

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEM
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

OPTION : Architecture et technologie

**Le Thème : Unité hybride de production d'électricité
à Boughrara, Tlemcen
« pour une transition vers des énergies renouvelables »**

Soutenue le 01 Juin 2016 devant le jury:

Président:	F.SEBA	MC (A)	UABT (Tlemcen)
Examineur:	N .CHAREF	MA (A)	UABT (Tlemcen)
Examineur:	H .ANGADI	MA (A)	UABT (Tlemcen)
Encadreur :	A. KASMI	MA (A)	UABT (Tlemcen)
Co-encadreur:	H. FODIL	Archi	UABT (Tlemcen)

Présenté par: BENMAHDI IMANE NEZHA

Matricule: 15209-T-11

LAMRI SARRA

Matricule: 15041-T-11

Année universitaire: 2015-2016

Remerciements

Grâce à Dieu vers lequel vont toutes les louanges, ce travail s'est accompli. Grâce à Dieu, nous avons l'honneur d'inscrire ici un immense remerciement à nos parents dans ces moments importants.

Ces quelques lignes ne pourront jamais exprimer la reconnaissance que nous éprouvons envers tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué par leurs conseils, leurs encouragements ou leurs amitiés à l'aboutissement de ce travail. Nous remercions vivement notre encadreur Monsieur KASMI pour avoir accepté de nous encadrer, tout particulièrement pour l'excellence de son accompagnement ainsi que pour la confiance qu'il nous a accordé. Nous lui sommes reconnaissantes pour sa disponibilité, son aide, pour ses conseils pertinents sur le plan technique que humain, sa présence et son soutien moral dans les moments de stress et de doutes aux cours de ces dernières années et pour avoir apporté tant de soins à la réalisation de ce projet de fin d'études. Nos sincères remerciements vont également à monsieur FODIL HARIRI ainsi qu'à tous les enseignants qui nous ont formées durant ces cinq dernières années.

Nous exprimons notre profonde gratitude aux membres du jurys à savoir Monsieur SEBAA « Président » et Mesdames CHAREF et ANGADI « Examinatrices » d'avoir accepter de participer à notre modeste travail. Nous adressons également nos sincères remerciements à nos familles ; parents, frères, sœurs et mari de nous avoir aidé à surmonter tous les obstacles et à nous forger malgré les difficultés vécues durant toute cette période de travail. Nous aimerions également remercier Monsieur HEBRI OTTMAN qui nous a aider a choisir notre thème de recherche, sans oublier aussi l'équipe de l'URBAT en particulier le PDG monsieur BOULSAN et Messieurs ; LAMRI NADJIB, HADJOU ALI, BEZZOU YOUCEF, ABD ELKAOUI AHMED ainsi Monsieur MEZIANI ILYES.

A tous nos amis et collègues de leur soutien et aide et qui nous ont donné la force pour continuer. Nous ne pouvant malheureusement pas mentionner toutes les personnes que nous avons rencontrées durant notre parcours et qui ont contribué d'une façon ou d'une autre, à l'aboutissement de ce mémoire, nous leurs disons à tous merci d'avoir été là à cet instant précis. Nous conclurons, en remerciant vivement toutes nos familles qui nous ont toujours supportées moralement et financièrement pendant toutes nos longues années d'études.....

Dédicaces

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout de mes rêves. Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère "Meziane Zahira".

A mon père "Benmahdi Chiheb", école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années de mes études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger. Que dieu les garde et les protège.

A mon mari "sari younes" pour son soutien, sa compréhension, son attention, sa patience et ces encouragements merci pour tout.

A mon petit frère "Benmahdi Nazim" qui n'a jamais cessé de m'encourager .

A ma sœur "Benmahdi meriame bouchra " ,a sa fille Melek ainsi qu'a son mari "Hebri Ottman".

A ma mami "Ouali Amaria" pour son amour, sa complicité, sa tendresse, sa douceur, et sa gentillesse.

A ma belle mère " Lachachi Amina" pour sa compréhension et son encouragement.

A toute ma famille "Benmahdi", "Meziane", "Sari" et " Lachachi"

A mon encadreur " Mr Kasmi" A mon amie et mon binôme "Lamri sarra"" et à toute sa famille "Lamri". A mes chers amis partout dans le monde, merci pour m'avoir supportée et pour tous vos encouragements répétés. Dédicaces A tous ceux qui me sont chers. A tous ceux qui m'aiment. A tous ceux que j'aime. A tous ceux qui je compte pour eux et qui comptent pour moi... A tous ceux qui se sentent participants dans ma réussite... Je dédie ce travail. Que la paix d'Allah soit avec tous...

Dédicaces

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout de mes rêves. Tout d'abord je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, ma mère "CHIBOUB FELLAH CHAHIDA", qu'ALLAH l'accueille dans son vaste paradis.

A mon père "LAMRI ABDELLAH", école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années de mes études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.

A ma très chère maman "ZERGA NACERA", pour sa patience, son soutien, ses sacrifices, et son encouragement.

Pour ceux qui m'ont entourée pour que rien n'entrave le déroulement de mes études.

Pour vous "Papa et Maman".. Ce que je vous dédie est incomparable devant vos sacrifices.

Et j'espère être toujours à la hauteur de vos espérances.

A mon très chère frère "Nadjib".

A ma très chère sœur "Samia".

A ma belle sœur "BEKHTI IMANE" et mon beau frère "KHELIL KARIM".

A mes petits neveux "Wail", "Areslan" et ma nièce adorée "Chahida".

A toute la famille "LAMRI".

A toute la famille "CHIBOUB FELLAH".

A mon encadreur " Mr KASMI".

A la personne qui a été toujours à mes cotés ma chère amie et Binôme "IMANE" ainsi que toute sa famille.

A mes chers amis partout dans le monde et particulièrement mes amies "Amina", "Sanaa", "Ilyes" et "Amine" pour tout leur soutien moral, merci pour m'avoir supportée et pour tous vos encouragements répétés. A tous ceux qui me sont chers. A tous ceux qui m'aiment. A tous ceux que j'aime. A tous ceux qui je compte pour eux et qui comptent pour moi... A tous ceux qui se sentent participants dans ma réussite... Que la paix d'Allah soit avec tous...

LAMRI SARRA

Résumé

De nos jours, une remise en question perpétuelle est observée dans tous les domaines et disciplines, et les nouvelles technologies n'y échappent pas.

Le projet que nous décrivons dans cet ouvrage c'est le résultat d'une démarche bien définie dont le but est de régler le problème du manque d'électricité, tout en réalisant une centrale électrique qui transforme diverses sources primaires en énergie électrique. Notre objectif n'est pas seulement de produire cette énergie mais de la produire le plus proprement possible tout en utilisant une nouvelle forme des énergies renouvelables ; énergie solaire, Gaz Méthane (CH₄) et l'eau, pour un projet durable.

Ce nouveau procédé de production devra correspondre aux systèmes technologiques les plus récentes pour créer un projet innovant dédié au nouveau mode de vie en offrant des conditions idéales de **durabilité et d'économie et ça en respectant l'environnement et les mesures de sécurité réglementaires.**

Les mots clés : électricité, centrale électrique, production, énergies renouvelables.

ملخص

في ايامنا هذه، يلاحظ إعادة التقييم المستمر في جميع المجالات والتخصصات، والتكنولوجيا الجديدة ليست استثناء.

المشروع الذي وصفناه في هذه المذكرة هو نتيجة لنهج واضحة المعالم تهدف إلى إيجاد حل لمشكلة عدم وجود الكهرباء، في حين تحقيق محطة لتوليد الكهرباء التي تحول العديد من المصادر الرئيسية لتوليد الطاقة الكهربائية، ليس هدفنا الوحيد ولكن إنتاجها بأنظف طريقة ممكنة، وذلك باستخدام شكل جديد من أشكال الطاقة المتجددة؛ الطاقة الشمسية وغاز الميثان (CH4) والماء وهذا لمشروع مستدام.

وذلك باستخدام الابتكارات وأحدث نظم التكنولوجيا لإنشاء مشروع مخصص لابتكار نمط حياة جديد و توفير ظروف مثالية لتحقيق الاستدامة والاقتصاد واحترام البيئة وسلامة التدابير التنظيمية.

المفاتيح: الكهرباء ، محطة توليد الكهرباء، إنتاج ، والطاقة المتجددة .

Summary

Today, a constant reappraisal is observed in all fields and disciplines, and new technology is no exception.

The project that we describe in this book is the result of a well-defined approach that aims to solve the problem of lack of electricity, while achieving a power plant that converts various primary sources of electrical energy, but our goal is not just to produce this energy but to produce it as cleanly as possible and that using a new form of renewable energy; Solar energy, Gas Methane (CH₄) and water for a sustainable project.

While incorporating innovations and the latest technology systems to create a project dedicated to innovating new lifestyle offering ideal conditions for sustainability and economy and it respecting the environment and safety regulatory measures.

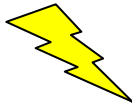
Keywords: electricity, power station, production, renewable energy.

Relation thème/ option : Unité de production de l'électricité

«Les nouvelles technologies nous condamnent à devenir intelligents »

Michel Serres

1. Introduction au thème:



L'électricité est au cœur de notre vie quotidienne, à la maison et au travail; elle est indispensable à la prospérité de notre pays. Maintenant, et dans les années à venir, les consommateurs et les contribuables, les responsables des politiques et de la réglementation, les intervenants et les défenseurs des intérêts, les investisseurs et les planificateurs, de même que les visionnaires et les bâtisseurs, prennent les décisions qui détermineront l'avenir de l'infrastructure d'électricité du pays pour les prochaines générations.

2. Motivation du choix du thème :

- L'électricité a une valeur économique et sociale très importante.
- Nouvelles solutions technologiques qui reposent sur la recherche et le développement.
- L'électricité est un bien commun à tous les citoyens Algériens ; une centrale électrique permet non seulement de faire tourner le moteur de l'économie du pays mais aussi créer des emplois.

3. L'objectif du choix du thème :

- Bâtir le système d'électricité de l'avenir, et ça en recours à l'innovation, à la recherche et aux nouvelles technologies.
- Accroître la part des sources d'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique pour réduire les émissions de gaz à effet de serre
- permettre un approvisionnement énergétique sûr et durable.
- Augmenter la capacité du réseau électrique algérien.

Table des abréviations

CE : Centrale électrique

CCCG : Centrale à cycle combiné gaz

TG : Turbine à gaz

TAC : Turbine à combustion

TV : Turbine à vapeur

CET : Centre d'enfouissement technique

PT : Poste transformateur

ZI : Zone industrielle

CI : Clients industrielles

CO : Clients ordinaires

MW: Méga watt

KWH: Kilo watt heure

KVA: Kilo volte impaire

DDP: Différence de potentiel

LGV : Ligne à grande vitesse

LH : Ligne à haute tension

LM : Ligne à moyenne tension

OS: Opérateur système

CVC : Chauffage ventilation et climatisation

SPE: Société de production d'électricité

DME: Direction des mines et des énergies

DD : Direction de distribution

CDER : Centre des énergies renouvelables

DUC : Direction d'urbanisme et de construction

URBAT : Centre d'étude de suivi et de réalisation en urbanisme

DPSB : La direction de la programmation et du suivi budgétaire

Table des matières

Remerciements	1
Dédicaces.....	2
Résumé	4
ملخص	5
Summary	6
Relation thème/option.....	7
Table des abréviations.....	8
Table des matières.....	10
Table des illustrations.....	12
Introduction générale	17
Problématique.....	18
Hypothèse	20
Objectifs	20
1 Chapitre I: définitions sémantiques relatives aux centrales électrique.....	21
Introduction.	22
1.1 Production d'électricité.....	22
1.2 Centrale électrique.....	22
1.3 Histoire de la centrale électrique.....	22
1.4 Source de production.....	23
1.5 Types de centrales électriques.....	23
1.6 Comparaison entre les 3 types de centrales électriques.....	30
1.7 Centrales en Algérie.....	32
1.8 Une centrale hybride pour une transition vers les énergies renouvelable.....	36

1.9 Exemples thématiques.....	38
1.10 Synthèse des exemples.....	60
1.11 Conclusion.....	63
2 Chapitre II: Étude du site et analyse territoriale de la wilaya de Tlemcen.....	64
Introduction.....	64
2.1 Pourquoi... Tlemcen?.....	64
2.2 Sources d'alimentation de la wilaya de Tlemcen en électricité.....	66
2.3 Choix de la localité.....	66
2.4 Présentation du site de Bouhrara.....	69
2-5 Objectifs du choix.....	73
2.6 Conclusion.....	73
3 Chapitre III: Programmation et projection d'une centrale électrique.....	74
I. Programmation.....	75
II. Projection architecturale.....	85
III. Fiche technique.....	109
Conclusion générale.....	140
Sommaire.....	141
Bibliographie.....	146
Les directions visitées.....	149

Tables des illustrations:

Figures.

Figure 1: schéma représentatif d'une centrale a charbon.....	24
Figure 2 : schéma représentatif d'une centrale a fioul.....	24
Figure 3 : schéma représentatif d'une centrale à cycle combiné.....	24
Figure 4: schéma représentatif d'une centrales Nucléaire.....	25
Figure 5 : schéma représentatif d'une centrale hydroélectrique.....	25
Figure 6: schéma représentatif d'une centrale éolienne.....	26
Figure 7: types de centrale solaire.....	26
Figure 8 : schéma représentatif centrale solaire thermodynamique à concentration.....	27
Figure 9: schéma représentatif centrale solaire photovoltaïque.....	28
Figure 10: schéma représentatif d'une centrale marémotrice.....	29
Figure 11: schéma représentatif d'une hydrolienne.....	29
Figure 12 : schéma représentatif d'une centrale géothermique.....	30
Figure 13: les centrales à cycle combinée en Algérie.....	31
Figure 14: la centrale hybride de Hassi R'mel.....	31
Figure 15: schéma représentatif d'une centrale hybrides(gaz-solaire).....	35
Figure16 : Façade postérieure de la centrale de Powéo.....	38
Figure17 : Accessibilité de la centrale de Powéo.....	38
Figure18 : Plan d'implantation de Powéo.....	39

Figure19 : Organigramme de la centrale de Powéo.....	40
Figure20 : Plan de situation de la centrale de Landivisiau.....	42
Figure21 : Accessibilité de la centrale de Landivisiau.....	42
Figure22 : Plan d'implantation de la centrale de Landivisiau.....	43
Figure23 : Vue sur l'ensemble de la centrale de Landivisiau.....	46
Figure24 : L'extérieur de la centrale de Salem's.....	47
Figure25 : Accessibilité de la centrale de Salem's.....	47
Figure26 : Plan de situation de la centrale de Bayet.....	49
Figure27 : Vue sur l'ensemble de la centrale de Bayet.....	49
Figure28 : Plan d'implantation de la centrale de Bayet.....	50
Figure29 : Schéma de la Façade de la centrale de Bayet.....	52
Figure30 : la centrale de Blénod.....	53
Figure31 : vue sur l'ensemble de la centrale de Blénod.....	53
Figure32 : Plan d'implantation de la centrale de Blénod.....	54
Figure33 : Situation de la centrale de Hassi R'mel.....	56
Figure34 : La centrale électrique de Hassi R'mel.....	56
Figure35 : Plan d'implantation de la centrale de Hassi R'mel.....	56
Figure36 : Schéma représentatif.....	57
Figure37 : Situation de la centrale de Beni Mathar.....	58
Figure 38 : Vue sur la centrale de Beni Mathar.....	58
Figure39 : Centrale à cycle combiné de Beni Mathar.....	59
Figure40 : Panneaux solaire de la centrale de Beni Mathar.....	59

Figure 41: Schéma Représentatif de la centrale de Bani Mathar.....	59
Figure 42 : Situation et limites de la wilaya de Tlemcen.....	65
Figure 43 : Localisation de la ville de Tlemcen dans la wilaya de Tlm.....	66
Figure 44 : Localisation de la ville de Maghnia dans la wilaya de Tlm.....	67
Figure 45 : Localisation de la ville de Ghazaouet dans la wilaya de Tlm.....	68
Figure 46 : Plan de situation du site.....	69
Figure 47 : Photos du site; prise par l'auteur.....	70
Figure 48 : Les coupes du terrain	70
Figure 49 : Accessibilité du site de Bouhrara.....	71
Figure 50 : Avantages du site de Bouhrara.....	72
Figure 51 : L'intérieur d'un générateur de vapeur.....	79
Figure 52 : L'intérieur d'une salle des machines.....	79
Figure 53 : Les aérocondenseurs.....	80
Figure 54 : Les hélices des aérocondenseurs.....	80
Figure 55 : Station de déminéralisation.....	80
Figure 56 : Laboratoire de recherche.....	80
Figure 57 : Bureaux individuels.....	81
Figure 58 : Bureaux paysagés.....	81
Figure 59 : Salle de contrôle.....	81
Figure 60 : Jardin d'hiver.....	82
Figure 61 : Exposition temporaire.....	82
Figure 62 : Exposition permanente.....	82

Figure 63 : Ateliers et magasins de la centrale de Bayet.....	83
Figure 64 : Restaurant administration.....	83
Figure 65 : Foyer administration.....	83
Figure 66: Parking couvert.....	84
Figure 67 : Parking à ciel ouvert.....	84
Figure 68 : Parking des bus pour employés de la centrale.....	84
Figure 69: Plancher sandwich.....	113
Figure 70: Couvre joint plancher.....	114
Figure 71: Couvre joint mur.....	114
Figure 72: Couvre joint toiture.....	114
Figure 73: Cloisons intérieurs en Placoplatre.....	116
Figure 74: Cloisons vitrées anti-incendie.....	116
Figure 75: Cloisons vitrées	117
Figure 76: Faux plafond en Placoplatre (ba13).....	118
Figure 77: Verrière composée de plaque de couvertures micro mobiles.....	119
Figure 78: Climatisation et ventilation à l'intérieur d'un équipement.....	121
Figure79: Fonctionnement d'une turbine gaz.....	122
Figure80: Photo d'une turbine gaz.....	122
Figure81 : les composants d'une turbine à vapeur.....	122
Figure82 : Photo d'une turbine à vapeur.....	122
Figure83: Fonctionnement d'un aérocondenseur.....	123
Figure84: photo d'un aérocondenseur.....	123

Figure85 : Photos d'une cheminée; centrale de Powéo.....	123
Figure86: Photos d'un alternateur à l'intérieur d'une salle des machines.....	124
Figure87: Photos d'un transformateur.....	124
Figure88: Fonctionnement des panneaux solaires thermodynamique.....	125
Figure89: Panneaux solaires thermodynamiques en forme cylindro-parabolique.....	125
Figure 90: La brique.....	130
Figure 91: La chanvre.....	130
Figure 92: Le liège.....	130
Figure 93: Les plaques de plâtre.....	130
Figure 94: Récepteur d'un panneau solaire cylindro-parabolique.....	137
Figure 95: Composantes d'un panneau solaire cylindro-parabolique.....	137
Figure 96: Transformation de l'énergie solaire en énergie électrique.....	139
Figure 97: Principe de fonctionnement d'un centre d'enfouissement technique.....	139
Figure 98: Exemple d'un centre d'enfouissement technique.....	139

Tableaux

Tableau 1: Bilan des réalisations des centrales électriques par Wilaya	33
Tableau 2: pointes synchrone de la DD Tlemcen le 12/08/2015 à 16h00.....	35
Tableau 3: Typologie de circulation.....	62
Tableau 4: Typologie de la structure.....	108
Tableau 5: Typologie de plancher.....	112
Tableau 6: Mesures de prévention à l'intérieur d'une centrale électrique.....	131
Tableau 7: Mesures de prévention à l'extérieur d'une centrale électrique.....	132

Introduction générale:

Depuis le début du siècle, la consommation énergétique mondiale est en très forte croissance dans toutes les régions du monde. Il semble que tendanciellement, les consommations d'énergie vont continuer à augmenter, sous l'effet de la croissance économique d'une part, et de l'augmentation de la consommation d'électricité par habitant d'autre part, quels que soient les cas de figures envisagés. Pour cela les énergies renouvelables apparaissent à nos jours et à long terme comme la solution adéquate qui couvre ce besoin énergétique en diminuant l'inconvénient majeur émis par les énergies fossiles et fissiles: le gaz à effet de serre. Elles sont devenues une forme d'énergie indispensable par leur souplesse, la simplicité d'utilisation et la multiplicité des domaines d'activités où elles sont appelées à jouer un rôle. Ces modes de production ainsi que les moyens de distribution associés sont amenés à subir de profonds changements au cours des prochaines décennies. Disponibles en quantité supérieure aux besoins énergétiques actuels de l'humanité, les ressources d'énergie renouvelable représentent par ailleurs une chance pour plus de deux milliards de personnes, habitant des régions isolées, d'accéder à l'électricité. Ces atouts, alliés à des filières de plus en plus performantes, favorisent le développement des énergies renouvelables. En ce qui concerne notre pays : l'Algérie, l'enjeu du développement des énergies renouvelables est encore plus important. En effet, ces énergies permettront de plus en plus de couvrir la croissance nécessaire et légitime des services énergétiques de base dans les domaines du développement rural, de l'habitat, de la santé, de l'éducation puis à long terme, de l'industrie. Ainsi de sa part sa situation géographique, l'Algérie favorise le développement et l'épanouissement de l'utilisation de énergies solaire. En effet vu l'importance de l'intensité du rayonnement solaire le plus important de tout le bassin méditerranéen.

Problématique

A notre époque, sans électricité, la vie quotidienne serait difficilement envisageable. L'électricité est un facteur essentiel au développement économique. Son importance relative s'accroît avec les progrès techniques, l'industrialisation et le besoin de confort moderne. L'augmentation de sa production est synonyme d'amélioration de la qualité de vie ainsi que de l'augmentation du nombre des foyers dans les zones périphériques.

L'électrification des foyers algériens est passée de 20% à l'indépendance jusqu'à 86% à nos jours. Ce taux est expliqué par les facteurs suivants :

- a) une demande grandissante due à la croissance démographique.
- b) une urbanisation rapide.
- c) l'évolution du mode de vie.

Ces facteurs ont engendrés une grande consommation d'électricité à travers tout le territoire Algérien.

Les black outs¹ se produisent à tout moment en été comme en hiver à cause de l'augmentation de la consommation d'électricité par les citoyens algériens alors que la production n'a pas suivi cette évolution.

L'étude signale qu'en cas de fortes vagues de froid, de perturbations climatiques durables ou de canicule qui sévit actuellement fait que les systèmes de conditionnement de l'air (climatiseurs, ventilateurs, réfrigérateurs, etc.) fonctionnent à plein régime ce qui implique que les marges prévisionnelles des réserves se réduiront.

Comme toutes les villes algériennes, certaines villes de la wilaya de Tlemcen connaissent des black-out qui se produisent à tout moment.

Comme ça était souligné par monsieur Khaled boumedienne: « ... les habitants de la wilaya de Tlemcen se trouvent contraints de subir, au quotidien, les désagréments liés aux récurrentes pannes d'électricité... ». Publié dans le quotidien d'Oran le 02-08-2012

¹ : black out: Un **blackout** désigne une panne de courant à large échelle.

Cette wilaya n'a pas anticipé une hausse de la consommation de l'électricité qui est due à la réalisation de nouveau projet tel que: Logement, hôtellerie, et le boom de la climatisation domestique; Comme ça était précisé par monsieur B.Soufi « Les communes et localités côtières et frontalières avec le Maroc, situées à l'extrême nord-ouest du chef-lieu de la wilaya de Tlemcen, vivent ces derniers jours au rythme des coupures nocturnes et répétées d'électricité » publié dans AGHBAL le 27-08-2013, ainsi que la programmation de la nouvelle zone industrielle de Maghnia ; ceci est bien expliqué par monsieur Said B « ...une zone industrielle de grande envergure sera réalisée dans la commune de Maghnia, ...S'étendant sur une superficie de 103 ha, cette nouvelle zone industrielle se distingue par 48 lotissements ...le wali a instruit la Sonelgaz ... à prendre les dispositions nécessaires pour assurer l'alimentation de cette zone en électricité » Publié ans le quotidien d'Oran le 30-09-2015, et enfin la mise en service du LGV.

Ces Black outs affectent non seulement les services publics, les industries, les citoyens, ainsi que les commerçant ; comme il a été affirmé dans le quotidien d'Oran le 02-08-2012 par monsieur Khaled boumediene: « ... les commerces les plus touchés par ces coupures sont les boucheries, les boulangeries et les pâtisseries, certaines épiceries et laiteries et autres vendeurs de glaces, ainsi que chez les propriétaires des cybercafés ».

La ville la plus touché par ces black out dans la wilaya de Tlemcen c'est Maghnia ,ceci est bien certifié dans El Watan le 21 - 07 - 2009 par CB:« Dans la matinée, c'est la cité Brigui et l'entourage qui est privé d'électricité, dans l'après-midi, c'est la cité Matemor et toute la périphérie qui sont dans le noir et dans la soirée, c'est carrément le centre ville qui se transforme en ténèbres...L'été à Maghnia n'est pas seulement synonyme de chaleur caniculaire mais aussi de coupures dommageables de courant électrique..... »

L'Algérie est un grand producteur de gaz, mais ce combustible fossile engendre deux aspects désavantageux : le premier est que les énergies fossiles disparaîtront dans les années futures, le deuxième est que celui-ci contribuera massivement au réchauffement progressif de la Terre par le phénomène de "l'effet de serre" à cause du CO2 que leur combustion rejette dans l'atmosphère tout en la polluant ;de ce fait il indispensable de commencer à utiliser de nouvelles énergies dès aujourd'hui.

Notre pays dispose aussi d'un immense territoire qui est béni d'une ressource qui est inépuisable et propre, c'est le gisement solaire.

Il est donc nécessaire de savoir produire l'électricité de manière efficace non polluante et durable. .

Donc : quelle solution va-t-elle nous permettre de réaliser cette production énergétique pour la future wilaya de Tlemcen?

Hypothèse:

une centrale électrique hybride (solaire-gaz) va combler les besoins en électricité de la future wilaya de Tlemcen.

Objectif:

Notre unité de production d'électricité a pour objectif:

- D'augmenter la capacité du réseau électrique algérien afin de répondre à l'augmentation soutenue de la demande en électricité.
- D'accroître la part des sources d'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- De contribuer à un programme de portée environnementale mondiale.
- D'élargir l'accès à l'électricité en développant les énergies renouvelables afin de soutenir la croissance économique.
- D'Améliorer le taux de connexion des ménages, l'électrification de nouveaux quartiers, et permettre l'accès à l'électricité dans les zones périphérique.
- De renforcer le parc national de production électrique.
- De permettre un approvisionnement énergétique sûr et durable.
- De réduire des coûts à travers le développement de nouvelles technologies thermo solaires et de nouvelles manières de tester les composants.
- D'optimiser la production/consommation par une unité de contrôle et de gestion intelligente avec la possibilité d'ajuster la consommation selon des critères justifiés.
- De permettre d'éviter un trop fort dimensionnement du champ photovoltaïque et ainsi de réduire le coût de l'installation.

1 Chapitre I:
Définitions sémantiques relatives aux
Centrales électrique

Introduction:

Dans ce chapitre, nous allons définir les concepts liés aux Centrale Electrique.

L'énergie électrique est une énergie secondaire, elle est produite à partir d'énergies primaires (eau, vent, soleil, pétrole..). L'alimentation en énergie électrique comporte plusieurs étapes : production, transport, distribution et utilisation de l'énergie.

1-1 la production d'électricité:

La production d'électricité est essentiellement un secteur industriel, destiné à mettre à disposition de l'ensemble des consommateurs la possibilité d'un approvisionnement adapté à leurs besoins en énergie électrique.

La production d'électricité se fait depuis la fin du xix^e siècle à partir de différentes sources d'énergies primaires. Les premières centrales électrique fonctionnaient au bois.²

1-2 centrale électrique:

Une **centrale électrique** est un site industriel destiné à la production d'électricité. Les centrales électriques transforment diverses sources d'énergie primaire en énergie électrique afin d'alimenter en électricité, au moyen du réseau électrique, les consommateurs, particuliers ou industriels éloignés de la centrale.³

1-3:L'historique des centrales électriques:

La première centrale électrique, la *Pearl Street Station*, a été mise en service le 4 septembre 1882 par Thomas Edison dans le bas-Manhattan, ce qui a permis de faire fonctionner l'éclairage électrique des bureaux du New York Times et d'autres bâtiments aux alentours de Wall Street. La centrale ne délivrant que du courant continu ne pouvait fournir efficacement qu'un petit secteur géographique.

² https://fr.wikipedia.org/wiki/Production_d%27électricité

³ https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique

Le premier générateur, baptisé "Jumbo", était bien moins efficient que ceux d'aujourd'hui : il avait un rendement de 3 à 4 % de l'énergie du charbon utilisé. Quelques années après, Edison a cependant vu l'intérêt de la cogénération en réutilisant la chaleur générée par le système électrique pour chauffer les bâtiments. Six années après Edison, l'invention par Nikola Tesla du courant alternatif a permis de transporter le courant électrique à bien plus grande distance que le courant continu, et donc de limiter le nombre de centrales nécessaires.⁴

1-4: Sources de production:

On peut produire de l'électricité en utilisant 3 sources:

- ❖ Soit à partir d'une **source d'énergie fissile** :

l'uranium, un minerai contenu dans le sous-sol de la Terre.

- ❖ Soit à partir d'une **source d'énergie fossiles**, des éléments contenus dans le sous-sol de la Terre : le charbon, le fioul (issu du pétrole) et le gaz.

ou à partir de **sources d'énergies renouvelables**, que la nature renouvelle en permanence : l'eau, le vent, le soleil, la chaleur du sous-sol, la matière organique (bois, déchets, ...), les énergies marines.⁵

1-5: types de centrales électriques:

1-5-1: Centrales thermique

Centrale conventionnelle à chaudières

Les centrales les plus répandues sont constituées d'une chaudière et d'une turbine à vapeur leur carburant est le plus souvent du charbon mais on trouve aussi des chaudières utilisant de la biomasse, du gaz naturel, du pétrole, du fioul ou des déchets municipaux.

⁴ https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique

⁵ www.plan-eco-energie-bretagne.fr

La centrale à charbon

Une centrale à charbon est une centrale thermique, C'est-à-dire produisant de l'électricité à partir de chaleur. En l'occurrence, la combustion du charbon produit de la chaleur qui permet de faire passer un fluide à l'état gazeux. Celui-ci entraîne alors une turbine qui permet de produire de l'électricité.

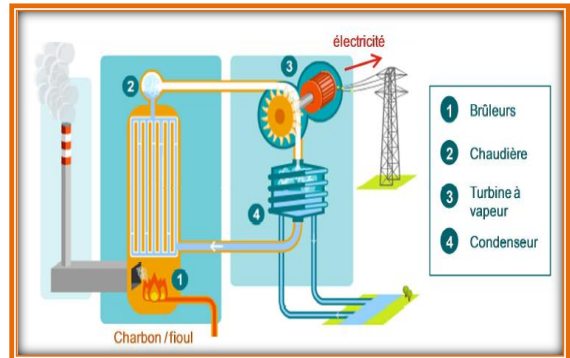


Figure 1: schéma représentatif d'une centrale à charbon
(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

La centrale au fioul

La centrale au fioul est une unité de production d'électricité à partir d'hydrocarbures. Elle fonctionne sur le principe suivant: Le fioul est brûlé dans une chaudière afin de porter un fluide à l'état gazeux. Celui-ci active une turbine qui produit de l'électricité grâce à un alternateur.

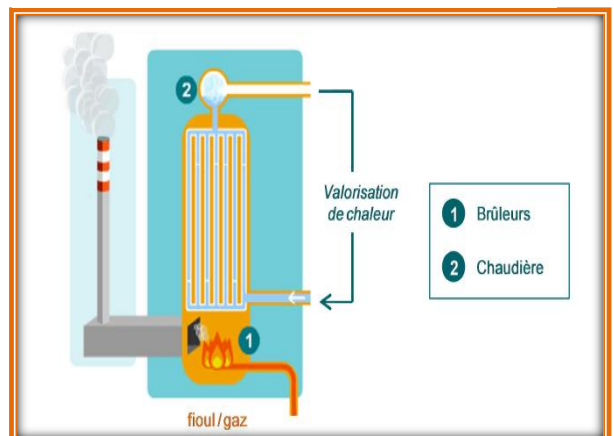


Figure 2 : schéma représentatif d'une centrale a fioul
(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

Centrale à cycle combiné:

Un cycle combiné consiste à produire de l'électricité sur 2 cycles successifs. Le premier cycle est semblable à celui d'une TAC : le gaz brûlé(2) en présence d'air comprimé(1) actionne la rotation de la turbine(3) reliée à l'alternateur. Dans le second cycle, la chaleur récupérée en sortie de la TAC alimente un circuit vapeur qui produit également de l'électricité avec une turbine dédiée(5).

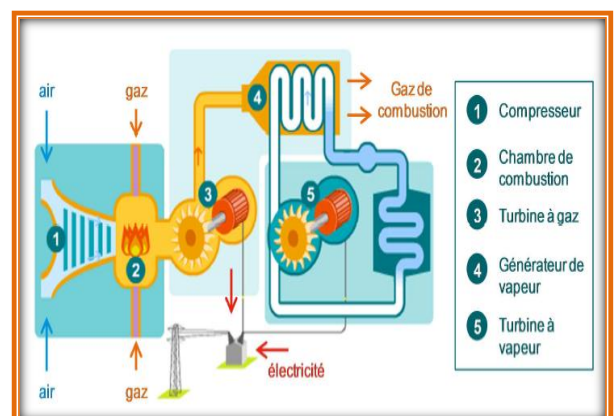


Figure 3 : schéma représentatif d'une centrale à cycle combiné
(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

Centrale électrique temporaire

Dans les pays émergents ne disposant pas suffisamment de moyens de production d'électricité ou dont les moyens de production ne permettent pas de faire face à la demande grandissante de la population et des industries. Les centrales électriques temporaires, consistant en l'installation de groupes électrogènes industriels et synchronisés entre eux, peuvent être installées en quelques semaines.

