

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



معهد الهندسة المعمارية والتعمير

Institut d'architecture et d'urbanisme



MÉMOIRE DE MASTER 02

OPTION « ARCHITECTURE ET HABITAT »

**L'économie circulaire : incontournable solution pour
Une durabilité effective
Conception d'un Centre International des Conférences
Dans la ville nouvelle d'El-Ménéaa.**

Élaboré par :

- MESBOUT Abdelatif
- BRAOUNI Rabeh

Jury d'évaluation :

- **Président:** M^r. Chaouche Ahmed Nabil.
- **Examineur:** M^r. Semahi Samir
- **Encadreur :** Mr KADRI Hocine, Architecte-Enseignant, Université de Blida 1
- **Encadreur :** M^r. DOUADJI Younes, Architecte-Enseignant, Université de Blida 1

Soutenu publiquement le 01/10/ 2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“ وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ ” سورة هود (80)
My success is only by Allah

REMERCIEMENT

Tout d'abord, nous remercions DIEU Allah, de nous avoir donné la volonté et le courage et la patience afin d'arriver à la finalité de ce modeste travail.

Nous tenons à remercier tout particulièrement notre promoteur Mr KADRI Hocine, ainsi que

Mr DOUOUDI Younes, pour tout le savoir qu'ils nous ont apporté ainsi que pour nous avoir encadrées et dirigées au cours de notre projet.

Dr ARCH AIT SAADI HOCINE, porteur de master.

Nous remercions nos parents qui nous ont beaucoup soutenues pendant toute notre formation et qui continueront sans aucun doute à nous aider dans tous nos futurs projets.

Les différents établissements qui nous ont accueillis, (siège de la ville nouvelle d'El-Menia).

DEDICACE

Je dédie ce mémoire :

Aux personnes les plus chères au monde, mon père le soleil de ma vie et la lune de ma vie ma mère, qui m'ont soutenu et encouragé tout durant mes études, et qui m'ont apporté leur soutien moral et matériel depuis que j'ai connu mes premiers pas à l'école. Que Dieu me les garde inchallah.

Aux mes chers frères

Mes meilleurs amis : Abdelkrim, Slimane, Mohamed, Ismul, Maamar.

Mes enseignants : Mr kadri et Mr Douoiji.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Et à tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

Rabeh

Je dédie ce mémoire :

Aux personnes les plus chères au monde, mon père le soleil de ma vie et la lune de ma vie ma mère, qui m'ont soutenu et encouragé tout durant mes études, et qui m'ont apporté leur soutien moral et matériel depuis que j'ai connu mes premiers pas à l'école. Que Dieu me les garde inchallah.

Aux mes chers frères : Tarek, Hichem, Sidali, Djamel.

Mes meilleurs amis : Abdelkrim, Slimane, Mohamed, Ryad, Mami.

Mes enseignants : Mr kadri et Mr Douoiji.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Et à tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

Abdelatif



Résumé

Aujourd'hui, la population mondiale a atteint environ 7 milliards d'individus, nous utilisons l'équivalent de 1,5 planète chaque année, on exploite la planète bien au-delà de ce qu'elle est en capacité de nous donner.

Le bâtiment reste de loin le secteur le plus consommateur d'énergie représentant, à lui seul, plus de 40% des dépenses en énergie et jusqu'à 50% si l'on inclut la consommation énergétique lors de la construction.

Depuis la révolution industrielle les entreprises produisent de manière linéaire en faisant trop pression sur l'environnement, leur principe économique repose sur 4 points : extraire-fabriquer-consommer-jeter, ceci n'est plus une économie viable.

L'heure est venue pour d'entrer dans une nouvelle économie, une économie circulaire pour garantir la survie de l'environnement et celle des sources de revenus des entreprises.

Auparavant, le terme congrès donne une grande importance à la communication et les échanges d'idées, pour cela, dans notre projet nous supposons que la construction d'un centre international des conférences démontable pourra répondre aux différents enjeux de l'économie circulaire.

Mots-clés : Environnement, ressources, économie linéaire, économie circulaire, congrès, centre international des conférences, communication, secteur bâtiment.



Summary

Today, the world's population has reached about 7 billion people, we use the equivalent of 1.5 planet each year, and we use the planet far beyond what it is able to give us.

Building remains by far the most energy-consuming sector, accounting for more than 40% of energy expenditure and up to 50% if energy consumption is included in construction.

Since the industrial revolution companies produce in a linear way by putting too much pressure on the environment, their economic principle is based on 4 points: extract-manufacture-consume-discard, this is no longer a viable economy.

The time has come to enter into a new economy, a circular economy to ensure the survival of the environment and the sources of corporate income.

Previously, the term congress gives great importance to communication and exchange of ideas, for this reason in our project; we assume that the construction of an international conference center demountable can meet the various challenges of the circular economy.

Keywords: Environment, resources, linear economy, circular economy, congress, international conference center, communication, building sector.

ملخص

وصل عدد سكان العالم اليوم إلى حوالي 7 مليار شخص، ونحن نستخدم ما يعادل 1.5 كوكب كل عام، أي نستخدم الكوكب أبعد بكثير مما هو قادر على إعطائنا.

العمارة هو القطاع الأكثر استهلاكًا للطاقة، حيث يمثل أكثر من 40% من إجمالي استهلاك الطاقة وما يصل إلى 50% إذا تم تضمين استهلاك الطاقة في خضم مرحلة البناء.

وبما أن الشركات منذ الثورة الصناعية تنتج بطريقة خطية إذ تؤثر بشكل كبير على البيئة، في حين أن مبدأها الاقتصادي يعتمد على 4 نقاط: الاستخراج والتصنيع والاستهلاك والرمي، وهذا لم يعد اقتصادا قابلا للبقاء.

لقد حان الوقت للدخول في اقتصاد جديد، اقتصاد دوراني لضمان بقاء البيئة ومصادر دخل الشركات.

في سياق الحديث مصطلح مؤتمر، يعطي أهمية كبيرة للتواصل وتبادل الأفكار ولهذا السبب في مشروعنا نفترض أن بناء مركز دولي للمؤتمرات قابل للفك يمكن أن يفي بالتحديات المختلفة للاقتصاد الدوراني.

الكلمات المفتاحية : البيئة الموارد، الاقتصاد الخطي، الاقتصاد الدوراني، المؤتمر، مركز المؤتمرات الدولي، التواصل، قطاع البناء.

TABLE DES MATIERES

chapitre 1 introduction générale :	1
Contexte et motivation de la recherche	2
Problématique.....	3
Hypothèse de la recherche :.....	4
Objectifs de la recherche :	4
Démarche méthodologique de la recherche :	4
Structuration du mémoire :	5
Chapitre II Etat de l'art sur l'économie circulaire :	7
Introduction	8
II. 1. Concepts et définitions.....	8
II. 1. 1. la notion de l'économie linéaire.....	8
II. 1. 1. 1. Définition de l'économie linéaire	8
II. 1. 1. 2. Limites et enjeux de la croissance d'une économie linéaire	9
II. 1. 1. 2. 1. Urgence écologique	9
II. 1. 1. 2. 2. Ressources	10
II. 1. 1. 2. 3. Raréfaction et diminution des ressources en volume	11
II. 1. 1. 2. 4. Pollution et perte de la biodiversité	12
II. 1. 1. 2. 5. Déchets	12
II. 1. 2. Définition des termes :	13
II. 1. 2. 1. Economie circulaire.....	13
II. 1. 2. 2. Croissance.....	13
II. 1. 2. 3. Durabilité.....	14
II. 1. 2. 4. Entreprise.....	14
II. 1. 3. Secteur du bâtiment.....	14
II. 1. 3. 1. Définition.....	14
II. 1. 3. 2. Acteurs concernés	14
II. 1. 3. 2. 1. Approche par la chaîne de valeur :	15
II. 1. 3. 2. 2. Approche par le cycle de vie :	15
II. 1. 3. 2. 3. Approche proposée pour l'analyse des acteurs concernés par notre recherche :	15
II. 1. 3. 3. Les impacts du secteur en se basant sur le modèle linéaire.....	16
II. 1. 3. 3. 1. Impacts environnementaux :	16
II. 1. 3. 3. 1. a. Consommation de ressources	16

II. 1. 3. 3. 1. b. Génération de déchets.....	17
II. 1. 4. Les concepts de L'économie circulaire.....	17
II. 1. 4. 1. Fondements.....	17
II. 1. 4. 2. Définitions.....	18
II. 1. 4. 3. Concept et principes clés.....	19
II. 1. 4. 3. 1. L'approvisionnement durable	20
II. 1. 4. 3. 2. L'éco-conception	20
II. 1. 4. 3. 3. L'écologie industrielle et territoriale	21
II. 1. 4. 3. 4. L'économie de la fonctionnalité	21
II. 1. 4. 3. 5. La consommation responsable	22
II. 1. 4. 3. 6. Le réemploi.....	22
II. 1. 4. 3. 7. Le recyclage ou la réutilisation des matières premières	22
II. 1. 4. 4. L'économie circulaire appliquée à la filière bâtiment ; application des sept piliers de L'ADEME au cycle de vie du bâtiment.....	24
II. 2. Analyse d'exemple de projet basé sur les principes de l'économie circulaire	27
II. 2. 1. Fiche technique	27
II. 2. 2. Les principes	27
II. Conclusion.....	28
II. 3. Analyse thématique des palais des congrès	29
Introduction	29
II. 3. 1. Définition de La communication	29
II. 3. 2. Le rôle de la communication	30
II. 3. 3. Définition étymologique de palais des congrès	30
II. 3. 4. aperçu sur les palais des congrès	30
II. 3. 5. Le rôle de palais des congrès :	30
II. 3. 6. Les caractéristique de palais congrès :.....	31
II. 3. 7. Définition architecturale des palais des congrès.....	31
II. 3. 7. 1. Palais des congrès de Paris	32
II. 3. 7. 1. 1. Fiche technique.....	32
II. 3. 7. 1. 2. Organisation de masse.....	32
II. 3. 7. 1. 3. Accès et circulation	32
II. 3. 7. 1. 4. Organisation des espaces intérieurs.....	32
II. 3. 7. 1. 5. Les espaces	33
II. 3. 7. 1. 6. Les services	33
II. 3. 7. 1. 7. Organisation d'architecture	33



II. 3. 7. 2. Centre International des Conférences d'Alger (CIC)	33
II. 3. 7. 2. 1. Fiche technique.....	34
II. 3. 7. 2. 2. Organisation de masse	34
II. 3. 7. 2. 3. Accès et circulation	34
II. 3. 7. 2. 4. Organisation des espaces intérieurs :	34
II. 3. 7. 2. 5. Organisation d'architecture :	36
II. 3. 7. 3. Synthèse	36
II. 4. L'hôtel des congrès	36

Chapitre III : Conception d'un centre international dans la ville Nouvelle d'El-Ménéaa :

Introduction	37
III. 1. Diagnostic et Analyse.....	37
III. 1. 1. Analyse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	37
III. 1. 1. 1. Présentation de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	37
III. 1. 1. 2. Situation géographique.....	37
III. 1. 1. 2. 1. Échelle Nationale	37
III. 1. 1. 2. 2. Échelle Régionale	37
III. 1. 1. 2. 3. Échelle Communale	38
III. 1. 1. 3. Accessibilité de la ville nouvelle d'El-Menia	38
III. 1. 1. 4. Contexte climatique de la ville nouvelle d'El Ménéaa	39
III. 1. 1. 4. 1. Température	39
III. 1. 1. 4. 2. Ensoleillement	39
III. 1. 1. 4. 3. Vent	39
III. 1. 1. 4. 4. Pluie	39
III. 1. 1. 5. Présentation du maître d'œuvre	39
III. 1. 1. 6. Encrage juridique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	39
III. 1. 1. 7. Aperçue historique	40
III. 1. 1. 8. Création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	41
III. 1. 1. 8. 1. Contexte de création	41
III. 1. 1. 8. 2. Vocation de création de la ville nouvelle	41
III. 1. 1. 8. 3. Les enjeux de création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa....	41
III. 1. 1. 9. Principe d'aménagement de la Ville Nouvelle d'El-Ménéaa	42
III. 1. 1. 9. 1. L'organisation spatiale et l'occupation de sole	42
III. 1. 1. 9. 2. Système viaire	42

III . 1. 1. 9. 3. Système de transport	43
III. 1.1. 9. 4. Système écologique de la ville Nouvelle d'El-Ménéaa	43
III. 1. 1. 9. 5. la gestion des eaux de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	44
III. 1. 2. Analyse de l'aire d'intervention :	46
III. 1. 2. 1. Situation de l'aire d'intervention :	46
III. 1. 2. 2. Délimitation :	46
III. 1. 2. 3. Accessibilité de l'aire d'étude :	46
III. 1. 2. 4. Environnement immédiate :	47
III. 1. 2. 5. Etude environnementale de l'aire d'intervention :	47
III. 1. 2. 6. Etude morphologique de l'aire d'intervention :	48
III. 1. 2. 6. 1. Forme et surface :	48
III. 1. 2. 6. 2. Orientation :	48
III. 1. 2. 6. 3. Topographie du Site :	48
III. 1. 2. 6. 4. Géologie et sismicité du site :	49
III. 1. 2. 7. Prescriptions urbanistiques et servitudes.....	49
III. 1. 2. 8. L'analyse A.F.O.M.....	49
III. 1. 2. 9. Conclusion.....	50
III. 2. Programmation du projet.....	50
Objectifs du projet	50
L'intérêt du palais des congrès	50
III. 2. 1. Détermination des fonctions :	50
III. 2. 2. Programme quantitatif et qualitatif :	51
III. 3. conception de projet.....	52
III. 3. 1. Concepts liés au contexte.....	52
III. 3. 1. 1. Principe d'implantation du projet.....	52
III. 3. 1. 1. 1. Principe d'implantation du bâtiment	52
III. 3. 1. 1. 2. les concepts.....	52
III. 3. 1. 2. Genèse de la forme et la volumétrie du projet	53
III. 3. 1. 3. Principe de l'aménagement extérieur	56
III. 3. 1. 3. a. Différents accès du projet :	57
III. 3. 2. 1. organigramme fonctionnel	58
III. 3. 2. 2. principe d'affectation des fonctions et l'agencement des espaces :	60
III. 3. 2. 2. a. L'agencement des espaces	61
III. 3. 3. Concepts architecturaux.....	64
III. 3. 3. 1. Expression des façades	64



III. 3. 3. 2. Aménagement de l'espace extérieur	67
III. 3. 3. 2. 1. Végétation.....	67
III. 3. 3. 2. 2. L'eau.....	67
III. 3. 3. 2. 3. Les dispositifs d'ombrage.....	68
III. 3. 3. 2. 3. Les parkings.....	68
III. 3. 4. Concepts structurels et techniques	68
Introduction.....	69
III. 3. 4. 1. Logique structurelle et choix du système constructif.....	69
III. 3. 4. 2. Description de la structure :.....	70
III. 3. 4. 3. Détails technique.....	72
III. 3. 4. 4. Autres techniques liées à la dimension durable du projet	83
III. 3. 4. 4. 1. a. Matériaux et ressources	83
III. 3. 4. 4. 1. b. Qualité des environnements intérieurs	83
III. 3. 4. 4. 1. c. Production de l'électricité :.....	83
III. 3. 4. 4. 1. d. Récupération des eaux de pluie	83
Conclusion générale.....	84
Bibliographie.....	85
Annexe.....	87
Annexe 01 : l'explication des cas d'application de l'économie circulaire a la filière de bâtiment.....	i
Annexe 02 : Thématique de l'hôtel des congrès Et Définition de quelques espaces du palais des congrès	vii
Annexe 03 : Programme quantitatif du centre international des conférences.....	xiv
Annexe 04 : Dossier graphique.....	xviii

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : méthodologie de la recherche	6
Figure 2 : le modèle linéaire de l'économie.....	8
Figure 3 : l'économie des matières première	10
Figure 4 : Evolution mondial de la production de quelques grands métaux	11
Figure 5 : date d'épuisement des richesses exploitable de notre planète au rythme actuel de consommation	11
Figure 6 : cycle de production actuel des déchets	12
Figure 7 : histogramme de l'évolution du déchet en Algérie	13
Figure 8 : Les intervenants dans un projet architectural. (MHU, 2006, P.4)	14
Figure 9 : répartition des différents types d'acteurs dans la Filière du bâtiment selon le cycle de vie d'un bâtiment ;	15
Figure 10 : modèle d'économie linéaire appliqué à la filière du bâtiment selon le cycle de vie d'un bâtiment	16
Figure 11 : L'économie en boucle	17
Figure 12 : Les sept piliers de l'économie circulaire	19
Figure 13 : schéma de L'application territoriale du concept de l'écologie industriel	21
Figure 14 : schéma d'application des 07 piliers de l'économie circulaire à chaque étape de cycle de vie ;	23
Figure 15 : projet : OPEN SOURCE Luxembourg ;	27
Figure 16 : schéma présent le rôle du palais des congrès	30
Figure 17 : les caractéristique des palais des congrès	31
Figure 18 : CIC d'Alger source : Google image.	31
Figure 19 : palais des congrès paris	31
Figure 20 : vue sur palais des congrès des paris ;	32
Figure 21 : plan de masse du palais de congrès de paris source	32
Figure 22 : axonométrie éclaté de palais des congrès de paris	32
Figure 23 : axonométrie éclaté de palais des congrès de paris	33
Figure 24 : vue sur la façade du palais des congrès de paris	33
Figure 25 : vue sur la façade du palais des congrès de paris ;	33
Figure 26 : CIC d'Alger	33
Figure 27 : plan de masse de CIC d'Alger	34
Figure 28 : Plan de sous-sol plan de CIC d'Alger	34
Figure 29 : plan de RDC de CIC d'Alger	35
Figure 30 : plan de 1er étage de CIC d'Alger	35
Figure 31 : l'entrée du VIP de CIC d'Alger	36
Figure 32 : à l'intérieur de CIC d'Alger	36
Figure 33 : joint dilatation entre le plancher et l'auditorium du CIC d'Alger ;	36
Figure 34 : Situation national de la ville nouvelle El-Ménéaa.	37
Figure 35 : Situation national de la ville nouvelle El-Ménéaa.	37
Figure 36 : Situation national de la ville nouvelle El-Ménéaa.	37
Figure 37 : vue aérienne sur le site de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	38
Figure 38 : plan de situation de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	38

Figure 39 : profils des coupes A'A' B'B'	38
Figure 40 : localisation du site de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	38
Figure 41 : Cartographie de la direction des vents dominants	39
Figure 42 : historique de la ville nouvelle d'el-ménéaa	40
Figure 43 : vue d'El-Ménéaa 10 novembre 1885	40
Figure 44 : El-Goléa en 1888	40
Figure 45 : les axes principaux de développement de la ville d'El-Menia source	41
Figure 46 : plan de l'infrastructure verte	42
Figure 47 : les équipements à l'échelle de la ville	42
Figure 48 : les quartiers de la ville nouvelle	42
Figure 49 : la hiérarchisation du réseau viaire de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	42
Figure 50 : réseau du bus de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	43
Figure 51 : système écologique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	43
Figure 52 : Réseau d'alimentation en eau potable	45
Figure 53 : Réseau des eaux usées.....	45
Figure 54 : Situation de l'air d'intervention	46
Figure 55 : Délimitation de l'aire d'intervention source	46
Figure 56 : Accessibilité de l'aire d'intervention	46
Figure 57 : Profil de la voie mécanique secondaire.....	46
Figure 58 : Environnement immédiate de l'aire d'intervention	47
Figure 59 : micro climat du site d'intervention.....	47
Figure 60 : plan de masse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa	48
Figure 61 : morphologie du terrain d'intervention	48
Figure 62 : topographie du Site (1/5000)	48
Figure 63 : carte des principales zones géotechniques sur le site	49
Figure 64 : Extrait de composition de zone 1 géotechnique	49
Figure 65 : affectation des espaces des palais des congrès selon les fonctions	51
Figure 66 : CIC d'Alger	52
Figure 67 : centre des expositions et des congrès de Hon Kong, Wan Chai chine ..	52
Figure 68 : centre des expositions et des congrès de Hon Kong, Wan Chai chine ..	52
Figure 69 : centre des conférences de paris	53
Figure 70 : centre des conférences de paris	53
Figure 71 : genèse de la volumétrie, étape : 01	53
Figure 72 : genèse de la forme, étape : 01	53
Figure 73 : genèse de la volumétrie, étape : 02.....	54
Figure 74 : genèse de la forme, étape : 02	54
Figure 75 : genèse de la volumétrie, étape : 03	54
Figure 76 : genèse de la forme, étape : 03	54
Figure 77 : genèse de la volumétrie, étape : 04	54
Figure 78 : genèse de la forme, étape : 04	54
Figure 79 : genèse de la volumétrie, étape : 05	55
Figure 80 : genèse de la forme, étape : 05	55
Figure 81 : genèse de la volumétrie, étape : 06	55
Figure 82 : genèse de la forme, étape : 06	55

Figure 83 : genèse de la volumétrie, étape : 07	55
Figure 84 : genèse de la forme, étape : 07	55
Figure 85 : genèse de la volumétrie, étape : 08	55
Figure 86 : genèse de la forme, étape : 08	55
Figure 87 : genèse de la volumétrie, étape finale	56
Figure 88 : gabarit du projet	56
Figure 89 : principe de l'aménagement extérieur eche 1/5000	57
Figure 90 : les accès de projet ech : 1/5000	57
Figure 91 : organigramme fonctionnel du circuit VIP	58
Figure 92 : organigramme fonctionnel du circuit artiste	58
Figure 93 : organigramme fonctionnel du circuit congressistes	59
Figure 94 : organigramme fonctionnel du circuit personnels	59
Figure 95 : Affectation spatiale des entités sur le plan de masse eche 1/2000	60
Figure 96 : l'affectation des espaces sur le RDC eche 1/2000	61
Figure 97 : l'affectation des espaces sur le RDC eche 1/2000	62
Figure 98 : l'affectation des espaces sur le RDC eche 1/2000	63
Figure 99 : vue l'ensemble du projet	64
Figure 100 : vue sur le privi	64
Figure 101 : facade est	64
Figure 102 : vue sur le bloc du vip	65
Figure 103 : vue sur le bloc du bloc de l'administration	65
Figure 104 : vue sur restaurant	65
Figure 105 : vue sur l'hébergement	65
Figure 106 : vue sur les suites	66
Figure 107 : vue sur l'hébergement	66
Figure 108 : vue sur l'auditorium	66
Figure 109 : vue sur la toiture du projet	66
Figure 110 : la végétation utilisé	67
Figure 111 : les palmier	67
Figure 112 : jardins du projet	67
Figure 113 : les fontaines utilisés	68
Figure 114 : pergola du projet	68
Figure 115 : le parking couvert des publics	68
Figure 116 : poutre IPN 400	70
Figure 117 : poteau HEB 300 ; source auteurs 2018	70
Figure 118 : poutre IPN 400	70
Figure 119 : poteau HEB 400	70
Figure 120 : poutre IPN 400 ; source auteurs 2018	70
Figure 121 : poteau tubulaire de diamètre 500 mm	70
Figure 122 : poteau tridimensionnel utilisé	71
Figure 123 : types des Modulations	71
Figure 124 : treillis spatiaux adouble nape	71
Figure 125 : Blocage sur voile ou palée de contreventement	72
Figure 126 : Appuis sur poteaux métalliques articulés	72

Figure 127 : Noeud_Sup+panne_2D	72
Figure 138 : node+half_pipe	72
Figure 139 : Cheneau_detail.....	72
Figure 130 : Noeud_Sup+panne_3D	72
Figure 131 : Vue en plan du projet ; source :	72
Figure 132 : vue le chantier de réalisation	72
Figure 133 : encrage poteau fondation	72
Figure 134 : assemblage poteau-poutre	73
Figure 135 : contreventement en étrier	73
Figure 136 : jonction poteau- poteau	73
Figure 137 : jonction poteau-poutre I	73
Figure 138 : jonction poteau-poteau.....	73
Figure 139 : jonction poteau-poutre	73
Figure 140 : placher mixte (DEMODELOR).....	75
Figure 141 : coupe sur le plancher mixte (DEMODELO)	75
Figure 142 : mur précontrain démontable (DOMODELOR)	75
Figure 143 : Mur en terre cuite (DOMODELOR)	76
Figure 144 : détail toiture terrasse (1/20)	77
Figure 145 : détail double vitrage (1/50)	77
Figure 146 : Les cloisons vitrées	77
Figure 147 : détail de cloison vitrée	77
Figure 148 : détail du cloison placoplatre BA13	78
Figure 149 : détail de fixation des faux plafond au sole	78
Figure 150 : fau plafond	78
Figure 151 : détail de fixation des faux plafond (coupe 1/20)	79
Figure 152 : Brises soleil en aluminium	79
Figure 153 : La céramique sur commande pour l'espace d'accueil	79
Figure 154 : Les types des détecteurs de fumées	80
Figure 155 : Position du déclencheur manuel	80
Figure 156 : Les étapes de fonctionnement des sprinklers	81
Figure 157 : Schémas d'installation des sprinklers	81
Figure 158 : Caméras de surveillances Intérieurs	82
Figure 159 : Moniteurs de surveillances	82
Figure 160 : Système audio.....	82
Figure 161 : Unité extérieure de climatisation centrale.....	82
Figure 162 : Exemple de climatisation centrale;	82



TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : application de l'économie circulaire à la filière bâtiment approche par les 7 piliers de l'ADEME et le cycle de vie.....	27
Tableau 2 : Capacité de production d'eau nécessaire.....	45
Tableau 3 : Prescriptions urbanistiques et servitudes	49
Tableau 4 : synthèse AFOM.....	49
Tableau 5 : programme sommaire de l'équipement	51
Tableau 6 : dimensions des modules	71
Tableau 7 : Tableau résumant les propriétés de montage-démontage et essais subis par les solutions DEMODULOR	76

LISTE DES ABREVIATIONS

- CDER** : Centre de Développement des Energies Renouvelables.
- MATE** : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
- SNAT** : Schéma National d'Aménagement de Territoire.
- GMS** : Grande et Moyenne Surface.
- COP** : Conference des Parties; (Conference Of The Parties).
- UVED** : (Université Virtuelle Environnement & Développement durable française).
- ADEM** : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'énergie.
- OCDE** : Organisation de Coopération et de Développement Economiques ; (Organisation international d'étude économique).
- HEC** : école des Hauts Etudes Commercial en paris.
- UV** : ultra violé.
- AND** : Agence National des Déchets.
- MHU** : Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la ville
- ACV** : Analyse de Cycle de Vie
- AFEP** : Association Française des Entreprises Privés.
- CIC** : Centre International des Conférences d'Alger.
- CSCEC** : China State Construction Engineering Corporation.
- MECD** : Matériaux et Equipement pour la Construction Durable.
L'Alliance MECD créée en 2010, et récemment labélisée « Tremplin Carnot », a l'ambition de « mieux construire pour mieux vivre » par le développement de matériaux et équipements pour la construction durable.
- AFOM** : Atouts – Faiblesses – Opportunités – Menaces.
- TC** : Transport en Commun.
- CTI** : Centre Technique et Industriel (en France).
- BTP** : bâtiment et travaux publics.
- CERIB** : Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton ; (en France).
- CTICM** : Centre Technique Industriel et de la Construction Métallique ; (en France).
- CTMNC** : Centre Technique de Matériaux Naturels de Construction ; (en France).
- FCBA** : institut technologique Foret Cellulose Bois-construction Ameublement ; (en France).
- ERP** : Etablissements recevant du public.
- SSI** : Système de Sécurité Incendie.
- SDI** : Système de Détection Incendie.
- SMSI** : Système de Mise en Sécurité Incendie.
- RIA** : Robinet Incendie Armé.
- PMR** : Personne à Mobilité Réduite.
- LP** : libre passage

Chapitre I

introduction générale

Contexte et motivation de la recherche

Aujourd'hui, la population mondiale a atteint d'environ 7 milliards d'individus, nous utilisons l'équivalent de 1,5 planète chaque année, les Nations unies évaluent 54% de la population vit dans les zones urbaines, une proportion qui devrait passer à 66% en 2050, cette croissance a un impact négatif sur l'environnement et le bien-être des concitoyens.

Cependant, les entreprises sont arrivées à une période ultime qui remet en cause la manière dont elles utilisent la planète pour se développer. Depuis la révolution industrielle elles produisent de façon linéaire en faisant beaucoup pression sur la Terre, Si elles continuent de cette manière, elles ne pourront pas subsister sur le long terme car le monde dans lequel elles croient n'est pas infini.

D'après de nombreux économistes, écologistes, la révolution industrielle, a permis aux entreprises de se développer de façon rapide par le système linéaire (extraire-fabriquer-jeter), est aussi à la base des maux environnementaux de notre société ; le réchauffement climatique, la pollution atmosphérique, la perte de la biodiversité et la production des déchets.

Ces impacts sur l'environnement ont pourtant été mis en avant dès le début du XXème siècle par Nathaniel Shaler, un géologue de l'Université d'Harvard, qui supportait que les ressources étaient finies et que l'Humanité était sur le chemin de leur épuisement. ce n'est qu'en 1980 que l'économiste américain Kenneth Boulding prononce à son tour cette fameuse phrase : « celui qui croit qu'une croissance exponentielle peut continuer indéfiniment dans un monde fini est soit un fou, soit un économiste. ». Il soulignait que les entreprises ne peuvent pas continuer à baser leur croissance sur la consommation des ressources mises à disposition par la nature.

Actuellement, notre économie est basée sur un modèle : il y a un problème en amont car les ressources s'épuisent et en aval car ça s'accumule. La seule ressource énergétique réellement inépuisable étant celle du soleil. Nous nous confrontons donc à un problème : comment continuer à développer notre économie dans un monde fini ?

Partant du constat que les entreprises ont basé leurs stratégies actuelles de développement sur un système linéaire, et que celui-ci est limité dans le temps pour des questions écologiques -entre autres-, il en devient pertinent d'opposer ce schéma à celui de l'économie circulaire ; un concept qui vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement. Ainsi, les entreprises pourraient voir plus loin que le seul "écologique", qui réduit l'action ciblée à un problème local et ponctuel, et prendre en compte l'ensemble de l'écosystème dans leurs stratégies économiques.

En outre, le bâtiment (le résidentiel et le tertiaire) devient soudainement un enjeu central de deux défis planétaires majeurs: le changement climatique et l'approvisionnement en matière première, en Algérie le secteur du bâtiment est un important consommateur d'énergie (plus de 40% du total de l'énergie) selon CDER¹, et de ressources, et important producteur de déchets,(11 MT/an ; 2012 selon l'information générale de l'année 2011-2012 (MATE)

¹ CDER : centre de développement des énergies renouvelables 21/01/2018.

¹, qui fait face à de nombreuses contraintes externes qui remettent en cause les leviers actuels de croissance de ses acteurs, ce secteur représente un potentiel énorme d'efficacité énergétique et de réduction des gaz à effet de serres. Pour ce bâtiment (secteur résidentiel et tertiaire), certes, le concepteur devra continuer à assurer l'abri et le confort de l'utilisateur, mais devra également faire en sorte que l'impact du bâtiment sur l'environnement soit minimisé.

En effet, ce secteur est au cœur des enjeux environnementaux en tant que principal consommateur de ressources et important « pollueur ». Au niveau des entreprises, l'évolution des prix des matières premières, par exemple, remettent en question le maintien et le développement des marchés actuels et futurs. On relève par ailleurs, une prise de conscience de la part des entreprises qui souhaitent réduire leur impact environnemental, alors même qu'elles doivent unir leurs forces pour répondre à la demande à venir en logement, dû à l'évolution démographique.

Problématique

Si nous adoptons ce nouveau concept pour l'appliquer à la croissance de secteur du bâtiment en Algérie, afin de dégager les principaux enjeux du secteur et les éventuels problèmes de durabilité auxquels font face ses acteurs, nous devons concevoir des bâtiments, à la fois durables, écologiques, sociables mais aussi économiques, des bâtiments accueillants et confortables, des bâtiments qui répondent aux enjeux de l'économie circulaire depuis la conception jusqu'à la fin de vie du bâtiment.

Pour concevoir notre projet (centre international des conférences), nous avons choisi un site qui est localisé dans la ville nouvelle d'El-Ménéaa (Wilaya de Ghardaïa) caractérisé par un climat aride. Cette ville fait partie du programme de Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT 2030). L'objectif de ce dernier d'une part s'appuie sur un fort développement des Hauts Plateaux et du Sud et d'autre part freine le développement anarchique du littoral et équilibre le territoire. En outre, il vise à la fois à créer non seulement un équilibre entre les espaces littoraux et ceux des Hauts Plateaux mais aussi, entre les milieux urbain et rural entraînant ainsi, l'équilibre durable du territoire par la constitution de 13 villes nouvelles réparties sur les trois couronnes (Littoral, les Hauts Plateaux et le Sahara). Dont la ville nouvelle d'El-Ménéaa appartient au 3^{ème} courant, la création de cette ville vise à créer un ensemble dynamique dans un environnement aride afin de soutenir et promouvoir le développement économique, touristique et social de manière durable de la région Sud du pays.

Cette ville nouvelle est connue par ses potentialités touristiques considérables : paysages, ksour, oasis, lac, patrimoine urbanistique et architectural, l'art culinaire...etc.

A partir de ce qui précède, Nous venons donc à poser les questions suivantes :

Comment introduire l'approche de l'économie circulaire dans la conception d'un centre international des conférences ?

¹ MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Comment concevoir un projet architectural qui répond aux différents enjeux de l'économie circulaire durant sa durée de vie ?

Hypothèse de la recherche :

1. Nous supposons que l'adaptation d'un système constructif démontable, pourra répondre aux différents enjeux de l'économie circulaire.

2. Nous supposons que l'utilisation des matériaux durables pourra être une solution pour limiter fortement la consommation et le gaspillage des matières premières, et des sources d'énergies non renouvelables.

Objectifs de la recherche :

Nous visons par ce travail de :

- Démontrer la nécessité de changer le paradigme du système linéaire par le cycle en boucle.
- Montrer le rôle de l'économie circulaire dans l'exploitation des bâtiments depuis la conception jusqu'à la fin de vie (démolition).
- Développer un projet architectural démontable, afin de réduire et générer de nouvelles ressources, qui pourront ainsi être réemployées dans un nouveau projet ou réinjecté dans un circuit de recyclage.
- Montrer la pertinence de la prise en charge du climat dans la conception architecturale.

Démarche méthodologique de la recherche :

Notre travail de recherche s'articule sur deux étapes, la première théorique et la deuxième opérationnelle.

La première partie théorique : Elle s'appuie sur la définition et la compréhension des concepts clés de notre recherche. Nous avons abordé dans cette partie le contexte et les enjeux relatifs à l'économie linéaire. Dans un second temps, nous étudierons la filière bâtiment dont nous identifierons les contraintes et les enjeux pour appliquer les principes et piliers de l'économie circulaire et en ressortir les bénéfices environnementaux et économiques, clés d'une croissance durable. Enfin nous avons abordé les concepts clés de l'économie circulaire, cette partie sera effectuée à l'aide des études théoriques et thématiques basées sur une **recherche bibliographique** et une analyse des exemples.

La deuxième partie opérationnelle : Elle consiste à établir, d'abord, un diagnostic sur le cas d'étude qui est la ville nouvelle d'El-Ménéaa et l'aire d'intervention, Nous présenterons dans un premier temps sa situation géographique et le contexte Juridique de sa création, puis nous allons établir un diagnostic environnemental de la ville et L'aire d'intervention afin de dégager les atouts, faiblesses, opportunités et menaces du site présenté par une matrice AFOM, finalement, nous allons concevoir notre projet en se basant le principe de la démontrabilité et l'adaptation d'un nouveau système constructif démontable de gros œuvre (structure et enveloppe) qui s'appelle **DEMODULOR** ce nouveau système va nous permettre :

- la séparation des systèmes et composants sur chantier,
- la séparation des matériaux en vue d'un recyclage ou d'une élimination optimisée,
- la réutilisation ou le réemploi des matériaux et composants.

Structuration du mémoire :

Ce mémoire est structuré en trois chapitres :

Le premier chapitre : qui est l'introduction générale de notre mémoire, il comporte le contexte et l'intérêt de la présente recherche, la problématique et les objectifs de la recherche, l'hypothèse de la recherche, et finalement la démarche méthodologique qui va nous permettre de vérifier l'hypothèse et atteindre nos objectifs.

Le deuxième chapitre : Ce chapitre nous permettra d'élargir notre champ de connaissance et d'avoir un large éventail pour : le modèle économique linéaire et les limites de ce modèle économique, le secteur du bâtiment et leurs acteurs, l'analyse de ces acteurs afin d'identifier les enjeux actuels de croissance durable, et de dégager les problèmes associés, les principes clés de l'économie circulaire et les appliqué à la filière de bâtiment. Nous clôturerons par l'étude d'un exemple de l'économie circulaire, et la thématique des palais des congrès avec deux l'analyse de deux exemples.

Le troisième chapitre : Dans ce chapitre nous allons établir un diagnostic sur notre cas d'étude et l'aire d'intervention en premier lieu, puis nous allons présenter notre programme qualitatif et quantitatif de notre projet. Ensuite, nous allons entamer l'expression architecturale et constructive de notre projet suivant une approche fonctionnelle en utilisant les techniques constructives qui tient compte les piliers de l'économie circulaire pour réponds aux enjeux de cet dernier.

A la fin. Le mémoire se terminera avec une conclusion reflétant brièvement le travail de la recherche, indiquant ses limites et contraintes et révélant des perspectives pour des futures recherches.

Schéma récapitulatif :

Objectif principal : Montrer le rôle de l'économie circulaire dans l'exploitation des bâtiments depuis la conception jusqu'à la fin de vie (démolition).

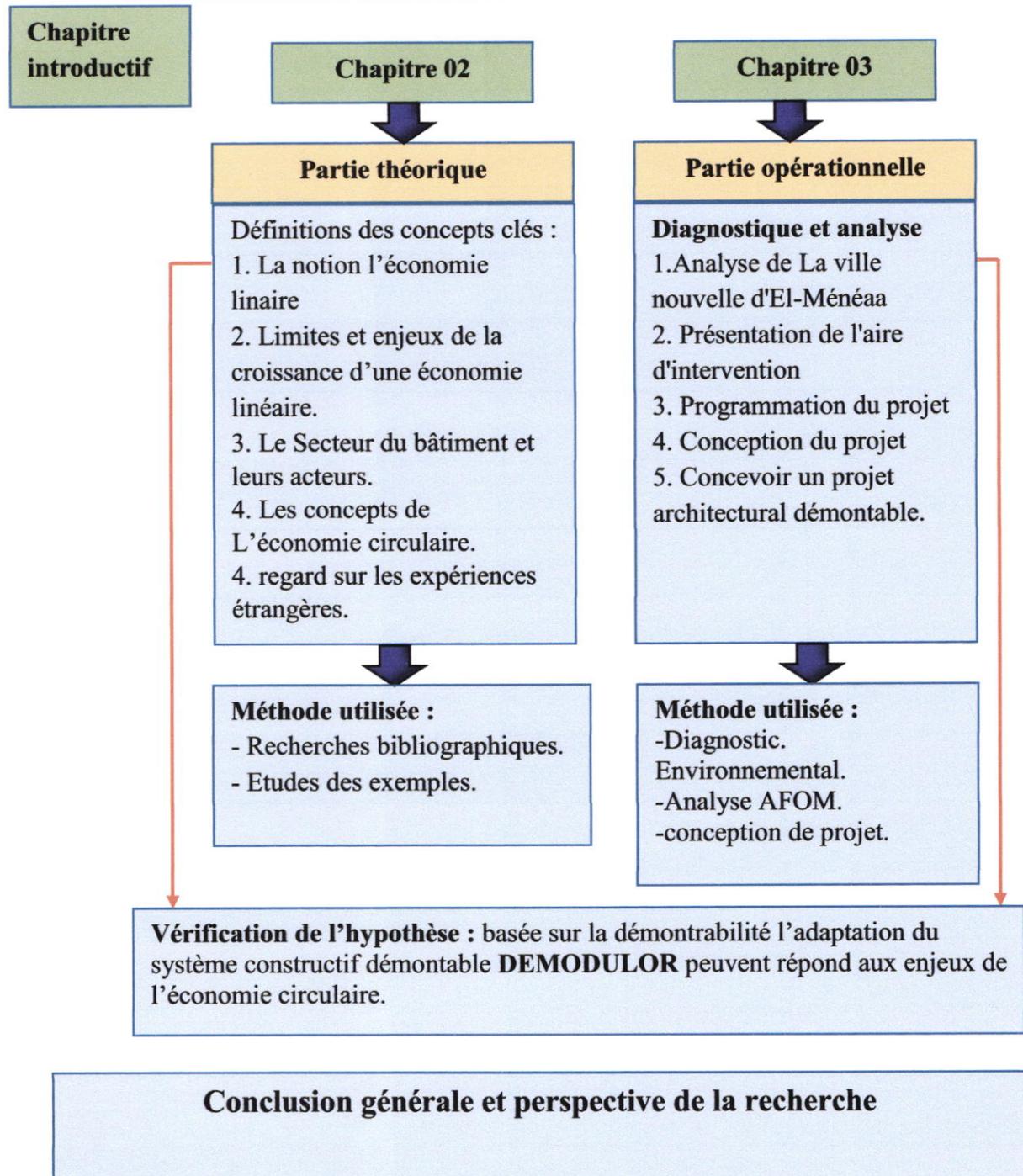


Figure 1 : méthodologie de la recherche ; source auteurs 2018.

Chapitre II

Etat de l'art sur l'économie circulaire

Introduction

Aujourd'hui le secteur du bâtiment est encore essentiellement dépendant de l'exploitation des ressources naturelles proposant à la vente des bâtiments neufs en béton, construits, entretenus et démolis par des acteurs se répartissant le cycle de vie de manière indépendante et ponctuelle. Les impacts environnementaux de leurs modes de production et de développement ont des répercussions directes sur leur capacité à faire face à la demande future des segments sur lesquels ils sont actuellement présents et sur leurs coûts de développement.

L'objectif de ce chapitre d'analyse est de comprendre quels sont les enjeux actuels du secteur du bâtiment et d'appliquer les principes de l'économie circulaire à son environnement interne, de manière à voir si ce concept peut permettre aux entreprises de la filière de faire face aux enjeux retenus.

Afin d'atteindre cet objectif, notre recherche sera structurée comme suite :

Au premier lieu nous avons défini le modèle économique actuel des entreprises (modèle linéaire) et posé les limites de ce modèle économique, après nous avons présenté les problèmes qui découlent de ces limites.

Ensuite nous avons identifié les caractéristiques du secteur du bâtiment et à les analyser, afin d'identifier les enjeux actuels de croissance durable, et de dégager les problèmes associés. En outre nous avons défini les principes de l'économie circulaire et les appliqués à la filière, avec des cas réels ou fictifs de projets circulaires nous avons détaillé les cas d'application en (annexe 01).

Finalement nous allons citer un exemple de l'économie circulaire, et introduire la thématique des palais des congrès avec deux exemples.

II. 1. Concepts et définitions

II. 1. 1. la notion de l'économie linéaire

1. 1. 1. Définition de l'économie linéaire

L'économie dite linéaire, est résumée par Rémi Lemoigne¹, comme suit : « Notre économie est ainsi basée sur le modèle linéaire qui se résume à « extraire=fabriquer=consommer=jeter », qui consomme des ressources naturelles et de l'énergie pour fabriquer des produits qui deviendront, en fin de compte, des déchets ». Ce modèle linéaire de

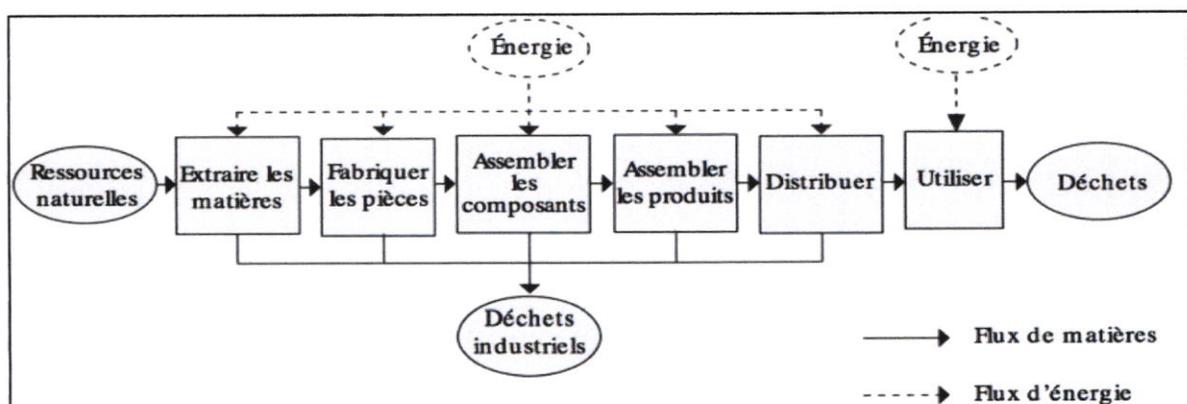


Figure 2 : le modèle linéaire de l'économie ; source : rémy le moigne dans l'économie circulaire-comment la mettre en oeuvre dans l'entreprise grace à la reserve supply chain ?, dunod, 2014

¹ Source : LEMOIGNE, Rémi, L'économie circulaire, 2014

L'économie linière peut-être synthétisé dans le schéma suivant :

Rémi Lemoigne explique ce modèle de la manière suivante :

1. Dans un cycle linéaire de production, le pétrole, le cuivre, l'eau et autres ressources naturelles sont extraites ou récoltées pour être incorporer au processus de fabrication du produit final.
2. Ces matières premières « primaires » sont utilisées et transformées pour fabriquer des pièces. Le fer est utilisé dans la fabrication de pièces métalliques, le pétrole dans celle de pièces en plastique, le blé dans celle de farine.
3. Les pièces sont ensuite assemblées en composants. Des pièces en bois sont assemblées entre elles pour fabriquer des meubles. La farine est mélangée à de l'eau et de la levure pour fabriquer de la pâte à pain.
4. A leur tour, les composants sont assemblés entre eux pour fabriquer des produits finis comme des téléphones portables, des machines à laver ou encore des produits d'alimentation.
5. Le produit une fois fini est commercialisé par un réseau de distribution, GMS (Grande et Moyenne Surface), un magasin spécialisé ou tout autre intermédiaire.
6. Le produit fini est alors acheté par le consommateur final puis utilisé par celui-ci.
7. En fin de vie, le produit est la plupart du temps jeté puis détruit.

1. 1. 2. Limites et enjeux de la croissance d'une économie linière

Depuis plusieurs décennies, et particulièrement ces dernières années, nous ne pouvons plus passer outre les différents rapports, débats et autres sources d'informations mettant en avant les enjeux économiques, environnementaux et sociaux de nos sociétés actuelles. Les différents ouvrages et sources cités ci-après mettent en avant les limites de l'économie linière et de la croissance actuelle basée sur ce schéma (extraire-produire-consommer-jeter).

