de la chimie de l'environnement nous permet de contrôler strictement les niveaux en contaminants nos rejets. La procédure actuellement utilisée consiste à filtrer les effluents sur charbon actif jusqu'à ce que leurs concentrations deviennent inférieures aux Norme de Qualité Environnementale (NQE) en vigueur. A titre d'exemple des concentrations de 100 ng/L de diuron et d'Irgarol peut être réduite à seulement 0,5 ng/L en une durée de 24 heures. Dans le cadre du POA, nous installerons une unité centralisée permettant le traitement de ces eaux et instaurerons un suivi de la concentration des effluents de cette station en contaminants. ***Cette procédure assurera que tous les effluents produits par les expérimentations faisant intervenir des concentrations artificiellement augmentées en contaminants répondent aux normes NQE.***

Les eaux marines pompées par le POA le seront dans un milieu bien oxygéné (voir plus haut). Cette caractéristique se trouvera maintenue voire encore renforcée par les nombreux dispositifs de « bullage » faisant partie intégrante des structures de stabulation, d'élevage et d'expérimentation. Le point de rejet actuellement prévu pour les effluents salés du POA se situe dans le port d'Arcachon, environnement qui souffre parfois d'hypoxie en période estivale. ***Selon toute probabilité, le port d'Arcachon bénéficiera de la création d'un flux récurrent d'eau oxygénée et devrait donc voir sa qualité écologique s'améliorer avec la création du POA.***

Le risque chimique

Il est tout d'abord essentiel de rappeler que le POA n'hébergera aucune activité de chimie lourde. Les activités abritées par le POA relèvent uniquement de la chimie de l'environnement. Les dosages qui y seront réalisés concerneront par conséquent uniquement : (1) des éléments/molécules/substances particulièrement importants dans une optique de caractérisation et du fonctionnement de l'environnement (e.g., le carbone et l'azote organique, les sels nutritifs, la chlorophylle et les protéines), et (2) des contaminants métalliques et organiques. Dans ce dernier cas, l'une de nos spécificités réside dans notre spécialisation dans le domaine ultratrace (i.e., dans la mesure de concentrations de contaminants particulièrement faibles et dans la très grande majorité des cas présentes dans les milieux que nous étudions).

De manière générale, le risque chimique peut être subdivisé en trois grandes rubriques tenant: (1) au stockage de produits toxiques et/ou inflammables, (2) au stockage et à l'évacuation des déchets, et (3) l'évacuation des effluents gazeux collectés par les systèmes de sorbonnes équipant les laboratoires du POA.

La quantité de produits stockés dans un même bâtiment est soumise à réglementation. Pour ce qui concerne spécifiquement les solvants cette quantité doit toujours rester inférieure à 10m³ sauf autorisation spécifique de la DRIR. Dans le cas du POA, nous nous inscrirons dans cette limite et agenceront un local de stockage spécifique (surface envisagée de 30m²) suivant la réglementation en vigueur qui prévoit notamment : (1) la possibilité d'incorporation au bâtiment principal mais avec des parois coupe-feu 2 heures, (2) la présence d'une ventilation et d'un sas en cas d'accès intérieur, (3) un éloignement de plus de 8m de toute habitation, (4) la nécessité d'un accès par camion, (5) la présence de 3 boxes (1 acide, 1 solvant, 1 base), et (6) la présence de parois étanches par résine Epoxy. Suggestion. Evacuation des eaux non reliées aux eaux usées : cuve de capacité équivalente à la moitié du volume stockée. La gestion des déchets chimiques fait également l'objet d'une législation qui sera scrupuleusement respectée. L'ensemble des déchets solide et liquide produits sera stocké dans un local spécialisé (surface envisagée de 30m²) avant évacuation (fréquence mensuelle envisagée) et traitement (incinération à 800°C) par des sociétés spécialisées. L'installation de sorbonnes constitue un élément essentiel de la sécurité des personnels du POA. Nous nous assurerons qu'elle soit effectuée selon la norme européenne EN14175. La gestion de leurs effluents ne fait par contre actuellement l'objet d'aucune législation. La raison en est la faiblesse quantitative de ces rejets relativement à ceux issus d'autres activités humaines (e.g., le trafic automobile ou maritime). Nos équipes ont néanmoins développé des procédures impliquant notamment la condensation de composés gazeux (par utilisation de bains fermés ou d'unités réfrigérantes) puis leur traitement sous forme de déchets chimiques liquides (voir plus haut) qui limitent encore les niveaux d'émission. Ces procédures seront mises en œuvre de manière élargie dans le cadre du POA.

En conclusion sur ce point particulier, il est essentiel de rappeler que les activités du POA dans le domaine de la chimie relèvent de la chimie environnementale et non de la chimie lourde. L'ensemble des points détaillés ci-dessus implique par ailleurs : (1) que ces activités s'inscriront dans un cadre quantitatif contrôlé, (2) le respect total des normes en vigueur pour le traitement des déchets, et enfin (3) la mise en place de certains dispositifs et/ou procédures permettant d'aller au delà de ces normes pour certains points particuliers.

Le risque biologique

La question du risque biologique a déjà été abordée, au moins pour ses aspects les plus prégnants, dans la section relative au pompage et au rejet d'eau de mer.

