

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique
Université Blida 01
Institut d'Architecture et d'Urbanisme



MEMOIRE DE MASTER
ARCHITECTURE ET HABITAT

Thème

La résilience en architecture

Conception d'Un Centre Aquatique à Alger

Porteur de Master :

- **Mr. AIT SAADI Hocine**

Préparé par :

- **BENYAHIA Lotfi Arezki**

Encadré par :

- **Mr. KADRI Hocine**

Co-encadré par :

- **Mr. DAOUADJI Younes**

Année universitaire : 2019/2020

Dédicace

Je dédie ce modeste travail en signe de respect, de reconnaissance et
de gratitude :

A Mes parents,

Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

A toutes ma famille.

A tous mes amis.

A tous mes collègues.

Et à tous ceux que j'oublié de citer, Je vous aime tous

Merci.

Remerciements

Avant tout je remercie Dieu le Tout Puissant et Miséricordieux; quand j'ai commencé mes études je me suis dit que je n'aurai jamais le courage de terminer les 5 ans mais grâce au Dieu qui m'a donné la force, la volonté et la patience, j'ai pu réaliser ce modeste travail à temps et tout le courage pour surmonter toutes les difficultés rencontrées

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma gratitude à mes encadreurs, messieurs KADRI HOCINE et DAOUADJI Younes, pour leurs patiences, leurs disponibilités, leurs regards critiques et constructifs et surtout leurs judicieux conseils qui ont contribué à mon travail, aussi aux Co-encadreurs pour leurs orientations et encouragements tout le long de l'année.

Mes vifs remerciements vont aussi aux membres de jury qui ont accepté d'évaluer et d'examiner mon travail et de l'enrichir par leurs propositions. Je n'oublie pas de remercier mes parents pour leur soutien moral et matériel qui a assuré ma réussite.

Mes remerciements les plus chaleureux vont également à BELKESSAM Hamid et KHEMILITOUS Mohamed pour leurs contributions ainsi que tous mes enseignants du département d'architecture à l'université de Blida 1.

Résumé

Durant ce projet, nous avons développé *l'idée d'un Centre de La Mer*, ou l'objectif principal était de regrouper tous acteurs ayant une activité en rapport avec la mer et sa protection.

Le site *proposé* fait partie de l'image emblématique d'Alger, et s'inscrit dans un programme de développement au profit de la capitale. Nous y avons développé notre projet de fin d'études en le traitant sur plusieurs dimensions : urbaine, fonctionnelle, architecturale, structurale, environnementale et sociale. , en utilisant tout ce qui se présente à nous comme atouts et contraintes.

Notre souhait est d'avoir contribué positivement à sensibiliser l'opinion universitaire et publique à ce type de projet global et d'utilité environnementale.

Summary

During this project, we developed the idea of a Center of the Sea, where the main objective was to bring together all actors having an activity related to the sea and its protection.

The proposed site is part of the emblematic image of Algiers, and is part of a development program for the benefit of the capital. We developed our end-of-study project there by treating it on several dimensions: urban, functional, architectural, structural, environmental and social. , using everything that is presented to us as strengths and constraints.

Our wish is to have contributed positively to sensitizing academic and public opinion to this type of global project of environmental utility.

ملخص

Tables des matières

DEDICACE	I
REMERCIEMENTS	II
RESUME	IV
SUMMARY	V
ملخص	VI
TABLES DES MATIERES	VII
CHARTRE DE LA MER	IX
CHAPITRE I : INTRODUCTION.....	1
1. INTRODUCTION GENERALE :	2
2. PROBLEMATIQUE.....	4
3. HYPOTHESE :	5
4. OBJECTIFS DE RECHERCHE	5
5. METHODOLOGIE DE RECHERCHE	6
6. STRUCTURE DU MEMOIRE	7
CHAPITRE II : ETAT DE L'ART.....	8
1. DEFINITION GENERALES.....	9
2-DEFINITION DES CONCEPTS.....	12
LA RESILIENCE :.....	12
UNE REFLEXION RESILIENTE FACE AUX INONDATIONS :	14
a) A grande échelle :	14
b) A échelle réduite :	17
2. APPROCHES THEMATIQUES.....	19
A. Définitions générales:.....	19
B. Aperçu historique sur les sports aquatiques et nautiques en Algérie :.....	22
C. Description des différents espaces :.....	23
3. L'ANALYSE DES EXEMPLES :.....	25
A. Exemple 01 : Le centre aquatique Wodny Park de Tychy.	25
B. Exemple 02 : Le centre de plongée NEMO 33	31
CHAPITRE III : REPONSE ARCHITECTURALE CONCEPTION D'UN CENTRE AQUATIQUE.....	36
<i>Introduction au site.....</i>	<i>37</i>
1. ANALYSE –SYNTHESES D'ANALYSE :	39
A. Situation :	39

<i>B. Accessibilité :</i>	40
<i>C. Topographie :</i>	41
<i>D. Risques naturels :</i>	41
<i>E. Synthèse d'analyse :</i>	43
2. PROGRAMME QUANTITATIF :	44
<i>A. ENTITESPORT :</i>	44
<i>B. ENTITE PLONGEE SOUS-MARINE ET MER :</i>	45
3. GENESE DE LA FORME :	46
4. CONCEPTION DU PROJET (LE CENTRE NAUTIQUE + LE CLUB DE PLONGE):	49
<i>A. Organisation spatiale et fonctionnelle :</i>	49
<i>B. Système structurel et constructif :</i>	53

CHARTRE DE LA MER

**La mer n'est à personne. Elle appartient à chacun de nous,
elle m'appartient, JE SUIS LE GARDIEN DE CET ESPACE
que l'homme n'habite pas.**

**Toutes les créatures qui y vivent se trouvent
SOUS MA RESPONSABILITE, sous notre responsabilité commune.**

**Nous qui vivons sur terre, nous sommes tous concernés,
même indirectement par la mer.**

**Nous sommes responsables de la mer parce que nous sommes
RESPONSABLES DE LA QUALITE DE NOTRE VIE
et la qualité de vie de tout autre être,
aujourd'hui et dans les temps futurs.**

**La mer, c'est très important pour nous
NOUS DEVONS CONSIDERER LES OCEANS COMME UNE CHOSE
PRECIEUSE
qui nous appartient à tous.**

**Elle n'est pas notre propriété personnelle mais nous avons
à LA PROTEGER, à LA PRESERVER, à en faire usage AVEC SAGESSE
et précaution, pour en jouir et l'explorer**

**Nous devons préserver la mer POUR LE BIEN DE TOUS LES ETRES
VIVANTS.**

**Je proclame, nous proclamons tous
que la mer nous appartient.**

**JE M'ENGAGE comme gardien de cet espace,
un gardien de la nature, un pionnier du royaume des océans
et la sentinelle des mers.**

C'est mon océan.¹

¹*Cette charte, établie par John Fine, a été adoptée à l'unanimité par la Federation Océanographique Internationale en 1986.*

En septembre 2019 le club RECIFS dont l'acronyme est **R**echerches – **I**nformations – **F**ormations – **S**ubaquatiques avait lancé un nouveau programme autant dire un nouveau challenge !

*présentation de l'association RECIFS en annexe

Le président du RECIFS **Mr Hamid Belkessam** a présenté ce challenge comme suit :

« Comme il faut produire des embryons d'idées pour continuer d'exister, nous allons Mettre en place/créer /instaurer /lancer ... des "bourses RECIFS" »

C'est ainsi que démarre alors le projet **bourses RECIFS** qui consiste à offrir des stages de plongée sous-marines a des Etudiants de préférence mais pas que !

Pour faire connaître le monde subaquatique sous ses différentes facettes en proposant des "sujets-PFE" (projet de fin d'étude) au monde de la formation universitaire (et a d'autres).

L'Idée de base

Traiter des sujets qui ont un dénominateur commun: **la mer et le littoral**.

RECIFS a déjà une petite expérience sur l'assistance logistique aux étudiants en PFE. Cette assistance va être mise à profit dans des spécialités différentes pour répondre à des problématiques préalablement (et consensuellement) définies.

Ses spécialités et les problématiques quelles doivent traiter sont à titre d'exemple :

Le Tourisme : le tourisme subaquatique en Algérie : Etat des lieux, perspectives (emploi/investissement...) Etude comparative avec 03 pays, Tunisie, Maroc et Malte (ou autres...)

L'environnement : Sensibilisation, formation, traitement aux/des données concernant la préservation et l'enrichissement de notre patrimoine maritime.

La Mécanique : Élaboration d'un manuel /plan de maintenance préventive pour le matériel nécessaire aux stages plongés, études, recherches et formation ayant attrait au monde maritime.

Le Management : Création /gestion d'un centre de plongée voir de la mer !
/Faisabilité/rentabilité....

La Médecine : Élaboration d'un carnet de santé pour tous les actifs du monde subaquatique :
fiche des contre-indications, suivi

Le Paramédical : les 1ers secours sur une embarcation support-plongée, en mer et sur terre.

Les Assurances : Comment assurer un centre de plongée ? Un centre de recherche ? ...
(Responsabilité civile ; Multirisques; bateaux de plongée ; perte de matériel ; responsabilité des
moniteurs ; pertes d'exploitation; intempéries...)

HSE /Management : Mise en place d'un plan qualité dans un centre regroupant des activités
en fusion d'un même thème (ISO 24803-2007)

HSE : Hygiène & sécurité dans un centre de plongée et plus (désinfection des détendeurs ;
combinaisons...)

Architecture : étude d'un « lieu »pour centraliser et faire cohabiter toutes les activités possibles
(ayant un dénominateur commun celui de la mer)

Nous nous inscrivons Sous cette dernière bannière avec notre projet.

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1. Introduction générale :

Au cours des dernières années, nous avons pris de plus en plus conscience des énormes risques que posent les changements climatiques pour nos villes. Les changements climatiques sont susceptibles d'entraîner des températures plus élevées, une augmentation du niveau de la mer, des pluies plus intenses, des sécheresses ou encore des vagues de chaleur. Ils constituent également une menace particulière pour les infrastructures urbaines

le monde a toujours été témoin de plusieurs catastrophes naturelles qui ont coûté des vies et détruit des cités et des villes entières, dans un passé proche il ya eu Sumatra en 2004, un tsunami aura causé à lui seul 250 000 victimes entre morts et disparus, au Japon 2010, il ya eu près de 16 000 morts et 139 000 réfugiés suite à un séisme accompagné d'un tsunami, les inondations qui ont touché de vastes régions au Pakistan et en l'Australie ont coûté la vie à des dizaines de milliers de personnes ... Et ce n'est que la partie émergée de l'iceberg, le bilan serait bien plus lourd que ce que l'on imagine à l'image de l'année 2010 qui aura été la plus meurtrière depuis 1980 avec 950 catastrophes et quelques 290 000 morts².

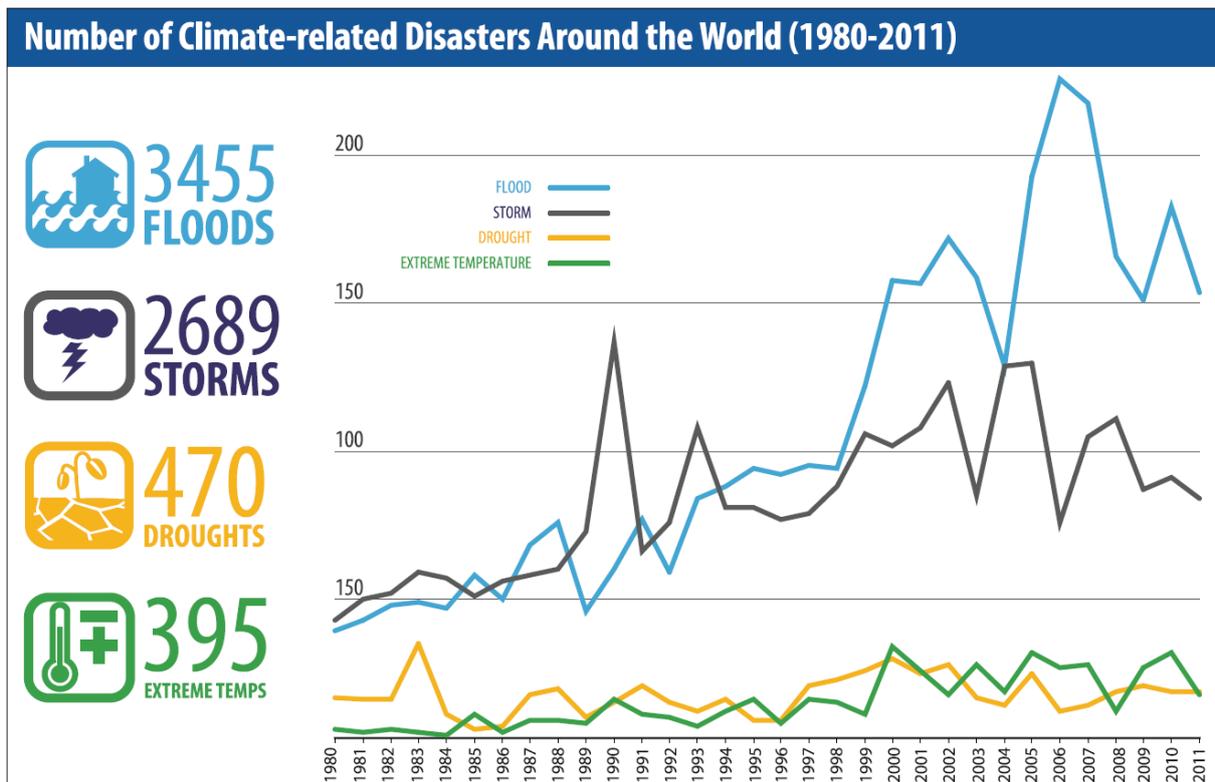


Figure 1 : Nombre de catastrophes liées aux changements climatiques dans le monde (1980-2011).

² 65eme assemblé des Nations Unies – Débat sur la réduction des risques de catastrophes, Février 2011

Il n'est pas sans savoir que, depuis 2007, plus d'un habitant sur deux de la population mondiale vit en milieu urbain³. A ce stade, il est attendu à ce que la population mondiale vivant en ville se voit doubler d'ici 2030⁴ exprime la même source, et cette croissance rapide nécessitera la construction d'une nouvelle ville d'un million d'habitants chaque semaine⁵.

L'accroissement démographique accéléré pose à lui seul des enjeux liés à la maîtrise des risques des catastrophes naturelles ou d'origine humaine en métropole⁶, si l'on y ajoute une vulnérabilité croissante liée à l'exode rural, aux fortes concentrations des ressources dans ces zones, l'évolution technologique et industrielle, le changement climatique et la dégradation de l'environnement, etc. l'ampleur des préjudices humains s'alourdirait.

De nos jours, les métropoles sont devenues moins sécurisées qu'autrefois, présentant un taux de menace élevé, bien qu'elles soient dotées de toutes les commodités de la vie moderne, cette dernière offre de moins en moins le bien-être à ses résidents, et présentent des indices de risque élevés.

Les chiffres le prouvent à l'image des inondations mondiales ou près de 75% de ces dernières aura été recensé en milieu urbain⁷.

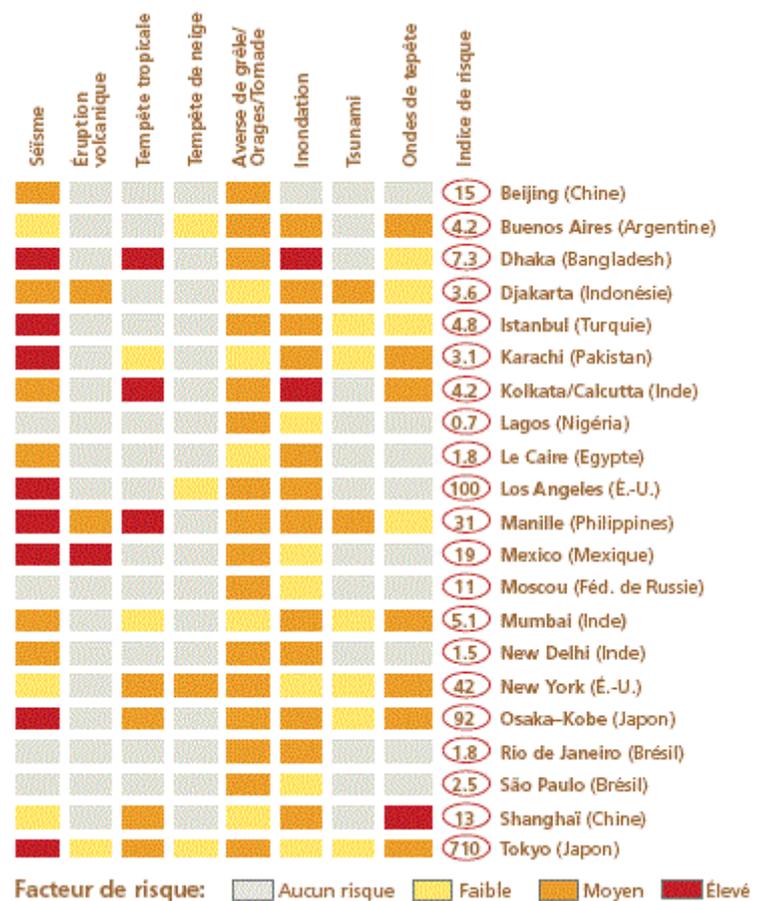


Figure 2 : Vulnérabilité des 21 premières métropoles mondiales aux aléas naturels.

³ Selon UN Habitat - 2007

⁴ www.rtl.fr/actu/international

⁵ www.floodresiliencgroup.org, 2009

⁶ Selon APFM - 2008, Associated Programme on Flood Management

⁷ COST22 – 2008, UNESCO : Advances in Urban Flood Management

2. PROBLEMATIQUE

La destruction provoquée par les catastrophes ouvre le débat du changement dans plusieurs domaines, dans la conception des villes, certains furent bénéfiques. Désormais la nécessité de protéger la ville des nouvelles menaces semble évidente. Par exemple, l'introduction d'un nouveau système de construction, La Gaiola Pombalina⁸ au Portugal survient après le tremblement de terre de Lisbonne.

Aujourd'hui les études révèlent que le bassin méditerranéen subit une secousse toutes les 5 minutes, et les chercheurs avancent que ce dernier vit sous la menace d'un tremblement de terre dévastateur cyclique avec une période de retour variante de 3 à 4 siècles et que le prochain est aux abords.