L'économie linière considère les matières premières, les ressources naturelles renouvelables ou non, comme des déchets à venir. Elle repose sur le postulat classique que les ressources n'ont pas de limites, et qu'elles peuvent donc être consommées de manière illimitée.

1. Urgence écologique

Jean-Baptiste SAY (1767-1832), pionnier de la pensée économique libérale française disait en 1828 « les ressources naturelles sont inépuisables, car sans cela nous ne les obtiendrions pas gratuitement.

Ne pouvant ni être multipliées ni épuisées, elles ne sont pas l'objet des sciences économiques. ».

Dès le début du XXème siècle, nombreux sont ceux à pointer du doigt la croissance exponentielle de la consommation de ressources et l'impact de cette dernière sur l'environnement. Le réchauffement climatique, la perte de la biodiversité ainsi que la diminution des ressources naturelles aussi bien renouvelables que non renouvelables, ont conduit les états, les entreprises et les citoyens à remettre en question leurs modes de consommation et de production. La COP 21¹ est l'exemple le plus récent de la prise de conscience de cette urgence écologique.

¹ : Est la 21ème conférence des parties de la convention-cadre des nations unies sur les changements climatiques (COP) a eu lieu du 30/11 – 12/12 2015 au parc des expositions de Paris-Le Bourget.

Comme le dit Alain Lipietz, l'économie mondiale « produit mal en faisant trop pression sur la terre ».¹

Dans la pensée linéaire les ressources naturelles sont inépuisables, et sont la majorité du temps transformées en déchets. L'impact sur l'environnement est donc double (selon le schéma de l'économie linéaire) ; il intervient à l'échelle des ressources et des déchets.

Dans une vidéo du Canal UVED (L'Université Virtuelle Environnement & Développement durable), François Grosse, président de Forcity, présente quant à lui l'économie linéaire en partant des flux de matières premières dans l'économie, qualifiant cette dernière d'« archétype de l'économie des matières premières ».

Il illustre son discours par un diagramme simple, présenté ci-contre :

A gauche nous pouvons distinguer ce qui rentre dans l'économie pour être consommé, c'est à dire les matières premières transformées et à droite ce qui en sort, pour être dispersé et/ou stocké.

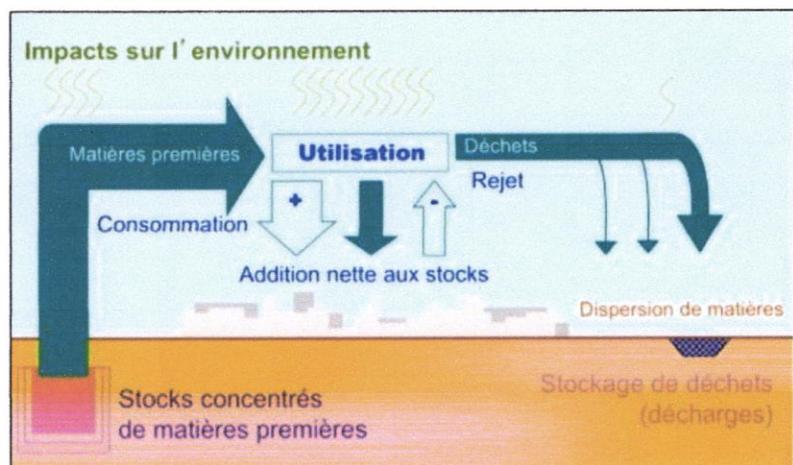


Figure 3 : l'économie des matières premières ; source : François grosse, introduction à l'économie circulaire.

2. Ressources

Il est essentiel de faire un bref rappel de la définition de ressources, afin de mieux comprendre à quels niveaux sont les impacts.

Selon l'ADEME, les ressources naturelles rapportent aux matières premières c'est à dire les matériaux et les biomasses, aux milieux ambiants que sont l'eau, le sol et l'air et aux ressources telles que les énergies renouvelables éoliennes, ou géothermique (entre autres). Les matières premières réfèrent quant à elles à la biomasse, alimentaires ou non aux matériaux de construction, sable granulats et roche, aux matières premières énergétiques fossiles, autrement dit le charbon, le gaz et le pétrole, et aux métaux et minéraux industriels, ferreux ou non ferreux.

La croissance, considérée comme cause de la raréfaction des ressources, tient ses limites dans le cycle linéaire soutenu par les modes de productions actuels qui s'ajoute à l'évolution croissante du nombre d'habitants sur Terre. En effet, l'économie linéaire qui présente un ensemble de flux entrants et sortants en amont de la production du produit et en aval de sa consommation, suppose que les ressources naturelles sont inépuisables, et pour preuve : l'OCDE² chiffre la consommation des ressources naturelles à 60 milliard de tonnes en 2007, soit une augmentation de 65% depuis 1980. Ce chiffre soulève la consommation toujours croissante des ressources naturelles dont les matières premières ; en 100 ans nous avons multiplié par 10 notre consommation de matières premières, pour pouvoir répondre à une

¹ : Source : LIPIETZ, Alain, Face à la crise l'urgence écologique, 2009.

² OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques.

demande toujours plus importante, de la part de consommateurs privés et publics.

Le premier à évoquer le défi de la conservation des ressources est Nathaniel Shaler, un géologue de l'Université d'Harvard, qui consacre plusieurs essais à ce sujet au début du XXème siècle. Dans son ouvrage majeur « Man and the Earth » il soutient que les ressources sont finies et que l'Humanité est sur le chemin de l'épuisement des ressources

3. Raréfaction et diminution des ressources en volume

Le premier enjeu lié aux ressources est leur diminution et raréfaction : Selon François-Michel Lambert¹, le sable utilisé pour la construction est amené à disparaître dans les 50 ans à venir.

En parallèle de ce chiffre, le graphique ci-contre présente l'augmentation de la consommation des principaux métaux utilisés dans l'industrie (aluminium, cuivre, titane et chrome) de 1900 à 2010.

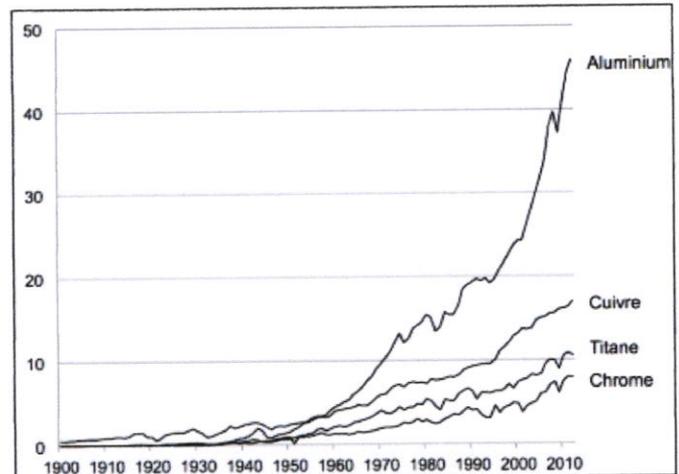


Figure 4 : Evolution mondiale de la production de quelques grands métaux (en millions de tonnes ; source Rémy Lemoigne, l'économie circulaire, 2014)

Nous y voyons entre autres que la consommation d'aluminium a été multipliée par 45 au cours de cette période, et celle du cuivre d'environ 18.

Le schéma ci-contre, présente en complément, la date d'épuisement prévue des richesses exploitables de notre planète, au rythme actuel de consommation, et avec les moyens techniques actuellement disponibles.

Quinze d'entre elles devraient avoir disparues avant 2050, dont le cuivre, l'or et le pétrole. Cette dernière ressource, bien que renouvelable, est amenée à disparaître car ses réserves sont utilisées plus rapidement que la vitesse à laquelle elles se renouvèlent.

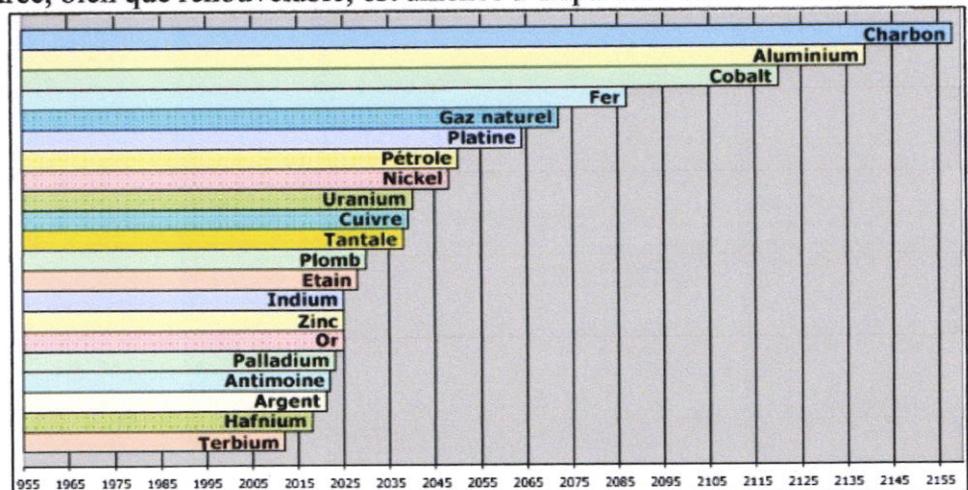


Figure 5 : date d'épuisement des richesses exploitables de notre planète au rythme actuel de consommation ; source : www.terresacree.com

Rémi Lemoigne confirme ces chiffres en datant l'épuisement des réserves mondiales d'or à 20 ans et celles de cuivre à 40 ans.

¹ : Source : Conférence HEC, Comment l'économie circulaire ouvre de nouvelles opportunités pour les marques ?, 18/06/16, Paris

4. Pollution et perte de la biodiversité

Dans le rapport Meadows¹, le Club pointe du doigt la forte pollution engendrée par une croissance exponentielle alors même qu'il est évident que la planète ne peut absorber une quantité illimitée de pollution. La pollution atmosphérique, qui est associée à la pollution de la ressource air, est un problème planétaire, qui bloque les rayons UV du Soleil et donc notre potentiel à capter l'énergie solaire.

A cet enjeu s'ajoute la perte de la biodiversité ainsi que le dérèglement des écosystèmes qui sont déréglés à cause de la pollution des sols, des nappes phréatiques et des océans. Pour exemple, au rythme actuel de production de déchets, dans 20 ans le volume de plastique dans les océans sera équivalent au nombre de poissons.

Ce dernier point met en lumière la question des déchets directement liée à la gestion des ressources.²

5. Déchets

Il est essentiel de faire un bref rappel de la définition de déchets, afin de mieux comprendre à quels niveaux sont les impacts.

Le Code de l'environnement définit le déchet comme "tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit [...] abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon".

Dans le cycle de production actuel, la génération de déchets est présentée comme dans le schéma suivant :

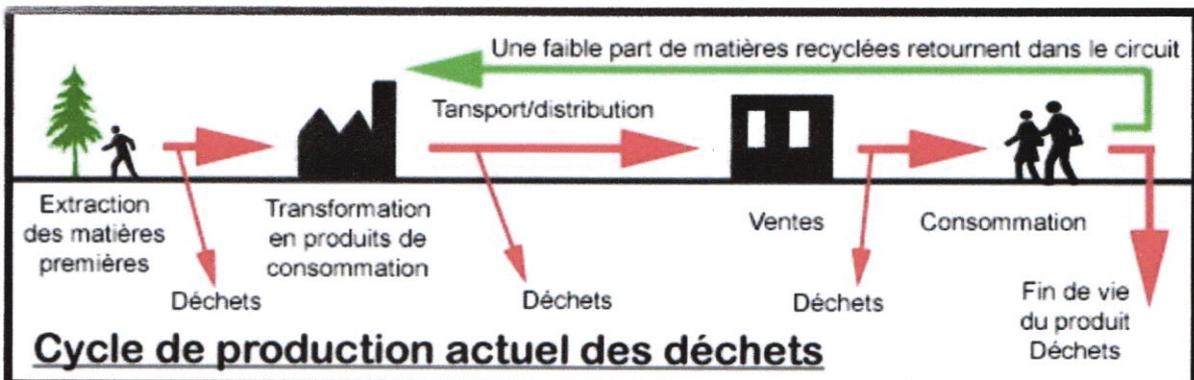


Figure 6 : cycle de production actuel des déchets ; Source : La Fédération éco-citoyenne de Vendée.

Les déchets sont produits en aval du cycle de vie mais également à chaque niveau du cycle. L'enjeu des déchets est double. Tout d'abord le nombre de déchets et le volume de production est en croissance depuis de nombreuses années alors même que leur impact sur l'environnement est très nocif.

L'Algérie possède une incroyable richesse en ressources naturelles qu'elle peut récupérer des déchets qu'elle jette tous les jours (figure 7).

¹ : Rapport Meadows : limites à la croissance, Ce rapport modélise les 5 tendances majeures dans le monde : industrialisation accélérée, croissance de population rapide, malnutrition largement répandue, épuisement des ressources non renouvelables et un environnement détérioré.

² : Source : Conférence HEC, Comment l'économie circulaire ouvre de nouvelles opportunités pour les marques ?, 18/06/16, Paris

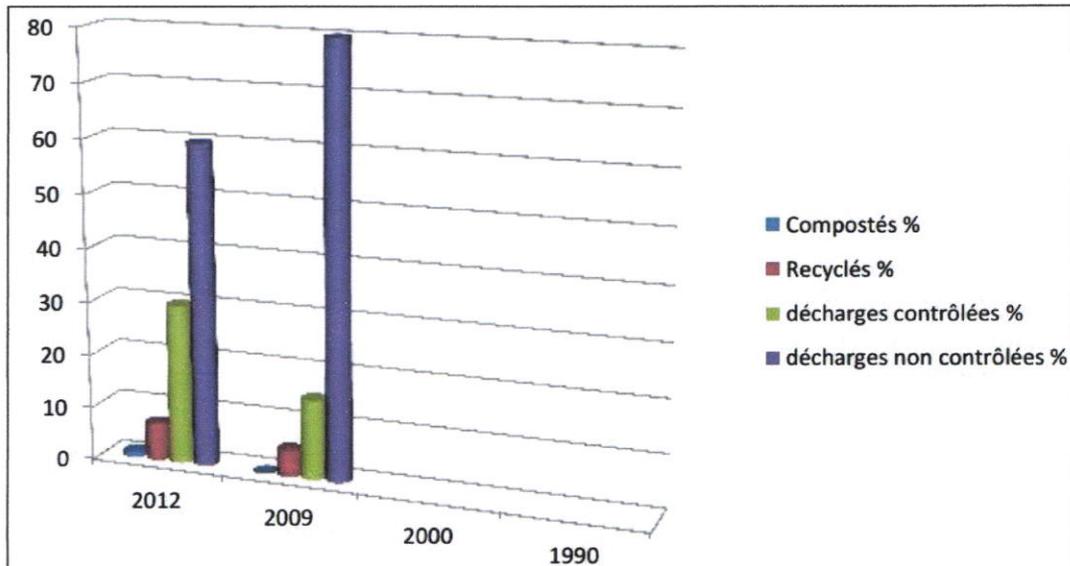


Figure 7 : histogramme de l'évolution du déchet en Algérie ; source : AND ; Agence National des Déchets

Face à ces limites, l'enjeu pour les entreprises est donc de garantir la durabilité de leur structure ainsi que leur croissance, dans un monde fini en ressource. Le problème majeur, est de trouver la solution adaptée pour continuer à développer l'activité de l'entreprise dans un monde fini en ressources.

Partant du constat que la pensée linéaire est à la base des limites des modes de croissances actuels, nous pouvons donc supposer qu'un système d'économie circulaire, s'opposant au système linéaire, permettrait aux entreprises de répondre à cet enjeu de durabilité.

Alors que les entreprises ont basé leur développement sur un modèle de production et de consommation linéaire, en quoi une économie circulaire pourrait-elle être une solution pour garantir la durabilité de leur croissance ?

Pour répondre à cette problématique nous nous concentrerons sur le secteur du bâtiment en Algérie, qui, en tant que principal consommateur de ressources, risque d'être amené à devoir trouver des solutions pour répondre à l'augmentation de la population et à la pénurie de logement.

Nous chercherons à comprendre de quelle manière les acteurs du secteur du bâtiment se confrontent à des enjeux internes et externes qui remettent en question leur durabilité puis nous appliquerons le concept d'économie circulaire à la filière pour conclure sur les bénéfices éventuels de ce concept, d'un point de vue environnemental et économique.

II. 1. 2. Définition des termes :

Afin de mieux comprendre le cadre de notre étude, nous définirons brièvement les termes tels qu'approchés dans l'analyse à suivre : économie circulaire, durabilité, croissance et entreprises.

1. Economie circulaire, nous entendrons tout système économique, s'opposant au modèle linéaire, qui a pour objectif de diminuer l'impact négatif de l'activité d'une entreprise sur l'environnement voir de le rendre positif.

2. Terme croissance, nous repartirons de la définition étymologique en se concentrant sur son

approche économique. Etymologiquement, le terme vient du latin *crescere* qui signifie croître, grandir. Le verbe croître est issu du latin *crescere* qui signifie naître, grandir, pousser rattaché à la même racine indo-européenne *k(e)r* qui signifie semence. Un antonyme du mot croissance serait décroître et des synonymes pourraient être accroissement, augmentation, développement, expansion ou progrès¹.

3. Terme durabilité renvoie lui à la notion de pérennité de la structure sans que son activité ne remette en cause celle de l'environnement dans lequel elle évolue.

4. Terme entreprise, Une entreprise est une organisation ou une unité institutionnelle, mue par un projet décliné en stratégie, en politiques et en plans d'action, dont le but est de produire et de fournir des biens ou des services à destination d'un ensemble de clients ou d'usagers, en réalisant un équilibre de ses comptes de charges et de produits. Particulièrement sur les entreprises du secteur du bâtiment².

Nous nous pencherons plus

particulièrement sur les entreprises du secteur du bâtiment.

II. 1. 3. Secteur bâtiment

1. 3. 1. Définition

Selon ADEM³, le secteur du bâtiment, également appelé « filière bâtiment », renvoie à l'ensemble des acteurs qui interviennent à plusieurs niveaux du cycle de vie du bâtiment : la construction, l'aménagement d'intérieur, l'entretien, la restauration et la démolition.

Le bâtiment est à dissocier du secteur des travaux publics. En effet, bien que le terme BTP associe ces deux secteurs qui ont des contraintes et enjeux similaires sur certains aspects, notre analyse portera d'avantage sur le « B » que sur le « TP ».

Les bâtiments, aussi appelés « édifices » comprennent des logements collectifs, des maisons individuelles, mais aussi des locaux commerciaux et industriels (centres commerciaux, usines, bâtiments agricoles...), des centres de loisirs (piscines, salles de sports, de concert, théâtres, cinémas, musées...) des lieux publics (écoles, mairies, hôpitaux...) ou encore des bâtiments historiques (châteaux, monuments anciens...).

1. 3. 2. Acteurs concernés

2. 1. Approche par la chaîne de valeur :

D'après L'article premier du Décret législatif n ° 94-07 du 7 Dhou El Hidja 1414 correspondant au 18 mai 1994 relatif aux conditions de la production

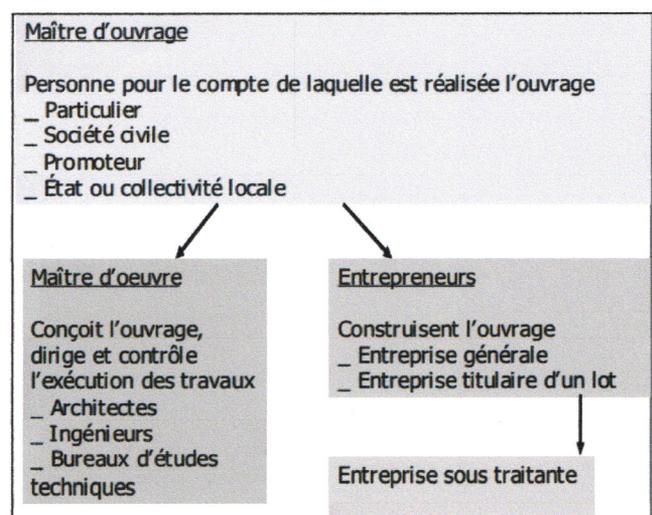


Figure 8 : Les intervenants dans un projet architectural ; source : (MHU, 2006, P.4)

¹ Source : Le petit Robert, 2002

² Source : Wikipédia

³ ADEM Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'énergie.

architecturale et à l'exercice de la profession d'architecte, les acteurs de la filière bâtiment correspondent à « l'ensemble des acteurs du secteur qui y travaillent », représentés comme ci-contre :

Avant de s'adresser aux entreprises pour la réalisation du travail, le maître d'ouvrage fait appel à un maître d'œuvre aussi appelé le concepteur, essentiellement représenté par l'architecte. Celui-ci est en charge de l'établissement des plans en amont de l'obtention du permis de construire.

Une fois le permis de construire obtenu, « l'entreprise du bâtiment » réalise les travaux, en sous-traitance ou en exécutant la totalité. Ce peut être une entreprise générale ou une entreprise titulaire d'un seul lot (maçonnerie, peinture, électricité...), voire une entreprise sous-traitante. Cette entreprise travail en coopération avec des fabricants d'outils, d'engins de chantiers, et de matériaux.

2. 2. Approche par le cycle de vie :

ADEME intègre au secteur économique du bâtiment toutes les activités de conception, de construction et de rénovation des bâtiments publics et privés, alors que d'autres y intègrent également toute la gestion et la fin de vie de ceux-ci. Plus largement, Hubert Amarillo précise dans son article « *Le secteur du bâtiment durable : vers de nouveaux rapports entre acteurs de l'acte de construire ?* »¹ que pour comprendre les acteurs de la filière, il est essentiel de prendre en compte la définition du secteur du bâtiment lui-même « la phase de réalisation concrète d'un ouvrage, c'est à dire le chantier ». Cette définition montre que les acteurs se répartissent sur le secteur selon leur niveau d'intervention dans le cycle de vie, les étapes correspondant de la conception d'un bâtiment jusqu'à sa livraison et sa gestion, soit, selon lui, quatre étapes au total : la programmation, la conception, la réalisation et la gestion. Enfin, si nous basons notre approche sur les limites d'une économie linéaire, nous ajouterons à ces éléments l'ensemble des acteurs rattachés à la fin de vie du bâtiment. Le cycle de vie renverrait alors à l'approche du cycle de vie.

2. 3. Approche proposée pour l'analyse des acteurs concernés par notre recherche :

Une méthode pour comprendre les acteurs de la filière bâtiment de manière claire et complète consisterait à mettre en vis à vis les deux approches présentées précédemment. Dans le schéma ci-après nous reprendrons l'ensemble des « types » d'acteurs tels que présentés dans l'approche chaîne de valeur que nous répartirons sur les trois étapes principales du cycle de vie du bâtiment : la construction, l'usage et l'entretien et la fin de vie.



Figure 9 : répartition des différents types d'acteurs dans la Filière du bâtiment selon le cycle de vie d'un bâtiment ;
Source : ADEM, traité par les auteurs 2018

¹ Article de : Le secteur du bâtiment durable : vers de nouveaux rapports entre acteurs de l'acte de construire ?
Par Hubert Amarillo 2013

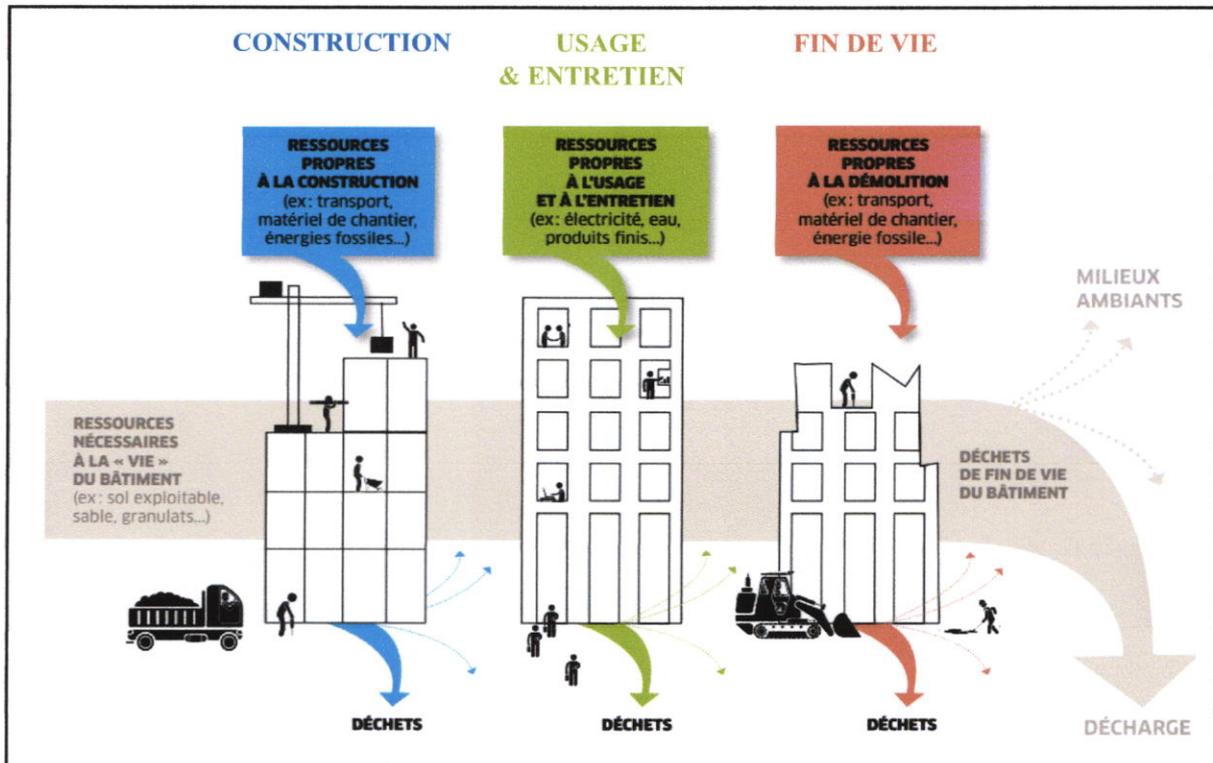


Figure 10 : modèle d'économie linéaire appliqué à la filière du bâtiment selon le cycle de vie d'un bâtiment ; source ADEME

Sur le schéma proposé ci-dessus nous voyons qu'il y a deux échelles de consommation de ressources et de génération de déchets. Une échelle propre à chaque niveau du cycle de vie (verticalement) et une échelle propre à la fonction intrinsèque du bâtiment (horizontalement). Les flèches en pointillés représentent les impacts sur les milieux ambiants.

1.3.3. Les impacts du secteur en se basant sur le modèle linéaire

3.1. Impacts environnementaux

Les impacts environnementaux sont associés à chacun des deux flux entrants et sortants (ressources et déchets) du schéma d'économie linéaire que nous avons proposé sur cette base, si nous prenons en compte l'intégralité du cycle de vie, la filière a actuellement des impacts sur l'environnement à deux niveaux :

a. Consommation de ressources :

La filière est une importante consommatrice de ressources de tous types : eau, sol et matières premières dont énergies fossiles. C'est également la principale et presque unique consommatrice de sable.

La filière prise dans son ensemble est la première consommatrice de ressources minérales. C'est également la plus grande consommatrice d'énergie avec plus de 40 % de l'énergie finale nationale consommée selon CDER¹.

Les seuls acteurs de la construction consomment à eux seuls plus d'un tiers de la production mondiale de cuivre, un cinquième de celle de zinc et un dixième de celle de nickel.

¹ CDER : centre de développement des énergies renouvelables 21/01/2018.

b. Génération de déchets

Le secteur du bâtiment représente environ 15% de la production de déchets du BTP, soit 11 millions de tonnes par an, d'après (MATE) le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 65% proviennent de la démolition, 35% de la réhabilitation et de la construction neuve.

Il est important de noter que ces déchets « sont très rarement nocifs », étant essentiellement des déchets inertes ou non-inertes non dangereux.

Donc le secteur du bâtiment a aujourd'hui de nombreux impacts négatifs sur l'environnement. Le secteur dépend beaucoup de la consommation de ressources, qui sont à l'heure actuelle uniquement d'ordre primaires.

Enfin, les déchets associés à la fin de vie du bâtiment et à l'ensemble des produits nécessaires aux acteurs, s'accumulent.

II. 1.4. Les concepts de L'économie circulaire

II. 1.4.1. Fondements

L'économie circulaire est un concept « d'économie en boucle » qui commence à se développer suite à la parution du Rapport Meadows et des premiers débats sur la notion de « développement durable », formalisée dans le rapport Bruntland de 1987. Ce concept s'oppose au modèle linéaire de l'économie issue de l'industrialisation, tel que présenté dans la première partie de ce travail.

C'est dans un rapport de 1976, que l'architecte Walter Stahel et la socio-économiste Geneviève Reday, présentent pour la première fois un schéma en boucle¹, que nous trouvons ci-dessous :

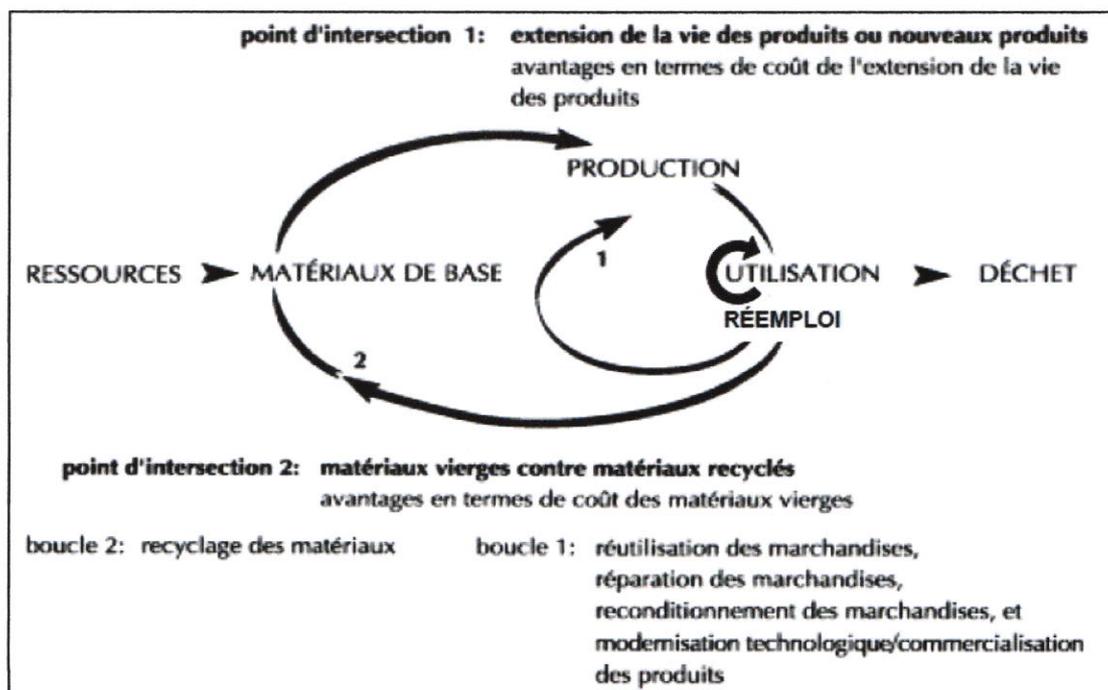


Figure 11 : L'économie en boucle ; Source : W. Stahel et G. Reday, Jobs for Tomorrow, the potential for substituting manpower for energy

¹ : Source : Stahel, Walter et Reday, Geneviève (1976/1981) Jobs for Tomorrow, the potential for substituting manpower for energy ; rapport de la Commission des communautés européennes, Bruxelles / Éd. Vantage, N.Y.

Nous voyons que ce schéma repart de la logique linéaire, avec la consommation de ressources en amont et la production de déchets en aval, pour y ajouter une série de boucles permettant une extension de la vie des produits et des ressources.

Le terme d'économie circulaire apparaîtra quelques années plus tard en 1990, dans le livre de deux économistes anglais, R. Kerry Turner et David W. Pearce « Economics of Natural Resources and the Environment ».

Parallèlement, les travaux de Michael Braungart et de William McDonough serviront à formaliser la théorie du Cradle to Cradle (Du berceau au berceau) en 2002¹, qui contribuera pleinement au développement de la notion d'économie en boucle.

Finalement, le concept d'économie circulaire se formalise au début des années 2000, avec les travaux de nombreux économistes, institutions et acteurs internationaux publics ou privés tels que Ellen Mac Arthur, Remi Lemoigne ou Jean-Claude Lévy. Ce concept est souvent associé à de nombreux autres tels que l'économie bleue, formalisée par Gunter Pauli, l'économie collaborative ou la Troisième Révolution industrielle de Jérémy Rifkin.

1. 4. 2. Définitions

Il est important de noter que le concept d'économie circulaire n'est actuellement pas stabilisé. Il n'existe pas une définition officielle de ce nouveau paradigme, néanmoins pour comprendre ce terme, nous repartirons de trois définitions différentes issues de l'étude documentaire :

L'ADEME définit l'économie circulaire comme « un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus. ».

Par les nations unies : « l'économie circulaire est un système de production, d'échange et de partage permettant le progrès social, la préservation du capital naturel et développement économique telle que définie par la commission de Brundtland. Son objectif ultime est de parvenir à découpler la croissance économique de l'épuisement des ressources naturelle par la création de produit, service, model d'affaire et politiques publique, innovants prenant en compte l'ensemble des flux tout au long de la vie du produit ou service » ²

Selon Audrey Bertrand, l'économie circulaire est « tout l'ensemble des processus qui font que l'on va limiter les déchets c'est à dire leur mise en décharge, et limiter le recours aux matières premières. Le but ultime c'est de limiter le déchet ultime. »

D'après Fabrice Bonnifet, l'économie circulaire c'est de « tendre vers zéro : zéro impacts et zéro prélèvement dans les ressources primaires ».

Pour Rebecca Narewski « L'économie circulaire c'est une formidable opportunité pour

¹ (Du berceau au berceau) ou Cradle to cradle. Créer et recycler à l'infini, Livre de Michael Braungart publié 22 avril 2002

² Source : <https://www.economiecirculaire.org/economiecirculaire/h/du-concept-a-la-pratique.html#page1:local>

réconcilier l'Économie, la Nature et l'Homme ; pour agir concrètement face aux défis sociétaux, environnementaux et économiques, avec intelligence et bon sens, en créant de la valeur et de la richesse pour tous. »

1. 4. 3. Concept et principes clés

Recherche et développement

Basé sur les 3,8 milliards d'années de R&D de la nature, et sur le fonctionnement des écosystèmes naturels, ce nouveau paradigme semble proposer de repenser notre manière de produire et de consommer pour tendre vers « une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires, ainsi que, par ordre de priorité, de la prévention de la production des déchets », comme précisé dans le Code de l'environnement. Dans un langage vulgarisé, le « but ultime » de l'économie circulaire serait de passer d'un modèle économique basé sur un schéma où les flux entrants et sortants interfèrent dans une logique linéaire, à une économie dans

laquelle les flux seraient continus et s'inscriraient dans une boucle vertueuse.

Si nous repartons des définitions précédemment présentées, nous pourrions donc avancer que le but de cette économie a une double facette : il s'agit de réduire voire supprimer l'extraction et la consommation de ressources naturelles en amont et la production de déchets ultimes en aval, en considérant que ces deux flux sont à la base des impacts nocifs sur l'environnement.

Dans les mêmes perspectives, l'économie circulaire renvoie au principe des 3 R : réduire (la consommation de ressources), réutiliser (les produits) et recycler (les déchets), un principe mis en avant par le gouvernement japonais sous la dénomination d'« initiative 3R ».

Lorsqu'il parle d'économie circulaire, Emmanuel Delannoy fait bien référence à ces 3R qui consistent selon lui à « faire en sorte qu'effectivement vos matières premières, l'énergie, vous les consommiez moins, de manière plus efficace, que vous les réutilisiez plus longtemps, en mutualisant éventuellement les usages et que vous recycliez bien sur les constituants et les composants de base de vos produits en fin de vie. »

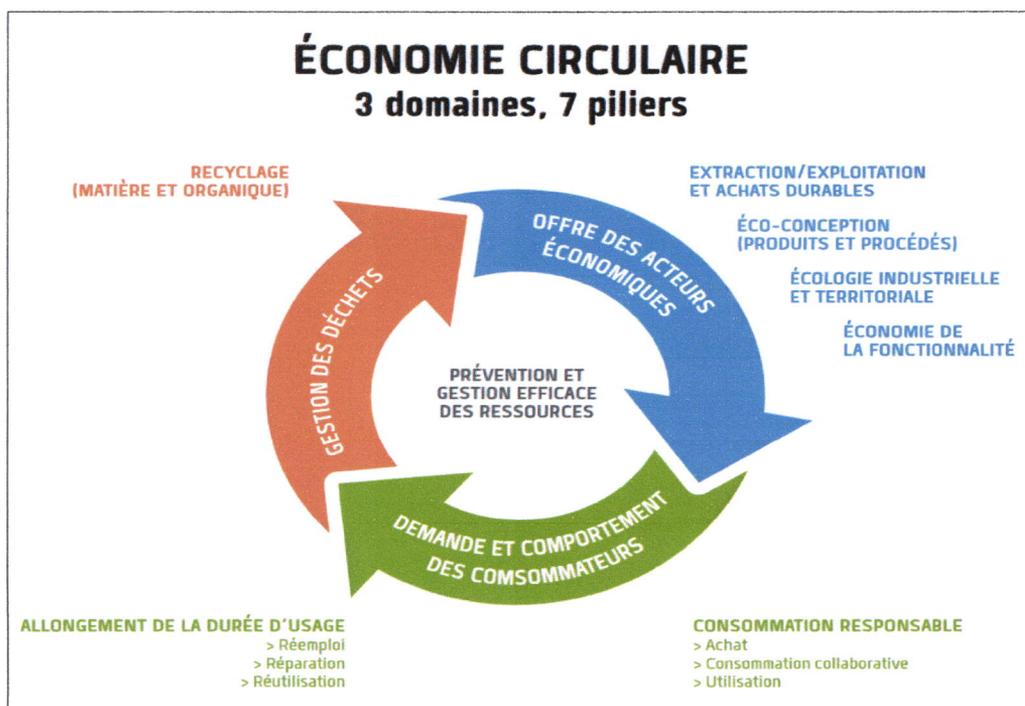


Figure 12 : Les sept piliers de l'économie circulaire (source : ADEME)

Selon l'ADEME, l'économie circulaire s'appuie sur sept piliers fondamentaux, qui correspondent chacun à un domaine d'actions. Ces principes peuvent-être compris comme les axes d'orientations pour une économie plus circulaire.

Ces sept piliers sont :

1. L'approvisionnement durable : qui est selon l'ADEME est un « mode d'exploitation/extraction des ressources visant une exploitation efficace des ressources en limitant les rebuts d'exploitation et en limitant l'impact sur l'environnement, notamment dans l'exploitation des matières énergétiques et minérales (mines et carrières) ou dans l'exploitation agricole et forestière tant pour les matières/énergies renouvelables que non renouvelables ».

Exemples d'action :

- Utilisation de produits et équipements : réemployés, réutilisés, réparés ; contenant de la matière recyclée et/ou biosourcée issue d'une gestion durable.
- Recours à des énergies renouvelables.
- Recours aux circuits-courts.
- Valorisation de la création d'emploi et de l'insertion.
- Objectifs de réduction des déchets, consommations d'énergie et d'eau, d'épuisement des ressources (indicateurs ACV).

2. L'éco-conception : De sa construction à sa fin de vie (ou nouvelle vie) en passant par son exploitation, le bâtiment génère des impacts sur l'environnement. Toutefois, au travers de l'éco-conception il est possible de les réduire efficacement en utilisant l'analyse de cycle de vie, pratique scientifiquement basée et reconnue.

Utilisée aujourd'hui notamment pour la connaissance des impacts sur le changement climatique, l'ACV compte parmi ses indicateurs de sortie notamment les déchets et l'épuisement des ressources.

Exemples d'action

- Choix du lieu d'implantation (selon desserte en transports communs)
- Prise en compte précoce de l'impact énergétique, des choix techniques et programmatiques et de l'incidence environnementale du projet.
- Analyse du potentiel de mutualisation.
- Interrogation quant au besoin du bâtiment en chauffage/climatisation.
- Détermination et affichage du niveau de performance énergétique visé.
- Inscription d'une exigence d'intégration de matières recyclées dans les cahiers des charges. Inscription dans les cahiers des charges d'exigences ou indicateurs d'utilisation de matières recyclées, valorisées, secondaires, biosourcées...
- Prévention des déchets et du gaspillage en conception : calepinage/prédécoupe, industrialisation/préfabrication, amélioration de la logistique, colisage, achats au plus juste.
- Dimensionnement des structures, des lots techniques et des espaces.
- Démarche bioclimatique.
- « Démonstrabilité » des éléments.
- « Déconstructibilité » des éléments en vue de faciliter leur réemploi ou leur recyclage.

. **L'ACV (Analyse du Cycle de vie)** : est un autre outil très utilisé dans les différentes industries, et de plus en plus mis en avant dans la filière bâtiment. D'après le ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la mer, l'ACV permet de quantifier les impacts d'un «produit» (qu'il s'agisse d'un bien, d'un service voire d'un procédé), depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de distribution et d'utilisation, soit «du berceau à la tombe».

3. L'écologie industrielle et territoriale : qui d'après l'AFEP¹ est un « mode d'organisation industrielle innovant, mis en place par plusieurs acteurs économiques d'un même territoire et caractérisé par une gestion optimisée des ressources ».

Exemples d'action

L'application territoriale est un maillon essentiel pour déployer localement les solutions promues par l'économie circulaire. Développé depuis de nombreuses années par l'écologie industrielle et territoriale, le modèle offre des opportunités de création de valeur tout en valorisant les potentialités et ressources locales. Il s'agit de mettre en œuvre des synergies de mutualisation et de substitution. Les stratégies de mutualisation, en vert sur le schéma, consistent à mutualiser des biens, des ressources ou des services, permettant ainsi de réaliser des économies d'échelle et diminuer certains impacts environnementaux de l'activité économique. Les synergies de substitution (échanges de flux), en bleu sur le schéma, consistent à valoriser les externalités émises par certaines entreprises par d'autres entités voisines. Elles peuvent également nécessiter la présence d'activités d'interface pour permettre la valorisation des sous-produits, le développement de produits ou de services et la gestion d'une ressource commune.

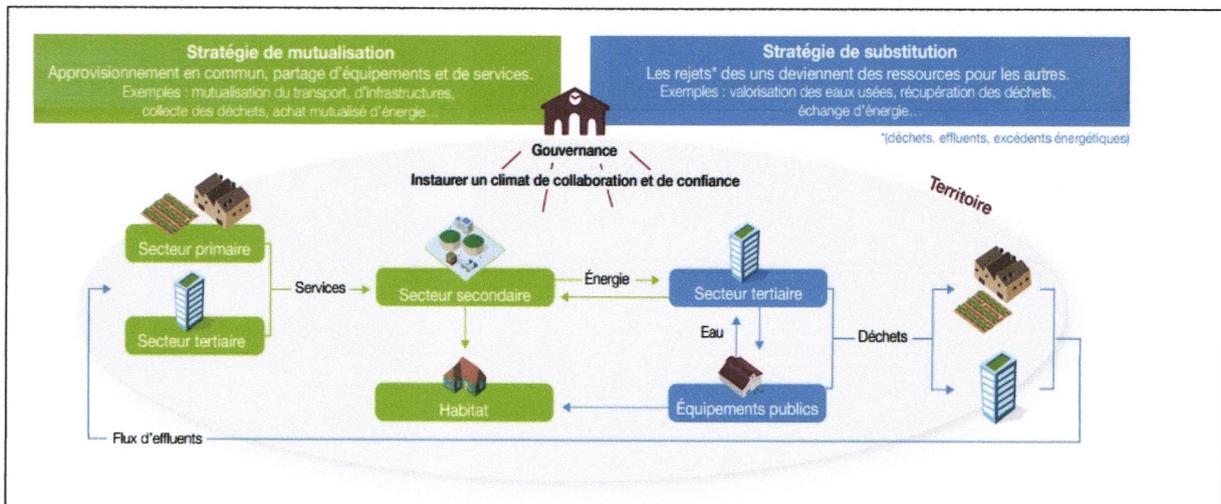


Figure13 : schéma de L'application territoriale du concept de l'écologie industriel source L'économie circulaire au service de la préservation des ressources et du climat.

4. L'économie de la fonctionnalité : Vendre l'usage, pas le bâtiment ! Au-delà de ce slogan simplifié, l'économie de fonctionnalité est un modèle économique qui repose sur la mise en place de solutions qui associent des garanties de services ou les fonctionnalités d'usage de biens matériels restant propriété du producteur, ce qui entraîne le découplage de la valeur ajoutée et de la consommation d'énergie et de matières premières.

¹ AFEP Association Française des Entreprises Privées.

Appliquée dans le bâtiment elle offre des potentialités de **mutualisation** et **d'intensification** des usages qui favorisent aussi le renforcement des échanges entre individus et entités participant ainsi à la cohésion sociale. Qui est un modèle économique qui privilégie l'usage à la possession.

Exemples d'actions :

- Parkings communs, locaux et/ou jardins partagés, laveries collectives.
- Restaurants inter-entreprises.
- Solutions de mobilité en partage.
- espace de coworking.
- Au niveau du chantier : location d'engins ou de matériel de chantier (au lieu de l'acheter).
- Réseau de partage et d'échange à l'échelle d'un quartier ou d'un îlot : les habitants peuvent se prêter des outils ou appareils.

5. La consommation responsable : qui consiste à informer et aider le consommateur à consommer tout en respectant l'environnement (tri, choix d'éco-produits).

6. Le réemploi (en seconde main*), la réutilisation (en tout ou partie) et la réparation : qui visent selon l'AFEP¹ à « prolonger la durée de vie du produit par la mise dans le circuit économique des biens ne répondant plus aux besoins premiers des consommateurs ».

Exemples d'action :

Prévoir dans la conception, la valorisation des déblais et gravats et l'intégration des produits et équipements de réemploi ou de réutilisation.

Réaliser un diagnostic « Ressources » pour tout projet de déconstruction/rénovation, avec identification des solutions de réemploi.

7. Le recyclage ou la réutilisation des matières premières* : qui d'après **ADEME** a pour objectif de « préserver les ressources naturelles par la réutilisation de matériaux issus de déchets et de réduire la consommation d'énergie, l'émission de gaz à effet de serre et la consommation d'eau liées à la production industrielle. ».