1-5-2:Centrales Nucléaire

Une centrale nucléaire utilise l'énergie issue de la fission d'un atome radioactif pour produire de l'électricité. L'énergie produite par la fission nucléaire(1) permet de chauffer un fluide qui passe à l'état gazeux(2) et active une turbine(3) de production d'électricité.

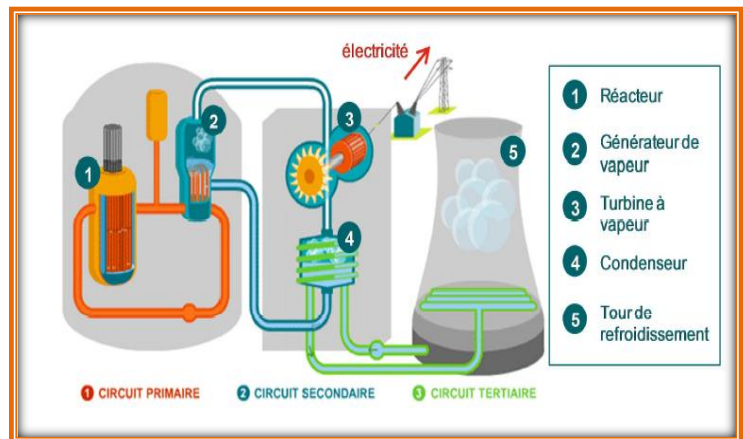


Figure 4:schéma représentatif d'une centrales Nucléaire (https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

1-5-3:Centrales utilisant une forme d'énergie renouvelable:

La centrale hydroélectrique

L'énergie hydroélectrique est la source d'électricité renouvelable la plus utilisée dans le monde. Avec l'hydroélectricité, l'électricité est produite en convertissant l'énergie cinétique issue des mouvements d'eaux (le flux des cours d'eaux, ou les courants marins) en énergie mécanique grâce à une turbine, qui actionne un alternateur qui crée de l'électricité.

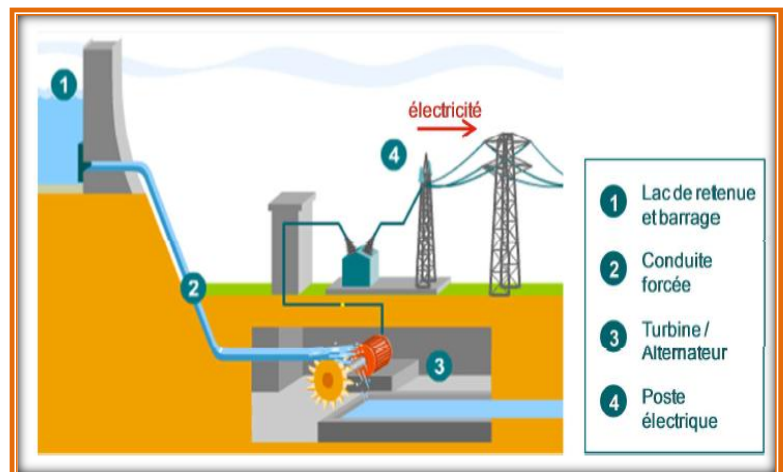


Figure 5 : Schéma représentatif d'une centrale hydroélectrique (https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

Eolienne

Dans une centrale éolienne, l'énergie électrique installé un générateur(2) électrique entraîné par une hélice(1), elles sont positionnées idéalement sur les plans d'eau ou les collines ventées. L'alternateur permet de transformer cette énergie mécanique en énergie électrique.

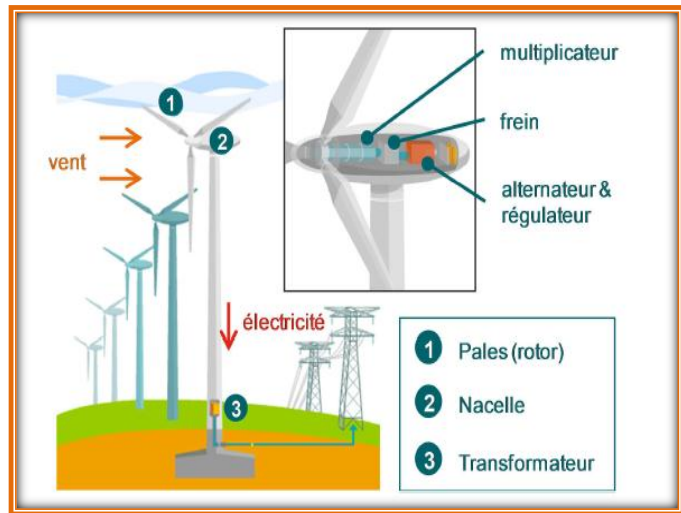


Figure 16: schéma représentatif d'une centrale Eolienne (https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

Centrale solaire

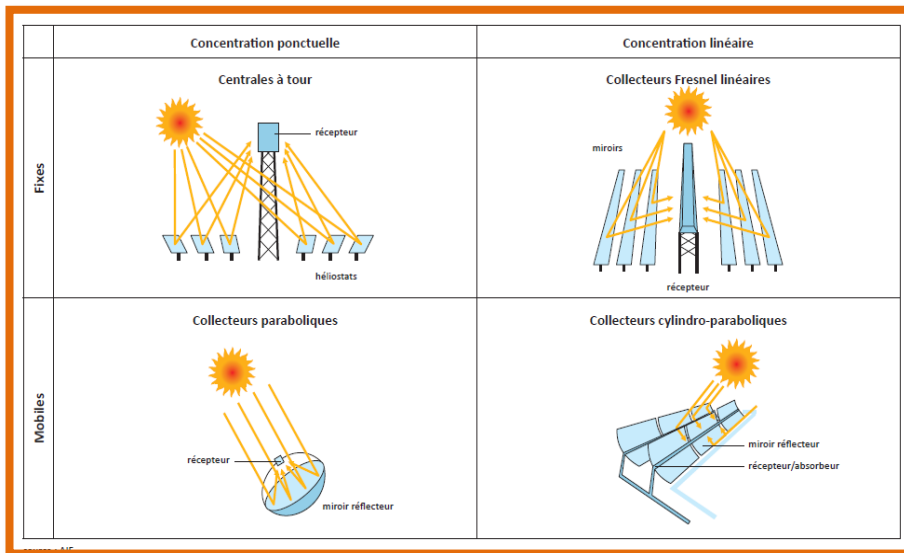


Figure 7: types de centrale solaire (https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

On distingue les centrales électriques solaires photovoltaïques des centrales solaires thermodynamiques.

le rayonnement peut être concentré sur un récepteur ponctuel ou linéaire

Centrale solaire thermodynamique à concentration

Une centrale solaire thermique (ou thermodynamique) transforme l'énergie lumineuse en chaleur, laquelle sert ensuite à produire de l'électricité. Les rayons solaires (1) sont alors concentrés par des réflecteurs sur un liquide vecteur de chaleur(2), qui va s'évaporer puis se diriger sous forme de vapeur(3) vers une turbine(4) reliée à un alternateur. Il existe de multiples configurations possibles.

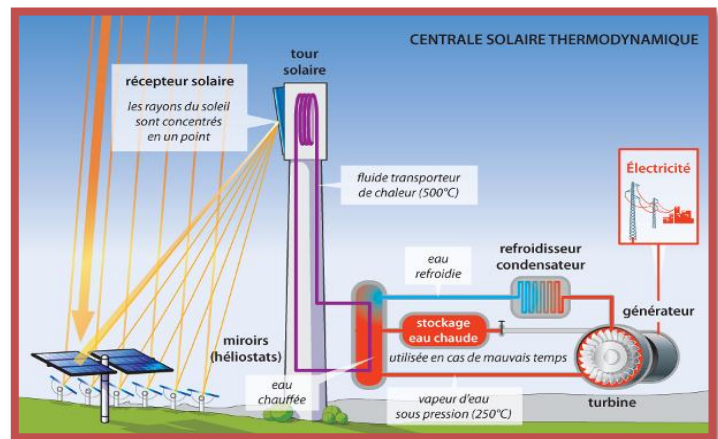


Figure 8 : Schéma représentatif centrale solaire thermodynamique à concentration

Les fluides caloporteurs et thermodynamiques

(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

L'énergie thermique provenant du rayonnement solaire collecté est convertie grâce à un fluide caloporteur puis un fluide thermodynamique. Le choix du fluide caloporteur détermine la température maximale admissible

- Les **huiles** sont des fluides **monophasiques**. Leur gamme de température est limitée à environ 400 °C. C'est le fluide le plus couramment employé dans les centrales à collecteurs cylindro-paraboliques.
- Les **sels fondus** à base de nitrates de sodium et de potassium sont également de très bons fluides de stockage. Leur température de sortie peut atteindre 650 °C. Leur association avec un concentrateur à tour et un cycle de Rankine constitue une combinaison déjà éprouvée.
- * • Les **gaz** tels l'hydrogène ou l'hélium peuvent être utilisés comme fluides thermodynamiques et entraîner les moteurs Stirling qui sont associés aux collecteurs paraboliques.
- L'**eau liquide** est a priori un fluide de transfert idéal. Elle possède une forte capacité thermique. En outre, elle peut être utilisée directement comme fluide thermodynamique dans un cycle de Rankine.

- Les **fluides organiques** (butane, propane, etc.) possèdent une température d'évaporation relativement basse et sont utilisés comme fluide thermodynamique dans un cycle de Rankine.
- L'**air** peut être utilisé comme fluide caloporteur ou comme fluide thermodynamique dans les turbines à gaz.

Centrale solaire photovoltaïque

Ce mode de production d'électricité avec l'énergie solaire utilise les rayonnements lumineux du soleil, qui sont directement transformés en

un courant électrique par des cellules à base de silicium ou autre matériau ayant des propriétés de conversion lumière/électricité. Chaque cellule délivrant une faible tension, les cellules sont assemblées en panneaux.

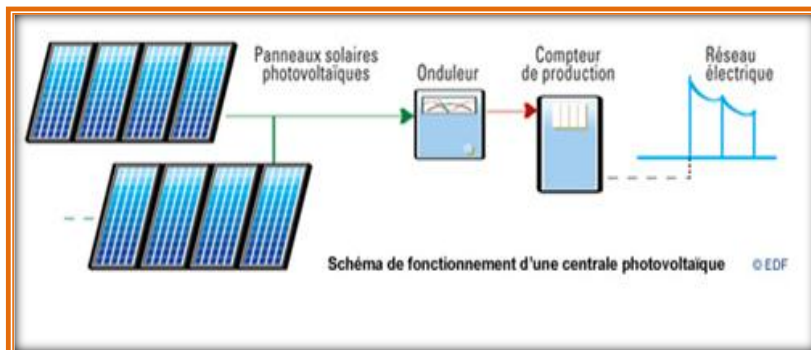


Figure 9: schéma représentatif centrale solaire photovoltaïque
(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

Ce système, bien que de rendement faible, est très simple à mettre en œuvre et particulièrement léger. Inventé pour les besoins des satellites artificiels militaires.

Centrale marémotrice et hydrolienne:

L'eau des mers et des océans peut également être utilisée pour produire de l'électricité.

Trois formes principales d'énergie marines existent : l'énergie des vagues, ou le mouvement des vagues est converti en énergie électrique.

Énergie marémotrice:

En exploitant l'énergie potentielle gravitaire liée à la différence de hauteur d'eau entre pleine mer et basse mer (marnage). La construction d'un barrage équipé de turbines permet l'électricité grâce au flux et reflux de marée entre le large et la retenue d'eau. Le potentiel énergétique dépend du niveau de marnage, dont un minimum de 5 mètres est requis et qui peut aller jusqu'à 20 mètres dans certaines régions du monde.

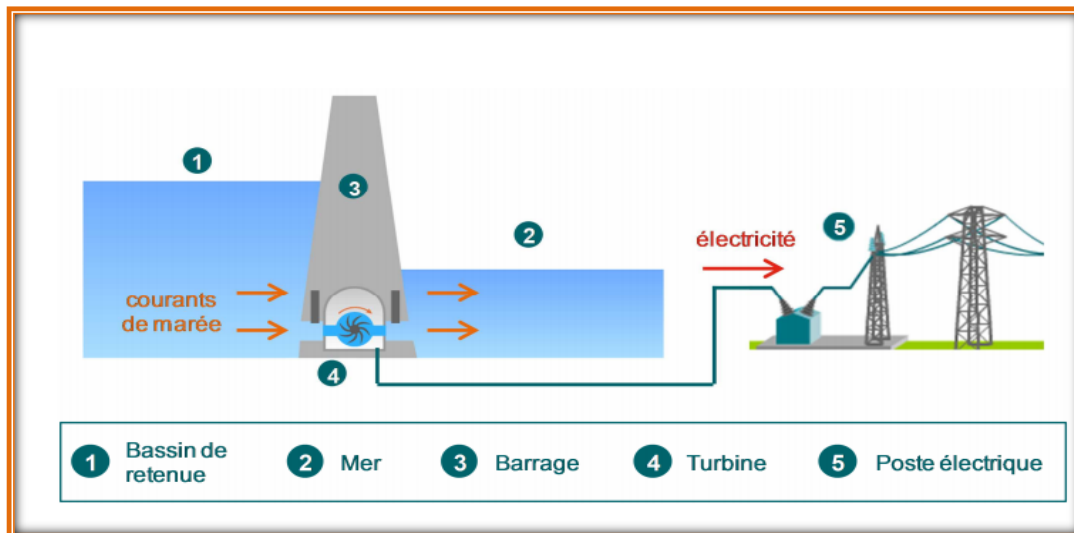


Figure 10:schéma représentatif d'une centrale marémotrice
(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

Énergie hydrolienne

Flottantes ou installées sur les fonds marins, les hydroliennes permettent de récupérer l'énergie des courants de marées, des courants océaniques ou des courants fluviaux pour produire de l'électricité. Équivalents sous-marin des éoliennes, les hydroliennes sont constituées de pâles (1) liées à un rotor, transmettant un couple à un alternateur.

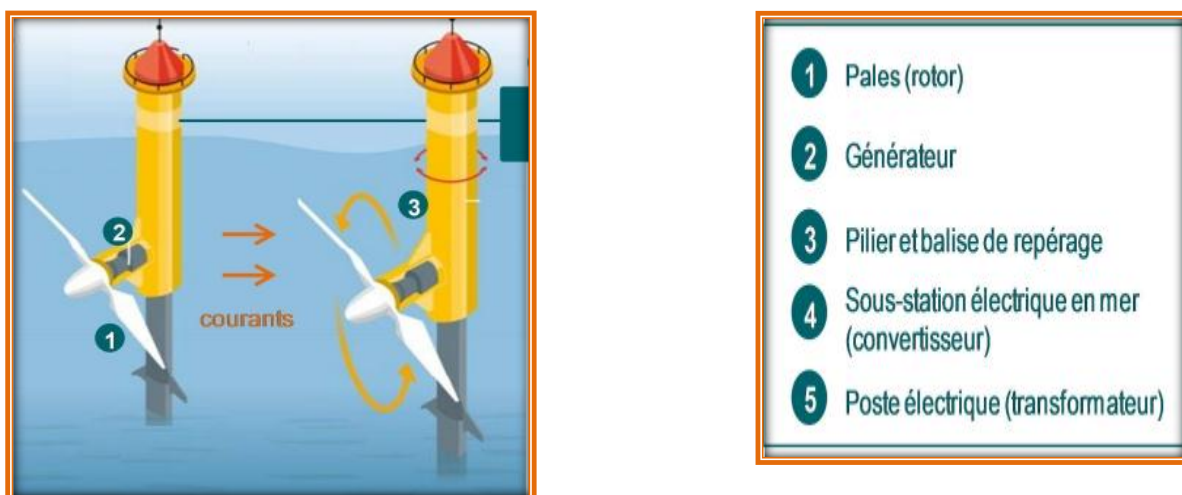


Figure 11:schéma représentatif d'une hydrolienne
(https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

Centrale géothermique

La terre est composée d'une croûte, posée sur un manteau de roche en fusion. Le principe de l'énergie géothermique consiste à creuser un trou dans cette croûte, à envoyer un fluide caloporteur au fond à l'aide d'un tuyau et à récupérer ce fluide chauffé remontant par un autre tuyau. Cette chaleur fait tourner des turbines qui entraînent des alternateurs. ⁶

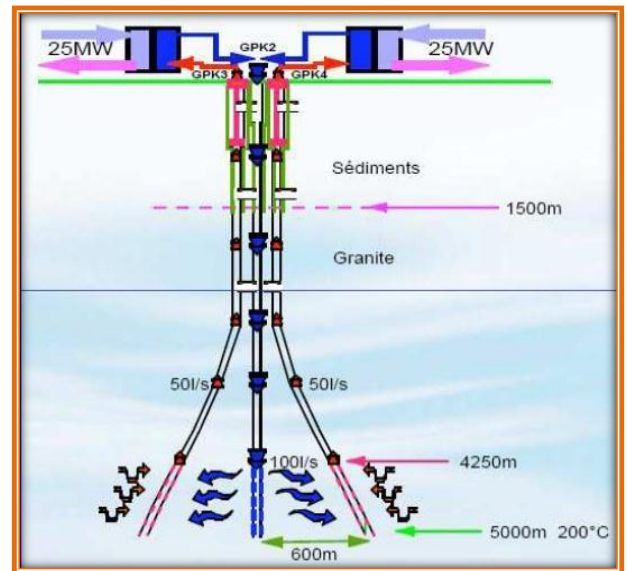


Figure 12 : Schéma représentatif d'une centrale géothermique (https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique)

1-6- Comparaison entre les 3 types de centrales électriques:

	Centrale électrique thermique	Centrale électrique nucléaire	Centrale électrique a énergies renouvelables
Avantages	-La production d'énergie est indépendante des conditions climatiques. -Elles permettent de faire de	-Le principal avantage de l'énergie nucléaire est que cette énergie est très productrice et qu'elle utilise de l'uranium que l'on	les sources d'énergies renouvelables ont d'un point de vu global comme principal avantage d'être plus écologiques, moins

⁶ https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique
https://www.google.dz/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=cours_elec
[http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/ATWEB0101/A02D4B827B07E6D5C1257D85005823D9/\\$FILE/Les-moyens-de-production-d-energie-ENEA-Consulting-2014.pdf](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/ATWEB0101/A02D4B827B07E6D5C1257D85005823D9/$FILE/Les-moyens-de-production-d-energie-ENEA-Consulting-2014.pdf)

	<p>la <i>cogénération</i> : lorsque l'on a besoin à un endroit déterminé (agglomérations, industries chimiques, serres...) de chaleur en grande quantité, il est intéressant de créer une centrale thermique qui produit de l'électricité et dont le circuit de refroidissement sert de source de chaleur pour l'application désirée.</p>	<p>peut trouver en assez grande quantité. De plus, elle ne rejette pas de CO2 mais seulement de la vapeur d'eau..</p>	<p>destructeurs envers la planète et d'être plus également réparties au niveau du globe, et surtout de devenir complètement gratuite une fois l'investissement initial remboursé.</p>
<p>Inconvénients</p>	<p>-Les sources d'énergie fossile ont comme principaux défauts d'être épuisables et d'être à l'origine d'une pollution de l'air. -Elles induisent une dépendance à l'égard des producteurs de ressources (gaz, pétrole, charbon...) -Les centrales thermiques à flamme produisent du dioxyde de carbone, des oxydes d'azote et</p>	<p>L'un des principaux problèmes qui sont souvent abordés est celui des déchets nucléaires(transport, stockage). En effet, ces déchets radioactifs sont très nocifs pour la santé</p>	<p>Les sources d'énergies renouvelables ont comme inconvénients principaux de nécessiter un investissement initial assez conséquent avec des rendements qui peuvent être relativement fluctuant dépendant de la zone d'installation, de la saison voir des aléas climatiques.</p>

	de soufre et d'autres polluants		
--	------------------------------------	--	--

1-7-Les centrales en Algérie:

Généralement les types des centrales électriques existantes en Algérie sont soit à cycle combinées (Gas /vapeur), implantées dans la partie Nord du pays, soit hybride (Solaire/combinée) implanté dans la partie Sud du pays.

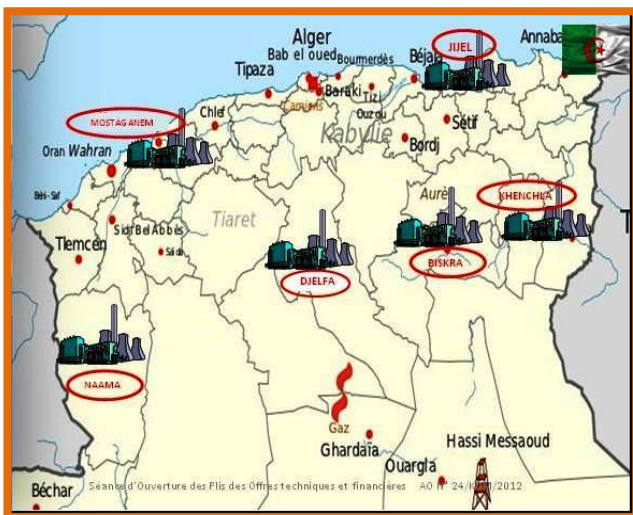


Figure 13 : Centrales à cycle combinée en Algérie (<https://portail.cder.dz/spip.php?article3093>)



Figure 14 : La centrale hybride de hassi R'mel

BESMA CHEKCHEK, ANALYSE THERMODYNAMIQUE D'UNE CENTRALE THERMIQUE HYBRIDE SOLAIRE /GAZ, F. KHALDI UNIVERSITE HADJ LAKHDAR BATNA, 2013/2014IQ

L'Algérie entend mettre en valeur son potentiel solaire, l'un des plus importants au monde, en lançant des projets importants en solaire thermique.

Deux projets pilotes de centrales thermiques à concentration avec stockage d'une puissance totale d'environ 150 MW chacune seront lancés sur la période 2011-2013. Ces projets s'ajouteront à la centrale hybride de Hassi R'Mel d'une puissance de 150 MW, dont 25 MW en solaire.

Sur la période 2016-2020, quatre centrales solaires thermiques avec stockage d'une puissance totale d'environ 1 200 MW devraient être mises en service. Le programme de la phase 2021-2030 prévoit l'installation de 500 MW par an jusqu'en 2023, puis 600 MW par an jusqu'en 2030.

Bilan des réalisations par Wilaya :

Wilayas	Ressource	Puissance installée (en Watt)
ALGER	Solaire /Eolien	46 610
ADRAR	Solaire	234 900
BATNA	Solaire	7 500
BECHAR	Solaire	48 000
BISKRA	Solaire	5 000
BLIDA	Solaire	6 000
BORD BOU ARERIDJ	Solaire	2 000
BOUIRA	Solaire	3 000
CONSTANTINE	Solaire	1 500
DJELFA	Solaire /Eolien	114 700
EL-BAYADH	Solaire	78 500
EL-OUAD	Solaire /Eolien	31 000
GHARDAIA	Solaire	32 750
ILLIZI	Solaire	153 850
KHENCHLA	Solaire	13 000
LAGHOUAT	Solaire /Eolien	93 300
MASCARA	Solaire	1 000
MEDEA	Solaire	5 000
M'SILA	Solaire /Eolien	45 500
NAAMA	Solaire /Eolien	88 400
OUARGLA	Solaire	60 600

OUM EL BOUAGHI	Solaire	12 500
TAMANRASSET	Solaire	578 500
TEBESSA	Solaire	64 000
TIARET	Solaire /Eolien	89 500
TINDOUF	Solaire	96 150
TIPAZA	Solaire	2 400
TIZI OUZOU	Solaire	6 000
TLEMCEM	Solaire /Eolien	54 500
SAIDA	Solaire	40 200
SETIF	Solaire	4 800
SIDI BEL ABBES	Solaire	39 000
SOUK AHRAS	Solaire	6 000
Autres réalisations (non ventilée)	Solaire	287 600
	Total	2 353 260

Tableau 1 : Bilan des réalisations des centrales électriques par Wilaya

Pointe synchrone DD Tlemcen (enregistrée le 12/08/2015 à 16H00)

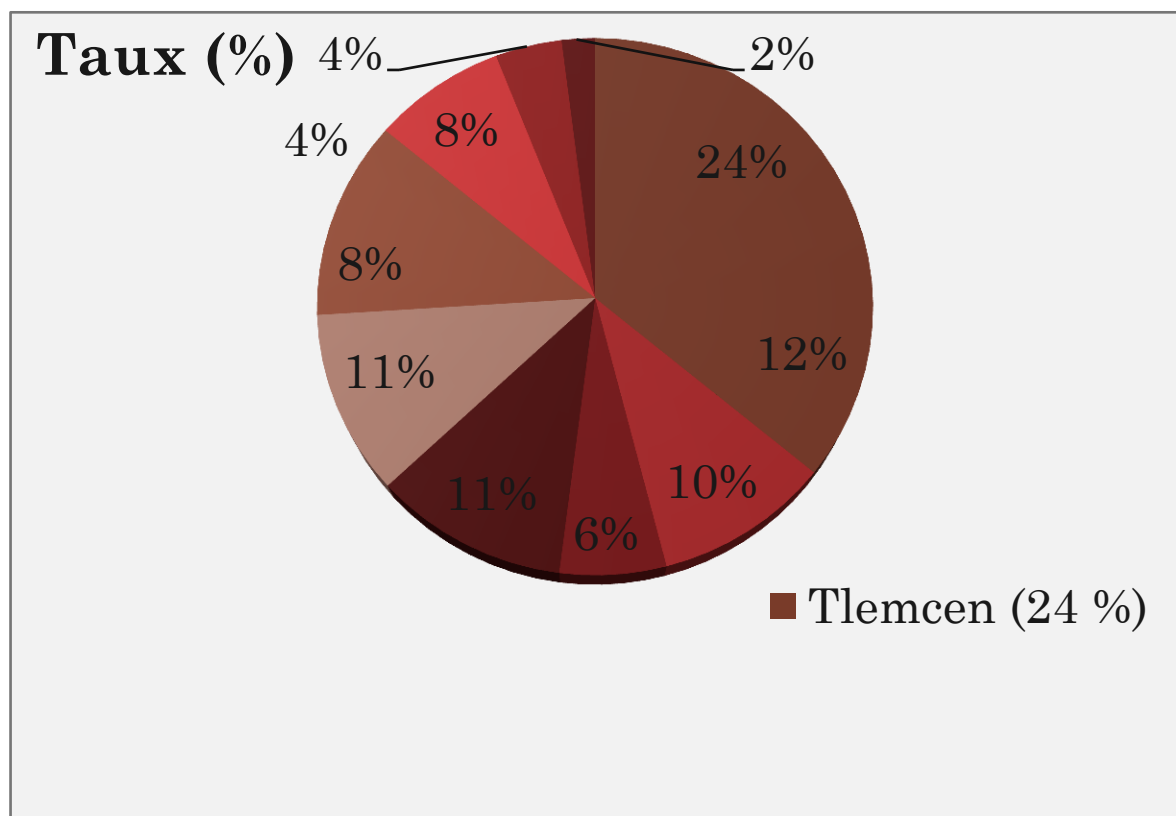


Tableau 2 : pointes synchrone de la DD Tlemcen le 12/08/2015 à 16h00

Suivant les prévisions des différentes directions de la Sonalgaz de Tlemcen nous constatons que la demande en électricité va augmenter d'un pourcentage de 68.64% entre l'année 2010 et 2020, et ça à cause de :

→ **L'accroissement du nombre d'abonné;** les nouvelles extensions, les nouvelles zones industrielles, et les zones non électrifier.

Années	2015	2016
Nombre d'abonné	270 000	280 000

→ **L'augmentation de la consommation des anciens abonnés;** l'amélioration du mode de vie.

Années	2001	2015
Consommation par abonné	300 à 350	600 à 650

1-8- Une centrale hybride pour une transition vers les énergies renouvelable

Une centrale hybride est un système solaire intégré dans une centrale à cycle combiné.

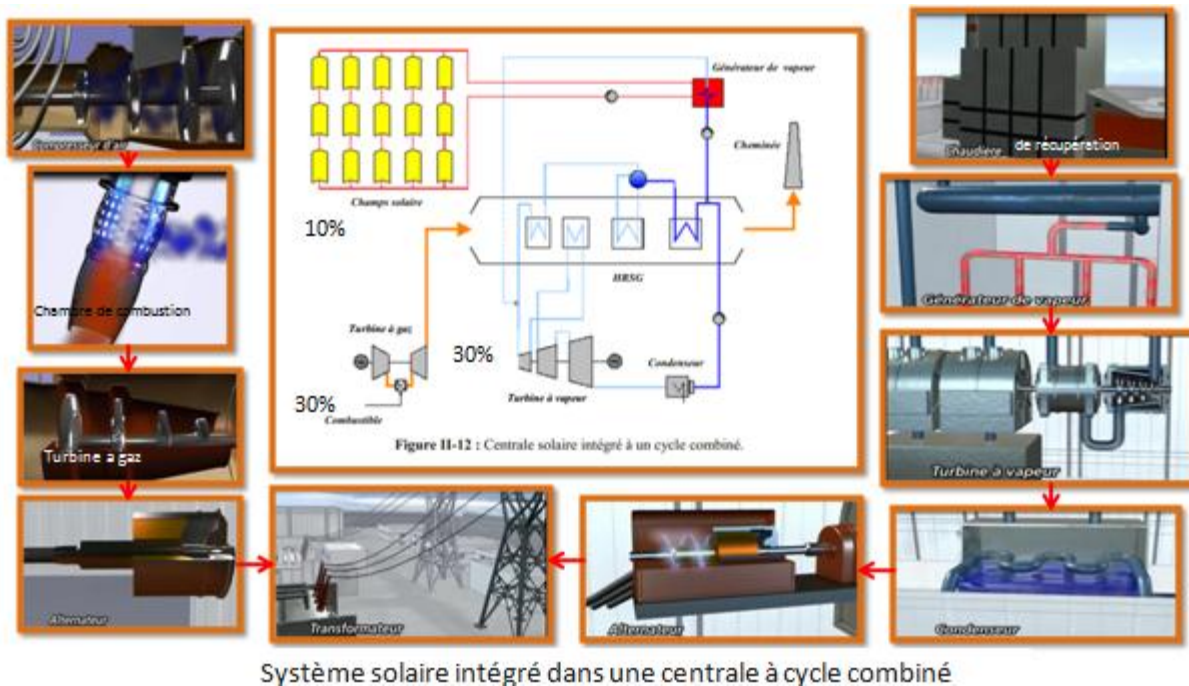


Figure 15:schéma représentatif d'une centrale hybrides (gaz-solaire)

(BESMA CHEKCHEK, ANALYSE THERMODYNAMIQUE D'UNE CENTRALE THERMIQUE HYBRIDE SOLAIRE /GAZ, F. KHALDI UNIVERSITE HADJ LAKHDAR BATNA, 2013/2014IQ)

L'hybridation solaire/gaz est adoptée comme solution technologique pour s'affranchir du système de stockage et de ses contraintes. L'hybridation est réalisée par l'intégration des miroirs cylindro-paraboliques dans une centrale thermique à cycle combiné, elle-même composée de deux équipements de production de l'énergie que sont la turbine à vapeur et la turbine à combustion, et cela pour un rendement optimal.

Donc tout d'abord l'air frais est injecté dans un compresseur, ce dernier est ensuite comprimé à haute pression, propulsé par la suite dans la chambre de combustion où il va être mélangé avec un combustible (qui est le gaz méthane dans notre cas).

Une fois enflammé, la réaction produit des gaz chauds, ces gaz sont propulsés dans une turbine dont il active leur rotation, cette turbine entraîne directement un alternateur qui produit l'électricité. Enfin l'énergie est évacuée vers le réseau d'électricité par l'intermédiaire d'un transformateur.

Le grand avantage de cette centrale est qu'elle récupère l'énorme chaleur des gaz qui sortent de la turbine à combustion dans une chaudière de récupération, dans cette dernière les gaz chauffent des milliers de tubes dans les quels circule de l'eau, cette eau est transformée en vapeur, ensuite elle est envoyée sous pression vers la turbine à vapeur qui est mise en mouvement et transforme l'énergie thermique en énergie mécanique, la turbine est couplé à un alternateur qui produit l'électricité.

Un autre avantage est qu'en sortie de la turbine à vapeur, la vapeur est dirigé vers un condenseur qui permet de retransformer la vapeur en eau qui va être réutilisé dans le nouveau cycle.

D'un autre côté la vapeur générée par le champ solaire est introduite dans le cycle eau vapeur de la centrale à cycle combiné, ce qui augmente la puissance de la turbine à vapeur et crée des Mégawatts d'électricité supplémentaires sans utiliser de gaz additionnel.

Ce genre de centrale n'a pas besoin de système de stockage. En mode de nuit la centrale fonctionne comme une centrale à cycle combiné conventionnel.

7

https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiBgdmII8HMAhWMox4KHVK4AHgQFggjMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.on6ll.be%2FNMRevue%2F2009%2FNMRvue_092009.pdf&usg=AFQjCNEHSPic8cZGZP7T5iLrPYUEo4WA&sig2=W0bhHIDoDJoglidFYpzwgQ&bv m=bv.121099550,d.d24

<https://www.youtube.com/watch?v=foVS6DF22nl>

1.9-Exemple thématique :

1.9.1-Exemple N°1-CENTRALE ÉLECTRIQUE POWÉO

1) Aspect urbain

- Situation

La centrale électrique de Powéo se situe à **Toul** qui est une commune française, située dans La région du nord Pas-de-Calais.