L'Algérie, de par son emplacement géographique, demeure exposée à plusieurs risques préjudiciables tels que les inondations, glissements de terrain de grande ampleur, sécheresse, désertification etc. ainsi que d'autres engendrés par l'intervention et l'activité humaine comme la pollution atmosphérique, notamment à Alger la capitale où l'on enregistre depuis une décennie des inondations à répétition en plus de la tragique de Bab El Oued en 2001

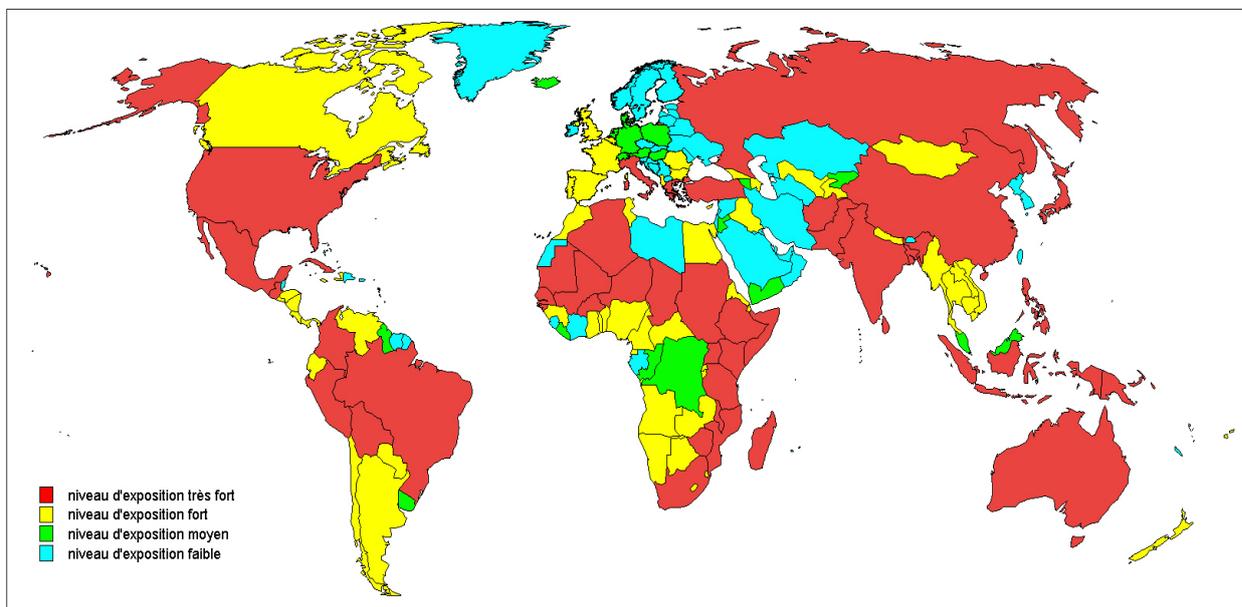


Figure 3 : Carte d'estimation du niveau d'exposition de chaque pays aux aléas naturels responsables de catastrophes naturelles.
Source : Cyberge, European Journal Géography

⁸La Gaiola Pombalina est un bâtiment en maçonnerie renforcé par une cage intérieure en bois utilisé en Portugal après le tremblement de terre de Lisbonne.

Dans ce contexte où le monde devient de plus en plus incertain, notamment à cause du changement climatique, il advient donc primordial de développer de nouvelles stratégies de contribution à la protection de l'environnement et de gestion des risques de catastrophes naturelles pour anticiper tout scénarios que les modèles probabilistes jugent comme extrêmes ou rares. Au Canada, aux Pays Bas, au Japon, et comme partout ailleurs dans le monde, une nouvelle manière de penser le bâtiment se manifeste et ce après les réformes décidées au sommet des Nations unies à Hyōgo au Japon en 2005 pour la prévention des catastrophes. Le concept de la résilience, jadis connu qu'en psychologie et sociologie, s'emploi dorénavant dans tous les domaines même en architecture. L'anticipation des scénarios catastrophes passe obligatoirement par l'étude de ses phénomènes, leurs effets et causes, l'impact de ses causes et effets sur nos vies, notre patrimoine matériel et naturel.

Questionnement :

- Comment s'implanter durablement dans un milieu hostile ?
- Comment la résilience se traduit en architecture ?

3. Hypothèse :

J'émetts comme hypothèse que greffer les principes de la résilience dans la démarche architecturale peut répondre à cette problématique.

Aussi, par la prise en considération du risque naturel lors de la conception selon une triple stratégie qui est Résister, Céder et Eviter en même temps.

4. OBJECTIFS DE RECHERCHE

- Combiner l'objectif du RECIFS à notre objectif pédagogique de cette année.
- Développer un lieu : un Centre, qui assurera la transition entre un milieu naturel à préserver et un milieu urbain hostile à la nature.
- développer , dans ce lieu, de multiples actions de médiation (classes d'études sur la mer , conférences, circuits portuaires, ateliers de pratique scientifique, promotion de la science du domaine maritime...), concevoir des outils culturels (expositions itinérantes,

malles pédagogiques, outils numériques, ...), accompagnement des porteurs de projets maritimes et les promouvoir auprès de différents publics, promouvoir aussi les évolutions scientifiques et techniques des activités maritimes dont les enjeux sont à la fois économiques, sociaux, environnementaux et politiques. Lancement d'actions événementielles ou d'actions sur le long terme, qui reposent toujours sur le partenariat interne et externe au centre.

- La nécessité de tisser des liens entre chercheurs, professionnels des secteurs maritimes, enseignants, animateurs, acteurs culturels et institutionnels et d'animer des réseaux culturels sur le territoire local et régional, implique la création d'un lieu qui pourra prendre en charge une telle symbiose fonctionnel.

Notre objectif est de développer ce type de lieu à une échelle urbaine, d'étayer son programme autant que possible et passé à une entité du projet pour la développer architecturalement et techniquement.

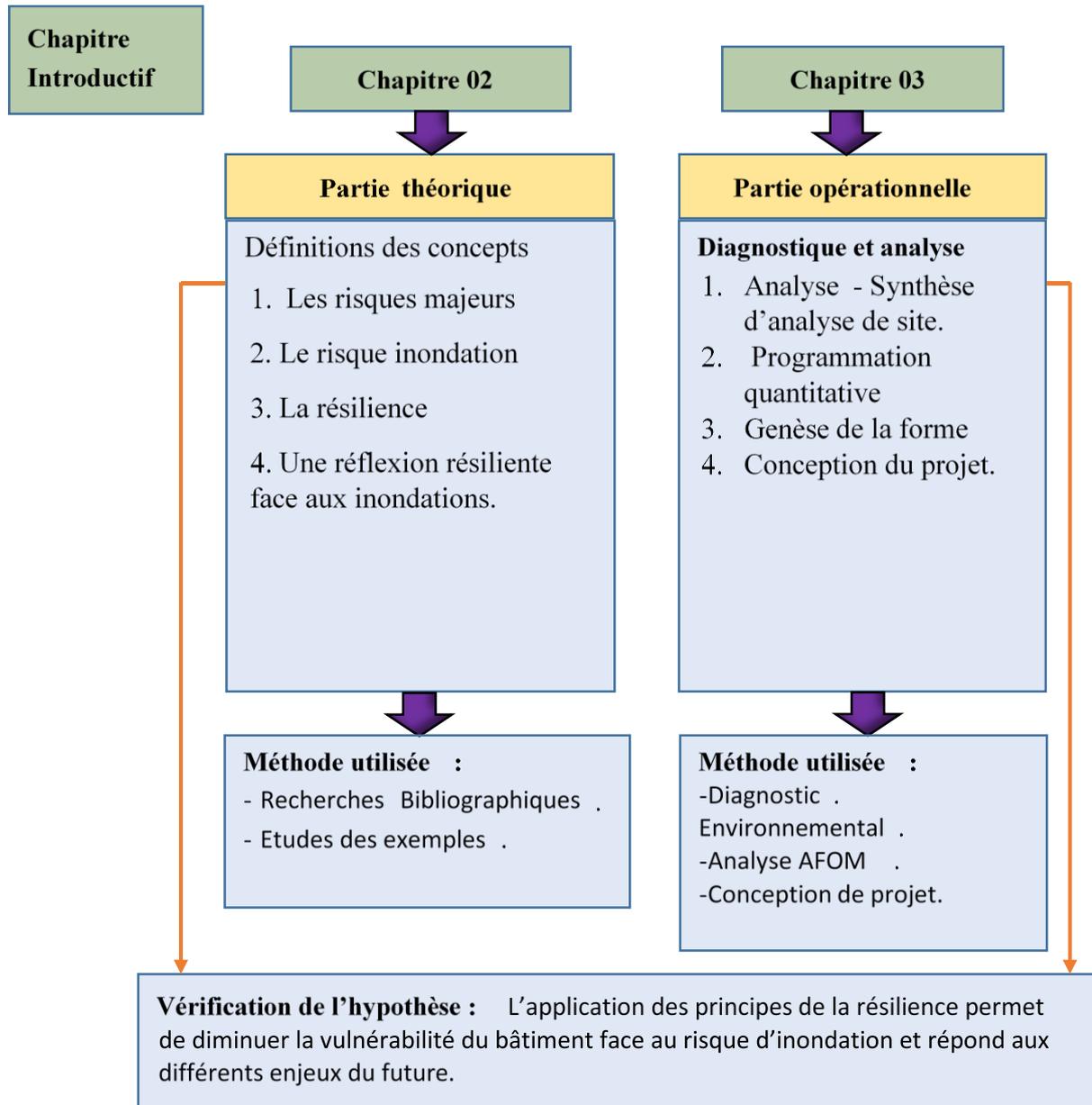
5. METHODOLOGIE DE RECHERCHE

La présente recherche sera élaborée en deux étapes, la première théorique et la seconde opérationnelle.

- **La partie théorique** : Cette étape consiste à définir les concepts clés de la recherche, on abordera, en premier lieu, la définition de la résilience afin de mieux cerner le concept, par la suite étudier son application par le biais d'une recherche bibliographique et l'analyse d'exemples.
- **La partie opérationnelle** : Dans cette partie, il sera établi un diagnostic environnemental sur la Promenade des Sablettes et l'aire d'intervention à l'aide de l'analyse AFOM (Atouts, Faiblesses, Opportunités et Menaces). Ensuite viendra la mise en œuvre des concepts issus de la recherche thématique en relation avec l'intervention architecturale pour la construction d'un centre de la mer en se basant sur les démarches de l'architecture résiliente.

6. STRUCTURE DU MEMOIRE

Objectif principal : Intégrer les concepts de la résilience dans l'architecture et faire face aux risques naturels dans la construction.



CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

1. Définition générales

- **Risque majeur :**

C'est la possibilité d'un évènement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes et occasionner des dommages.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- A la présence d'un évènement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique.
- A l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et biens pouvant être affectés par un phénomène.

Le risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et par son énorme gravité, à ce sujet une échelle de gravité est utilisée pour caractériser globalement le niveau de dommage subit.

Classe		Dommmages humains	Dommmages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3000 M€
5	Catastrophe majeure	1000 morts ou plus	3000 M€ ou plus

Figure 4 : Tableau de classification des gravités du risque majeur par rapport aux dommages humains et matériels,
Source : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs, DDRM

- **Catastrophe :**

Perturbation grave du fonctionnement d'une collectivité ou d'une société qui entraîne des pertes humaines, impacts matériels, économiques ou environnementaux généralisés, qui dépassent la capacité de la collectivité ou de la société touchée à s'en remettre avec ses propres moyens.⁹

⁹UNISDR, 2009a

- **Le risque naturel :**

Processus ou phénomène naturel qui peut causer des pertes de vie, des blessures ou d'autres effets sur la santé, des dommages matériels, la perte de moyens de subsistance et de services, des perturbations sociales et économiques ou des dommages environnementaux.

Parmi les risques naturels :

Le risque inondation	
Le risque sismique	
Le risque volcanique	
Le risque cyclonique	
Le risque mouvement de terrain	
Le risque feu de forêt	
Le risque tsunami	
Le risque avalanche	

- **Le risque inondation :**

Une inondation est une submersion temporaire, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement ou apparaître dans le cas d'une submersion marine, et l'homme qui s'installe dans la zone inondable pour y implanter toutes sortes de constructions.



Figure 5 : Représentation du risque, un croisement entre l'aléa et les enjeux
 Source : <http://www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr>

- **Le risque sismique :**

Un séisme est une fracturation brutale des roches le long des failles en profondeur dans la croûte terrestre (rarement en surface). Le séisme génère des vibrations importantes du sol qui sont ensuite transmises aux fondations des bâtiments.

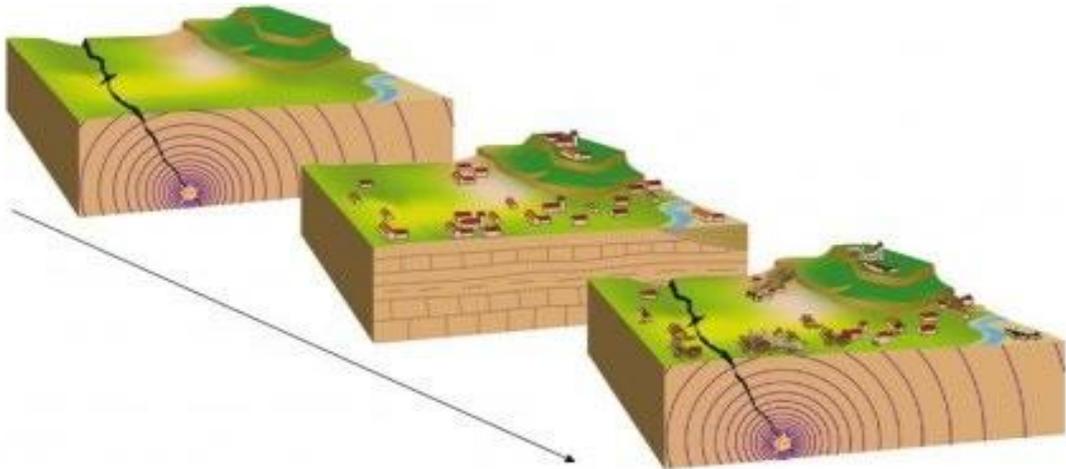


Figure 6 : Représentation du risque, un croisement entre l'aléa et les enjeux
Source : <http://www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr>

2-Définition des concepts

La résilience :

Le mot résilience est devenu de plus en plus courant dans notre vocabulaire lorsque nous parlons de personnes, de bâtiments, de villes ou même de sociétés entières surmontant toutes sortes de problèmes. En fait, les recherches et les publications sur internet liées à la résilience ne cessent de croître depuis 2004.

Le Larousse définit ce qui est résilient, comme « ce qui présente une résistance aux chocs ».

Etymologiquement, le mot résilience signifie rebond ou saut en arrière.¹⁰

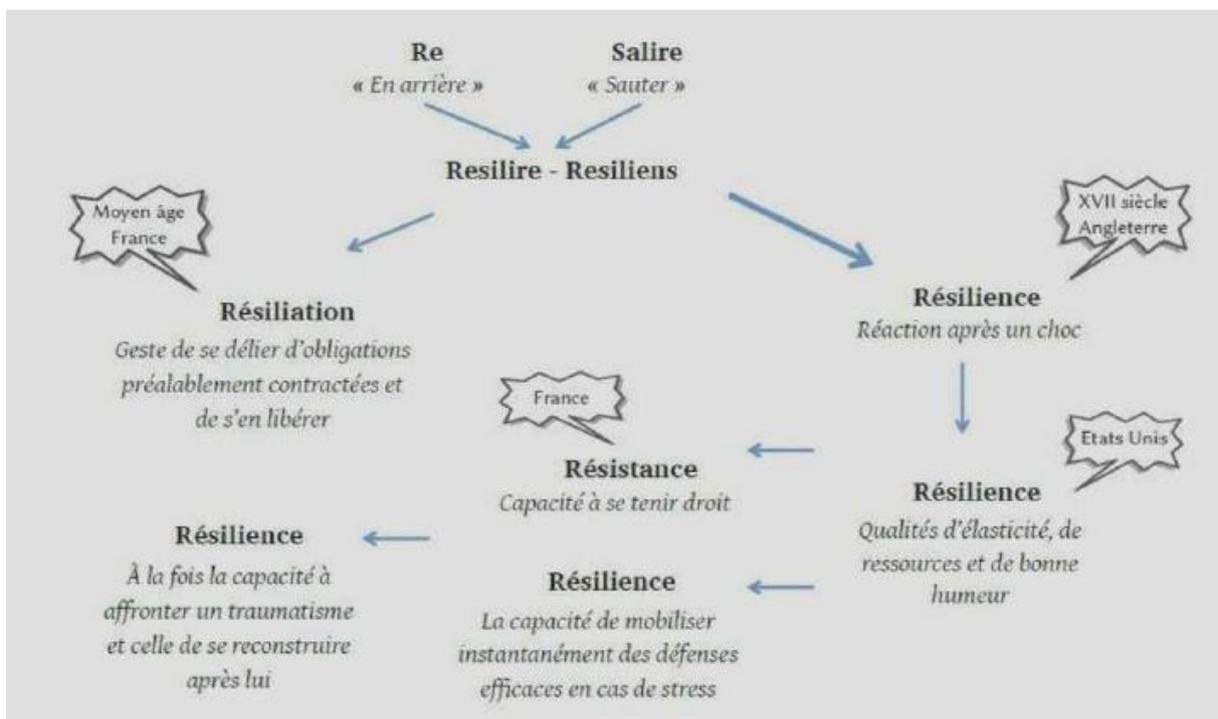


Figure 7 : Schéma explicatif de l'étymologie de la résilience.
Source : Etymologie du terme résilience, Santens.D 2013

¹⁰ Etymologie du terme résilience, Santens.D - 2013

Sous cette formule lapidaire et vague, se dissimule une notion dont les applications sont aussi multiples que les disciplines auxquelles elle s'applique. La résistance des matériaux, la thermique, la psychologie, l'écologie, l'économie, l'armement, l'informatique, la gouvernance sont autant de champs d'applications différents de ce concept.

- Pour les psychologues, c'est le processus d'adaptation après l'adversité, le traumatisme, la tragédie, les menaces ou les sources importantes de stress.
- Pour les architectes et les urbanistes, la résilience prépare les villes à faire face aux catastrophes naturelles et à s'en remettre.
- Pour les ingénieurs, «c'est la capacité de réagir, d'absorber et de s'adapter à, ainsi que de récupérer lors d'un événement perturbateur».

De plus, cette simple définition peut assimiler la notion de résilience à celle de pérennité. En effet, cette dernière est « le caractère, l'état de ce qui dure toujours ».

Aussi, Claire BAILLY, architecte et paysagiste, définit la résilience ainsi : « la résilience peut se définir plus globalement comme la capacité d'un système à, non pas résister rigidement, lorsqu'une perturbation l'atteint, mais à intégrer cet événement, en se réorganisant soit localement soit globalement ; soit provisoirement soit plus définitivement. En un mot, à rester équilibré en se nourrissant des éléments déstabilisateurs qui adviennent »¹¹

Le concept de résilience réinterroge la façon de penser le système urbain et ses perturbations. Appliqué à la ville, il peut être défini comme la capacité d'un système urbain à absorber une perturbation et à retrouver ses fonctions à la suite de cette perturbation. Dès lors, l'exploitation du concept passerait par la nécessité d'adapter le fonctionnement du système urbain tout comme ses composants aux perturbations potentielles, à reconstruire le système urbain suite à une perturbation majeure ou à définir des modalités de gestion de crise en intégrant la complexité même de la ville. Ainsi le concept de résilience appliqué à la ville semble trouver des traductions opérationnelles, notamment en matière de services urbains, qui répondent également aux objectifs de durabilité.

¹¹Claire BAILLY, enseignante à l'ENSA Paris La Villette – Chronique prospective, Et si la ville durable était d'abord une ville résiliente ? 24/26/2009.

Une réflexion résiliente face aux inondations :

a) A grande échelle :

- Faire face à l'inondation à sa source par un système d'endiguement.

Il s'agit d'inclure un système de protection constitué de grands ouvrages dans l'aménagement urbain, ce dernier vise à contrôler les débits des fleuves, cours d'eau, mers et océans.

Cette solution est fortement remise en cause en raison des coûts d'entretien de cette dernière, ainsi que l'amplification des dommages des inondations dues aux ruptures des digues.

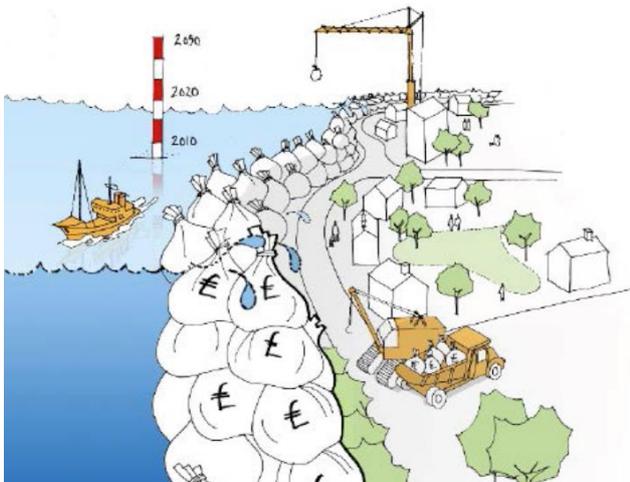


Figure 8 : Illustration Du coût et de l'efficacité limitée de la construction des digues

Source : BACA Architects, <http://www.baca.uk.com/#/projects/>



Figure 9 : Image réelle d'un system endiguement.