Exemples d'action :

- Exemples de filières de recyclage opérationnelle de déchets du Bâtiment : inertes, plâtre, PVC, bois, DEEE, verre plat...
- Incitations à l'utilisation de matière issue de recyclage.
- Qualification des bénéfices et charges liés au recyclage en fin de vie (ACV).
- Valorisation des gravats en matériaux recyclés.

Le schéma ci-dessous révèle à chaque étape du cycle de vie, les conditions à mettre en œuvre pour déployer l'économie circulaire à l'échelle des entreprises et des territoires. Chaque symbole représente des solutions opérationnelles pour assurer un développement soutenable, de l'approvisionnement à la fin de vie. L'ADEME définit les 7 domaines d'action de l'économie circulaire par l'approvisionnement durable ; l'éco-conception ; l'écologie

¹ AFEP : L'Association française des entreprises privées est une organisation française fondée en 1982, représentant des grandes entreprises françaises privées de dimension mondiale présentes en France.

industrielle et territoriale ; l'économie de la fonctionnalité ; la consommation responsable ; l'allongement de la durée d'usage et le recyclage.

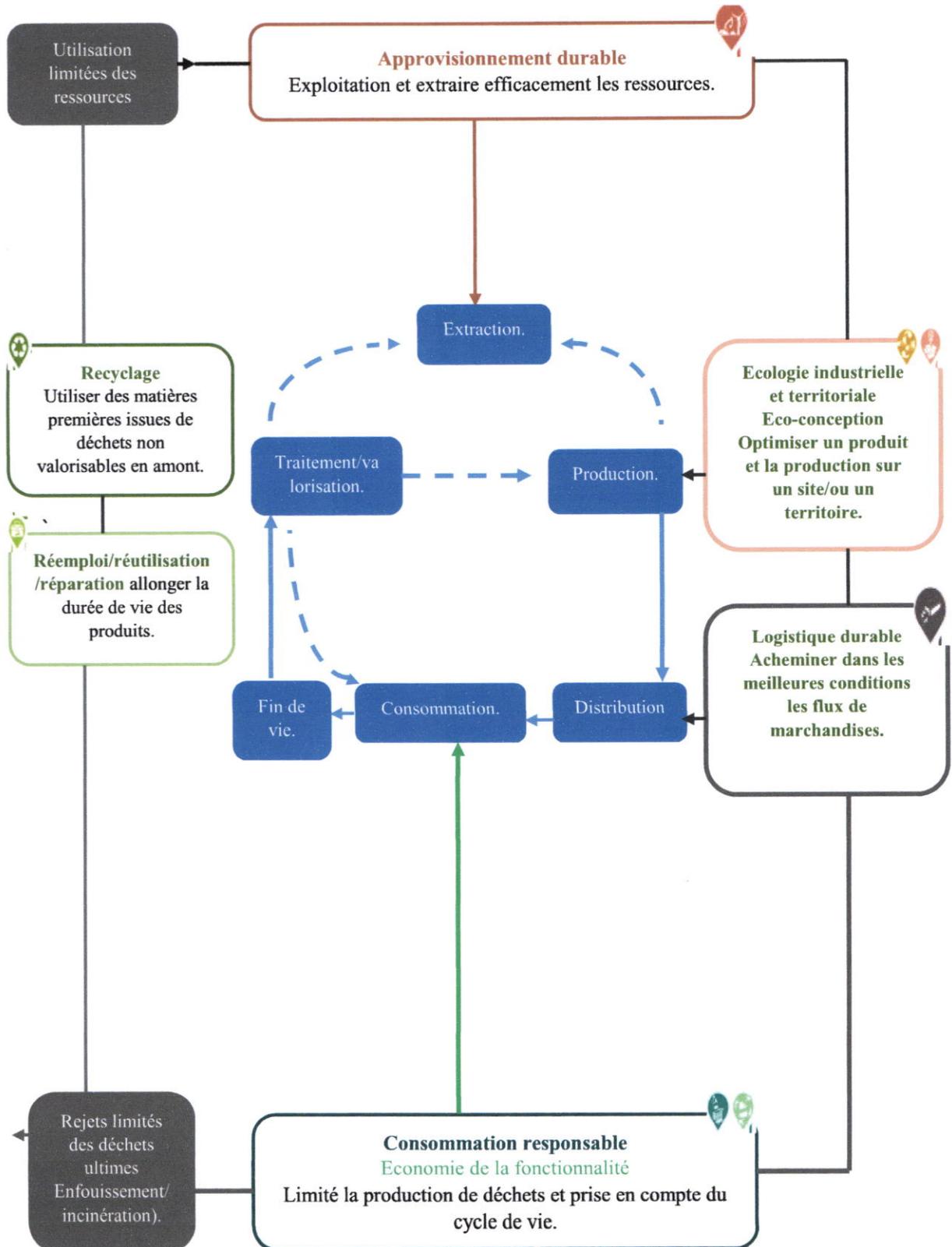


Figure14 : schéma d'application des 07 piliers de l'économie circulaire à chaque étape de cycle de vie ; source : L'économie circulaire au service de la préservation des ressources et du climat.

1. 4. 4. L'économie circulaire appliquée à la filière bâtiment ; application des sept piliers de L'ADEME au cycle de vie du bâtiment.

Afin d'appliquer l'économie circulaire à la filière bâtiment, nous présenterons, dans un tableau, différentes initiatives d'économie circulaire propres à chaque étape du cycle de vie que nous associerons à l'un des sept piliers de l'ADEME.

Cinq de ces cas seront ensuite analysés, pour mesurer leur impact positif sur le développement de l'entreprise, puis seront repris pour mettre en relation impact environnemental et impact économique.

. Pour mieux comprendre le tableau nous avons défini les entreprises intervenantes dans le cadre de ce tableau (les entreprises sont à l'échelle internationale) ;

- **EQIOM** : Fabricant de la construction
- **Bouygues SA** : Entrepreneur de la construction ou maître d'ouvrage
- **Bouygues Construction** (Fabrice Bonnifet évoquait les deux) : Entrepreneur de la construction
- **BATEG** : Entrepreneur de la construction
- **Giffard** : Entreprise titulaire ou sous-traitante de la construction et de l'usage et de l'entretien
- **ICF Habitant** : Maître d'ouvrage de la construction à la fin de vie
- **Matière Social** : Fabricant/fournisseur en construction et entrepreneur en fin de vie
- **YPREMA** : Fabricant/fournisseur en construction et entrepreneur en fin de vie

CLARLIGHT, société par actions simplifiée est active depuis 3 ans. Établie à DIEPPE (76200), elle est spécialisée dans le secteur d'activité des travaux d'installation électrique dans tous locaux.

ArcelorMittal : est le premier fournisseur d'acier de qualité pour de grands secteurs d'activité tels que l'automobile, le bâtiment, l'énergie et l'emballage.

Veolia : entreprise en Recyclage & Valorisation des Déchets

Cycle de vie du bâtiment	1. Construction	2. Usage et entretien	3. Fin de vie
7 piliers de l'économie circulaire			
1 Approvisionnement durable	EQIOM a substitué une partie de sa consommation d'énergie fossile (combustibles fossiles) par la valorisation de déchets à « haut pouvoir calorifique ». EQIOM achète ces déchets à des entreprises voisines, à des prix plus bas que ceux du pétrole, et les incinère pour les valoriser en énergie.	L'installation d'une technologie de traitement des eaux usées dans un bâtiment, permet aux occupants d'avoir un approvisionnement en eau qui fonctionne en boucle fermée où l'eau consommée est retraitée à l'infinie.	YPREMA propose à ses clients des centrales de recyclage locales pour l'approvisionnement de leurs sites en granulats, ce qui leur permet de réduire leur impact environnemental dû aux transports et d'utiliser des matériaux recycler.

<p>2 Eco-conception</p>	<p>- Privilégier l'éco-construction, avec des matériaux tels que le bois ou une isolation plus importante, permettant de diminuer les consommations en énergie. - Penser à l'éco-conception de béton, telle que Lafarge la initié (conception de matériaux facilitant le drainage de l'eau).</p>	<p>Un bâtiment modulaire, qui s'adapte en fonction du nombre de personnes ou de l'usage. Comme le propose l'entreprise Genius, « fabricant de Maisons Modulaires & Très Basse Energie » ou le lieu d'espace de travail « Yard » à NY, qui propose des grands espaces à la location, adaptables en fonction du nombre de personnes et du besoin de l'occupant (calme, création).</p>	
<p>3 Ecologie industrielle</p>	<p>Valorisation des déchets de chantier sur un site, en source d'énergie sur un autre.</p>	<p>Le Park 20/20 est un éco-Park aux Pays-Bas, dans lequel l'ensemble des lotissements forment une boucle vertueuse, auto-suffisante en énergie lors de l'usage.</p>	<p>YPREMA a mis en place un circuit fermé avec quatre entreprises proches : l'usine d'incinération (1), YPREMA (2), une usine de production de chaleur (3), et une usine de traitement des eaux (4). (détails ci-dessous)</p>
<p>4 Economie de la fonctionnalité</p>	<p>Arcelormittal dans le cadre du Park 20/20, loue l'acier à des constructeurs de bâtiments industriels. Proposer une offre de peinture par mètre carré, et non par pot. Proposer une offre de partage des machines de chantiers, plutôt que de les acheter.</p>	<p>L'entreprise Clarlight propose une solution d'éclairage en vendant la production de lumière en fonction du besoin, et non des équipements d'éclairage. Le bâtiment est loué à l'occupant plutôt que vendu, ainsi le maître d'ouvrage reste propriétaire.</p>	
<p>5 Consommation responsable</p>	<p>Mettre à disposition des différents acteurs présents sur le chantier, des solutions de tri des déchets, ou un service de co-voiturage pour se rendre sur les chantiers.</p>	<p>Bouygues Construction propose à ses clients des bâtiments à énergie positive, qui permettent au consommateur du bâtiment de produire plus d'énergie qu'il n'en consomme. Mettre à disposition des consommateurs,</p>	

		une solution de compost qui pourrait être utilisée dans le jardin partagé d'une résidence.	
6 Réemploi, réutilisation et réparation = allongement de la durée d'usage	Réutiliser partiellement des composants entiers. Par exemple, l'entreprise DIRT (Doing It Right This Time), aux États-Unis, assemble des bâtiments à partir de composants fabriqués en usine. Ces bâtiments peuvent être montés, démontés ou reconfigurés facilement grâce à des composants modulaires.	Les agences en charge de l'exploitation et de la maintenance du bâtiment, peuvent réemployer un bâtiment initialement résidentiel, pour en faire un immeuble de bureau.	Le projet Matière Sociale propose une offre de dépose sélective de matériaux de déconstruction en collectant les débris sur les chantiers des entreprises de déconstruction, ainsi qu'une vente de matériaux de réemploi, issus de ces premiers matériaux, pour les entreprises de construction.
7 Recyclage et valorisation	Veolia Propreté propose un «big bag»¹ directement sur le chantier de l'entreprise de construction et, à l'issue de son remplissage, son enlèvement et son recyclage dans une usine de recyclage de plâtre. Un service de traçabilité souhaitée par Lafarge Plâtre depuis la vente des plaques jusqu'à leur recyclage va permettre de développer un modèle performant d'économie circulaire : les déchets de plâtre collectés sur les chantiers seront ainsi réutilisés dans la fabrication de nouvelles plaques de plâtre.		L'entreprise YPREMA, propose aux acteurs du BTP de récupérer leurs déchets sur les chantiers en déconstruction pour les recycler et les transformer en granulats, pour les acteurs du TP.

Table 1 : application de l'économie circulaire à la filière bâtiment approche par les 7 piliers de l'ADEME et le cycle de vie source : ADEME.

Il est important de noter que les quelques cases vides dans le tableau ne sont pas sans sens, l'économie circulaire ayant pour objectif d'allonger la durée de vie du bâtiment et de créer des boucles vertueuses. Certains éléments peuvent être communs à plusieurs piliers ou étapes du cycle de vie, nous ne prendrons néanmoins pas en compte cette caractéristique pour le tableau.

Ce tableau nous permet de comprendre que les principes et enjeux de l'économie circulaire sont effectivement applicables à la filière de bâtiment et qu'ils concernent l'ensemble des acteurs.

¹ **Big bag** : Un contenant ultra résistant de déchets de chantier

Afin de comprendre de quelle manière ces initiatives d'économie circulaire peuvent permettre de répondre aux problèmes auxquels se confronte le secteur, nous reprendront cinq des cas exposés (présentés en gras) que nous associerons aux mêmes niveaux d'impacts que précédemment :

Environnemental et économique.

Pour faciliter la lecture, chaque cas sera désigné par le numéro propre au cycle de vie suivi de celui propre au pilier. (L'explication des cas est détaillée en annexe 01).

II. 2. Analyse d'exemple de projet basé sur les principes de l'économie circulaire

2. 1. Fiche technique

Titre du projet : OPEN SOURCE LUXEMBOURG.

Directeur Créatif : Daniele Zambelli - Simmetrico

Architecte : Gianandrea Barreca - Barreca & La Varra cabinet d'architecture (Arch. Tiziana Monterisi pour l'économie circulaire).

Scénographe : Andrea Fiorito – Simmetrico.

Ingénieurs : Aldo Giordano – iDeas.

Surface envisagée : 3.500 m².



Figure15 : projet : OPEN SOURCE Luxembourg ; source : [https:// archiduc.lu/a/detail/news/open-source-luxembourg/146300](https://archiduc.lu/a/detail/news/open-source-luxembourg/146300)

2. 2. Les principes

L'architecture du pavillon incarne l'idée d'un Hub qui recueille et diffuse le savoir et les conquêtes du Luxembourg pour les transférer dans un nouveau milieu (les dunes de Dubaï), en s'adaptant au style local et aux exigences climatiques.

L'enveloppe architecturale est conçue pour réduire au minimum son empreinte énergétique tout au long de son cycle de vie. À ce propos, des études ont été menées concernant l'énergie grise des matériaux employés et des produits qui permettent des flux de matériaux « purs », non toxiques et faciles à séparer, afin de permettre une augmentation significative de l'efficacité des processus de récupération. L'assemblage à sec des structures et de l'enveloppe permettra, d'une part, un montage extrêmement rapide, et d'autre part de pouvoir récupérer, emballer et transférer la totalité du bâtiment sur le site destination du pavillon une fois que l'Expo sera terminée.

Au sujet de l'efficacité énergétique, l'acteur principal est l'enveloppe extérieure : énergie solaire et énergie éolienne serviront à produire l'électricité ainsi qu'à régler l'éclairage des espaces intérieurs. Des parois organiques seront de plus employées pour réduire la production de CO₂ et seront associées à des systèmes d'accumulation d'humidité et de condensation nocturne afin de venir générer l'eau nécessaire pour l'irrigation des différents espaces verts du pavillon.

Le pavillon traduit la vision d'un petit pays qui représente un message universel pour l'humanité (« les pierres de Rosette de la durabilité » d'après Jeremy Rifkin). Une fois terminée Expo2020 Dubaï, un processus de déconstruction et de reconstruction du pavillon sera fondamental pour répondre au sujet de l'économie circulaire. À la fin de son séjour au Moyen-Orient, le hub reviendra ainsi à sa terre d'origine en préservant ses caractéristiques architecturales pour donner naissance à un complexe permanent (par ex. musée de l'espace, auditorium, espace de co-working, jardin vertical, théâtre). Ce processus de régénération se fera à travers l'identification d'une zone abandonnée sur le sol luxembourgeois, appartenant à la première et à la deuxième révolution industrielle. Il s'agit d'un complexe sidérurgique inactif, mais doté d'une résilience. Le pavillon, catalogué minutieusement dans toutes ses parties, pourra ainsi être reconstruit et transformer en un lieu qui sera lui conférant davantage de lustre et d'élan communicatif. Cette dématérialisation crée ainsi l'espace de la régénération.

Conclusion

L'économie circulaire n'est toutefois pas limitée à l'addition de bonnes pratiques individuelles. L'intégration de la chaîne de valeur et la coopération multi-acteurs sont indispensables à la mise en place des réponses systémiques aux enjeux de ressources de XXI^e siècle. Ces piliers ne peuvent et ne doivent pas être considérés indépendamment les uns des autres.

Par exemple, l'éco-conception, l'écologie industrielle et l'économie de fonctionnalité contribuent fortement à l'allongement de la durée de vie des produits et le recyclage. De même, l'approvisionnement durable ou la consommation responsable s'appuient sur l'utilisation de produits durable ou recyclés.

D'après cette recherche thématique et l'analyse d'exemple il apparaît que la conception d'un centre internationale des conférences à l'aide principes de l'économie circulaire est possible, par l'adaptation de la démontrabilité et la déconstruction sélective.

Dans cette partie on va établir la thématique du palais de congrès avec l'analyse de deux exemples similaire l'un national et l'autre international afin de sortir quelques principes de conception du projet.

II. 3. Analyse thématique des palais des congrès

« La valeur propre, originale de l'Architecture est celle de l'espace interne » « Tout autre éléments volumétriques, plastique et décoratifs entrent dans le jugement de l'édifice en fonction de leur valeur par rapport à la valeur spatial ». ¹

« L'architecture est plein d'imaginaire comme la poésie, ce n'est pas quelque chose de rigide qu'il faut résoudre avec une règle et une équerre, c'est une chose qui surgit comme ça comme un rêve » ²

Introduction

Cette phase prépare une assise de compréhension du thème, on étudiera les différentes approches liées à la conception, l'organisation spatiale, organisation et fonctionnement du travail, afin de terminer les différents paramètres majeurs dans la conception du projet.

« L'Architecture se thématise à partir de l'environnement dans laquelle elle se place, et se développe à partir de son contexte, forme, langage et vocabulaire. Une Architecture sans thème avec les condition spatial et spirituelle de l'environnement, c'est qu'un geste vide de sens » ³

II. 3. 1. Définition de La communication

La communication c'est la relation dynamique et l'échange des informations et des connaissances scientifique, économique ...etc. Entre les gens dans un lieu : le palais des congrès.

Communiqué c'est établir une relation de quelque ordre qui se doit avec quelqu'un ou quelque chose. ⁴

Et pour faire une communication il doit y avoir :

- un émetteur
- un message
- un canal d information
- un langage commun
- un récepteur

« La vie communautaire semble exiger un surcroit d'équipement pour de meilleurs relations entre les personnes » ⁵

¹ Bruno Zevi. Architecte et historien de l'architecture italien.

² Oskar_ NEIMEYER. Architecte brésilien

³ Le petit Larousse O.M.UNGRES.

⁴ Marc le Bot.

⁵ RICHARD L .MEIER « Croissance urbaine et théorie des communications » .p23

II. 3. 2. Le rôle de la communication

- Permettre la diffusion et l'échange de l'information.
- L'échange et la transmission des valeurs culturelles forment les liens symboliques.
- Permettre le rapprochement entre les différentes classes de la société.
- Distraction, loisir et éducation. En un mot c'est transmettre un message.

II. 3. 3. Définition étymologique de palais des congrès

Le terme « **congrès** » selon le dictionnaire « vaste édifice public destiné à usage d'intérêt général, où se déroulent différentes réunions des assemblées, des personnes qui délibèrent sur des recherches, des études communes, ou des intérêts communs en différents domaines, politique, culturel, scientifique, sportif »¹

L'évolution de l'équipement à travers le temps a commencé avec « l'agora » grecque et les thermes d'édifices multifonctionnels antiques.

« Agora : centre de la ville réunissait les fonctions essentielles de la cité, la place sur laquelle se tenaient les assemblées et les débats, servait de forum social et politique aux citoyens »²

II. 3. 4. Aperçu sur les palais des congrès

Les nouvelles exigences économiques, culturelles, sociales de notre temps ont favorisé la multiplication d'une certaine catégorie d'équipement, ces infrastructures deviennent des lieux où se discute, se décide le sort de toute une structure, voire tout le monde.

Avec la mondialisation et l'ouverture sur le monde extérieur, un monde où la communication est indispensable a favorisé la multiplication de ce genre d'équipement.

« Le nombre de palais des congrès dans le monde s'accroît en plus, la construction de nouvelles infrastructures se poursuit avec une tendance à la rénovation d'anciens palais des congrès, ceci se justifie par la multiplication des sièges d'organisation internationale qui présente une forte demande pour les congrès (68% en Europe et 28% en Amérique du nord) »

- les internationaux se planifient 2 à 3 ans à l'avance.
- la durée moyenne de chacun est de 3 à 5 jours.
- les mois de juin, et septembre sont les plus populaires pour les congrès.
- les gestionnaires des palais des congrès souhaitent aussi développer l'activité exposition, ce qui constitue une bonne activité complémentaire et rentable, mais implique cependant une flexibilité des espaces, ainsi que leur polyvalence.

II. 3. 5. Le rôle de palais des congrès :

Rôle économique	rôle touristique	rôle politique
<ul style="list-style-type: none"> - L'échange des transactions commerciales au cours des conférences. - Accroître les investissements dans le secteur d'expositions et les conférences. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les dépenses des visiteurs internationaux sur l'hébergement et le transport...services - Les dépenses des visiteurs internationaux sur l'hébergement et le transport...services 	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer le statut politique de l'Etat. - Développement de la capacité administrative pour les responsables.

Figure 16 : schéma présent le rôle du palais des congrès ; source : ouvrage : Les congrès Une industrie en transformation. Traité par les auteurs 2018.

¹ Le petit Larousse.

² Encyclopédie universalis 3.0.

II. 3. 6. Les caractéristiques de palais des congrès

Palais	Destination	-Siège de pouvoir -Demeure de classe de pouvoir (rang élevé)	
	Image	-Signification de prestige -Référenciée comme œuvre	
	Caractéristiques physiques	-Grande demeure -Monumentalité	
	Composants	-Espaces de résidence -Espaces de rencontre et réunions	
Congrès	Communication	-Regroupement -Echange -diffusion	-Etude -Décision -Réunion

Figure17 : les caractéristique des palais des congrès ; source : traité par les auteurs 2018.

Donc, le palais des congrès signifie : un vaste édifice publique destiné à usage d'intérêt général, ou se déroulent différentes réunions ...

II. 3. 7. Définition architecturale des palais des congrès

Pour définir le palais des congrès architecturalement, on doit passer par l'analyse des exemples similaires à travers quatre variables : plan de masse, accès et circulation, organisation des espaces internes et architecture.

Présentation des exemples :

1. Palais des Congres de Paris



Figure 19 : palais des congrès de paris ; source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%A8s_de_Paris.

2. Centre International des Conférences d'Alger (CIC)

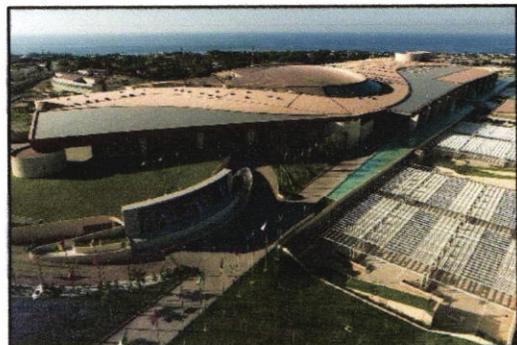


Figure 18 : CIC d'Alger source : <http://www.cic-alger.com/>.

3. 7. 1. Palais des congrès de Paris

1. 1. Fiche technique

- Maître d'œuvre : Guillaume Gillet, il est inauguré en 1974. L'imposante façade en plan incliné date de la réhabilitation en 1998. Elle est l'œuvre de l'architecte Christian de "Portzamparc".
- Maître d'ouvrage : La ville de Paris.
- Situation du projet : La porte Maillot, (17ème arrondissement).
- Surface du terrain : 3,5ha.
- Surface plancher : 29000m².
- Gabarit du projet : R+4 et soul sol.

1. 2. Organisation de masse

- Situation du projet : La porte Maillot.
- Délimitation :
 - Au nord : Avenues des ternes.
 - Au sud : Place du porte Maillot.
 - Au l'est : Boulevard Gouvion-Saint-Cyr.
 - Au l'ouest : Boulevard Pershing.
- Respecter l'alignement sur le boulevard.
- Respecter la forme de la placette. On garde la forme de l'étoile.

1. 3. Accès et circulation

Le projet est doté de plusieurs accès parking, métro et piétonne. Le nombre d'accès piéton et relative avec les dimensions et pour gérer le flux l'architecte a pensé aux espaces de circulation, les ascenseurs, les montes charges et les rampes pour la circulation verticale, les halls et les couloirs pour la circulation horizontale.

1. 4. Organisation des espaces intérieurs

- L'architecte a séparé entre les espaces pour assurer que son projet soit fonctionnel toute l'année.

- Les boutiques, les restaurants, les cafétérias, la poste, l'accueil et l'information soient à portée de tout le monde, (niveaux A, 0).

- | |
|---|
| [Level 0] |
| [Shops] |
| [Restaurants] |
| [Theatre box office] |
| [Reception/information] |
| [Lifts] |
| [Pedestrian access (street)] |
| [Level A] |
| [Shops] |
| [Restaurants] |
| [Post box] |
| [WC] |
| [Police station] |
| [Lifts] |
| [Pedestrian access (metro, car park)] |



Figure 5 : vue sur palais des congrès des paris ; source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%A8s_de_Paris.

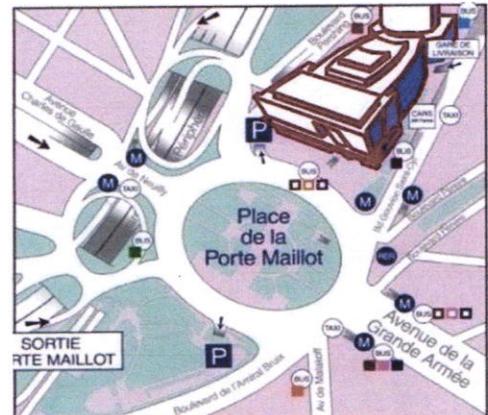


Figure 21 : plan de masse du palais de congrès de Paris source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%A8s_de_Paris.

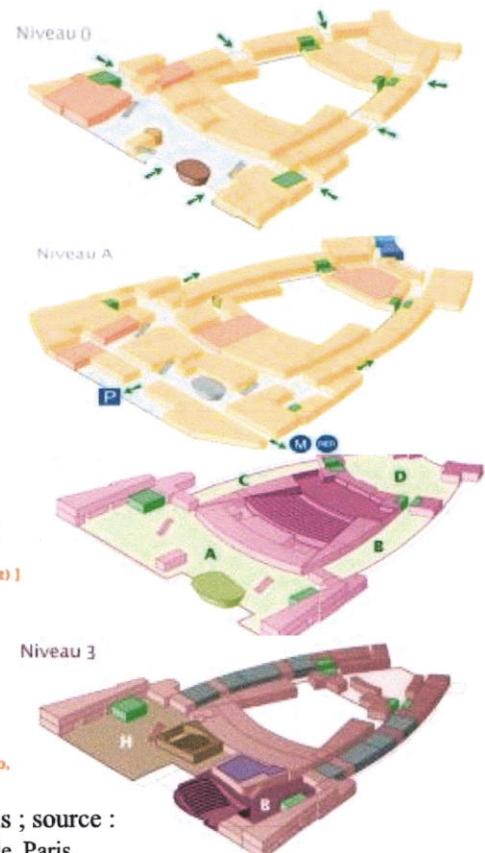


Figure 22 : axonométrie éclatée de palais des congrès de Paris ; source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%A8s_de_Paris.

- les autres niveaux réservés pour les congrès, les expositions, et les personelles (niveaux 1, 2, 3), et même dans ces niveaux il est séparé entre le personnel, les exposants et les visiteurs.

1. 5. Les espaces

- Quatre (04) amphithéâtres de (373 à 3723places).
- (19 000 m²) de surfaces d'exposition répartis sur (10) halls et trois (03) niveaux.
- (70) salles de réunion de (10 à 80places).
- (18) salles de commission de (100 à 400places).
- Le Club de (10 à 80personnes).
- (02) studios de télévision.
- (03) régies numériques vidéo et son.
- (01) téléport équipé de (11) paraboles.

1. 6. Les services

- (2000 m²) d'espace banquet jusqu'à (4 000) personnes - (2 000) chambres en hôtels quatre étoiles à proximité immédiate.
- (1 500) places de parking sur site.
- les Boutiques du Palais, (80) commerces : prêt-à-porter, beauté, santé, culture, cadeaux. .etc.

1. 7. Organisation d'architecture

Son enveloppe

Devant le rondpoint un plan incliné de 156 m de long, de 30 m de haut, cette paroi est perforée par une fenêtre monumentale légèrement inclinée, c'est un geste franc et rectiligne de Cristian de Portzamparc.

Ce plan incliné de la façade principale avance de 8m en surplomb par rapport au sol pour libérer des espaces de plus en plus vastes à mesure que l'on s'élève dans les étages.

Des façades vitrées traitent le rapport avec le grand plan incliné et font le lien avec les ailes latérales en béton préfabriqué noir.

Le projet est doté d'une structure mixte béton armé et le métal. L'architecte à utiliser le béton pour les poteaux parce que le béton résiste très bien à la comprissions en plus pour contreventé son projet. La structure métallique pour franchir les grands portés des amphithéâtres.

3. 7. 2. Centre International des Conférences d'Alger (CIC)

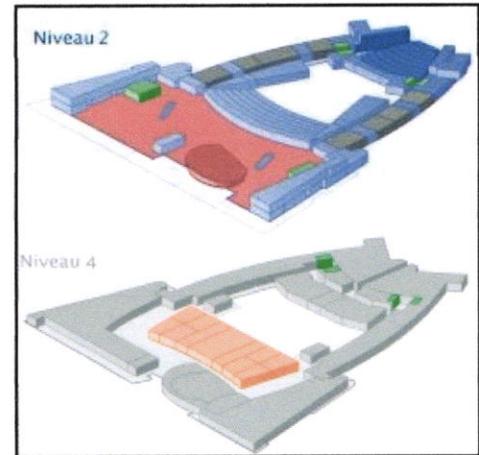


Figure 23 : axonomie éclatée de palais des congrès de paris ; source https://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%A8s_de_Paris.



Figure 24 : vue sur la façade du palais des congrès de paris ; source Google image.



Figure 25 : vue sur la façade du palais des congrès de paris ; source https://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%A8s_de_Paris.

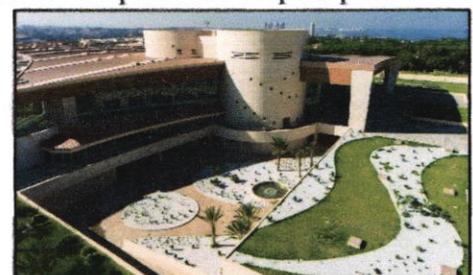


Figure 26 : CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>.

2. 1. Fiche technique

- Maître d'œuvre : par l'entreprise chinoise CSCEC Algérie et un bureau d'études italien.
- Maître d'ouvrage : Gouvernement Algérienne.
- Situation du projet : situé à Club des pins, 15km à l'ouest d'Alger.
- Surface du terrain : 2,7Hectares.
- Surface Bâties : 207500m²

2. 2. Organisation de masse

- Délimitation

Au nord : Des villas présidentielles.

Au sud : L'entrée de domaine club des pins.

Au l'est : La route nationale N°11.

Au l'ouest : Des villas de club des pins.

- Implanter dans un écrin de verdure.
- Respecter l'alignement sur la route nationale N°11.
- Le CIC développe une superficie construite 207500m² repartir en 3 Bloc :

1. Bloc principale.
2. Bloc de service.
3. Bloc technique.

2. 3. Accès et circulation

Le projet est doté de trois accès mécaniques, et entrée principale piétonne.

L'architecte a pensé aux espaces de circulation, les ascenseurs, les montes charges pour la circulation verticale, les halls et les couloirs pour la circulation horizontale.

2. 4. Organisation des espaces intérieurs :

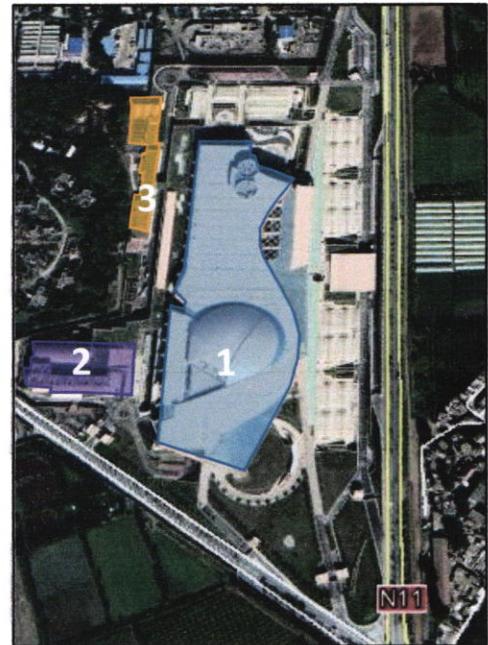


Figure 27 : plan de masse de CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>. Traité par les auteurs 2018.

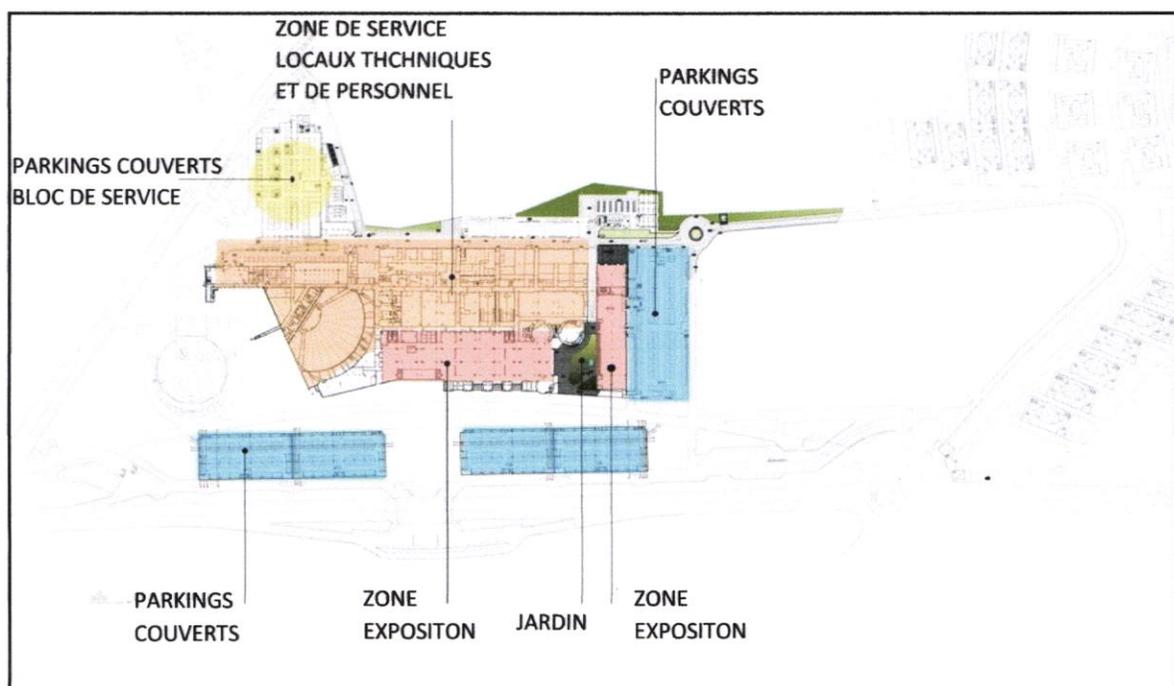


Figure 28 : Plan de sous-sol plan de CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>. Traité par les auteurs 2018.

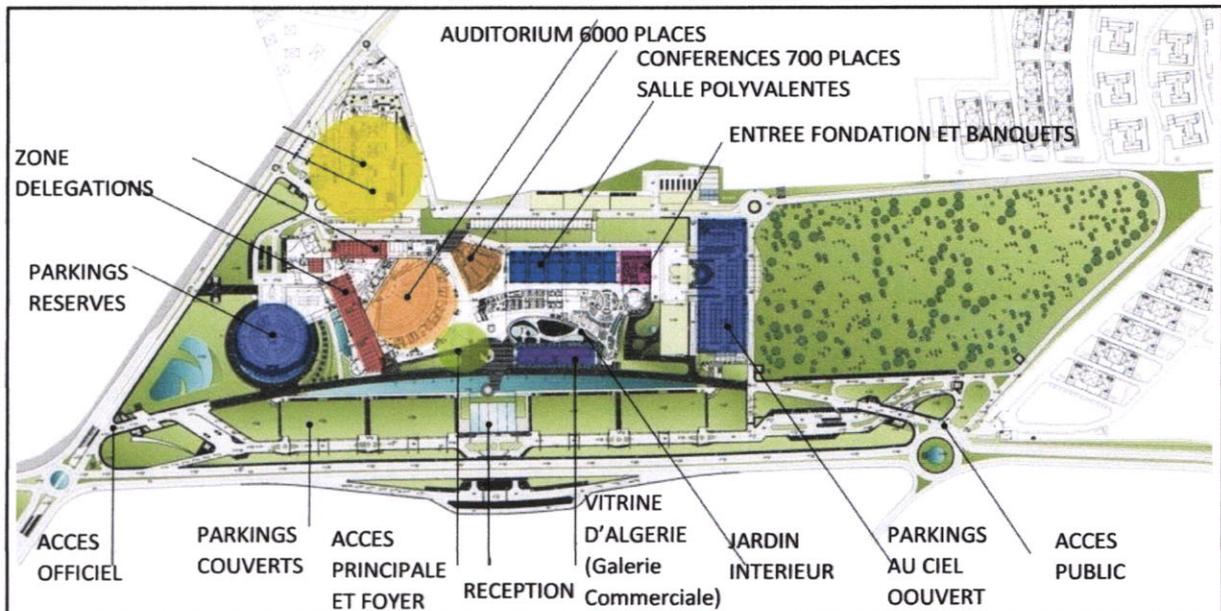


Figure 29 : plan de RDC de CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>. Traité par les auteurs 2018.



Figure 30 : plan de 1er étage de CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>. Traité par les auteurs 2018.

- L'architecte a séparé entre les espaces publics et les espaces privés pour assurer que son projet soit fonctionnel toute l'année.
- Le niveau RDC dispose deux accueils indépendants : l'un pour le public et l'autre pour les officiels.
- Pour les espaces des congrès (Auditorium, salle des conférences, salle polyvalente) sont situés au niveau du RDC pour qu'ils soient accessibles pour les **VIP** autant le public.
- Le premier étage est réservé pour le circuit **VIP** (Salles sommet présidentielle, Salon d'honneur ... etc.).
- Les restaurants et les cafétérias installés à travers tout le complexe proposent leur spécialité.

2. 5. Organisation d'architecture :

L'accès officiel bordé des palmiers conduit à une esplanade couverte d'une marquise monumentale dans le parvis destiné à l'accueil protocolaire de délégation. Des arcades épurées courtes de longue de la façade pour s'ouvrir sur le hall officiel.

Le projet se caractérise par l'alternance d'angle vif avec des arêtes arrondies et des hauteurs des plafonds vertigineuses, il se dépose sur trois niveaux qui jouent de leur hauteur pour dynamiser l'organisation spatiale de cet espace centrale.

Le CIC arbore des murs rideaux tantôt courbes tantôt obliques, motifs géométriques sur ces immenses façades, qui jouent avec la lumière tant à l'intérieures qu'à l'extérieur grâce à un double vitrage trempé, traité pour être sélectif aux radiations solaires, ont le réduisant les effets.

Le projet est doté d'une structure mixte béton armé et le métal, L'architecte a utilisé le béton armé pour les poteaux, La structure métallique pour franchir les grands portés des Amphithéâtres (longueur de 106m max).

Le CIC est construit selon les normes parasismiques internationales, ou il a utilisé un joint sismique entre l'auditorium et le plancher.

3. 7. 3. Synthèse

Pour l'étude d'exemple de palais des congrès de Paris

- le palais des congrès est un édifice qui peut jouer un rôle politique (congrès), culturel (exposition) et touristique (hôtellerie).
- Pour l'exploitation maximale des surfaces le concepteur a combiné entre l'espace de circulation et d'exposition.
- La flexibilité du fonctionnement.
- Des formes régulières et composées.
- La transparence et la simplicité des façades.

Pour l'étude d'exemple de Centre International des Conférences d'Alger (CIC)

- Le projet d'architecture est réussi lorsque la structure est bien pensée (la structure peut faire la beauté de l'architecture).
- La monumentalité marquée par le parvis destiné à l'accueil protocolaire comme un seuil entre l'extérieur et l'intérieur du projet.
- Intégration des jardins intérieurs pour dynamiser les espaces de circulation.
- L'architecture moderne met sur la lumière et la transparence.
- L'utilisation des formes douces et élancés sous une toiture ondulante autant cuivrierie, en référence aux dunes du rivage de la Méditerranée est à celle du Sahara.
- le recoure à la pierre, au bois et verre posé dans leur temps naturel pour l'habillage des façades, composé un ensemble en harmonie parfaite avec le paysage.

II. 4. L'hôtel des congrès Nous avons abordé une recherche sur les hôtels des congrès (détaillé en annexe n°2).



Figure 31 l'entrée du VIP de CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>.



Figure 32 : à l'intérieur de CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>.



Figure 33 : joint dilatation entre le plancher et l'auditorium du CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>.

Chapitre III
Conception d'un
centre international des
conférences dans la ville
Nouvelle d'El-Ménéaa

Introduction

La conception est une étape de création architecturale, qui réunit plusieurs aspects et qui essaye de répondre et s'adapter avec les différentes contraintes liées au thème, urbain, programme et autres aspects, c'est la plus importante dans la formalisation du projet.

Dans ce chapitre, nous devons bien assimiler le contexte dans lequel elle va s'inscrire, l'analyse du cas d'étude ainsi que celle du site d'intervention, Ceci est nécessaire pour déterminer les atouts et les faiblesses, les opportunités et les menaces et faire ressortir les principes d'aménagement qui vont nous aider dans la matérialisation formelle et spatiale d'un projet d'une grande envergure. Il s'agit d'un centre international des conférences.

III. 1. Diagnostic et Analyse

III. 1. 1. Analyse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

III. 1. 1. 1. Présentation de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

La ville nouvelle d'El-Ménéaa fait partie du programme des villes nouvelles, mis en place par l'état algérien, c'est une ville exemplaire sur le plan environnemental dans le contexte si particulier du désert saharien ; une ville fondée sur un grand réalisme opérationnel et économique, elle favorise le bien-être social et s'inscrit dans une vision du développement durable.

III. 1. 1. 2. Situation géographique

2. 1. Échelle National :

El-Ménéaa est une commune de la wilaya de Ghardaïa située à 870 km au sud d'Alger.

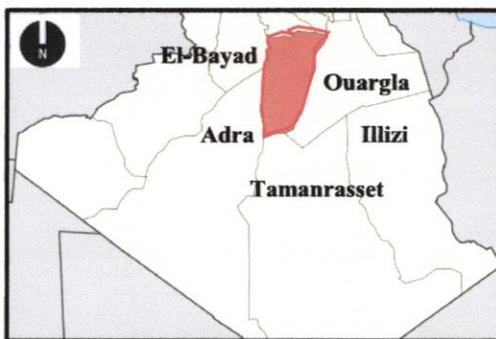


Figure 35 : Situation nationale de la ville nouvelle El-Ménéaa ; Source : Google maps traité par les auteurs 2018.

2. 2. Échelle Régional :

La ville d'El-Ménéaa Située au sud de Ghardaïa, elle est le chef-lieu de la plus vaste daïra de la wilaya de Ghardaïa, Elle est limitée par la wilaya de Tamanrasset au sud, la wilaya d'Ouargla à l'est, les wilayas d'El-Bayadh et Adrar à l'ouest, et la ville de Ghardaïa au nord. Sa population actuelle est de l'ordre de 50 000 habitants, répartis sur 49000 km².

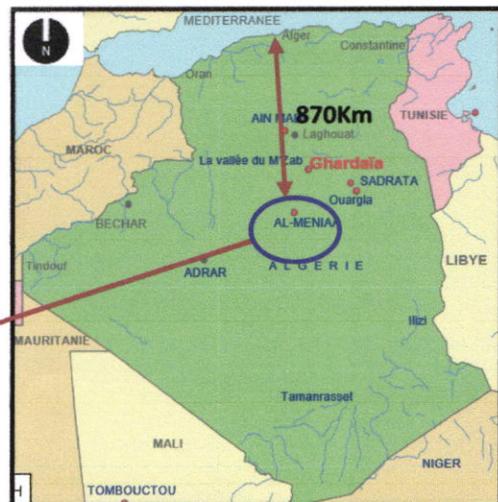


Figure 34 : Situation nationale de la ville nouvelle El-Ménéaa ; Source : développement du système culturel territorial de vallée du Mzab ; enjeux et perspectives.

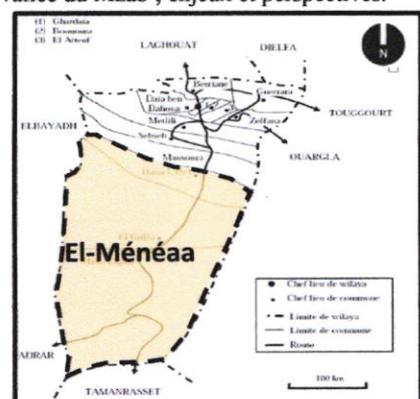


Figure 36 : Situation régional de la ville nouvelle El-Ménéaa ; Source : <http://www.saharayoro.free.fr>.

2. 3. Échelle Communale :

Le projet de Ville Nouvelle est projeté sur le plateau d'Hamada au nord-est de la ville existante. Son périmètre d'étude est de 100 hectares s'inscrit entre la route nationale au nord et la crête de la falaise à l'ouest, de plus de 40 mètre de hauteur.

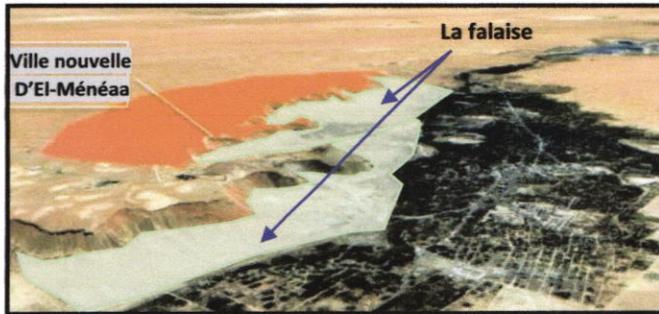


Figure 37 : vue aérienne sur le site de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2012 traité par les auteurs 2018.