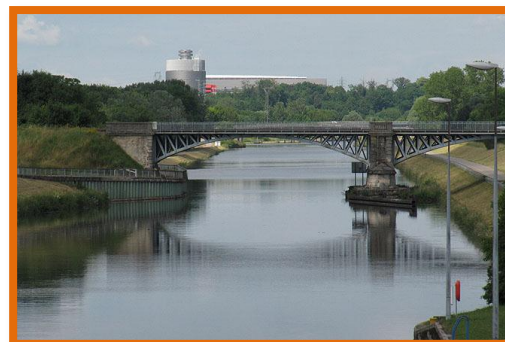


Figure 16 : Façade postérieure de la centrale de Powéo (<http://www.industcards.com/cc-france.htm>)

-Description

En service depuis début 2010, cette centrale d'une puissance de 400 MW fonctionne sur le principe d'une Double turbine gaz et vapeur.

Ce projet prend place sur un site d'activité en mutation, ancienne base aérienne de l'Otan. Le terrain occupe une position dominante à l'écart de la ville, à proximité d'un petit lac d'où vient l'alimentation en eau de la centrale.



2) Analyse fonctionnelle

➤ Accessibilité Powéo

La centrale est accessible par deux accès mécaniques ; un accès principal et un accès de secours.

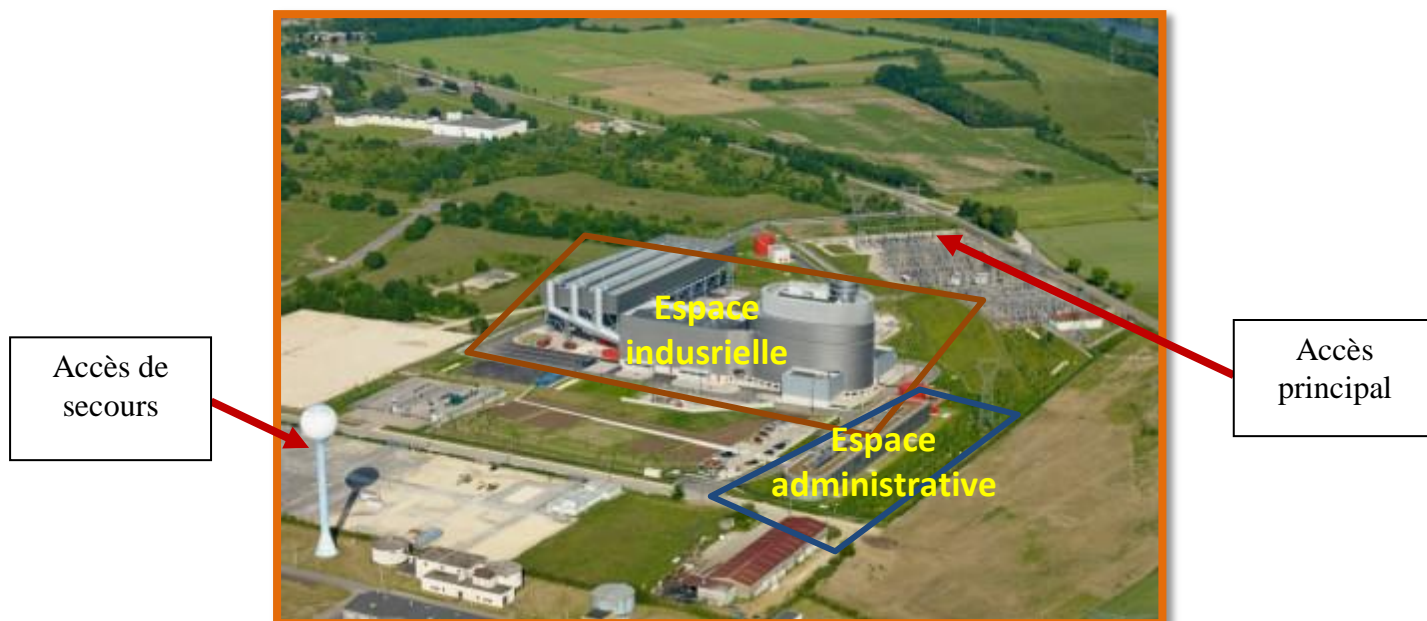


Figure 17 : Accessibilité de la centrale de powéo (<http://www.demathieubard.fr/references/centrale-%C3%A0-cycle-combin%C3%A9-gaz>)

➤ **Fonctionnement entre les espaces :**

1-Relation fonctionnelle et spatiale

L'implantation de la cheminé ainsi que des aérocondenseurs est réfléchi par rapport aux vents dominant.



1- Poste de surveillance



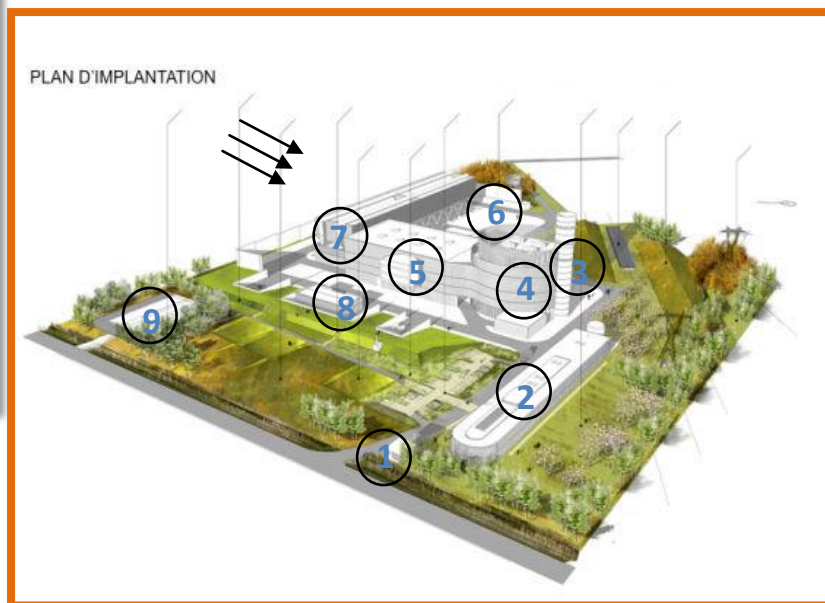
2- Administration



5- Salle des machines



3- Cheminée



4- Générateur de vapeur

Figure 18 : Plan d'implantation de Powéo
(<http://www.cyrilledubreuil.com/industrie/energie>)



7- Aérocondenseur



6- Bassin résiduaire



8- Transformateur

2-Schéma fonctionnelle de la centrale

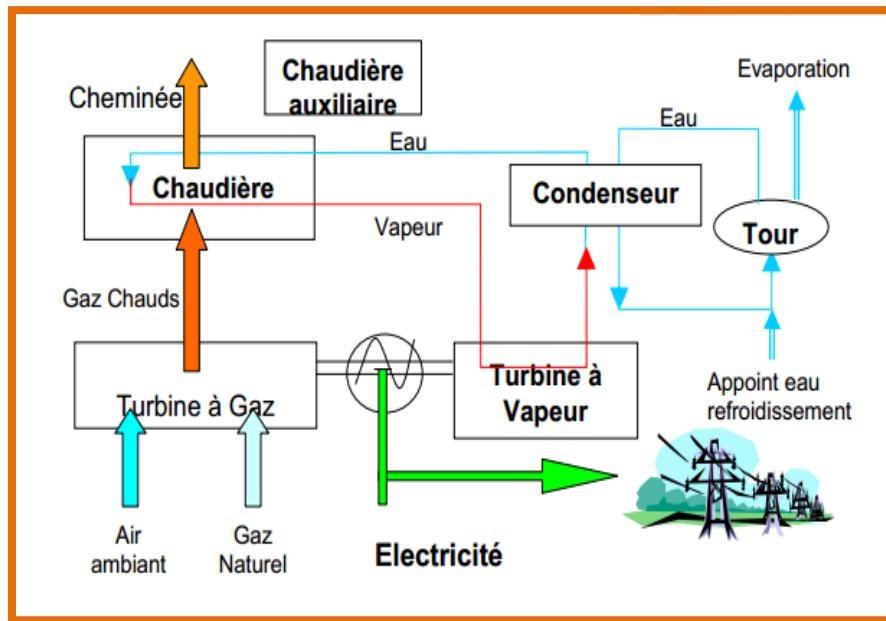


Figure 19 : Organigramme de la centrale de Powéo
(file:///C:/Users/Micro/Pictures/centrale%20%C3%A9lectrique/
projets_poweo-drire_paca-26_juin_cle7d4f13.pdf)

L'air est d'abord comprimé dans un compresseur, puis mélangé avec le gaz naturel dans la chambre de combustion.

La chaleur produite alimente la turbine à gaz qui entraîne un alternateur et produit de l'électricité. La chaleur résiduelle est récupérée dans la chaudière pour produire de la vapeur et alimenter la turbine à vapeur qui produit à son tour de l'électricité dans l'alternateur. Le transformateur adapte la tension de l'électricité produite au niveau du réseau très haute tension. Le circuit eau/vapeur est refroidi par l'air grâce aux aérocondenseurs

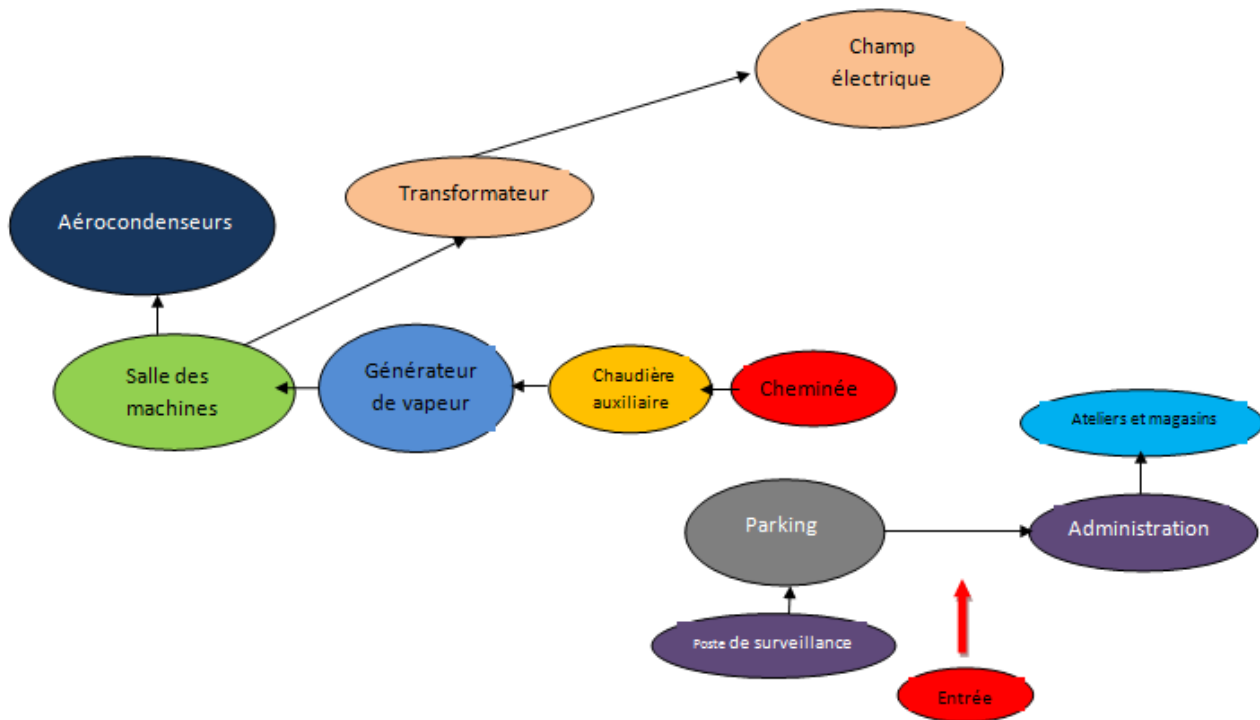
➤ **Circulation :**

La circulation extérieure se fait tout au tour du projet (circulation en boucle) et sa pour des raisons de sécurité.

Pour la circulation intérieure se diffère entre l'administration et la centrale électrique ;

La circulation de l'administration se fait au tour d'une cour centrale, la source de l'éclairage de ces bureaux. La circulation à l'intérieure de la salle des machines et le générateur de vapeur se fait en combinaison entre la circulation horizontale et verticale à l'aide des mezzanines.

3-Organigramme spatial de la centrale



Organigramme spatial du projet

3) Composition formelle et géométrique

-Aspect esthétique

La conception architecturale répond aux fortes contraintes techniques par des choix clairs en termes de lignes générales afin de rendre lisibles les volumes enveloppent.¹⁰



¹⁰<http://www.pascalduter>

1.9.2-Exemple N°2-centrale combiné à Landivisiau (Bretagne)

1) Aspect urbain

-Situation

La centrale électrique de Landivisiau se situe dans la commune de Landivisiau, en Bretagne.

-Description

Ce projet répond à la nécessité de pourvoir de la Bretagne d'une capacité de production d'électricité d'appoint. Prendra place dans une zone dédiée aux activités industrielles et artisanales de Landivisiau.

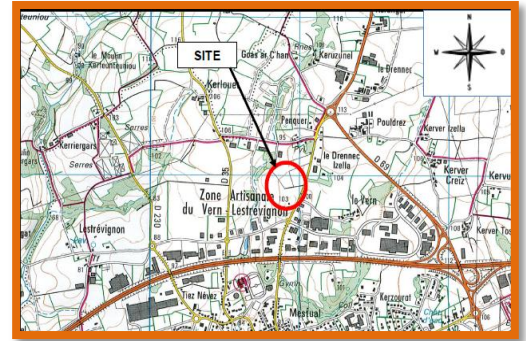


Figure 20 : Plan de situation de la centrale de Landivisiau (<https://fr.ulule.com/centrale-landivisiau/>)

2) Analyse fonctionnelle

➤ Accessibilité Landivisiau

La centrale est accessible par trois accès mécaniques ; un accès principal, un accès secondaire et un accès de secours.



Figure 21 : Accessibilité de la centrale de Landivisiau

(<http://democratie-reelle-nimes.over-blog.com/article-en-bretagne-l-etat-fait-du-zele-pour-sauver-une-centrale-a-gaz-controversee-124539118.html>)

➤ **Fonctionnement entre les espaces :**

1-Relation fonctionnelle et spatiale

L'implantation de la cheminé ainsi que des aérocondenseurs est réfléchi par rapport aux vents dominant.



1) Bâtiment administrative



2-3-1) Cheminée- Générateur-
Salle des machines



5) Aérocondenseur



Figure 22 : Plan d'implantation de la centrale de Landivisiau

(<http://www.landivisiau-lacentrale.com/>)



9) Parking

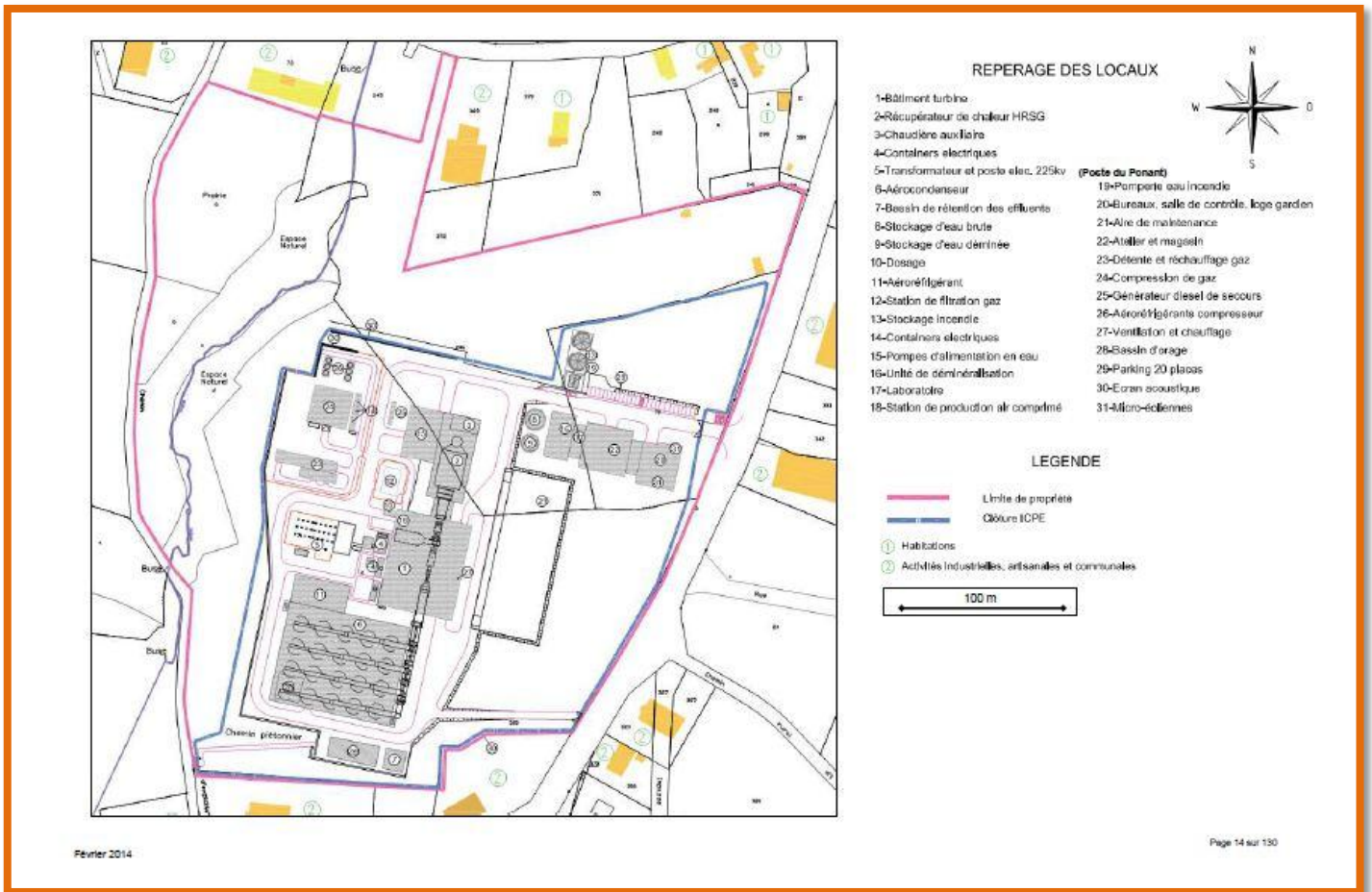


10) Poste de surveillance



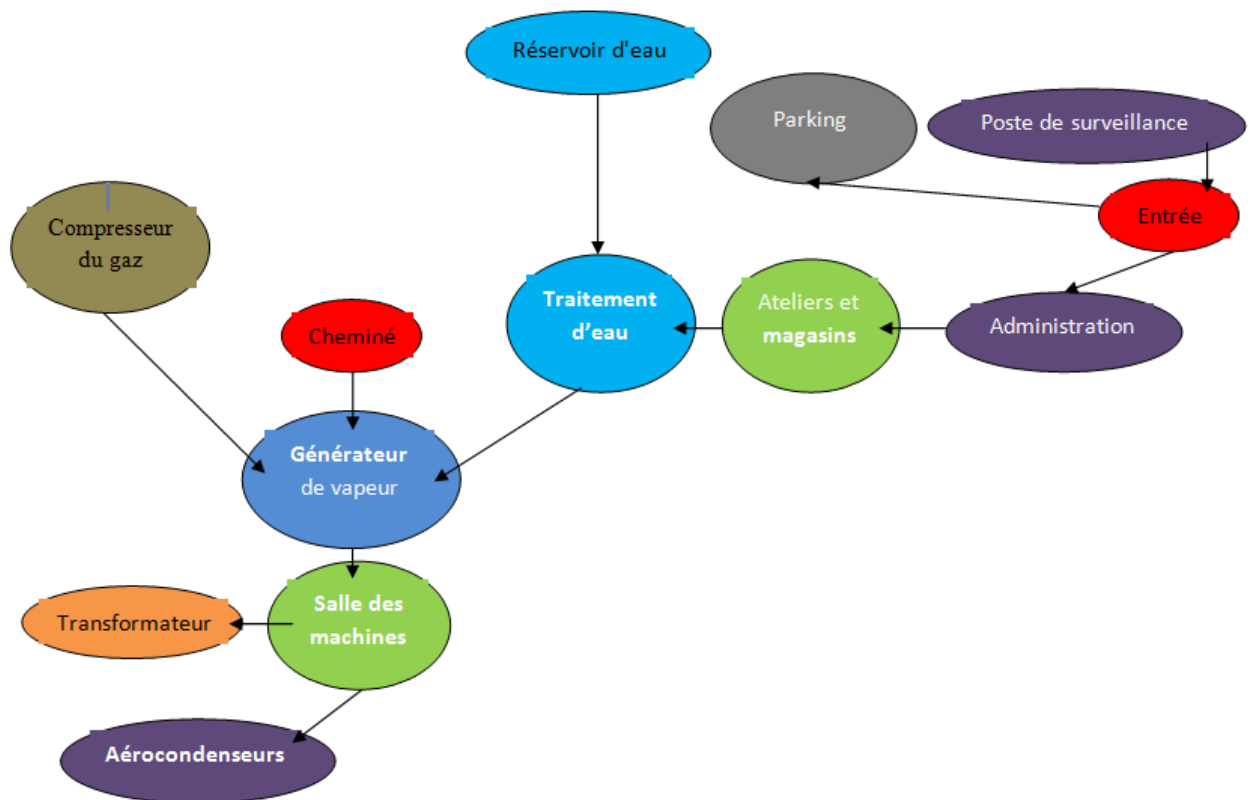
Espace de détente

Espace	Surface
Salle des machines	2800 m ²
Turbine à vapeur	150 m ²
Station de production d'air comprimé	117 m ²
Ventilation et chauffage	/
Alternateur	/
Espace de circulation	/
Générateur de vapeur	2060 m ²
Cheminée	12 m ²
Récupérateur de chaleur	400 m ²
Pompe d'alimentation en eau	660 m ²
Chaudière auxiliaire	89 m ²
Turbine à gaz	148 m ²
Espace de circulation	/
Aérocondenseurs	4900 m ²
Aérorefrigérant	600 m ²
Partie non bâti	
Transformateur	800 m ²
Station de filtration gaz	175 m ²
Générateur de gaz naturel de secours	45 m ²
Compresseur du gaz	610 m ²
Bassin de rétentions des effluents	187 m ²
Bassin d'orage	390 m ²
Aire de maintenance	3996 m ²
Stockage incendie	(162 m ²) x 2
Pomperie eau incendie	95 m ²
Centenaire électrique	100 m ²
Partie administrative	
Bureaux	629 m ²
Salle de contrôle	178 m ²
Loge gardien	/
Ateliers et magasins	825 m ²
Traitement d'eau	
Laboratoire	178 m ²
Unité de déminéralisation	440 m ²
Stockage d'eau brute	120 m ²
Stockage d'eau déminée	100 m ²
Parking (20 places)	476 m ²
totale	46 567 m ²



(On a fait ressortir le programme a partir de ce plan à l'aide de l'outil autocad)

3-Organigramme spatial de la centrale



Organigramme spatial du projet

➤ Circulation :

La circulation extérieure se fait tout au tour du projet (circulation en boucle) et sa pour des raisons de sécurité.

Pour la circulation intérieure se diffère entre la gestion et la centrale électrique ;

Il y a trois blocs de gestion le premier est dédié pour l'administration, le deuxième pour le traitement d'eau et le troisième pour les ateliers et magasins, la circulation dans les trois blocs se fait linéairement, où un couloir desservi aux différents bureaux.

La circulation à l'intérieur de la salle des machines et le générateur de vapeur se fait en combinaison entre la circulation horizontale et verticale à l'aide des mezzanines.

3) Composition formelle et géométrique**-Aspect esthétique**

La centrale est composée d'un bâtiment principal contenant les turbines et la chaudière et de bâtiments périphériques tels que: traitement d'eau, ateliers, salle de contrôle, etc. L'ensemble des bâtiments s'organise dans un parc paysager.

Les principaux matériaux sont le béton poli et les bardages en acier laqué. La chaudière est enveloppée d'une peau en polycarbonate translucide.



Figure 23 : Vue sur l'ensemble de la centrale de Landivisiau

(/www.google.com/search?q=centrale+électrique+landivisiau&hl=fr&biw=1366&bih=599&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewiAr4ytovPMAhULrRQKHT5OAS8Q_AUICSgD#imgdii=_RdQTITAfEaE3M%3A%3B_RdQTITAfEaE3M%3A%3BmyQdp-dwq5HLYM%3A&imgsrc=_RdQTITAfEaE3M%3A)

1.9.3-Exemple N°3-La centrale électrique de Salem

1) Aspect urbain

-Situation:

La centrale de Salem est prévue sur le site à côté du Port de Salem en USA, un ancien site d'une centrale électrique au charbon.

- Description

La nouvelle centrale à gaz devrait être en mesure de Livrer 50% de sa puissance maximale en dix minutes, et 100% en une heure. Une telle souplesse de fonctionnement est impossible pour une usine de charbon, qui est conçu pour fournir une puissance continue.



Figure 24 : L'extérieur de la centrale de Salem's

(<http://www.footprintpower.com/>)

2) Analyse fonctionnelle

➤ Accessibilité Salem

La centrale est accessible par trois accès mécaniques ; un accès principal, un accès secondaire et un accès de secours.



Figure 25 : Accessibilité de la centrale de Salem's

(<http://intercongreen.com/2013/10/18/green-buildings-salem-harbor-station/p1213-salem-harbor-power-plantdwgcad2-xrefdrawing2-34x22/>)

➤ **Fonctionnement entre les espaces :**

1-Relation fonctionnelle et spatiale

L'implantation de la cheminée ainsi que des aérocondenseurs est réfléchi par rapport aux vents dominant.

Légende :

1-bâtiment de gestion	5-réservoir d'eau
2-cheminée	6-aérocondenseur
3-générateur de vapeur	7-parking
4-salle de machines	

➤ **Circulation :**

La circulation extérieure se fait tout au tour du projet (circulation en boucle) et sa pour des raisons de sécurité.

Pour la circulation intérieure se diffère entre la gestion et la centrale électrique ;

La circulation dans les trois blocs se fait linéairement, où un couloir desservi aux différents bureaux et salles de contrôle.

La circulation à l'intérieur de la salle des machines et le générateur de vapeur se fait en combinaison entre la circulation horizontale et verticale à l'aide des mezzanines.

3) Composition formelle et géométrique

-Aspect esthétique

Le bâtiment principal, abritant des turbines et des générateurs de vapeur à récupération de chaleur, sera vêtu d'une enveloppe de système de grille autour de la peau acoustique qui entoure l'équipement.

La notion de transparence apparaît de nouveau sous une forme différente sur le bâtiment de générateur de turbine à vapeur, vêtu de panneaux en polycarbonate qui permettent une vue translucide à la structure d'acier et de câbles en face de la gaine acoustique derrière.

Une série de grandes bermes sera construite pour créer un support pour les plantations extensives autour de l'installation qui aident à diminuer la hauteur visuelle des bâtiments à l'intérieur.



1.9.4-Exemple N°4-centrale combiné de Bayet

1) Aspect urbain

- Situation

La centrale à cycle combiné gaz située sur le territoire de la Commune de Bayet en France.



Figure 26 : Plan de situation de la centrale de Bayet

- Description:

(google Maps)

La centrale électrique de Bayet est le premier projet de production d'électricité en France dans la petite commune rurale de Bayet. Mise en service le 1er juillet 2011, la centrale à cycle combiné à gaz a une puissance de 408 mégawatts.

2) Analyse fonctionnelle

➤ Accessibilité Bayet

La centrale est accessible par trois accès mécaniques ; un accès principal, un accès secondaire et un accès de secours.

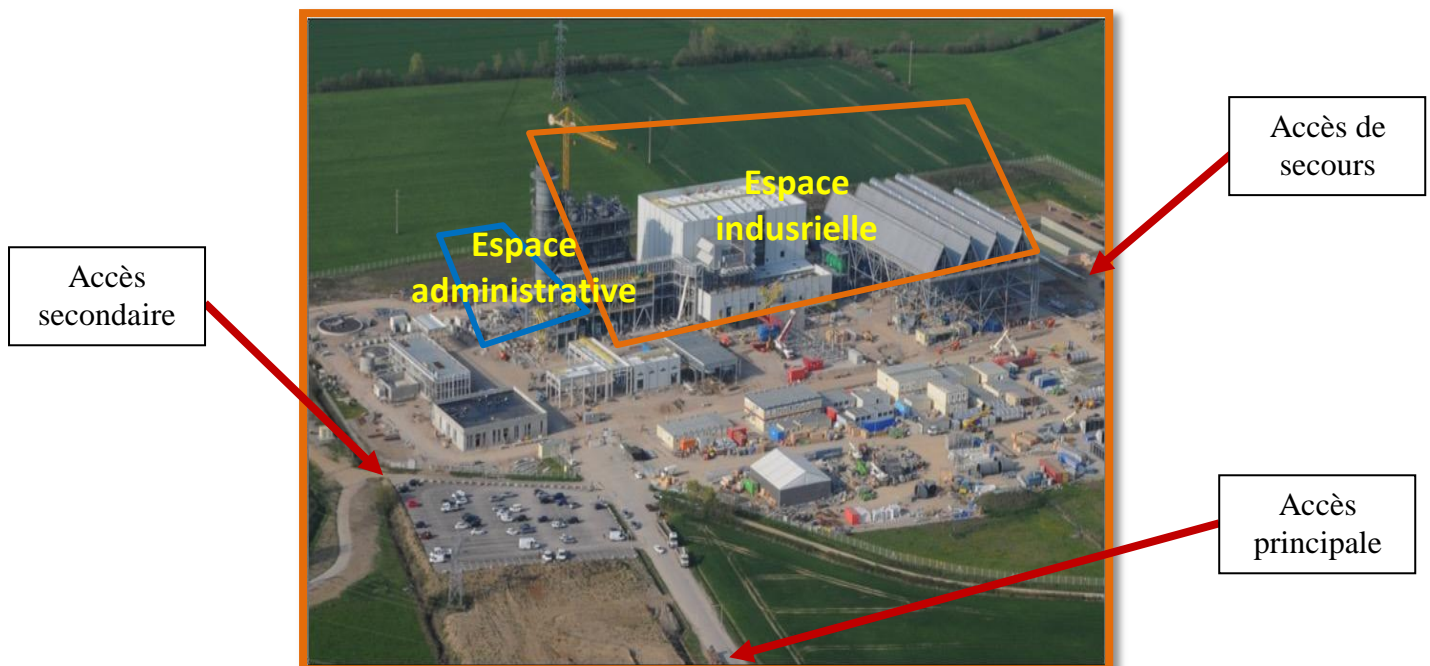


Figure 27 : Vue sur l'ensemble de la centrale de Bayet

(<http://maia-sonnier.fr/fr/genie-civil-et-energie.html>)

➤ **Fonctionnement entre les espaces :**

1-Relation fonctionnelle et spatiale

L'implantation de la cheminé ainsi que des aérocondenseurs est réfléchi par rapport aux vents dominant.