- Faire face aux inondations avec barrages et des écluses.

Les barrages et les écluses sont des systèmes de régulation des cours d'eau que l'on retrouve dans la plupart des communautés urbaines et qui permettent une certaine gestion des crues. Cette solution consiste à trouver un terrain d'entente entre l'amont et l'aval afin de coordonner leur gestion d'agir rapidement en cas de crue.



Figure 11 : Le Barrage de Fomi,
Source : Water-energy-food.org

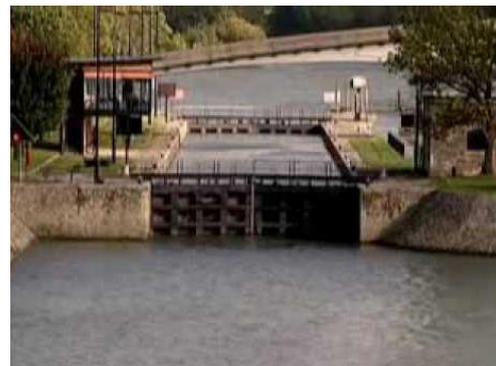


Figure 11 : Exemple d'une écluse.
Source : Le fonctionnement des écluses-Jeulin TV

- Faire face aux inondations par des déversoirs en amont pour inonder des zones non urbanisées.



Figure 12 : Exemple d'un déversoir, France

- Faire face aux inondations par un réseau de drainage équipé d'un système de pompage pour inonder des zones non urbanisées.

IL s'agit d'absorber les eaux pluviales de la surface à l'aide d'un système alvéolaire ultra léger et via une solution mécanique ces eaux sont évacuées en rivière, en mer ou dans des zones non urbanisées hors danger.

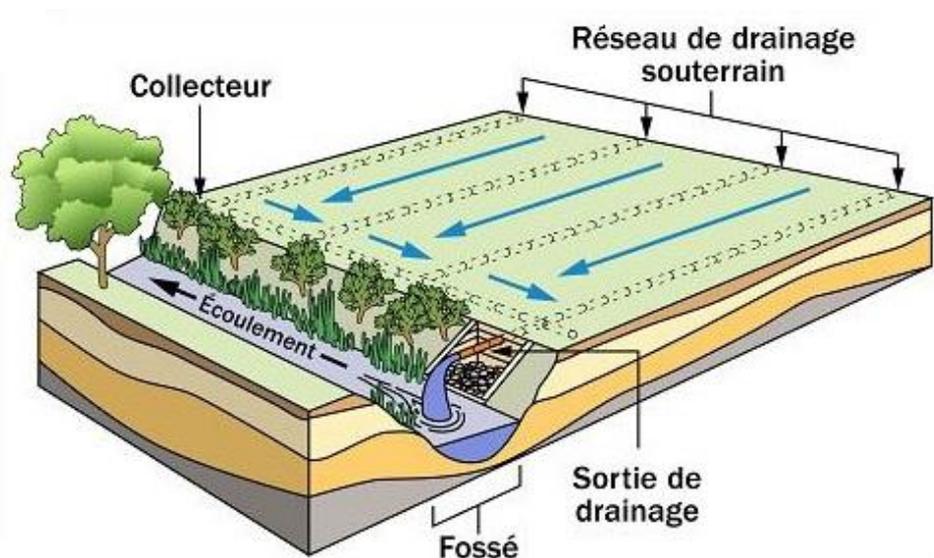


Figure 13 : Schéma descriptive de system de drainage
Source : Water Management, tile drainage

- Faire face aux inondations avec des bassins de rétention ou de tamponnement (immense bassin en sous-sol).

Ce sont d'immenses bassins enterrés, pouvant contenir plus de 60 000 m³ d'eau, utilisés pour le stockage des eaux afin d'éviter les effets négatifs des pluies et protègent ainsi les villes des inondations. Ces instruments semblent constituer une bonne solution de stockage pour les territoires fortement urbanisés mais restent des investissements très coûteux.



Figure 14 : Exemple d'un bassin de rétention à Tokyo,
Source : nippon.com

- Faire face aux inondations par des quartiers éponges.

Ce sont des parcs ou espaces de loisir conçus de manière à retenir naturellement les eaux de pluies en excès des zones environnantes et permettent de soulager la pression exercée sur les réseaux des écoulements urbains.

Aussi ils permettent de surveiller et de prévenir des inondations lors de fortes précipitations.



Figure 16 : The Yanweizhou Park, Malaysia



Figure 16 : Image synthèse explicative d'un quartier éponge

b) A échelle réduite :

- Les maisons inondables.

Il s'agit d'un concept qui consiste à laisser l'eau s'introduire dans le bâtiment dont le rez-de-chaussée a été aménagé à cette fin. Le rez-de-chaussée de ces bâtiments est conçu avec des matériaux résistants à l'eau tandis que toutes les installations vulnérables sont positionnées au plafond.

Ce type de bâtiment procure aux occupants un niveau de sécurité considérable et subit un endommagement minimal. Cependant il reste peu acceptable en raison de l'entretien requis et le temps d'attente correspondant au séchage suite aux inondations.

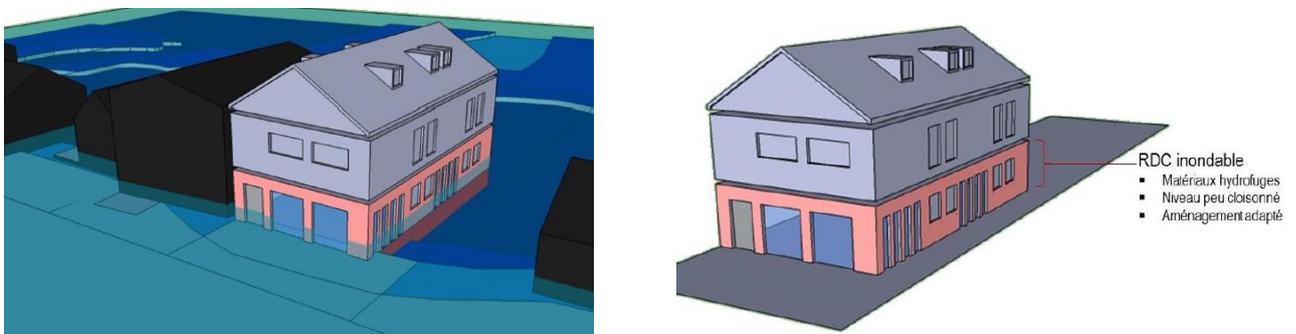


Figure 17 : Schéma d'une maison inondable.

Source : Agence d'urbanisme Oise-la-vallée, la résilience dans le cadre du renouvellement urbain

- Les maisons flottantes.

Ce sont des maisons construites sur un ponton en bois et en polystyrène enrobé de béton.

Dans les quartiers dits amphibies il est impératif que rues et trottoirs soient flottants. Dès lors, ces derniers sont en fait de véritables pontons flottants et articulés. Ce type de bâtiment est apprécié par les habitants et répandu au Pays-Bas.

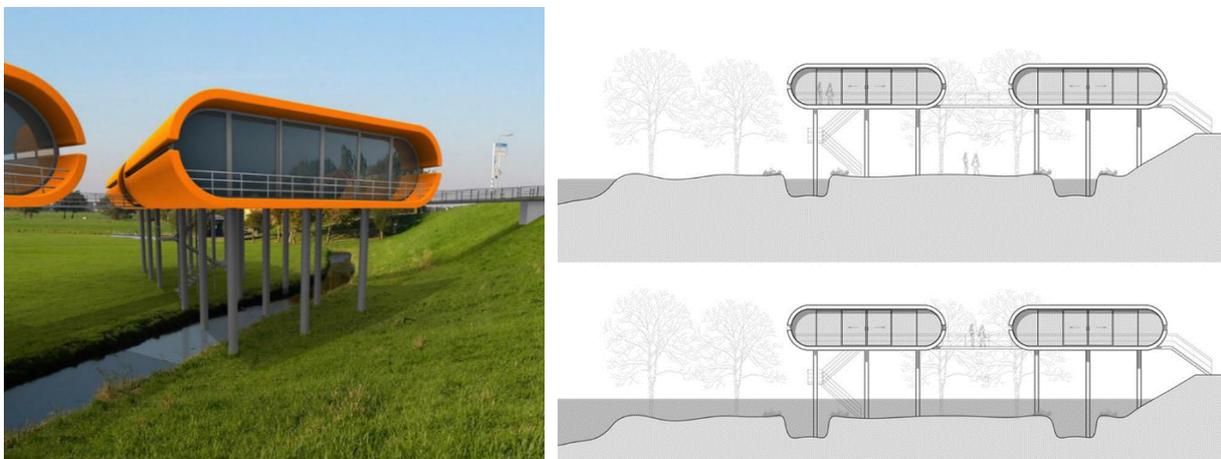


Figure 18 : Stilthouses,

Source : waterstudio.nl/projects/stilthouses/

- Les maisons amphibiens.

C'est une technique qui permet aux maisons de flotter quand l'eau monte.

La construction ne dérive pas grâce à un pilier central en béton fixé dans le sol et le long duquel elle coulisse. Solidement amarrée et posée sur des caissons flottants, l'habitation et les réseaux qui la desservent se soulèvent ainsi au gré des crues.

Soulèvement de la maison amphibie Formosa en cas de crue

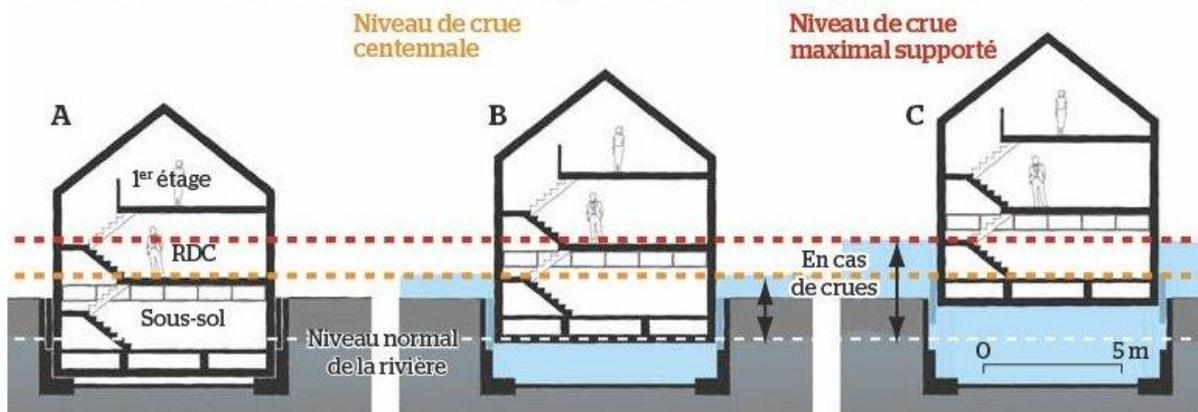


Figure 19 : Schémas explicatifs élaborés par l'agence Baca Architects

2. APPROCHES THEMATIQUES

A. Définitions générales:

- **Le sport :**

Le sport est une activité qui requiert un effort physique Et/ou mental et qui encadrée par un certain nombre de règles et coutumes. Le sport se joue en équipe ou individuellement. La plupart du temps l'activité sportive se déroule dans un cadre compétitif. Plusieurs valeurs sont requises pour pratiquer un sport tel qu'entre autres la compétitivité. L'organisation, la réflexion, la fraternité et le respect de l'autre.¹²

Un nombre impressionnant de différentes disciplines sportives se sont développés et l'on doit maintenant définir les différents sports en sous catégories. Cette liste est évidemment très longue mais voici les groupes les plus importants:

Sports individuels	Sports collectifs
Sport en plein air	Sport en salle
Sport aquatiques	Sports nautiques
Sports aériens	Sports terrestres
Sports mécaniques	Sports de balle
Sports de combat	Sports animaliers
Sports de glisse	Sports de détente
Sports chorégraphiques	Sports de montagnes
Sports de cibles	Sports de précision
Sports extrêmes	

¹²Selon Gaillard Marc, *Architecture des Sports*, ED le Moniteur, Paris, 1982

Les sports nautiques ou sports aquatiques regroupent par définition tous les sports qui se pratiquent dans ou sur l'eau, certains d'entre eux sont des sports olympiques, ces sports peuvent se classer en différentes catégories : Sports de piscine, Sports subaquatiques, Sports d'eau vive et Sports de navigation.

- **La natation :**

C'est l'action de nager, est la méthode qui permet aux êtres humains et à certains animaux de se mouvoir dans l'eau sans aucune force propulsive que par leur propre énergie corporelle. La natation se pratique en piscine, en eau libre (lac, mer) ou en eau vive (torrent) et demeure un sport olympique accessible pour tous¹³.



Figure 20 : La Natation
Source : club.quomodo.com

- **Le plongeon :**

Du verbe plonger, faire entrer dans l'eau ou un autre liquide partiellement ou totalement. En sport, le plongeon signifie se jeter à l'eau tête et bras en avant.

La plongée : En sens courant c'est effectuer une apnée.¹⁴



Figure 21 : Le Plongeon
Source : linternaute.com/sport/diaporamas

- **La plongée sous-marine :**

C'est l'action de plonger et rester un certain temps sous l'eau à plus ou moins une grande profondeur et avec un équipement autonome de plongée soit à des fins scientifiques, techniques, militaires, sportive ou ludique ayant pour objectif l'exploration, la chasse ou la photo.¹⁵



Figure 22 : La Plongée Sous-marine
Source : elle.fr/Loisir/Evasion/Plongee-sous-marine

¹³ www.ffn.org – Fédération Française de Natation

¹⁴ www.cnrtl.fr/dictionnaires/modernes/ – Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales

¹⁵ Idem

- **Le secourisme :**

C'est une assistance, consistant en soins d'urgence, portée aux victimes d'un accident ou aux personnes dont la vie est en danger.

C'est l'ensemble de moyens pratiques et thérapeutiques qu'une telle assistance exige¹⁶.



Figure 23 : Le secourisme

Source : ofps.fr/actualites/

- **Le sauvetage :**

C'est une opération par laquelle on essaie de tirer quelqu'un ou quelque chose d'un grand danger, d'une situation critique ou dangereuse en mer, en montagne en mine ...¹⁷



Figure 24 : Le sauvetage

Source : etrangeetinsolite.wordpress.com

- **Centre aquatique :**

Centre, dans le sens urbanistique, le centre est un lieu où se croisent plusieurs chemins ou rues, se traduisant comme étant une rencontre organisée en vue d'une confrontation d'idées.

Aqua, l'eau.

Aquatique, c'est ce qui concerne l'eau, qui a un rapport avec l'eau, qui est édifié sur l'eau ou un lieu où il y'a de l'eau.

Centre aquatique, c'est un équipement à la fois sportif, éducatif, ludique et de bien-être, considéré comme un établissement recevant du public destiné à la plaisance et la pratique des sports sur plan d'eau ainsi que leur enseignement.

¹⁶<http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire>

¹⁷ Idem

B. Aperçu historique sur les sports aquatiques et nautiques en Algérie :

Le sport en Algérie a commencé réellement pendant la colonisation française. Plusieurs disciplines sont pratiquées et de nombreuses compétitions furent lancées.

Après l'indépendance, l'Algérie continue à maintenir le cap pour développer plusieurs disciplines sportives comme le football, les arts martiaux, l'athlétisme, la natation et autres.¹⁸

Les sports nautiques en Algérie demeurent méconnus, même si les deux tiers de la population algérienne vivent près de la mer ou d'un plan d'eau. Il en reste qu'il faut encourager les jeunes à s'activer dans de tels sports.

Aujourd'hui, l'Algérie en plus de la FAN dispose d'une fédération dénommée FASSAS¹⁹, une fédération jeune qui compte plus de 15000 licenciés et regroupe les activités de plongée sous-marine, chasse sous-marine, nage avec palme et sauvetage.²⁰



Figure 25 : Siege des sports Nautique Alger - 1958

¹⁸www.dz-algerie.info/sport

¹⁹FASSAS, Fédération Algérienne de Sauvetage de Secourisme et Activités Subaquatiques.

²⁰<http://elmouja.over-blog.com>

C. Description des différents espaces :

Bassins sportif :

- Bassin semi olympique de forme rectangulaire, destiné aux épreuves de compétitions et peut servir à l'apprentissage.
- Dimensions : 25 x 15 m.
- Profondeur constante de 2m avec un léger dénivelé (fond incliné)
- Nombre de couloir : Minimum six (06)

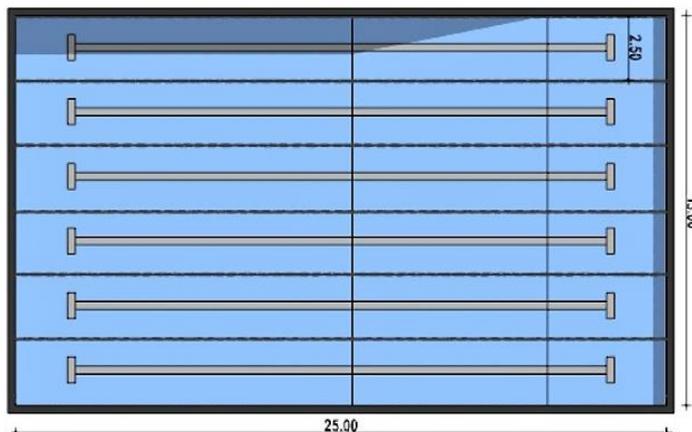


Figure 26 : Vue en plan d'un bassin semi olympique
Source : <http://biblus.accasoftware.com/fr>

Bassin ludique :

- Aussi appelé pataugeoire, est un bassin de petite taille, initialement destiné aux activités ludiques.
- Dimensions : Le bassin est de forme libre et ne répond à aucune réglementation de dimensions.
- Profondeur : Inférieure à 1.20m.



Figure 27 : Vue sur un bassin ludique
Source : <https://leparisdeslardons.fr/bassin-ludique...>

Bassin pour PMR :

- Bassin ne répondant à aucune réglementation de forme ou de dimensions, équipé soit d'une rampe d'accès ou d'une plate-forme élévatrice.
- Les bassins cités ci-dessus peuvent être des bassins pour PMR dans le cas où ces derniers sont équipés de rampe d'accès ou de plateforme élévatrice.



Figure 29 : Bassin pour PMR bassin pour PMR
Source : Guide d'usage Concession et aménagement – Les piscines.

Bassin de plongeon :

- Bassin de forme rectangulaire équipé de plusieurs plates-formes et tremplins permettant de se familiariser avec la pratique du plongeon.
- Dimensions : 15 x 10m minimum
- Profondeur : Variante de 5m à 10 selon la hauteur des plateformes.

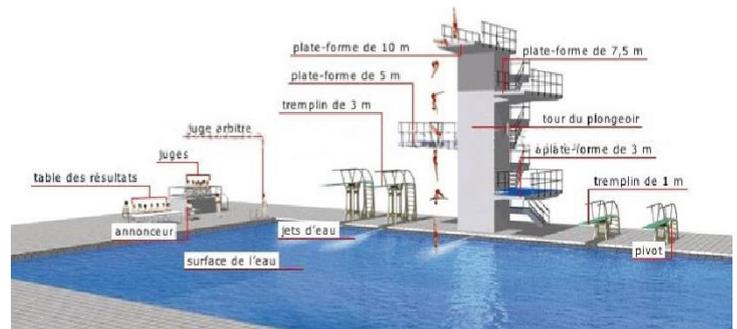


Figure 30 : Schéma Explicatif d'un bassin de plongeon avec plongeur.