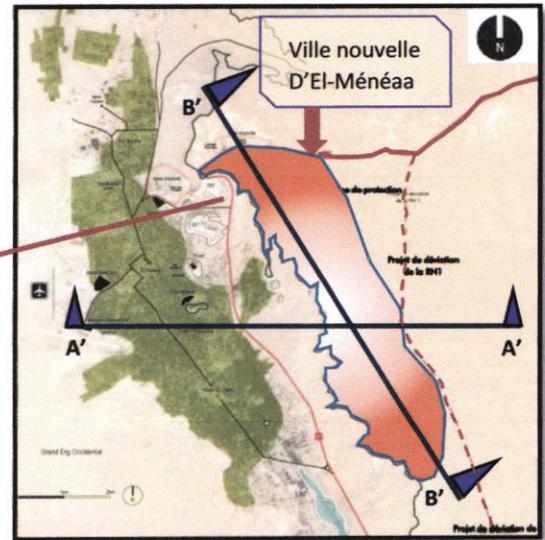


Figure 38 : plan de situation de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2012 traité par les auteurs.2018.

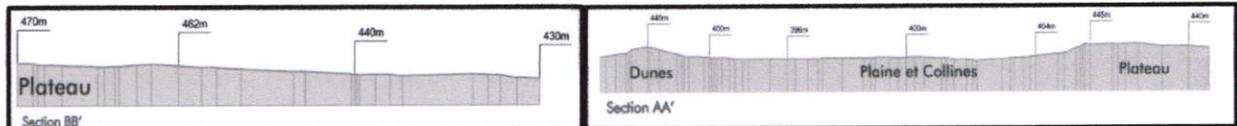


Figure 39 : profils des coupes A'A' ; B'B' ; source : Egis 2012.

El-Ménéaa qui bénéficie du tracé de la voie transsaharienne RN1, se trouve aussi en situation stratégique, pour relayer efficacement les fonctions métropolitaines de Ghardaïa et s'ouvrir davantage aux échanges.

III. 1.1.3. Accessibilité de la ville nouvelle d'El-Menia

Desservie par :

- L'aéroport d'El-Goléa située à l'ouest de la ville nouvelle d'El-Ménéaa.
- la RN1 qui relie Alger à Tamanrasset, situé au nord d'El-Ménéaa.
- une gare ferroviaire. De quoi répondre aux enjeux de développement économique de la région, inscrits au schéma national d'aménagement du territoire (SNAT).

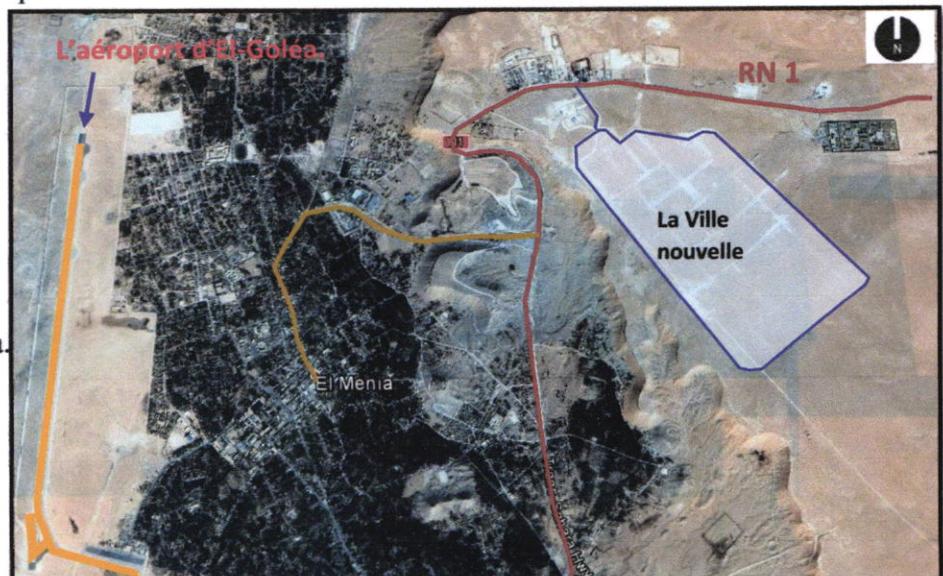


Figure 40 : localisation du site de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Google Earth traité par les auteurs, 2018.

III. 1.1.4. Contexte climatique de la ville nouvelle d'El Ménéaa

Les données climatiques de la région sont comme suite :

1. Température :

Le climat est saharien avec des étés chauds et secs, les températures pouvant atteindre les 40°C à l'ombre, et des hivers tempérés et frais, avec des températures pouvant descendre en-dessous de 0°C.

2. Ensoleillement :

La région d'El-Ménéaa est caractérisée par une forte insolation, le minimum est enregistré au mois de novembre, avec 221 heures et le maximum avec 314 heures en juillet.

3. Vent :

En règle générale, la ville d'El-Ménéaa est sujette à des vents fréquents entre janvier et août de directions multiples :

- Nord-Ouest de janvier à juin et de septembre à décembre,
- Nord-Est de juillet à août,
- Vent Sirocco (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Nord-Sud) de mai à Septembre sur une moyenne annuelle de 11j/an.

4. **Pluie** : Les précipitations sont rares et irrégulières avec une moyenne annuelle qui est de 62,77mm.

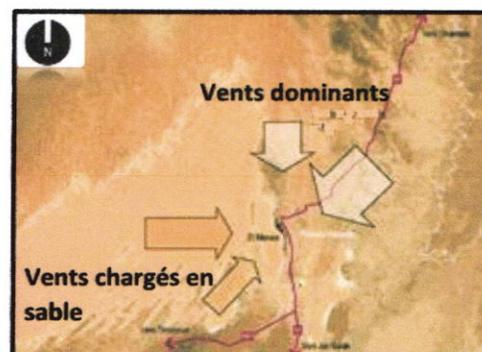


Figure 41 : Cartographie de la direction des vents dominants ; source : Egis 2012.

III. 1.1.5. Présentation du maître d'œuvre

Le plan d'aménagement et d'urbanisme de la ville nouvelle d'El-Ménéaa a été élaboré par le groupe EGIS, destiné à accueillir une population de 40,000 habitants à l'horizon de 2020.

III. 1.1.6. Encrage juridique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

La création de cette ville nouvelle résulte de l'application directe de la loi n° 02.08 du 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement.

Art I : En application des dispositions de L'article 6 de la loi n° 02-08 du 8 mai 2002, susvisée, il est créé une ville nouvelle dénommée « ville nouvelle d'El-Ménéaa ».

Art 2 : La ville nouvelle d'El-Ménéaa est implantée dans la commune d'El-Ménéaa dans la wilaya de Ghardaïa.

III. 1.1.7. Aperçue historique :

7. 1. Histoire de la Wilaya de Ghardaïa :

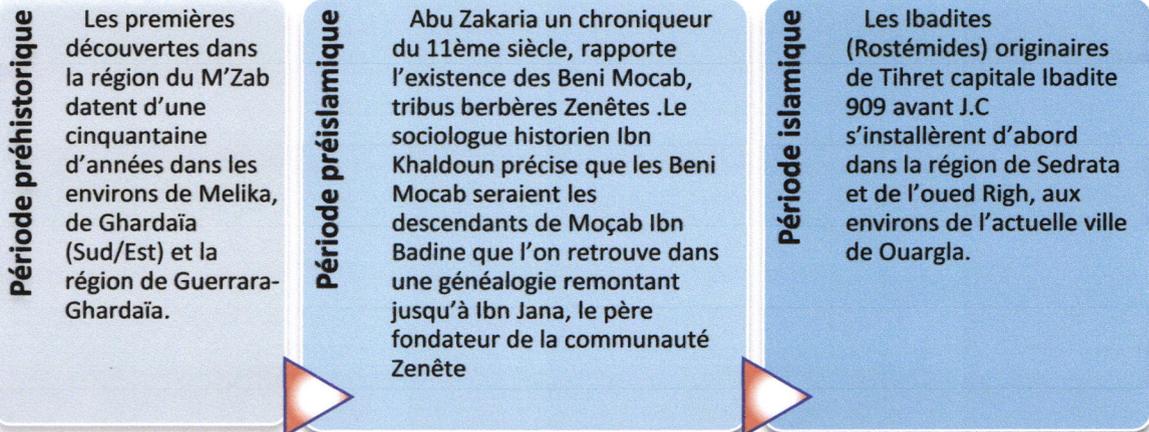


Figure 42 : historique de la ville nouvelle d'el-ménéaa ; source : Egis 2012 mission A, traité par les auteurs 2018.

7. 2. Histoire d'EL-MÉNÉAA :

Aujourd'hui la ville « possède » différents noms : El-Ménéaa et El-Goléa ou encore Tahoret.

- El-Ménéaa signifie toute l'oasis, réservant celui d'El-Goléa pour le Ksar (fort).

- Tahoret peuvent se traduire par le mot « passage »... D'après M. Henri Duveyrier El-Goléa, El-Ménéaa, nom et surnom de l'oasis, se traduisent par la petite forteresse bien défendue (Bulletin de la Société de géographie de Paris, septembre 1815).

El-Goléa se compose de trois parties bien distinctes ; un Ksar au sommet d'un rocher isolé en forme de pain de sucre, le village ancien au pied, et des vergers de palmiers.

Implanté à la croisée des pistes commerciales qui reliaient l'Afrique du Nord de l'époque médiévale à l'empire Songhaï subsaharien, sur une colline de 75 mètres d'altitude surplombant la palmeraie, ce ksar, qui porte aussi l'appellation de "Tahourirt" (colline en Tamazight), constitue une configuration urbaine témoignant depuis des siècles de vestiges d'une civilisation citadine organisée ayant existé dans la région et évoquée par les chroniques du sociologue Ibn-Khaldoun et également de l'historien arabe El-Aïchi (1862).

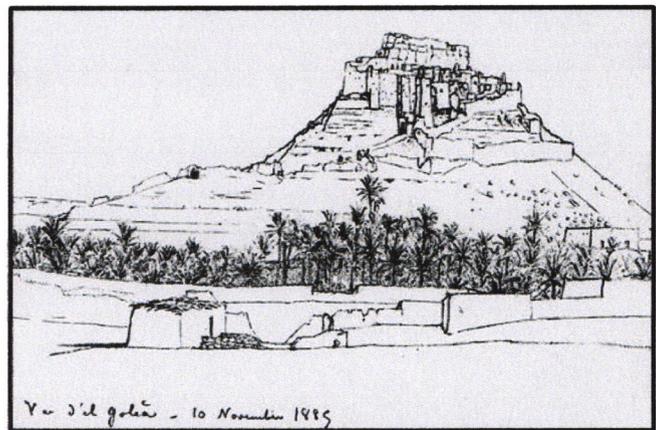


Figure 43 : vue d'El-Ménéaa 10 novembre 1885 ; source : <http://www.saharayoro.free.fr>.

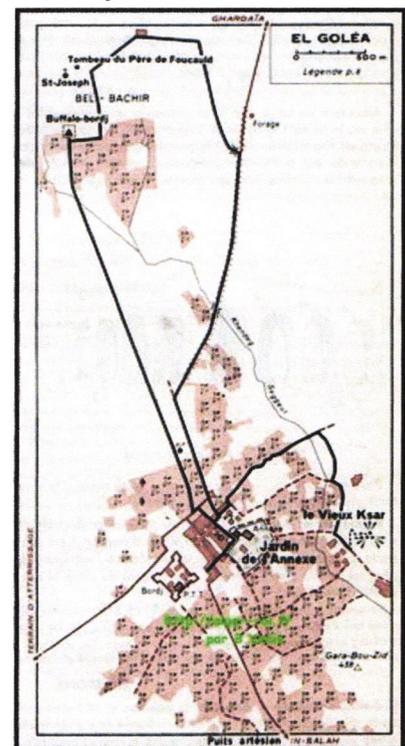


Figure 44 : El-Goléa en 1888 ; source : <http://www.saharayoro.free.fr>.

III. 1.1.8. Création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa :

8. 1. Contexte de création :

Le projet de Ville Nouvelle à El-Menia s'inscrit dans le contexte du Schéma National d'Aménagement du Territoire 2030. Il répond à deux objectifs principaux, l'un national, l'autre local :

- Equilibrer le développement urbain de l'Algérie en direction du Sud.
- Permettre le desserrement de l'agglomération actuelle d'El-Ménéaa – Hassi El Gara.

8. 2. Vocation de création de la ville nouvelle :

Les axes principaux du développement de la ville d'El-Menia sont résumés sur le schéma ci-dessous, qui mentionne également les atouts dont bénéficie El-Menia, de par son patrimoine existant et des objectifs de programmation de la Ville Nouvelle enjeux.

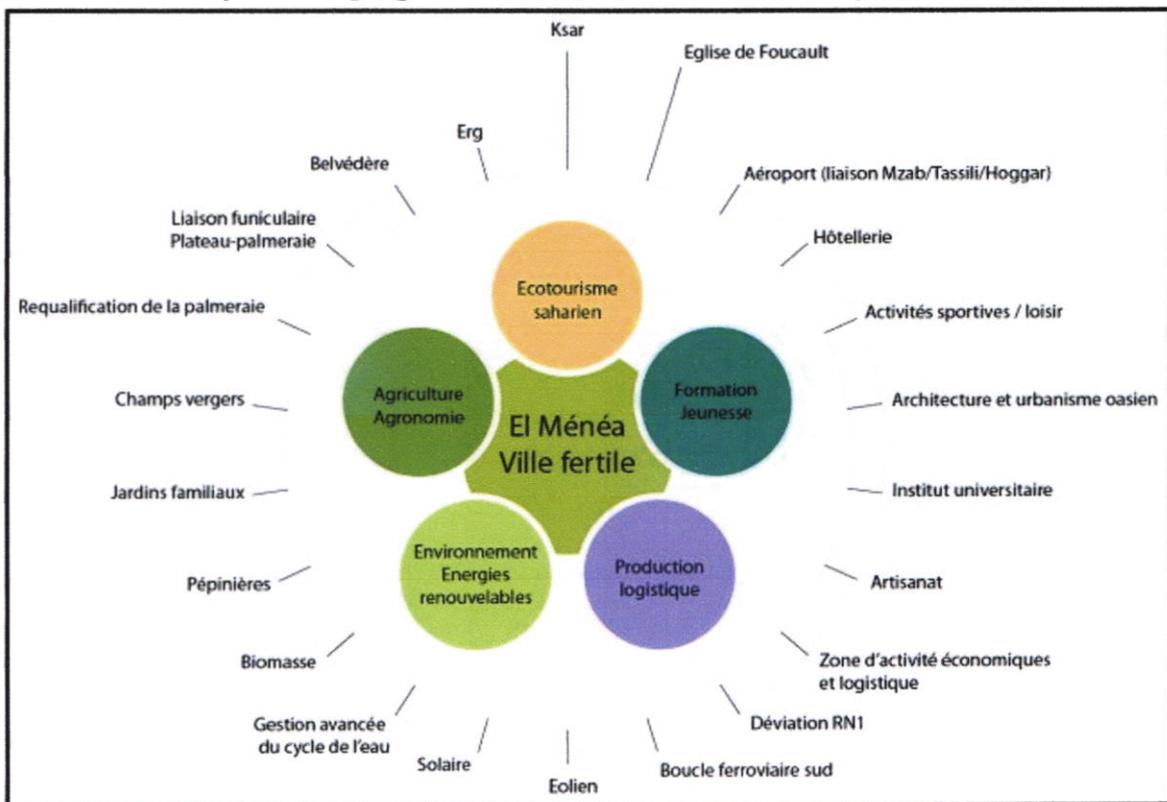


Figure 45 : les axes principaux de développement de la ville d'El-Menia source : Egis 2012.

8. 3. Les enjeux de création de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

- Promotion d'un tourisme saharien dont El-Ménéaa peut devenir un hub en réseau avec les autres hauts lieux du patrimoine naturel et humain du sud algérien.
- Développement de l'agriculture irriguée.
- Promotion des énergies renouvelable.
- Restauration des équilibres écologiques dans la palmeraie et dans les noyaux urbains historique d'El-Ménéaa et Hassi El-gara.
- Fixer la population locale à travers d'amélioration du niveau des services, des équipements et de l'emploi dans la région.

III. 1.1.9. Principe d'aménagement de la Ville Nouvelle d'El-Ménéaa :

9. 1. L'organisation spatiale et l'occupation de sole :

la conception proposée pour le découpage de la ville en quartiers : faire une ville de faibles distances, dans laquelle on peut accéder à pied depuis son logement à la plupart des facilités de la vie quotidienne, conduit à structurer l'habitat en unités de vie autonomes, quartiers dotés de tous les équipements scolaires, sportifs, commerces... Ainsi le « quartier prioritaire », ville de 25 000 habitants, est constituée de 4 quartiers d'environ 6000 habitants, de nouveaux quartiers venant ensuite s'ajouter pour obtenir la ville étendue à 50000 habitants.

Le projet de la Ville Nouvelle est enveloppé par la zone de protection de 350 hectares, barrière climatique brise-vent et espace de développement économique par l'agriculture saharienne.

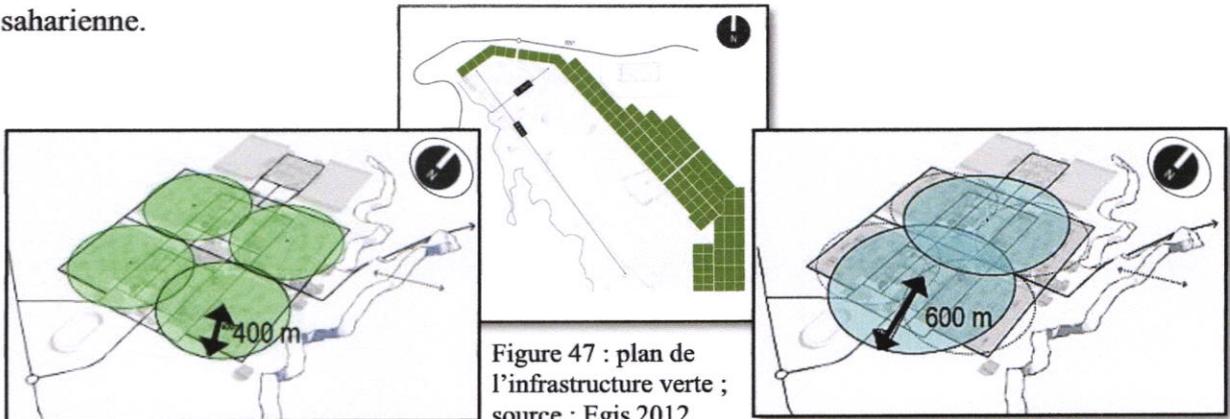


Figure 46 : les quartiers de la ville nouvelle ; source : Egis 2012.

Figure 47 : plan de l'infrastructure verte ; source : Egis 2012.

Figure 48 : les équipements à l'échelle de la ville ; Source : Egis 2012.

9. 2. Réseaux viaire :

Au vu de la distance des déplacements effectués au sein de la Ville Nouvelle (seul critère de hiérarchisation d'un réseau viaire) on distingue 4 catégories de voiries :

- Réseau primaire (déplacements de longue portée).
- Réseau secondaire (déplacements de moyenne portée).
- Réseau tertiaire (desserte quartier).
- Réseau quaternaire (desserte locale).



Figure 49 : la hiérarchisation du réseau viaire de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2012.

9. 3. Système de transport :

Ce système est composé de 3 lignes régulières dont une ligne « structurante » (N°1) qui emprunte le corridor de TC à potentiel fort. Cette ligne relie l'axe central de la ville (générateur de trafic important) aux secteurs urbains les plus peuplés (A, N, P, O). Les deux autres lignes sont des lignes secondaires (fréquences moins fortes). Elles raccrochent les quartiers périphériques à la partie centrale de la ville.

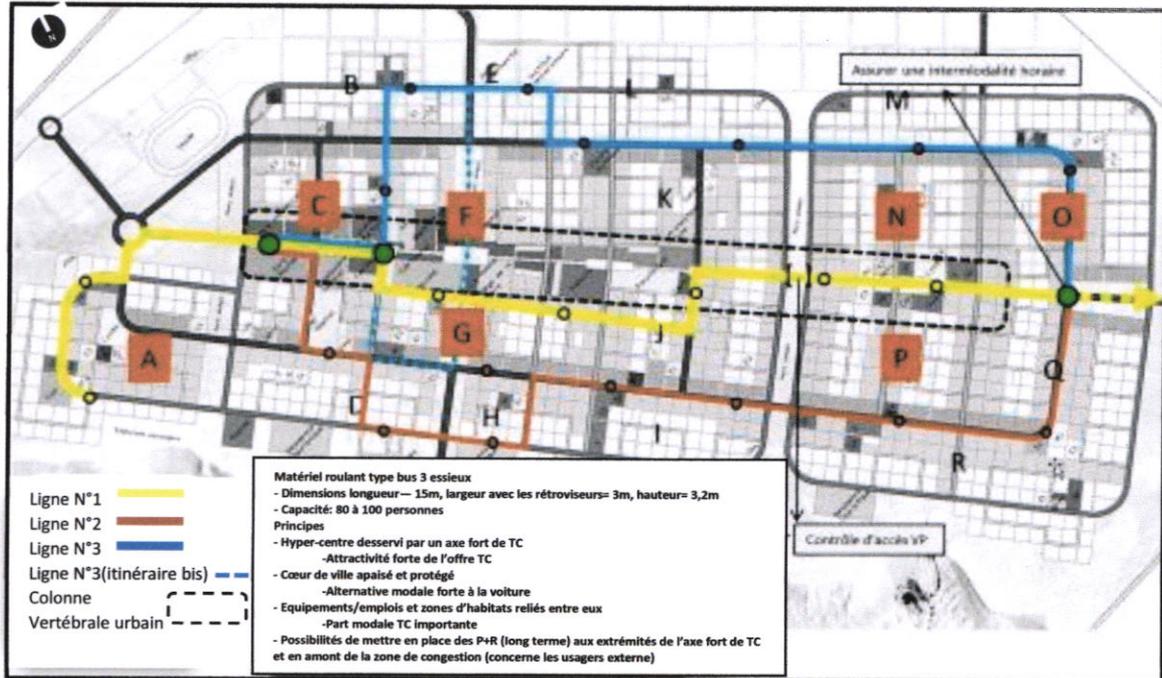


Figure 50 : réseau du bus de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2012.

9. 4. Système écologique de la ville Nouvelle d'El-Ménéaa :

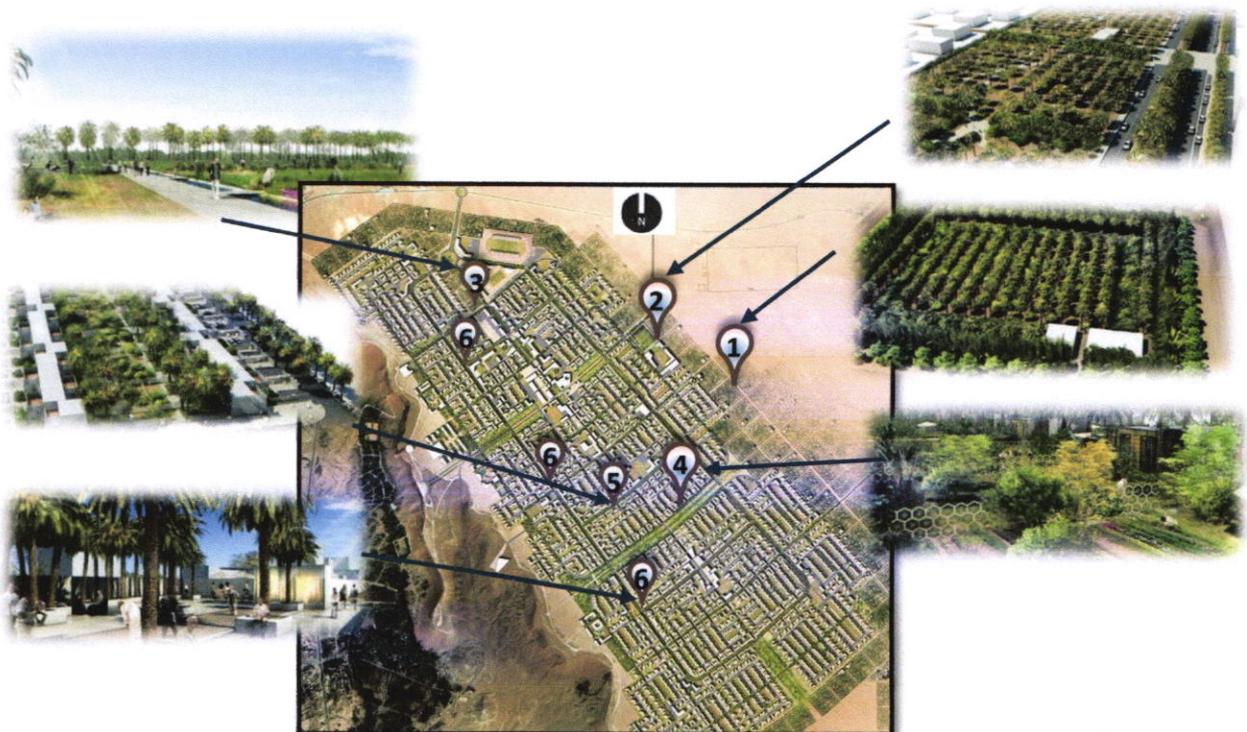


Figure 51 : système écologique de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2012 traité par les auteurs 2018.

1. Les Champs vergers :

Ces modules carrés d'une dimension de 150* 150 m sont disposés sur la partie Nord-Est de la ville offrant une barrière de protection contre les vents dominants. D'une superficie globale de 350 ha, elle a pour but de subvenir en partie aux besoins alimentaires de la ville.

2. La pépinière vitrine d'acclimatation :

Cet espace situé à l'entrée de la ville est de ce fait en perpétuel mouvement avec l'arrivée et le départ des différents sujets.

3. Le jardin expérimental :

L'institut universitaire d'El-Ménéaa accueillera notamment des formations liées à la biologie, l'agronomie ou encore l'agriculture saharienne.

5. Les jardins privés :

Ils sont constitués par les espaces verts extérieurs d'une maison ou d'un logement individuel groupé.

4. Les jardins familiaux :

Situés au cœur du tissu urbain, ces espaces viennent rythmer la structure de la ville en offrant de grands axes verts.

6. Les placettes et traverses :

Localisée au cœur d'un quartier d'habitation.

9. 5. La gestion des eaux de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

1. Réseau d'alimentation en eau potable :

Pour assurer les besoins de la ville en eau, il est planifié de créer des forages dans chaque phase selon la nécessité. La localisation exacte de ces forages dépend de l'emplacement des nappes phréatiques.

Les réservoirs alimentés par les forages assurent des pressions de service satisfaisantes pour les usagers.



Figure 52 : Réseau d'alimentation en eau potable ; source : Egis 2012.

Troisième chapitre

	TOTAL par phase ³	TOTAL cumulé		Dont pour eau potable strict (en cumulé)	
	l/s	l/s	m3/h	l/s	m3/h
PHASE 1 (2016)	63	63	227	50	180
PHASE 2	98	161	579	124	445
PHASE 3	123	284	1 023	211	761
PHASE 4 (2030)	24	308	1 108	228	822
TOTAL PHASES 1,2,3 et 4	308				

Tableau 2 : Capacité de production d'eau nécessaire ; source : 2012.

2. assainissement :

Le principe du réseau d'eaux usées est de mettre une canalisation à disposition en face de chaque parcelle.

Le réseau sera implanté sous les axes de circulation dont l'altimétrie suivra la topographie du site. Ils seront de type séparatif.



Figure 53 : Réseau des eaux usées ; source : Egis 2012.

III. 1.2. Analyse de l'aire d'intervention :

III. 1.2.1. Situation de l'aire d'intervention :

Notre aire d'intervention située au nord-ouest de la ville nouvelle d'El-Ménéaa dans la phase 01, cette phase comprend un quartier dit « intégré », occupe une surface de 96.4 ha, Le quartier intégré divise en 12 secteur A1 A2 A3 ... A12, l'assiette de notre projet est dans le secteur A12.

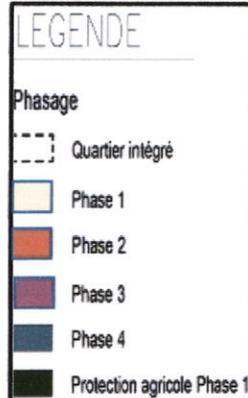


Figure 54 : Situation de l'air d'intervention ; source : Egis 2012, traité par les auteurs 2018.

III. 1.2.2. Délimitation :

L'air d'intervention est délimité par :

- Au nord-est : Voies mécanique d'accès au centre-ville et aux quartiers, et des logements individuelles et intermédiaires : (1).
- Sud-est : résidence touristique : (2) + esplanade paysagère : (2').
- Nord-ouest : résidence touristique : (3).
- Sud-ouest : la falaise :(4).

III. 1.2.3. Accessibilité de l'aire d'étude :

L'emplacement de projet offre une grande accessibilité : véhicule, il est parfaitement accessible par une voie mécanique secondaire au côté nord-est. Aussi il est également desservi d'une voie tertiaire le limitant sur le côté nord-est et le côté sud-est.

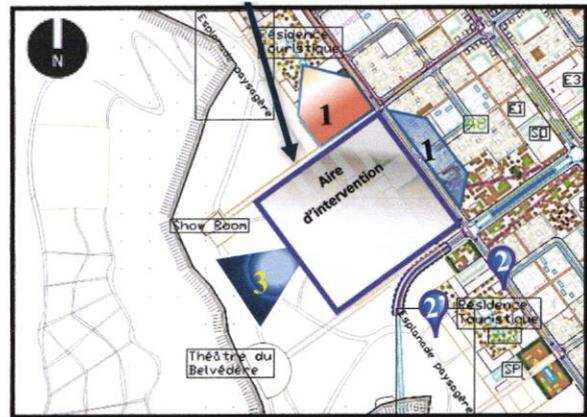


Figure 55 : Délimitation de l'aire d'intervention ; source : Egis 2012 traité par les auteurs 2018.



Figure 56 : Accessibilité de l'aire d'intervention ; source : plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa Egis 2012. Traité par les auteurs 2018.

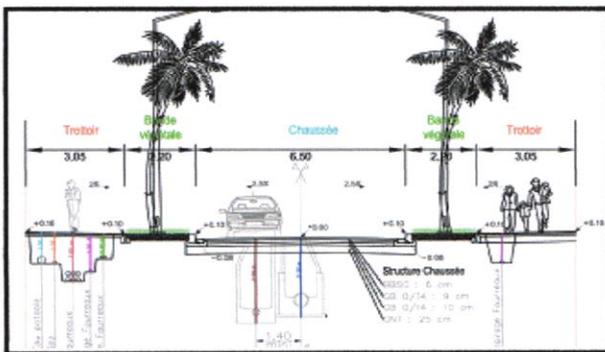


Figure 57 : Profil de la voie mécanique secondaire

Voie mécanique Secondaire

La voie mécanique secondaire est privilégiée d'accès au centre-ville et aux quartiers.

Pour l'accessibilité piétonne il est également desservi sur le côté nord-est.

III. 1.2.4. Environnement immédiate :

Notre projet situe au secteur A 12, l'environnement de notre site à une vocation mixte : résidentielle et touristique, nous notons la présence de quelques équipements de service projeté par le plan d'occupation dont notre projet.

Il existe deux formes d'habitat sur notre zone d'habitation sur notre zone d'intervention ; la première concerne l'habitat intermédiaire qui s'organise en îlot avec gabarits R+1, la deuxième forme concerne l'habitat individuel avec gabarits R+1.

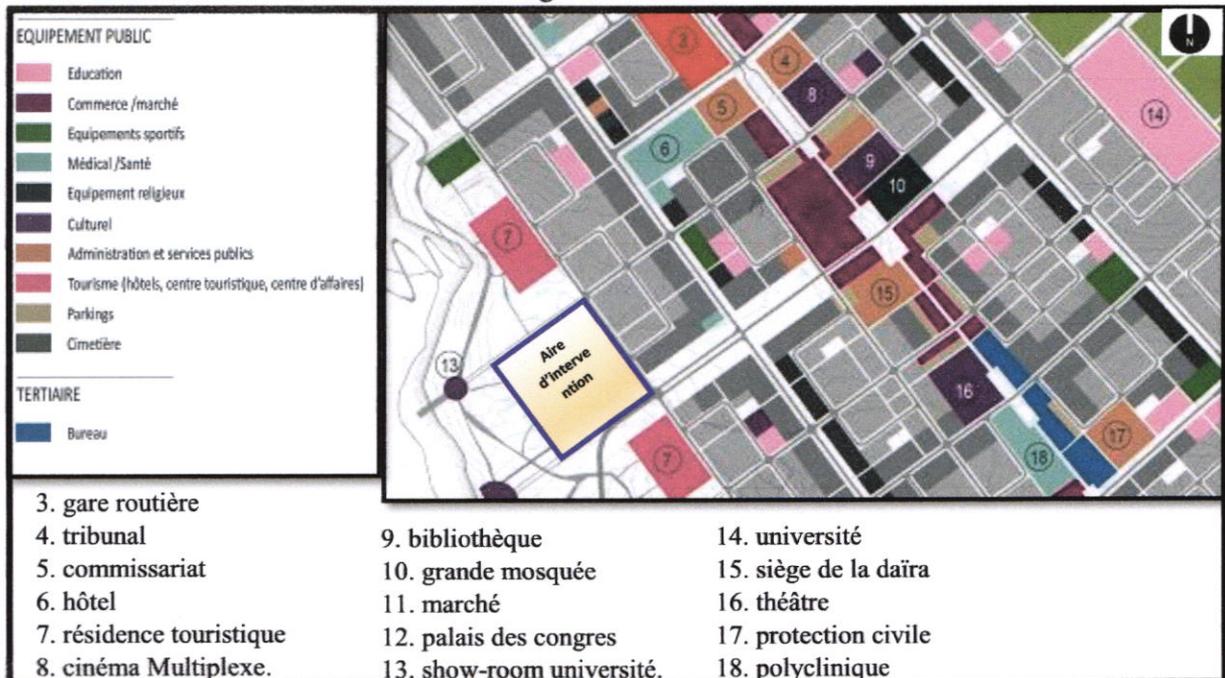


Figure 58 : Environnement immédiat de l'aire d'intervention ; source : Egis 2012.

III. 1.2.5. Etude environnementale de l'aire d'intervention :

5.1. Etude microclimatique :

- **a. Le vent :** notre site est sujette à des vents fréquents entre janvier et août de directions multiples :

1. **Nord-Ouest** de janvier à juin et de septembre à décembre.

2. **Nord-Est** de juillet à août.

3. **Vent Sirocco** (vent saharien violent, très sec et très chaud de direction Nord-Sud) de mai à septembre sur une moyenne annuelle de 11j/an.

- **b. Ensoleillement :**

Le site est caractérisé par une forte insolation, le minimum est enregistré au mois de novembre, Avec 221 heures et le maximum avec 314 heures en juillet.

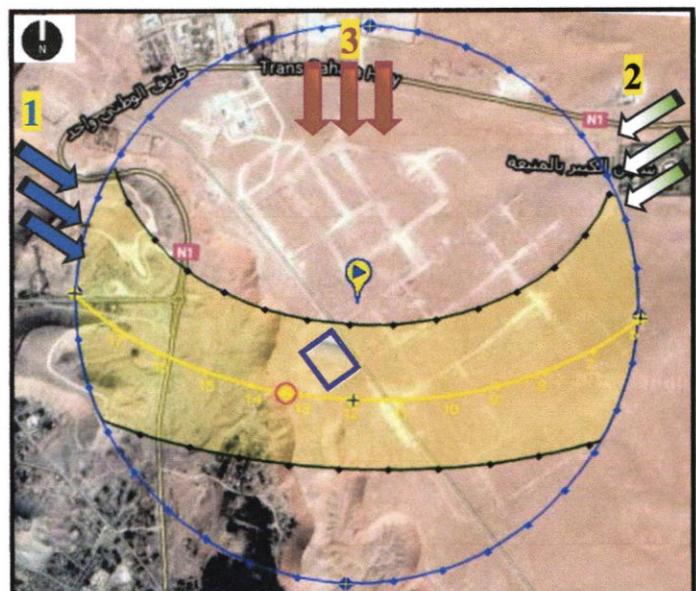


Figure 59 : micro climat du site d'intervention ; Source : www.sunearthtools.com traité par les auteurs, 2018.

• **C. Système écologique :**

1. Espaces vert (La végétation) :

Notre site d'intervention est limité par deux espaces Verts, l'un au Nord-est et l'autre au Sud-est avec une vue sur la Palmeraie à l'Ouest.

2. Espaces bleu :

Un réservoir sur tour et deux semi-enterré situés au nord-ouest de notre assiette. Il alimente notre site par un réseau distributeur qui passe par le boulevard. Une nappe phréatique est située à une profondeur de 90m à 100m sous le plateau de la région d'El-Ménéaa.

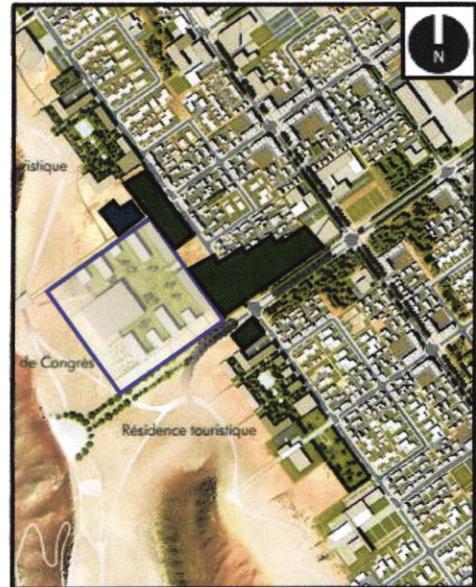


Figure 60 : plan de masse de la ville nouvelle d'El-Ménéaa ; source : Egis 2015.

III. 1.2.6. Etude morphologique de l'aire d'intervention :

1. Forme et surface :

Notre assiette présente une forme régulière, rectangle de 300m sur 255 m avec une surface 6800m².

2. Orientation :

Le site a une vue sur le belvédère et l'ancienne ville d'El-Ménéaa.

3. Topographie du Site : Notre assiette d'intervention est relativement plate.



Figure 61 : morphologie du terrain d'intervention ; source : plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa Egis 2012.

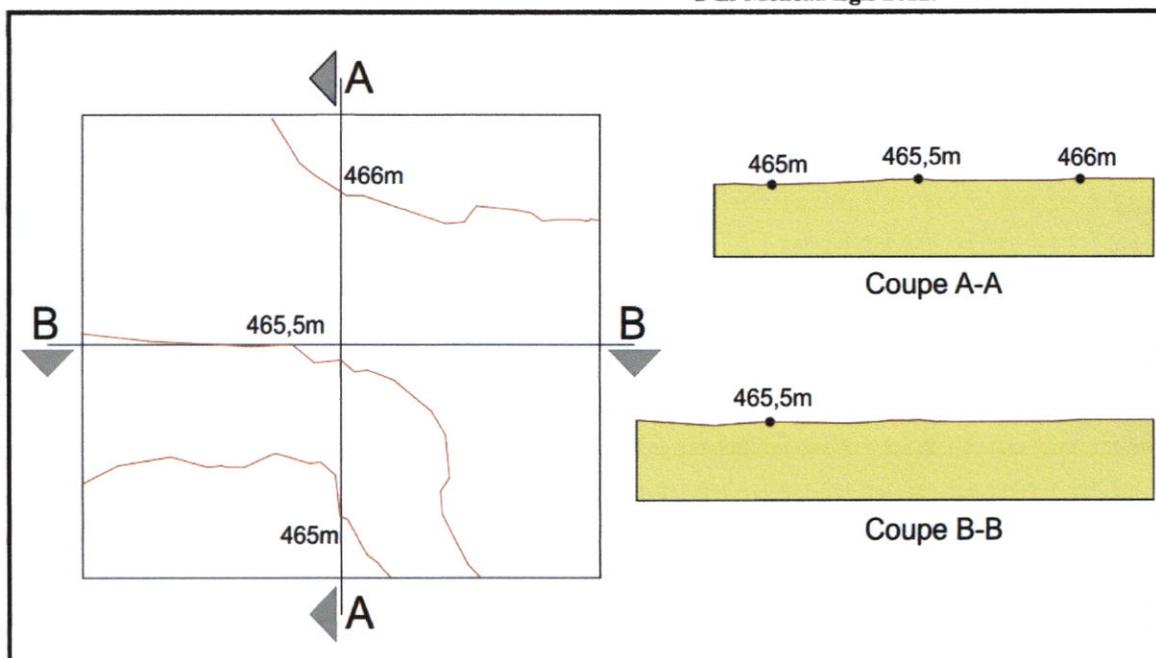


Figure 62 : topographie du Site (1/5000) ; Source : Google Earth, traité par les auteurs, 2018.

4. Géologie et sismicité du site : Le site d'intervention se situe dans la zone 1.

Cette zone possède entre la couche meuble et la couche rocheuse, une couche hétérogène composée de sable et d'encrouement, et caractérisé par :

- Profondeur de 0,00-3,50m.
- Profondeur d'encrage=1,20m.
- Taux de travail=2,00bars.
- Type de fondation : superficiel type ; semelles isolées.

La sismicité :

La région est classé dans la plus faible zone (zone 0).

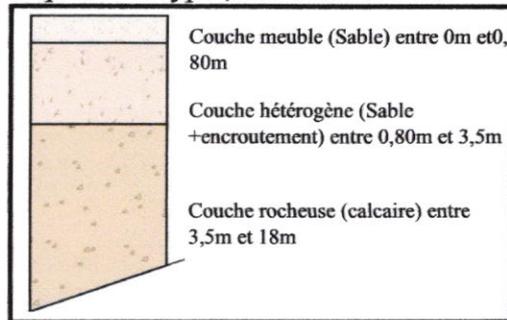


Figure 64 : Extrait de composition de zone 1 géotechnique ; source : Egis 2012 traité par les auteurs 2018.

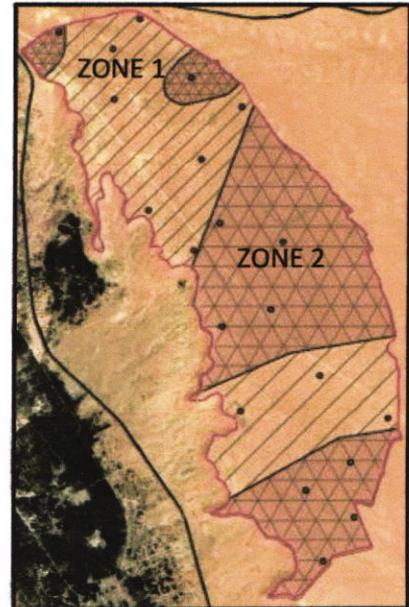


Figure 163 : carte des principales zones géotechniques sur le site ; source : Egis 2012.

III. 1.2.7. Prescriptions urbanistiques et servitudes

Secteur A12	Nombre par unité de logt	Surface parcelle m ²	Surface au sol m ²	CES (max)	Cos (max)	Surface aire de stationnement	Surface vert et sportif	Nombre de niveau maximal
Palais des congrès	/	6800	18974	0,5	2,0	9200	21750	4

Tableau 3 : Prescriptions urbanistiques et servitudes ; source : Egis 2015.

III. 1.2.8. L'analyse A.F.O.M¹

<p style="text-align: center;">Atouts (+)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accès proche et facile au site d'intervention. - Bénéficie d'un rapport visuel direct sur la palmeraie. - Situé à proximité des endroits touristiques (ksar, église...). - le palais des congrès est ouvert à tous types de touristes 	<p style="text-align: center;">Faiblesses(-)</p> <ul style="list-style-type: none"> - contrainte topographique. - Vents de sable. - biodiversité faible
<p style="text-align: center;">Opportunités(+)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proximité de l'aéroport - Potentialité en énergie renouvelable (solaire, éolienne...). - attractivité économique et touristique élevé. - Disponibilité de l'eau en permanence (nappe phréatique) 	<p style="text-align: center;">Menaces(-)</p> <ul style="list-style-type: none"> - climat sec. - zone aride.

Tableau 4 : synthèse AFOM ; source : auteurs 2018.

A.F.O.M¹ (Atouts – Faiblesses – Opportunités – Menaces) ou SWOT (Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats) est un outil d'analyse stratégique. Il combine l'étude des forces et des faiblesses d'une organisation, d'un territoire, d'un secteur, etc. avec celle des opportunités et des menaces de son environnement afin d'aider à la définition d'une stratégie de développement.

III. 1. 2. 9. Conclusion

D'après l'analyse qu'on a fait sur l'aire d'intervention en déduit que :

- Notre site peut recevoir un grand équipement d'envergure internationale.
- La situation du projet fut un lieu d'articulation de la ville nouvelle et l'ancienne ville.
- La typologie architecturale du site souligne nécessite de la création de repère.

III. 2. Programmation du projet

Objectifs du projet

Un projet d'envergure internationale est pensé sous certains critères. Ces derniers prennent en considération l'environnement (l'urbain) et les exigences fonctionnelles et architecturales. Le programme du palais a pour vocation :

- d'apporter au tissu urbain une ponctuation, un événement et un symbolique, il articule et concrétise les rapports sociaux.
- Doter la ville d'une source de communication à travers plusieurs activités (l'enseignement, le spectacle, l'exposition, ainsi que la recherche).
- Offrir au public des sud algériens un palais des congrès qui contribue dans l'animation culturelle de la ville.

L'intérêt du palais des congrès

- Doter la ville nouvelle d'El-Ménéaa d'un équipement d'envergure internationale qui aura à accueillir des manifestations et des rencontres de haut niveau. Contenant des espaces à forte capacité d'accueil et offrant des prestations de haut niveau.
- Prévoir des activités complémentaires aux (congrès), elles auront un impact à deux échelles :
 - Permettre de rentabiliser l'équipement, en l'animant tout au long de l'année.
 - permettre le développement économique en assurant des activités commerciales, et culturelles qui auront un impact direct sur la ville.

III. 2.1. Détermination des fonctions :

L'analyse thématique nous a permis de déduire Cinq fonctions mères qui sont :

- 1 - Le congrès.
- 2 - L'exposition.
- 3 - Le loisir.
- 4 - l'hébergement.
- 5 - La gestion et les encadrements.

Les espaces liés à chaque fonction :

<p>Loisirs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cafeteria. - Salle des banquets. - Restaurant. - Cafeteria public. - Bibliothèque. - les boutiques. 	<p>Le congrès</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'accueil. - Salle des congrès. - Les salles de commissions. - Les salles de réunions. - Les salons d'honneur. - Les salles de presse. 	<p>Exposition</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espace d'exposition permanente. - Espace d'exposition temporaire. - Le dépôt.
--	--	--

Maintenance et locaux	Gestion et encadrement	Hébergement
<ul style="list-style-type: none"> - Bâche a eau, - Climatisation et chaufferie, - Poste électrogène. - Service d'entretien et entretien. - La planification et organisation. - La gestion budgétaire et comptabilité. - La gestion technique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Unité de coordination (administration). - Bureau directeur. - Sous-direction de l'administration. - Salle de réunion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Restaurant, cafeteria. - Salle de sports. - cuisine, locaux techniques. - les chambres.