1) Salle de contrôle



2-3) Générateur de vapeur-
Salles des machines



9) Parking

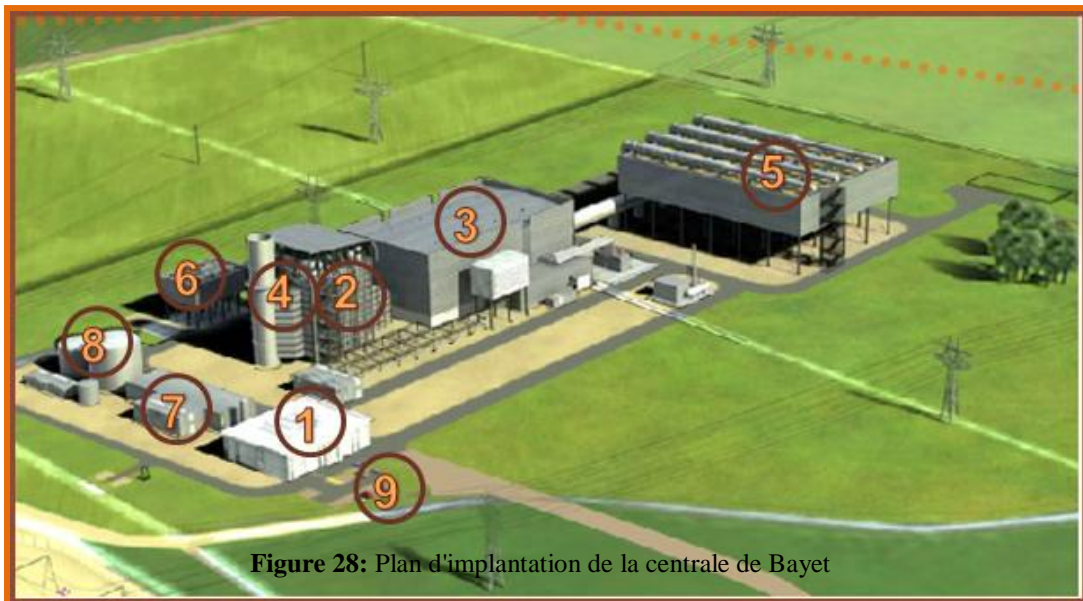


Figure 28: Plan d'implantation de la centrale de Bayet

(www.google.com/search?q=centrale+electrique+de+bayet&hl=f&r&biw=1366&bih=599&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAj-uSpPPMAhULVxQKHQF-Aq0Q_AUICSgD)



3) Salle des machines

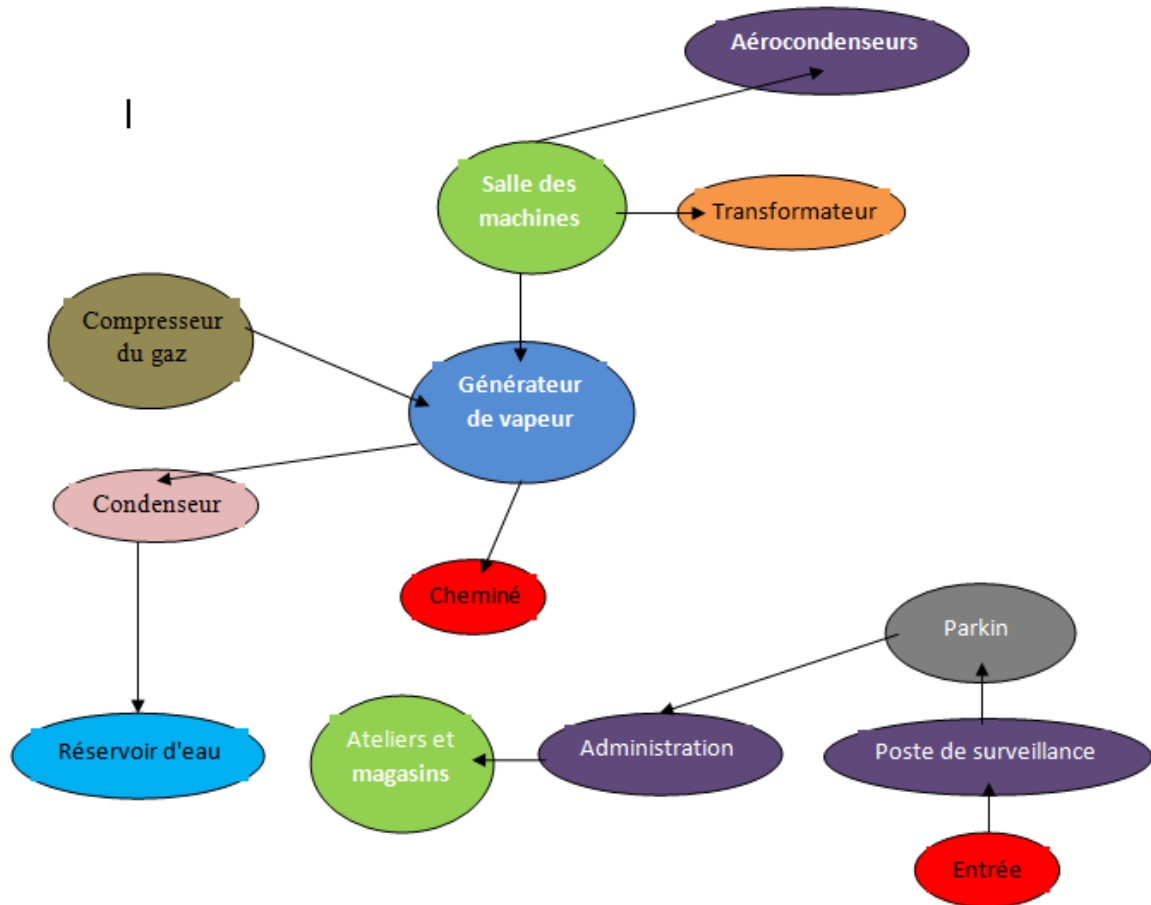


4) Cheminée



5) Aérocondenseurs

2-Organigramme spatial de la centrale



Organigramme spatial du projet

➤ Circulation :

La circulation extérieure se fait tout au tour du projet (circulation en boucle) et sa pour des raisons de sécurité.

Pour la circulation intérieure se diffère entre la gestion et la centrale électrique ;

La circulation dans les trois blocs se fait linéairement, où un couloir desservi aux différentes salles de contrôle.

La circulation à l'intérieure de la salle des machines et le générateur de vapeur se fait en combinaison entre la circulation horizontale et verticale à l'aide des mezzanines.

4) Composition formelle et géométrique

-Aspect esthétique

Ce projet contribue donc au renouvellement et à la modernisation du parc de production électrique français.



Figure 29 : Schéma de la Façade de la centrale de Bayet
(http://www.alpiq.cz/images/alpiq-brochure-3CB_tcm112-92503.pdf.)



1.9.5-Exemple N°5-Centrale électrique de Blénod

1) Aspect urbain

- Situation:

La centrale est située à Blénod qui est une commune urbaine en contact avec la commune de Pont-à-Mousson, en France.



Figure 30 : la centrale de Blénod
(www.edf.fr/en/node/32769)

- Description:

La centrale électrique possède une situation totalement déconnectée de la ville et se situe au cœur d'une boucle de la Moselle. Son architecture est beaucoup plus imposante car elle reste plus haute. Sa transition avec le paysage y est donc plus problématique. Elle se trouve à côté d'un petit lac d'où vient son alimentation en eau.

2) Analyse fonctionnelle

➤ Accessibilité Blénod

La centrale est accessible par deux accès mécaniques ; un accès principal et un accès de secours.



Figure 31: Vue d'ensemble sur la centrale de Blénod
(www.edf.fr/en/node/32769)

➤ **Fonctionnement entre les espaces :**

1-Relation fonctionnelle et spatiale

L'implantation de la cheminée ainsi que des aérocondenseurs est réfléchi par rapport aux vents dominant.

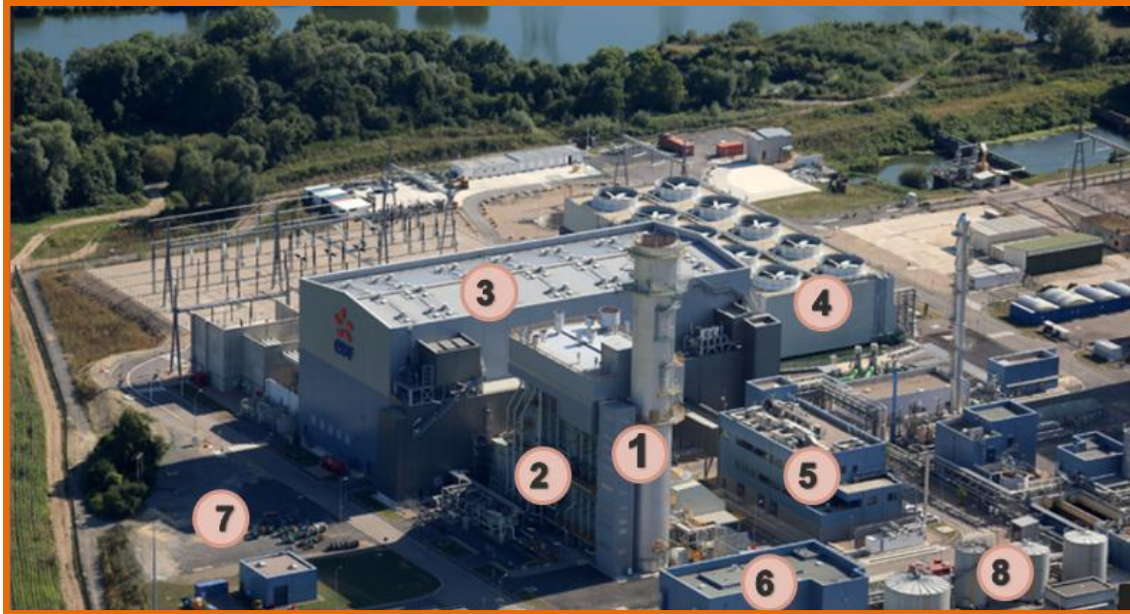


Figure 32 : Plan d'implantation de la centrale de Blénod
(www.edf.fr/en/node/32769)

Légende :

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1-cheminée | 5-bâtiment administrative |
| 2-générateur de vapeur | 6-atelier de maintenance |
| 3-salle des machines | 7-parking |
| 4-les aérocondenseurs | 8-réservoir d'eau |

➤ **Circulation :**

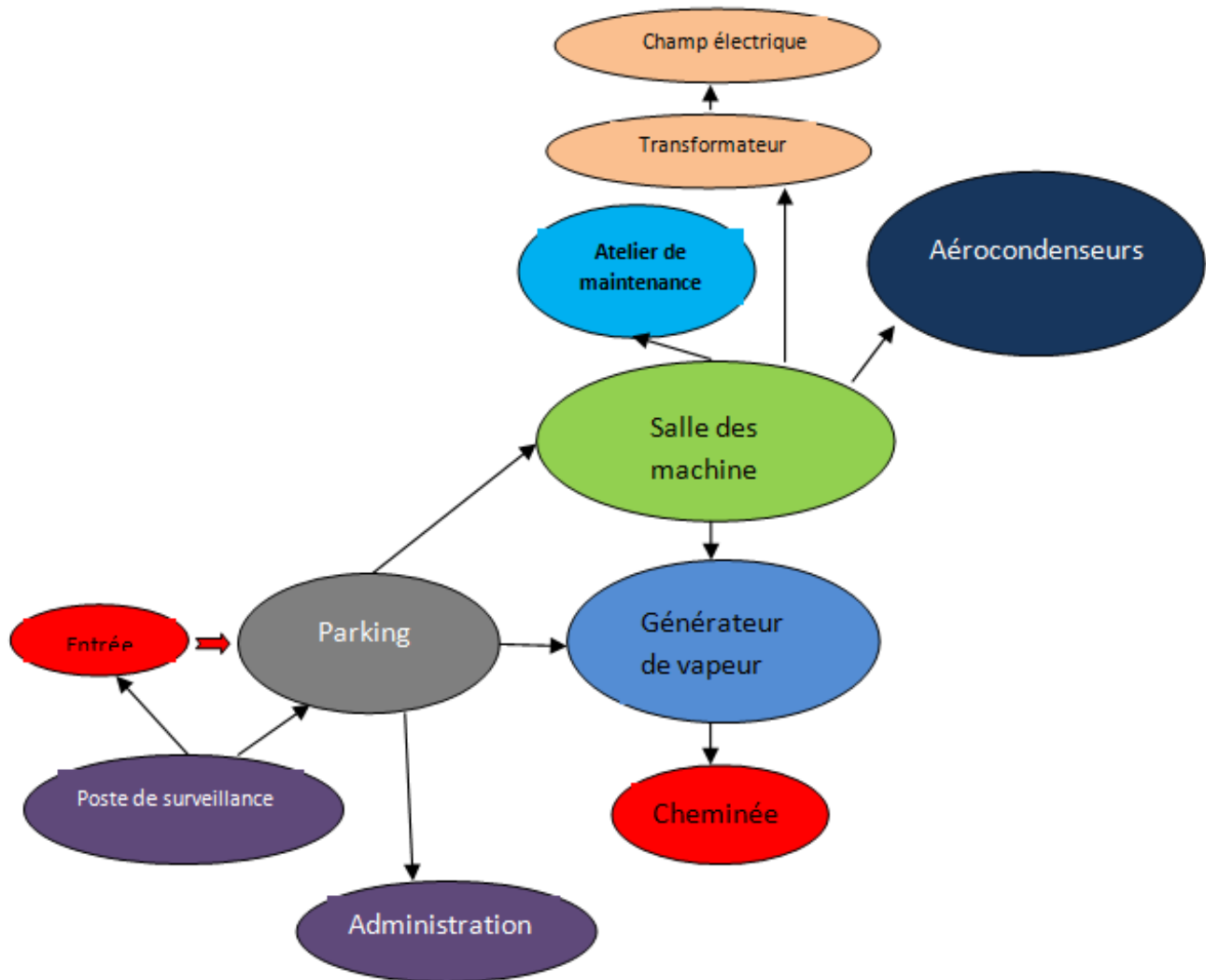
La circulation extérieure se fait tout au tour du projet (circulation en boucle) et sa pour des raisons de sécurité.

Pour la circulation intérieure se diffère entre la gestion et la centrale électrique ;

La circulation dans les trois bloques se fait linéairement, où un couloir desservi aux différentes salles de contrôle.

La circulation à l'intérieure de la salle des machines et le générateur de vapeur se fait en combinaison entre la circulation horizontale et verticale à l'aide des mezzanines.

2-Organigramme spatial de la centrale



1.9.6-Exemple N°6-CENTRALE ÉLECTRIQUE hybride de Hassi r'mel

1) Aspect urbain

-Situation

La centrale de Hassi R'mel est située à environ 500 km d'Alger, à quelques 25 km de la ville de Hassi R'mel, dans la willaya de Laghouat

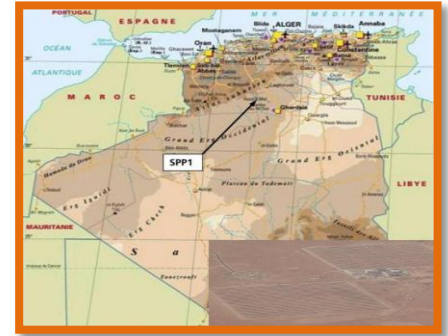


Figure 33 : Situation de la centrale de Hassi R'mel

-Description

L'Allemagne aide l'Algérie à construire une centrale Electrique hybride gaz/solaire, dans la région de Hassi R'mel (Laghouat). Cette centrale électrique combinera des miroirs paraboliques concentrant la puissance solaire de 25 MW, sur une surface de 180 000 m², en conjonction avec une centrale à turbines à gaz de 130 MW.

(BESMA CHEKCHEK, ANALYSE THERMODYNAMIQUE D'UNE
CENTRALE T
UNIVER



Figure 34: La centrale électrique de Hassi R'mel
(<http://portail.cder.dz/spip.php?article5180>)

3) Analyse fonctionnelle

➤ Accessibilité

La centrale est accessible par quatre accès mécaniques ; un accès principal, deux accès au champ solaire et un accès de secours.

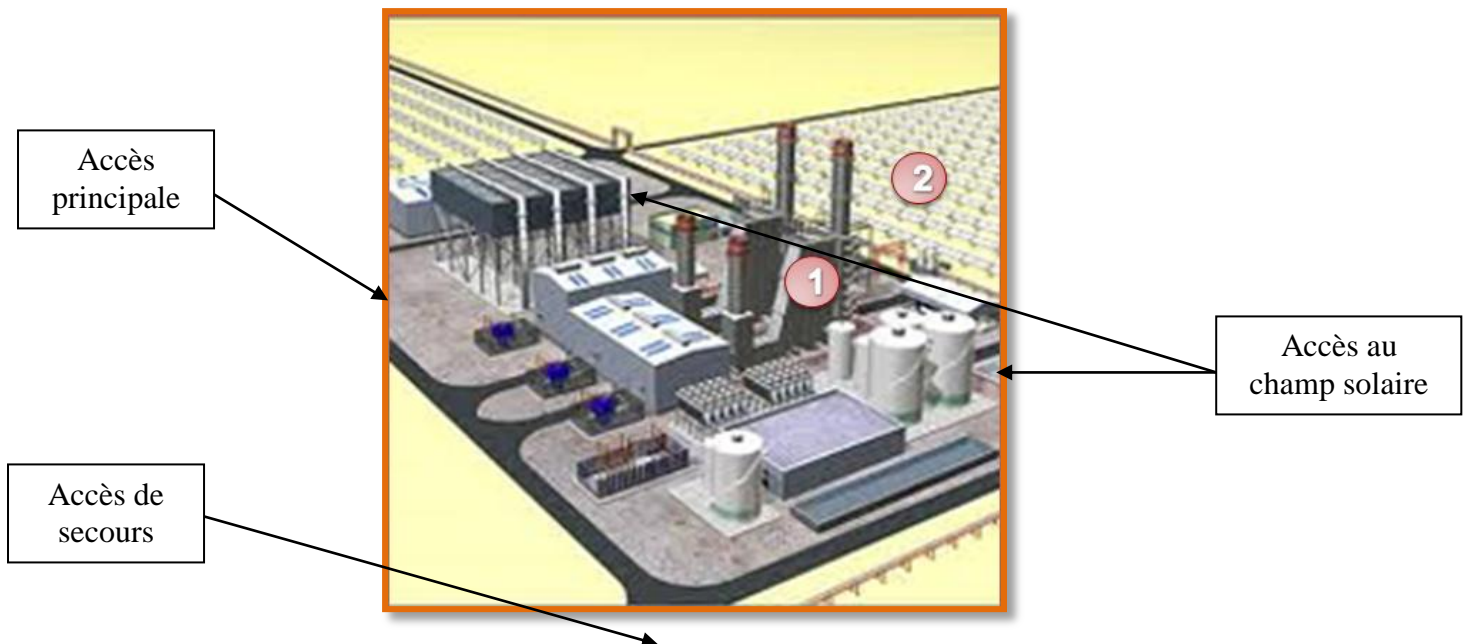


Figure 35 : Plan d'implantation de la centrale de Hassi R'mel
(<http://www.setif.info/article5608.html4>)

➤ **Fonctionnement entre les espaces :**

1-Relation fonctionnelle et spatiale

La centrale de Hassi R'Mel se compose d'un bloc de puissance et d'un champ solaire.

1: Bloc de puissance : Le bloc de puissance est composé d'une turbine à vapeur et de deux turbines à gaz identiques avec deux chaudières de récupération.

2: La surface totale du champ solaire est d'environ 183120 m² en miroirs. Il est constitué de 224 capteurs cylindro-paraboliques, répartis sur deux surfaces.¹¹

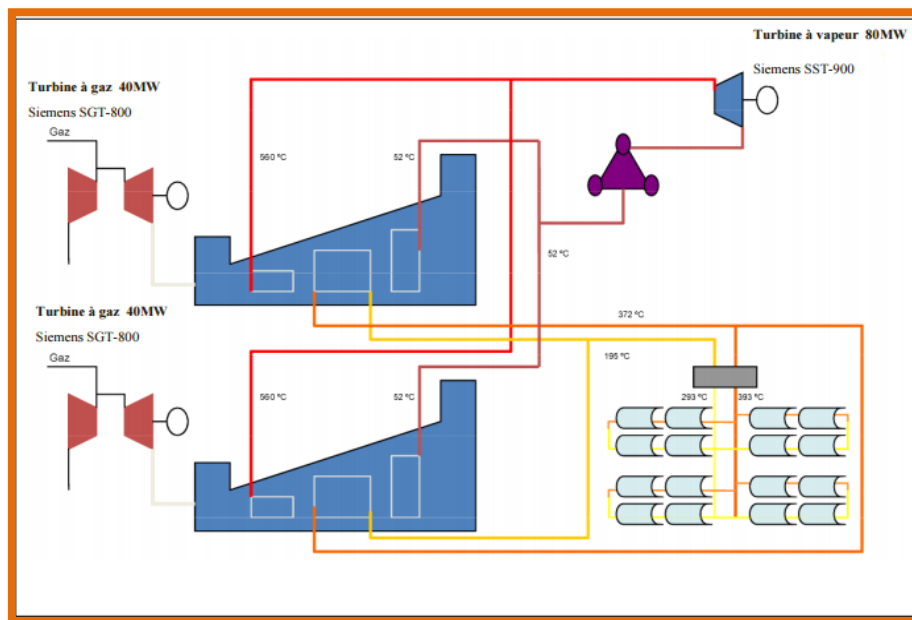


Figure 36 : Schéma représentatif
(<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1231531>)

➤ **Circulation :**

La circulation extérieure dans la centrale se fait tout au tour du projet (circulation en boucle) et sa pour des raisons de sécurité. Pour le champ solaire la circulation se fait linéairement pour facilité l'entretien des panneaux solaires.

Pour la circulation intérieure se diffère entre la gestion et la centrale électrique ;

La circulation dans les trois bloques se fait linéairement, où un couloir desservi aux différentes salles de contrôle.

La circulation à l'intérieure de la salle des machines et le générateur de vapeur se fait en combinaison entre la circulation horizontale et verticale à l'aide des mezzanines.

• ¹¹ [BESMA CHEKCHEK, ANALYSE THERMODYNAMIQUE D'UNE CENTRALE THERMIQUE HYBRIDE SOLAIRE /GAZ, F. KHALDI UNIVERSITE HADJ LAKHDAR BATNA, 2013/2014IQ](#)

1.9.7-Exemple N°7-centrale hybride De Beni Mathar (Maroc)

1) Aspect urbain

- Situation

La centrale électrique de Beni Mathar se situe dans la région d'Aïn Beni Mathar, Maroc, près de la frontière algérienne.



Figure 37 : Situation de la centrale de Beni Mathar
(google Maps)

-Description:

Le site de la centrale est d'une superficie totale de 160 hectares, se caractérise par un gisement solaire très important ; le champ solaire de la centrale couvrant une superficie de 88 hectares environ.

3) Analyse fonctionnelle

➤ Accessibilité

La centrale est accessible par quatre accès mécaniques ; un accès principal, deux accès au champ solaire et un accès de secours.

➤ Fonctionnement entre les espaces :

1-Relation fonctionnelle et spatiale

La centrale se compose d'un bloc de puissance et d'un champ solaire.¹²



Figure 38: Vue sur la centrale de Beni Mathar
(<http://www.orientalinvest.ma/centrale.php>)



Figure 39 : Centrale à cycle combiné de Beni Mathar
(http://www.abengoa.es/web/es/noticias_y_publicaciones/noticias/historico/2014/12_diciembre/abg_20141215.html)

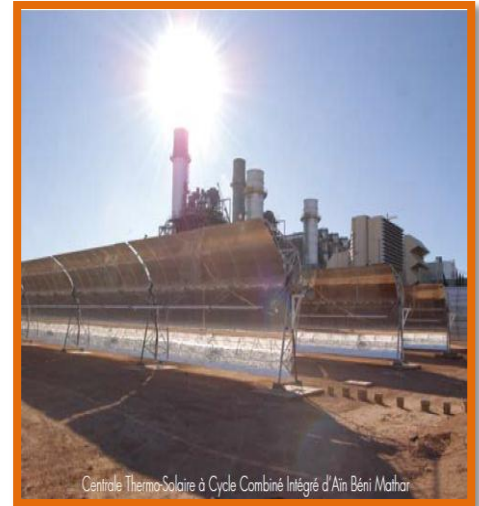


Figure 40 : Panneaux solaire de la centrale de Beni Mathar
(http://www.abengoa.es/web/es/noticias_y_publicaciones/noticias/historico/2014/12_diciembre/abg_20141215.html)

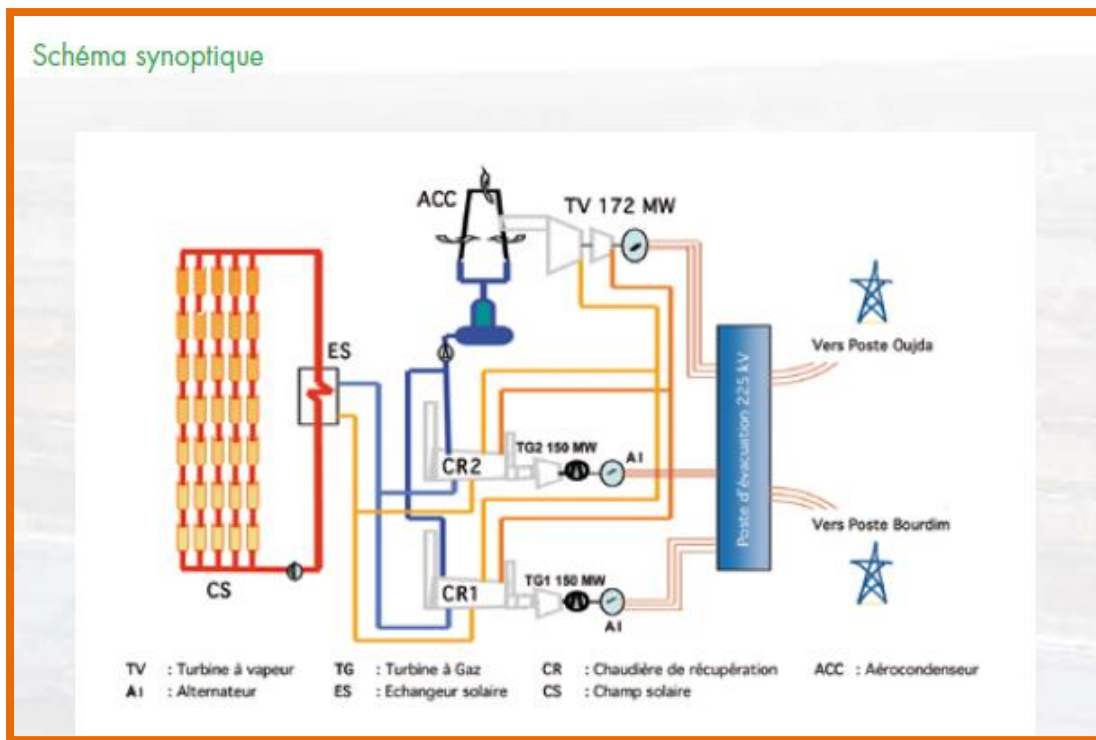


Figure 41: Schéma Représentatif de la centrale de Beni Mathar
(<http://www.one.org.ma/fr/pdf/DepliantABM-VFr.pdf>)

➤ **Circulation :**

La circulation extérieure dans la centrale se fait tout au tour du projet (circulation en boucle) et sa pour des raisons de sécurité. Pour le champ solaire la circulation se fait linéairement pour facilité l'entretien des panneaux solaires.

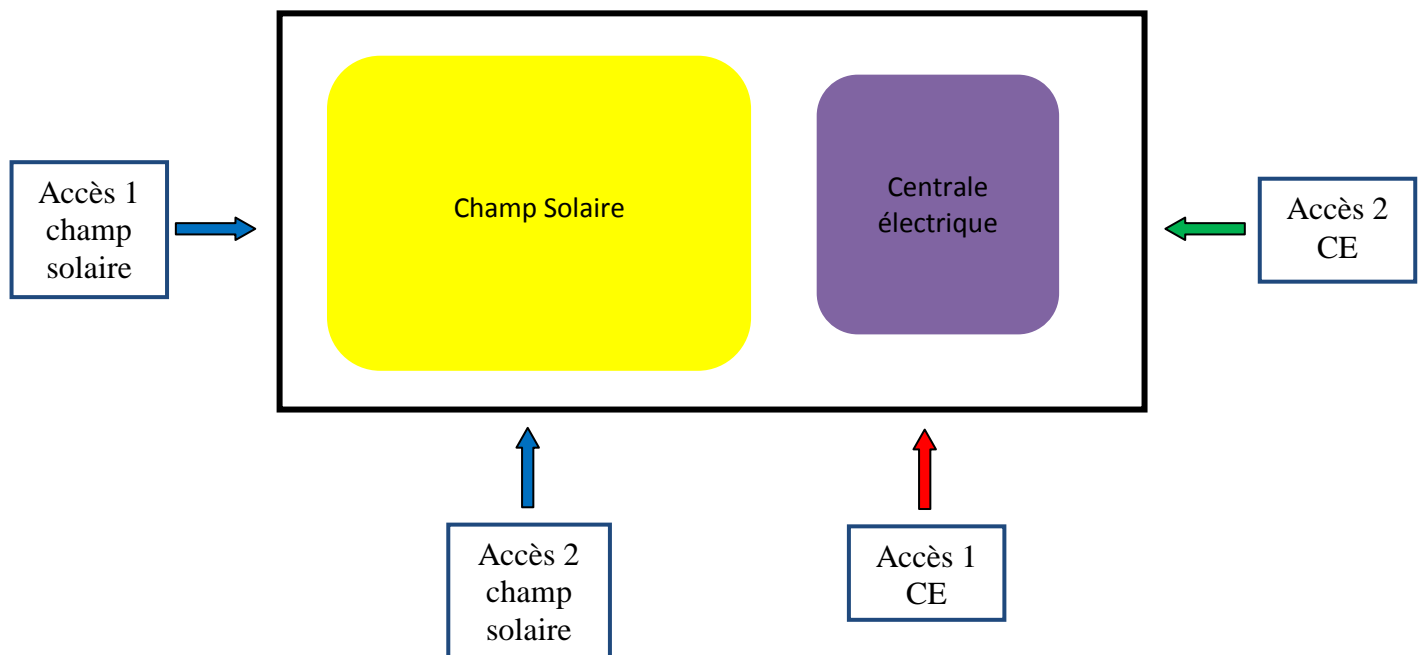
Pour la circulation intérieure se diffère entre la gestion et la centrale électrique ;

La circulation dans les trois blocs se fait linéairement, où un couloir desservi aux différentes salles de contrôle.

1-10-Synthèse des exemples :

➤ **Accessibilité**

En matière d'accessibilité en générale chaque centrale est accessible par au moins deux accès mécaniques ; un accès principal et un accès de secours. Dans le cas des centrales hybrides un accès direct aux champs solaires est toujours présent.

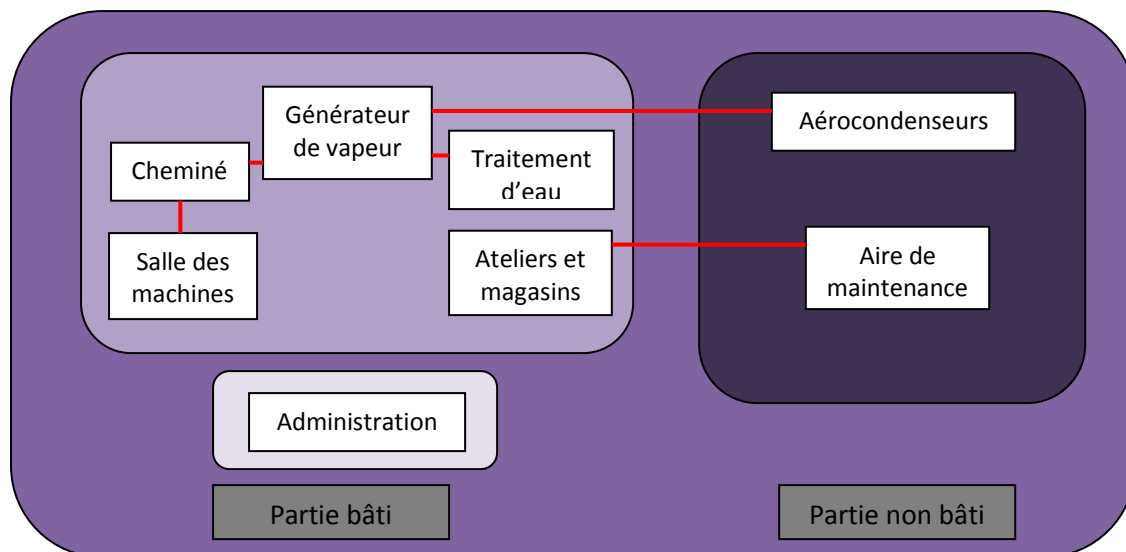


➤ **Analyse fonctionnelle**

1) Fonctionnement entre les espaces :

-Relation fonctionnelle et spatiale

Généralement tout les projets de centrale électrique sont divisés en deux grands espaces ; le premier est dédié pour la partie industrielle c'est la centrale électrique et ces besoins, elle contient une cheminé, un générateur de vapeur et une grande salle des machine (ces derniers sont reliés l'un à l'autre suivant une logique fonctionnelle) ainsi qu'un espace pour les aérocondenseurs et les ateliers et magasins sans oublier la partie non bâti dédiée pour l'aire de maintenance et les autres besoins de la centrales. Pour la deuxième partie elle est négligée par rapport à la première en matière de surface, elle est réservée pour l'administration et la gestion de la centrale.



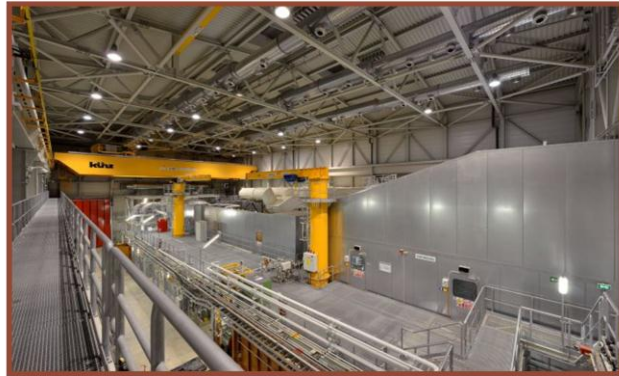
2) Circulation :

Dans la plupart des cas la circulation extérieure se fait tout au tour du projet (circulation en boucle), et linéairement pour le champ solaire pour faciliter l'entretien des panneaux solaires.

Pour la circulation intérieure se diffère entre l'administration et la centrale électrique ;

La circulation de l'administration se fait soit au tour d'une coure centrale (le cas de la centrale de Powéo) cette coure est la source de l'éclairage des bureaux qui l'entourent, soit linéairement où le couloire desservi aux différents bureaux.

La circulation à l'intérieure de la salle des machines et le générateur de vapeur se fait en combinaison entre la circulation horizontale et verticale à l'aide des mezzanines



Circulation dans le champ solaire

Circulation dans la salle des machines

Typologie des circulations : Organisation	
Circulations Linéaire	
Radiale	
Centralisée et radio Concentrique	
en boucle	
Tramée	
Combinaison différentes organisations	

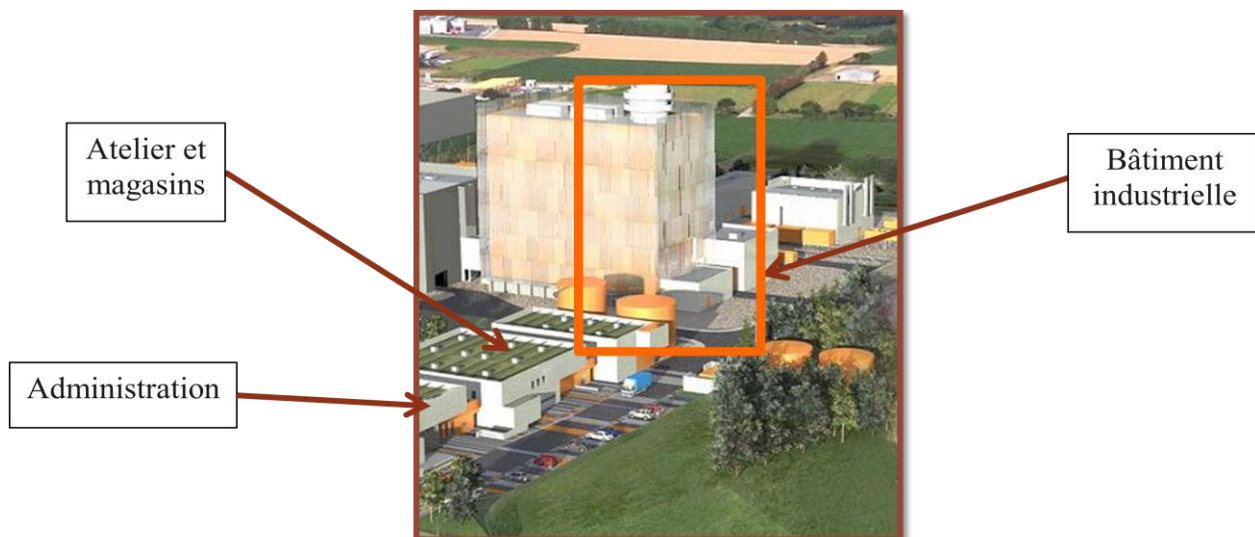
Tableau 3 : Typologies de circulation

➤ **Composition formelle et géométrique**

Le plus souvent, la composition architecturale des centrales électriques est la même dont l'élément le plus haut joue le rôle d'un élément de repère c'est la cheminé, son emplacement est bien réfléchi par rapport aux vents dominants. Le générateur, la salle des machines ainsi que les aérocondenseurs ont une hauteur non négligeable ; le générateur et la salle des machines ainsi que la cheminé est généralement enveloppé par un isolant acoustique et thermique.