Bassin de plongée :

- Bassin destiné à la pratique de plongée et de l'apnée, de forme rectangulaire ou circulaire.
- Dimensions : Dépend de la capacité d'accueil pour la quelle est conçu.
- Profondeur : Généralement dépassant les 10m.

Le bassin peut être réalisé en hors sol (exemple 1 – Stade Nautique La Teste De Buch / France).



Figure 32 : Le Stade Nautique La Teste
Source : <http://www.stadenautique-latestedebuch.fr/>

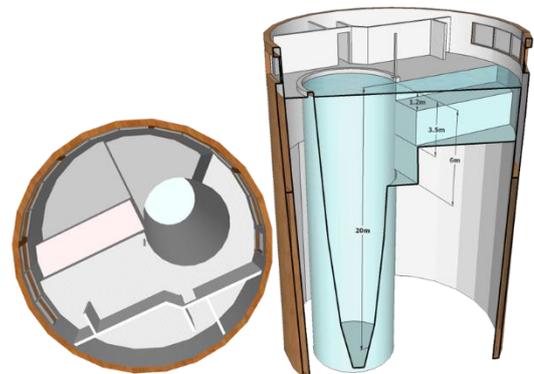


Figure 32 : Coupe schématique du Stade Nautique.
Source : <http://www.stadenautique-latestedebuch.fr/>

Le bassin peut également être réalisé en sous-sol (Exemple 2 – The Deep Joy Y-40 /Italie).

Figure 33 : Coupe schématique du centre The Deep Joy
Source : <https://www.y-40.com/en/>



3. L'analyse des exemples :

A. Exemple 01 : Le centre aquatique Wodny Park de Tychy.

- **Fiche technique :**



Situation : Ville de Tychy, région de la Silésie en Pologne



Surface : 16000 m² (1700 m² plan d'eau dont 400m² outdoors)



Année de réalisation : de 2014 à 2018



Maitre d'œuvre : TKHolding



Collaborateur : Mostostal Warszawa SA



Prospect : Regional Center of Water Ground RCWG – Agence environnementale



Cout de réalisation : 26.69 Millions d'Euro



Figure 34: Wodny Park Tychy
Source : archdaily.com

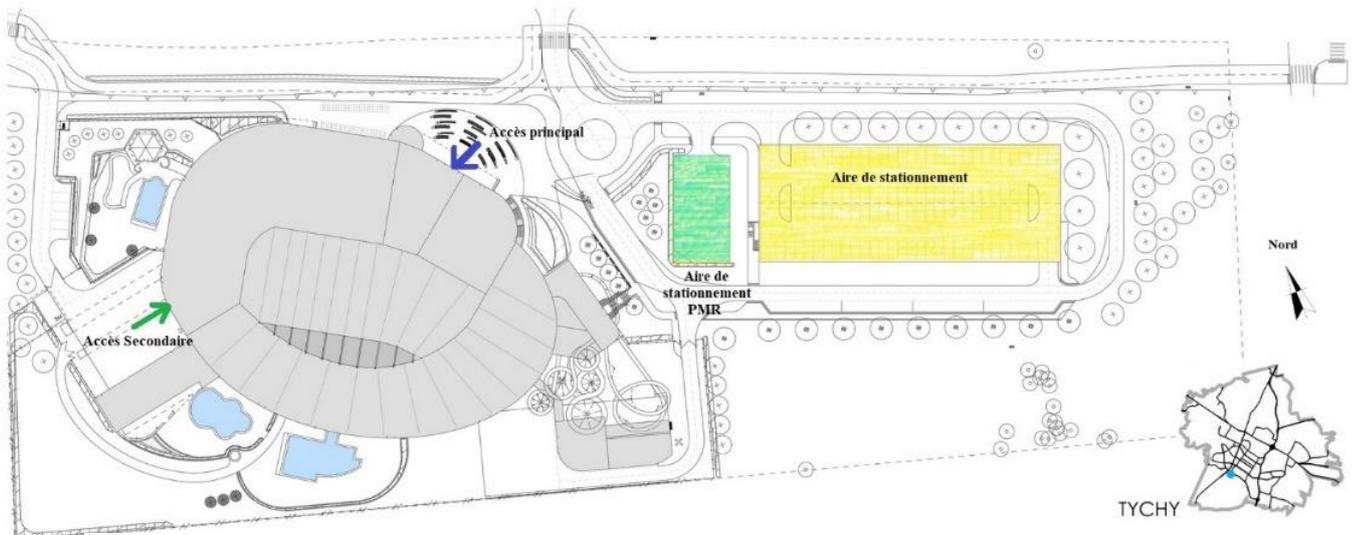


Figure 35 : Plan de masse Wodny Park de Tychy.
Source : archdaily.com

Le Wodny Park de Tychy est le parc aquatique le plus économique en matière de consommation d'énergie en Pologne et toute l'Europe. Ce bâtiment si innovant a été primé à plusieurs reprises.



Figure 36 : Wodny Park Tychy
Source : Archdaily.com

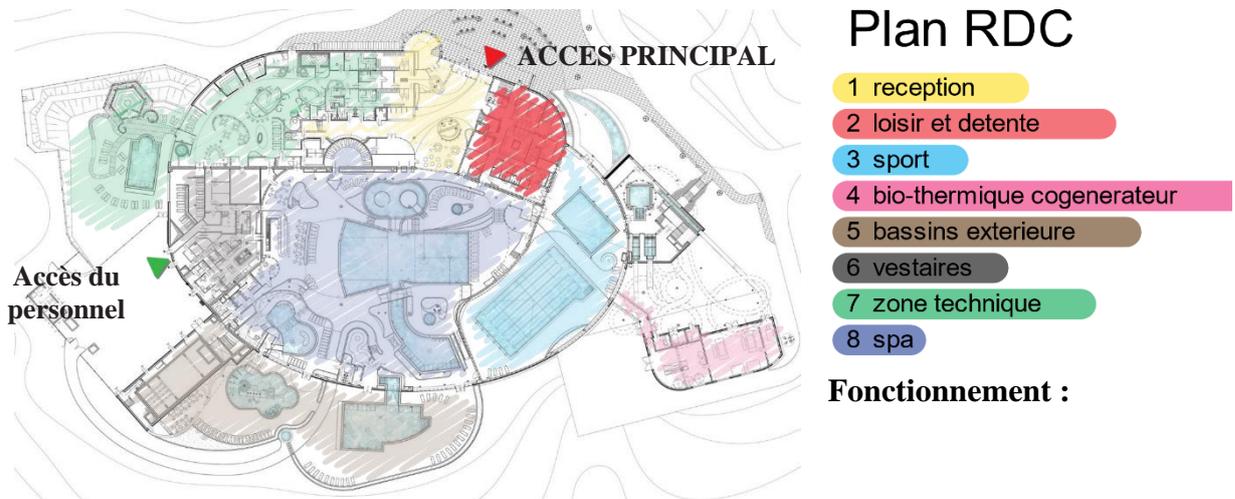


Figure 37 : Plan de RDC
 Source : Archdaily.com, traitée par l'auteur

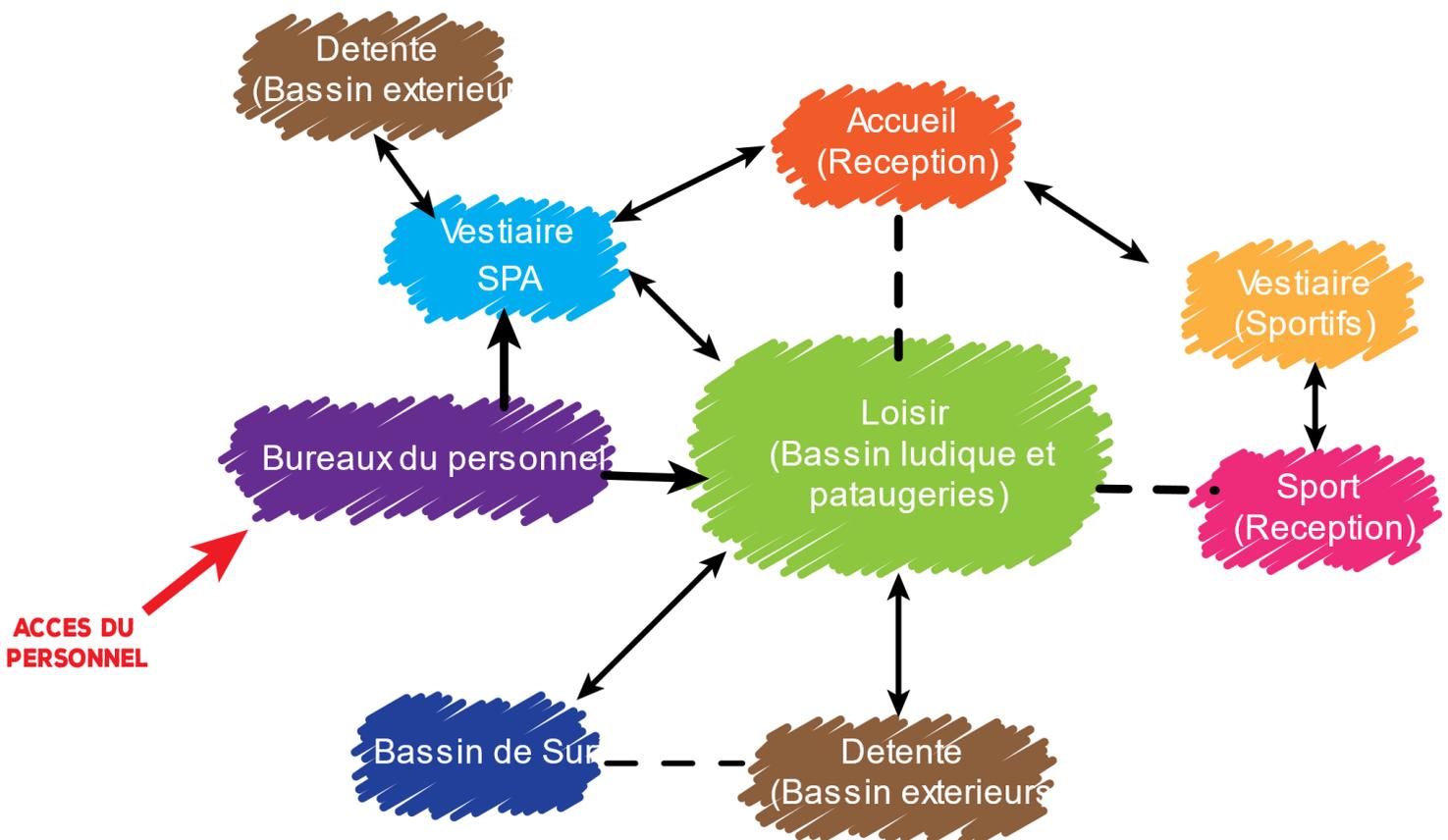


Figure 38 : Organigramme spatial du RDC - Wodny Park

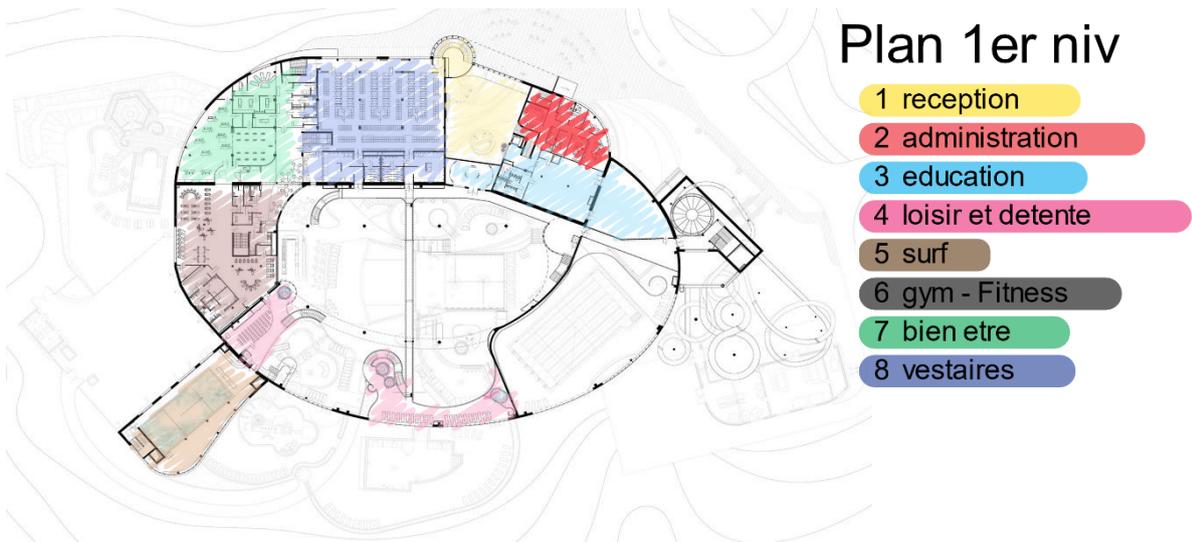


Figure 40 : plan 1er niveau, image d'archidaily.com traitée par l'auteur

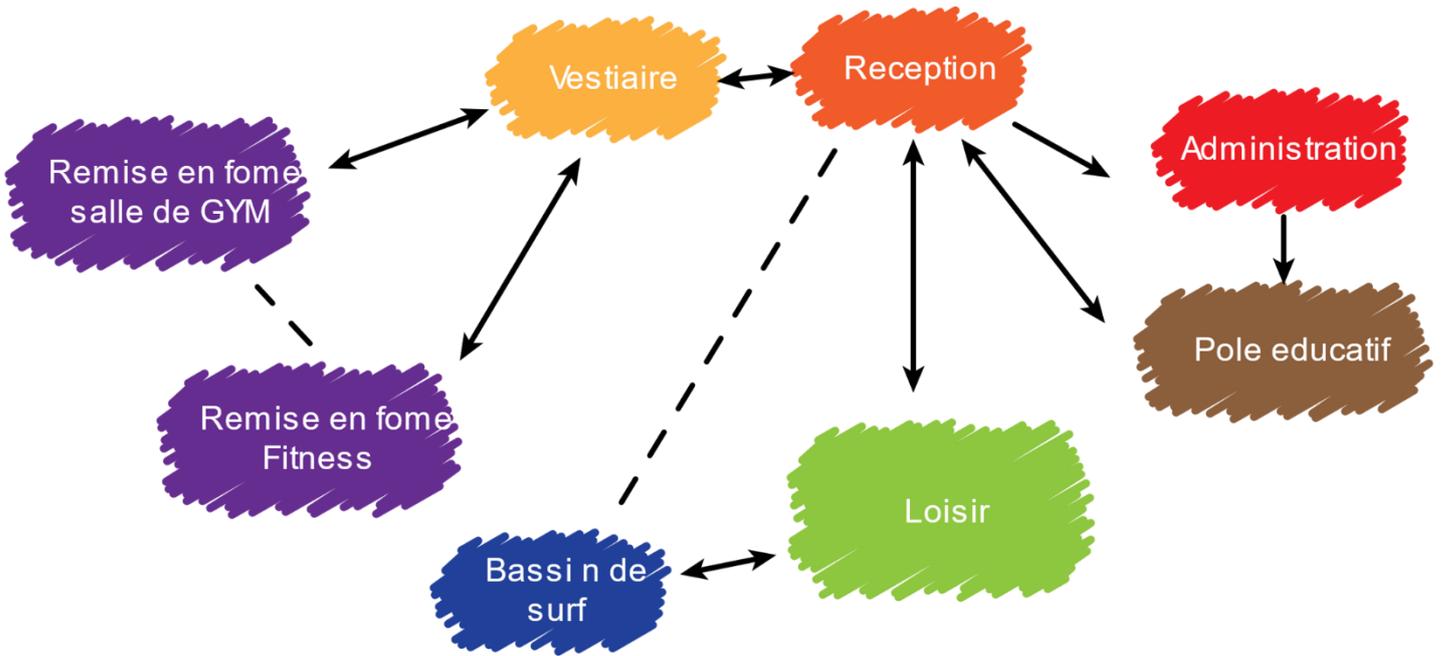


Figure 39 : Organigramme spatial du 1er Etage - Wodny Park

- **Forme de bâti :**

Situé à la périphérie, entouré de forêt et d'eau -la source de l'inspiration. Une forme plus économique est utilisée supposons une sphère convertie en cercle pour accueillir le volume. Ensuite, en étirant la structure pour l'exposer plus au sud afin d'obtenir une ellipse. Utilisation des panneaux caméléon qui ressemblent à de l'eau qui brille dans le lac et qui change en fonction de l'heure de la journée. Les bâtiments produisent deux fois plus d'énergie qu'ils n'en consomment ! Les déchets des citoyens sont acheminés vers une station d'épuration, où ils sont transformés en biogaz puis acheminés vers le "Centre Aquatique". Le bâtiment agit comme un centre énergétique qui produit de l'électricité et de la chaleur. La surproduction est renvoyée en ville.²¹

- **Façade :**

La façade du parc Wodny est l'un des éléments les plus remarquables et attrayants de la construction. Les panneaux caméléon recouvrent presque entièrement le bâtiment aux formes elliptiques. Ces panneaux scintillants rappellent parfaitement les caractéristiques de la surface de l'eau, dont les teintes changent également en fonction de la saison, de l'intensité du soleil et de l'angle de vue.



Figure 41 : Façade du projet
Source : [fr.rockpanel.be/inspiration/wodny-park-tychy....](http://fr.rockpanel.be/inspiration/wodny-park-tychy...)

- **Aspect énergétique :**

Pour les parcs aquatiques, le chauffage et l'électricité représentent les principaux postes de dépenses. Il est donc essentiel d'atteindre les normes énergétiques les plus élevées. Wodny Park est allé encore plus loin ; le bâtiment est 100 % neutre en énergie grâce à la station d'épuration des eaux usées de Tychy. Le biogaz produit là-bas passe par une canalisation de six kilomètres, jusqu'au parc aquatique où l'on produit ensuite l'électricité. Le surplus d'énergie produit est transmis au réseau municipal et fournit environ 1/7 des besoins de la ville.