Figure 65 : affectation des espaces des palais des congrès selon les fonctions ; source : auteurs 2018.

III. 2.2. Programme quantitatif et qualitatif : programme Détaillé (voir l'annexe n°03) :

Nous avons élaboré un programme qualitatif et quantitatif pour notre projet en se basant sur l'analyse des exemples faite précédemment, et à travers la définition des fonctions mères et des différentes activités issues des objectifs du projet. **(Détaillé en annexe n°3)**. Suivant les exigences du programme de centre international des conférences on distingue quatre circuits par rapport aux entités qui le forment : circuit public, VIP, artistes, personnels.

Ce qui donne au projet une lecture claire des fonctions et un caractère formel et fonctionnel particulier.

	Circuit	Entité	Surface
Centre international des conférences	Circuit public	Accueil et information des publics	2507m ²
		Salle de congrès (auditorium) et salle polyvalente.	4455m ²
	Circuit VIP	Accueil des officiels	1440m ²
		Affaire	1558m ²
		Salons VIP	530m ²
		Hébergement	3926m ²
	Circuit artistes	Accueil des artistes	990m ²
	Circuit personnel	Administration	815m ²
		Locaux techniques	615m ²
		Unité logistique	170m ²
		Locaux annexes	155m ²
	Les espaces d'accompagnements	Le parking	8000m ²
		Totale	24057m ²
		Prévoir 20% de circulation	4811,4m ²
Totale		29868,4m ²	

Tableau 5 : programme sommaire de l'équipement ; source : auteurs 2018.

Dans notre programme on trouve des espaces communs entre les différents circuits qui sont Salle de congrès et de spectacle et les espaces d'exposition.

III. 3. conception de projet

III. 3.1. Concepts liés au contexte

III. 3.1.1. Principe d'implantation du projet

Au vue de l'emplacement de notre assiette d'intervention (lien entre la ville nouvelle et l'ancienne ville), et l'importance de notre équipement (centre des congrès international), la conception du projet sera basée sur l'aspect formel sans négliger l'aspect fonctionnel.

1. Principe d'implantation du bâtiment

- Positionné le projet au centre du terrain pour qu'il être visible depuis les trois échelles : Le Piéton ; Le Boulevard ; La Ville.
- implanté le projet on alignement avec le boulevard de belvédère.
- orienté le projet vers le nord-ouest pour avoir une bonne gestion des apports solaires et leur limitation.
- Créer une hiérarchie des espaces, des fonctions et les entités du projet.
- Créer une harmonie tant fonctionnelle que formelle entre les entités.

2. les concepts

2. 1. La transparence

Elle est la métaphore de la communication, elle peut être l'intérieur et l'extérieur assurant ainsi le contact de l'homme avec son environnement, ou alors entre l'intérieur et lui-même, caractérisé par flexibilité des espaces.

2. 2. La fluidité

La fluidité en architecture peut se définir en deux points :

- Un espace fluide favorise la douceur ; la liberté ; l'autonomie ; et le bien-être de l'homme
- Un corps n'ayant pas de forme propre et qui épouse la forme de son contenant pour dynamiser l'ensemble d'un projet.

2. 3. L'articulation

L'articulation entre les éléments accentue l'autonomie des parties elle met en valeur l'existence et le rôle particulier des différents éléments constitutifs du bâtiment, elle permet également de parler de la fonction et de la relation entre les différentes activités, de cette façon l'édifice devient plus explicite.



Figure 66 : CIC d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>.



Figure 67 : centre des expositions et des congrès de Hon Kong, Wan Chai chine ; source : <http://www.expdia.Hongkong.fr>

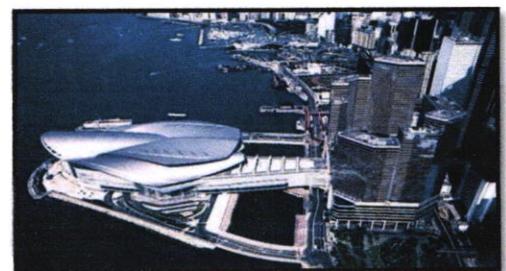


Figure 68 : centre des expositions et des congrès de Hon Kong, Wan Chai Chine ; source : <http://www.expdia.Hongkong.fr>

2. 4. La monumentalité

Les bâtiments publics se voient assigner de plus en plus un rôle déterminant dans les compositions urbaines. Traditionnellement repéré dans la ville ils doivent accentuer aujourd'hui leurs lisibilités. Ce qui appelle à une certaine monumentalisation de l'édifice.



Figure 79 : centre des conférences de paris ;
source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%A8s_de_Paris.

2. 5. La lisibilité

« L'évolution technique est une évolution culturelle. »⁽¹⁾

Nous avons volontairement fait apparaître la structure, pour que l'équipement soit lui-même une sorte d'exposition, et par la même occasion qu'il puisse refléter la technologie de son époque.



Figure 70 : centre des conférences de paris ;
source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%A8s_de_Paris.

III. 3.1.2. Genèse de la forme et la volumétrie du projet

1. Nous avons implanté un parallélépipède au centre de l'assiette, parallèle au boulevard du belvédère, pour assurer l'alignement de ce dernier, (ce volume occupe l'accueil des publics).

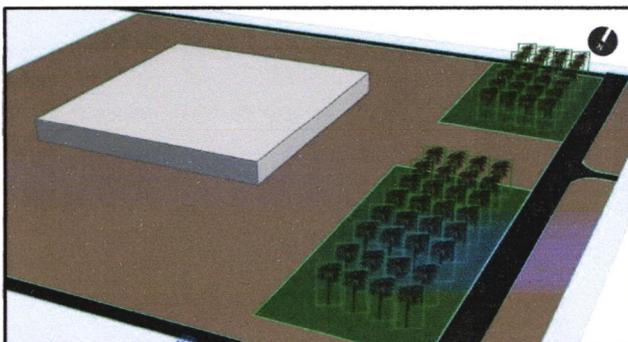


Figure 71 : genèse de la volumétrie, étape : 01 ; source : auteurs 2018.

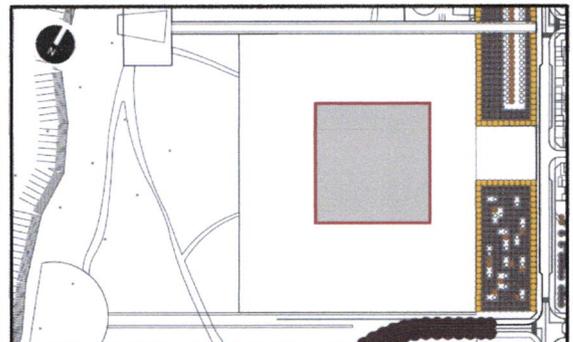


Figure 72 : genèse de la forme, étape : 01 ; source : auteurs 2018.

2. Nous avons implanté un cube en retrait par rapport le 1^{er} volume pour avoir une marquise monumentale en façade, au côté du voiv mécanique tertiaire, destiné à l'accueil des officiels.

⁽¹⁾ : FRANCOIS BURKHARDT (architecte).

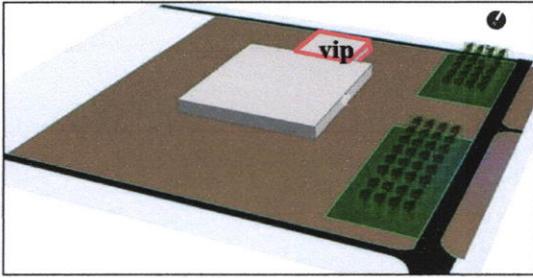


Figure 73 : genèse de la volumétrie, étape : 02 ;
source : auteurs 2018.

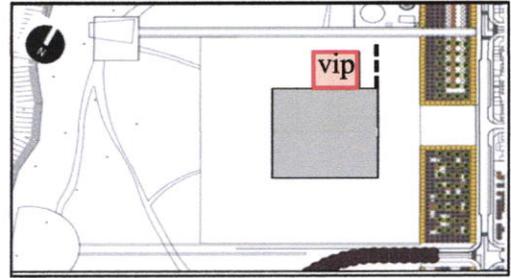


Figure 74 : genèse de la forme, étape : 02 ;
source : auteurs 2018.

3. ensuite nous avons créé trois grands patios en référence à l'architecture locale (l'architecture ksorien, (ksar d'El-Menia comme exemple).

- Aussi pour assurer la pénétration de la lumière et la ventilation naturelle, et pour faciliter la circulation interne du projet,

- Nous avons abordé une forme circulaire pour les patios afin de :

Adoption d'une forme dynamique qui permettant : une liberté de circulation. Des espaces ouverts, Une relation visuelle entre les espaces.

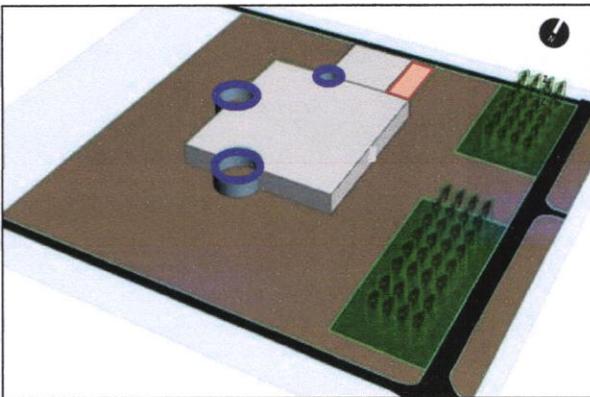


Figure 75 : genèse de la volumétrie, étape : 03 ; source :
auteurs 2018.

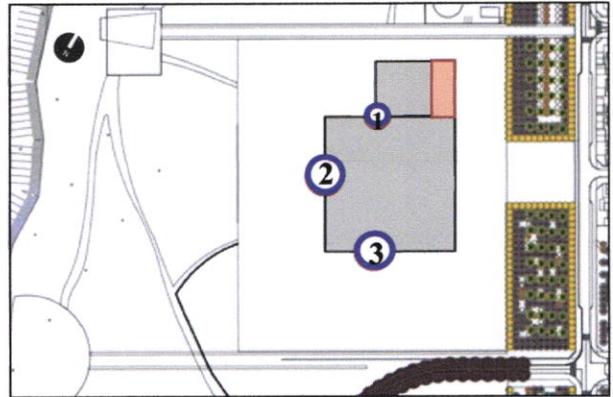


Figure 76 : genèse de la forme, étape : 03 ; source :
auteurs 2018.

4. ensuite nous avons structuré autour de ces patios les espaces de notre projet, comme suite :

4. a. positionné l'auditorium autour de 1er patio pour qu'il être l'espace d'articulation entre les différents circuits d'équipement et pour qu'il être l'élément d'appel de notre projet à partir de donner un volume important de ce dernier.

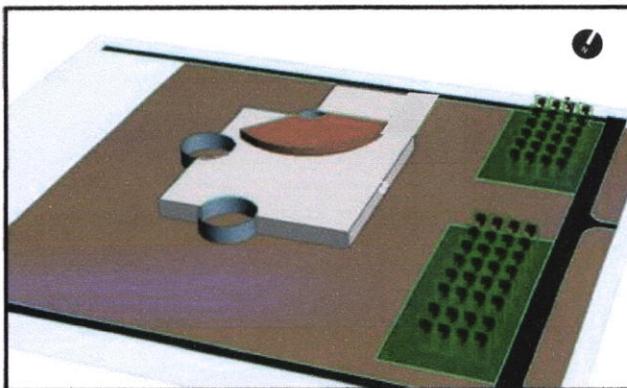


Figure 77 : genèse de la volumétrie, étape : 04 ; source :
auteurs 2018.

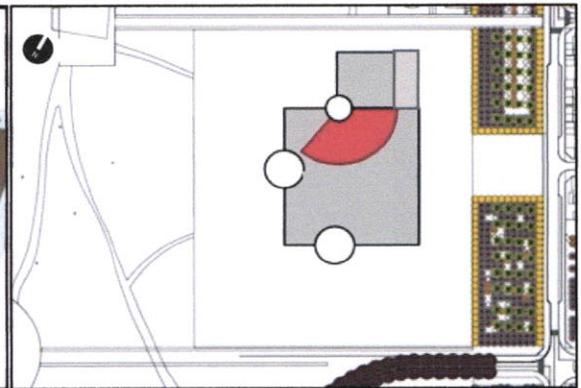


Figure 78 : genèse de la forme, étape : 04 ; source :
auteurs 2018.

4. b. Nous avons ajouté une forme dynamique autour de 2ème patio côté belvédère consacré au circuit vip (zone d'affaire).

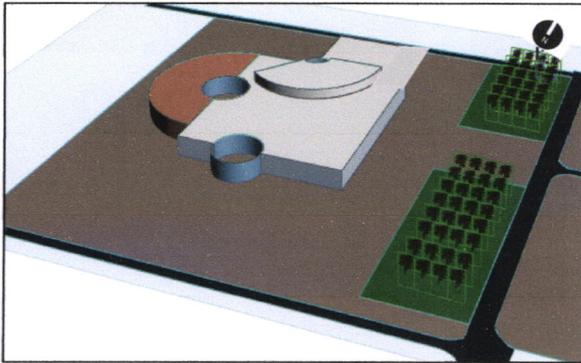


Figure 79 : genèse de la volumétrie, étape : 05 ; source : auteurs 2018.

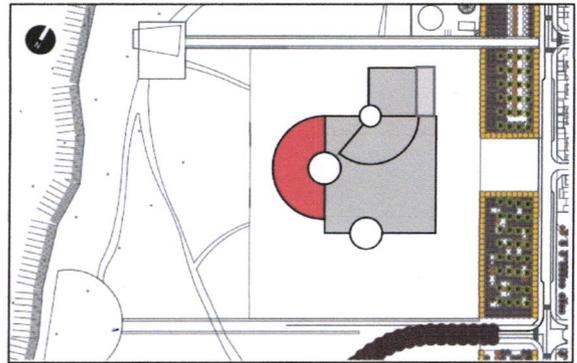


Figure 80 : genèse de la forme, étape : 05 ; source : auteurs 2018.

4. c. Ensuite pour la communication et l'harmonisation du projet avec son environnement (le belvédère) et pour faire le lien entre la ville nouvelle et l'ancienne ville nous avons ajouté une forme dynamique similaire aux formes existantes, (les reliefs) dans son environnement, consacrer au l'hébergement des officielles.

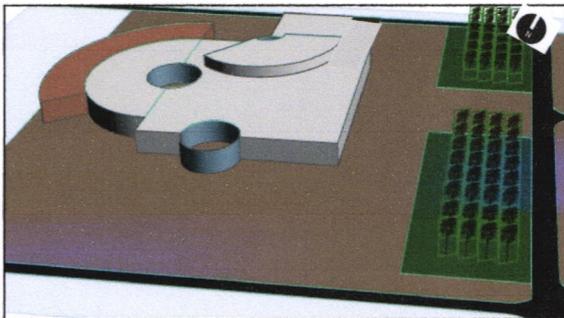


Figure 81 : genèse de la volumétrie, étape : 06 ; source : auteurs 2018.

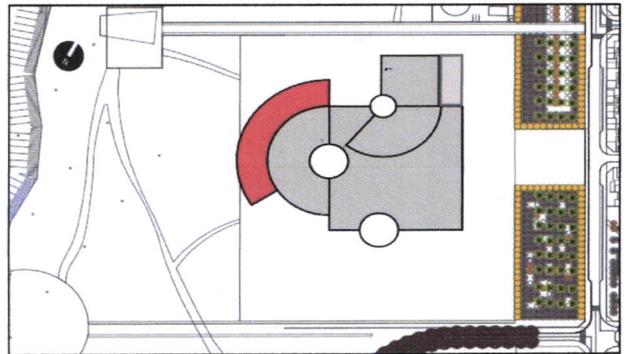


Figure 82 : genèse de la forme, étape : 06 ; source : auteurs 2018.

4. d. Nous avons ajouté une forme fluide pour la continuité fonctionnelle et formelle entre l'accueil des officiels et la zone des affaires

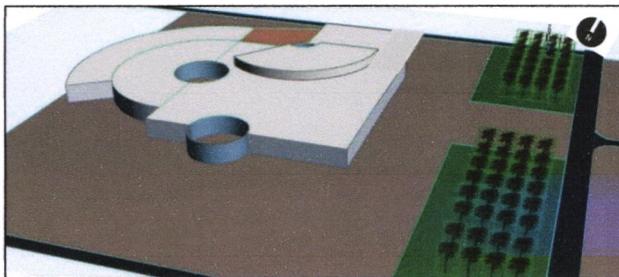


Figure 83 : genèse de la volumétrie, étape : 07 ; source : auteurs 2018.

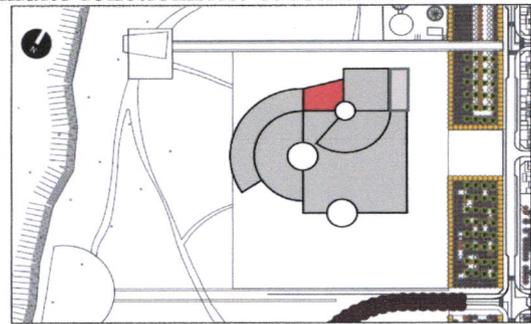


Figure 84 : genèse de la forme, étape : 07 ; source : auteurs 2018.

4. e. Nous avons ajouté une forme fluide qui s'intègre avec l'environnement immédiat (la falaise) réservé au circuit artiste et personnel pour équilibrer le projet.

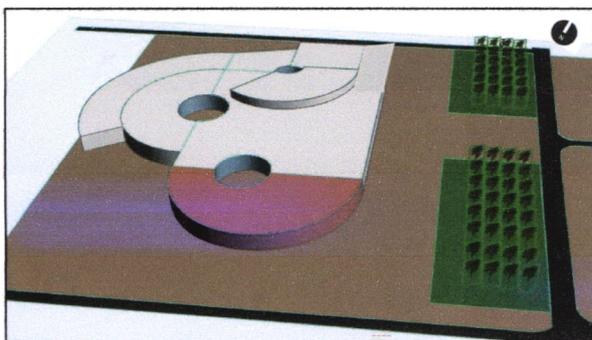


Figure 85 : genèse de la volumétrie, étape : 08 ; source : auteurs 2018.

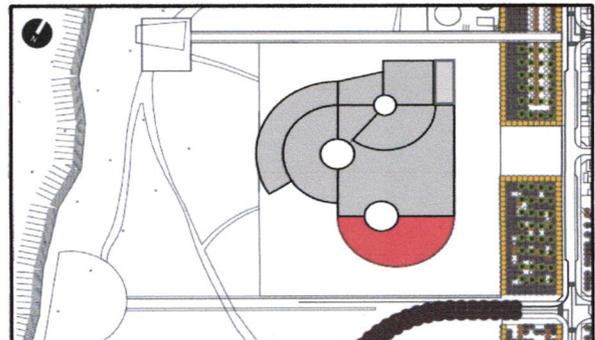


Figure 86 : genèse de la forme, étape : 08 ; source : auteurs 2018.

5. Pour mieux intégrer le bâtiment dans l'environnement qu'il entoure, nous avons inspirées de l'architecture locale : les voutains pour l'hébergement

Aussi nous avons inspiré des dunes de désert une toiture fluide pour l'ensemble de projet.

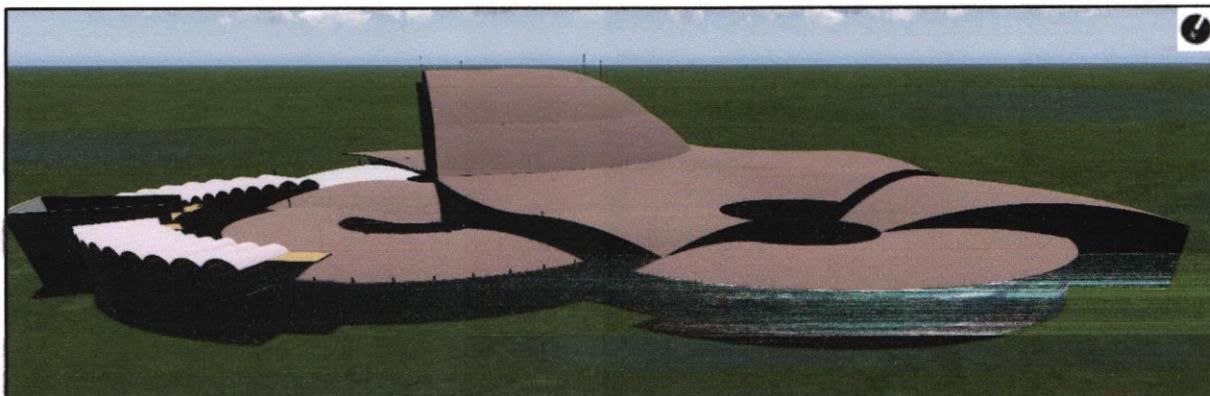


Figure 87 : genèse de la volumétrie, étape finale ; source : auteurs 2018.

III. 3. 1. 3. Gabarit de projet

Le gabarit du projet fait de r+1 jusqu'à r+5 selon les règlements de l'urbanisme de la ville.

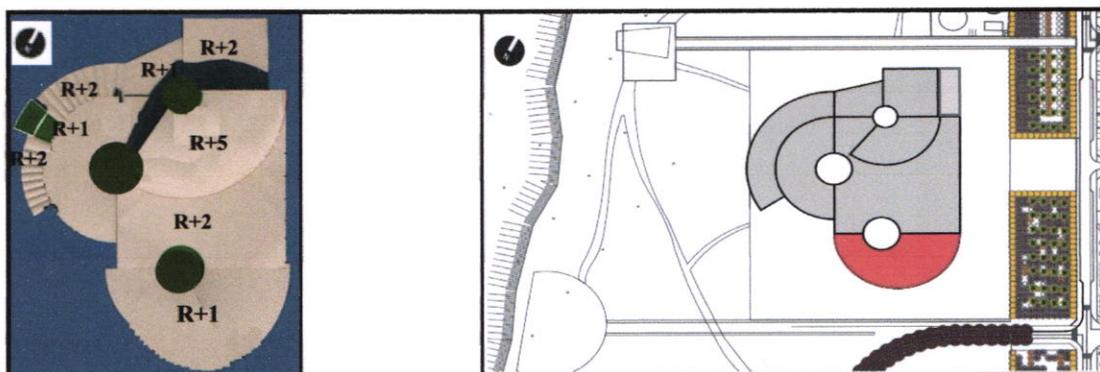


Figure 88 : gabarit du projet ; source : auteurs 2018.

III. 3. 1. 3. Principe de l'aménagement extérieur

. Le but principal de notre principe de l'aménagement extérieur est de créer des zones ombragées qui répondent aux exigences climatiques de la zone. Ceci est assuré par la forme de notre bâti ainsi que son gabarit.

. La végétation utilisée dans notre site est celle exigé dans le programme de constitution de la ville nouvelle d'El-Ménéaa

. Un grand espace vert est aménagé du côté sud-ouest afin de protéger le projet des vents dominants, et crier une barrière végétale, ainsi que pour garder le projet dans un environnement vert et naturel.

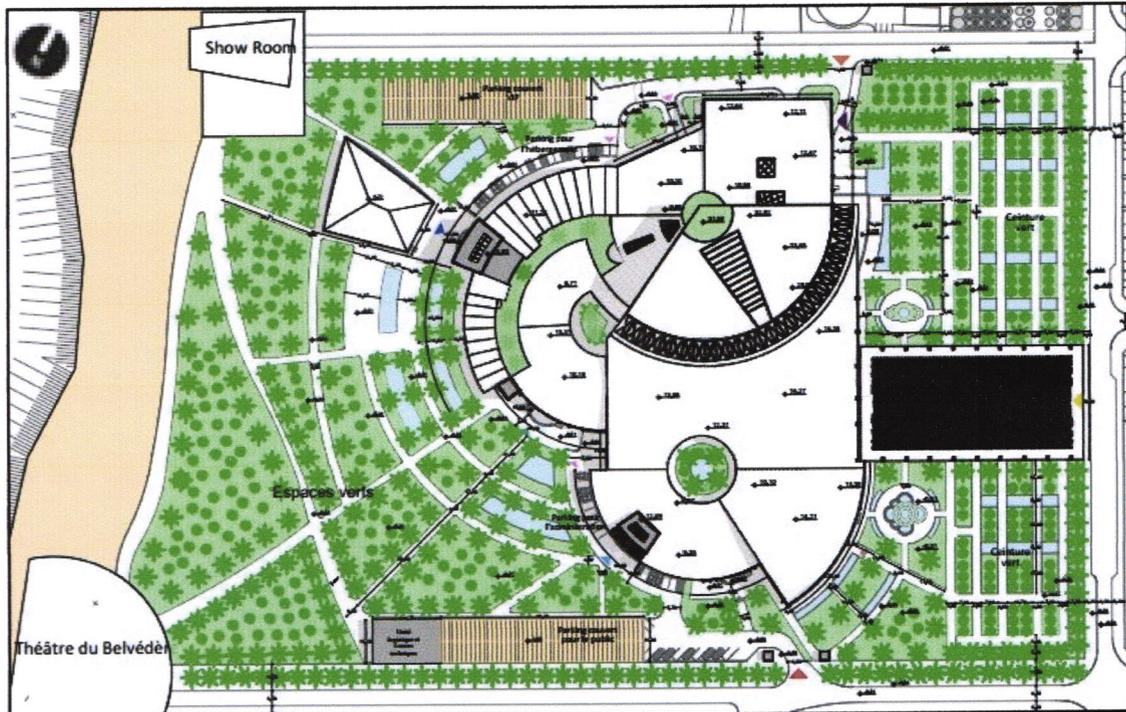


Figure 89 : principe de l'aménagement extérieur Eche 1/5000 ; source : auteur 2018.

a. Déférents accès du projet :

- ▶ **Accès piéton principale du projet pour le public :** on accède au projet à partir de boulevard de belvédère sur le côté du nord-est.
- ▶ **Accès mécanique pour les VIP :** se fait sur le côté nord-ouest car il est près du voie mécanique tertiaire
- ▶ **Accès mécanique pour les publics au parking :** se fait sur la voie tertiaire sur le côté est.
- ▶ **Accès mécanique pour les personnels au parking :** se fait sur la voie tertiaire sur le côté est.
- ▶ **L'accès de livraison :** on accède au qui de cuisine à partir de la voie de côté est.

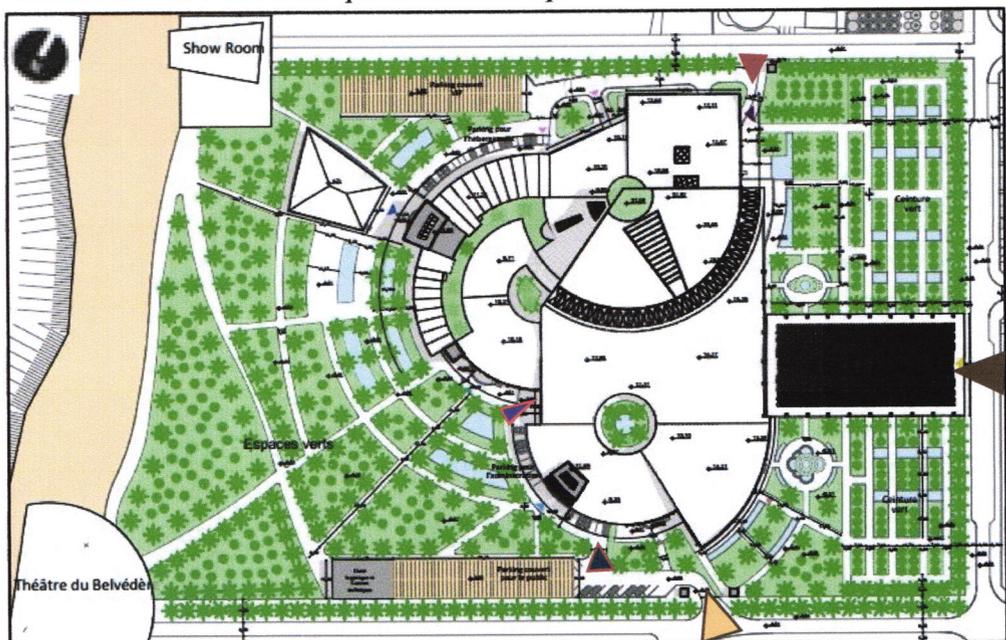


Figure 90 : les accès de projet Eche : 1/5000 ; source : les auteurs 2018.

Pour l'articulation entre les blocs du projet nous avons créé une voie mécanique autour de projet.

III. 3. 2. 1. organigramme fonctionnel

Les espace sont hiérarchisé : du publique au privé.

a. Circuit VIP :

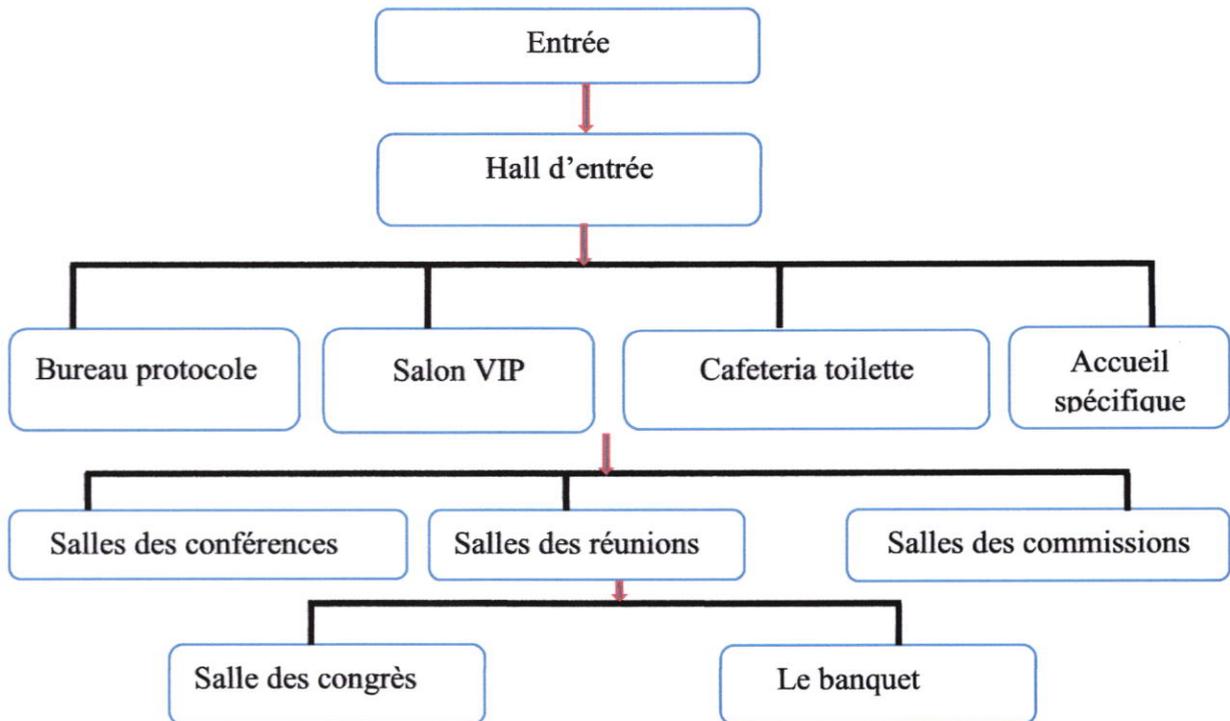


Figure 91 organigramme fonctionnel du circuit VIP ; source : auteurs 2018.

b. Circuit artistes :

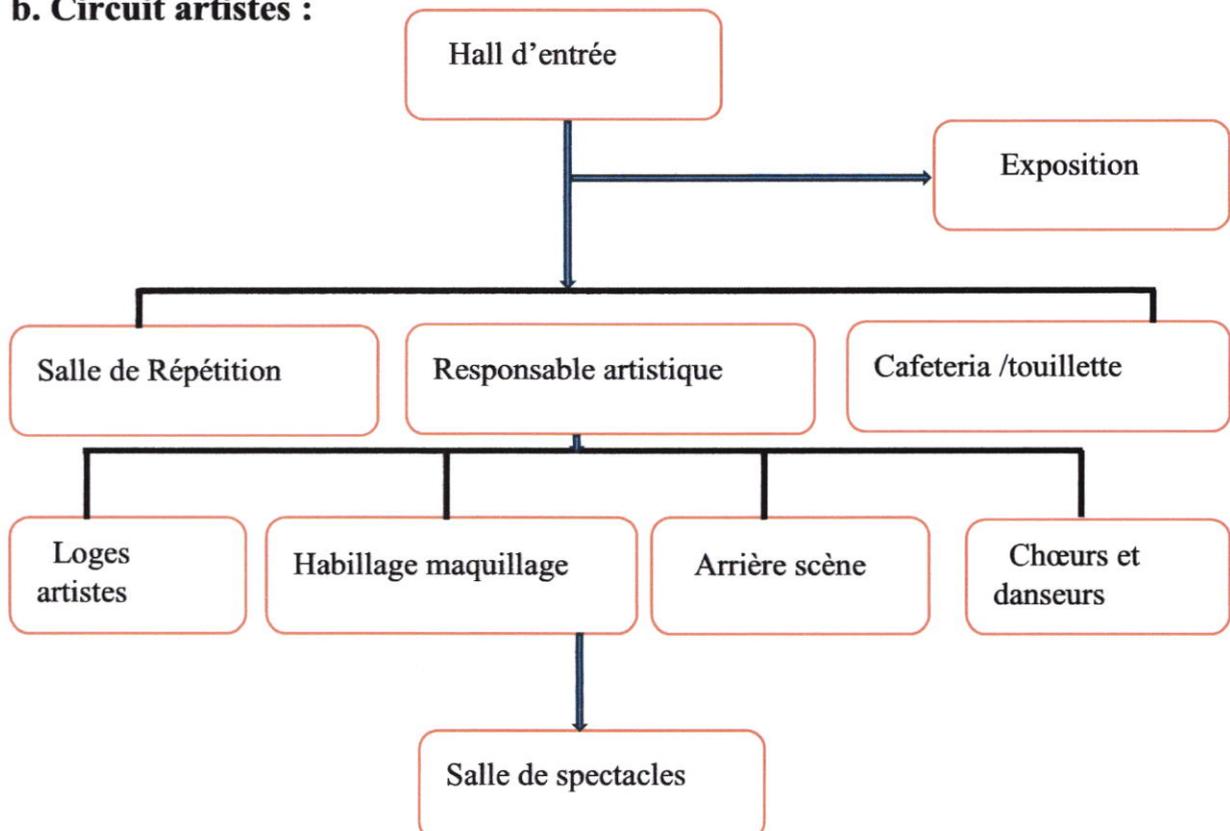


Figure 92 : organigramme fonctionnel du circuit artiste ; source : auteurs 2018.

c. Circuit congressistes :

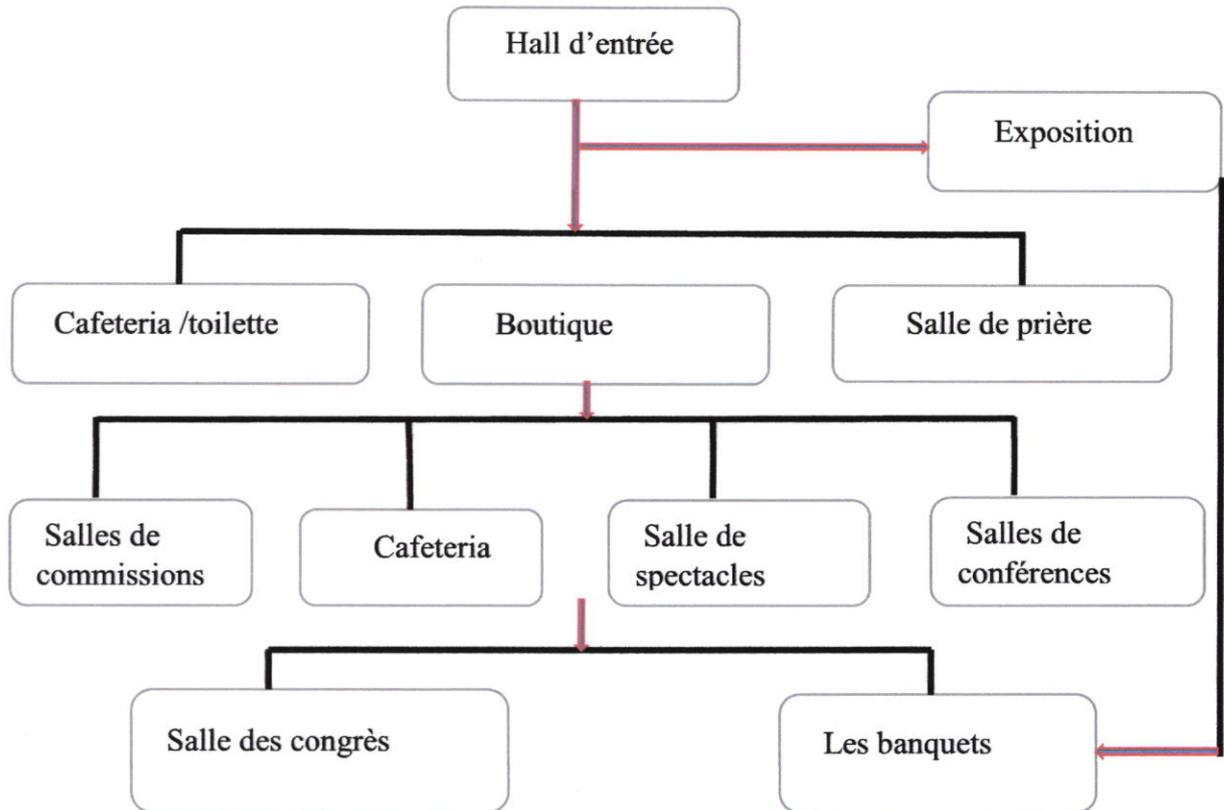


Figure 93 : organigramme fonctionnel du circuit congressistes ; source : auteurs 2018.

d. Circuit personnels :

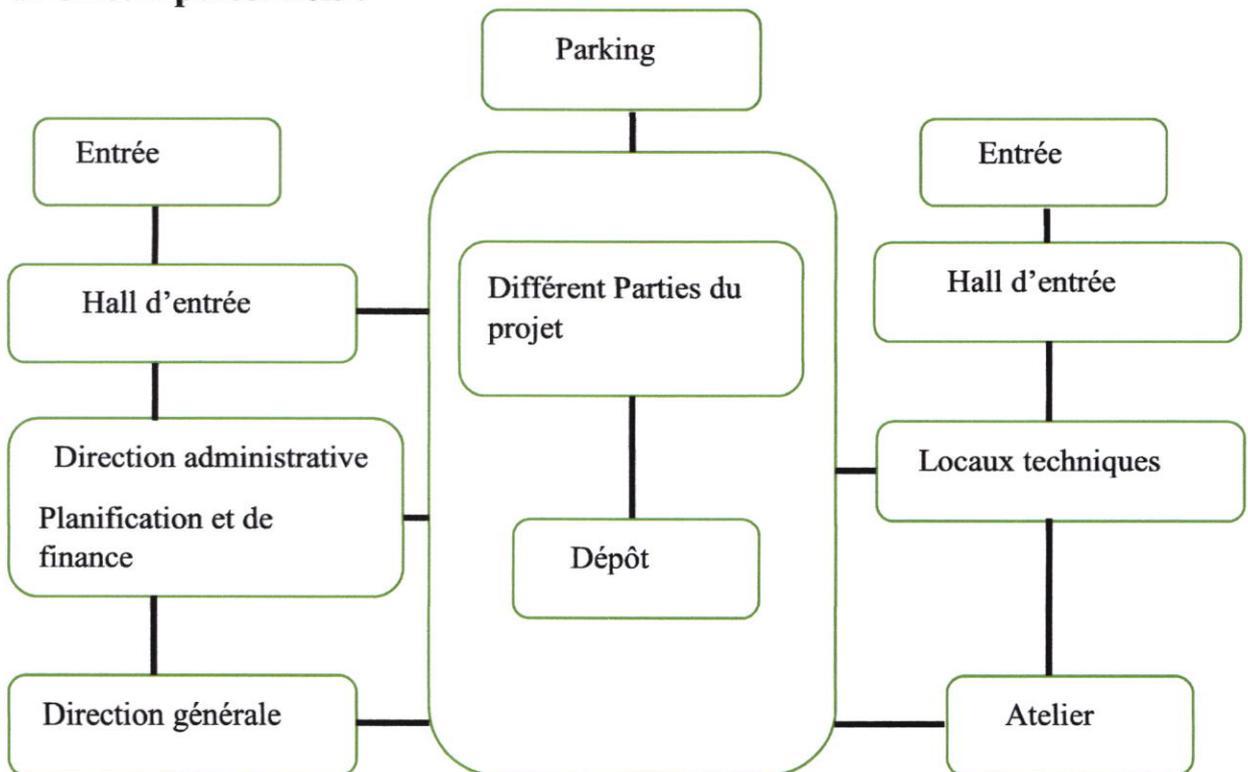


Figure 94 : organigramme fonctionnel du circuit personnels ; source : auteurs 2018.

III. 3. 2.2. principe d'affectation des fonctions et l'agencement des espaces

Notre équipement est destiné à accueillir Cinque grandes fonctions qui sont réparties en plusieurs entités :

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Accueil et information des publics. | 7. Affaire. |
| 2. Salle de congrès (auditorium). | 8. Hébergement. |
| 3. Salle polyvalente. | 9. Accueil des artistes. |
| 4. Accueil des officiels. | 10. Administration. |
| 5. salon VIP. | |
| 6. Salle des conférences pour VIP | |

Les entités sont réparties sur plan comme suite :

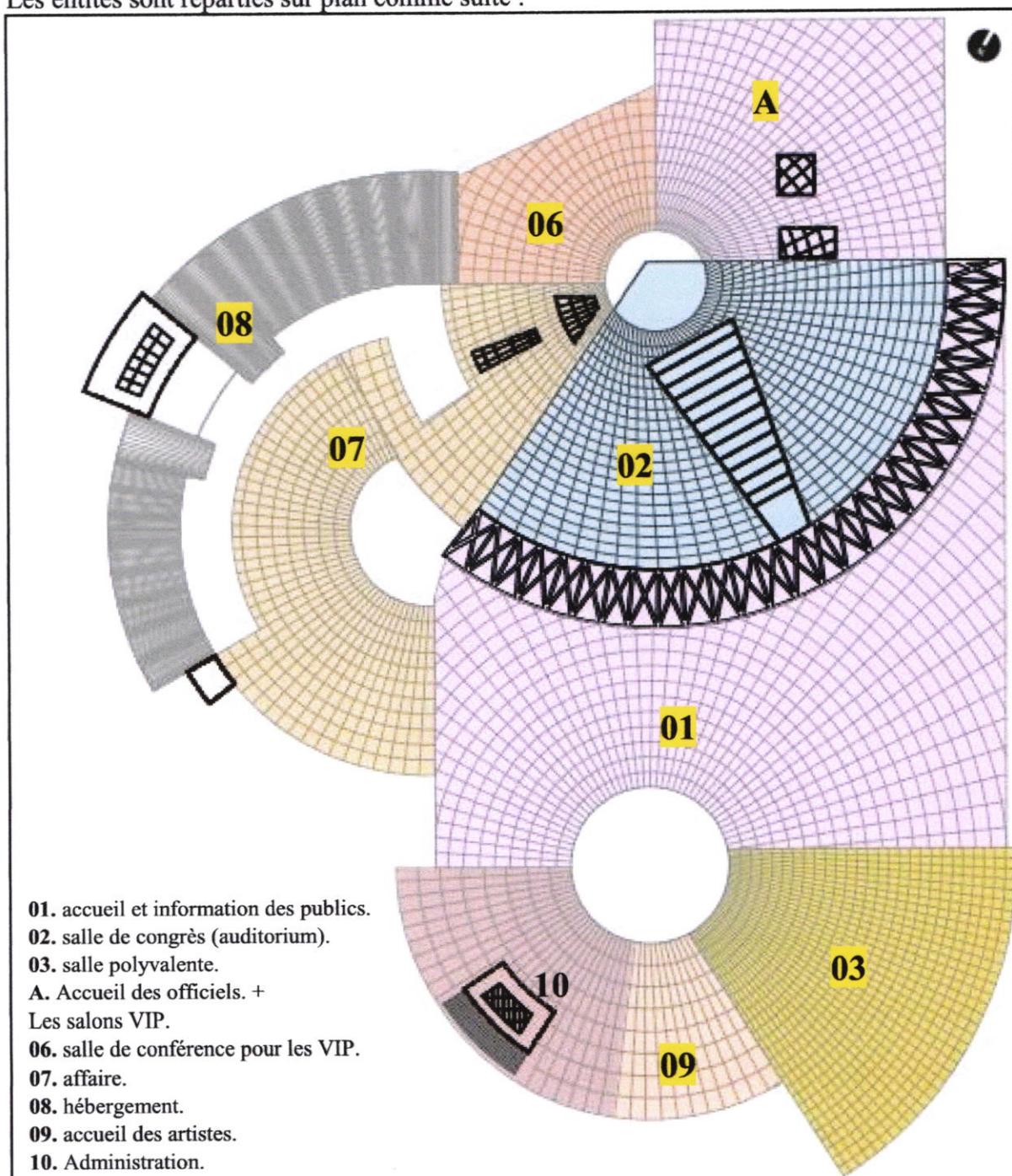


Figure 95 : Affectation spatiale des entités sur le plan de masse eche 1/2000 ; Source : Auteurs, 2018

a. L'agencement des espaces
Sur le plan de RDC

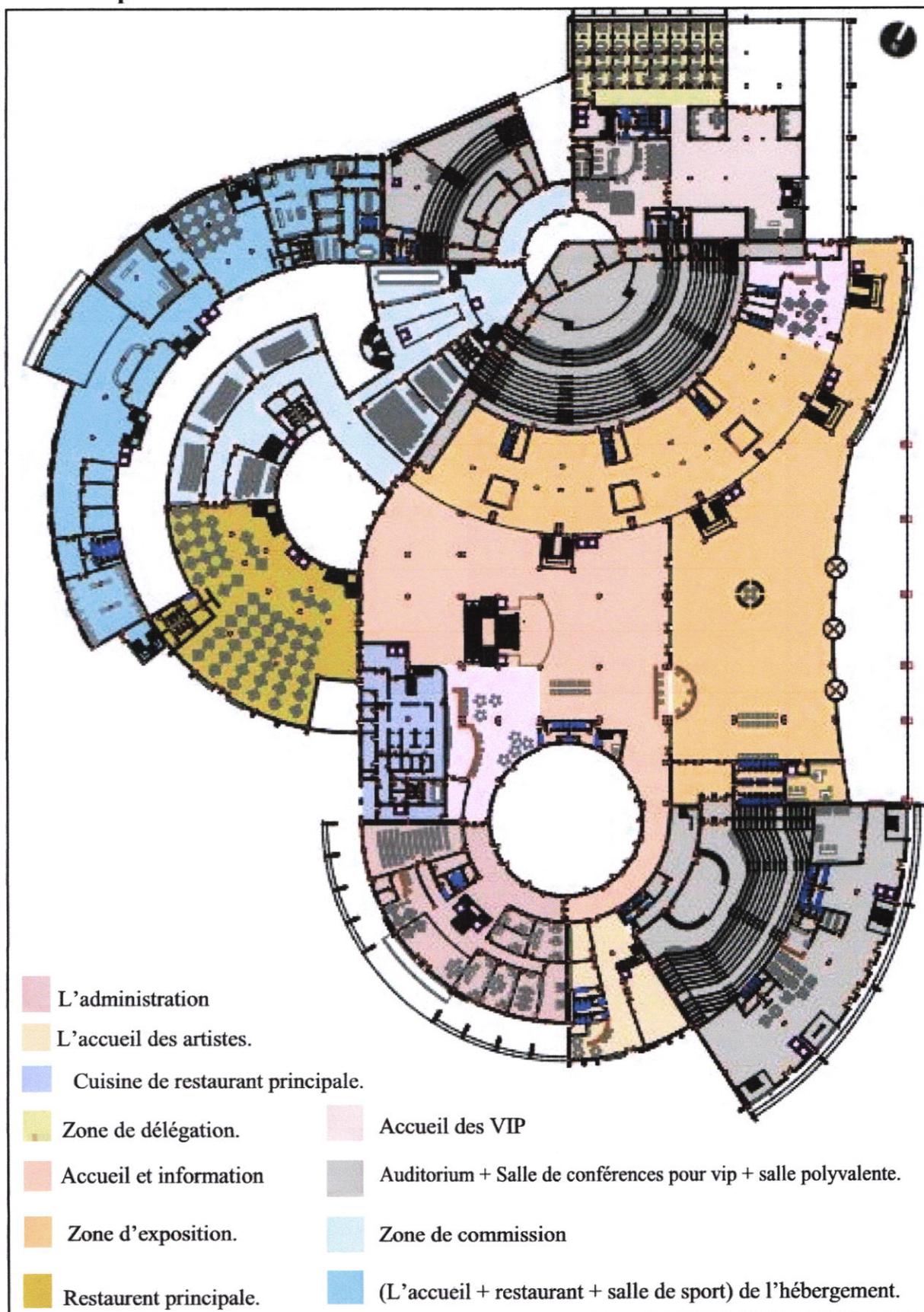


Figure 96 : L'affectation des espaces sur le RDC eche 1/2000 ; source : auteurs 2018.