L'administration est dans la plupart des cas non coller aux bâtiments industrielles si non le bloque de traitement d'eau et les ateliers et magasins jouent le rôle d'un isolant entre l'administration et la partie industrielle.



1-11-Conclusion

Cependant le système hybride présent un double avantage celui de minimiser les perturbations de l'environnement, grâce à une consommation sur le lieu de production de ressources naturelles renouvelables et une sécurité d'approvisionnement, quelles que soient les conditions météorologiques.

2 Chapitre II:

Étude du site et analyse territorial de la wilaya de Tlemcen

2-1-Pour quoi... Tlemcen?

Ce choix est motivé pour plusieurs raisons justificatives à savoir les motivations :

- 1-La wilaya de Tlemcen se situe dans un site très riche de toutes ressources naturelles.
- 2-La forte croissance démographique dans la wilaya de Tlemcen.
- 3-La wilaya de Tlemcen se caractérise par son emplacement frontalier avec le Maroc.

2-1-1-Situation géographique de la wilaya de Tlemcen

La Wilaya de Tlemcen occupe une position de choix au sein de l'ensemble national. Elle est située sur le littoral Nord-ouest du pays et dispose d'une façade maritime de 120 km.

C'est une wilaya frontalière avec le Maroc, Avec une superficie de 9017,69 Km². Le Chef lieu de la wilaya est située à 432 km à l'Ouest de la capitale, Alger.

2-1-2- Limitation:

- au nord, par la Méditerranée.
- à l'ouest, par le Maroc.
- au sud, par la wilaya de Naâma.

à l'est, par les wilayas de Sidi-Bel-Abbes et Aïn

Témouchent.

2-1-3- Le climat

La Wilaya de Tlemcen a un climat méditerranéen, repose sur l'opposition entre un hiver océanique où la Wilaya est ouverte aux dépressions maritimes et un été désertique qui provoque la remontée et le stationnement d'une chaleur persistante durant toute la saison. La pluviométrie est d'une manière générale soumise à une double irrégularité inter saisonnière et inter-annuelle. En se basant sur les quantités de précipitations pour les dix dernières années : L'année la plus pluvieuse est celle de 2003 avec 498,2 mm; l'année la moins pluvieuse est celle de 1998 avec un total de 204,9 mm.



Figure 42 : situation et limites de la wilaya de Tlemcen

2-2-Sources d'alimentation de la wilaya de Tlemcen en électricité

Le réseau d'électricité du nord est interconnecté, c'est à dire on ne peut pas savoir quelle est la centrale électrique qui alimente la wilaya de Tlemcen en énergie électrique. Il y a plusieurs centrales électriques qui sont sollicitées, elles injectent leurs productions au réseau d'électricité (l'opérateur système) qui est d'une puissance de 400 MW.

2-3- Les besoins de la centrale :

- - L'eau : Le barrage de Boughrara nous permet de disposer de près de 2500 à 3000 m³ par jour.
- - Fourniture de gaz : Une arrivée du gaz méthane du CET, ainsi qu'un branchement directe avec la ligne du gaz naturel qui traverse le terrain et ça en cas d'insuffisance du gaz méthane.
- - Électricité : Accès au réseau national électrique et existence d'une ligne à haute et moyenne tension.

2-4-Choix de la localité :

Les principaux chefs-lieux de la wilaya de Tlemcen sont : Tlemcen, Maghnia, Ghazaouet, Remchi, et Sebdou dont trois d'entre eux (Ghazaouet, Maghnia, Tlemcen). Selon la DPSB sont dotées par un CET (centre d'enfouissement technique) pour la gestion des déchets solides ménagers (Ghazaout, Maghnia, Tlemcen).

2-4-1-Localité de Tlemcen

Tlemcen est une ville algérienne, située dans le daïra de Tlemcen et la wilaya de Tlemcen.

La ville s'étend sur 9 061 km² et compte 140 158 habitants depuis le dernier recensement de la population. La densité de population est de 15,5 habitants par km² sur la ville.¹³



Figure 43: Localisation de la ville de Tlemcen dans la wilaya de Tlemcen (<http://www.wikiwand.com/fr/Tlemcen>)

¹³ <http://www.annuaire-mairie.fr/ville-tlemcen.html>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Tlemcen>

GÉOGRAPHIE

Information géographique générale :

Tlemcen une superficie de 906100 hectares soit 9061,00 km².

-Caractérisée par un Climat méditerranéen avec été chaud (*Classification de Köppen : Csa*).

-Les **coordonnées géographiques de Tlemcen** en décimales sont : 34.89° de latitude et - 1.32° de longitude.

-Les coordonnées géographiques sexagésimales de Tlemcen sont : **latitude nord 34° 53' 24''** et **longitude ouest 1° 19' 12''**

2-4-2-Localité de Maghnia

Maghnia est une ville algérienne, située dans le daïra de Maghnia et la wilaya de Tlemcen.

La ville s'étend sur 294 km² et compte 114 634 habitants depuis le dernier recensement de la population ; (Maghnia est la deuxième commune la plus peuplée de la wilaya de Tlemcen après Tlemcen, selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2008). La densité de population est de 389,9 habitants par km² sur la ville.¹⁴



Figure 44 : Localisation de la ville de Maghnia dans la wilaya de Tlemcen (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Maghnia>)

GÉOGRAPHIE

Information géographique générale :

Maghnia dont l'altitude varie entre un minimum de 310 mètres et un maximum de 680 mètres pour une altitude moyenne de 495 mètres.

-Couvre une superficie de 29400 hectares soit 294,00 km².

-Caractérisée par un Climat méditerranéen avec été chaud (*Classification de Köppen : Csa*).

-Les **coordonnées géographiques de Maghnia** en décimales sont : 34.8617° de latitude et -1.73055° de longitude.

-Les coordonnées géographiques sexagésimales de Maghnia sont : **latitude nord 34° 51' 42''** et **longitude ouest 1° 43' 50''**.

¹⁴ <http://www.annuaire-mairie.fr/ville-maghnia.html>
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Maghnia>

2-4-3-Localité de Ghazaouet

Ghazaouet est une ville algérienne, située dans le daïra de Ghazaouet et la wilaya de Tlemcen.

La ville compte 33 774 habitants depuis le dernier recensement de la population.¹⁵



Figure 45 : Localisation de la ville de Ghazaouet dans la wilaya de Tlemcen (kasku.com/localisation-de-la-commune-dans-la-wilaya-de-tlemcen.htm)

GÉOGRAPHIE

Information géographique générale :

Ghazaouet est caractérisée par un Climat semi-aride sec et froid (*Classification de Köppen : BSk*).

-Les **coordonnées géographiques de Ghazaouet** en décimales sont : 35.0939° de latitude et -1.86038° de longitude.

-Les coordonnées géographiques sexagésimales de Ghazaouet sont : **latitude nord 35° 5' 38"** et **longitude ouest 1° 51' 37"**.

Face a notre problématique et après cet analyse territoriale la ville qui est la mieux placé pour recevoir notre centrale électrique hybride dans la wilaya de Tlemcen c'est la ville de Maghnia elle est la plus intéressante que se soit au niveau de la disponibilité des ressource, du climat, ou dans le nombre de population.

¹⁵ <http://www.annuaire-mairie.fr/ville-ghazaouet.html>
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Ghazaouet>

2-5-Présentation du Site:

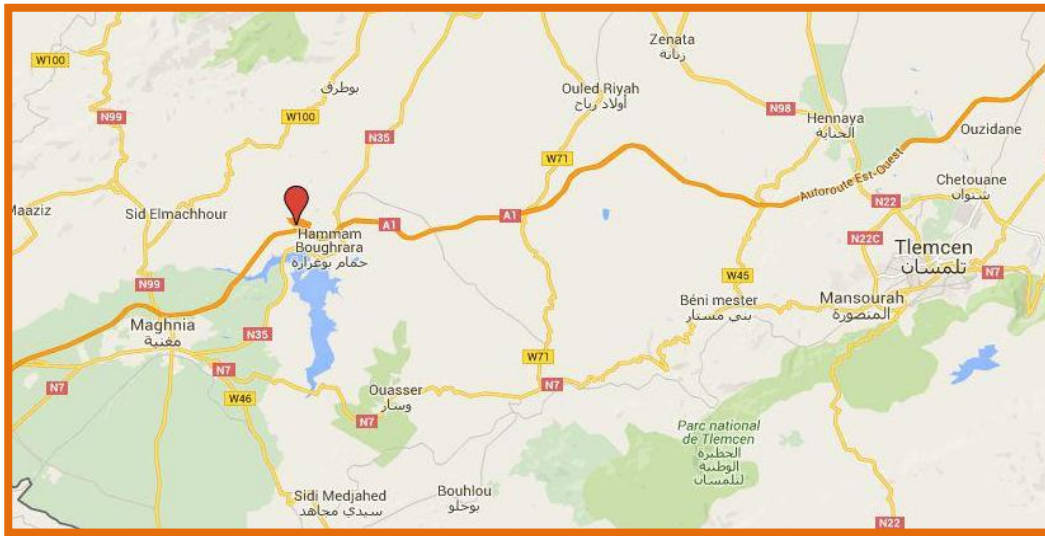


Figure 46 : Plan de situation du site

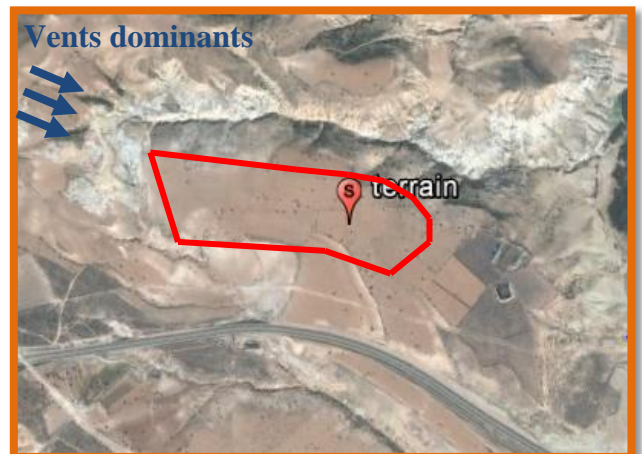
(google Maps)

2-5-1 - Situation:

Ce terrain se situe à l'ouest de la wilaya de Tlemcen et au nord est de la daïra de Maghnia, il est distant d'environ 5km de la commune de hammam bouhrara et de 48km de la mer Méditerranée.

2-5-2-Description du site :

- Existence du barrage bouhrara au sud ouest.
- Existence de CET au nord ouest.
- Existence du village hammam bouhrara.



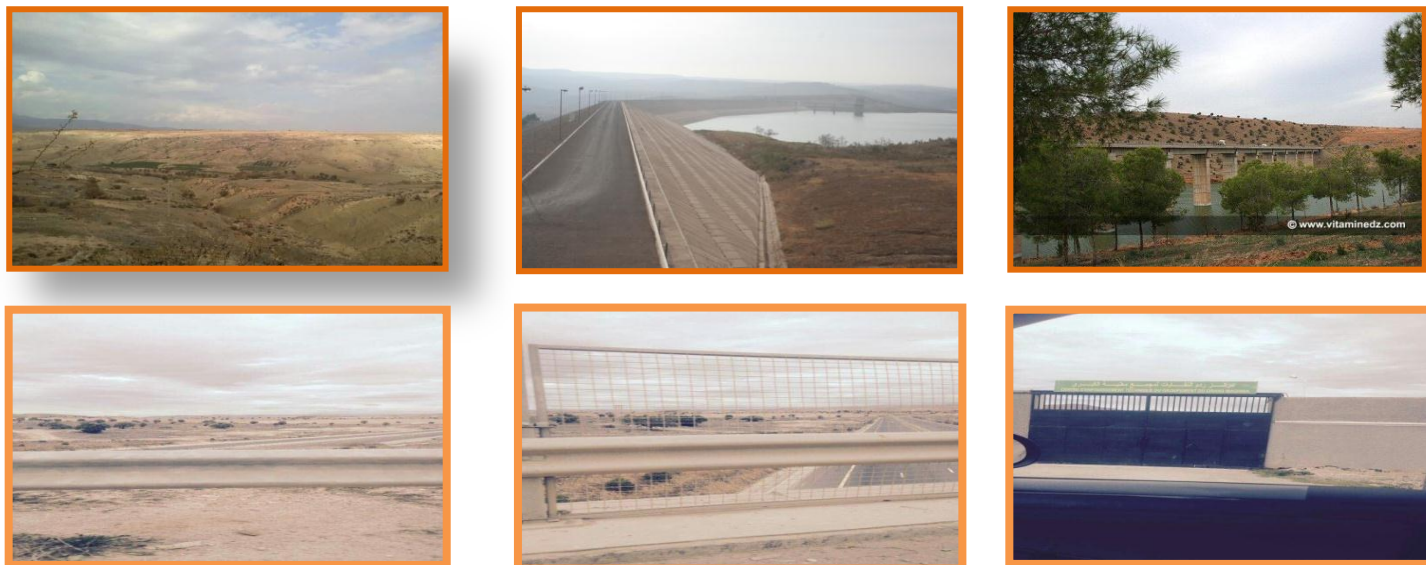


Figure 47 : Photos du site; prise par l'auteur

2-5-3-Topographie du Terrain

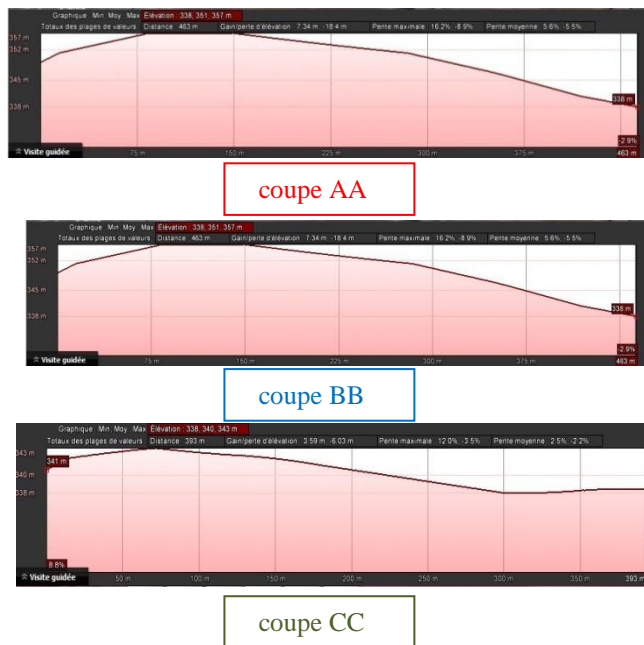


Figure 48 : les coupes du terrain
(Google earth)

2-5-4-Environnement du terrain et lecture paysagère

2-5-4-1-Les points de repères:

Ce sont les objets physiques qui occupent une position spatiale importante, ils peuvent se répéter grâce à leurs clartés de formes, leurs singularités symboliques ou bien leurs qualités visuelles.

- Barrage de boughrara.
- Centre d'enfouissement technique de boughrara.
- La ville de hammam boughrara.

2-5-4-2-Limites du terrain:

Nord: oued

Ouest: Terrain vide.

Est: Terrains vides.

Sud: autoroute de l'ouest

2-5-5-Voies et circulation:

- **Accessibilité**

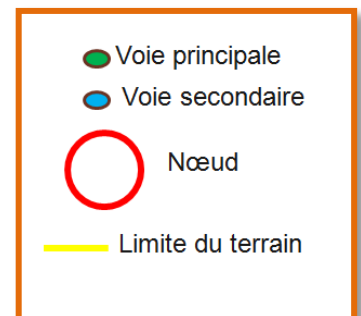


Figure 49: Accessibilité du site de Boughrara

(Google earth)

2-5-6-Avantage et inconvénient du site:

Avantage:

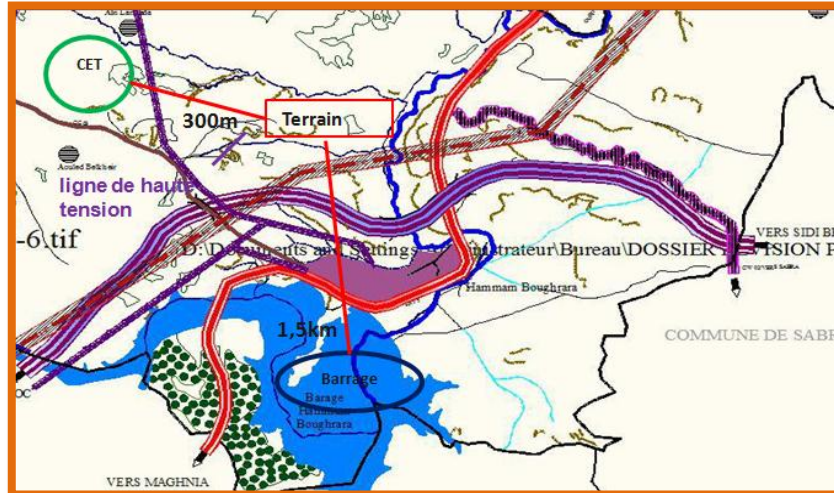


Figure 50: Avantages du site de Boughrara

(PDAU de boughrara)

Ce site se caractérise par les avantages suivants:

- -Le terrain se trouve dans un tissu périurbain
- -Le terrain se situe près d'un barrage (barrage de boughrara)
- -Il se trouve a proximité d'un centre d'enfouissement technique
- -Il est aligné a l'ouest par une ligne de haute tension.
- -Il se trouve a 48km du port de Ghazaouet.

Désavantage:



coupe AA



- Problème de transport des turbines de la centrale électrique.
- Terrain peu homogène.
- Eloignement du site par rapport au barrage d'une distance de 1.5km ce qui va imposer la technique du pompage d'eau pour la centrale électrique.

2-6- Objectifs du choix:

- Améliorer l'alimentation en électricité des zones périphériques et régler le problème du manque d'électricité.
- Profiter de l'eau du barrage pour satisfaire les besoins en eau pour la centrale.
- Profiter du CET (centre d'enfouissement technique) pour récupérer le gaz méthane qui est la matière première de notre centrale électrique.

2-7 – Conclusion :

Notre choix est porté sur ce site par ce qu'il nous offre l'opportunité de satisfaire les besoin de notre centrale électrique ajouté a cela il nous permet grâce a son emplacement extra urbain de placé des lignes a haute tension pour la distribution de l'électricité.

3 Chapitre III:

Programmation et projection d'une centrale électrique

I- Programmation :

I-3-1 -Introduction :

«La solution est dans le programme...»

Louis Isidore Kahn.

Toute création architecturale est orientée et encadrée par un instrument d'analyse et de contrôle nommé le programme, elle permet d'établir les principes qualitatifs et quantitatifs d'un équipement.

« Le programme est un moment en avant du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecte va pouvoir exister, c'est un point de départ mais aussi une phase de préparation »

PLAJUISSE : relève de cahier de CCI.

Et les questions que pose le programmeur sont :

Qui fait Quoi ?

..Comment ? ..Où ?

..et Pourquoi ?

Qui ? .. ce sont les usagers de l'équipement.

Quoi ? .. les différentes activités de l'équipement.

Comment ? ... Le programme qualitatif des différentes activités.

Où ? .. C'est l'espace consacré à chaque activités donc c'est le programme quantitatif.

Pourquoi ? .. Chaque espace a une destination fonctionnelle précise, et l'objectif générale de ces activités est de rendre accessible à tous le public le développement des sciences, des techniques, du savoir faire, à travers une représentation attractive et ludique.

-La programmation architecturale est une démarche stratégique d'aide à la problématisation et à la décision, à chacun des stades d'un projet.

-Elle vise à organiser les démarches du projet basées sur la réalisation d'un diagnostic , sur la définition d'objectifs , puis d'un programme fournissant des critères permettant l'évaluation des solutions proposées , elle constitue une source d'inspiration et d'information pour le concepteur qui doit rassembler à la fois des exigences de fonctionnement , et de comportement .

-Ainsi l'élaboration du programme de la centrale électrique a eu pour base

- ✓ L'analyse thématique.
- ✓ La rentabilité du projet
- ✓ La diversité des besoins
- ✓ La capacité offerte par le site.

Et ce en réponse aux objectifs arrêtés par la problématique générale.

I-3-2-Pour qui ?? ... les usagers et les utilisateurs du projet sont:

***Les usagers permanents:**

Le personnel de l'établissement.

***Les employeurs:**

Les travailleurs de la centrale électrique, 3 équipes dont chacune travaille 8h successivement.

Les chercheurs et les chimistes de la station déminéralisation et du traitement d'eau.

I-3-3-L'échelle d'appartenance de la centrale:

La sonelgaz de Tlemcen n'assure pas son autosuffisance en électricité durant toute l'année, surtout en période festival où elle est forcée d'acheter cette énergie de chez la Direction de Distribution de: Ain Témouchent, Sidi Bel Abes, Naâma. Donc une centrale électrique à Tlemcen serait l'idéal pour régler ce problème de cette dépendance.

I-3-4-La capacité de production de la centrale:

Notre centrale est d'une puissance de 400 MW, on a prévu pour cela l'utilisation de:

→ Une turbine à gaz d'une puissance de 200 MW.

→ Une turbine à vapeur d'une puissance de 160 MW.

→ Un Champ solaire d'une puissance de 25 MW qui est équivalent à un pourcentage de 6,25 % de la production générale de la centrale.

I-3-5-Programmation de base :

Afin de conférer à la programmation du projet un certain niveau de lisibilité et afin de répondre aux objectifs thématiques, on a établi un programme de base qui se présente comme un modèle, un schéma de regroupement des fonctions mères, des groupements fonctionnels qui constituent les différentes entités volumétriques de notre équipement. Ces dernières sont :

1-Entité Production d'électricité

2-Entité refroidissement d'eau

3-Entité traitement d'eau

4-Entité Gestion et contrôle

5-Entité maintenance

6-Entité détente et Loisir

Fonctions	Activités	Espaces	Sous espaces	Surface		
Production d'électricité	Transformation d'énergie en électricité	Espace bâti	Turbine à vapeur	150 m ²	2500 m ²	
			Salle des machines	Station de production d'air comprimé		200 m ²
				Ventilation et chauffage		1200 m ²
				alternateur		200 m ²
			Générateur de vapeur de récupération de chaleur	Récupérateur de chaleur	1000 m ²	2500 m ²
				Cheminée	100 m ²	
				Pompe d'alimentation en eau	700 m ²	
				Chaudière auxiliaire	500 m ²	
				Turbine à gaz	200 m ²	6500 m ²
				Aérocondenseur	5000 m ²	
			Transformateur	800 m ²		
			Aéroréfrigérant	600 m ²		
			Containers électrique	100 m ²		
		Espace non bâti	Station de filtration de gaz méthane	300 m ²	17 110 m ²	
			Générateur de gaz naturel de secoure	150 m ²		
			Compression de gaz méthane	610 m ²		
			Bassin de rétention des effluents	800 m ²		
Bassin d'orage	500 m ²					
Stockage incendie	250 m ²					
Pomperie eau incendie	200 m ²					
Aire de maintenance	6300 m ²					
Champ électrique	8000 m ²					
Champ solaire (407 panneaux cylindro-parabolique)	13.3 ha					
Gestion et contrôle	Administrative	Réception	50 m ²	1975 m ²		
		Foyer	100 m ²			
		bureaux	20 m ² x20			
		Salle de contrôle	330 x 2 m ²			
		Salle d'exposition	120 m ²			
		Salle de conférence	200 m ²			
		salles de réunion	25 m ²			
			120 m ²			
			80 m ²			
		Salle des archives	20 m ²			
		Salle de prière	20 m ²			
		Sanitaire	40 x 2 m ²			
Locaux techniques	100 m ²					
Hébergement	Séjourné	Chambres d'astreintes	350 m ²	1200 m ²		
		Vestiaires pour employer (CE)	100 m ²			
		Cantine pour employer (CE)	650 m ²			
		WC employés	50 x 2 m ²			
Traitement d'eau	Approfondissement	Laboratoire	200 x 2 m ²	1620 m ²		
		Espace de lecture	70 m ²			
		unité d'énumération d'eau	400 m ²	950 m ²		
		stockage d'eau brute	300 m ²			
		stockage d'eau déminé	250 m ²			
Loisir	Détente	Restaurant (pour l'administration)	340 m ²	1040 m ²		
		Jardin d'hiver	200 m ²			
		Espace vert	12 740 m ²			
Stationnement	Stationner	Parking (153 places)	7800 m ²			
		Parking couvert (37 places)	1500 m ²			
Sécurité	Contrôler	Poste de surveillance	20 m ²			
Maintenance	Réparation	Ateliers et magasins	1000 m ²			

Surface Bâti occupée au RDC = 15 500 m² (sans champs solaire)

Surface non bâti= 8410 m²

Surface Industrielle= 100 890 m² (sans champs solaire)

Surface gestion et administration= 1700 m²

I -3-5-2 Les exigences fonctionnelles et dimensionnelles :

I -3-5-2-1-Entité de Production d'électricité :

Comporte deux espaces reliés entre eux fonctionnellement.

Les générateurs de vapeurs

Les **générateurs de vapeurs** chaudes (GV) sont des composants essentiels des centrales électriques combinées.

La fonction du générateur de vapeur est d'échanger la chaleur entre le circuit primaire chauffé par le réacteur et le circuit secondaire qui fait tourner la turbine à vapeur - ou bien transporte la chaleur produite dans le cas d'un réseau de chaleur.

Salle des machines

Le compartiment (ou salle) des machines est un endroit bruyant qui peut être très chaud (plus de 60 °C en zone tropicale), bien qu'il soit ventilé de manière très importante, il est d'ailleurs en surpression par rapport à l'extérieur. Cet apport d'air est également nécessaire au bon fonctionnement des moteurs ou brûleurs de chaudières.

Elle comporte plusieurs étages (ponts et mezzanines), des échelles permettent aux mécaniciens de circuler entre eux, les plus gros moteurs Diesel actuels ayant une hauteur de près de 14 m pour une longueur de 27 m. Des réseaux de tuyauterie (circuits de combustible, d'eau de refroidissement, d'huile, etc.) courent sur les bords au plafond et sous les parquets, de nombreuses vannes permettent d'isoler des portions de circuit. Échelles, rambardes et plaques de parquets peuvent être démontables pour faciliter la manutention de grandes pièces de rechange ou même de moteurs entiers.



Figure 51 : L'intérieur d'un générateur de vapeur (www.cyrilledubreuil.com/en/construction/energ)

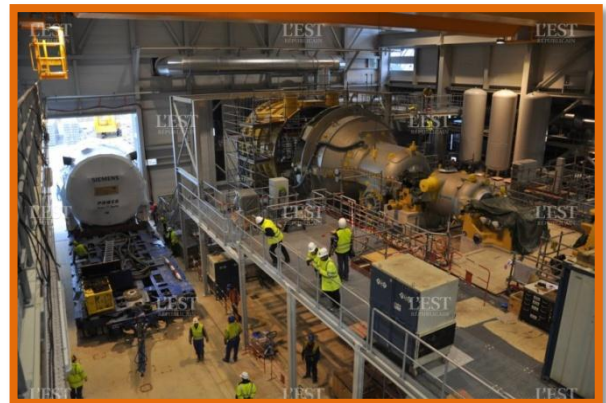


Figure 52 : L'intérieur d'une salle des machines (www.enerzine.com/tag/verbund)

I-3-5-2-2-Entité de refroidissement d'eau :

Les aérocondenseurs ou condensateur

Se composent d'un condenseur par surface dont l'eau est rafraîchie au moyen d'un ventilateur.

Changer de phase (vapeur ==> liquide) sans perdre de température (les changements de phase sont isothermes) mais en perdant de la chaleur (récupéré par un échangeur et perdu dans l'atmosphère). En gros le condensateur sert à passer le mélange eau liquide/vapeur en sortie de turbine BP en 100% de liquide. On perd donc de la chaleur.

I-5-2-3-Entité de traitement d'eau :

Répartie en deux espaces ; une station déminéralisation d'eau et deux laboratoires.

La station de déminéralisation

Transforme une eau saline (eau industrielle) en eau pure grâce à un procédé de chromatographie par échange d'ions. L'eau purifiée est ensuite envoyée dans la chaudière pour alimenter le circuit eau-vapeur. Cette opération permet d'éviter la corrosion et l'entartrage des différentes canalisations et circuits de fonctionnement.

Laboratoire ou atelier de recherche

Le laboratoire de recherche est le cadre le plus immédiat de la vie scientifique, permettant à des chercheurs travaillant sur des problématiques voisines d'interagir. Le laboratoire, ou des équipes constituées en son sein, organisent des séminaires scientifiques, où des chercheurs extérieurs sont invités à venir présenter leurs travaux.

Il peut également abriter des dispositifs expérimentaux, gérer des ressources informatiques, et fournir un soutien administratif aux chercheurs.



Figure 53 : Les aérocondenseurs
(www.cyrilledubreuil.com/construction/energi)



Figure 54 : Les hélices des aérocondenseurs
(<http://www.uvelia.be/index.php?mact=Album,m4,default,1&m4albumid=16&m4returnid=74&page=74>)



Figure 55 : Station de déminéralisation
(www.eurowater.fr/.../water_treatment_for_face_book_datacenter.aspx)



Figure 56 : Laboratoire de recherche
(www.micronics.fr/univers)

I-3-5-2-4 l'entité de gestion et contrôle:

Destinée à la gestion de l'équipement, elle veille au bon fonctionnement et à la maintenance des installations techniques. Elle comportera :

Des bureaux :

C'est une production d'un ou des services, soit des ateliers de recherches, des bureaux de l'administration et la gestion de notre équipement ou des bureaux pour le service de contrôle de la centrale électrique et du champ solaire.

Les bureaux seront organisés selon la nécessité du service soit en bureaux paysagés ou en bureaux individuels.



Figure 57 : Bureaux individuels



Figure 58 : Bureaux paysagés

Des Salle de contrôle :

L'entité de production d'électricité comporte généralement un poste de contrôle (PC machine) isolé d'où l'on peut visualiser les paramètres de fonctionnement et commander à distance les différents éléments. Ce poste de contrôle est climatisé afin d'assurer le bon fonctionnement des divers automates et ordinateurs, mais aussi d'améliorer les conditions de travail des mécaniciens de quart.

Elle est répartie en deux salles, la première en RDC est dédiée pour le champ solaire et la deuxième en étage est dédiée pour la centrale combinée.



Figure 59 : Salles de contrôle

(<https://atv.cnes.fr/fr/web/CNES-fr/10779-atv-cc-centre-nevralgique-des-operations.php>)

Exigences fonctionnelles et techniques de l'administration :

- Accès extérieur doit être indépendant.
- Position par rapport à l'ensemble doit permettre le contrôle général.
- Eclairage.
- Climatisation.
- Doit être en relation avec l'extérieur pour faciliter l'évacuation en cas de risque.
- Doit avoir un accès en retrait à partir d'un auvent.

Jardin d'hiver

Un jardin d'hiver est proposé qui a pour objectif

-Créer un espace de convivialité au sein de l'administration.

-Régler le problème de l'éclairage.

-Renforcer le développement durable.

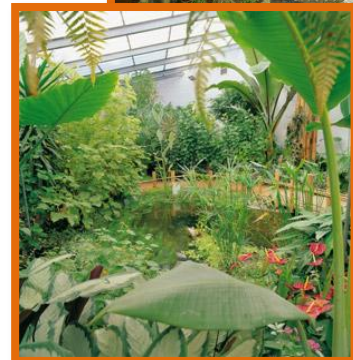


Figure 60 : Jardin d'hiver

<http://www.belgiumview.com/belgiumview/t12/view0005054.php4>

L'animation et l'exposition :

Exposition permanente :

Une exposition permanente pour suivre l'actualité des énergies renouvelables.

L'exposition met en avant des démonstrations de nouvelles technologies de l'énergie renouvelable utilisée dans les constructions respectueuses de l'environnement.

Pour l'éclairage, en plus d'un éclairage naturel minimum on utilisera les spots pour un éclairage artificiel ponctuel.



Figure 61: Exposition temporaire
(<http://www.batipole.org/batipole-et-les-collectivites/>)



Figure 62 : Exposition permanente

(Centre des arts du spectacle à Oran, Fatima Zahra BELGHOMARI, Aicha BOUDJEMAA, MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE, 2015)

I -3-5-2-5-Entité de magasin et maintenance :

Lieu aménagé pour le dépôt de provisions ou de marchandise où on peut stocker ou réparer des pièces industrielles.