²¹<https://www.iconic-world.de/directory/aquatic-center-wodny-park-tychy>

- **Apprendre par le jeu (Centre d'éducation et de gamification) :**

Une partie très importante du centre aquatique est le centre éducatif. L'exposition interdisciplinaire aide les jeunes et les adultes à comprendre pourquoi l'eau est la particule la plus importante de l'univers. Les connaissances fraîchement acquises sur les processus physiques peuvent être testées en jouant à un jeu réel dans le cadre de la gamification, qui utilise le Centre aquatique comme contexte. Trouver des indices cachés dans les éléments architecturaux et utiliser des faits pour résoudre des problèmes permet de mieux vivre l'expérience du bâtiment et de perpétuer les choses apprises dans le centre éducatif, ce qui fait du Wodny Park Tychy un centre vraiment multifonctionnel et innovant.²²



Figure 42 Wodny park tychy, source : archdaily.com

²²<https://www.archdaily.com/923610/aquatic-center-wodny-park-tychy-studio-schicketanz>

B. Exemple 02 : Le centre de plongée NEMO 33

Fiche technique :

-  **Situation** : Uccle, en région bruxelloise, Belgique.
-  **Surface** : 5400 m² (1230 m² au sol dont 320m² plan d'eau)
-  **Année de réalisation** : 2004
-  **Maitre d'œuvre** : Sebastian Morena-Vacca & John Beernaerts
-  **Collaborateur** :
-  **Prospect** : John Beernaerts (instructeur de plongée)
-  **Cout de réalisation** :



Figure 43 : Vue sur le centre de plongée Nemo 33
Source :33,nemo33.com

Nemo 33 est un centre aquatique construit spécialement pour les plongeurs à Bruxelles, en Belgique. Il s'agit de la piscine la plus profonde du monde, avec une profondeur de 33 m ! Mais ce n'est pas tout : les plongeurs sont maintenus au chaud tout au long de leur formation grâce à une température de l'eau de 33°C ! Offrant un environnement confortable et sûr à tous les plongeurs



Figure 44: plan de situation, Source : Google Earth

Fonctionnement :

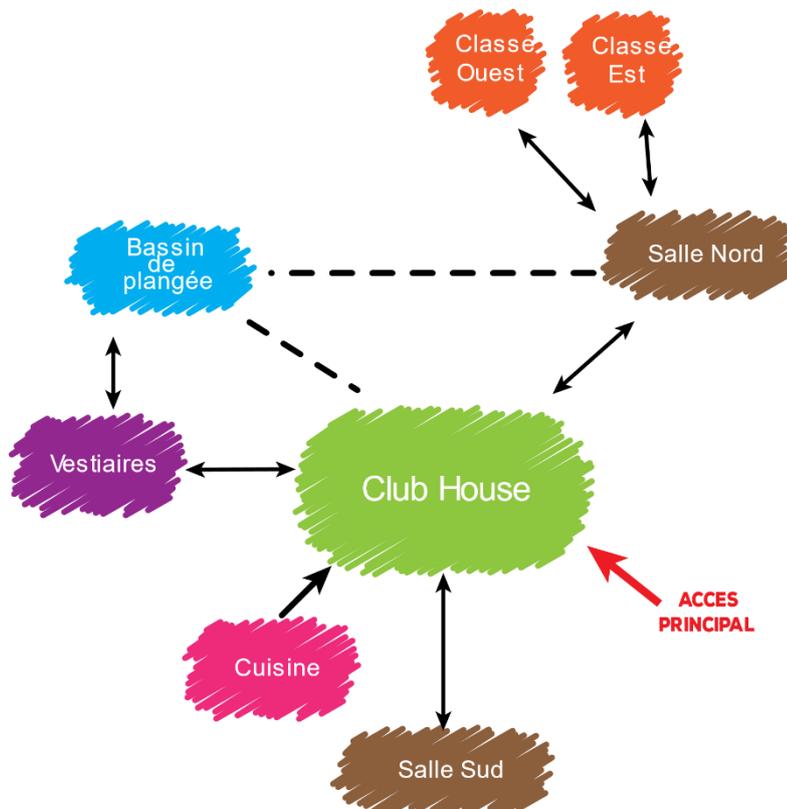
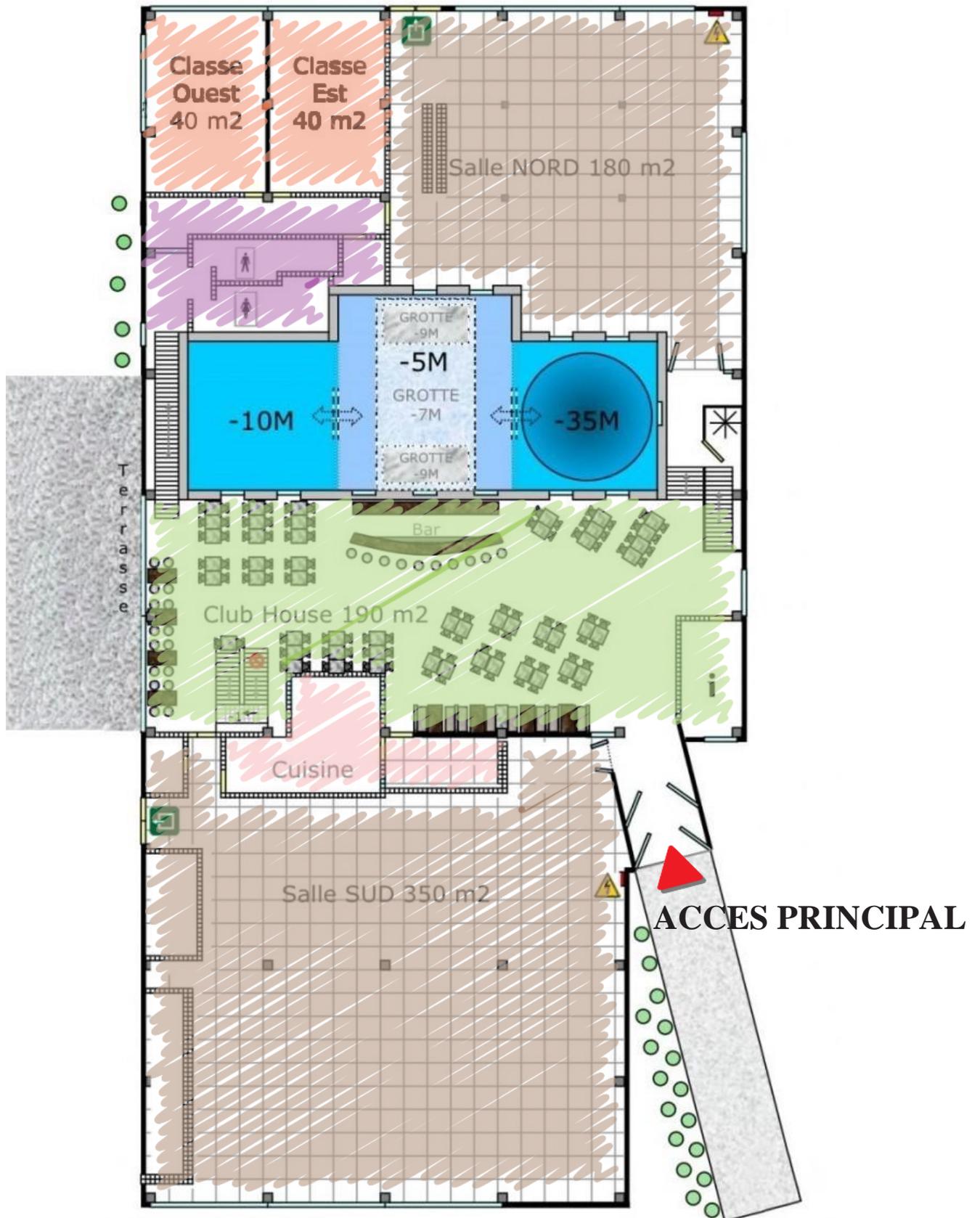


Figure 45 : Organigramme spatial de Nemo 33

Plans :



Idée et organisation :

La piscine a été conçue par l'expert en plongée John Beernaerts et l'architecte Sebastian Morena-Vacca, qui ont voulu créer un espace en Belgique à l'usage des plongeurs, car il n'y en avait pas avant. Ouverte en 2004, elle est devenue une attraction touristique ainsi qu'un lieu d'enseignement et de pratique.

L'eau est chaude et dispose d'un système de filtrage automatique. La piscine n'a pas de produits chimiques, donc il n'y a pas d'odeur de chlore. Il y a 2 piscines, 2 fosses (5, 10 et 33 m), des grottes à -10m, trois belles d'air permanentes sous pression (-9m, -7m, air renouvelé en permanence) ; 250 points d'ancrage dans le bassin pour : changer l'aspect de la piscine (pour les amateurs), l'adapter pour le tournage de films, l'adapter pour les scientifiques et les techniciens.

Il y a également des vestiaires chauffés, séparés pour les hommes et les femmes, des douches et des toilettes séparées. La piscine est remplie de 2.500.000 litres d'eau de source non chlorée, hautement filtrée et maintenue à 30 °C (86 °F) et contient plusieurs grottes sous-marines simulées à une profondeur de 10 m.²³



Figure 46 : la fosse, source : archidaily.com

²³<https://www.ifitshipitthere.com/dive-into-the-worlds-deepest-pool-nemo-33-in-brussels/>

Les avantages !

- Un puits de 33m de profondeur
- 33°C de température de l'eau - Vous n'aurez plus jamais froid !
- Capacité de 50 personnes par heure
- Ouvert 24 heures sur 24, 365 jours par an
- Entièrement équipé de tout le matériel de plongée sur place
- Restaurant et bar thaïlandais avec vue sous-marine

CHAPITRE III : REPONSE

ARCHITECTURALE

Conception d'un centre aquatique

Introduction au site

La Baie d'Alger est l'une des plus belles baies du monde, un site d'exception comme Hong-Kong ou Rio de Janeiro. Aujourd'hui coupée de la mer par le port, les industries et les routes, la ville tourne le dos à son littoral.

Son aménagement est un projet qui s'inscrit dans le Plan Stratégique de la Wilaya d'Alger à l'horizon 2030, elle constitue l'armature principale, la façade maritime et la vitrine de la ville d'Alger l'objectif est de redonner à Alger à travers sa baie le rayonnement qu'elle mérite.

Ce Plan Stratégique se décline particulièrement sur le territoire de la zone côtière sur plus de 70km de long, du Cap Caxine au Cap Matifou et cela selon plusieurs axes :

- la reconquête des espaces portuaires à travers la délocalisation des activités industrielles et commerciales vers un nouveau port en eau profonde ;
- le rééquilibrage de la centralité en articulation avec un nouveau réseau de transport structurant et hiérarchisé
- la maîtrise de l'étalement urbain à travers la reconquête des espaces centraux et des grandes friches industrielles
- la restructuration du tissu urbain à travers la revalorisation du centre historique et la requalification des quartiers contemporains
- la restauration des grands équilibres et des continuités écologiques à travers la consolidation des grandes entités naturelles, la réhabilitation des parcs et jardins historiques, la restauration des berges d'oued, la valorisation des unités paysagères et le développement d'un maillage cohérent
- la préservation de la ressource en eau, à travers la mise en œuvre de solutions de traitement hiérarchisées et adaptées aux différents types de pollution, visant un objectif « zéro rejet » en mer
- la reconquête des espaces littoraux à travers la stabilisation du trait de côte, la réhabilitation du cordon dunaire, la consolidation des zones de falaises et la restauration des grandes plages sableuses ;
- la réduction des risques naturels et technologiques à travers la mise en œuvre de nouveaux principes d'aménagement.

Faire d'Alger une éco-métropole de la Méditerranée tel est le maître mot de la nouvelle stratégie urbaine, débarrasser la ville des activités polluantes et dangereuses et faire la part belle au vert ! Points forts de cette politique plus écologique : une ceinture d'agri-parcs (parc métropolitain du Baïnem), l'aménagement paysager des autoroutes, un tram-train pour la rocade et de longues promenades en front de mer afin de redonner des espaces de loisirs et l'accès à la mer aux Algérois. Symboles forts de la reconquête du front de mer : le site « les Sablettes »

1. Analyse – Synthèses D’analyse :

A. Situation :

L’assiette prévue pour ce projet se trouve à Alger dans la commune d’Hussein Dey, à l’embouchure de Oued El Harrach, sur la rive gauche dans le parc des Sablettes.



Figure 47 : Photo sur la baie d’Alger

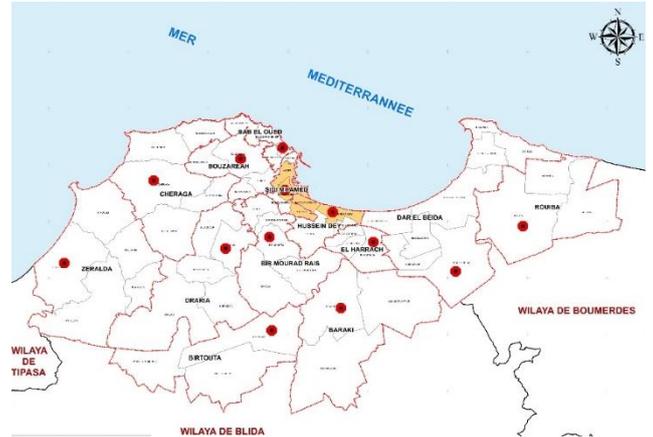


Figure 48 : Carte des différents communes d’Alger

Constat :

- La situation géographique de du projet s’inscrit dans un contexte **de voir et être** vu par rapport à la baie d’Alger.
- Le site offre la possibilité de voir la baie d’Alger en sa totalité notamment les deux extrémités, vers la gauche ; voir l’ancienne ville, et vers la droite voir Tamenfoust

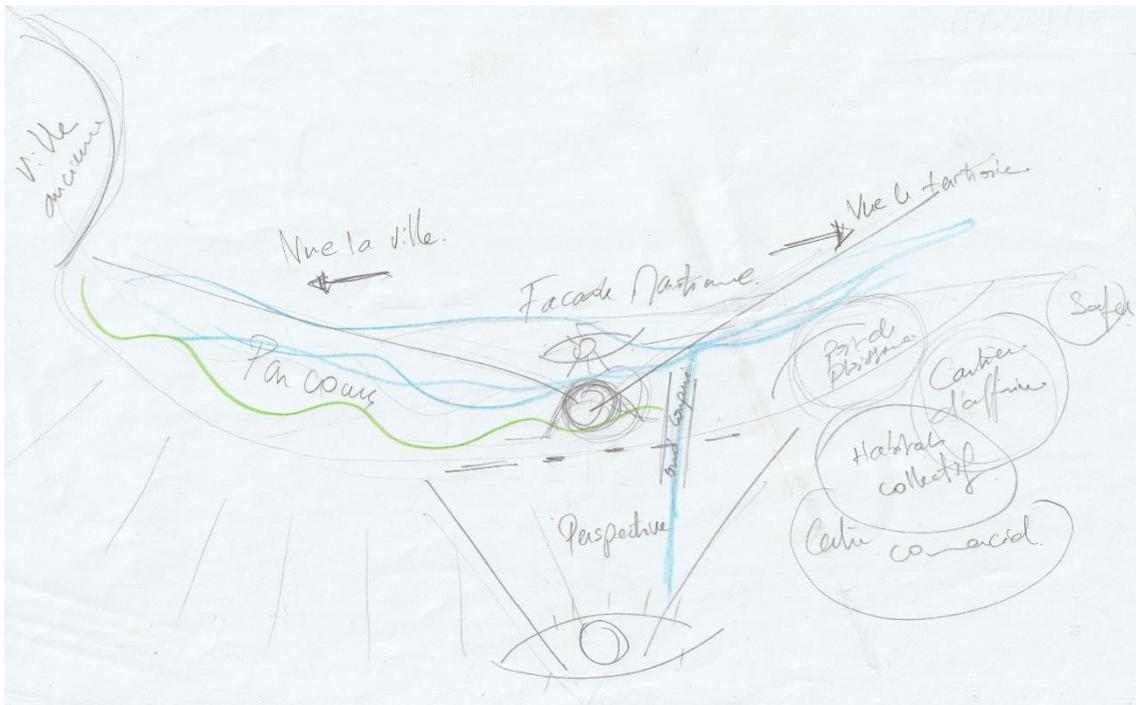


Figure 49 : Carte schématisant les différents constats.

B. Accessibilité :

Le site est principalement desservi par l'Autoroute de l'Est, la Radiale de Oued Ouchayeh, et la pénétrante des Annassers, en plus du Viaduc projeté à proximité.

Egalement la commune d'Hussein Dey est couverte par un réseau de transport en commun comportant une ligne de métro, de tramway, de bus et de train.

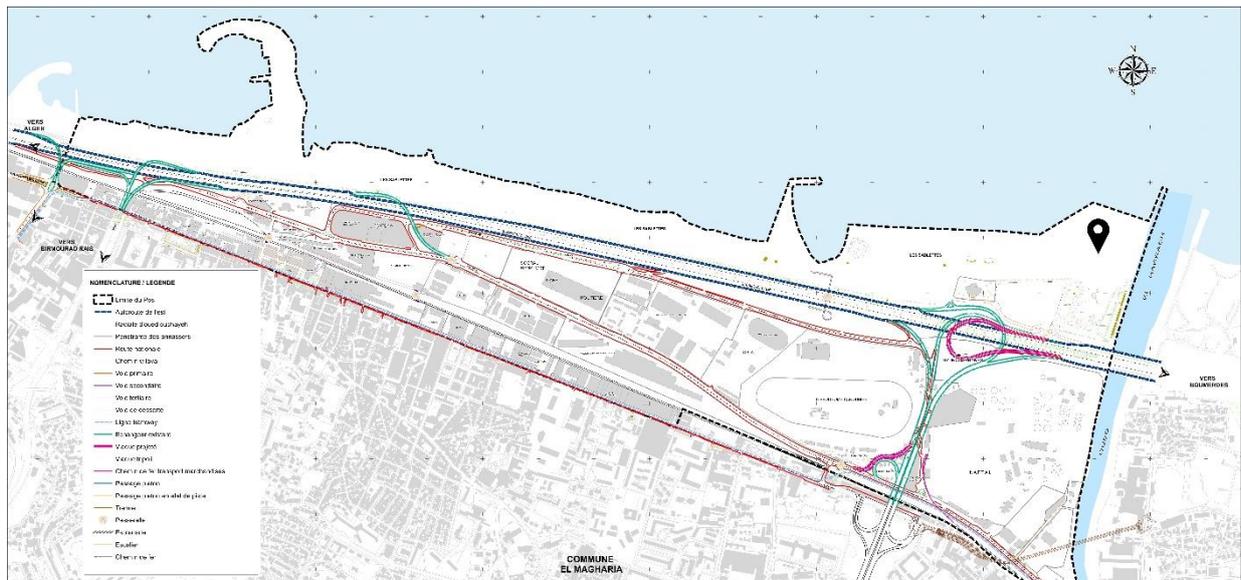


Figure 50 : Carte du réseau routier de la périphérie du site.

1. Morphologie et délimitation :

Le terrain est de forme trapézoïdale, et d'une surface de 80000 m², délimité au Nord par la mer Méditerranée, à l'Est par Oued El Harrach, à l'Ouest et au Sud par la coulée verte tangente au terrain et qui prend sa naissance depuis le port d'Alger (ayant pour futur projet de relier les deux poumons d'Alger), toujours côté Sud, le terrain est limitrophe d'une canalisation de gaz HP dans un premier plan et d'une voie rapide dans un deuxième plan.

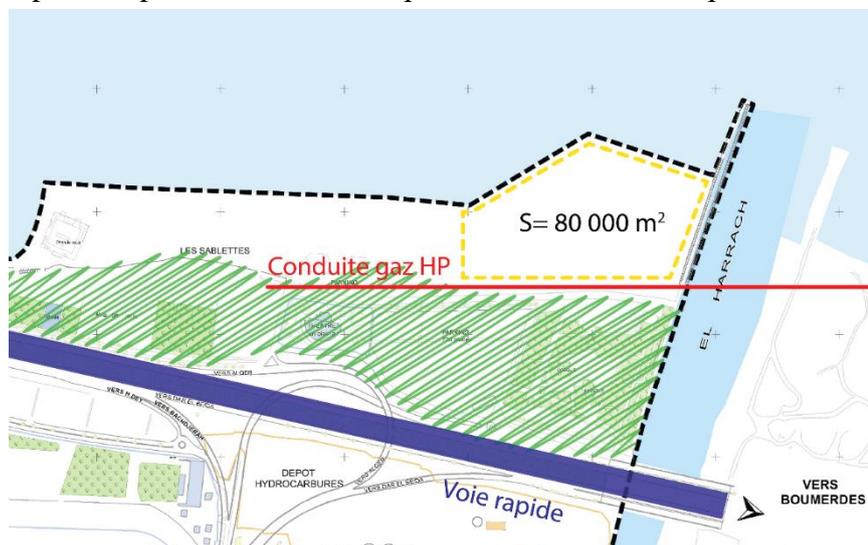


Figure 51 : Carte schématisant la morphologie et les limites du terrain.

C. Topographie :

La pente dans le terrain est négligeable dans les sens longitudinal et transversal ($P < 0.1\%$).