Sur le plan de 1^{er} étage

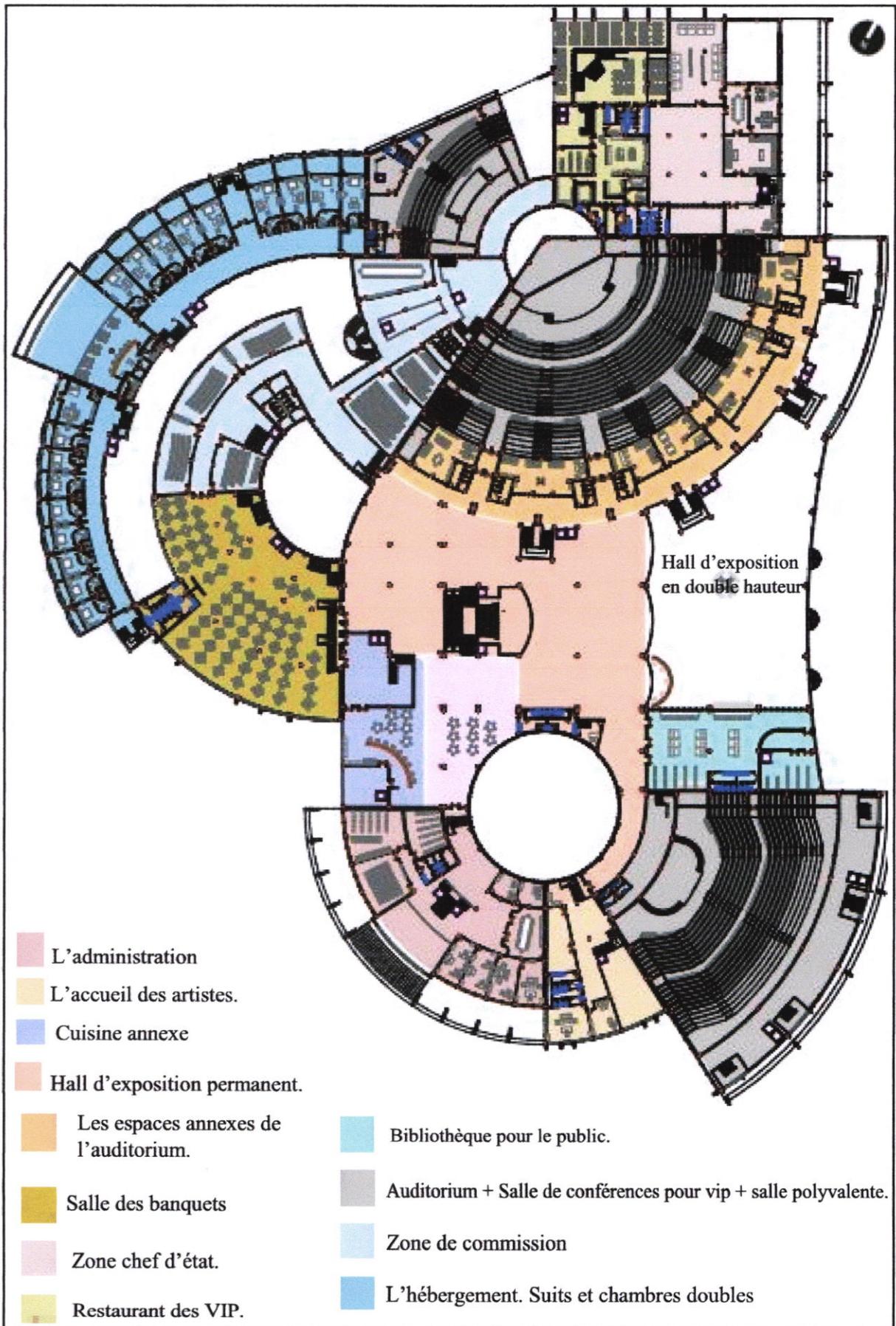


Figure 97 : l'affectation des espaces sur le RDC eche 1/2000 ; source : auteurs 2018.

Sur le plan de 2^{ème} étage

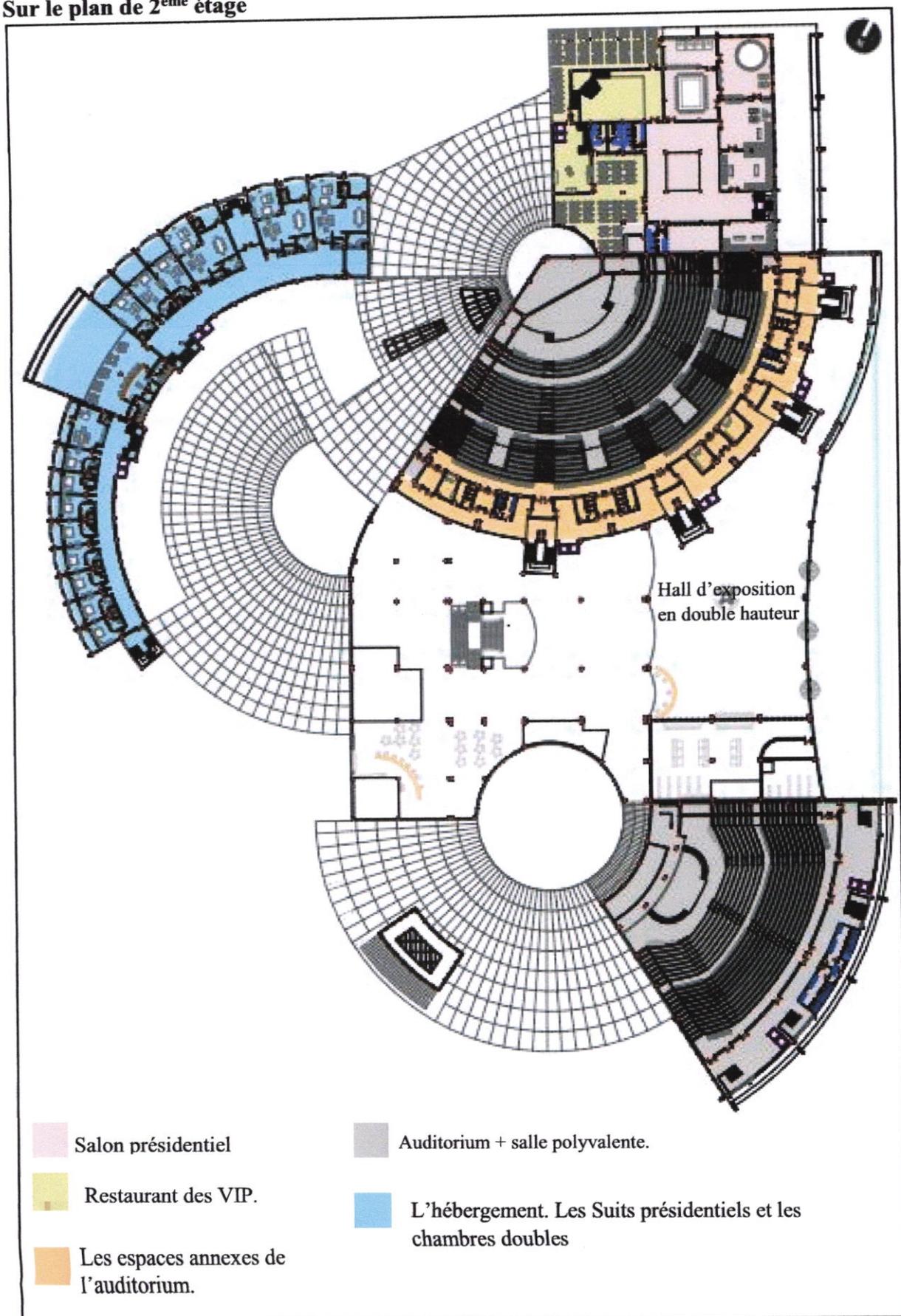


Figure 98 : l'affectation des espaces sur le RDC eche 1/2000 ; source : auteurs 2018.

III. 3. 3. Concepts architecturaux

III. 3. 3. 1. Expression des façades

Nous avons traité les façades à travers l'adaptation des principes du style moderne contemporaine, avec l'émergence du style de l'architecture vernaculaire de la région, pour que le projet dialogue avec l'extérieur.



Figure 99 : vue sur l'ensemble du projet ; source auteurs 2018.

Dans ce sens et pour marquer l'accès piéton principal du bâtiment, nous avons créé un parvis structuré par un enchaînement des arcades en alignement avec le boulevard de belvédère.



Figure 100 : vue sur le parvis ; source auteurs 2018.

Nous avons ajouté au bâtiment des éléments symboliques de l'architecture vernaculaire de la région.

Aussi nous avons cassé l'horizontalité de la forme par des éléments verticaux. Nous avons renforcé les éléments horizontaux et verticaux par des corniches.



Figure 101 : façade est ; source : auteurs 2018.

Troisième chapitre

Pour un meilleur éclairage et ventilation naturels chaque espace est muni d'ouvertures vers l'extérieur ou vers les patios. Des éléments ont été ajoutés aux ouvertures pour la protection contre l'éblouissement et la chaleur du soleil.

Fenêtres en longueur avec des brises solaires horizontale Pour les façades sur le côté nord-ouest, (zone de délégation).



Figure 102 : vue sur le bloc du vip ; source : auteurs 2018.

Ouvertures horizontales avec brises solaires horizontales pour la protection contre le soleil haut de midi et permettre en hiver la pénétration du soleil ; côté sud, (bloc de l'administration).



Figure 103 : vue sur le bloc de l'administration ; source : auteurs 2018.

Fenêtres verticales avec des éléments verticales entre eux pour diminuer le transfert de la chaleur côté sud-ouest, (salle de restauration et salle des banquets).



Figure 104 : vue sur le restaurant ; source : auteurs 2018.

Des petits ouvrants côtés sud-est, (l'hébergement).



Figure 105 : vue sur l'hébergement ; source : auteurs 2018.

Nous avons ajouté des moucharabiehs aux ouvertures pour diminuer la quantité des rayons de soleil qui passe à l'intérieur du bâtiment ; Le moucharabieh assure aussi une intimité aux usagers et l'ornementation des façades.



Figure 106 : vue sur les suites ; source : auteur 2018.

L'utilisation des tours à vent comme un système de ventilation naturel du bâtiment.



Figure 107 : vue sur l'hébergement ; source : auteur 2018.

L'utilisation des éléments ensilés au niveau de l'auditorium afin de minimiser la surface exposée au soleil, créant de l'ombre.

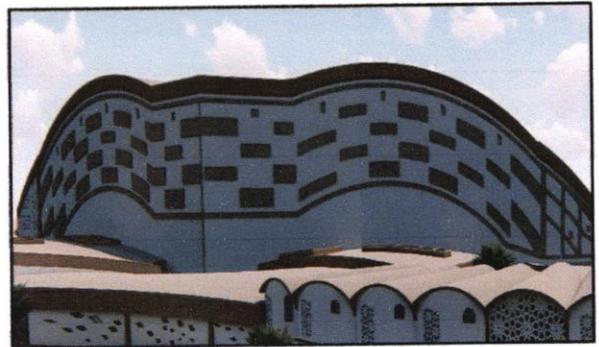


Figure 108 : vue sur l'auditorium ; source : auteur 2018.

La toiture

- nous avons inspiré des dunes de désert une toiture fluide pour l'ensemble de projet, pour marquer un ancrage dans l'environnement, et pour assurer l'unité du projet.
- La différence de niveau de la morphologie de coque de projet produit un jeu d'ombres, qui va diminuer la surface exposée au soleil.

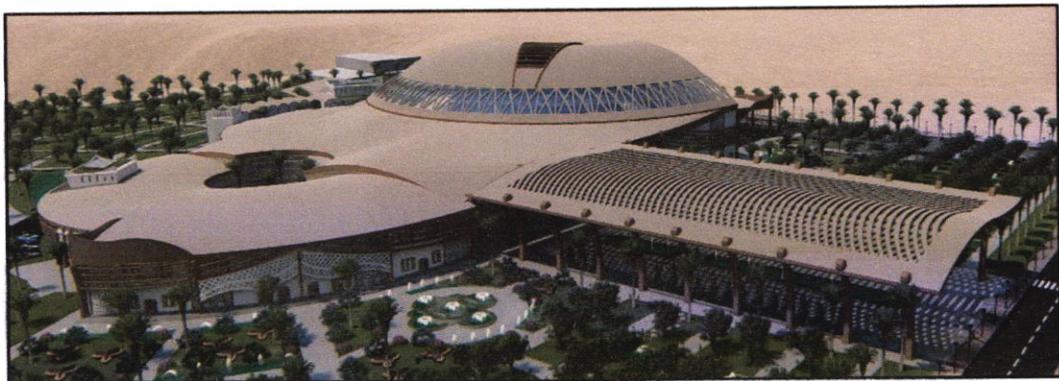


Figure 109 : vue sur la toiture du projet ; source : auteur 2018.

III. 3. 3. 2. Aménagement de l'espace extérieur

1. La végétation

Pour créer un micro oasis : une ceinture végétale est projetée autour et au niveau des patios assurant la protection contre les vents chauds venants du Sud et les vents dominants de nord-ouest et du Nord-Est. Ainsi pour procurer le rafraîchissement et l'ombre.



Figure 110 : la végétation utilisé ; source : auteur 2018.

. Les palmiers

Plantés selon une trame linéaire de 6m d'écartement (la distance optimale pour assurer une bonne aération et lumière pour le développement végétal des espaces inférieures tout en procurant de la fraîcheur pour le microclimat et évitant la sécheresse du sol.



Figure 111 : les palmier ; source : auteurs 2018.

. Les jardins

Nous avons aménagé des jardins autour du palais pour les visiteurs ; ainsi que pour procurer rafraichissement et l'ombre.



Figure 112 : jardins du projet ; source : auteurs 2018.

2. L'eau

Les coure d'eau autour du projet et les bassins pour le rafraîchissement avec l'humidité de l'air et pour l'arrosage.



Figure 113 : les fontaines utilisé ; source : auteurs 2018.

3. Les dispositifs d'ombrage

Les pergolas

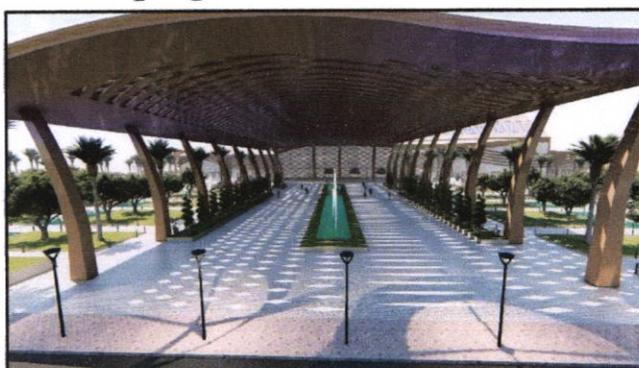


Figure 114 : pergola du projet ; source : auteurs 2018.

4. Les parkings

Nous avons prévu quatre parkings avec deux accès différents :

1. Deux pour les VIP ayant un accès sur la voie tertiaire côté nord-est.
2. Deux pour le public et les personnels ayant un accès sur la voie secondaire côté nord-ouest.

III. 3. 4. Concepts structurels et techniques

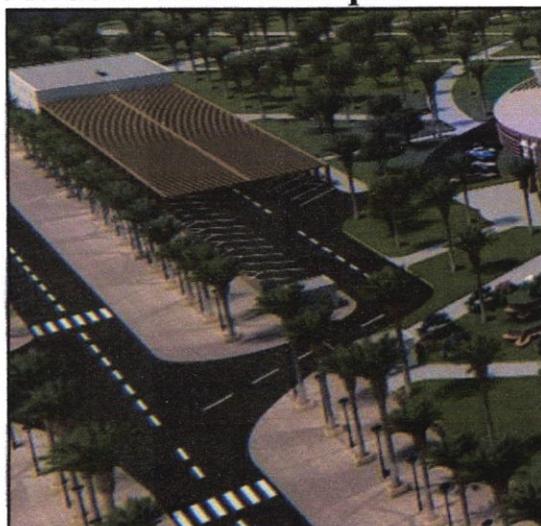


Figure 115 : le parking couvert des publics ; source : auteur 2018.

Introduction

La conception du projet architectural exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction, tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage. L'objectif de cette étape est non seulement de faire tenir le projet structurellement mais aussi de lui donner les moyens d'assurer les fonctions qui lui sont assignées, de garantir sa longévité et d'assurer sa sécurité.

L'étude de la structure du projet a été faite, ainsi sur la base de 2 éléments essentiels : logique structurelle. Choix des matériaux.

III. 3. 4. 1. Logique structurelle et choix du système constructif

Notre choix de la structure et des matériaux utilisés est obligatoirement liés aux différents critères :

- les exigences de notre thème (économie circulaire) : l'économie, la durabilité, la facilité de réalisation, l'écologie, la démontrabilité, sont détaillé en 2ème chapitre.
- les caractéristiques du projet, la nature et les exigences des espaces du projet, sa forme et sa taille, et la liberté d'aménagement.

Pour répondre à tous ses critères nous avons opté pour une structure métallique, La structure métallique présente certains avantages :

- Performances mécaniques : L'acier permet des grandes portées, des structures fines, élancées, s'inscrivant harmonieusement dans leur environnement tout en offrant toutes les garanties de sécurité et de fiabilité.
- Matériau recyclé : L'acier est l'un des matériaux les plus recyclés au monde.
- Durabilité : matériau durable qui conserve ses propriétés pendant des décennies.
- Liberté de créativité : L'acier, grâce à ses propriétés uniques (d'élasticité, de ductilité...) offre des possibilités constructives infinies, permet des formes originales, aériennes, défiant les lois de la pesanteur.
- Mise en œuvre facile : L'acier est facile et rapide à mettre en œuvre. Les éléments sont préfabriqués en atelier et seul l'assemblage se fait sur site, apportant aux ouvriers une plus grande sécurité et un meilleur confort dans leur travail
- l'acier est un matériau démontable.
- réduction de la quantité de déchets de chantier, réduction des sources des nuisances de chantier.

On a prévu des joints de dilatations à cause de la distance, et des joints de rupture pour chaque changement de forme ou de trame.

2. Description de la structure :

Pour le bloc de VIP et l'hébergement :
 nous avons choisi des poteaux en acier type (HEB300) : Hauteur $C=300\text{mm}$ et Largeur $D=300\text{mm}$ Epaisseur d'âme $B= 11\text{mm}$, et une épaisseur d'ailes $A= 19\text{ mm}$
 Avec des poutres IPN 400.

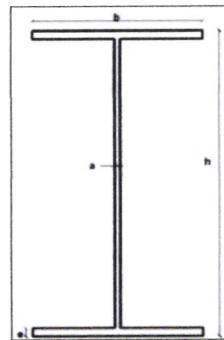


Figure 116 : poutre IPN 400 ; source auteurs 2018.

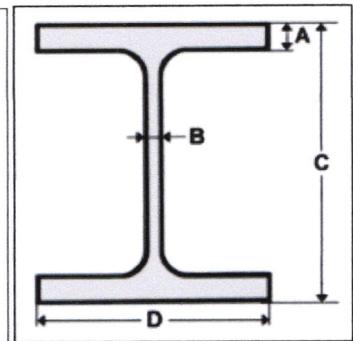


Figure 117 : poteau HEB 300 ; source auteurs 2018.

Pour la salle de conférence VIP et l'administration, bloc de commission, bloc accueil des artistes.

Nous avons choisi des poteaux en acier type (HEB400) : Hauteur $C=400\text{mm}$ et Largeur $D=300\text{mm}$ Epaisseur d'âme $B= 14\text{mm}$, et une épaisseur d'ailes $A= 24\text{mm}$.
 Avec des poutres IPN 400.

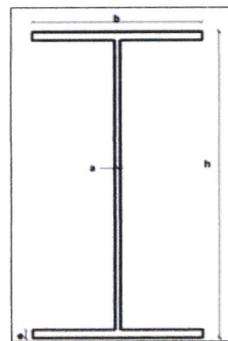


Figure 118 : poutre IPN 400 ; source auteurs 2018.

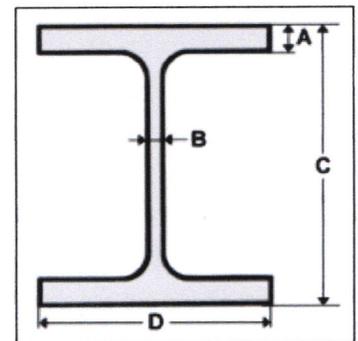


Figure 119 : poteau HEB 400 ; source auteurs 2018.

Pour la salle des banquets

Nous avons choisi des poteaux métalliques tubulaires ronds de : diamètre = 500mm .
 Avec des poutres IPN 400.

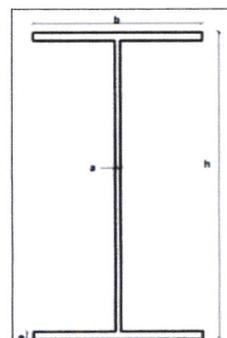


Figure 120 : poutre IPN 400 ; source auteurs 2018.

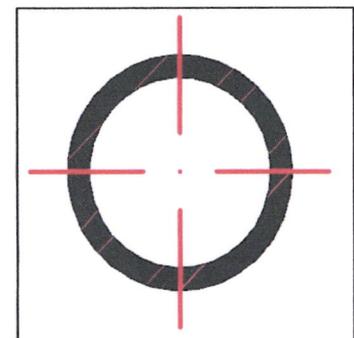


Figure 121 : poteau tubulaire de diamètre 500 mm ; source auteurs 2018

Pour l'entité accueil des publics

On a choisi des poteaux métalliques type tubulaires ronds galvanisés de :
 Diamètre de 800mm pour libérer l'espace d'exposition de double hauteur de grande portée
 Diamètre de 600mm pour le reste de l'espace.

Pour la salle polyvalente

On a choisi des poteaux de type HEB 800 : Hauteur $C=800\text{mm}$ et Largeur $D=300\text{mm}$
 Epaisseur d'âme $B=18\text{mm}$, et une épaisseur d'ailes $A=33\text{mm}$.

Pour le grand auditorium

On a choisi des poteaux de :

- HEB 600 : Hauteur $C=600\text{mm}$ et Largeur $D=300\text{mm}$ Epaisseur d'âme $B=16\text{mm}$, et une épaisseur d'ailes $A=30\text{mm}$.

- Des poteaux tridimensionnels, il est composé de quatre poteaux tubulaires carré contreventés entre eux permettant l'élancement en hauteur sans chainage et en évitant tous problème de flambement.

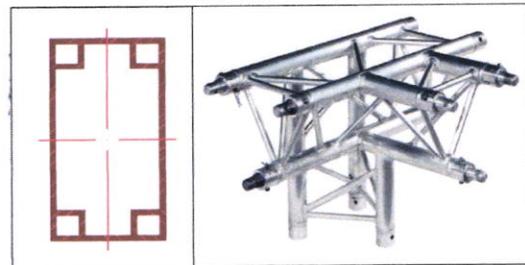


Figure 122 : poteau tridimensionnel ; source : auteurs 2018.

Pour la coque du projet

On a choisi le système tridimensionnel, pour assurer la rigidité des bâtiments, il est constituée des éléments capables de transmettre des efforts de traction ou compression, reliés entre eux et organisés selon des lois dépendant de leur finalité et des sollicitations de l'ouvrage.

Ce système permette la réalisation de toutes formes architecturales, des plus simples aux plus complexes. La standardisation et l'optimisation des composants ont été généralement menées avec le souci d'offrir de larges possibilités géométriques aux concepteurs, sans augmentation notable du coût de la construction, ce qui n'est pas le cas de la plupart des autres technologies.

Ce système s'agisse sur une modulation carrée ou rectangulaire.

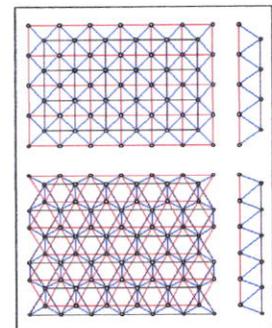


Figure 123 types des Modulations ; source : [http : //www.archistructur.org](http://www.archistructur.org)

Dimensions des modules

Il n'existe aucun standard en la matière, mais il y a des règles qui abaissent les coûts, les délais, et améliorent la qualité architecturale des réalisations.

Le nombre, et donc les dimensions des modules, est d'abord lié à la portée entre appui de l'ouvrage, et également des charges appliquées, Le tableau 256 propose une modulation pour quelques portées courantes :

Epaisseur de nappe

La distance entre nappes hautes et basses est là aussi libre. On préférera souvent une hauteur égale à un demi-module pour des raisons architecturales.

I	N	M	H	L	N	M	H
15m	6	2.5m	1.0m	40m	10	4.0m	2.5m
20m	7	2.86m	1.25m	50m	12	4.16m	3.2m
30m	10	3.0m	2.0m	60m	12	5.0m	3.75m

Tableau 6 : dimensions des modules ; source [http : //www.archistructur.org](http://www.archistructur.org)

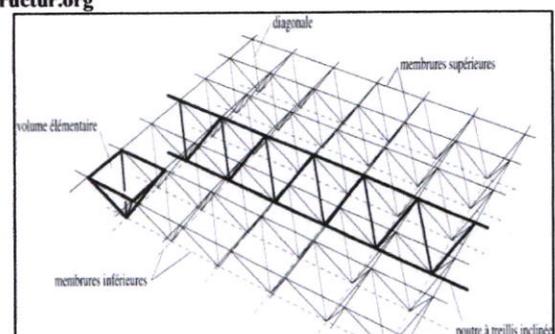


Figure 124 : treillis spatiaux adouble nape ; source google image

Cependant, l'épaisseur optimale est en général plus importante, notamment pour les portées moyennes, et est de l'ordre de 1/16ème de la portée.

Stabilité de ce système

1. Dans le cas d'appuis sur poteaux métalliques articulés (exemple 1 ci-contre), la stabilité d'ensemble est assurée par contreventements classiques en long-pan et pignons.

2. Dans le cas d'appuis sur poteaux métalliques encastrés, on choisira de bloquer horizontalement la structure en un minimum de points, si possible un point au centre des longs-pan et des pignons, et de préférence parallèlement aux voiles ou portiques de stabilité selon exemple 2

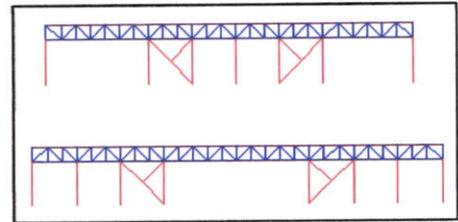


Figure 125 ; Appuis sur poteaux métalliques articulés; source : <http://www.archistructur.org>

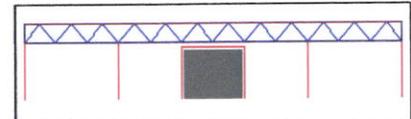


Figure 126 ; Blocage sur voile ou palée de contreventement; source : <http://www.archistructur.org>

Les détails techniques du système tridimensionnel

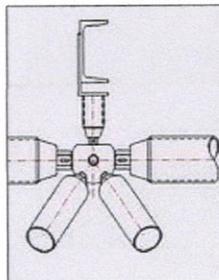


Figure 127 : Noeud_Sup+panne_2D; source : <http://www.archistructur.org>

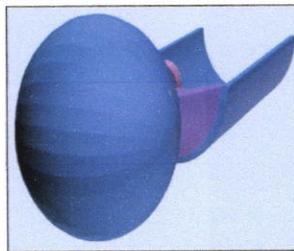


Figure 128 : node+half_pipe; source : <http://www.archistructur.org>

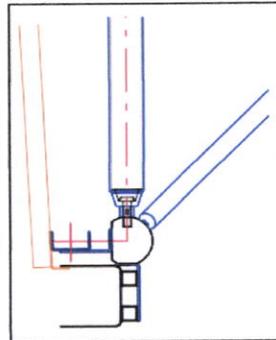


Figure 129 : Cheneau_detail; source : <http://www.archistructur.org>

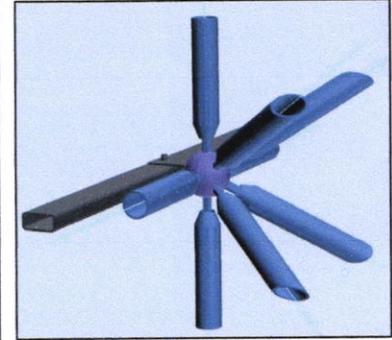


Figure 130 Noeud_Sup+panne_3D; source : <http://www.archistructur.org>

Exemple réalisé

Couverture de la Gare de BRAGA (Portugal) Réalisé en 2003-2004

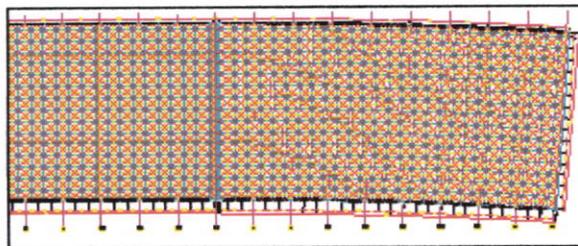


Figure 131 : Vue en plan du projet ; source : <http://www.archistructur.org>



Figure 132 : vue le chantier de réalisation ; source : <http://www.archistructur.org>

3. Détails technique

1. Fondation

Le choix de la fondation a été dicté directement par les données géologiques, et après l'étude de la nature du sol, nous avons choisis les fondations superficielles (semelle isolées en béton).

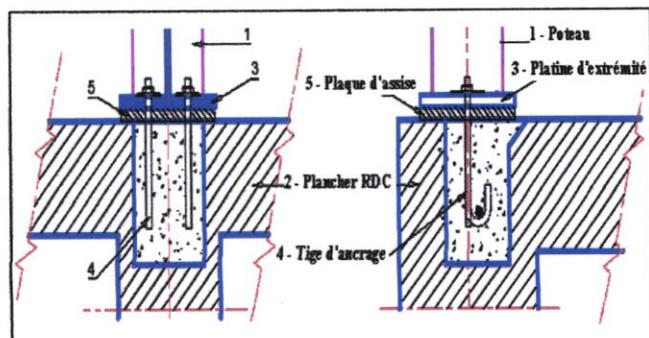


Figure 133 encrage poteau fondation ; source : auteurs 2018.

2. L'assemblage poteau poutre :

Il existe plusieurs types d'assemblage entre poteau et poutre.

Pour ce projet le choix du système de liaison par plaques d'about est adéquat. Cette dernière qui est une platine boulonnée à l'extérieur de la poutre boulonnée avec le poteau.

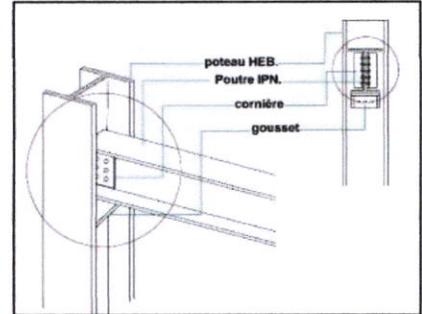


Figure 134 : assemblage poteau poutre ; source : auteurs 2018.

3. L'enrobage des poteaux :

Les poteaux sont enrobés de Placoplatre pour sa protection contre la dilatation.

4. Le contreventement :

Nous avons utilisé des contreventements en étrier pour assurer la stabilité de l'ensemble de la structure.

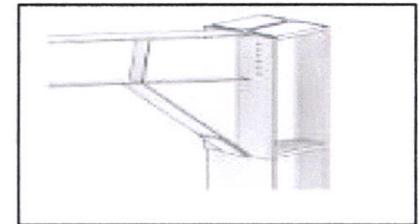


Figure 135 : contreventement en étrier ; source : auteurs 2018.

5. Assemblage des poteaux métalliques tubulaires ronds

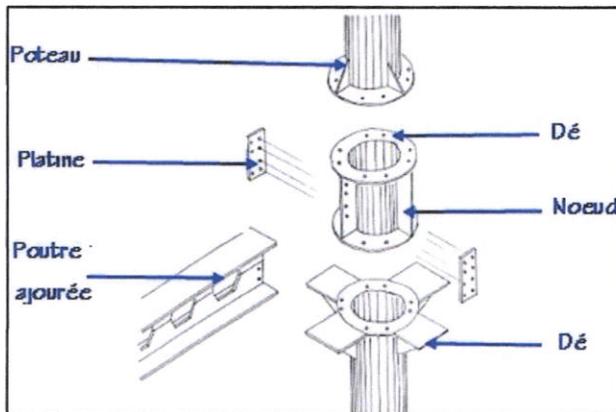


Figure 136 : jonction poteau- poteau ; source : auteurs 2018.

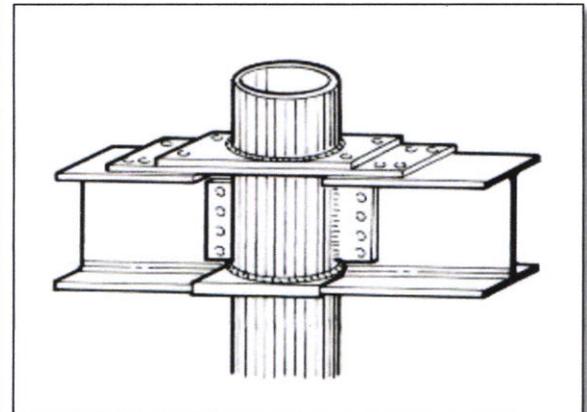


Figure 137 : jonction poteau-poutre I ; source : auteurs 2018.

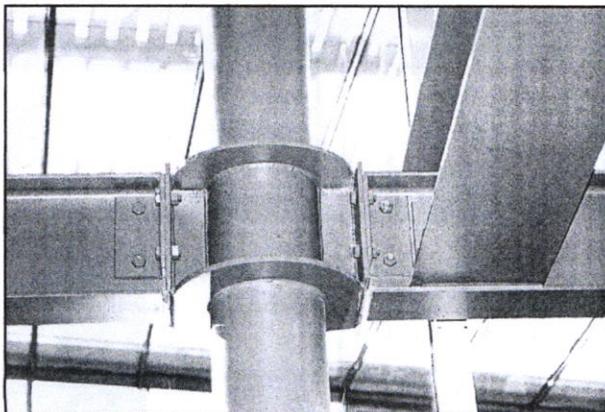


Figure 138 : jonction poteau-poteau ; source : auteurs 2018.

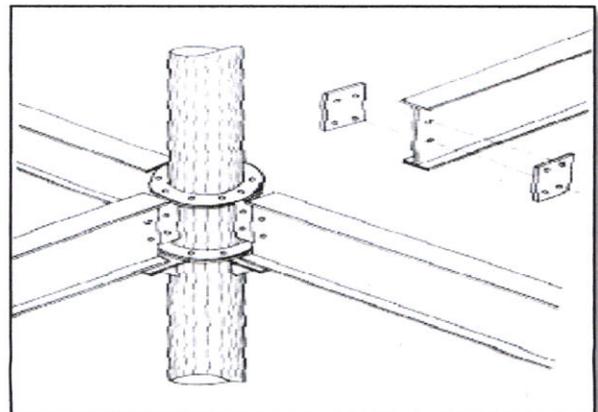


Figure 139 : jonction poteau poutre ; source : auteurs 2018.

6. Détails des planchers et des cloisons (système DEMODULOR). Pour ces éléments en va adapter le nouveau système DEMODULOR

1. Innovation de ce système

Les Centres Techniques et Industriels (CTI) de la construction se sont associés pour mener une approche globale et multi-matériaux à l'échelle du bâtiment : la démarche Matériaux et Equipements pour une Construction Durable (MECD). Dans le cadre de l'appel à projets « Déchets du BTP 2012 » financé par l'ADEME (Coordinateur technique Laurent Château), le CERIB, le CTICM, le CTMNC et le FCBA ont comme objectifs, de proposer pour la déconstruction ou la rénovation des bâtiments futurs, la recherche de solutions constructives de prévention de la production de déchets grâce à une approche systématique de démontrabilité.

2. Présentation de DEMODELOR

DEMODULOR est un ensemble de solutions constructives multi-matériaux (béton, bois, acier, terre cuite) innovantes qui prend en compte la **déconstruction** (ou la **rénovation**) des bâtiments futurs et les solutions constructives de prévention de la production de déchets grâce à une approche systématique de démontrabilité.

Dans le cadre de ce système, la mixité des matériaux encourage l'usage pertinent d'un matériau pour ses propriétés intrinsèques dans le but de faciliter :

- La séparation des systèmes et composants sur chantier.
- La séparation des matériaux en vue d'un recyclage ou d'une élimination optimisée.
- La réutilisation ou le réemploi des matériaux et composants.

Chaque systèmes repose sur des composants manuyportables, avec des assemblages mécaniques (pas de mortier ni enduit).

Le projet vise les techniques de mise en œuvre représentatives du gros œuvre et de l'enveloppe qui sont pour une large part à l'origine d'un important volume de déchets, enjeu majeur en matière de prévention de ces déchets.

Les performances mécaniques requises pour chaque système concerné (planchers et murs démontables) sont les mêmes que celles obtenues par les systèmes traditionnels.

3. Les deux systèmes qu'on va utiliser :

On va adapter des Planchers mixte acier-béton avec connecteurs innovants, et des Mur en briques précontraint par profils et tirants en acier.

3. 1. Plancher mixte acier-béton avec connecteurs innovants

Le plancher mixte acier-béton est une évolution du principe de connexion, habituellement effectué par goujons soudés tout au long de la poutre acier, pour être noyés dans la dalle béton coulée sur place.

Dans le cas présent, les dalles en béton sont préfabriquées en présentant une série de réservations formant des boutonnières au droit de chaque zone de connexion sur la poutre support. Ces boutonnières accueillent les boulons fixés au travers de la poutre acier jouant ainsi le rôle de connecteur, et le béton de clavetage.



Figure 140 : placher mixte (DEMODELOR) La conjugaison des performances mécaniques de l'acier et du béton ; source : www.ademe.fr.

Détail d'assemblage du placher mixte

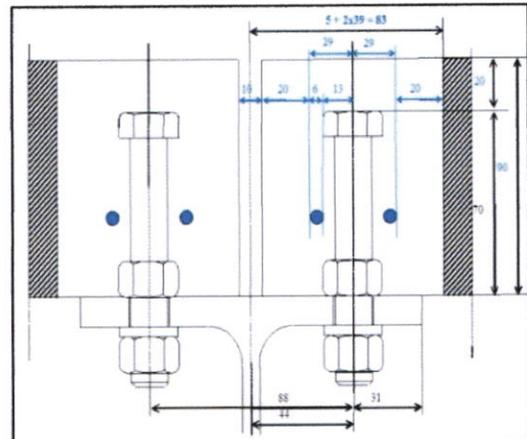


Figure 141 : coupe sur le placher mixte (DEMODELOR) ; source : e www.ademe.fr.

3. 2. Mur en briques précontraint par profils et tirants en acier

La solution associe une maçonnerie porteuse en briques Terre Cuite (mise en œuvre à sec et reprenant les charges gravitaires) entre des profils acier horizontaux haut et bas reliés par des tirants en acier mettant en précontrainte la paroi (solidarisation des éléments, efforts de traction, flexion, etc.) entre chaque niveau de plancher. Ce dernier est constitué d'un bac acier, de panneaux bois revêtus de dalles de béton allégé Thermolitys®, conçu à l'occasion du projet. L'ensemble entièrement démontable ne comporte que des composants manportables, avec des assemblages mécaniques (pas de mortier ni enduit).



Figure 142 : mur précontrain démontable (DOMODELOR) ; source : www.ademe.fr

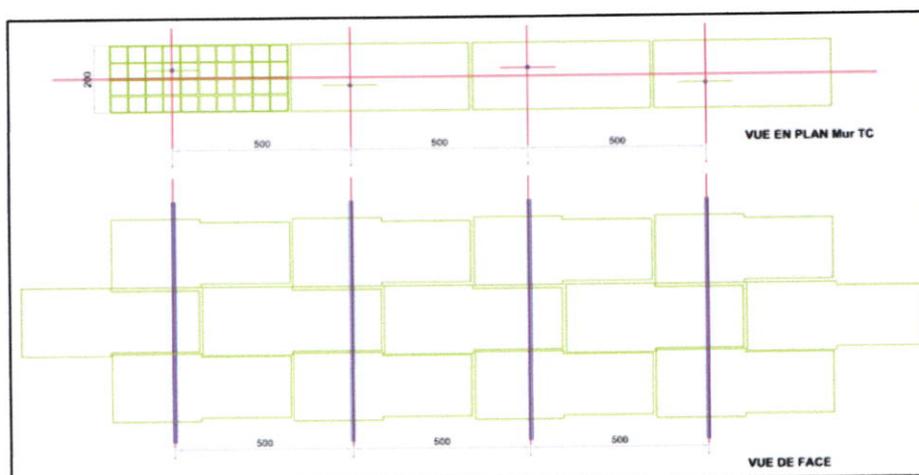


Figure 143 : Mur en terre cuite assemblage par emboîtement ; source : www.ademe.fr

4. Bilan de la campagne d'essais menée sur les 2 solutions constructives DEMODULOR utiliser :

Le projet DEMODULOR a permis de tester les capacités potentielles de montage-démontage et de résistance mécanique de chaque partie d'ouvrage. Elles ont été contrôlées sur des maquettes réalisées à l'échelle 1 dans un même laboratoire.

Essais solution DEMODULOR	Montage/démontage	Essais mécaniques	Objectif de l'essai
Murs terre cuite	Remontage intégral	Essai de flexion	Effort maximal pour assurer le contreventement Capacité de résistance aux actions du vent
Plancher mixte	Tri des composants après désolidarisation ou remontage partiel	Essai de flexion (teste de la liaison boulonnée)	Charge limite à partir de laquelle le plancher perd son intégrité et déplacements relatifs des composants

Tableau 6 : Tableau résumant les propriétés de montage-démontage et essais subis par les solutions DEMODULOR ; source : www.ademe.fr

5. Analyse des gains et conséquences sur les usages et sur les conditions de réalisation d'une opération jusqu'à son démantèlement

Pour rendre attractif un nouveau concept (la démontrabilité), celui-ci doit apporter soit des avantages en termes de coût soit en terme de différenciation par rapport aux solutions concurrentes (traditionnelles dans ce cas) qui doivent permettre :

- Une appropriation durant toute la chaîne de valeur.
- Une croissance en termes de volume et de marge.

6. Conclusion et pour poursuite du projet DEMODULOR

Le projet DEMODULOR a été une recherche prospective passionnante dont la première innovation a consisté à réunir les centres techniques industriels des principaux matériaux de construction utilisés dans le gros œuvre et plus habitués à une situation de forte concurrence que de partenariat ouvert. L'objectif initial du projet était de définir et faire évoluer des procédés constructifs de gros œuvre pour faciliter leur démontrabilité, Mixité.

7. Etanchéité : Nous avons utilisé l'étanchéité saharienne qui se compose de :

- 1^{er} couche mortier ciment : c'est une couche a pour rôle, le rebouchage des vides sur les planchers après son coulage, elle sera en mortier de ciment répandue à toutes la surface 02 cm d'épaisseur.

- 2^{ème} couche : sable propre-isolation thermique : on utilise le sable comme isolation thermique pour l'étanchéité locale dans le sud.

- 3^{ème} couche : mortier batard à base de chaux épaisseur = 4cm.

- 4^{ème} couche badigeonnage à la chaux en deux couches croisées.

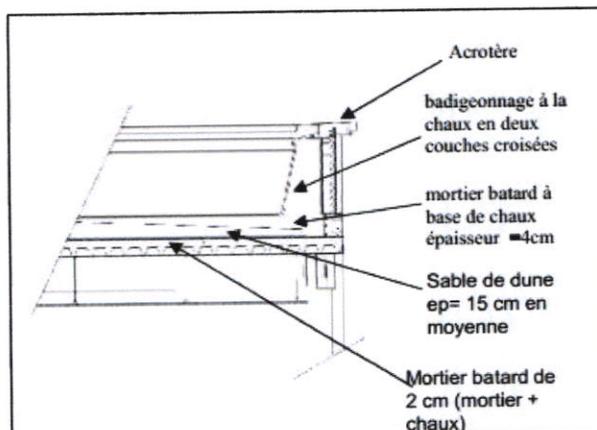


Figure 144 : détail toiture terrasse (1/20) source : auteurs 2018.