Les autres spécificités du POA sur ce point sont liées à l'utilisation de bactéries transformantes qui sont de fait des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) dont le transfert dans le milieu est rendu impossible par des exigences nutritionnelles exacerbées. Après utilisation, ces organismes seront inactivés par autoclavage (culture sur milieu solide) ou par adjonction d'hypochlorite de sodium (culture en milieu liquide). Les déchets biologiques correspondants seront stockés dans un local spécifique puis évacués et traités (i.e., incinération à 1200°C) par des entreprises certifiées. ***Cette double procédure assurera une impossibilité complète de dissémination des OGM dans le milieu naturel.***

Les équipes du POA sont également impliquées sur l'évaluation de la contamination du milieu par des bactéries pathogènes et notamment entériques. Les recherches en question sont uniquement conduites sur des isolats du milieu. Les déchets biologiques ainsi générés seront

inactivés par autoclavage puis stockés, évacués et traités selon les modalités décrites ci-dessus pour les OGM. ***Ces modalités empêcheront toute prolifération d'organismes pathogènes dans le milieu en lien avec l'activité du POA.***

De manière plus générale et quelle que soit sa pathogénicité supposée, la législation nous impose maintenant de traiter tout déchet biologique (i.e., cadavre ou fragment de cadavre) selon cette même séquence. Bien qu'extrêmement contraignante, ***cette législation sera strictement respectée dans le cadre du POA.*** Des stockages temporaires dans des congélateurs dédiés seront notamment installés de manière à éviter les nuisances liées à de trop longues périodes de stockage.

Le risque radioactif

L'utilisation d'isotopes radioactifs instables dans le cadre d'un laboratoire de recherche peut se faire par le biais de sources scellées et/ou non scellées.

Les sources scellées sont classiquement associées à des appareils (e.g., compteur à scintillation, microgranulomètre, appareil radiologique...). Ces sources restent inféodées à l'appareil en question. Leur bon état doit néanmoins être suivies périodiquement par un organisme certifié (e.g., APAVE). De même, elles doivent être récupérées lorsque les appareils auxquels elles sont associées sont désaffectés. Leur utilisation est soumise à demande d'autorisation auprès du Ministère chargé de la santé et instruite par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). L'obtention de cette autorisation implique entre autres choses la présence sur site d'une Personne Compétente en Radioactivité (PCR, niveau source scellée). ***Des sources scellées seront dans tous les cas présentes au sein du futur POA*** (e.g., ^{55}Ni associé à des détecteurs à capture d'électrons). ***Trois PCR au moins seront présentes au sein du futur POA et la législation correspondante sera scrupuleusement respectée.***

Les sources non scellées d'isotopes radioactifs instables (e.g., ^{14}C , ^3H et ^{32}P) sont classiquement utilisés en tant que marqueurs tant dans les domaines de l'écologie que de la biologie cellulaire moléculaire. Les techniques en question ont néanmoins de plus en plus tendance à être remplacées par des approches alternatives plus faciles à mettre en œuvre faisant par exemple intervenir des sondes « froides » ou fluorescentes. ***Aucune décision définitive n'est aujourd'hui encore prise quant à l'utilisation de sources non scellées d'isotopes radioactifs instables dans le cadre du POA.*** Dans tous les cas, l'utilisation de ce type de sources est soumise à autorisation et très fortement contrôlé par le Ministère chargé de la santé via l'ASN. Dans l'hypothèse où le choix serait fait de continuer à utiliser ces substances, nous serons donc amenés à remplir un dossier de demande d'utilisation auprès de l'ANDRA qui atteste notamment : (1) de la conformité des locaux (zone contrôlée et local de déchets) et (2) de la présence sur site d'au moins une personne compétente en radioprotection.

A titre indicatif, les obligations réglementaires quant à la zone d'utilisation contrôlée comprennent : (1) l'existence d'un sas, (2) des paillasse sans joint, (3) des murs recouverts de résine epoxy jusqu'à 1,5m de hauteur, (4) des éviers à pédale. Cette zone doit être soumise à un accès réglementé. Son niveau de contamination doit être vérifié mensuellement en interne et annuellement en externe. Les déchets radioactifs doivent être stockés dans des locaux spécifiques selon des modalités différentes suivant leurs caractéristiques (e.g., type de rayonnement et demi-vie). Ils sont enlevés régulièrement et traités par l'Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA).

Les nuisances sonores

Les nuisances sonores susceptibles d'être générées par le POA sont essentiellement liées à la motorisation des systèmes de sorbonnes équipant les laboratoires (voir plus haut l'item « risque chimique »). Les mesures que nous prendrons pour le limiter sont tout à la fois actives et passives. Nous équiperons par exemple chaque Sorbonne d'un moteur indépendant ce qui permettra de gérer individuellement leur utilisation et par conséquent le niveau de nuisance induit. L'étage technique au sein duquel ces moteurs seront positionnés sera situé au dernier niveau du POA. Des dispositifs architecturaux appropriés masqueront ces équipements aux riverains et joueront le rôle de caissons antibruit. *Ces mesures permettront de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable par la population riveraine.*

La gestion des flux de chaleur et d'énergie

Le POA s'inscrit dans une démarche HQE et à ce titre souhaite maîtriser sa consommation énergétique. Ce point sera traité en lien avec le cabinet qui est mandaté sur le sujet.

Conclusion générale

La nature même du POA ainsi que ses objectifs s'inscrivent dans une démarche environnementale et lui imposent un devoir d'exemplarité en terme de sécurité de ses personnels et de minimisation de l'impact de son fonctionnement sur l'environnement. Nous sommes complètement conscients de cette exigence et veillerons à ce qu'elle soit prise en compte dans le cadre de l'élaboration actuellement en cours du programme de l'opération.