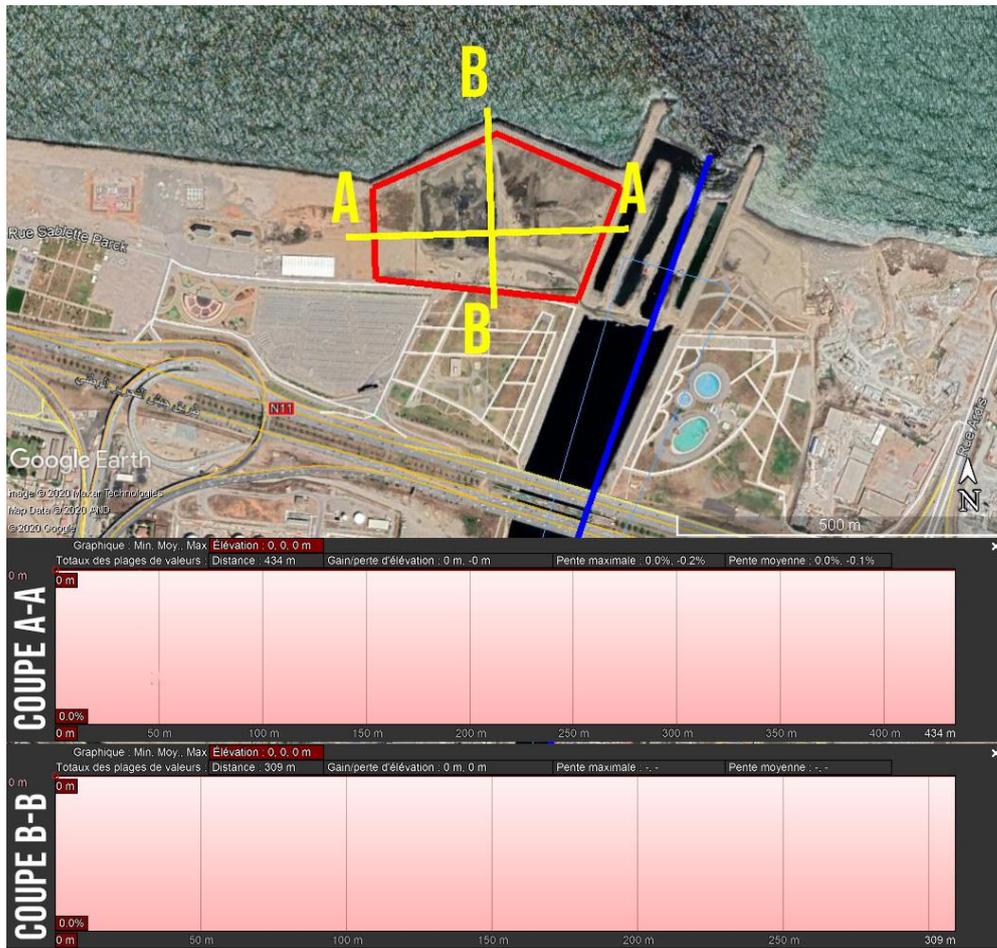


Figure 52 : Coupes topographiques longitudinale et transversale du terrain.

D. Risques naturels :

Le site se trouve dans la zone rouge classée défavorable à la construction et ce pour les risques de Tsunami, Submersions marines, Inondations et sismicité élevée (Zone 3).

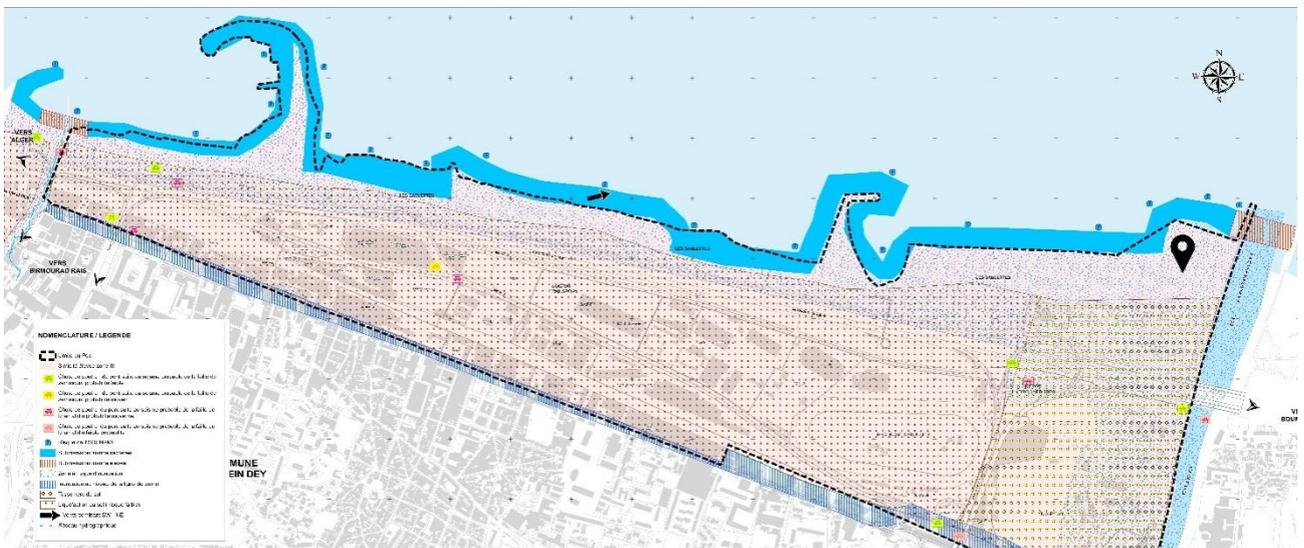


Figure 53 : Carte des risques naturels du site.

Le site se rapporte au POS d'Hussein Dey, et rentre dans le dernier aménagement proposé par le POS U54 approuvé en juin 2018.

Ce dernier apporte :

- La projection d'une marina sur la limite nord-ouest de l'assiette.
- La restriction de la vocation du parc des Sablettes en zone de sport et loisir.
- La projection d'un viaduc à proximité.
- La projection d'un nouveau réseau de transport en commun avec un arrêt de bus et une station de métro à proximité.
- La proposition de concevoir un palais de sport ...



Figure 54 : Carte schématisant l'état de fait et les propositions du POS U54.

E. Synthèse d'analyse :

L'analyse a permis de relever en premier lieu trois axes majeurs dans le site avec lesquels il faut composer :

- Le premier prend naissance depuis l'accès principal du parc des Sablettes et est orienté vers la pointe de l'appendice, ce dernier répond à un besoin instinctif de voir la mer. Par la suite cet axe sera identifié comme étant l'axe Bleu.
- Le second est généré par la coulée verte adossée au terrain et répond à une nécessité de faire rentrer la dynamique de ce parcours et la biodiversité dans le projet. Par la suite cet axe sera identifié comme étant l'axe Vert.
- Le troisième relie la marina à la grande mosquée d'Alger et a pour but de satisfaire le fort flux qui sera généré par la grande mosquée, le parc aquatique et le quartier se trouvant derrière. Par la suite cet axe sera identifié comme étant l'axe Jaune.

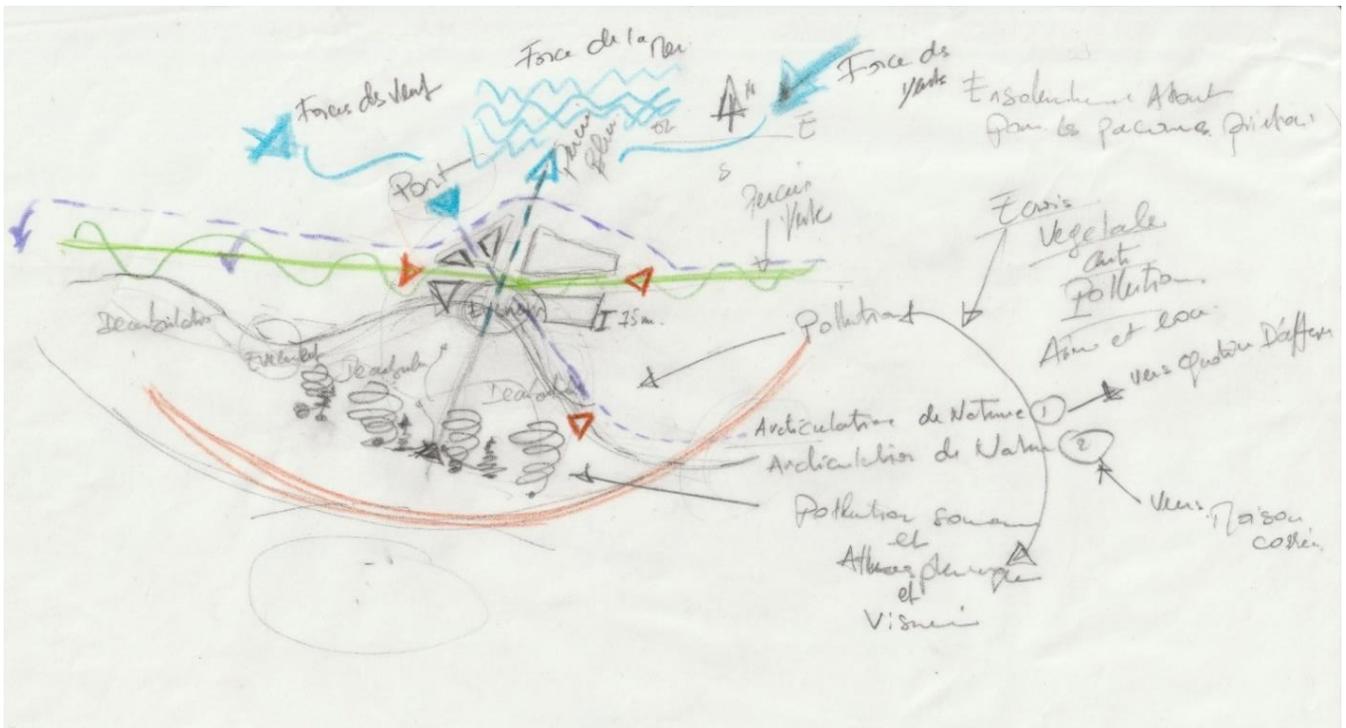


Figure 55 : Carte schématisant la synthèse d'analyse.

2. Programme quantitatif :

Introduction :

« Le programme est un moment en avant-projet, c'est une information à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister. C'est un point de départ mais aussi une phase préparatoire »²⁴

A. ENTITESPORT :

Pour cette entité, l'activité principale est la natation, à laquelle s'ajoute la remise en forme, et la détermination des besoins dépend de la surface de plan d'eau, cette dernière se calcule en fonction de la population locale qui est d'environ 50 000 habitants, mais pour ce projet nous avons pris le programme ministériel et l'avons enrichis par l'analyses d'exemples internationaux..

Entité	Espace	Surface (m ²)	unité	Nombre	Surface totale (m ²)
SPORT	Bassin sportif 25x15m.	375		01	375
	Bassin ludique	150		01	150
	Bassins pour PMR.	x		x	80
	Vestiaires sportifs.	60		02	120
	Douches et Sanitaires – Sportifs.	30		02	60
	Pédiluves.	x		x	10
	Local maître-nageur.	10		02	20
				01	
	Infirmierie.	15		01	15
				01	
	Local stockage.	20		01	20
	Local produits d'entretien.	09		01	09
	Locaux techniques.	100		01	100
	Salle de Gym et d'entraînement.	80		02	160
	Gradins.	0.5		187	94
	Locaux pour journalistes.	06		05	30
	Sanitaires - Spectateurs	10		01	10
Bureaux de personnel.	15		02	30	

²⁴Pierre RIBOULER, cahier de CCI

	Cafeteria.	110	01	110
	Hall d'entrée.	150	01	150
	Surface totale sans circulation.			1573
	Espace de circulation (15%).			235
Surface totale de l'entité.				1808

B. ENTITE PLONGEE SOUS-MARINE ET MER :

Pour cette entité, les principales activités qui se développeront sont la pratique de la plongée sous-marine ainsi que la formation des sauveteurs, secouristes, plongeurs.

- Bassin de plongée : C'est un bassin servant à pratiquer la plongée sous-marine. La profondeur est le principal critère qui le distingue d'une simple piscine. plates-formes avec fosse

Entité	Espace	Surface unité (m ²)	Nombre	Surface totale (m ²)
PLONGEE SOUS-MARINE	Bassin de plongée 20x15m.	300	01	300
	Vestiaires, douches, sanitaires - Plongeurs.	80	01	80
	Dépôt de matériel.	15	03	45
	Infirmierie	09	01	09
	Magasin de vente	60	01	60
	Salles de formation.	40	02	80
	Salle pédagogique	60	01	60
	Restaurant	100	01	100
	Bureaux de personnel.	15	03	45
	Sanitaires - Public	20	01	20
	Hall d'entrée.	40	01	40
	Surface totale sans circulation.			
Espace de circulation (15%).				145
Surface totale de l'entité.				1124

3. Genèse de la forme :

Les étapes de la genèse de la forme sont comme suit :

- La composition des trois axes majeurs tirés de la synthèse d'analyse a permis de diviser le site en six parcelles, répondant à six entités qui sont le centre nautique, le club de plongé, l'école de mer, le centre de recherches, le mini-ministère de la mer et le musée.
- Ces six entités seront attribuées aux six parcelles par priorité, hiérarchie, accessibilité et nécessité. nous avons, ensuite pour notre projet de fin d'études développé un projet ponctuel qui est la somme de deux entités (le centre nautique + le club de plongé).

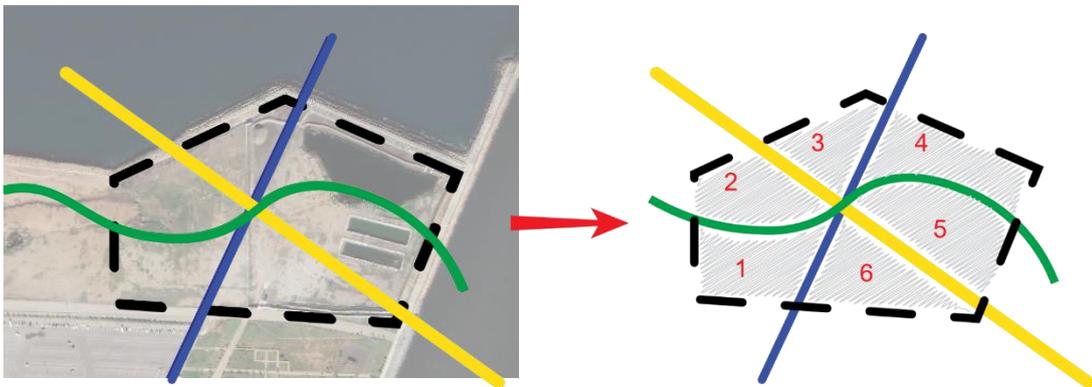


Figure 56 : Schéma explicatif de l'utilisation des axes majeurs pour la division du projet en entités

- D'abord nous avons cédé une bande de 75m de large le long de la limite Sud du terrain et ce pour servitude à la canalisation de gaz HP.
- Ensuite nous avons donné une grandeur géométrique aux trois axes majeurs pour en faire, de l'axe bleu un percée visuelle vers la mer depuis l'arche de l'entrée du parc des Sablettes, de l'axe vert en parcours de déambulation en continuité avec toute la promenade, et de l'axe cyan en une voie reliant la marina à l'autre rive du oued.

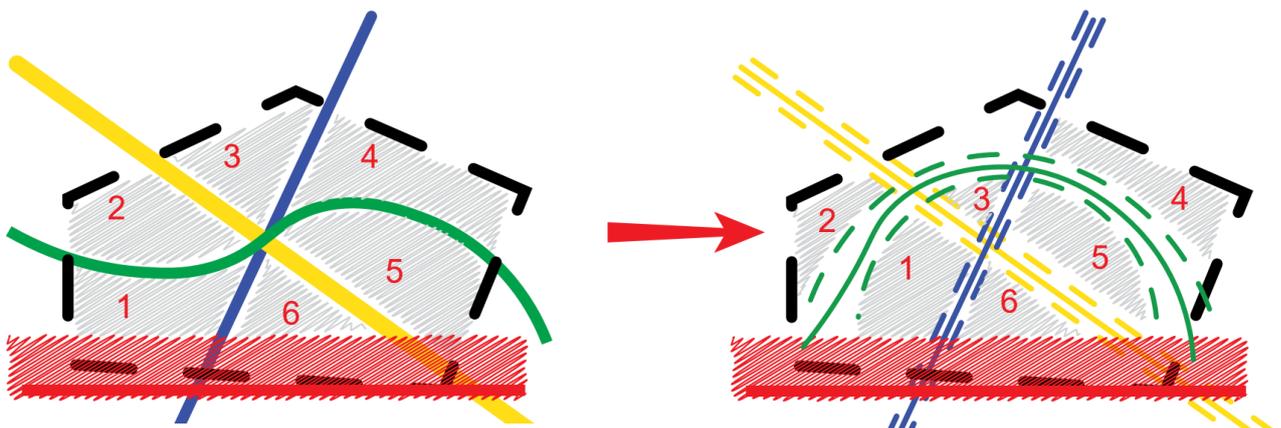


Figure 57 : Schéma

- Par instinct, nous avons utilisé de façon analogique l'ellipse de la baie d'Alger à plusieurs reprises, et avons fait des six entités une figure fractale fragmentée, ces dernières combinées avec des faces inclinées ; nous ont donné des volumes fluides. la surélévation de l'ensemble fait de ces volumes des formes qui répondent aux concepts de l'architecture résiliente à savoir **résister, céder et éviter en même temps**.
- Pour continuer dans la même démarche nous avons évidé tous les niveaux inférieurs de manière dégradée (crescendo) vers un canal d'eau.