8. vitrage : nous avons utilisé le double vitrage standard d'épaisseur 4/16/4 (deux vitrage de 4mm séparées par un espace de 16 mm hermétique rempli d'argon, un gaz très isolant). Les doubles vitrages évitent une déperdition de chaleur de 40% et offre une meilleure isolation phonique.

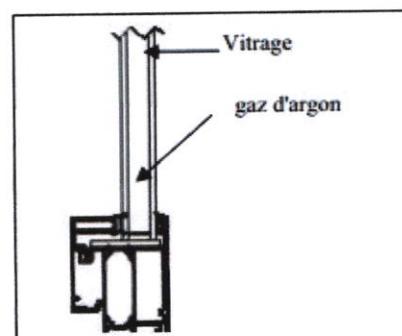


Figure 145 : détail double vitrage (1/50) ; source : auteurs 2018.

9. Les Cloisons Intérieures

9. 1. Les cloisons des bureaux : Pour ce qui est des espaces de travail calmes et à faible influence publique nous avons choisi des cloisons intérieures en Placoplatre, des cloisons amovibles et des cloisons vitrées au niveau des corridors.

Les cloisons vitrées sont de hautes performances, démontables et résistantes au feu. Ces cloisons sont montées sur une ossature en aluminium, et ils sont traités en glace de 6 ou 8mm. Avec des stores à l'intérieur.



Figur 146 : Les cloisons vitrées ; source : google image.

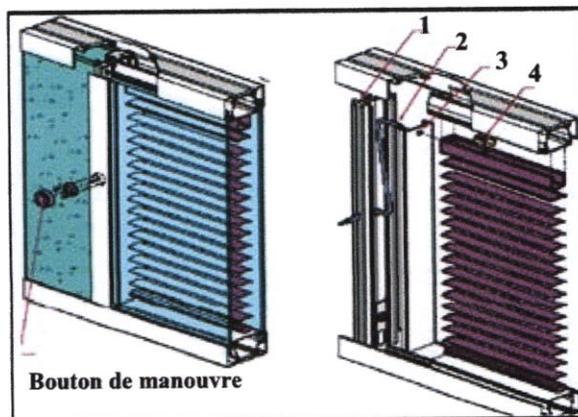


Figure 147 : détail de cloison vitrée ; source : google image.

1. Montant percé
2. flexible non (fourni)
3. percolée DV usinée
4. clip de store

9. 2. Cloisons en Placoplatre :

Nous avons opté pour le Placoplatre BA13 (double couche) d'une épaisseur de 15cm, constitué de deux plaques de plâtre, séparées par un isolant phonique en laine de verre (panolène), ils sont fixés à la structure du plancher supérieur et inférieur ainsi qu'à l'ossature porteuse.

- Leur fixation se fera à l'aide d'une ossature secondaire, constituée de montants et de lisses de 50mm en profilés d'acier

galvanisés, et seront fixés au gros œuvre par des vis, les couvre joints seront en pvc.

9. 3. Les panneaux mobiles : Qu'il s'agisse d'une grande salle ou plusieurs salles de réunion, les cloisons mobiles s'intègrent parfaitement dans l'espace ou elles sont utilisées. Grâce à un ingénieux système de rails, elles peuvent être rangées sur le côté et hors le champ de vision. Pour les espaces d'exposition, nous utiliserons des panneaux qui ne sont pas reliés aux gros œuvres par des rails, leur stabilité mécanique est assurée par pression entre le sol et le plafond.

10. Les faux plafonds : Des faux plafonds insonorisant, démontables, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au planche.

Avec un système de fixation sur rails métalliques réglables. Les faux plafonds sont prévus pour permettre :

- le passage des gaines de climatisation et des différents câbles (électrique, téléphonique etc.).
- La protection de la structure contre le feu
- La fixation des lampes d'éclairages, des détecteurs d'incendie et de fumée, des détecteurs de mouvements, des émetteurs et des caméras de surveillance.

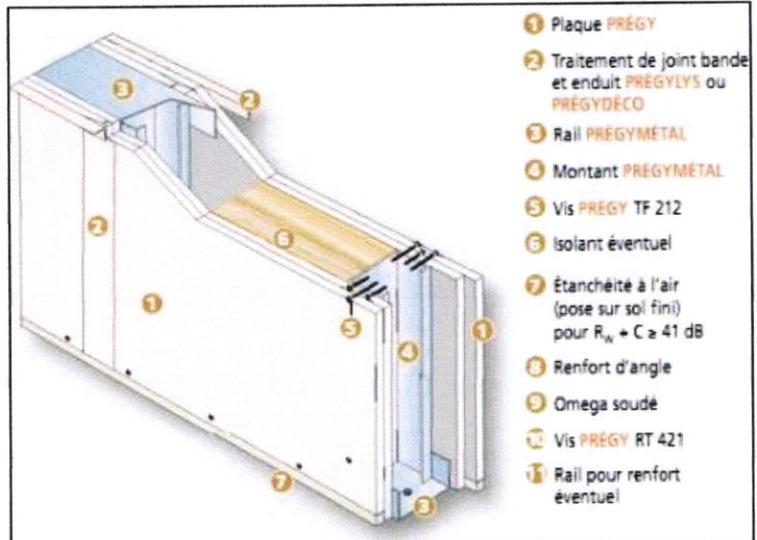


Figure 148 : détail du cloison placoplatre BA13 ; source : <https://www.placo.fr/Solutions/Solutions-par-benefice/Isolation-thermique/Isolation-des-murs-interieurs-nos-solutions>

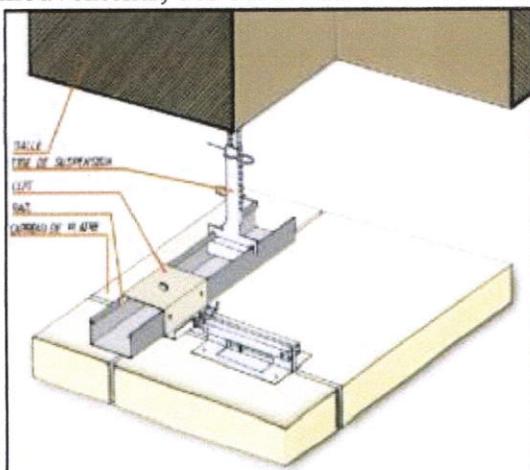


Figure 149 : détail de fixation des faux plafond au sol ; source : <https://shannonnoelphoto.com/fiche-technique-faux-plafond/fiche-technique-faux-plafond-lovely/>

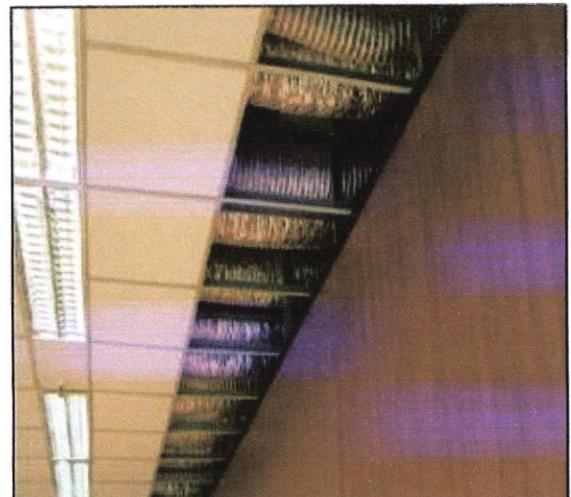


Figure 150 : faux plafond ; source : <https://shannonnoelphoto.com/fiche-technique-faux-plafond/fiche-technique-faux-plafond-lovely/>

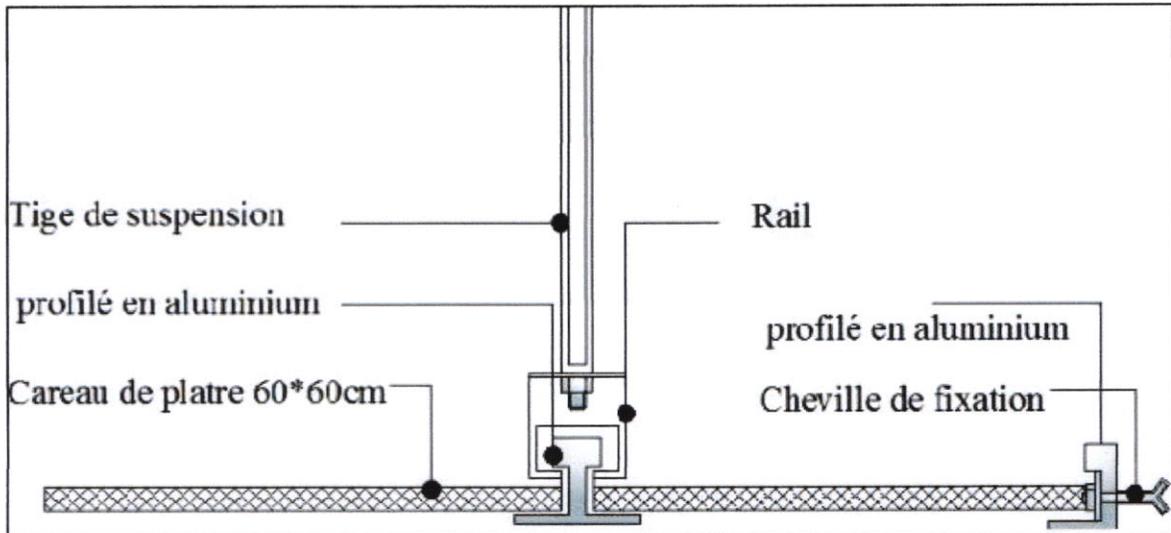


Figure 151 : détail de fixation des faux plafond (coupe 1/20); source : <http://www.knauf.ch/fr/assortiment/plafonds/systemes/knauf-plattendecken.html>

11. Les brises soleil en aluminium : les brises soleil qui couvrent les fenêtres les bai-vitré (côté sud) sont faites d'aluminium.

L'aluminium est un métal dur, flexible, imperméable et disposant d'une longue durée de vie.

Il ne s'oxyde pas et 100% recyclable.

C'est un matériau très léger qui résiste aux pressions élevées.



Figure 152 : Brises soleil en aluminium ; Source : Google image.

12. Le revêtement de sol :

Le revêtement est différent d'un espace à un autre, notre choix prendra en compte trois facteurs qui nous semblent très importants :

- L'esthétique : assure la variété et la qualité spatiale de chaque élément
- La durabilité.
- La sécurité. Donc le choix a été porté sur :
 - Une moquette pour l'auditorium.
 - Des plaques de marbre pour les escaliers.
 - Des carreaux de marbre dans les espaces, officiels (salon VIP)
 - Un parterre en granito réalisé et façonné sur place, dans les espaces d'exposition avec des motifs d'ornementation.
 - Des carreaux en céramique avec des motifs ornementaux pour les cafétérias, les restaurants et aussi pour les boutiques, espace d'accueil.

Un revêtement vertical des espaces humides va se faire en carreau de céramique.



Figure : 153 : La céramique sur commande pour l'espace d'accueil ; source : google image.

13. Lutte contre l'incendie

Il est obligatoire d'équiper un bâtiment de type ERP (Etablissements recevant du public) d'un système de sécurité incendie (SSI) pour assurer la fonction de détection incendie et de mise en sécurité des personnes et des biens.

Un système de sécurité incendie se compose de l'ensemble des matériels servant à collecter les informations et les ordres liés à la seule sécurité incendie.

Il permet de traiter et d'effectuer les fonctions nécessaires à la mise en sécurité des personnes et du bâtiment.

Le SSI est composé de deux systèmes principaux : le SDI et le SMSI.

1. Le fonctionnement du système de sécurité incendie

2. La détection de l'incendie : Cette fonction est assurée par le système de détection incendie (SDI) qui gère toutes les informations reçues par les détecteurs automatiques et les déclencheurs manuels.

Il doit être placé :

- à chaque étage.
- à proximité des escaliers.
- au rez-de-chaussée.
- à proximité de chaque issue.

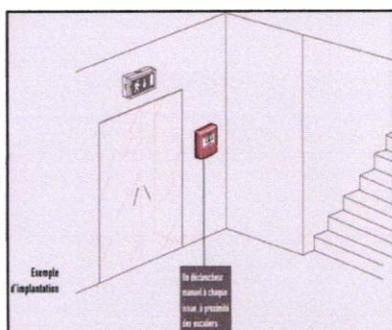


Figure 155 : Position du déclencheur manuel ;
source : <http://www.siemens.fr/buildingtechnologies>

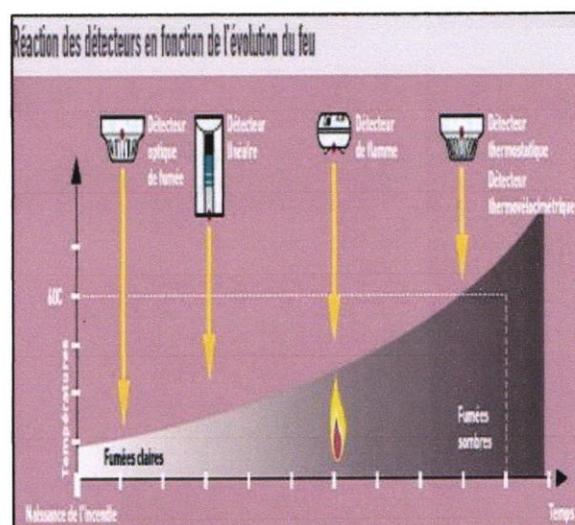


Figure 154 : Les types des détecteurs de fumées ; source :
<http://www.siemens.fr/buildingtechnologies>

3. L'évacuation lors d'un incendie : Evacuation avec une alarme générale : C'est un signal sonore de tons spécifique (caractéristique définie dans la norme NF S 32-001) destiné à prévenir les occupants d'un bâtiment d'évacuer les lieux.

La gestion des issues de secours : Les issues de secours sont normalement libres d'ouverture. Pour éviter une utilisation malveillante (vol par exemple), la commission de sécurité peut autoriser leur verrouillage par dispositif électromagnétique conforme à la norme.

4. La ventilation et le désenfumage :

La ventilation : Un système rationnel et efficace de ventilation mécanique, naturelle ou mixte, doit être installé dans toutes les parties de l'établissement, ouvertes au public ou occupées par le personnel.

Le désenfumage : Le désenfumage permet l'évacuation des fumées d'incendie et limite la propagation du feu et la destruction des biens.

Il peut être naturel, mécanique ou les deux. De manière générale, le nombre, la surface et l'emplacement des organes de désenfumage sont déterminés par un bureau d'études.

5. Installations d'extinction automatique à eau : L'installation de l'extinction automatique à eau (Sprinklers) se présente sous la forme du réseau de canalisations, permettant d'arroser dans les délais les plus brefs.

A partir d'une certaine température, le ou les sprinklers qui y sont soumis s'ouvrent brusquement et permettent un arrosage local en pluie, très efficace. (Voir la figure en dessous)

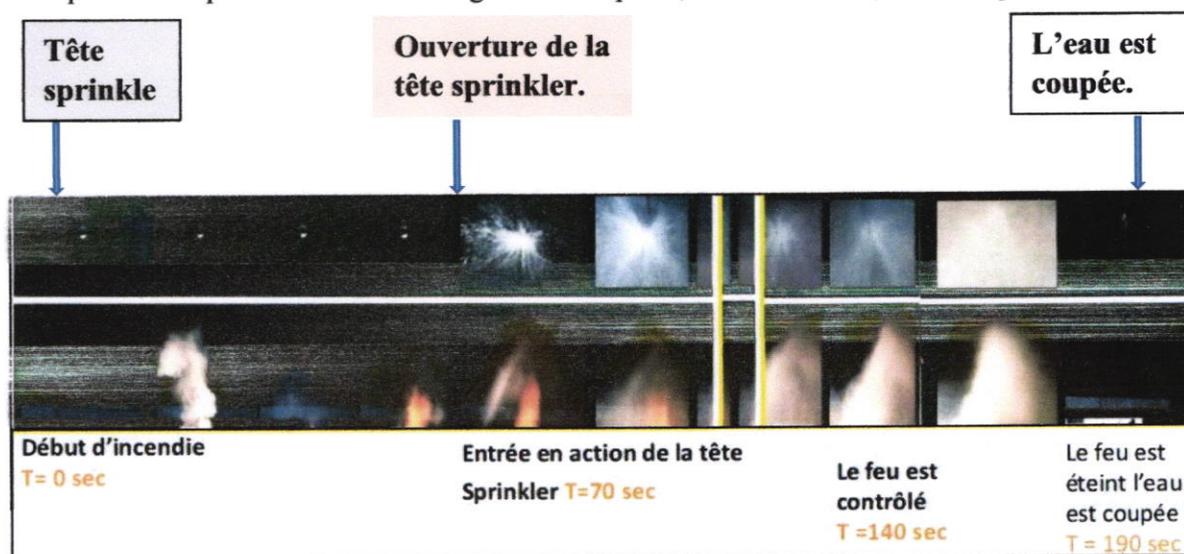


Figure 156 : Les étapes de fonctionnement des sprinklers ; source : <http://entreprise.mma.fr>

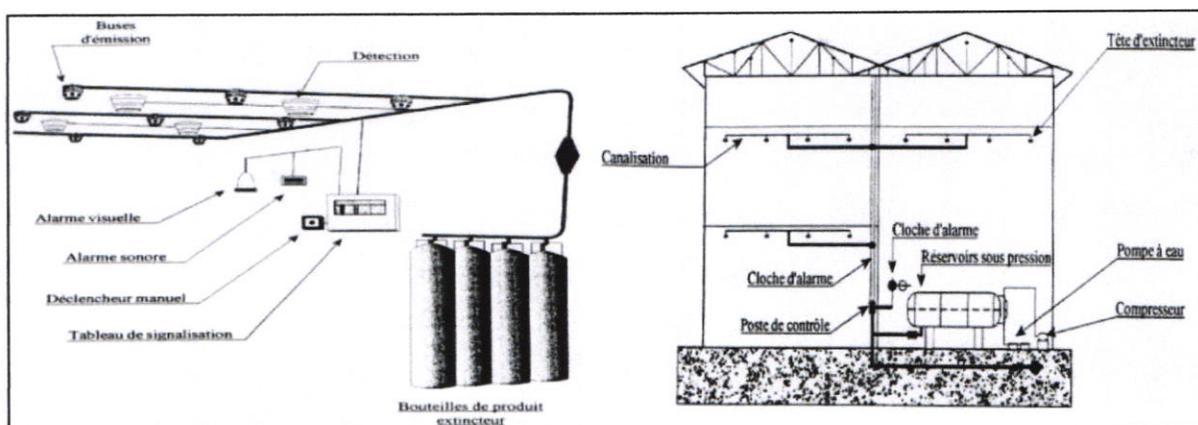


Figure 157 : Schémas d'installation des sprinklers ; source : <http://entreprise.mma.fr>

6. Robinet d'incendie armé (R.I.A).

- On prévoit des robinets d'incendie armés au niveau de notre équipement.

14. Protection contre la corrosion :

- L'acier présente des qualités mécaniques, économiques et esthétiques qui le rendent incontournable. Mais son utilisation expose les professionnels de la métallerie à un risque important : la corrosion, phénomène pouvant venir altérer les propriétés mêmes de ce matériau. Il est donc indispensable d'apporter une protection efficace afin d'augmenter la durée de vie des ouvrages et surtout de préserver leurs qualités esthétiques. Parmi les solutions anticorrosion efficaces, la galvanisation - ou protection par le zinc.

- La galvanisation à chaud au trempé consiste à revêtir et à lier de l'acier avec du zinc en immergeant l'acier dans un bain de zinc en fusion à $450 \text{ }^\circ\text{C}$ environ.

15. Eclairage de sécurité : Ayant pour rôle d'orienter et de faciliter l'évacuation des spectateurs il sera composé d'un balisage, sous forme d'une signalisation lumineuse d'orientation, assurant le cheminement à suivre et les portes à ouvrir.

16. Caméras de surveillance :

Le bâtiment possède un système de télévision à circuit fermé.

Le système comporte des caméras en couleurs et des moniteurs. Les moniteurs sont placés au Centre de sécurité au niveau du Rez-de-chaussée.

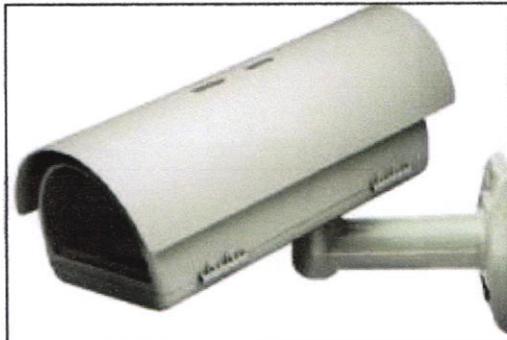


Figure 158 : Caméras de surveillances Intérieures ; source : google image.



Figure 159 : Moniteurs de surveillances ; source : google image.

17. Système audio : Il fournit une distribution sonore de haute qualité, sans gêner les espaces publics ainsi que l'intérieur des bureaux, afin de diffuser l'information. Les bureaux sont équipés de haut-parleurs au plafond. Et Comportant des transformateurs d'assortiment.

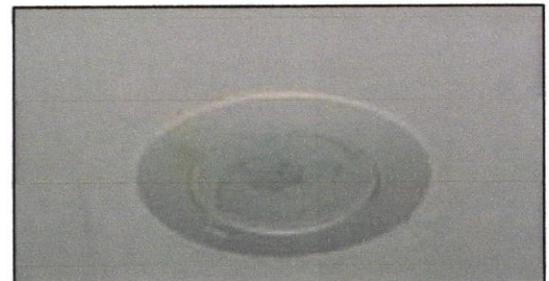


Figure 160 : Système audio ; source : <http://www.flightdeck737.be/fr/pc/sounds/flight-deck-sound-system>.

18. Climatisation et ventilation : Pour assurer le confort et du bien-être dans notre projet, on a opté pour l'installation d'un système de climatisation centralisée.

Les climatiseurs centralisés offrent la possibilité de climatiser plusieurs pièces à partir d'une installation principale. De plus, la climatisation centrale est esthétique et discrète, tant que l'installation des divers supports a été bien étudiée. La climatisation centralisée est idéale pour les grandes structures.



Figure 161 : Unité extérieure de climatisation centrale : principe de fonctionnement d'une installation de climatisation centrale ; source : <https://fr.dreamstime.com/unit%C3%A9-ext%C3%A9rieure-de-climatisation-centrale->

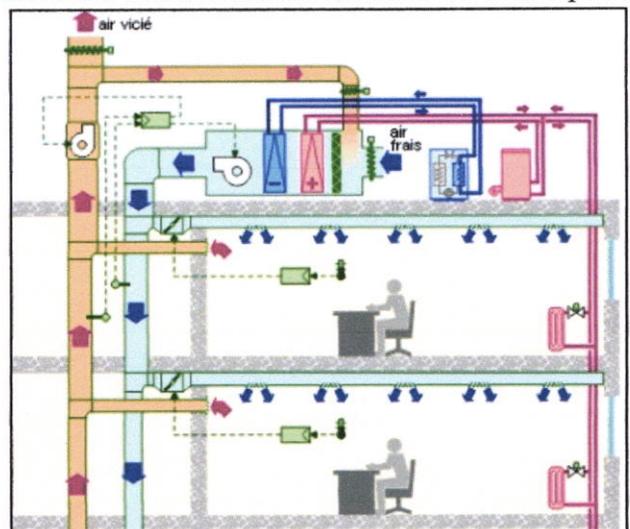


Figure 162 : Exemple de climatisation centrale; source : <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=11157>

19. Accessibilité du palais par les personnes à mobilité réduite

1. Les places de stationnement : nous avons réservé 5 places pour les personnes à mobilité réduite au parking public et 2 places au parking personnel, elles sont signalées et marquées.

2. L'entrée du projet : chaque bloc est dotée d'une rampe d'accès, pour permettre l'accessibilité des PMR, la pente des rampes est de 4%, elles sont antidérapants et marqués par des indications.

3. Les escaliers : En équipant les escaliers et les rampes des mains courantes. En sécurisant visuellement et tactilement les escaliers : présence de nez de marche et de paliers contrastés ainsi que de dalles podotactiles en haut et en bas de ces derniers.

4. Les ascenseurs : nous avons installé des ascenseurs dans chaque bloc de déplacement vertical, les portes des ascenseurs sont transparentes et dotés de mains courantes.

5. Les couloirs : sont dotés de Mains-courantes dans couloirs de plus de 5 m.

La largeur de libre passage (LP) de toutes les circulations est de minimum 150 cm.

La hauteur de passage doit être d'au moins 220 cm pour garantir aux personnes malvoyantes et aveugles une circulation sécurisée.

6. Signalétique :

- Tout élément de signalétique doit être visible, lisible et compréhensible.
- Les éléments à signaler doivent l'être de façon : • visuelle ; • Tactile.

4. Autres techniques liées à la dimension durable du projet

a. Matériaux et ressources

- Utilisation des matériaux recyclables (le métal et le bois).
- Minimiser les déchets du chantier grâce à nouveau système DEMODELOR.

b. Qualité des environnements intérieurs

- Une bonne ventilation intérieure au moyen des patios ;
- L'emploi des matériaux à faible émission : la brique et le métal.
- Un Confort thermique assuré par l'isolation (utilisation des matériaux auto-isolant, ainsi que l'épaisseur importante des parois).
- La favorisation de l'éclairage naturel par l'emploi des patios et les dimensions appropriées des ouvertures.

c. Production de l'électricité : Pour l'éclairage de l'extérieur (éclairage public), nous proposons l'utilisation de l'éclairage public solaire photovoltaïque,

- L'utilisation des éoliennes et des panneaux photovoltaïques pour l'utilisation de l'énergie solaire en matière d'électricité.

d. Récupération des eaux de pluie :

Dans un souci de lutte contre les ruissellements et les inondations, chaque nouveau projet doit gérer les eaux pluviales qu'il génère. Dans notre projet nous proposons la récupération de l'eau de pluie dans des réservoirs d'eau pour stocker l'eau. C'est un système économique, favorable à la préservation de l'eau. Grâce à cette eau écoulée et gardée précieusement, nous pouvons arroser les jardins, alimenter les salles d'eau.

Conclusion générale

Le travail présenté, nous a permis de comprendre que les acteurs du secteur du bâtiment sont concernés directement par les enjeux de durabilité.

Aujourd'hui, le secteur est encore essentiellement dépendant de l'exploitation des ressources naturelles proposant à la vente des bâtiments neufs, construits, entretenus et démolis en fin de cycle de vie. Les impacts environnementaux de leurs modes de production et de développement ont des répercussions directes sur leur capacité à faire face à la demande future des segments sur lesquels ils sont actuellement présents, et sur leurs coûts de développement. En effet, en consommant un nombre important de ressources tout au long du cycle de vie du bâtiment, mais également à chaque niveau d'acteurs (construction/usage et entretien/fin de vie) sans qu'il existe des solutions de valorisation des déchets, les entreprises participent directement à la disparition des ressources comme le sable ou le cuivre qui sont à la base de leur développement.

L'économie circulaire est une solution à ces enjeux de pertes environnementales et économiques car des projets basés sur l'approvisionnement durable ou l'éco-conception permettent de sécuriser les approvisionnements ou encore d'optimiser les ressources.

En outre, l'application des piliers de l'économie circulaire aux différentes étapes du cycle de vie du bâtiment, nous a permis de constater que l'économie ne devient circulaire que sur le long terme avec un tissu d'acteurs unis. Les démarches présentées appartiennent toutes au champ d'action de l'économie circulaire, mais le résultat ponctuel ne se présente pas nécessairement sous forme de boucle.

Vérification de l'hypothèse

Dans le premier chapitre nous avons proposé que : l'adaptation d'un système constructive démontable, pourra répondre aux différents enjeux de l'économie circulaire, ainsi que l'utilisation des matériaux durable pourra être une solution pour limiter fortement la consommation et le gaspillage des matières premières, et des sources d'énergies non renouvelables, Cette hypothèse a été confirmés à travers la recherche théorique et l'application des piliers de l'économie circulaire dans notre projet.

Limites et contraintes de la recherche

Au cours de la réalisation de notre recherche, nous avons confronté plusieurs contraintes : L'économie circulaire est un concept non expressément défini, où les approches sont parfois différentes bien que complémentaires.

Nous avons basé notre recherche de solutions sur les sept piliers de l'économie circulaire tels que définis par l'ADEME mais nous pouvons conclure que l'économie circulaire va bien au-delà de ces axes d'orientation et qu'elle propose un large choix d'actions.

L'absence totale de ce thème notre pays ainsi que le manque de la documentation était la contrainte majeure pendant notre recherche.

Perspective de la recherche

Notre recherche traite un sujet d'actualité, dans le monde, nous estimons que ce travail constitue une première référence en Algérie et qu'il y a lieu de continuer à travailler dans ce domaine pour atteindre d'autres objectifs.

Bibliographie

Ouvrages

- **LEMOIGNE, Rémy** : L'économie circulaire, comment la mettre en place dans l'entreprise grâce à la reverse supply Chain ?. Paris : Dunod, 2007, 224 pages.
 - **BUTTIN, Nicolas et SAFFRÉ, Briec**, Activer l'économie circulaire. Eyrolles, 2015, 259 pages.
 - **(Du berceau au berceau) ou Cradle to cradle**. Créer et recycler à l'infini, Livre de Michael Braungart publié 22 avril 2002.
 - **Rapport des entreprises de l'Afep**, Les entreprises s'engagent pour l'économie circulaire, 2015, français.
 - Afep** : association française d'économie politique.
 - **ELLEN MAC ARTHUR FOUNDATION**, Towards the circular economy, Tome 1 et 2. United Kingdom : 2013, anglais.
 - **Concevoir et construire** bases conceptuelles des charpentes métalliques : Documentation technique du Centre Suisse de la Construction Métallique
 - **LAAMECHE. S, MIMOUNI. Dj**, Création d'une entreprise de Tri et de Recyclage de Plastique et d'Aluminium à Tlemcen, Mémoire de Master en génie industriel, Faculté De Technologie Tlemcen. 2016.
 - **L'économie circulaire au service de la préservation des ressources et du climat**. Une approche flux et filières vers un écosystème territorial.
 - **Architecture & Ecologie comment partage le monde habité ?** 2e édition revue et augmentée. Primé au Grand Prix du livre d'architecture 2013 de la ville de Briey.
 - **Architecture & économique, CE QUE L'ARCHITECTURE FAIT A L'ARCHITECTURE**, Grégoire Bignier.
 - **EGIS, (2012), Mission A** – Analyse et esquisses de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
 - **EGIS, (2012), Mission B** - avant-projet du plan d'aménagement et concept de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
 - **EGIS, (2015), Mission D** - mise en œuvre du plan de la ville nouvelle d'El-Ménéaa, Algérie.
 - **RICHARD L .MEIER** « Croissance urbaine et théorie des communications ».p23
- #### Article et revue :
- Rapport Meadows pour le Club de Rome, *The Limits to growth*, 1972, anglais.
 - AMARILLO, Hubert, « Le secteur du bâtiment durable : vers de nouveaux rapports entre acteurs de l'acte de construire ? », Revue de l'IRES n°79, 2013, pages 85 à 109.
 - « Les origines de la croissance économique moderne : éducation et démographie en Angleterre (1650-1750) », Histoire économie et société, tome 2, 2005, page 195.
 - LEMOIGNE, Rémi, « Économie circulaire : le BTP doit faire sa révolution » [En ligne], 2014, note de veille, 4 pages, sur : www.economiecirculaire.org/library/h/economie-circulaire-le-btp-doitfaire-sa-revolution.html.

- HÖR, Lisa, « En 2015 des bâtiments recyclages à l'infini », 30/04/2016, sur : www.18h39.fr/articles/en-2050-des-batiments-recyclables-a-l-infini.html
- ROBIN, Yves, « L'impact des cycles économiques sur l'activité, le cycle de la construction » [En ligne], 10/07/2016, sur : www.constructif.fr
- Agence France Entrepreneur, « L'économie circulaire, modèle économique d'avenir », sur : www.afecreation.fr/cid142485/l-economie-circulaire-modele-economique-avenir.html?cid=142485
- Bâtimentiers La revue des bâtisseurs, n°43, « Le bâtiment à l'heure de l'économie circulaire », 06/2016
- L'économie circulaire tremplin du bâtiment durable pour tous. Version du 9 octobre 2017 pour appel à commentaires jusqu'au 30 octobre 2017.
- Agence France Entrepreneur, « L'économie circulaire, modèle économique d'avenir », sur : www.afecreation.fr/cid142485/l-economie-circulaire-modele-economique-avenir.html?cid=142485

Interviews et conférences

- Conférence HEC Grande Conso, « Comment l'économie circulaire ouvre de nouvelles opportunités pour les marques ? », 18 mai 2016, Paris.
- GROSSE, François, « Introduction à l'économie circulaire » [En ligne], Canal UVED, sur : <https://www.canal-u.tv>
- conférence sur l'économie circulaire au niveau de l'institut de l'architecture de Blida introduire par Mr kadri Hocine (architecte) ; De : séminaire sur l'habitat durable (lundi 09 juillet 2018)

Sites internet :

- PLATEFORME INTERNATIONALE DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE : <https://www.economiecirculaire.org/articles/e/grand-temoin-les-enjeux-de-l-evaluation-des-projets-d-economiecirculaire.html>
- SITE DE L'ADEME (AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ÉNERGIE), <http://www.ademe.fr>
- SITE DU POLE ECO-CONCEPTION, <http://www.eco-conception.fr>
- www.institut-economie-circulaire.fr
- <http://www.siemens.fr/buildingtechnologies>
- <http://www.architectur.org>
- <http://www.cic-alger.com/>
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Palais_des_congr%C3%AAs_de_Paris
- <https://www.sunearthtools.com>
- <http://www.mhu.gov.bf>
- <https://www.google.dz/maps>
- Encyclopédie universalise 3.0.
- <http://www.expedia.Hongkong.fr>
- www.siemens.fr/buildingtechnologies

Plan d'aménagement de la ville nouvelle d'El-Ménéaa. Réaliser par **EGIS**.

Annexe

ANNEXE 01
l'explication des cas
d'application de l'économie
circulaire a la filière de
bâtiment

II. 1.4.4. Explication des cas :

1. Cas 1.1 : construction/approvisionnement durable

En proposant cette nouvelle offre de prestation de service, EQIOM inscrit son développement dans un schéma d'économie circulaire car la filiale valorise les déchets des uns pour en faire une ressource pour d'autres et pour elle-même, et met à disposition de ses clients un approvisionnement durable issu de la valorisation de ces mêmes déchets.

Bien que l'incinération des déchets ne s'inscrive pas dans ce concept, le CO₂ et la chaleur qui est dégagée est réutilisée et s'inscrit dans un fonctionnement en boucle.

Bénéfice environnemental

Les ressources primaires utilisées, initialement extraites à la source, sont substituées à 60% par des ressources secondaires, ce qui diminue le volume de ressources naturelles primaires.

Les déchets en fin de vie, ne sont pas stockés en décharge mais revalorisés en ressources.

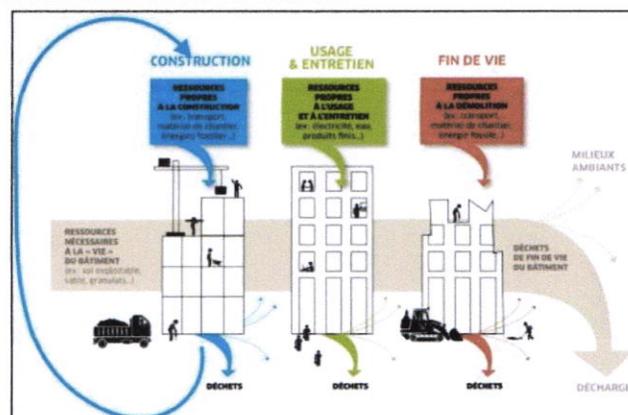


Figure 1 : schéma d'économie circulaire proposé pour le cas 1.1 ; source : ADEME.

Bénéfice économique :

Nous pourrions qualifier cette démarche de diversification, un processus marketing qui consiste à lancer de nouveaux produits ou services sur des marchés encore inexplorés par l'entreprise. Cette dernière ne s'appuie alors plus sur son métier de base et s'efforce d'acquérir de nouvelles compétences.

Cette diversification permet également de diminuer les coûts de production, de deux manières.

2. Cas 1.7 : construction/recyclage et valorisation

Veolia Propreté a développé un partenariat avec Lafarge Plâtre pour le recyclage du plâtre. Veolia propose un « big bag » directement sur le chantier de l'entreprise de construction et, à l'issue de son remplissage, son enlèvement et son recyclage dans une usine de recyclage de plâtre. « La traçabilité souhaitée par Lafarge Plâtres depuis la vente des plaques jusqu'à leur recyclage va permettre de développer un modèle performant d'économie circulaire : les déchets de plâtre collectés sur les chantiers grâce au « big bag » de Veolia, seront ainsi réutilisés dans la fabrication de nouvelles plaques de plâtre.»¹

La traçabilité est une notion importante à prendre en compte car elle permet de tracer les déchets dans un processus de recyclage, et sur le long terme la traçabilité des matières pourrait nous permettre de passer d'une économie de stock à une économie de flux.²

¹ 14 Batiactu.com, Lafarge Plâtres et Veolia Propreté main dans la main pour le recyclage du plâtre, 28/03/2012

² Conférence HEC, Comment l'économie circulaire ouvre de nouvelles opportunités pour les marques ?, 18/06/16, Paris.

Bénéfice environnemental

Les ressources utilisées pour la construction (gypse) sont déjà existantes dans le circuit économique car issues de matériaux recyclés de la fin de vie du bâtiment et de la fin de l'étape « construction ». Il n'y a donc plus d'extraction à la source primaire.

Le « big bag » empêche la mise en décharge du plâtre. De plus, l'hydrogène sulfureux qui aurait pu être dégagé par le plâtre s'il avait été non traité et dégradé par des bactéries, est évité. Ce projet permet de parer à ces menaces grâce à la récupération du matériau, pour être recyclé et remis dans la chaîne de production.

Bénéfice économique :

La valorisation matière est un processus qui vise à valoriser toute matière ou substance retenue dans un produit, pour l'incorporer dans un autre, excluant toute valorisation énergétique.

Cette valorisation permet de diminuer les coûts de production de l'entreprise cliente.

3. Cas 1.4 : construction/économie de la fonctionnalité

Un fournisseur de matériel propose une offre de peinture par mètre carré, et non par pot. Cette offre consiste, pour l'entreprise fournisseur, à mettre à disposition de son client (entrepreneur du bâtiment) une offre de peinture qui ne se vend pas au pot ou au litre mais bien au mètre carré utilisé. Ainsi, le consommateur payera pour la quantité exacte de peinture qu'il a utilisée.

Ce projet s'inscrit dans l'économie circulaire car il permet d'allonger la durée de vie d'un produit essentiel à la construction du bâtiment (aménagement). En évitant tout gâchis d'excédent de matière, ce projet s'inscrit dans la théorie du **Lean et de la performance opérationnelle**.¹

Bénéfice environnemental

L'achat de peinture au mètre carré permet d'utiliser la quantité de ressource qui correspond exactement au besoin, en évitant ainsi tout gâchis d'une éventuelle quantité de peinture non utilisée, qui sécherait ou perdrait sa pigmentation et serait donc jetée. La durée de vie de la ressource est donc rallongée. Le volume de déchets issus des restes de peinture non utilisée est nettement diminué.

Bénéfice économique

Jean-Pierre Baron, directeur de la performance opérationnelle, ou Lean Management, au sein de BATEG, définit la performance opérationnelle comme une méthode de management qui

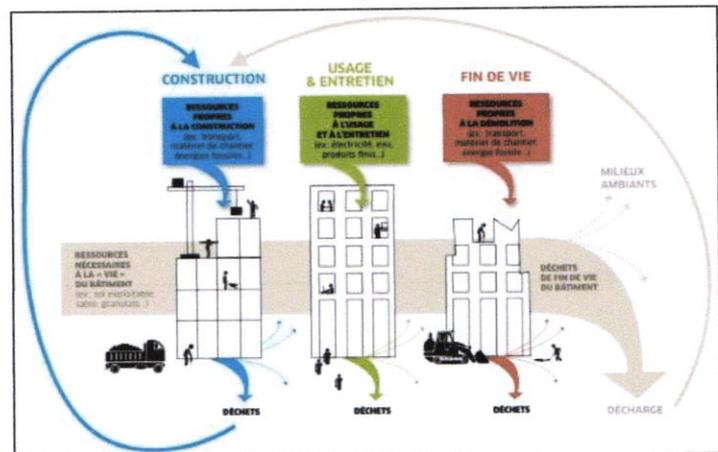


Figure 2 : schéma 1.7 proposer pour l'économie circulaire ; source : ADEME.

¹ L'excellence opérationnelle est une expression qui désigne l'exécution de la stratégie d'entreprise lorsque celle-ci est plus cohérente et fiable que la concurrence.

visé à « diminuer tout le gaspillage dans un système de production », en d'autres termes à « remettre l'homme au cœur de la production, tout en cherchant à diminuer le gaspillage, en améliorant leur qualité de travail et la productivité ».

Ce projet de Lean permet de diminuer les coûts de production de l'entreprise qui sous-traite (constructeur ou réhabilitation).

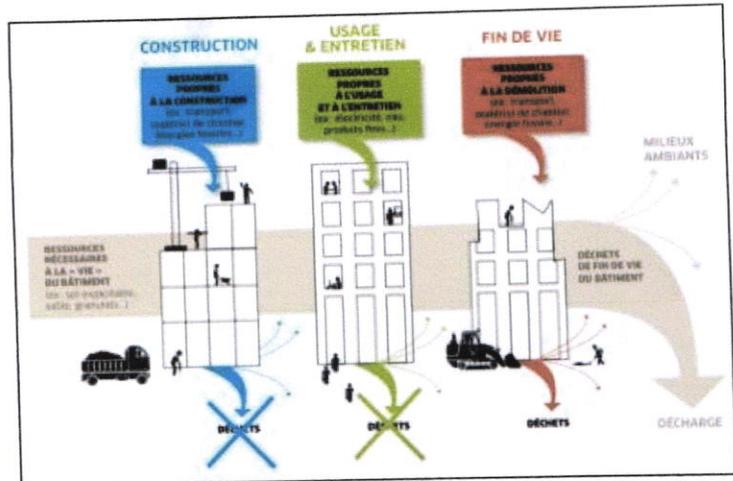


Figure 3 : schéma 1.7 proposer pour l'économie circulaire ; source : ADEME.

4. Cas 2.2 : usage et entretien/éco-conception

Un bâtiment modulaire, qui s'adapte en fonction du nombre de personnes ou de l'usage comme le propose l'entreprise Génius, « fabricant de Maisons Modulaires & Très Basse Energie » ou le lieu d'espace de travail « Yard » à NY, qui offre des grands espaces adaptables en fonction du nombre de personnes et du besoin de l'occupant (calme, création) grâce à des parois coulissantes, entre autres.



Figure 4 : Maison modulaire Génius. Deux pièces séparées par un rail central ; source : Google image.

Bénéfice Environnemental

Les espaces comprenant des modules (lots ou murs) peuvent être optimisés au maximum, en adaptant leur forme et leur taille à l'usage et au nombre d'occupants. De ce fait, pour un usage différent il n'y aura pas de nouvelle construction, donc de ressources supplémentaires, mais bien une modification de l'existant. Pour les ressources à l'usage, il y a une optimisation des ressources, et donc une consommation par personne réduite.

En adaptant le bâtiment et ses composants, nous avons donc moins recours à la démolition à la « fin du premier usage », ce qui diminue le nombre de déchets potentiels à l'usage et en fin de cycle.

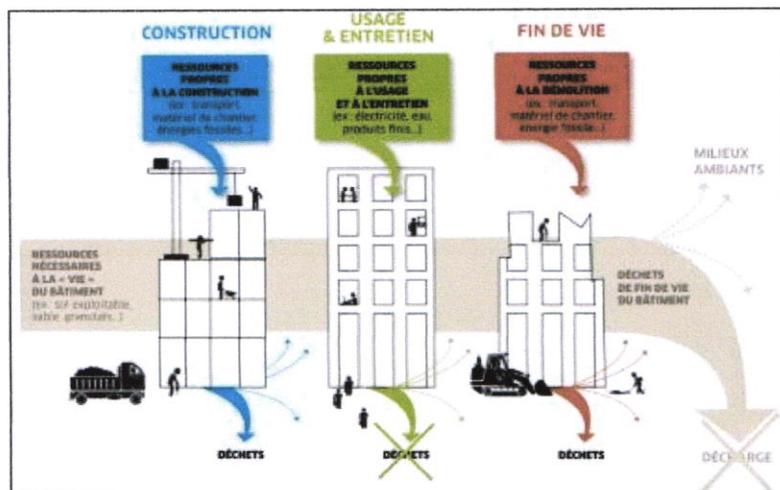


Figure 5 : schéma d'économie circulaire proposé par le cas 2.2 ; source : ADEME.

Bénéfice Économique

L'optimisation correspond à l'utilisation optimale d'un produit, en lui donnant les meilleures conditions d'utilisation, de fonctionnement et de rendement.

Ce projet permet de mutualiser les infrastructures et de les optimiser car l'usage du bâtiment n'étant pas fixé, il peut être adapté à toute configuration. Cela permet aux propriétaires d'utiliser leurs ouvrages sur des plages horaires plus importantes et par plusieurs profils d'utilisateurs.

5. Cas 3.6 : fin de vie/réemploi, réutilisation et réparation

Le projet Matière Sociale propose une offre de dépose sélective de matériaux de déconstruction en collectant les déblais sur les chantiers des entreprises de déconstruction, ainsi qu'une vente de matériaux de réemploi, issus de ces premiers matériaux, pour les entreprises de construction. Avec ce projet, Pierre-Marie Bozec-Claverie a pour objectif de « créer une filière professionnelle de récupération et de réemploi des matériaux de bâtiment de second œuvre, comme les radiateurs, fenêtres, planchers et luminaires, sur l'agglomération nantaise. L'objectif est d'amener les professionnels à rénover et démolir différemment. ». Après avoir collecté les matériaux, le projet propose de les stocker et de les réparer et réhabiliter pour les remettre « à neuf ».

Plutôt que d'être démolie, le bâtiment sera déconstruit, c'est à dire que les constituants seront soigneusement démontés pour viser la réutilisation de ses composants. Ce projet s'inscrit dans l'économie circulaire car il crée une boucle de valorisation des déchets, en phase avec l'objectif de valorisation de 70 % des déchets et réduit l'usage de produits finis neufs, nécessitant l'entrée de nouvelles ressources.

En récupérant les matériaux des bâtiments en fin de vie pour les réutiliser dans de nouveaux bâtiments ou des bâtiments vétustes, c'est une filière de récupération en boucle fermée qui se crée.