La gestion technique :

C'est une activité qui permet l'entretien des biens matériels

ainsi qu'elle assure le besoin technique (locaux techniques.)

Ces locaux sont nécessaires pour :

- Les installations de chauffage et de climatisation.
- Les installations électriques : groupe électrogène et transformateur (celui de la centrale électrique).

I -3-5-2-6-Détente restaurant foyer et cantine :

Un restaurant et un foyer sont présents dans notre projet car non seulement se sont des espaces de consommation mais ils sont considérés comme des lieux de repos et de détente nécessaire dans tout équipement.

Chacun de ces espaces a un espace :

- de préparation : (cuisine) se sont des espaces privés pour préparer les différents plats.
- salle de consommation : c'est un espace public de consommation, de rencontre et de discussion répartie en deux parties, en RDC et une terrasse à l'étage.

7% dépôt journalier, 7% plonge et 25% cuisine.



Figure 63 : Ateliers et magasins de la centrale de Bayet
(www.industcards.com/cc-france.htm)



Figure 64 : Restaurant administration
(www.rialesmarronniers.fr/galerie)



Figure 65 : foyer administration
(www.hrimag.com/m/Les-hopitaux-prennent-le-virage)

Parking :

On propose deux parkings le premier est couvert avec une charpente métallique, le deuxième est à ciel ouvert.



Figure 66 : Parkings couvert

(www.evo-park.com/parkings-aeriens-metalliques-immeubles-bureau/)



Figure 67 : Parking à ciel ouvert

(http://www.jds.fr/mulhouse/parking/parking-gare-5016_L)

Un autre parking est proposé a l'arrière du projet, dédié pour le stationnement des bus des employer.



Figure 68 : Parking des Bus pour employés de la centrale
(www.gpspassion.com/forumsen/topic.asp?TOPIC_ID=114298)

II- Projection architecturale :

« Un projet est un espace vivant tel qu'un corps humain ce qui induit que les espaces qui le constituent doivent être complémentaires et fonctionnels tel que les organes vitaux »

II-3-1-Genèse du projet

Louis Kahn

1-État de fait:

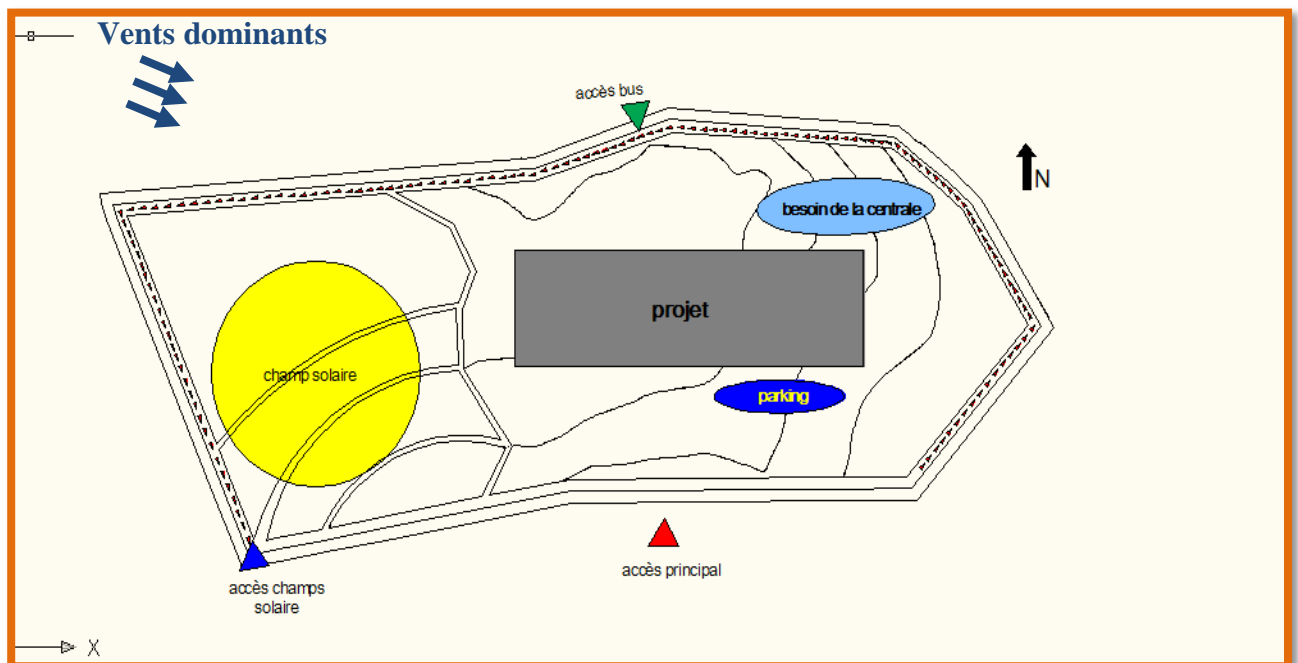
Ce terrain se caractérise par une pente qui varie entre son point le plus haut qui est de 12m et son point le plus bas qui est de 2m.

Contrainte

-Isolation du terrain par rapport a son milieu limitrophe en matière d'accessibilité dont le seul pénétrante est la piste qui relie le terrain avec le cc3

-une ligne électrique a haut tension prolonge le terrain de son coté ouest.

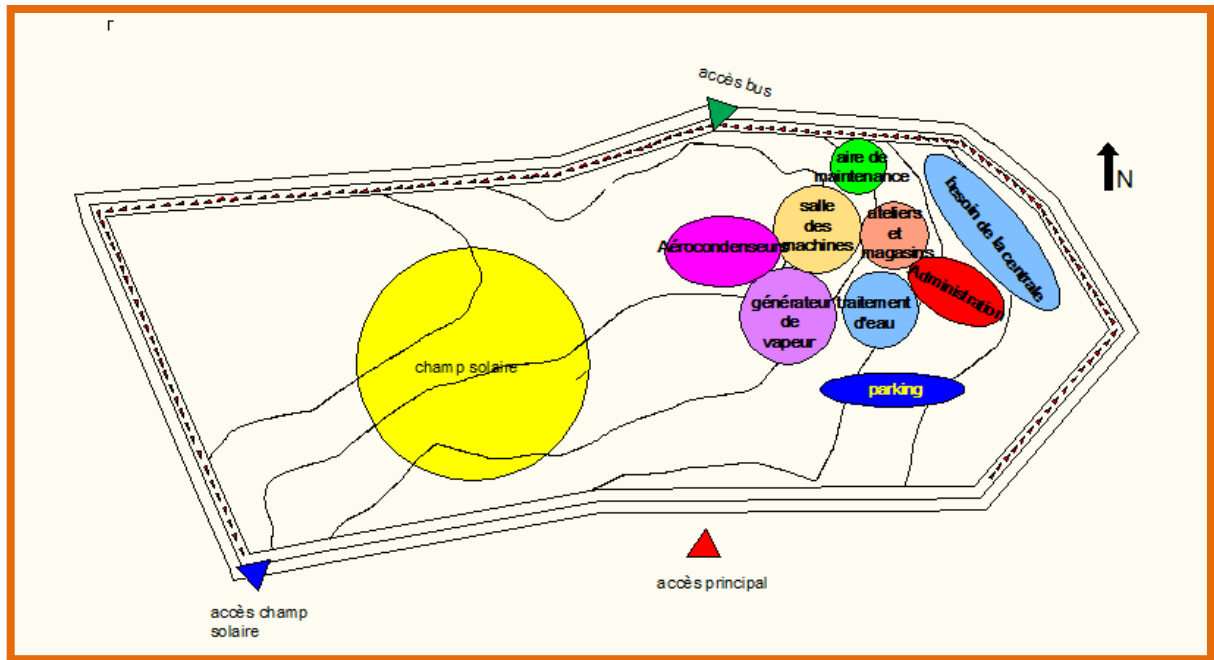
2-Accessibilité:



La création de la voie qui est parallèle a l'autoroute et qui relie la RN35 avec le cc3 va permettre :

- De régler la contrariante de l'isolation de notre terrain par rapport a ce milieu limitrophe et de raccourcir le trajet qui mène a la ville de Maghnia.

3-Zoning:



Notre terrain se caractérise par une surface de 25h dont 53.2%(13.3) de cette surface est réservée au champ Solaire.

Champ solaire:

Son emplacement s'explique a travers:

- Son orientation sud ouest.
- L'importante hauteur de cette partie du terrain.

Partie industrielle:

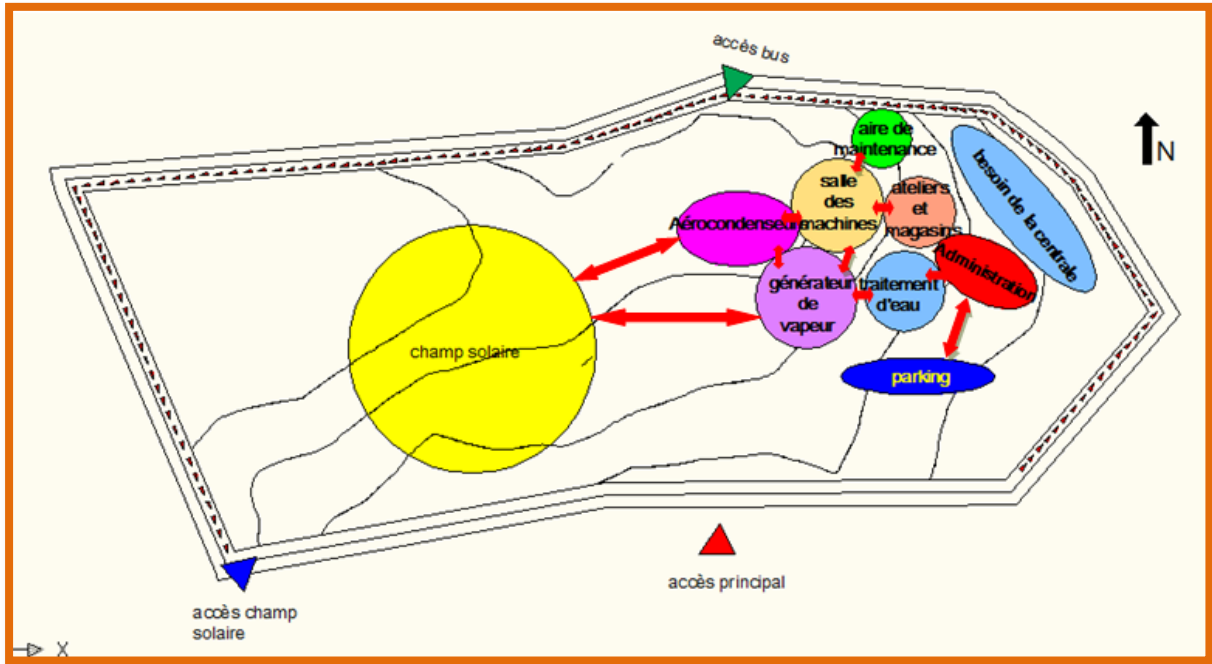
Cette unité va nous permettre grâce a son élancement de jouer le rôle d'un élément de repaire par rapport au perçu visuel du sud est.

Les aérocondenseurs son implanté nord ouest face aux vents dominants afin de faire tourner les hélices pour condenser la vapeur en eau.

Partie Administratif:

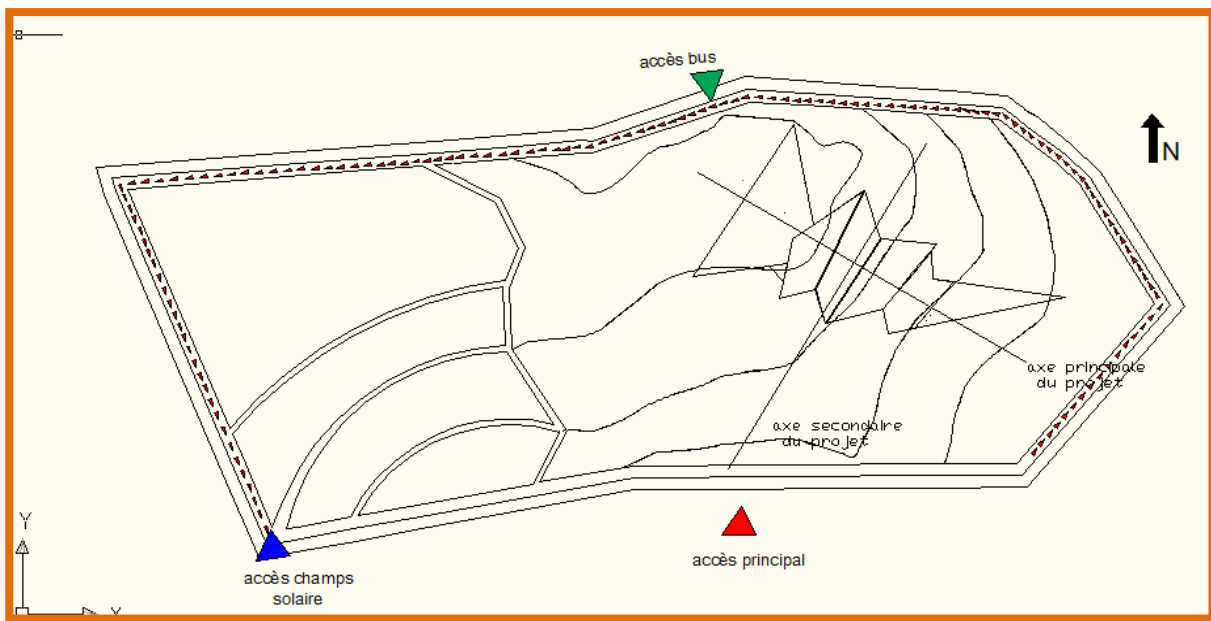
Le traitement d'eau se caractérise par son emplacement centrale afin de jouer un double rôle dont le premier c'est d'isoler la partie administratif de la partie industrielle et le 2^{ème} c'est d'être un élément intermédiaire entre ces 2 parties.

4-Schéma de structure



Notre projet comporte 10 espaces dont chacun de ses espaces est dépendant fonctionnellement l'un de l'autre.

5-principe d'implantation



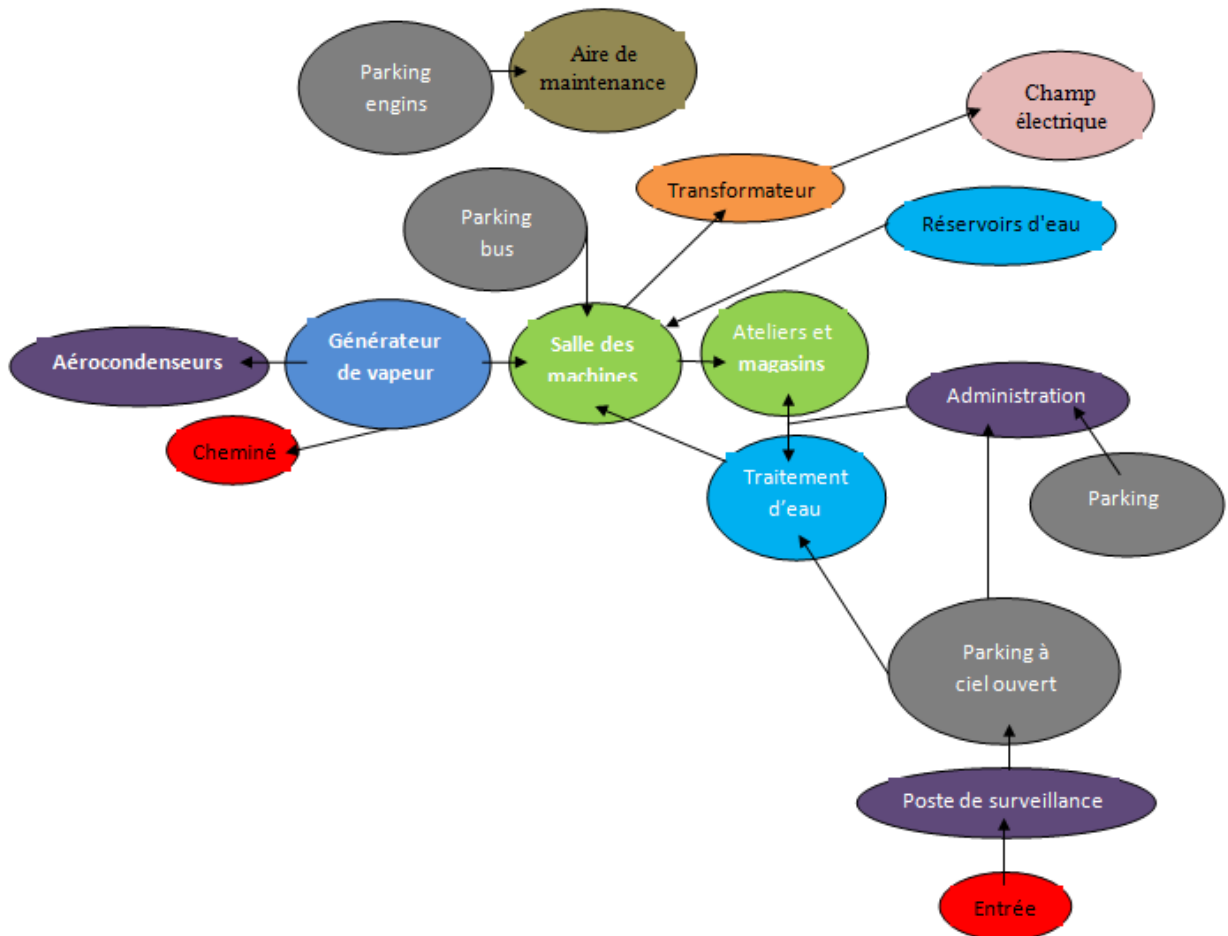
- Détermination des axes de visibilité de composition du projet.
- ✓ **L'axe principale** : C'est l'axe majeur de composition présente l'axe de perception visuelle vers l'autoroute (effet d' ouverture)
- ✓ **L'axe secondaire**: c'est un axe de perspective, il a un caractère important dans l'élaboration du plan générale.
- ✓ **Les points de tension** : Le rond point qui relie l'autoroute avec la RN35.
- ✓ **Les lignes de force** : autoroute est-ouest et le chemin de wilaya 03

On a adopté le principe de la métaphore dans notre projet afin qu'il soit lisible de près et de loin, donc notre forme de base est le signe de l'électricité (la matière qu'on va produire dans notre projet).



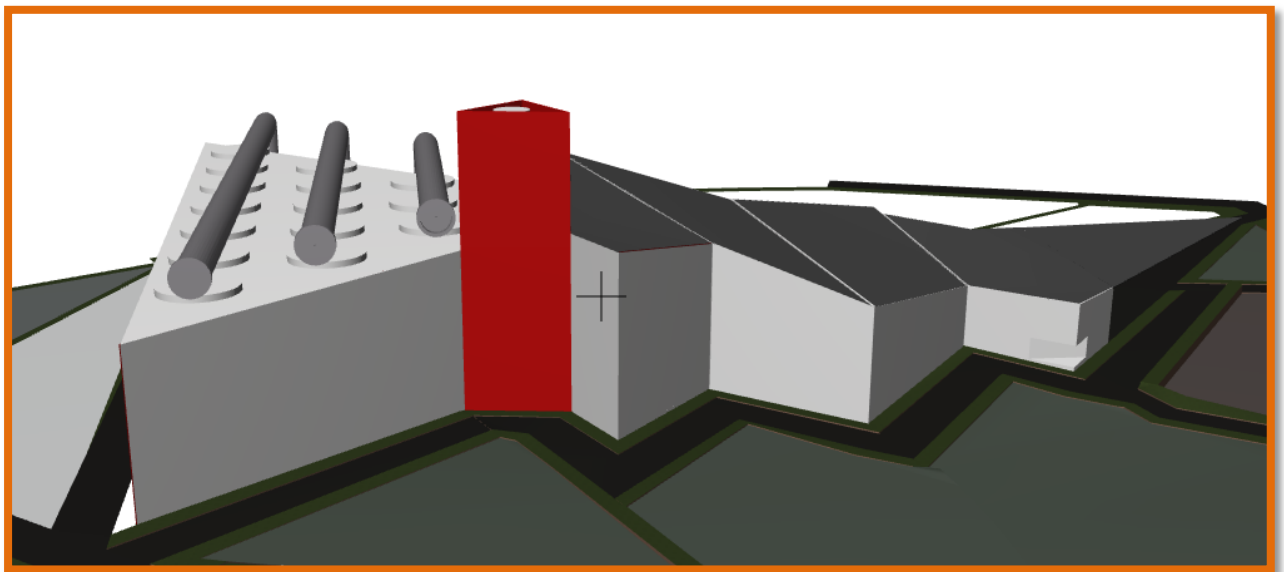
- ❖ L'ensemble des pavillons massifs forment le signe de l'électricité qui va être visible et lisible de loin.
- ❖ On va utilisée des grandes ouvertures dans les façades en verre fumé pour qu'ils soient visible de près ; par les observateurs qui passent par l'autoroute par une très grandes vitesse.

Organigramme spatiale :



Organigramme spatial du projet

6-volumétrie



II-3-1- Partie graphique

Description du projet

Notre projet architectural est une unité hybride de production d'électricité pour une transition vers des énergies renouvelables. Il a pour but non seulement de produire l'électricité mais aussi de la produire le plus proprement possible et ça en prenant en considération la notion du développement durable par l'utilisation des énergies renouvelables.

Ce projet se divise en deux grandes parties; partie bâti qui est réservée pour la centrale électrique à cycle combinée et une partie non bâti.

I. **La partie bâti**: elle englobe deux fonctions principales:

➤ La fonction industrielle abritant deux blocs :

1-Bloc de production d'électricité: qui comporte deux espaces reliés entre eux fonctionnellement :

*Le générateur de vapeur : il englobe une chaudière auxiliaire et l'alternateur.

*La salle des machines: elle abrite une turbine à vapeur, un alternateur; une turbine à gaz.

2-Bloc de refroidissement d'eau: On utilise des ventilateurs (hélices) pour forcer l'air à travers l'aérocondenseur.

3-Bloc de traitement d'eau: qui est répartie en deux espaces ; une station de déminéralisation d'eau et deux laboratoires.

4-Bloc d'atelier et magasin: il abrite au RDC; un espace pour emmagasiner les différents outils, ainsi que les vestiaires, et à l'étage une cantine et des chambres d'astreinte.

➤ La fonction de gestion et de contrôle :

Elle comprend une salle d'exposition, une salle de conférences, des bureaux, une salle de contrôle, des salles de réunions, des ateliers, un restaurant, un foyer ainsi qu'un jardin d'hiver.

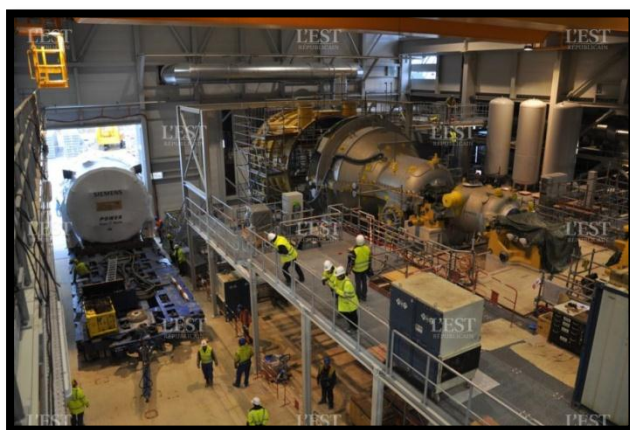
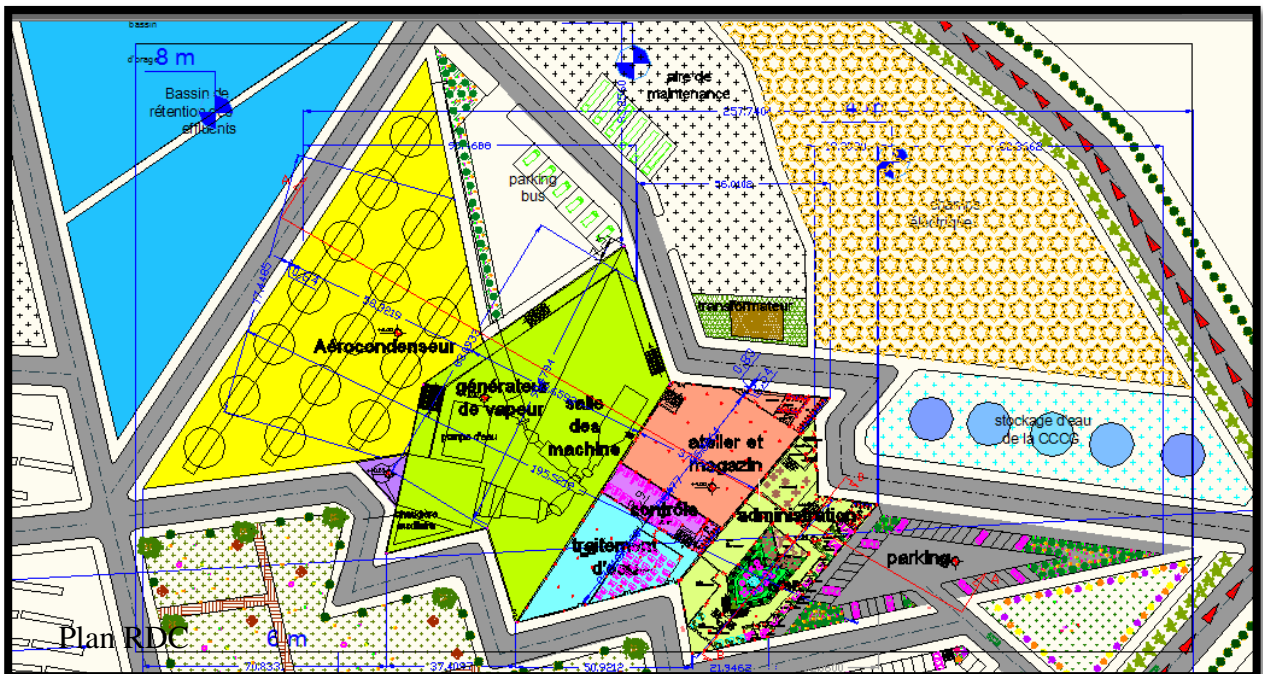
II. **La partie non bâti**: elle est dédiée au champ solaire, au parking, à l'aire de détente ainsi qu'aux besoins de la centrale (champ électrique, aire de maintenance, réservoirs de stockage d'eau).



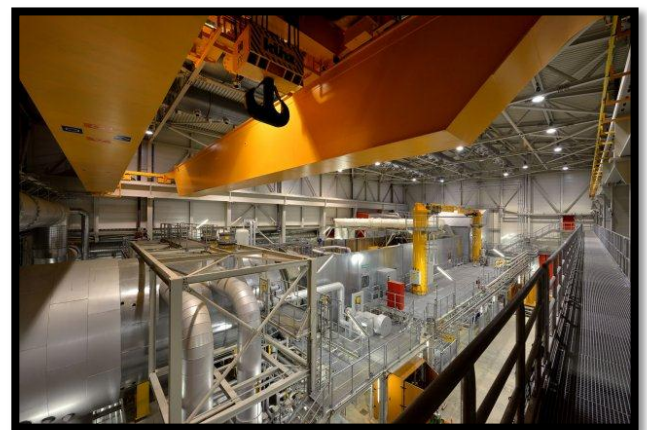
Chaudière auxiliaire



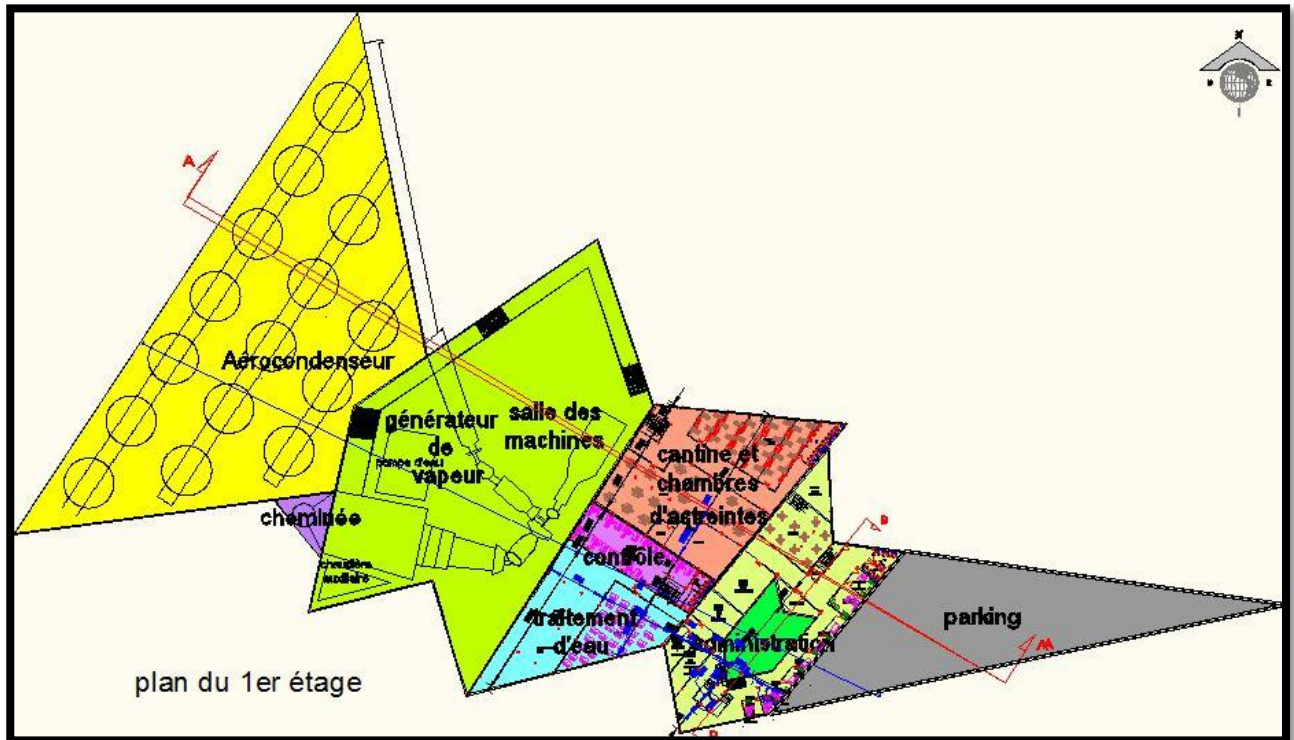
Alternateur



Turbine à vapeur



Turbine à gaz



III-3-2-6-Traitement des façades :

Un jeu entre le plein et le vide au niveau des façades, dont le choix de l'habillage porte sur :

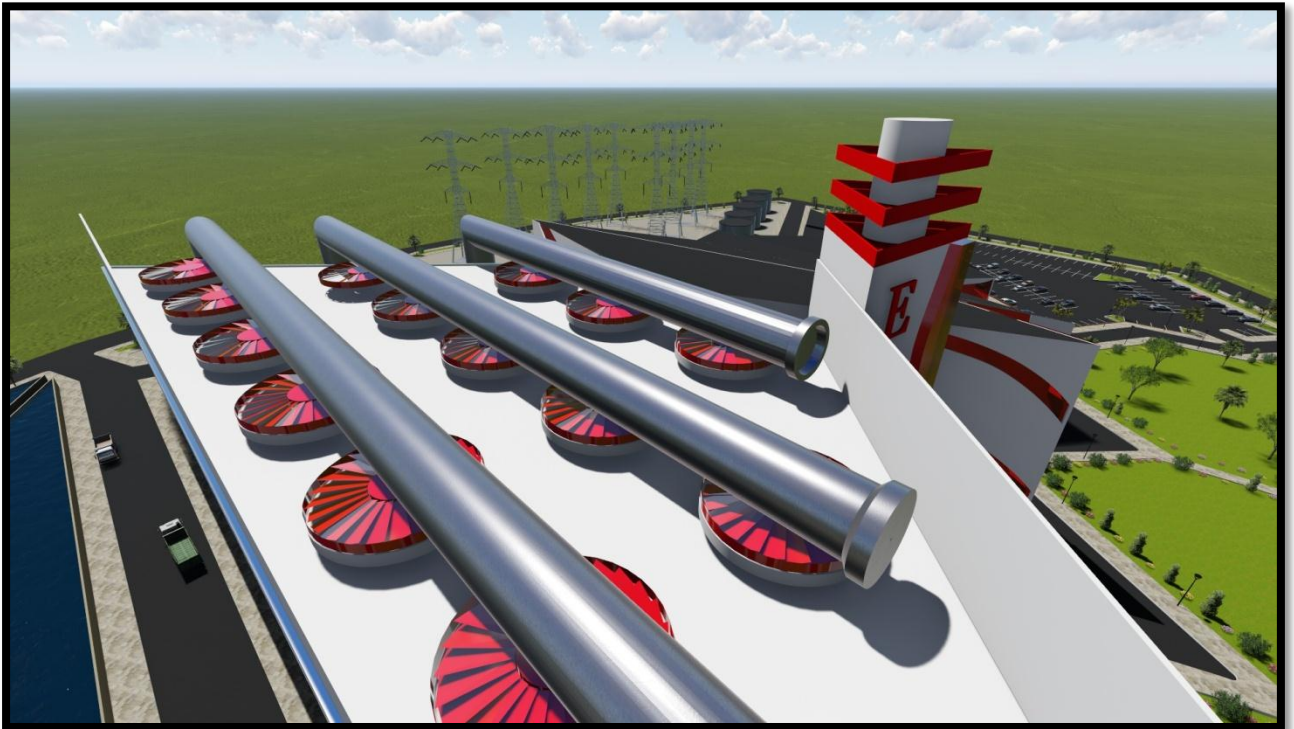
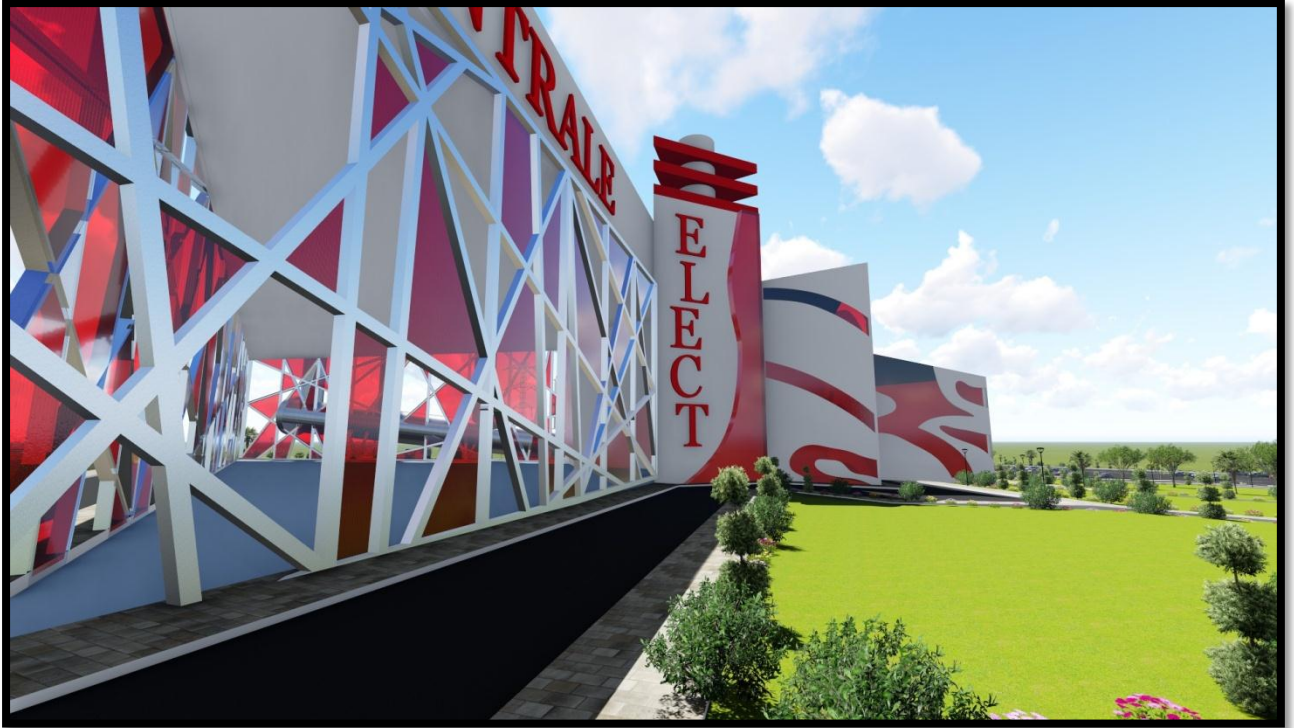