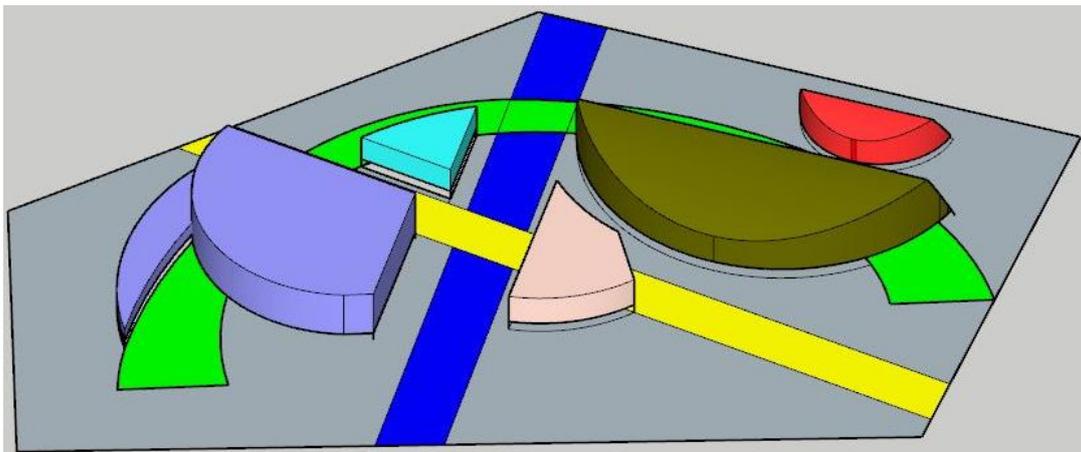
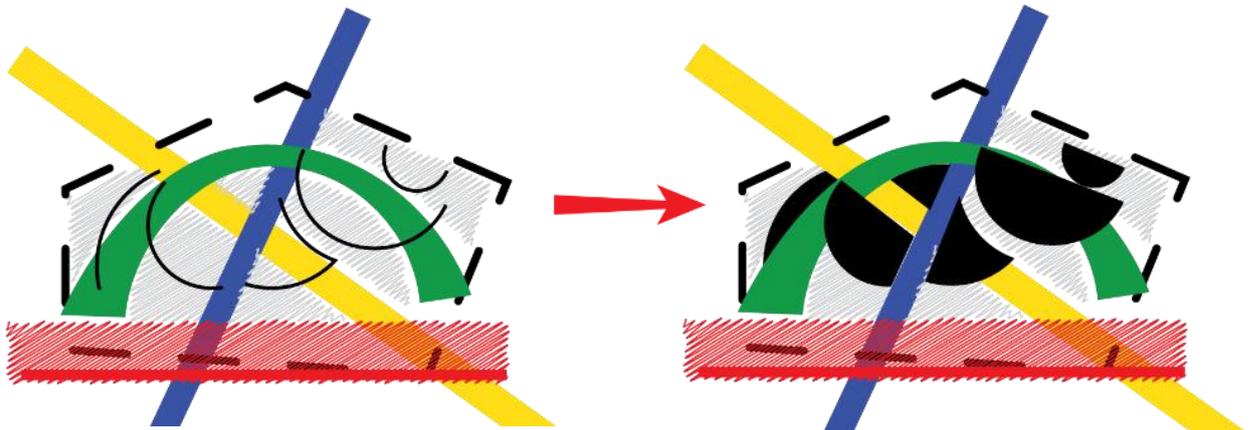
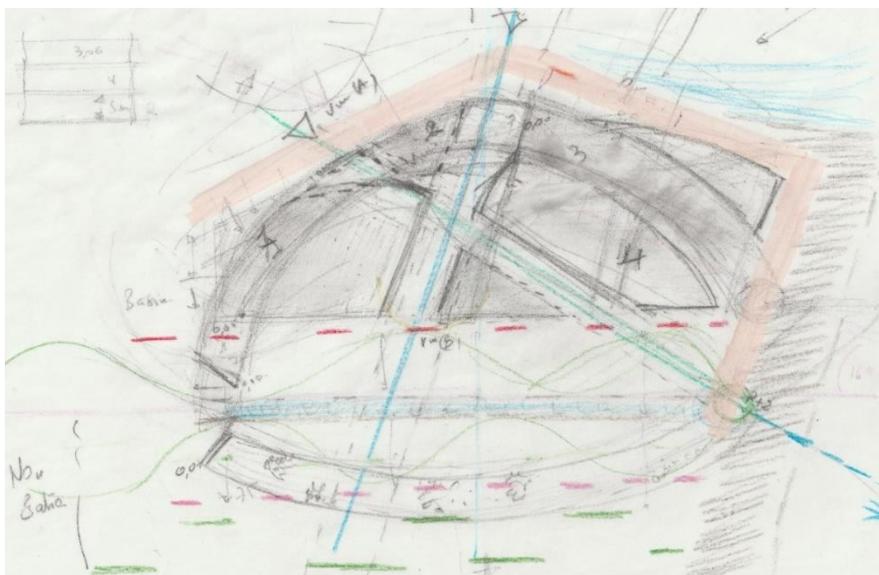


Figure 58 : Volumétrie schématique



- Concernant les parcours, nous proposons une première envolée du terrain, sur l'axe vert, survolant le projet vers un point de ralliement et par symétrie (ou par analogie) une deuxième envolée survolant le parc pour enrichir le projet et pour répondre aux besoins de communications et de circulation toujours vers le même point de ralliement.

Une troisième envolée prend naissance de la future marina, sur l'axe jaune, et la relie au même point de ralliement.

Ce point de ralliement se trouve à une hauteur de +12.00m et permettra de franchir l'oued et répondre au flux qui sera gènera par la succession d'équipements (Mosquée d'Alger, Piscines de loisir, Quartier d'affaires, Centre commercial ...)

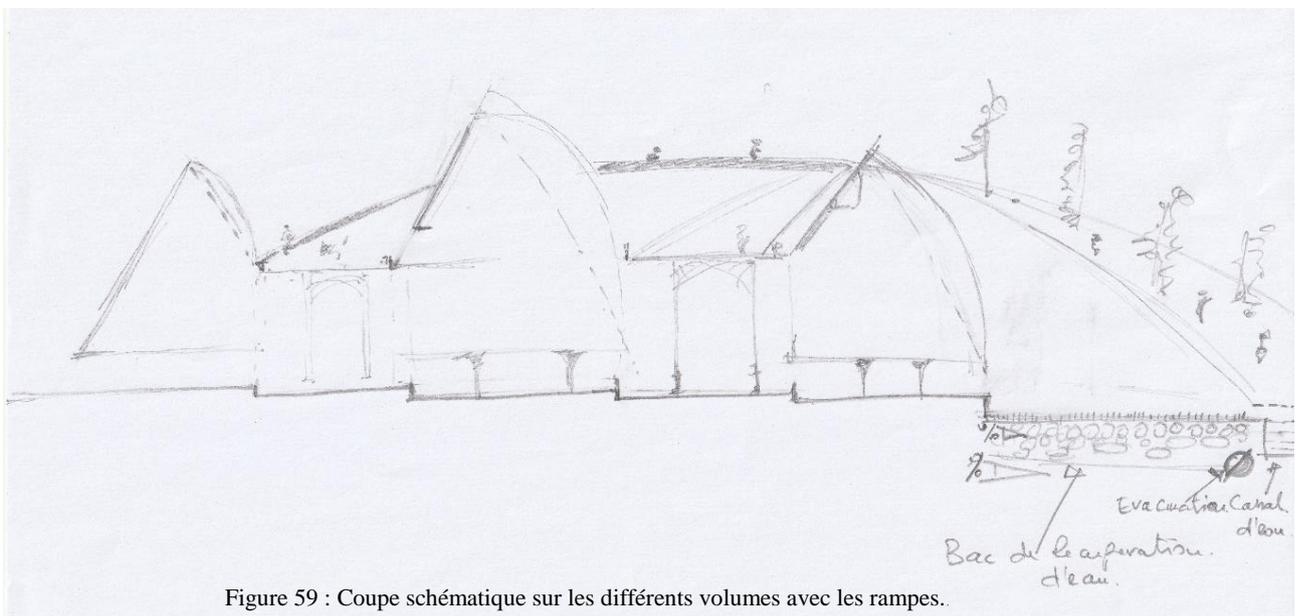
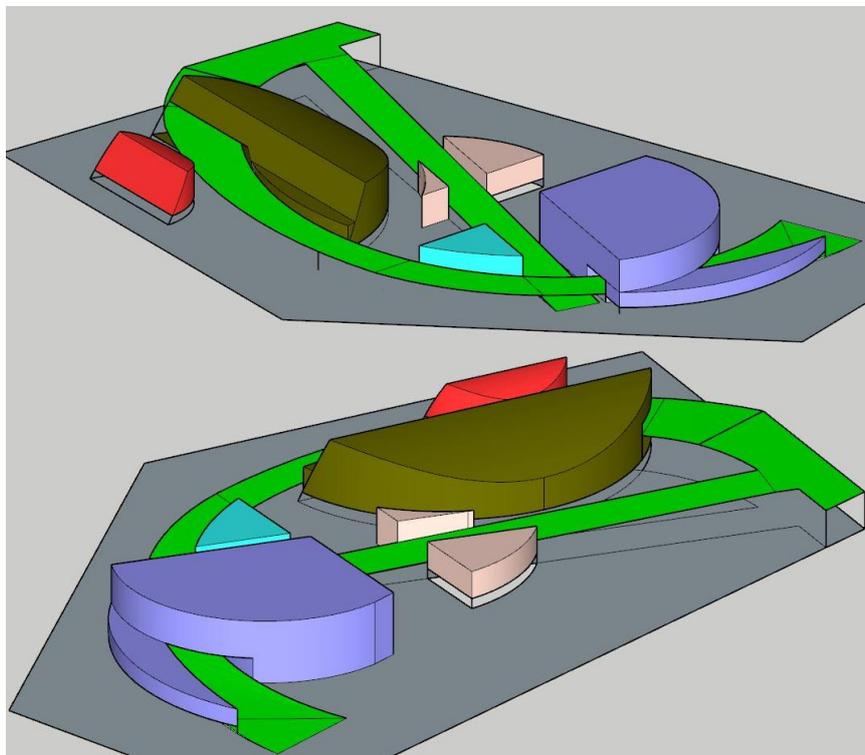


Figure 59 : Coupe schématique sur les différents volumes avec les rampes..

4. Conception du projet (le centre nautique + le club de plongé):

A. Organisation spatiale et fonctionnelle :

- 1^{er} niveau : Au rez-de-chaussée nous avons deux grandes entités, une entité de Sport et remise en forme et autre entité de Plongée sous-marine et mer, chacune avec ses propres accès.

L'entité Sport dispose de deux accès au Sud, un accès principal pour le grand public et un second de service desservis tous les deux par un escalier monumental, en plus d'un accès spécial événementiel au Nord.

Une fois à l'intérieur du centre un grand Hall sert les espaces de réception du personnel et de consommation, quant aux restants des espaces primaires, ils sont hiérarchisés selon un circuit appelé le circuit des nageurs.

L'entité Plongée sous-marine est desservie par une longue coursive donnant sur plusieurs accès, au RECIFS, au restaurant, au magasin de vente et aux différents dépôts.

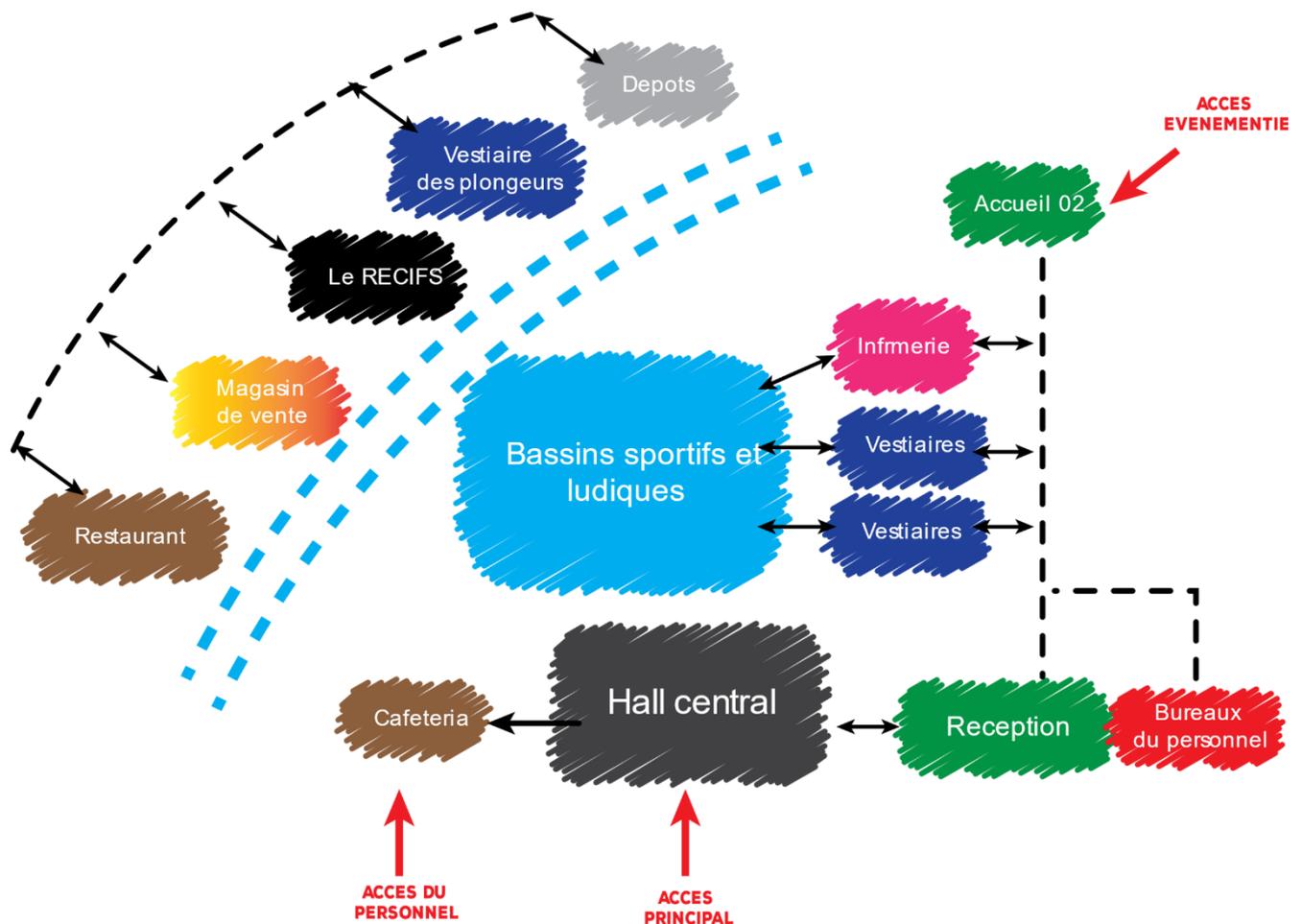


Figure 60 : Organigramme spatial du 1er niveau.

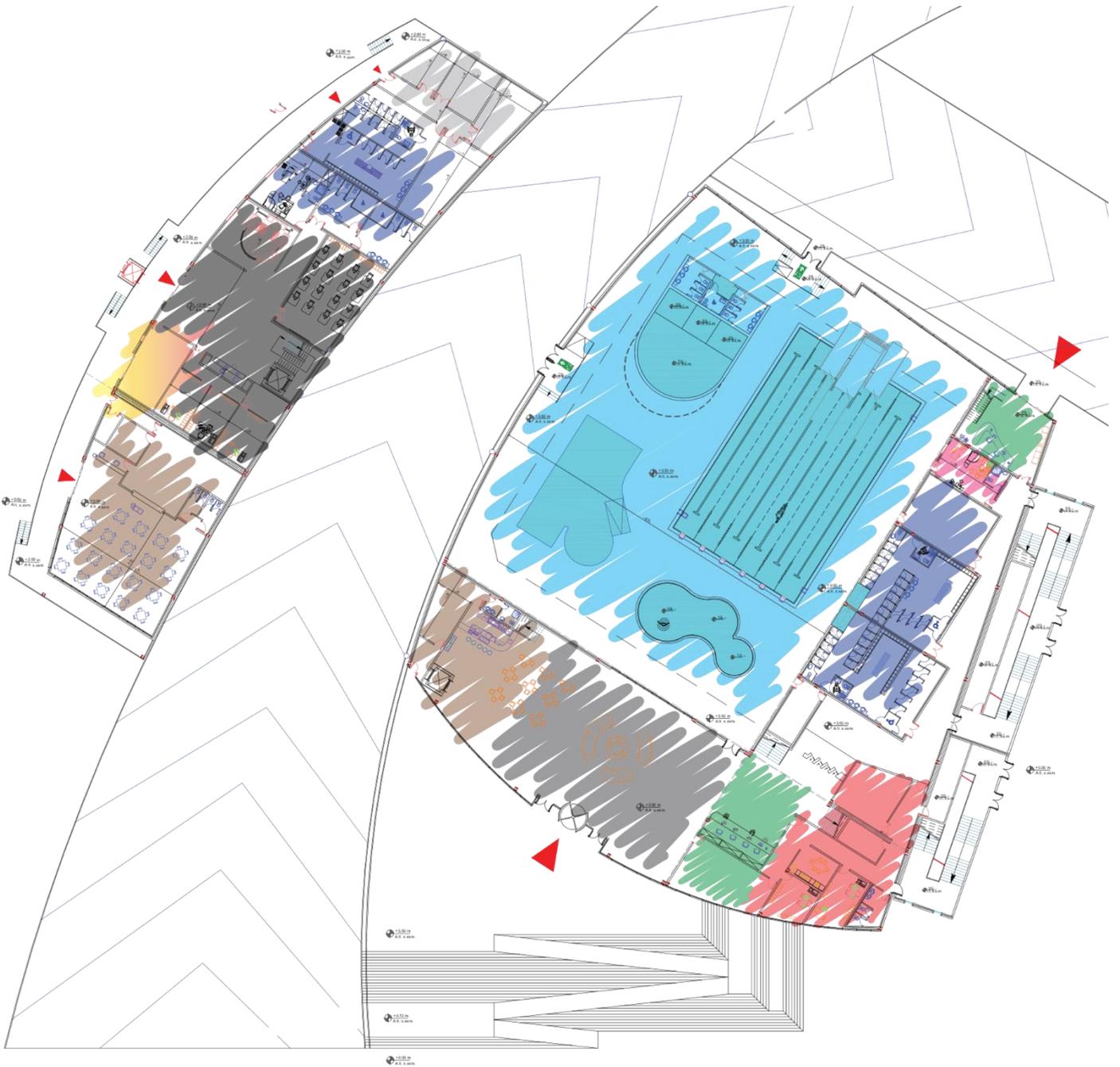


Figure 61 : Plan 1^{er} niveau

- | | |
|--|--|
| ■ ADMISTRATION | ■ INFIRMERIE |
| ■ HALL CENTRAL | ■ MAGASIN DE VENTE |
| ■ BASSINS SPORTIF/LUDIQU | ■ SALLE DE FORMATION |
| ■ VESTIAIRES | ■ RECEPTION/ACCUEIL |
| ■ CAFETERIA /RESTAURANT | ■ DEPOTS |
| | ■ LE RECIFS |

- 2eme niveau : A l'étage nous avons deux grandes entités, une entité sport remise en forme, et une autre entité Plongée sous-marine et mer.

L'entité Sport et remise en forme occupe en majeure partie l'espace sous gradins, on retrouve dans cette entité une salle de cardio-musculation, des salles de massage et un sauna, on accède à cette dernière depuis le Hall central par le biais d'un escalier.

L'entité Loisir et formation se trouve au-dessus de la rampe, on y retrouve les salles de formation, le vestiaire des plongeurs et le bassin de plongée, l'accès à cette entité se fait soit depuis le Hall central ou depuis le club via des escaliers.