Bénéfice Environnemental :

Au niveau des ressources, ce projet permet de construire une boucle fermée d'approvisionnement entre les chantiers de construction et ceux de déconstruction. Les ressources restent dans le circuit, ce qui diminue les flux entrants de matières premières.

Contrairement à la démolition classique, destructive, la déconstruction vise la réutilisation des composants. Les déchets des édifices en fin de vie, sont réintroduits dans le circuit économique et ne s'accumulent donc pas.

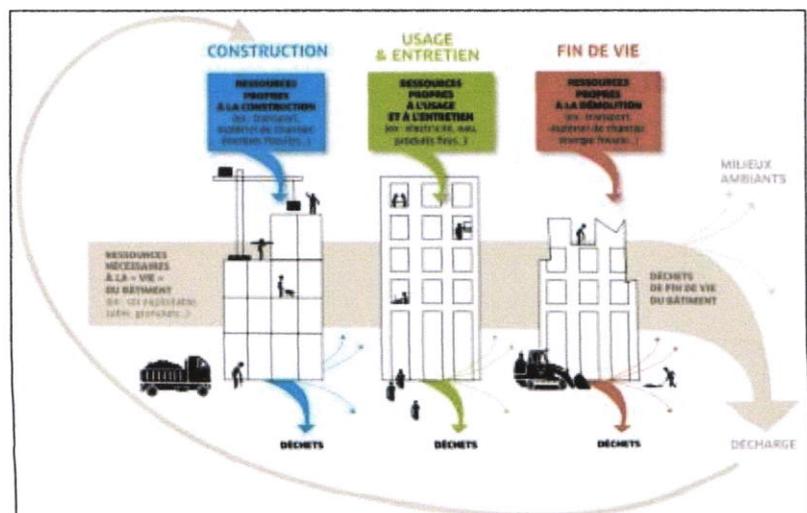


Figure 6 : schéma d'économie circulaire proposé par le cas 3.6 ; source : ADEME.

Bénéfice Économique :

La boucle fermée peut se caractériser comme un système dans lequel il y aurait un minimum de flux entrants ou sortants de la chaîne mais majoritairement des flux continuels. Dans ce cas, nous pouvons supposer qu'une majorité des produits finis nécessaire à la construction du bâtiment, proviendrait de sa déconstruction, issue elle-même de la construction, et ceci indéfiniment.

Cette boucle fermée pourrait permettre aux entreprises du bâtiment d'étendre leurs marchés.

ANNEXE 02
Thématique de l'hôtel des
congrès

Et

Définition de quelques
espaces du palais des
congrès

II. 4. Thématique de l'hôtel des congrès :

II. 4. 1. Définition de l'hôtel :

L'hôtel est défini comme établissement commercial d'hébergement qui offre des chambres ou des appartements meublés pour une location journalière, à la semaine et au mois, il est exploité toute l'année en permanence ¹

4. 2. Types d'hôtel :

On peut distinguer le type d'hôtel en fonction de son site hôtel urbain : se trouve au centre-ville.

Hôtel en site naturel : il est implanté dans des sites naturel (la mer, la montagne).

Hôtel en site semi urbain : il se trouve en périphérie.

4. 3. Classe d'hôtels :

Les hôtels sont classés en 5 catégories

- hôtel 5 étoiles.
- hôtels de première catégorie 4*.
- hôtels de 2em catégorie 3*.
- hôtels de 3em catégorie 2*.
- hôtel de 4em catégorie 1*.

- Ce classement se fait en fonction du degré de confort, nombre de chambres, la diversité et la qualité des services et équipements offerts, formes de propriété, forme de gestion et de commercialisation, clientèle visée, localisation et taille du projet.

- Le but de ce classement est d'informer le voyageur sur la catégorie et le niveau de qualité et de confort offert par l'hôtel en fonction du nombre d'étoiles qui lui ont été décernées.

4. 4. Composants principaux d'un hôtel :

Activités d'hébergements qui la principale activité

Activité	Espace destiné
Activité de consommation.	Restauration, salon de thé, cafétéria.
Activité de loisirs.	salle de sport, piscine.
Activité de services.	Cuisine, locaux techniques.
Activités administratives.	Administrations.

Tableau 1 : les différentes activités d'un hôtel ; source : auteurs 2018.



Figure 7 : hall d'entrée ; source : google image.

4. 5. Organisation fonctionnel de l'hôtel

¹ Le Robert

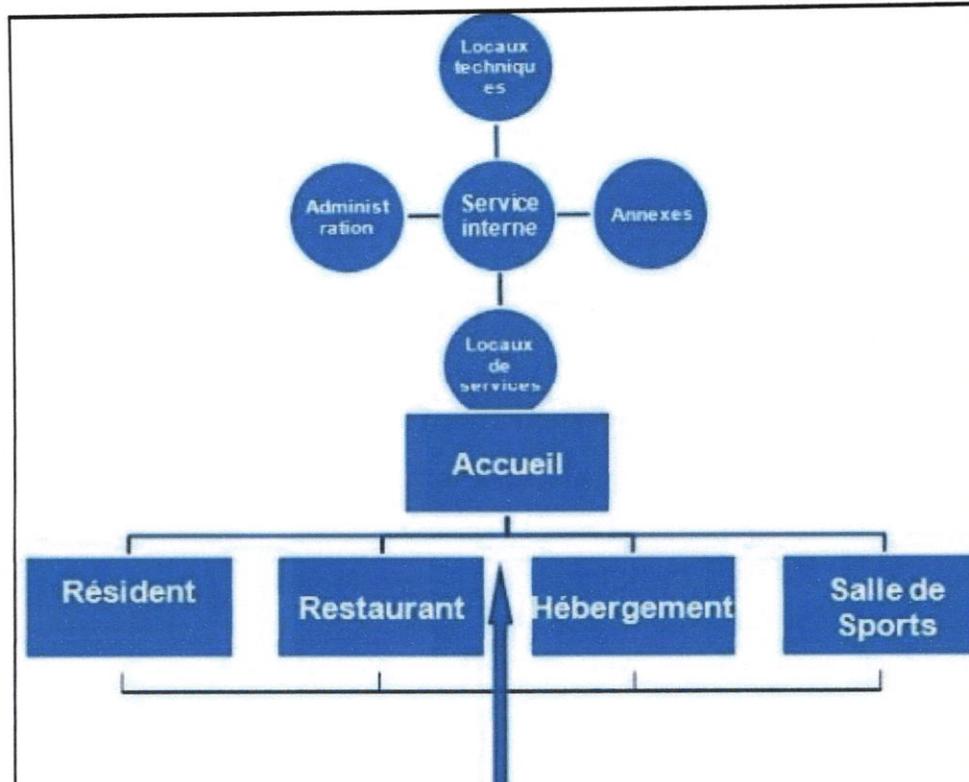


Figure 8 : organigramme fonctionnel ; source : auteurs 2018.

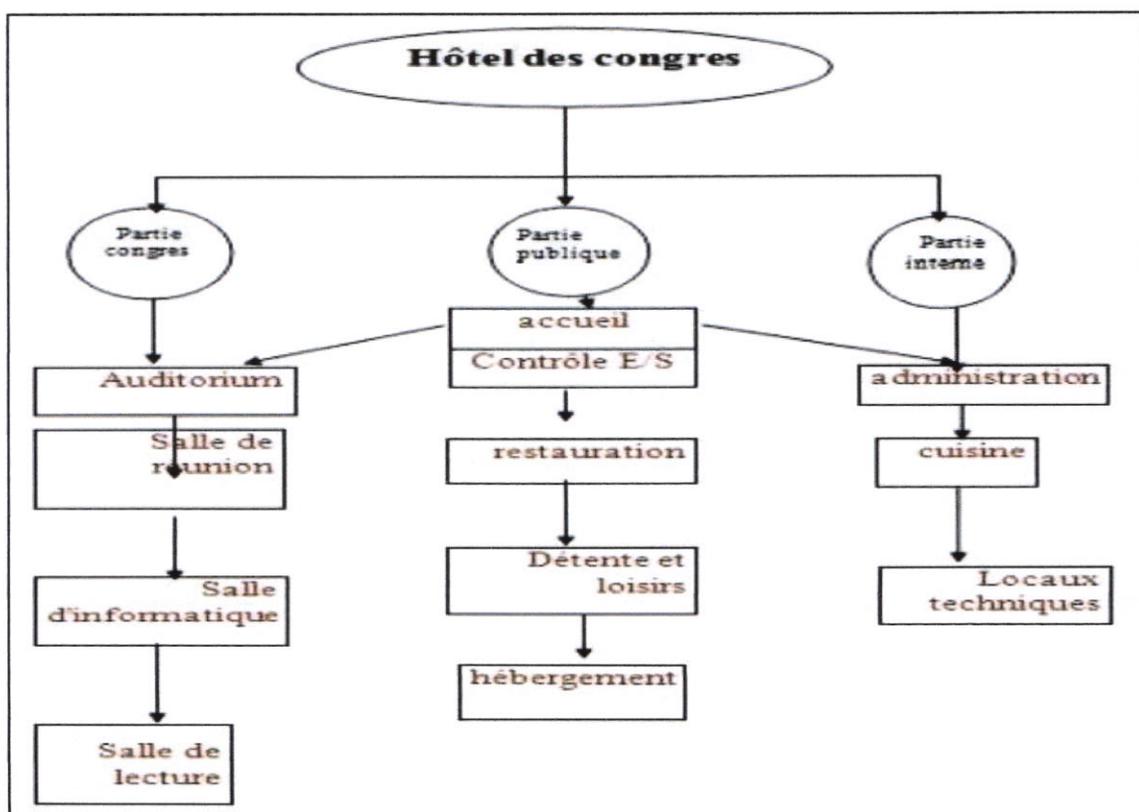


Figure 9 : organigramme fonctionnel ; source auteurs 2018.

4. 6. Le Programme Qualitatif

4. 6. 1. Exigence fonctionnelle

Par la situation et la valeur importante donnée par le site ; l'hôtel est un hôtel d'affaire et du tourisme, par sa position par rapport a la mer et la gare routière, puisque la clientèle visée est constitué de : hommes d'affaire, représentant de commerce et de toutes personnes voyageant dans l'exercice de leurs fonctions. Cette clientèle est souvent accompagnée par une clientèle de tourisme. En effet, la qualité de l'hôtel est ressentie a différentes échelles d'intervention a partir de l'extérieur (possibilité d'accessibilité) jusqu'au dernier coin que peut viser le client.

4. 6. 2. L'accessibilité

C'est le facteur le plus important pour le bon fonctionnement de l'hôtel. Il faut donc lui assurer l'accessibilité la plus simple, tout en prenant en considération les différents types d'utilisateurs (la clientèle, le personnel, les fournisseurs) afin d'éviter les conflits entre eux en prévoyant : différentes accès, point de contrôle, parking, aires de stationnement.

4. 6. 3. Repérage et lisibilité

L'hôtel doit être reconnu de l'extérieur a la première vue par son gabarit qui doit être imposant par rapport a son environnement, ce qui permet le repérage de ce dernier. La composition volumétrique et le traitement de façades doivent nous renseigner sur les différentes activités qui se déroulent à l'intérieur de l'hôtel.

4. 7. Les espaces et leurs caractéristiques

4. 7. 1. L'accueil

- *L'entrée de l'hôtel : doit être attirante et accueillante.
- *Le hall : l'aspect du hall est ainsi extrêmement important car il va conditionner l'appréciation du client pour le reste de l'hôtel. Il faut donc qu'il ait des dimensions suffisantes.



Figure 10 : hôtel de Burdj Al Arab ; source : Google image.

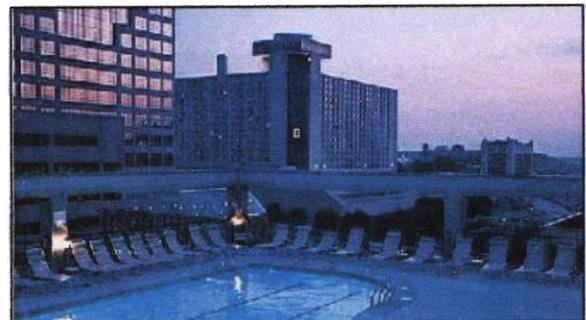


Figure 11 : L'hôtel de WISTEN CROWX CENTER ; source : Google image.

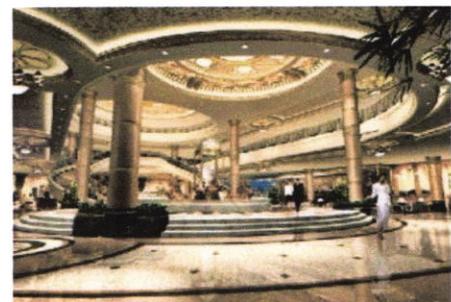


Figure 12 : Hall d'entrée d'hôtel Burdj Al Arab ; source : Google image.

4. 7. 2. Les circulations

Elle comprend la circulation verticale et horizontale, et sont conçues de manière à limiter et à faciliter le déplacement des clients, du personnel et des objets (bagage, plats, petit déjeuners...) Aussi les exigences d'accessibilité des personnes handicapées vont déterminer les dimensions de circulation, soit l'ascenseur ou escalier.



Figure 13 : Couloir de distribution ; source : google image.

4. 7. 3. Chambre

Cette entité représente la clé d'un hôtel, la chambre offre aux clients les conditions nécessaires pour dissiper la fatigue, se détendre et travailler. Cet espace étant la raison d'être un hôtel, le client trouvera à sa disposition un éventail de choix variant de la chambre simple à la suite.



Figure 14 : une chambre d'hôtel ; source : google image.

4. 7. 4. Animation et détente

Pour assurer l'attractivité et le fonctionnement permanent de l'hôtel, 12 mois sur 12 mois, la polyvalence comme principe fonctionnel s'impose à l'hôtellerie, c'est dans ce sens que soient programmé des déférentes activités commerciales et de loisir (salle de jeux, gymnase et boutiques)

Enfin, toutes les salles doivent être facilement repérables à partir du hall d'accueil.



Figure 15 : suite résidentiel du centre internaational d'alger ; souce <http://www.cic-alger.com/>.

III. 2. Définition des espaces

2. 1. Accueil :

L'accueil c'est le premier contact entre le visiteur et l'équipement, il prend en charge le public. C'est un espace d'orientation et d'information. Des services viennent se positionner tout autour pour animer l'espace.

Ex : cafeteria, les magasins.

L'accueil mis en évidence par l'éclairage et le traitement des parois.



Figure 16 : Accueil, de centre international des conférences d'Alger ; Source : <http://www.cic-alger.com/>.

2. 2. L'Auditorium : C'est un espace destiné à accueillir des congrès, il se distingue des autres salles par :

Sa superficie.

Son architecture.

Auditorium.

Le mobilier.

Les cabines de traduction



Figure 17 : l'auditorium de centre international des conférences d'Alger ; Source : <http://www.cic-alger.com/>.

2. 3. Le hall d'exposition : C'est un grand espace dégagé, desservi par deux entrées différentes, une réservée aux visiteurs et l'autre aux clients, il doit être éclairé naturellement, en plus des raccordements électriques, téléphoniques et raccordements d'eaux dont doivent disposer tous les stands. Le hall d'exposition peut accueillir de deux à trois personnes par mètre carré. Prévoir le deux tiers 2/3 (soixante-dix pour cent, 70%) de la superficie pour les stands et le un tiers 1/3 (les trente pour cent qui restent, 30%) pour la circulation.



Figure 18 : hall d'exposition palais des congrès Paris ; source : google image.

2. 4. Les salles de commission et de conférence :

Elles sont conçues pour des activités bien spécifiques, elles ont une capacité d'accueil différente. Ce sont des espaces complémentaires aux congrès.

2. 5. La salle de réunion :

C'est un espace de différentes capacités destiné à réunir ou à rassembler les hommes d'affaires des entreprises, ou ces partenaires avec leurs clients.

Pour une meilleure prestation et confort des usagers, l'espace doit surtout répondre aux contraintes acoustiques et visuelles (assurer un bon éclairage, et une meilleure organisation du mobilier dans l'espace).



Figure 19 : salle de commission, centre international des conférences d'Alger ; Source : <http://www.cic-alger.com/>.



Figure 20 : salle de réunion, centre international des conférences d'Alger ; Source : <http://www.cic-alger.com/>.

2. 6. Les banquets :

C'est un très grand restaurant, qui peut prendre en charge les congressistes. La qualité de service est de haut niveau vu l'importance de l'équipement.

Cet espace peut assurer des repas pour plus de 300 personnes en même temps.



Figure 21 : salle des banquets centre international des conférences d'Alger ; source : <http://www.cic-alger.com/>.

ANNEXE 03

Programme quantitatif du centre international des conférences

Entité	Espace	Surface m ²	
Accueil et information des publics : 2507m ²	Hall d'entrée	390m ²	
	Espace d'accueil et information	440m ²	
	Hall d'exposition	1500m ²	
	Vestiaires/Sanitaires	55m ²	
	Infirmierie équipé de 3 lits donc 12 m ² +bureau 4m ² du médecin + espace de rangement de 6m ²	25m ²	
	Bibliothèque	5000m ²	
	Poste de garde	22m ²	
	Poste de surveillance vidéo	30m ²	
	Boutiques journaux	30m ²	
	Magasines de commerce	50m ²	
	Restaurant principale	Salle de consommation (1.5m ² /personne)	1000m ²
		Cuisine (1/3 de la surface de la salle)	450m ²
		Vestiaires et sanitaires (consommateurs)	50m ²
		Sanitaire et douche (personnel)	25m ²
	Cafeteria	Salle de consommation	500
Dépôt		245m ²	
Sanitaires		45m ²	
Salle de congrès + salle polyvalente s : 4455m ²	Poste de sécurité	15m ²	
	Salle polyvalente :	Salle de spectacle 1200 places	
		Scène	35m ²
		Arrière scène	20m ²
	Espace de congrès	Salle des congrès (3000placs)	
	Scène		100m ²
	Arrière scène		45m ²
	Cabine régie technique : son et lumière		65m ²
	Cabines de journalistes		35m ²
	3 studios TV+4 studios radio		140m ²
	Cabines de traduction		70m ²
	Dépôt instruments		95m ²
	Sanitaires		55m ²
	Accueil spécifique	350m ²	

Accueil des officiels : 1440m²	Salon d'accueil		65m ²
	Bureau protocole et sécurité		30m ²
	Poste de surveillance vidéo		30m ²
	Cafeteria		500m ²
	Restaurant		500m ²
	vestiaire/sanitaires		50m ²
Affaire : 1558m²	Salles des commissions (06 salles)		576m ²
	Salles des conférences (06 salles)		445m ²
	Salle de banquet		110m ²
	2 salles de réunion		180m ²
Salon vip : 530m²	Salon présidentiel		100m ²
	Salon ministériel		100m ²
	Salon chef d'état		200m ²
	Salon protocolaire		100m ²
	2 salles de réunion		180m ²
	Bibliothèque		50m ²
	Infirmerie		50m ²
Accueil des artistes : 990m²	Cafeteria		400m ²
	Log pour artiste	Responsable artistique	50m ²
		Artiste solistes	65m ²
		Chœurs et danseurs	90m ²
		Figurant	90m ²
		Habillage et maquillage musiciens	95m ²
		Personnel technique	90m ²
		Salles des répétitions (Théâtre, musique, chant, danse)	110m ²
Hébergement 3926m²	Hall d'accueil		200m ²
	Réception		40m ²
	Salon d'accueil		100m ²
	Conciergerie		23m ²
	Bagagerie		23m ²
	Caisse coffre		40m ²
	16 chambres doubles		35m ²
	12 suites		60-70 m ² chacune
	3 suites présidentielles		225m ²
	Cafétéria		100m ²
	Infirmerie		33m ²
	Salle de gymnase		200m ²
	2 locales pour femme de ménage		52m ²
	2 services d'étage		52m ²
	Restaurant		365m ²
Administration : 815m²	Direction administrative	Planification et organisation compatibilité	30m ²

	de planification et de finance : 645m²	Services personnel	30m ²	
		Affaire sociales	35m ²	
		Sécurité générale	110m ²	
		Bibliothèque	110m ²	
		Salles des conférences (02 salles)	100m ²	
		Cafeteria	80m ²	
		Salle multimédia	80m ²	
		Salle de prière	35m ²	
		Archive	30m ²	
		Bureau de gestion	25m ²	
		Bureau des journalistes	25m ²	
		Délégation (médical, culturel, socioéconomiques...)	80m ²	
		Sanitaires	60m ²	
		Unité de coordination administration : 170m²	Directeur général	35m ²
			Secrétaire	15m ²
Sous-direction de l'administration générale	25m ²			
Salon d'accueil	35m ²			
Salle de réunion	60m ²			
Unité logistique 170m²	Ateliers : Menuiserie, serrurerie, peinture, couleur, polyvalent	170m ²		
Locaux techniques 615m²	Climatisation	135m ²		
	Ventilation	100m ²		
	Chaufferie	300m ²		
	Poste électrogène	80m ²		
Locaux annexes 155m²	Service d'entretien	50m ²		
	Service de maintenance	45m ²		
	Tri et dépôt temporaire	60m ²		
Le parking		19057m ²		
Totale		19057m ²		
	Prévoir 20% de circulation	3811m ²		
Totale		22868.4m ²		

Tableau 2 : programme quantitatif détaillé source : traité par les auteurs 2018.

ANNEXE 04

Dossier graphique du projet architectural

ow Room

Parking couvert VIP

Parking pour l'hébergement

Ceinture vert

Espaces verts

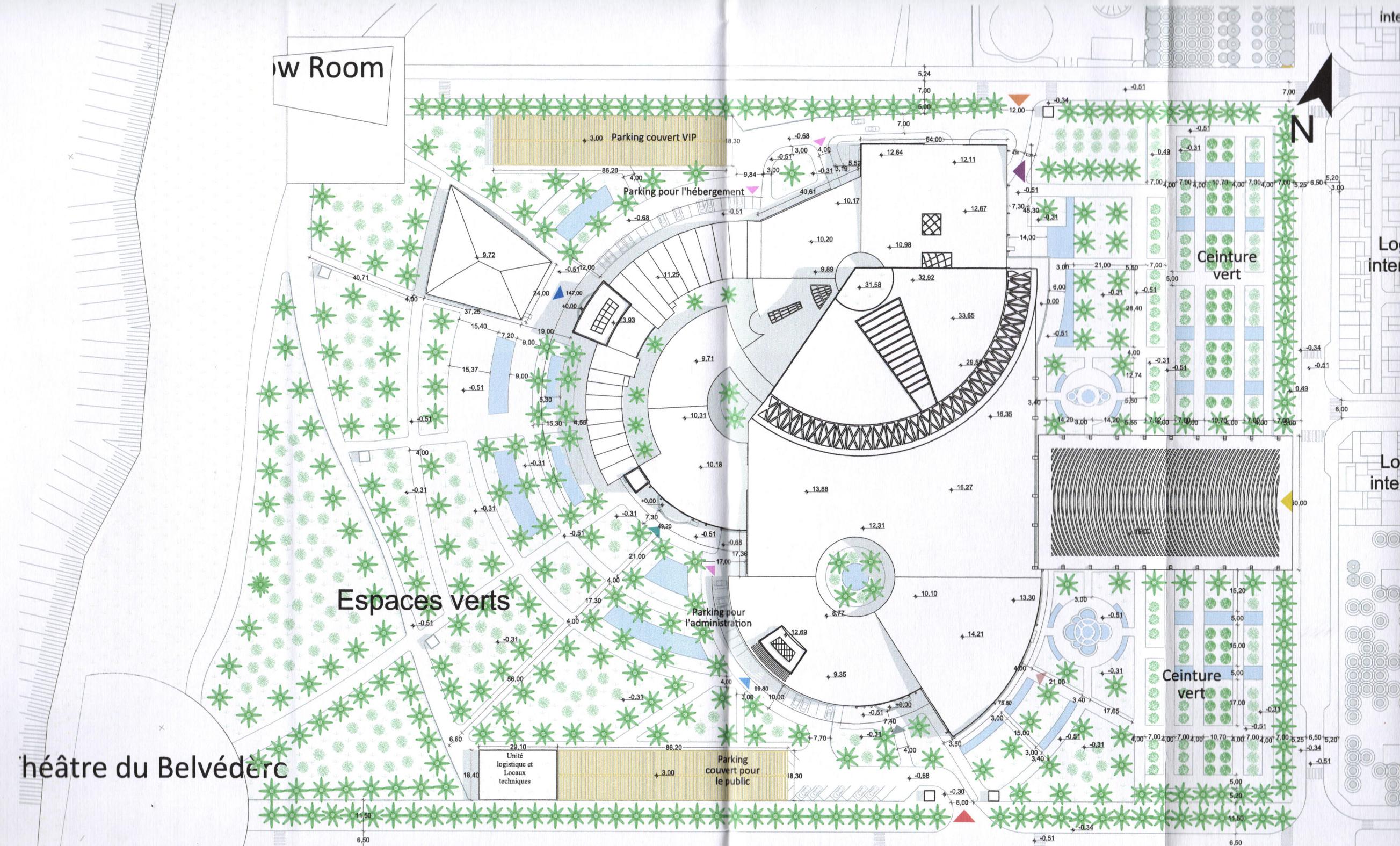
Parking pour l'administration

Ceinture vert

théâtre du Belvédère

Unité
logistique et
Locaux
techniques

Parking couvert pour
le public



Théâtre du Belvédère

Espaces verts

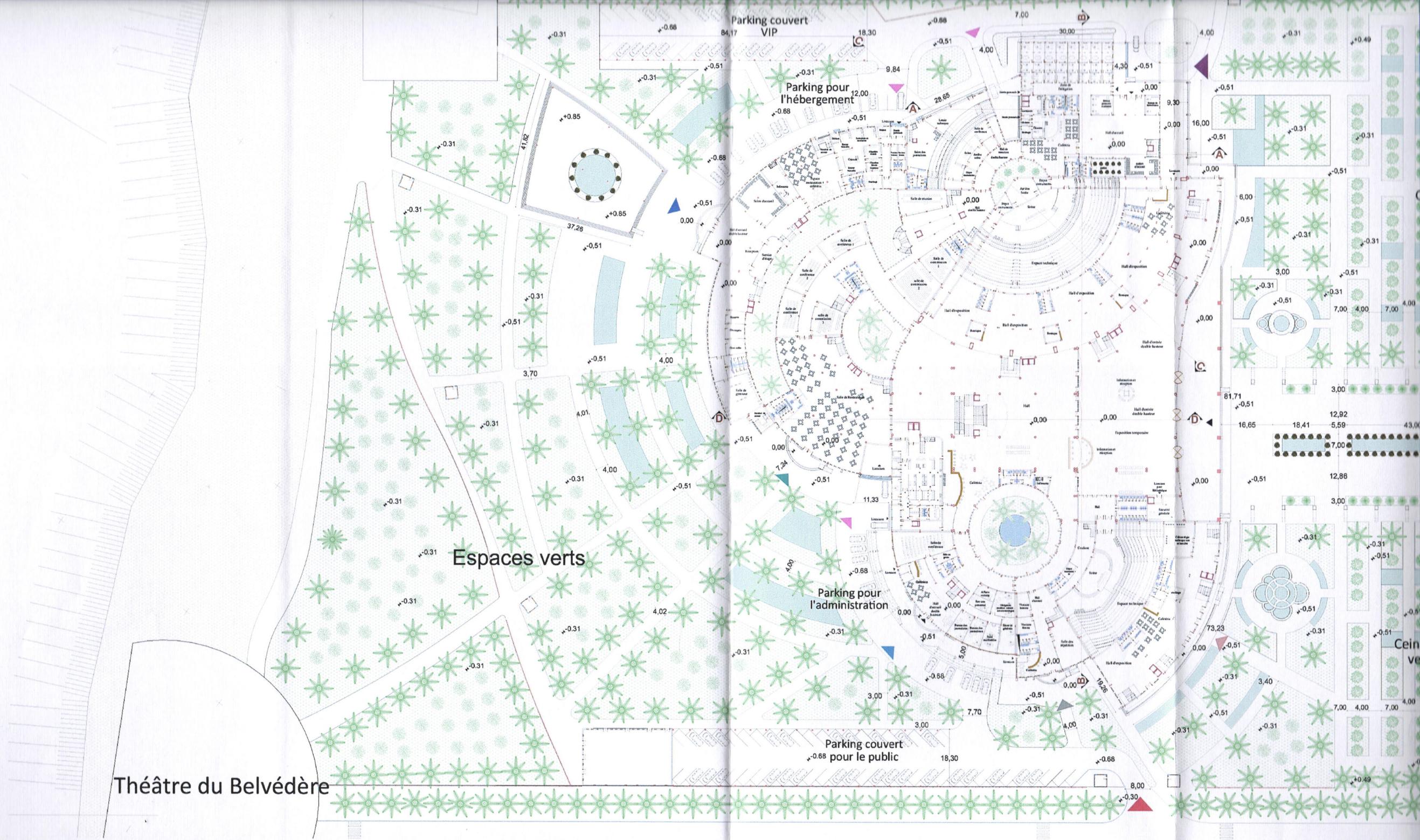
Parking couvert pour le public

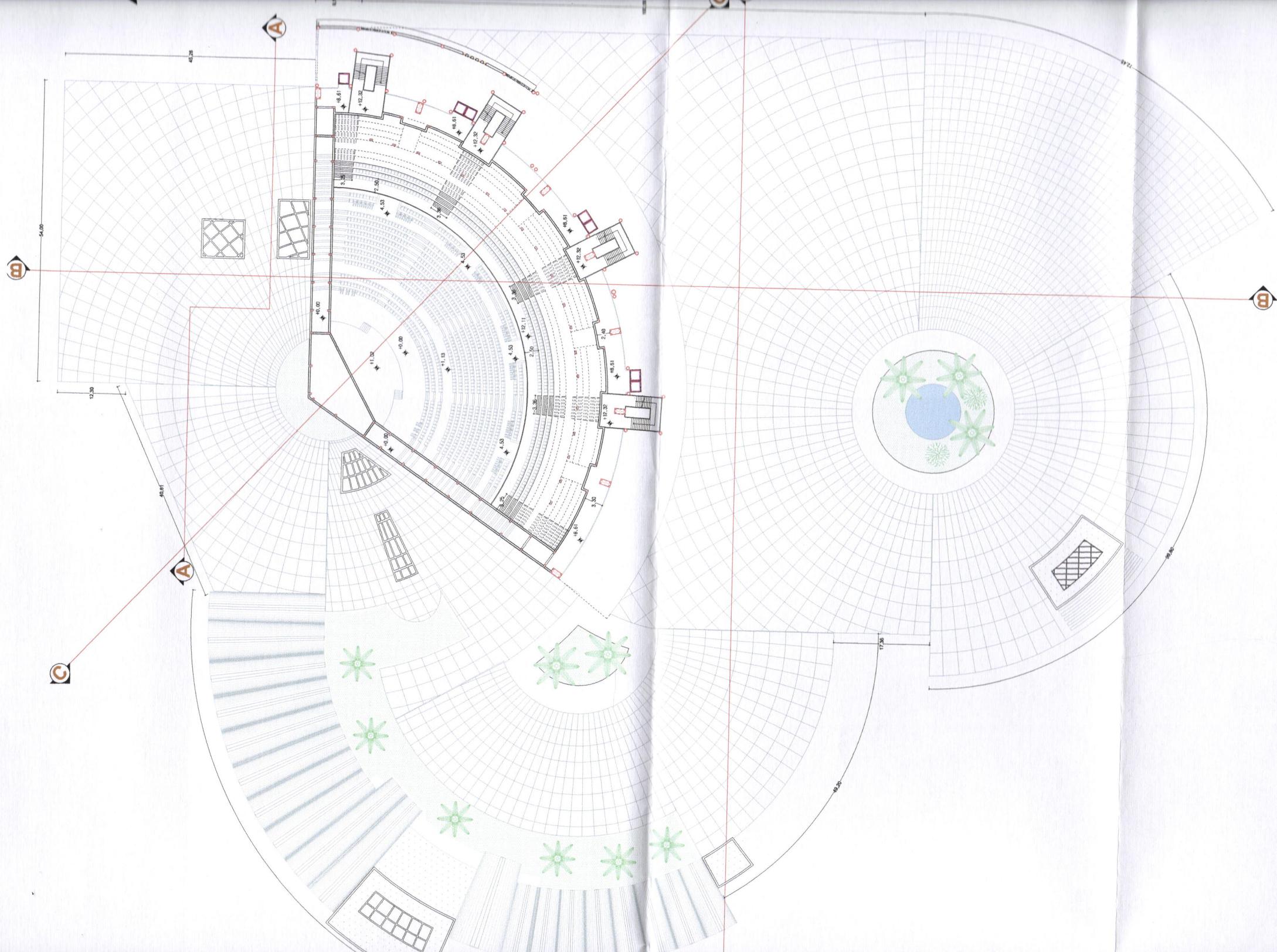
Parking pour l'administration

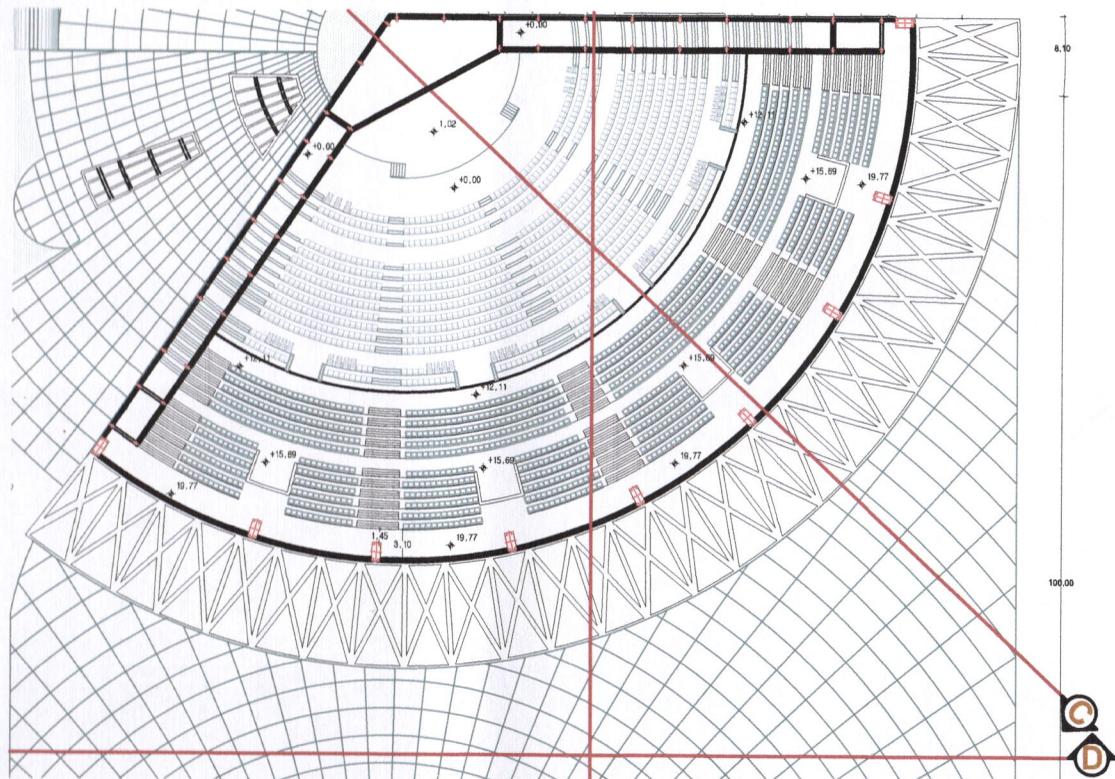
Parking pour l'hébergement

Parking couvert VIP

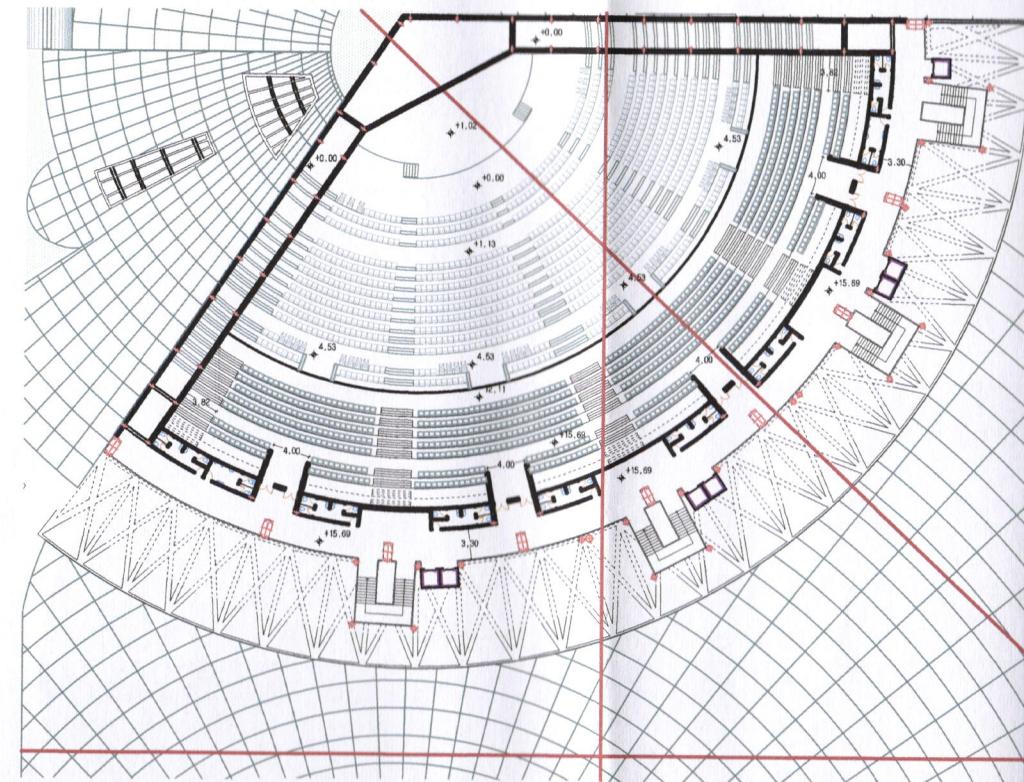
Plan de composition niveau 0.00 ECH1/1500



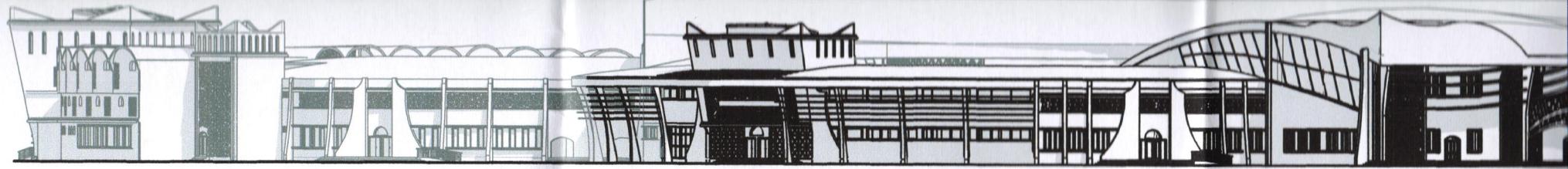




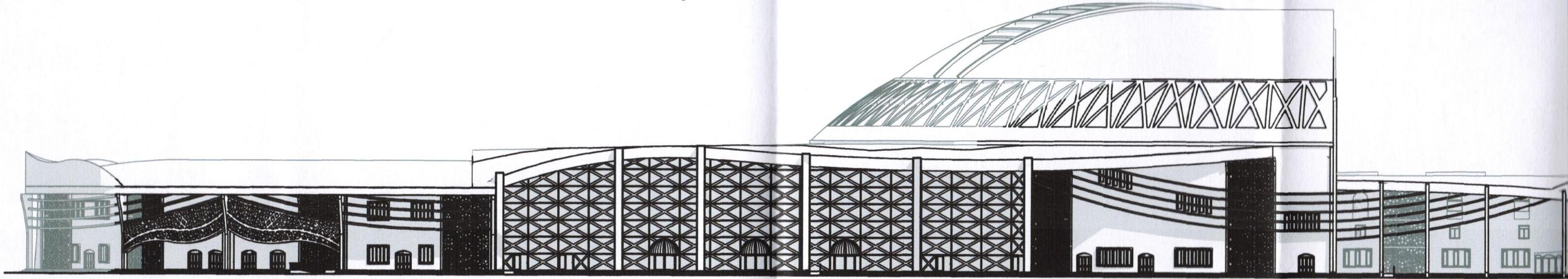
6ème Niveau +19,77 ECH 1/800



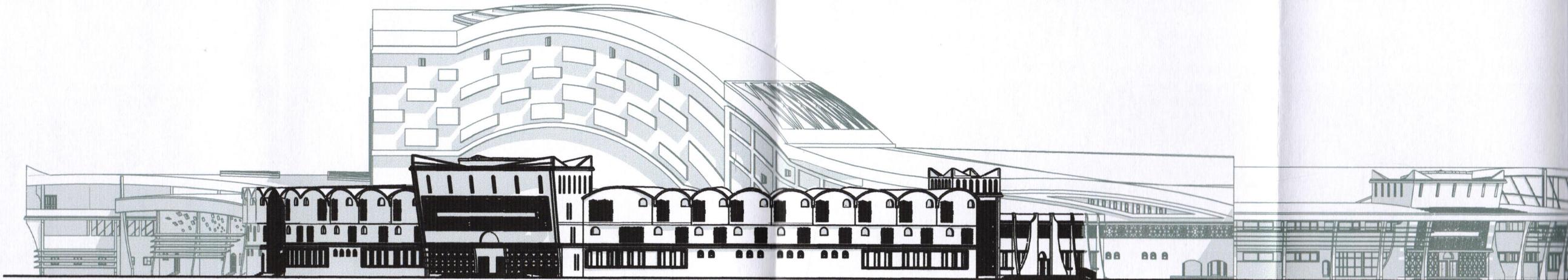
5ème Niveau +15,69 ECH 1/800



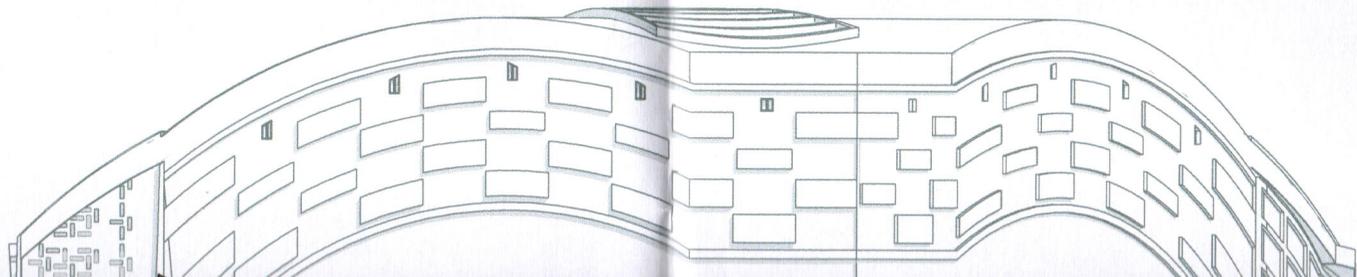
Façade Sud - Est ECH1/600



Façade Nord - Est ECH1/600

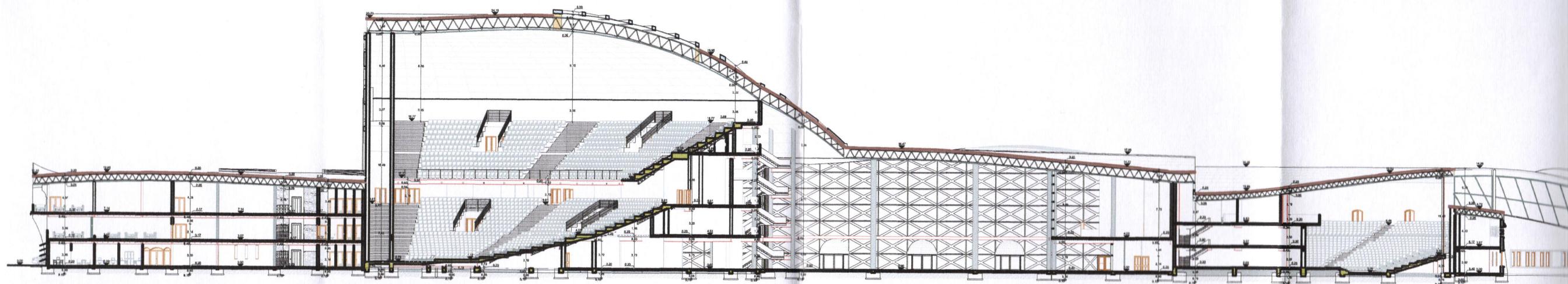


Façade Sud - Ouest ECH1/600

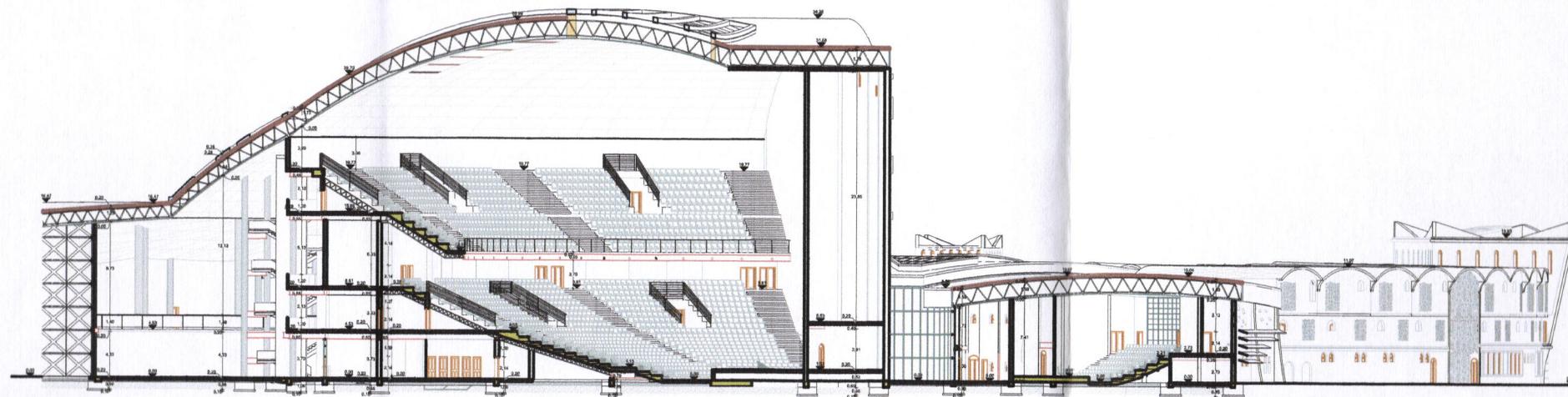




Coupe A-A ECH1/600



Coupe B-B ECH1/600



Coupe C-C ECH1/600