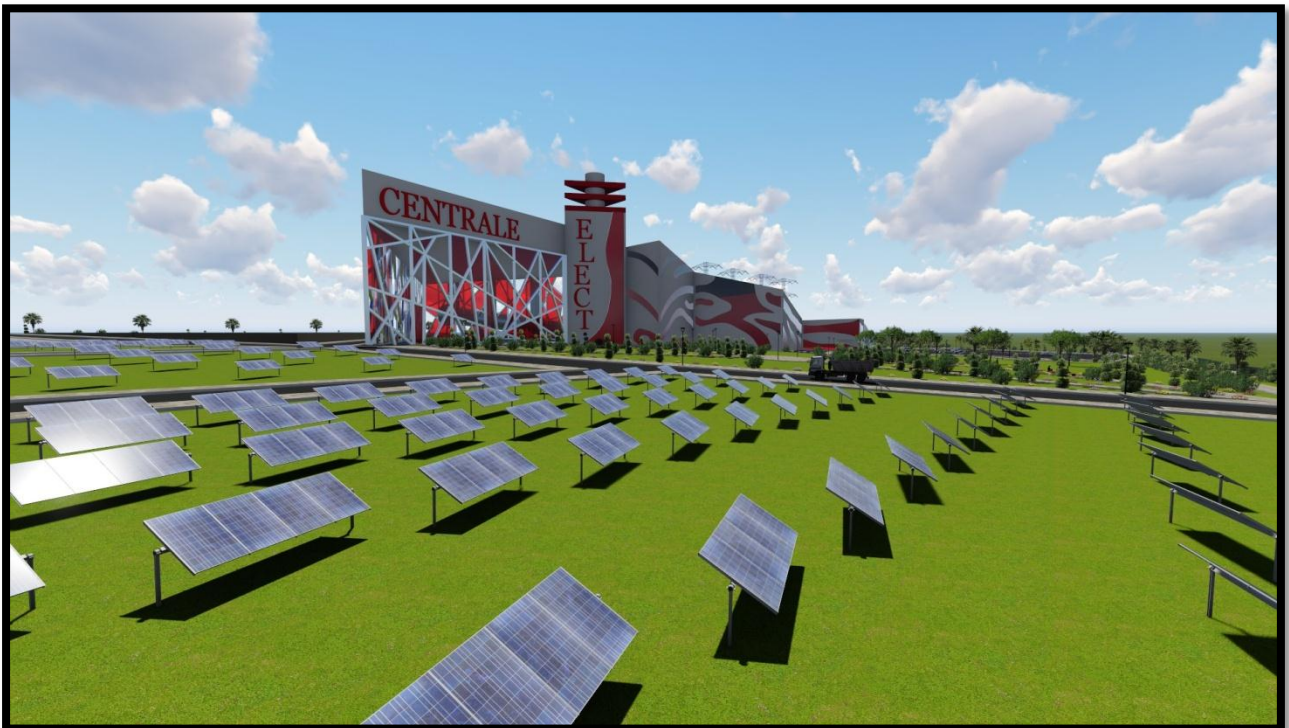
1- Des panneaux composites en aluminium :

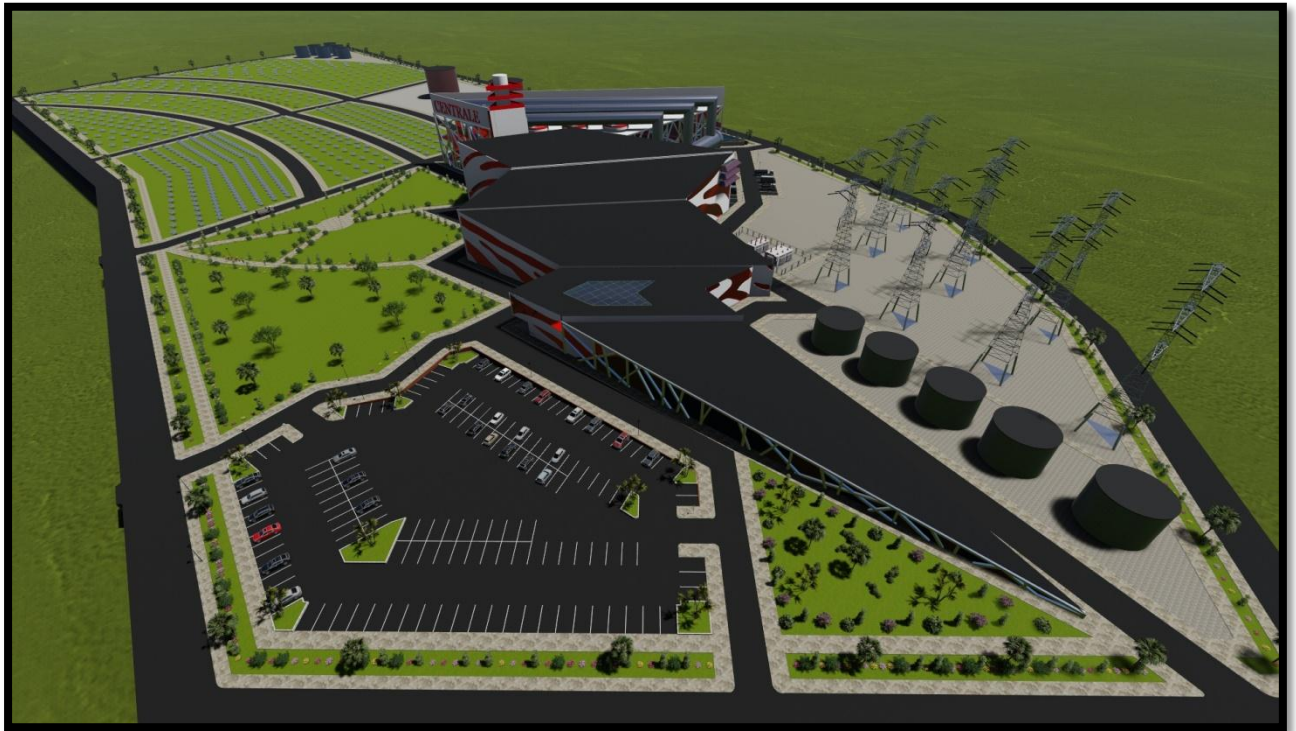
2- Des grandes ouvertures en polycarbonate : Les vitrages de polycarbonate sont des plaques en verre synthétique.

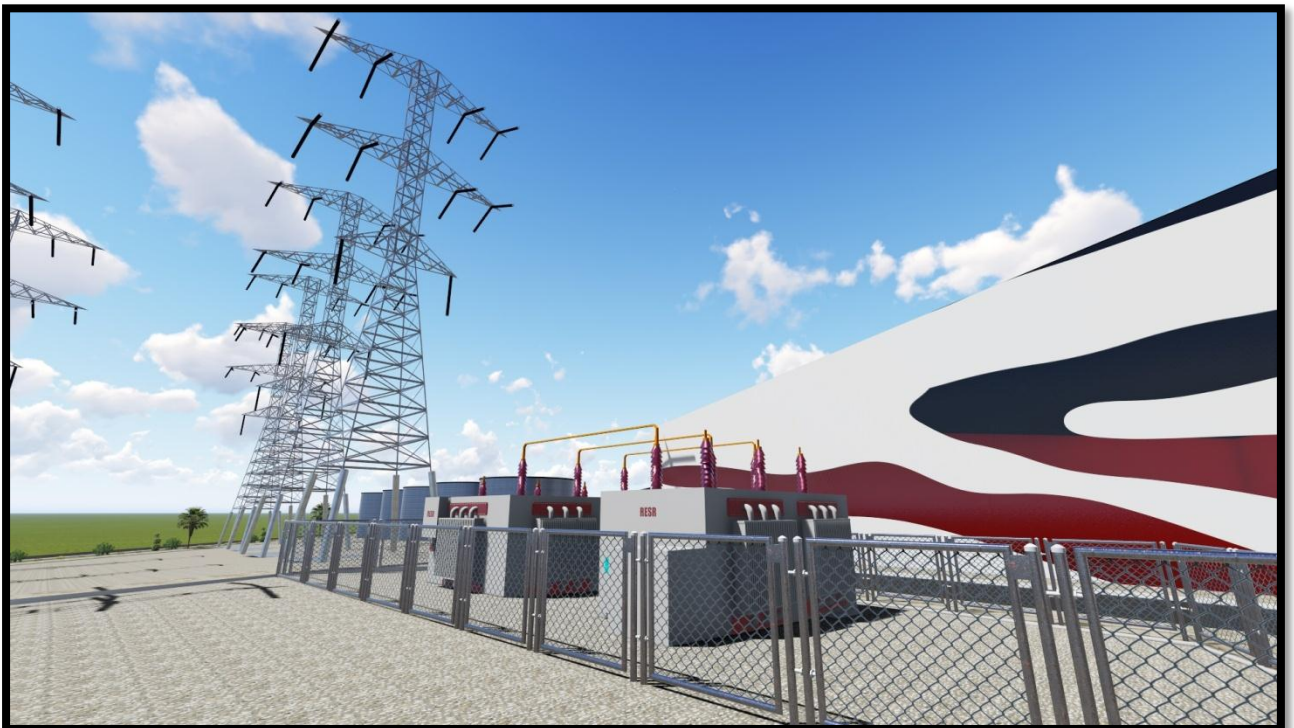
Vues en 3D:

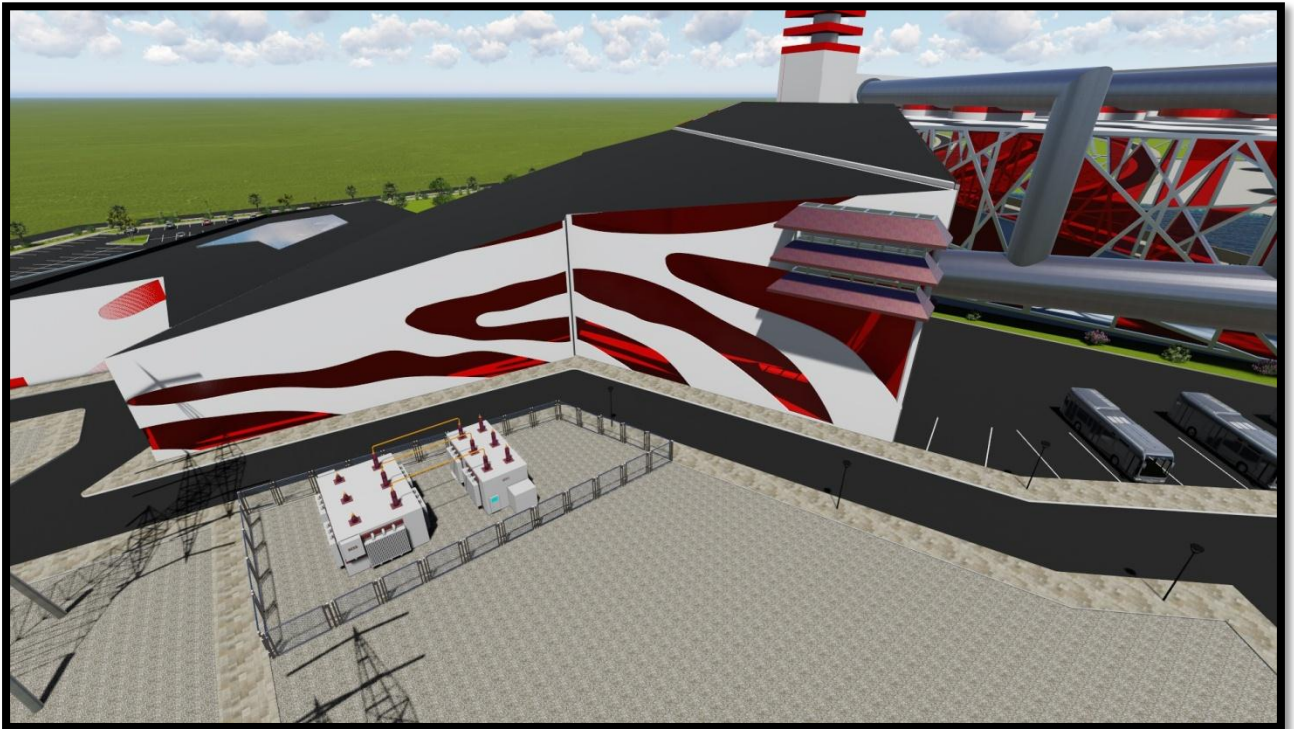
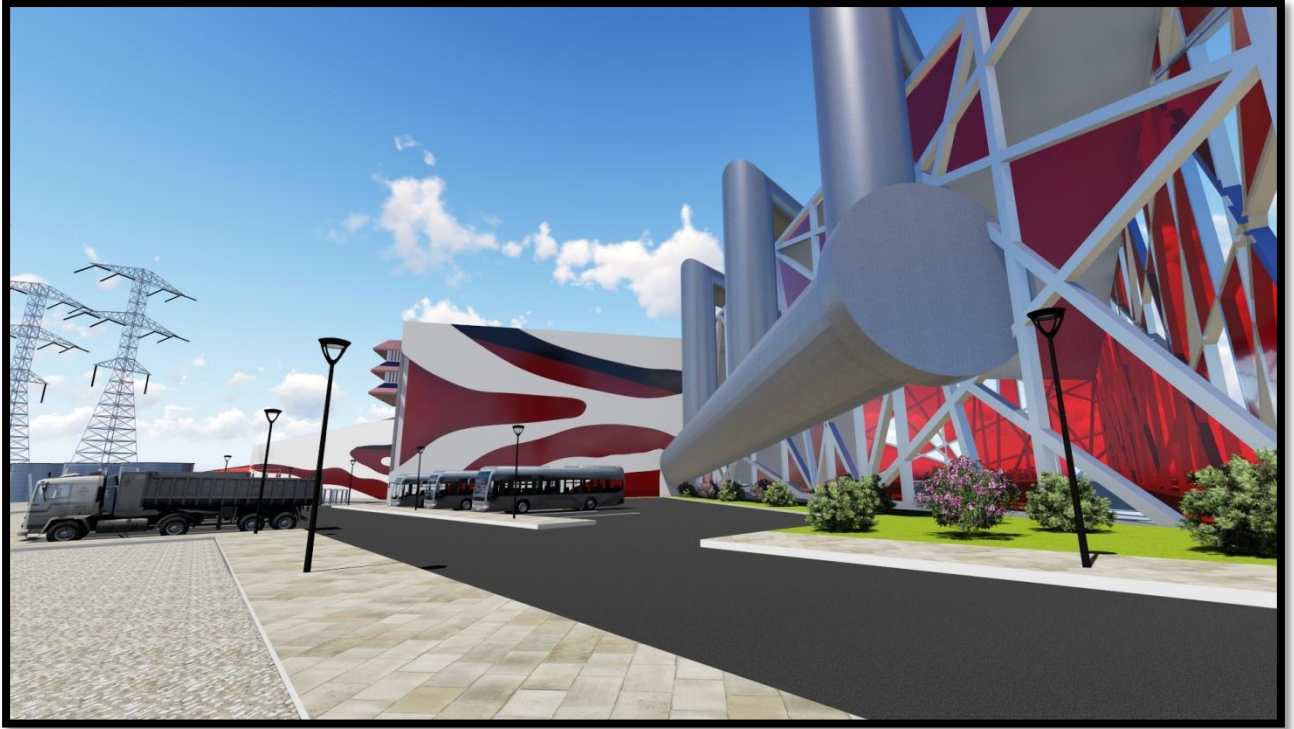


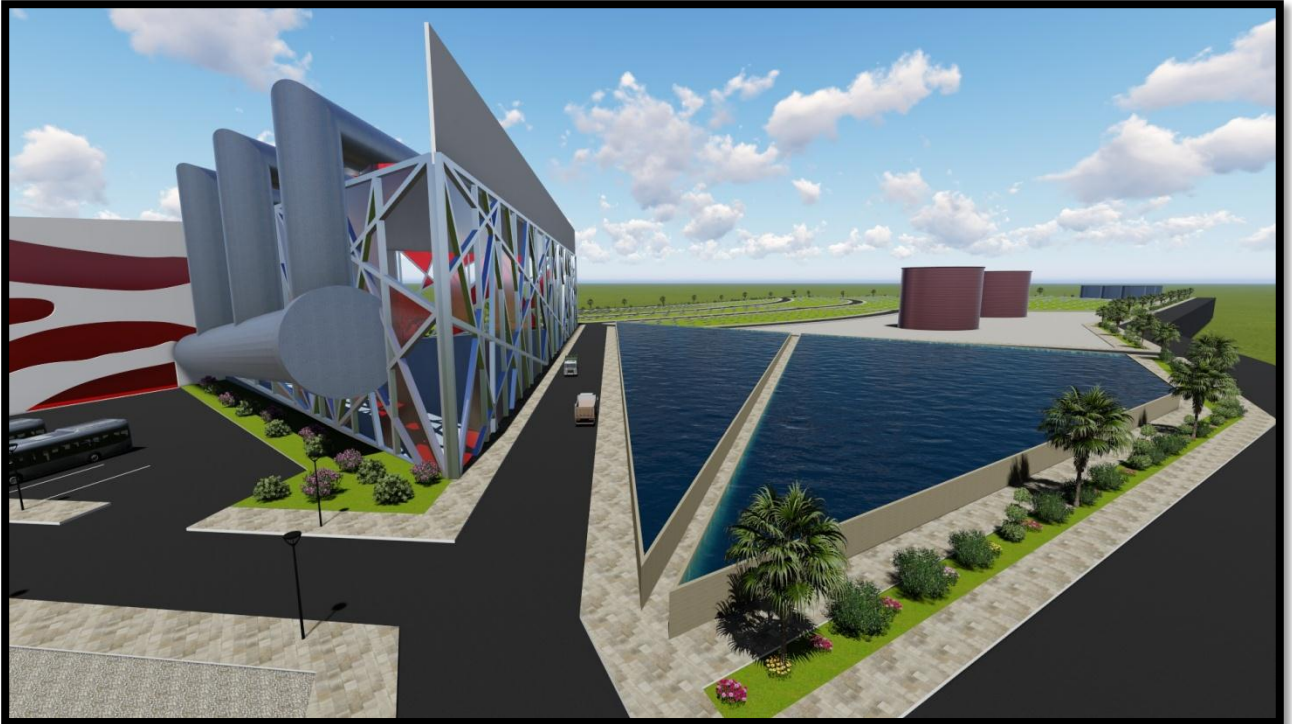














III- Fiche technique :

« Les détails vont au-delà du formel, ils constituent des expériences spatiales et i TADAO ANDO leur superposition dans une composition simple donne à l'architecture sa profondeur ».

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.

Après avoir finalisé la forme et les espaces intérieures de notre projet durant l'approche précédente on touchera dans ce présent chapitre le côté technique de celui-ci, on essayera de régler les ambiguïtés techniques en ce qui concerne les matériaux et techniques de construction.

III-3-1-choix du système structurel :

Avant de choisir le système constructif convenable a notre projet nous avons faits une recherche sur les types de structure ; cette dernière qui se résume dans le tableau suivant :

Typologie de la structure	Structure mixte béton-acier	Charpente métallique	Structure En Mur Voile	Structure en béton précontraint:
généralité	Une structure mixte doit sa capacité portante à la collaboration structurale entre l'acier et le béton	une structure dans laquelle les appuis (les poteaux, les poutres portant les planchers) sont réalisés en acier (squelette en acier)	définis comme des éléments verticaux à deux dimensions dont la raideur hors plan est négligeable	constitue une vraie révolution dans le domaine du béton armé, son application possible rendant la construction de structures très élancées et de grande portée
Eléments structuraux	-poteaux mixte -poutres mixtes -dalles mixtes (plancher collaborant)	<ul style="list-style-type: none"> • Les poutres: -Poutres (IPE) ou (IPN) -Profilés en U et en double U -Poutres alvéolaires -Poutres composées à âme pleine -Poutres à treillis • Poteaux: -Sections en I -Sections en caisson rectangulaires et sections pleines en acier -Poteaux composés de plusieurs sections • Les dalles: -Plancher métallique -Plancher mixte -Plancher mince -fermes 	-Structures mixtes avec des murs porteurs associés à des portiques, -Structures à noyau central, -Structures uniquement à murs porteurs	Le précontraint béton couramment réalisée sous deux formes : - La pré tension: La mise en tension des armatures avant le coulage du béton. - La post-tension: La mise en tension des armatures après le coulage du béton.

avantages	<ul style="list-style-type: none"> -le volume de béton utilisé est plus faible -la hauteur totale des planchers réduite ce qui entraîne une réduction du poids de la dalle -La pose des planchers est également plus rapide 	<ul style="list-style-type: none"> -Grande liberté : Structure filigrane et légère -Utilisation optimale de l'espace -Economie importante : Poids réduit de la structure des Fondations minimales -Différents revêtements: Protection contre la corrosion et l'incendie -Chantier sec-: ne nécessite qu'un espace réduit 	<ul style="list-style-type: none"> Participer au contreventement Assurer une isolation acoustique Assurer une protection contre incendie -Reprendre les charges permanentes et d'exploitation apportées par les planchers 	<ul style="list-style-type: none"> -Une compensation partielle ou complète des actions des charges. -Une économie appréciable des matériaux. -Augmentation des portés économiques. - Une réduction des risques de corrosion
------------------	--	---	---	---

Tableau 4 : Typologie de structure

Après cette étude sur les structures et pour répondre aux exigences déjà définis, notre choix est porté sur deux systèmes constructifs .Le choix du système structurel a été fixé en fonction de la nature des espaces du projet

On a opté pour le système poteau /poutre en béton armé dans le bloque administrative et le bloque du traitement d'eau, pour les bloques de production d'électricité sont prévue en charpente métallique avec des toits démontables pour faciliter la maintenance des grandes machines en cas de panne, ce choix est fait pour de nombreux avantages :

- Plus grande liberté dans la gestion de l'espace grâce aux grandes portées
- Avantages de la construction métallique : rapidité de montages

III-3-1-1 - Gros œuvres :

a- Infrastructure :

• Les terrassements :

Les terrassements modifient le relief naturel du terrain en abaissent le niveau de celui-ci cela par des excavations (terrassement en déblai).

Le terrassement est une phase préparatoire comprenant entre autres le nivellement du terrain et l'implantation des vois projetées.

• Les fondations :

Le choix du système de fondation dépend de la résistance du sol et du résultat de calcul des descentes de charges, elles permettent l'ancrage de la structure au terrain, de limiter les tassements différentiels et les déplacements horizontaux.

• Mur de soutènement :

Nous avons prévu des murs de soutènement en béton armé dans les parties enterrées entre les différentes plates formes, afin de retenir les poussées de terres.

b - La superstructure :

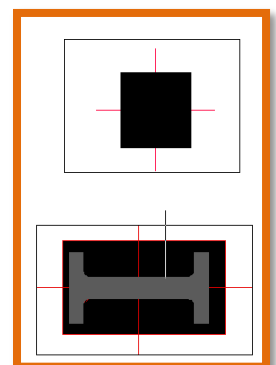
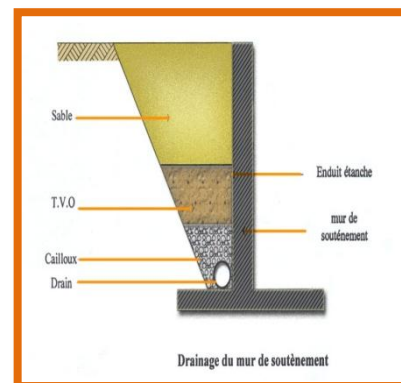
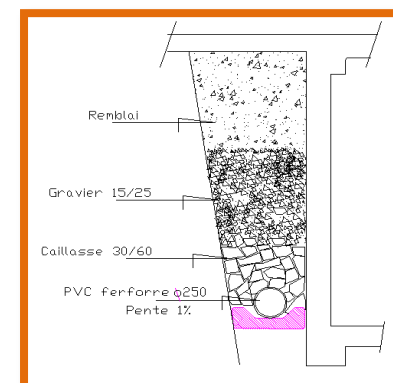
• Les poteaux :

-Poteaux mixte : utilisé dans les espaces dans : les cages d'escaliers et les salles de formation de section variable en fonction des calculs de génie civil.

-Poteaux métallique de type IPE enrobé en béton utilisé dans les espaces plus grands tel que : la salle de conférence, la salle d'exposition, la salle de contrôle, les ateliers et magasins la station déminéralisation d'eau, et les laboratoires de section variable en fonction des calculs de génie civil.

• Les poutres :

Pour le choix des poutres on a opté pour des :



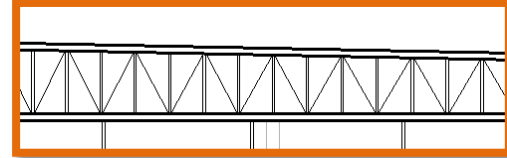
-Poutres en treillis :

Elles sont utilisées pour la couverture de la station de déminéralisation d'eau et la salle de conférence, ce type de poutre est choisi pour les multiples avantages qu'il offre, comme les grandes portées, la légèreté.

- Portées recommandées:

9 - 18 m (planchers)

100 m (toitures)

**- Poutres alvéolaires :**

Utilisé dans le reste du projet, ce type de poutres permet d'alléger le poids de la structure et surtout de faciliter le passage des gaines et des fluides dans la hauteur de la poutre.

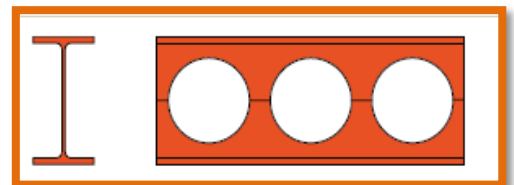
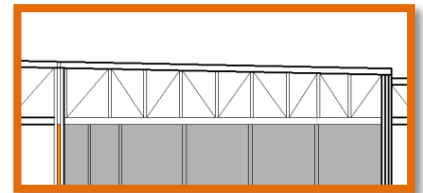
Elles sont donc particulièrement intéressantes, en permettant des portées de 20 mètres en solution mixte acier-béton.

- Portées recommandées:

Jusqu'à 12 m (planchers),

Jusqu'à 20 m (toitures)

- Hauteur des poutres: $H=1/16$ de la portée



III-3-1-2-Le choix du plancher :

Les planchers

Représentant l'élément porteur horizontal, sa fonction est de :

- Transmettre horizontalement les charges verticales.
- Contribuer au contreventement par la transmission des efforts horizontaux (diaphragme rigide).
- Protéger du feu.
- Réaliser l'isolation acoustique et thermique ainsi que l'étanchéité.

Pour définir notre choix ; nous avons aussi fait une recherche sur la typologie des planchers et on a sortie avec le tableau suivant :

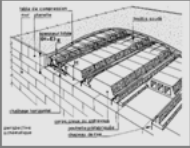
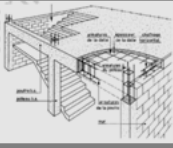
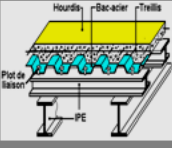
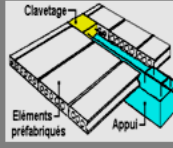


Typologie du plancher	planchers à corps creux:	Les Dalles en béton armé	Les planchers collaborant	Planchers préfabriqués: 1/Le plancher alvéolé:	02/planchers a poutrelles et entrevous	03/ plancher nervuré																																																																																																																
																																																																																																																						
éléments principaux du plancher	-les corps creux ou « entrevous » -les poutrelles en béton armé ou précontraint -une dalle de compression armée	des planchers en béton armé à âme pleine.	Une tôle bac en acier est placée dans la zone tendue du plancher et collabore avec le béton par pour reprendre les efforts de traction.	- se composent d'éléments creux préfabriqués en usine. comportent des évidements dénommés alvéoles	poutres de support en béton préfabriqué, -entrevous préfabriqués, -couche de compression coulée sur place	Les éléments de plancher nervurés existent en deux variantes : éléments TT et éléments en U renversé. généralement en béton précontraint																																																																																																																
Dimensions et Caractéristiques techniques:	La hauteur de l'entrevous et du plancher dépendent de la portée des poutrelles <table border="1" data-bbox="347 1473 536 1606"> <thead> <tr> <th>hauteur en cm</th> <th>portée pour un plancher isolé</th> <th>portée pour un plancher courbé</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12x4</td> <td>4,30</td> <td>4,70</td> </tr> <tr> <td>16x4</td> <td>5,40</td> <td>5,80</td> </tr> <tr> <td>18x4</td> <td>6,00</td> <td>6,40</td> </tr> <tr> <td>20x4</td> <td>6,50</td> <td>7,00</td> </tr> <tr> <td>25x4</td> <td>7,70</td> <td>8,50</td> </tr> </tbody> </table>	hauteur en cm	portée pour un plancher isolé	portée pour un plancher courbé	12x4	4,30	4,70	16x4	5,40	5,80	18x4	6,00	6,40	20x4	6,50	7,00	25x4	7,70	8,50	Les dalles ont une épaisseur supérieure à 160 mm acoustique <table border="1" data-bbox="552 1473 724 1606"> <thead> <tr> <th colspan="2">LA DALLE ALVÉOLÉE</th> <th colspan="2">DANS TABLE</th> <th colspan="2">Avec Table et en précontraint</th> </tr> <tr> <th>h</th> <th>h₀</th> <th>h</th> <th>h₀</th> <th>h</th> <th>h₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>140</td> <td>150</td> <td>140</td> <td>150</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>180</td> <td>170</td> <td>180</td> <td>170</td> <td>180</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>190</td> <td>200</td> <td>190</td> <td>200</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>240</td> <td>250</td> <td>240</td> <td>250</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>	LA DALLE ALVÉOLÉE		DANS TABLE		Avec Table et en précontraint		h	h ₀	h	h ₀	h	h ₀	120	110	120	110	120	110	150	140	150	140	150	140	180	170	180	170	180	170	200	190	200	190	200	190	250	240	250	240	250	240	La portée peut aller jusqu' au 18m <table border="1" data-bbox="740 1473 912 1606"> <thead> <tr> <th colspan="2">EPAISSEUR</th> <th colspan="2">MASSE</th> </tr> <tr> <th>mm</th> <th>kg/m²</th> <th>mm</th> <th>kg/m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,75</td> <td>9,20</td> <td>0,88</td> <td>10,89</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>12,27</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EPAISSEUR		MASSE		mm	kg/m ²	mm	kg/m ²	0,75	9,20	0,88	10,89	1,00	12,27			Les dalles alvéolées sont généralement en béton p d'épaisseur comprise entre 12 et 40 cm, de largeur standard 1,20 m et de longueur pouvant aller jusqu' à 20 m.	Les poutrelles sont placées parallèlement à un intervalle de 600 mm <table border="1" data-bbox="1139 1473 1311 1606"> <thead> <tr> <th>h</th> <th>h₀</th> <th>h</th> <th>h₀</th> <th>h</th> <th>h₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>140</td> <td>150</td> <td>140</td> <td>150</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>180</td> <td>170</td> <td>180</td> <td>170</td> <td>180</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>190</td> <td>200</td> <td>190</td> <td>200</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>240</td> <td>250</td> <td>240</td> <td>250</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>	h	h ₀	h	h ₀	h	h ₀	120	110	120	110	120	110	150	140	150	140	150	140	180	170	180	170	180	170	200	190	200	190	200	190	250	240	250	240	250	240	L'épaisseur des éléments peut varier de 40/50 à 80/120 mm. L'épaisseur totale des éléments TT se situe normalement entre 150 et 800 mm, pour une portée pouvant atteindre 28 m maximum.
hauteur en cm	portée pour un plancher isolé	portée pour un plancher courbé																																																																																																																				
12x4	4,30	4,70																																																																																																																				
16x4	5,40	5,80																																																																																																																				
18x4	6,00	6,40																																																																																																																				
20x4	6,50	7,00																																																																																																																				
25x4	7,70	8,50																																																																																																																				
LA DALLE ALVÉOLÉE		DANS TABLE		Avec Table et en précontraint																																																																																																																		
h	h ₀	h	h ₀	h	h ₀																																																																																																																	
120	110	120	110	120	110																																																																																																																	
150	140	150	140	150	140																																																																																																																	
180	170	180	170	180	170																																																																																																																	
200	190	200	190	200	190																																																																																																																	
250	240	250	240	250	240																																																																																																																	
EPAISSEUR		MASSE																																																																																																																				
mm	kg/m ²	mm	kg/m ²																																																																																																																			
0,75	9,20	0,88	10,89																																																																																																																			
1,00	12,27																																																																																																																					
h	h ₀	h	h ₀	h	h ₀																																																																																																																	
120	110	120	110	120	110																																																																																																																	
150	140	150	140	150	140																																																																																																																	
180	170	180	170	180	170																																																																																																																	
200	190	200	190	200	190																																																																																																																	
250	240	250	240	250	240																																																																																																																	

Tableau 5 : Typologie de plancher

D' après le tableau comparatif notre choix est porté sur :

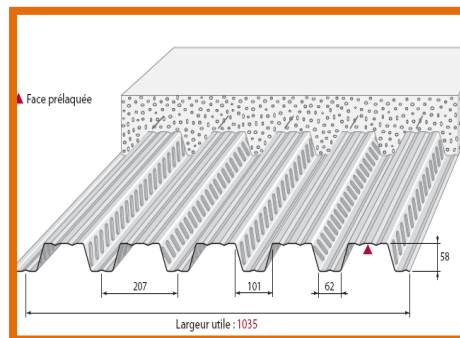
- Un plancher collaborant
- Un plancher nervuré

- Plancher collaborant :

Une dalle mixte comporte une tôle bac en acier placée dans la zone tendue du plancher et collabore avec le béton par l'intermédiaire de connecteurs (plots) pour reprendre les efforts de traction.