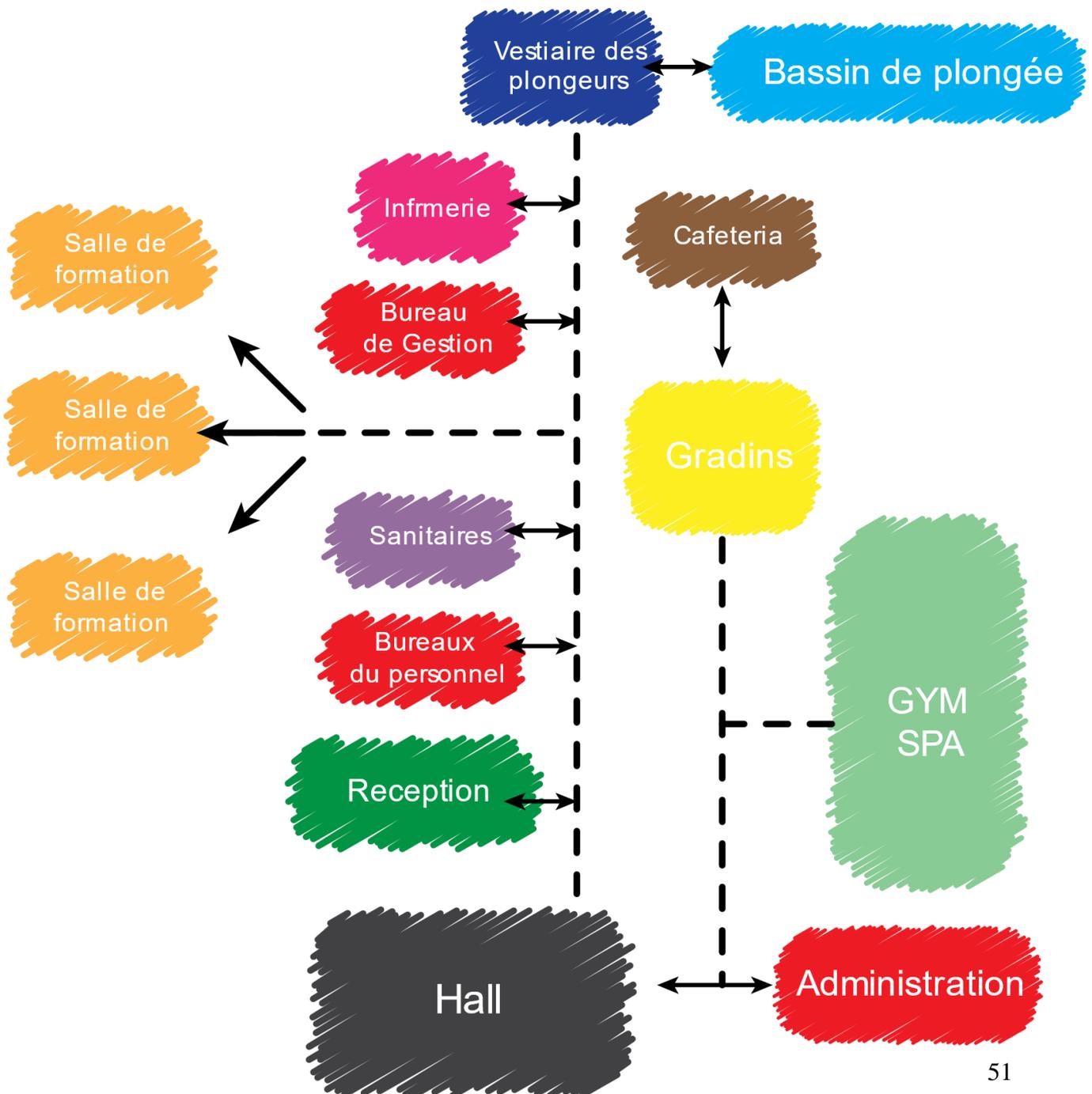


Figure 62 : Organigramme spatial du 2eme niveau

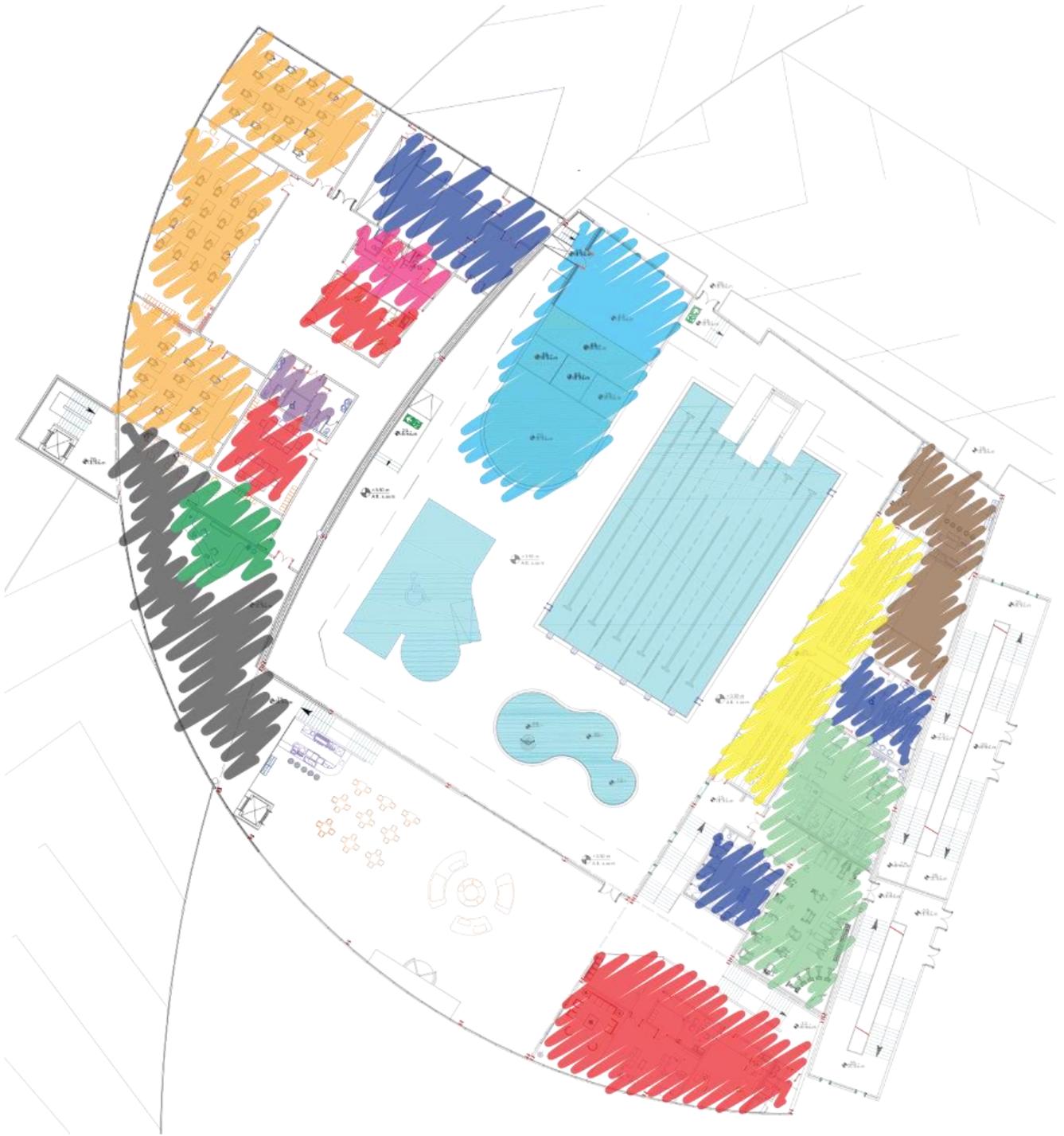


Figure 63 : Plan 2eme niveau

- | | |
|---|--|
| ■ ADMINISTRATION | ■ SALLES DE FORMATIONS |
| ■ HALL | ■ RECEPTION/ACCUEIL |
| ■ INFIRMERIE | ■ VESTIAIRES |
| ■ GRADINS | ■ CAFETERIA |
| ■ GYM/SPA | |

B. Système structurel et constructif :

Le système constructif a pour rôle d'assurer la stabilité de la construction. Il prend une part importante dans la composition architecturale l'organisation et la qualité des espaces. Le choix des matériaux et de la structure dictée par l'importance de gabarit du volume et l'exigence spatiale.

Pour notre projet, nous avons opté pour une structure métallique selon une logique géométrique, ce dernier est justifié par le souhait d'avoir de grandes portées tout en ayant des sections réduites, par la facilité et la rapidité de mise en œuvre, par le souhait d'avoir un bâtiment à faible empreinte écologique ...

- Pour les éléments verticaux : Nous avons choisi de mettre des poteaux en HEB 350 et d'autres circulaires en profils creux.
- Pour les éléments horizontaux : Nous avons choisi d'utiliser des poutres en IPE360 et IPN450 selon la portée.
- Pour les planchers : Nous utiliserons un plancher collaborant.
- Pour la couverture : Toutes les toitures reposent sur des poutres tridimensionnelles, la première et posée sur des poutre-poteau alvéolée, la seconde est soutenue par un système de tirants, et les deux dernières sont posées sur poutres en IPN450.

Les couvertures elles-mêmes seront réalisées en panneaux sandwichs.



Figure 64 : Vue sur une charpente métallique en cours de réalisation

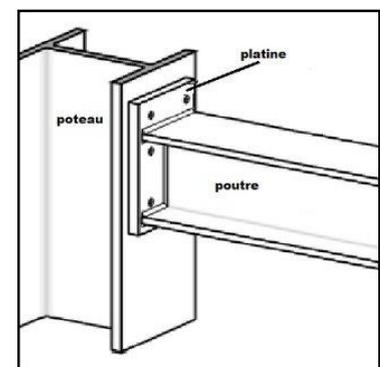


Figure 65 : Schéma d'un assemblage d'une poutre avec un poteau métallique.

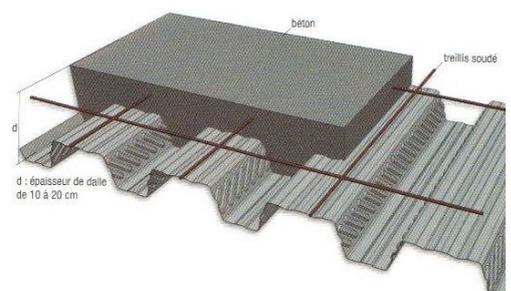


Figure 66 : Coupe schématique d'un plancher collaborant.

Annexe :

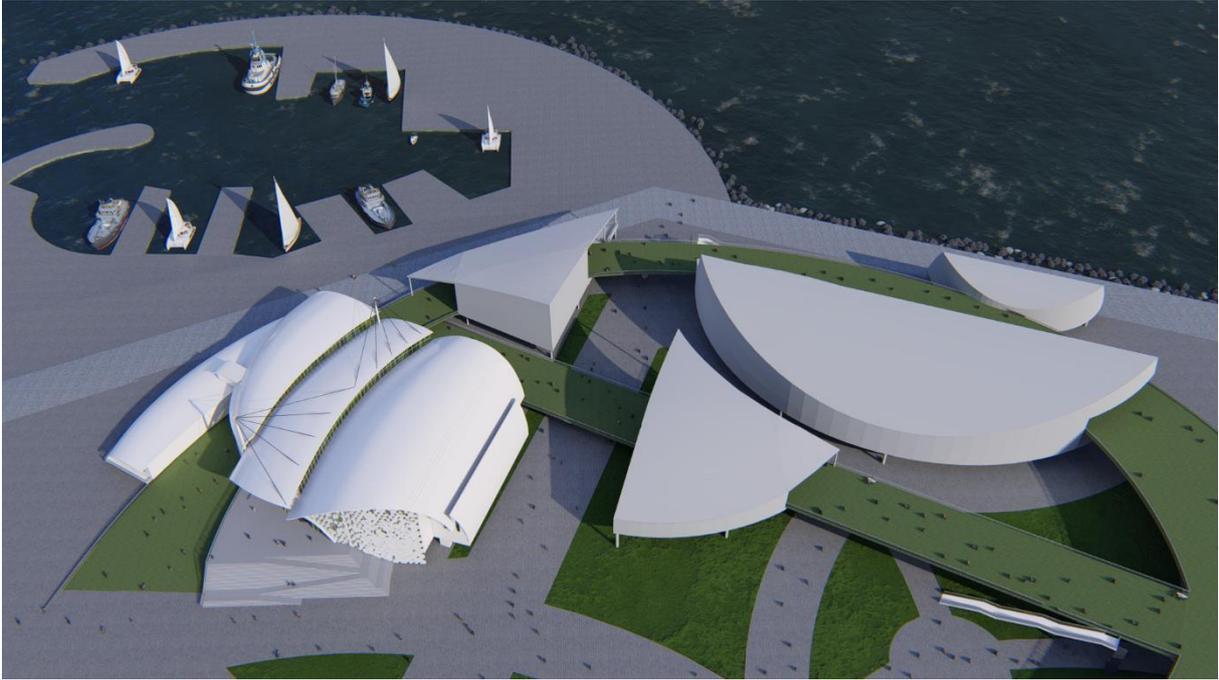


Figure 67 : Vue aérienne du Centre de La Mer.



Figure 68 : Vue sur l'accès principal au Projet.

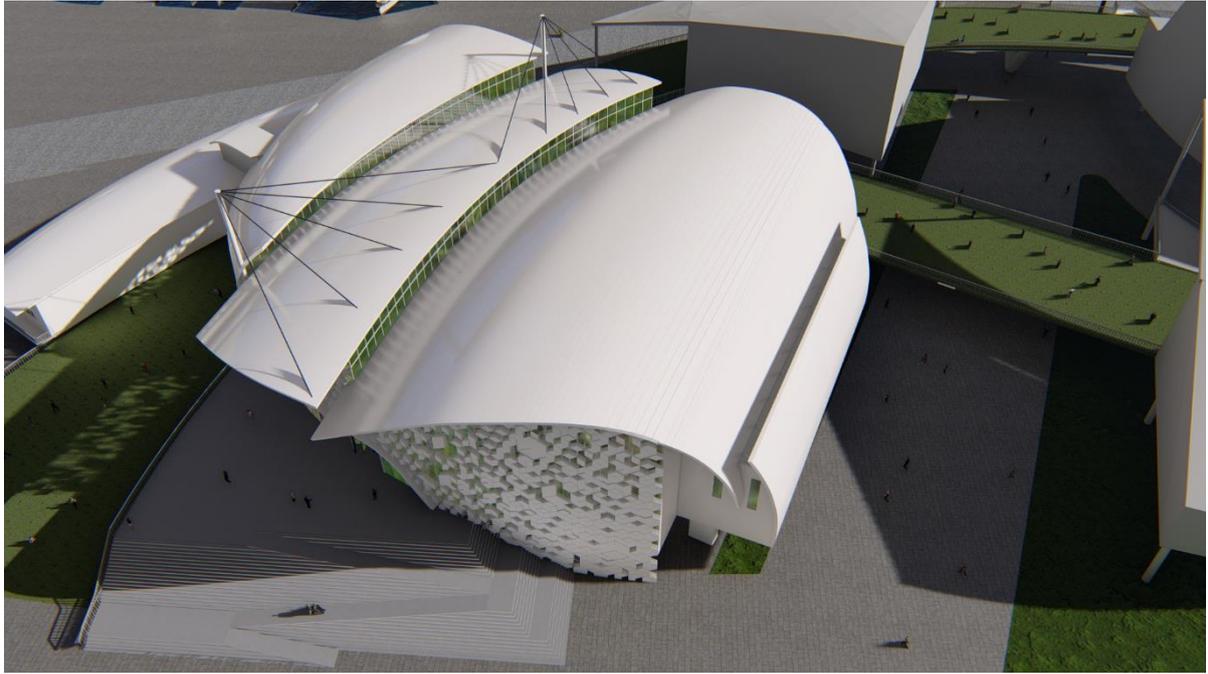


Figure 70 : Vue aérienne sur le Projet.



Figure 69 : Vue sur le projet depuis la marina.

Bibliographie

Livre :

- Inondations 2, la gestion du risque – Freddy Vinet, ISTE Edition 2018
- Fragilité et résilience – Jean Marc Châtaigner, Edition Karthala
- Etymologie du terme résilience – Santens D, 2013
- Architecture des sports – Le moniteur, Paris 1982
- L'espace vivant – Jean cousin, 1977
- Ernest Neufert, Les elements du projet de construction – Dunod, 6ème 9eme 10eme édition
- Concevoir et construire en Acier – Marc Landowski & Bertrand Lemoine, Arcelor Luxembourg 2005
- Les piscines 4eme édition – Fédération française de natation
- Guide de conception et de modernisation des lieux de baignade – ARAQ Québec, février 2017
- Centre aquatique intercommunal – ESPLIA, mai 2017
- Les piscines, guide d'usage, conception et aménagement - Pole ressources national sport et handicaps
- Les équipements aquatiques et de loisir – Le moniteur
- Seismic design for architects, outwitting the quake – Andrew Charleson, 2008
- Structural engineering for architects : A handbook – Pete Silver, Will McLeen & Peter Evans, 2013

Article et revue :

- Revue Vie de Ville (Hors-Série n°3) Les projets qui transforment Alger - 2012
- Kit de bienvenue Résilience & Changement climatique – CARE Climate Change 2020
- La résilience et l'adaptation au changement climatique – Gouvernement canadien des territoires du Nord-ouest
- De la résistance à la résilience – Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation & SciencesPo.Paris 2012
- Géohistoire des risques et des patrimoines naturels fluviaux - Association DD&T Décembre 2014
- De la vulnérabilité à la résilience : mutation ou bouleversement ? - Bruno Barroca, Maryline DiNardo et Irène Mboumoua Juin 2013
- ESQUISSE N°30 01 Architecture résiliente – Magazine de l'ordre des architectes du Québec printemps 2019
- Comment mieux bâtir en terrains inondables constructibles – Grand prix d'aménagement / projet 2015
- Développement résilient au changement climatique du secteur EAH – GWP & UNICEF 2014
- La ville résiliente aux inondations Méthodes et outils d'évaluation – HAL janvier 2013
- L'achèvement de la résilience du cadre bâti au risque inondation – Département qualité développement durable novembre 2015
- La résilience dans le cadre du renouvellement urbain – agence d'urbanisme pise la vallée septembre 2015
- Une demarche de gestion du risque d'inondation : le plan communal de sauvegarde vers une résilience urbaine ? – pfe 2012-2013 Colomb Noémie Polytech de tours

- LA RÉSILIENCE : UN CONCEPT POUR LA GESTION DES RISQUES - André Dauphiné et Damien Provitolo 2007
- Les enjeux de l'après : vulnérabilité et résilience à l'épreuve des politiques de la catastrophe au 20e siècle – La revue électronique en science de l'environnement volume 16 décembre 2016
- Dossier départemental sur les risques majeurs – Ministère de la transition écologique et solidaire janvier 2013
- Métabolisme urbain et résilience : articulations théoriques – Maryline Di Nardo doctorante – Université de Lausanne
- L'urbanisme résilient déforme-t-il la ville ? - Mathilde Gralepois¹, Sylvain Rode²
- La rhétorique de la résilience dans la gestion des risques de catastrophe : un changement de paradigme face aux risques climatiques - Béatrice Quenault février 2014
- Construire une résilience face aux vulnérabilités liées aux risques de catastrophes naturelles et industrielles en Algérie - Abdelkader Djeflat Université de Lille novembre 2018
- Risque inondation dans le Grand Paris : la résilience est-elle un concept opératoire ? – la revue électronique en sciences de l'environnement 2013
- Des établissements de soins accessibles aux personnes à mobilité réduite – Plain-pied, avril 2014
- La résilience urbaine face aux risques, en contexte de changement climatique - Laboratoire ESPACE & VINCI Construction France février 2018
- Une stratégie participative de résilience urbaine – RUBAN ACT
- INCREASING RESILIENCE – CARE Top Learning 2017
- La Résilience urbaine: un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine? - Marie Toubin, Serge Lhomme, Youssef Diab, Damien Serre et Richard Laganier

Webographie :

- <http://www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr>
- <http://www.baca.uk.com/#/projects/>
- <http://www.water-energy-food.org>
- Le fonctionnement des écluse - Jeulin TV – YouTube
- <http://www.rtl.fr/actu/international>
- <http://www.floodresiliencgroup.org>, 2009
- <http://www.nippon.com>
- <http://www.waterstudio.nl/projects/stilthouses/>
- <http://www.club.quomodo.com>
- <http://www.linternaute.com/sport/diaporamas>
- <http://www.elle.fr/Loisir/Evasion/Plongee-sous-marine>
- <http://www.ffn.org> – Fédération Française de Natation
- <http://www.cnrtl.fr/dictionnaires/modernes/>
- <http://www.http://www.ofps.fr/actualites/>
- <http://www.etrangeetinsolite.wordpress.com>
- <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire>
- <http://www.dz-algerie.info/sport>
- <http://elmouja.over-blog.com>
- <http://biblus.accasoftware.com/fr>
- <https://leparisdeslardons.fr/bassin-ludique...>

- <http://www.stadenautique-latestedebuch.fr/>
- <http://www.stadenautique-latestedebuch.fr/>
- <https://www.y-40.com/en/>
- <http://www.archdaily.com>
- <http://www.fr.rockpanel.be/inspiration/wodny-park-tychy...>
- <https://www.iconic-world.de/directory/aquatic-center-wodny-park-tychy>
- <https://www.archdaily.com/923610/aquatic-center-wodny-park-tychy-studio-schicketanz>
- <http://www.nemo33.com>
- <https://www.ifitshipitshere.com/dive-into-the-worlds-deepest-pool-nemo-33-in-brussels/>
- <https://vimeo.com/335909803>
- https://www.lemonde.fr/planete/article/2010/08/27/1-homme-transforme-l-alea-naturel-en-catastrophe_1403380_3244.html
- <https://www.piscineolympique-dijon.fr/>
- <https://parcolympique.qc.ca/>
- https://commonedge.org/assessing-resiliency-and-risk-we-cant-save-it-all/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com

Chronique :

- Et si la ville durable était d'abord une ville résiliente ? – Claire BAILY, juin 2009
 - Assessing Resiliency and Risk: We Can't Save It All – Signe Nielsen, Décembre 2019
- Resilience in architecture – Nicolas Valencia, juillet 2019