Ce plancher est surtout utilisé pour les constructions métalliques.

Utilisé dans le bloqe de l'administration et du traitement d'eau, avec des portées qui peuvent aller jusqu' au 18m.



-Plancher en sandwich :

La plupart du temps, les deux couches de plancher sont constituées de dalles en béton. Le principe du plancher sandwich repose sur une grande armature de deux treillis, ainsi que sur deux poutrelles placées entre les différentes dalles.

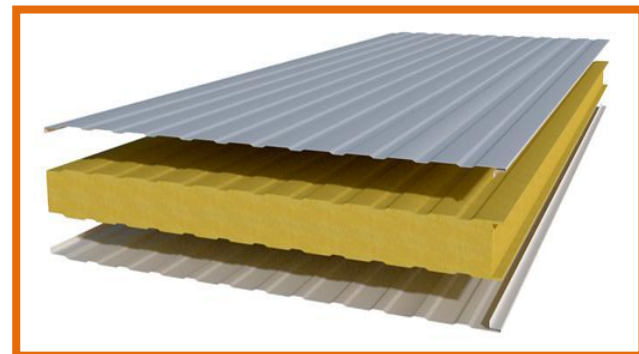


Figure 69 : Plancher sandwich (<http://etelta.com/paneles-sandwich-para-cubiertas-y-fachadas.html>)

-Type d'assemblage des toitures :

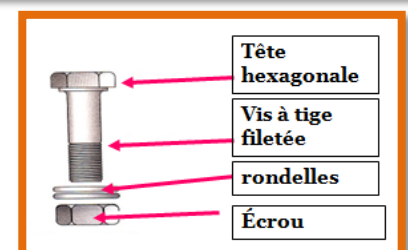
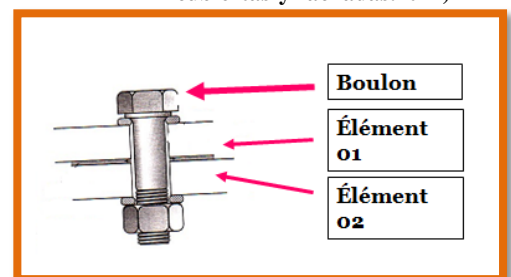
Cette technique autorise une grande rapidité de montage sur le chantier et ceci à un coût très économique.

Deux types de boulons sont couramment utilisés :

- *Les boulons ordinaires*
- *Les boulons HR pour lesquels l'effort de serrage empêche le glissement entre les pièces assemblées.*

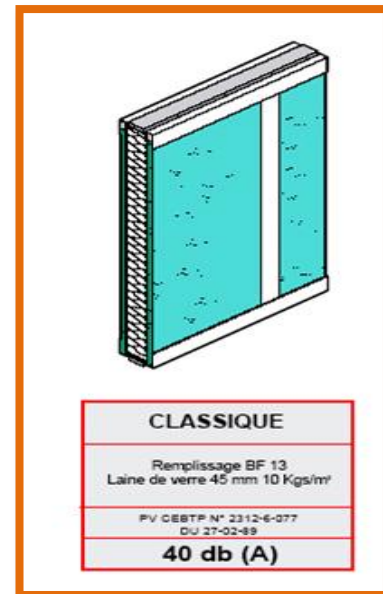
On les appelle aussi boulons précontraints.

L'objectif de ce choix : En cas d'une nouvelle technologie (une nouvelle turbine) on peut démonter une partie de la toiture pour faciliter l'installation.



III-3-1-3-les joints :

Les joints de rupture et de dilatation sont des joints parasismiques, la seule différence est dans l'épaisseur du joint. Les joints de rupture ou de dilatation subdivisent la structure selon la portée de son étalement, ou selon son gabarit. Les matériaux de remplissage des joints ne doivent pas transmettre les efforts d'un bloc à un autre. Sous l'action des secousses, tous les joints doivent permettre aux blocs adjacents le libre déplacement.



-Les joints de rupture :

Des joints de rupture de 10 cm sont prévus là où on a un changement de forme, et une différence de hauteur importante, afin d'assurer la stabilité du bâtiment et d'offrir à chaque partie son autonomie.

-Les joints de dilatation :

Des joints de dilatation de 5cm sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations de température.

-Les couvre joints :

➤ **Couvre joint des planchers :**

-DURAFLEX serie SB avec profilés en aluminium latéraux

, reliés par une barre souple en élastomère de conception spéciale. (http://www.dural.de/fr/produits/profil%C3%A9s_pour_joints_de_dilatation_et_de_mouvement/duraflex_sb.html)

Cette partie souple remplaçable absorbe les fortes contraintes

et évite la propagation des bruits .

➤ **Couvre joint dans les murs :**

Duraflex serie KB : deux combinaisons de matériaux : partie souple en PVC extensible avec profilé d'aluminium ou caoutchouc nitrile en association avec un profilé en acier

➤ **Couvre joint des toitures :**

Les couvre-joints de toit en aluminium sont conçus pour durer ; ils sont parfaitement étanche et intègrent un système anti-humidité.

Domaines d'application : utilisation sur toits plats ou en pente.

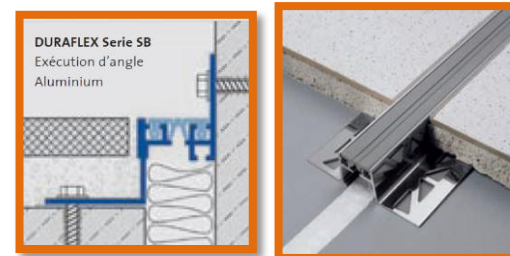


Figure 70: Couvre joint plancher
(http://www.dural.de/fr/produits/profil%C3%A9s_pour_joints_de_dilatation_et_de_mouvement/duraflex_sb.html)



Figure 71: Couvre joint mur
(http://csempepiramis.hu/dilatacios_profilok.php)

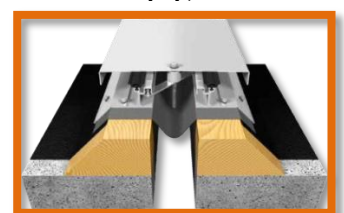


Figure 72 : Couvre joint de toiture

(<http://c-sgroup.tn/produits/joints-de-dilatation/facades/>)

III-3-1-4- Secondes œuvres :

A- Les cloisons :

Les cloisons diffèrent suivant leur emplacement et la fonction des espaces dans lesquels elles sont placées, des cloisons légers pour la séparation entre les espaces et des cloisons lourds entre la salle des machines et le traitement d'eau pour qu'en cas d'incendie l'explosion sera à l'extérieur du bâti.

Le choix des types de cloison est dicté par :

- La légèreté.
- Le confort.
- La facilité de mise en œuvre.
- La performance physique et mécanique.

En plus de leur fonction évidente qui est le cloisonnement donc la délimitation physique de l'espace, les cloisons ont d'autres fonctions :

- L'isolation thermique et acoustique.
- Séparation visuelle.
- Résistance au feu.
- Supports d'ancrage.

Aussi, les cloisons offrent des qualités esthétiques, des possibilités de modification et d'aménagement.

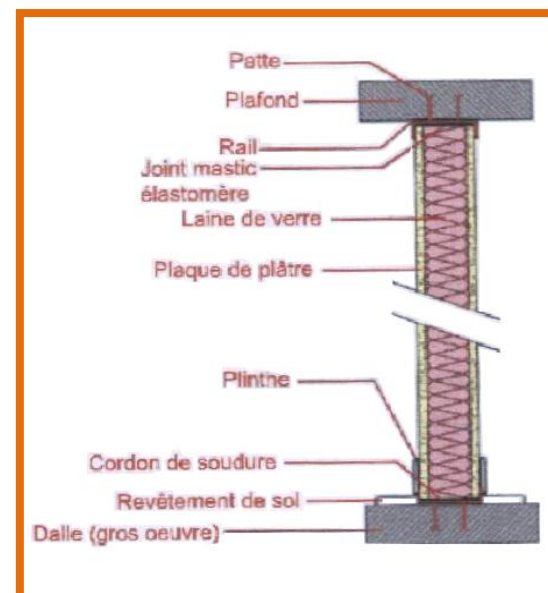
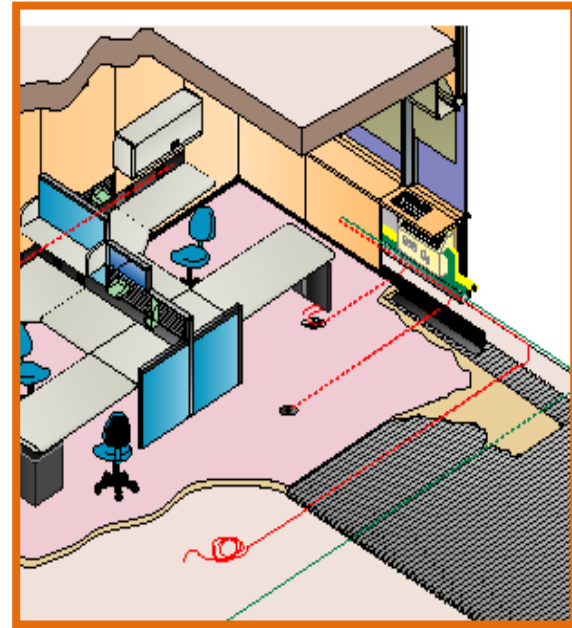
Nous avons opté pour différents types de cloisons en fonction des espaces envisagés :

A-1. Les cloisons intérieures :

Cloisons sandwich :

- En Placoplatre d'une épaisseur de 9 cm, constitué de deux plaques de plâtre, séparés par un isolant phonique en laine de verre.

Ces panneaux seront fixés à la structure du plancher supérieur et inférieur ainsi qu'à l'ossature porteuse.



La fixation se fera à l'aide d'une ossature secondaire constitué de montants et de lisses de 48 mm en profilés d'acier galvanisés et seront fixés au gros œuvre par des vis, les couvre-joints seront en PVC.

- Pour les bureaux (selon le scénario d'aménagement adopté) on envisage l'utilisation des cloisons amovibles ou vitrées de type " steel wall " fixé au sol par simple pression de vérin dans le cas d'un aménagement en cloisonné.

- Pour l'aménagement en semi - paysage on prévoit des cloisons mobiles de 1.6m de hauteur de telle sorte que, assis on est cloisonné et debout on est en paysage (dans la salle d'attente).

- Pour ce qui est des espaces de travail calmes et à faible influence publique (bibliothèque, salle de conférence et salles des réunions) nous avons choisi des cloisons intérieures en Placoplatre, des cloisons amovibles et des cloisons vitrées au niveau du jardin d'hiver.

- 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 8 mm. Avec des stores à l'intérieur, ils seront adoptés à l'intérieur dans l'entourage du jardin d'hiver afin de permettre la pénétration de la lumière.

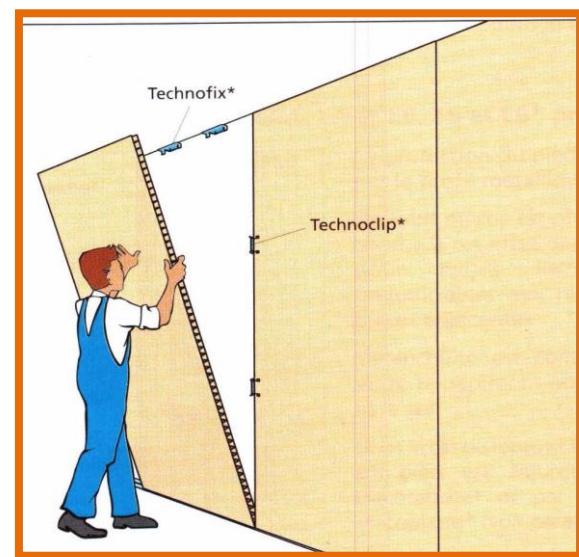


Figure 73 : Cloisons intérieures en Placoplatre

(Centre des arts du spectacle à Oran, Fatima Zahra BELGHOMARI, Aïcha BOUDJEMAA, MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE, 2015)



Figure 74 : Cloisons vitrées anti-incendie

(Centre des arts du spectacle à Oran, Fatima Zahra BELGHOMARI, Aïcha BOUDJEMAA, MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE, 2015)

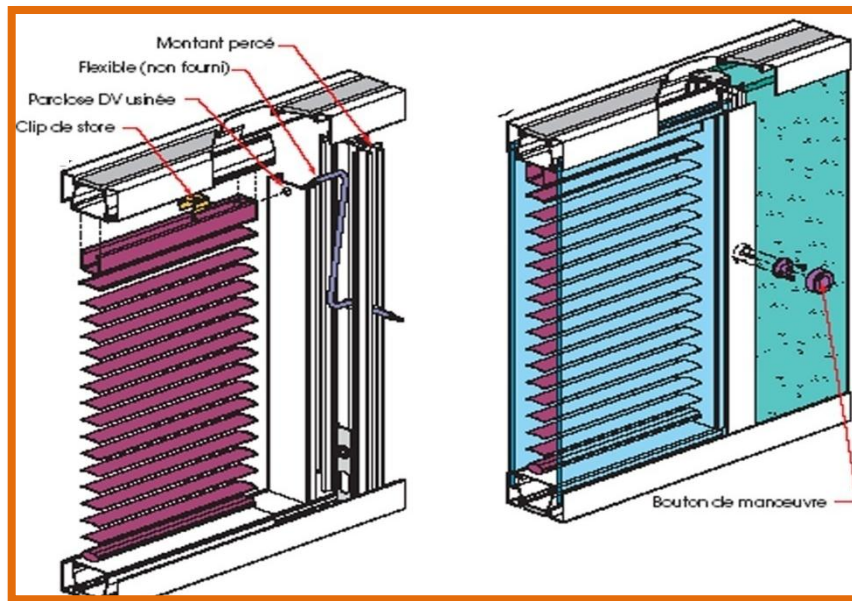


Figure 75 : Cloisons vitrées

(Centre des arts du spectacle à Oran, Fatima Zahra BELGHOMARI, Aicha BOUDJEMAA. MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE. 2015)

Cloisons des locaux humides :

Où le degré d'humidité est élevé (générateur de vapeur, traitement d'eau, salle d'eau et cuisine) nous avons prévu un revêtement en usine des panneaux placoplâtre par une couche constituée d'un papier imprégné de résine résistant à l'humidité.

Concernant les poutres de base du panneau au contact du sol, elles sont protégées par une bande de PVC collé sur le sol et sur la cloison.

A-2. Les cloisons extérieures :

Les cloisons extérieures sont destinées à isoler le projet de l'extérieur en garantissant une bonne isolation acoustique et thermique. L'utilisation des cloisons extérieures est dictée par plusieurs facteurs tels que l'orientation, l'économie ainsi que la nature de l'espace. Pour cela, les murs extérieurs du bloque administrative et du traitement d'eau seront de types isothermes, composés d'une double paroi de brique creusés par une lame d'air.

Le mur est constitué de :

- Briques creuses de 15 cm (extérieur).
- Lame d'air de 5cm.
- Briques creuses de 10 cm (intérieur).

B- Les faux plafonds :**-Faux plafond en Placoplatre KNAUF:**

Il est constitué de deux plaques de carton qui prennent en sandwich du plâtre.

-Ossature métallique

Représente le support sur lequel viennent se fixer les plaques de plâtre, elle est composée de montants et de rails

-L'assemblage d'une ou de plusieurs plaques de plâtre vissées sur une ossature métallique

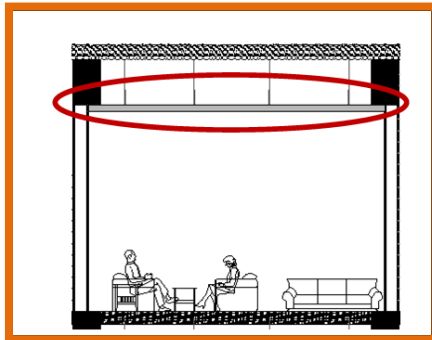


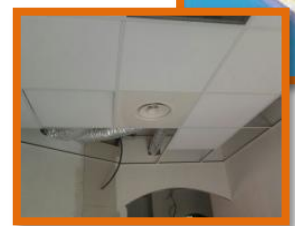
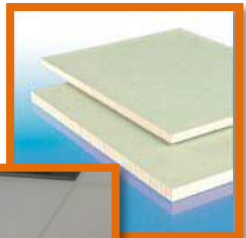
Figure 76 : faux plafond en Placoplatre (ba13)

(Centre des arts du spectacle à Oran, Fatima Zahra BELGHOMARI, Aïcha BOUDJEMAA, MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE, 2015)

-Les faux plafonds en Plaque hydrofuge:

Sont les plus adéquats pour l'application des faux plafonds dans les endroits humides.

La plaque constituée de parements en carton traités contre l'absorption d'eau ou d'humidité.

**C- Menuiserie :**

Nous avons prévu :

- portes coupe feu de 15 cm à double parois, remplies de calorifuge en fibre de verre. On les retrouve au niveau des escaliers de secours. Qui reste étanche au feu, une durée de 2 heures.
- portes insonorisées pour les cinémas et les restaurants à simple paroi avec cadres et panneaux, amortissement pouvant atteindre 30 dB, le panneau est constitué d'une tôle de 2mm d'épaisseur garnie de feutre, l'étanchéité étant assurée par calfeutrage.

D-Eclairage :

- **les espaces industrielles :**
Le générateur de vapeur, la salle des machines, le traitement d'eau et les ateliers et magasins seront dotés d'un éclairage naturel, par contre la nuit disposeront d'un éclairage artificiel.
- **Les bureaux :**
Ils seront éclairés par un éclairage naturel à partir de la façade principale ou à partir du jardin d'hiver, la nuit par des tubes fluorescents ; de même les espaces d'exposition ainsi que les ateliers de recherche par un éclairage ponctuel direct.
- **La bibliothèque et les salles de réunion :**
Ils seront dotés d'un éclairage naturel à partir du jardin d'hiver, par contre la nuit ils disposeront d'un éclairage artificiel ponctuel direct.
- **Les espaces de consommations :**
Ils seront dotés d'un éclairage naturel ou un éclairage d'ambiance ; chaque espace aura son propre éclairage.

- Les verrières :

L'utilisation des plaques de couvertures micromobile, ce produit résout le dilemme classique entre toiture vitrée trop lumineuse et panneaux composites trop opaques

-ils offrent nombreux avantages : forte protection solaire d'été ; excellente isolation en hiver ; luminosité atténuée grâce à la translucidité du matériau. Les plaques isolantes Microbilles apportent de plus une réduction sensible de la transmission acoustique grâce à un isolant souple en polyéthylène intercalé dans la structure composite des panneaux.

Maîtrise de la luminosité : Grâce à la transparence du verre et à la conception polarisée de ses lames de store pivotantes, permet de capter et réorienter la lumière du jour vers certaines zones tout en protégeant du soleil.

Isolation acoustique : La qualité du verre et la conception du double vitrage apporte une excellente isolation phonique, avec un affaiblissement acoustique

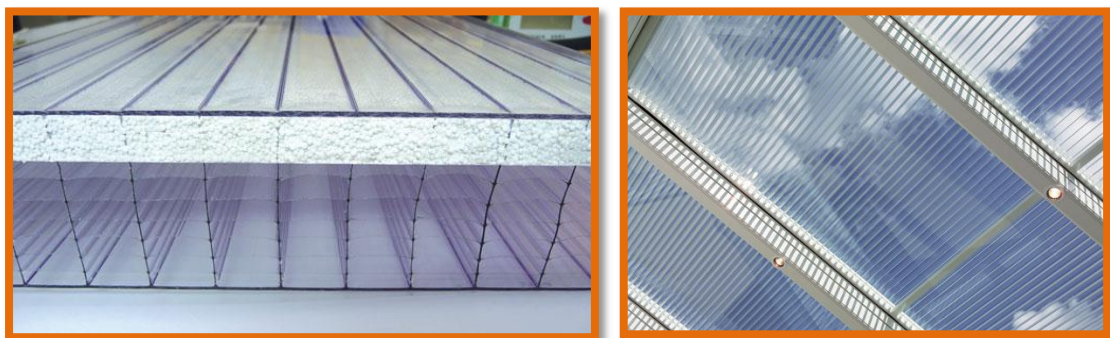


Figure 77: verrière composée de plaques de couvertures micro mobiles

E- Les systèmes de circulation verticale :

Les escaliers : Des escaliers principaux et des escaliers de secours sont prévus en béton armé afin d'assurer la circulation verticale.

Les ascenseurs : Dans le générateur de vapeur ainsi que la salle des machines nous avons opté pour des ascenseurs hydrauliques afin d'assurer les différentes circulations verticales pour l'entretien et la maintenance des machines.

Les monte -charge : Nous avons choisi une monte charge dynamique afin de transporter les différents équipements des espaces industrielles.

5- Corps d'état secondaire :

*Terrassement :

Les terrassements nécessaires à l'établissement des plates-formes des différents entités s'effectuent suivant leurs niveaux d'implantation.

*Assainissement :

Il est prévu pour l'évacuation des eaux vannes et usées, des colonnes d'évacuation verticales (chute) qui aboutissent à un regard avant de se brancher au regard principale.

*Alimentation en eau :

Des conduites d'eau sont prévues pour l'alimentation en eau de la centrale à partir du barrage de bouhrara.

*Gaz méthane :

Un branchement sous terrain est projeté pour le transport du gaz méthane directement du CET, après le gaz sera stocker dans des réserves sous terraine.

*Chauffage :

La température ambiante intérieure désirée dans les locaux est de 20°C en hiver et de 25°C en été.

Principes généraux : le nom « chauffage central » est donné à tout mode de chauffage qui utilise un fluide (eau, vapeur ou air) pour transporter la chaleur du générateur (chaudière) aux locaux.

*Climatisation et ventilation :

La ventilation sert à assurer l'hygiène en réduisant les odeurs désagréables et à assurer de bonnes conditions de travail et confort en réduisant la chaleur.

Pour ce fait une centrale de climatisation est prévue au niveau des locaux techniques.

Le système choisi est le système réversible (plasma), il permet de diffuser l'air frais ainsi que son recyclage en même temps.

L'air est soufflé pour être distribué vers les différents niveaux par des bouches de soufflage. Cet air est ensuite aspiré par des bouches d'extraction pour être recyclé.

Ce système est recommandé dans tous les espaces (surtout dans es salles de contrôles).

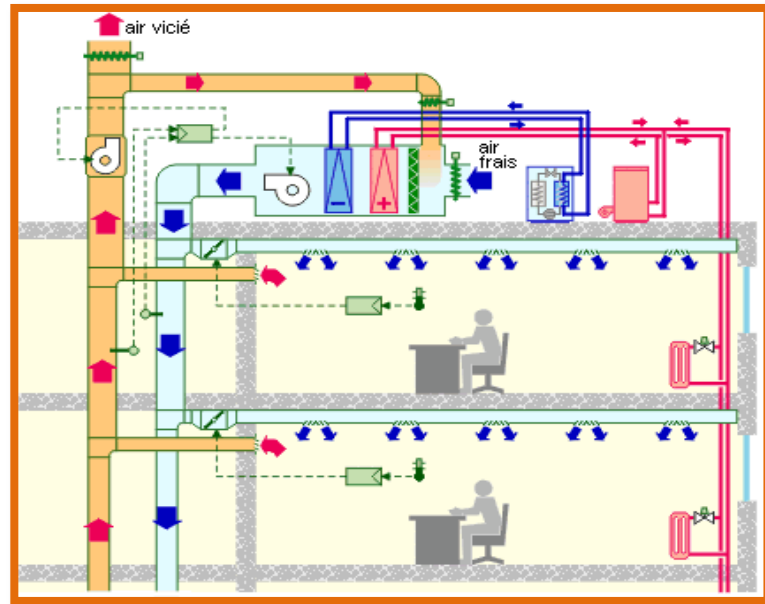


Figure 78 : Climatisation et ventilation à l'intérieur d'un équipement (<http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=11157>)



Bouches de Soufflage



Bouches d'extraction

*L'électricité :

L'équipement comportera un groupe électrogène de type normal secours automatique, viendra palier éventuellement à toute coupure de courant.

Le poste de transformation électrique (TGBT) sera accessible à partir des locaux techniques.

III-3-2-5-Principe de fonctionnement des composantes d'une unité hybride

III-3-2-5-1-Turbine à gaz :

La turbine à gaz est un moteur thermique composée de trois éléments :

- un compresseur, généralement centrifuge ou axial, qui a pour rôle de comprimer de l'air ambiant à une pression comprise aujourd'hui entre 10 et 30 bars environ ;
- une chambre de combustion, dans laquelle du combustible injecté sous pression est brûlé avec l'air comprimé, avec un fort excès d'air afin de limiter la température des gaz d'échappement ;
- une turbine, généralement axiale, dans laquelle sont détendus les gaz qui sortent de la chambre de combustion.

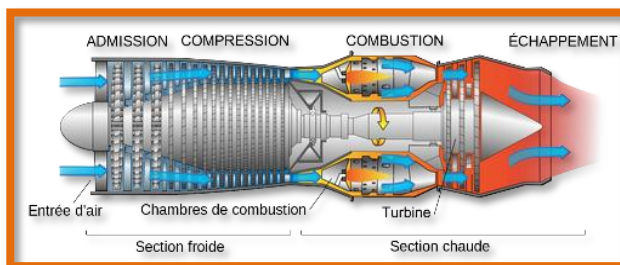


Figure 79: Fonctionnement d'une turbine gaz (79 <http://tpe-avion-2011.e-monsite.com/pages/iv-pousee.html>)



Figure 80: Photo d'une turbine gaz (<http://www.haraz.ch/energie.html>)

III-3-2-5-2-Turbine à vapeur :

Une turbine à vapeur comporte un ou plusieurs étages, composés chacun de deux aubages, ou grilles d'aubes, dont l'un est fixe et l'autre mobile. Le plus souvent, la direction générale de l'écoulement de la vapeur est parallèle à l'axe de la turbine ; celle-ci est alors du type axial. Dans certains cas, cette direction est perpendiculaire à l'axe (habituellement, dans le sens centripète) ; la turbine est alors du type radial. La turbine à vapeur transforme la vitesse de la vapeur, (l'énergie cinétique) en mouvement de rotation.

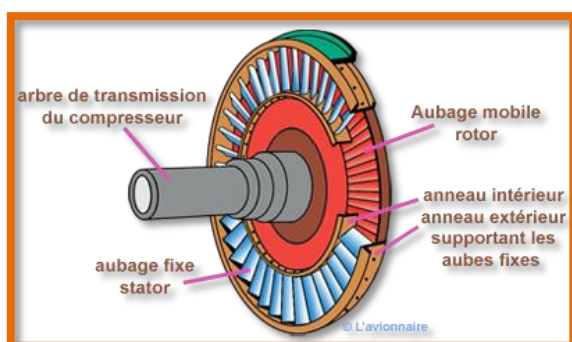


Figure 81: les composants d'une turbine à vapeur (www.lavionnaire.fr/MotorElements.php)



Figure 82: Photo d'une turbine à vapeur (http://www.jobenergies.com/metiers_energie/energie-ingenieur-turbine-a-vapeur-et-source-froide-42.html)

III-3-2-5-3-Aérocondenseurs

Un aérocondenseur est un dispositif aëroréfrigéré utilisé en association avec l'extraction de l'excès de chaleur. Le fluide froid, généralement l'eau, circule à travers l'aérocondenseur, où l'échange de chaleur avec l'air ambiant refroidit le fluide.

On utilise des ventilateurs pour forcer l'air à travers l'aérocondenseur. Un écart de température d'au moins 5 K entre l'air de refroidissement et le fluide est recommandé. Le condenseur à air est couramment utilisé dans l'industrie où il est nécessaire d'extraire l'excès de chaleur.

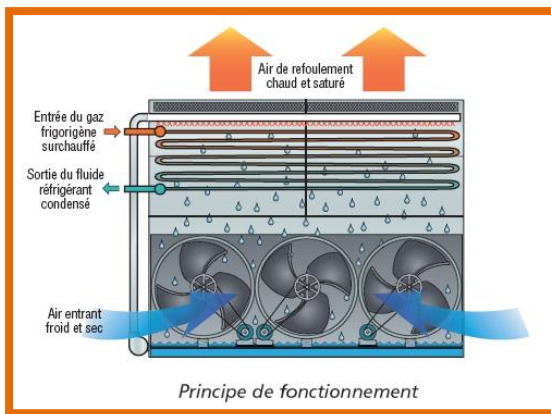


Figure 83: Fonctionnement d'un aérocondenseur
(http://conseils.xpair.com/consulter_parole_expert/efficacite-systemes-refroidissement-gain-cee.htm)

Figure 84: photo d'un aérocondenseur
(<http://www.fmbweb.eu/fr/portfolio/incinerateur/>)

III-3-2-5-4-Cheminée :

Elle servira pour l'évacuation des gaz dans l'atmosphère ; la composition de ces gaz est de l'ordre de 86% d'aire, 9% de vapeur d'eau et 4% de

CO₂.



Figure 85 : Photos d'une cheminée; centrale de Powéo
(<http://chekdiryoucef.com/projets/bureaux/>)

III-3-2-5-5-Alternateur :

L'alternateur a pour but quand à lui de transformer l'énergie mécanique de la turbine en énergie électrique. Un alternateur produit un courant alternatif. L'alternateur est constitué d'un rotor (partie tournante de celui-ci, couplé à la turbine) et d'un stator (partie fixe de l'alternateur qui récupère l'énergie sous forme d'électricité en triphasé).

On dit qu'un alternateur est une machine synchrone car le rotor tourne à la même vitesse que le champ électrique du stator.



Figure 86 : photo d'un alternateur à l'intérieur d'une salle des machines.
(<http://www.lanouvellerepublique.fr/Vienne/Actualite/24-Heures/n/Contenus/Articles/2013/05/31/Centrale-de-Civaux-on-change-le-rotor-d-un-alternateur-1487258>)

III-3-2-5-6-Transformateur :

C'est un appareil qui permet d'augmenter la tension électrique (voltage) du courant alternatif produit par l'alternateur. Le transformateur se compose de deux bobines, une appelée primaire où le courant électrique entre à bas voltage et une autre, appelée secondaire, où est produit le courant à très haut voltage qui est acheminé vers les lignes de transmission. L'électricité à plus haut voltage est plus facile à transporter et subit moins de pertes lors de sa transmission sur de longues distances.

Il existe aussi des transformateurs abaisseurs qui ont pour fonction de réduire la tension électrique qui provient soit du réseau de transport ou de distribution. Pour ce type de transformateur la bobine primaire reçoit le courant électrique à haut voltage et la bobine secondaire le réduit à un bas voltage.



Figure 87 : Photo d'un transformateur
(<http://www.ectrade.com/Auction/FreeSample/2608842530/Transformateur.html>)

III-3-2-5-7-Les centrales à collecteurs cylindro-paraboliques

Ce type de centrale se compose de rangées parallèles de longs miroirs cylindro-paraboliques qui tournent autour d'un axe horizontal pour suivre la course du soleil.

Les rayons solaires sont concentrés sur un tube récepteur horizontal, dans lequel circule un fluide caloporteur dont la température atteint en général 400 °C. Ce fluide est ensuite pompé à travers des échangeurs afin de produire de la vapeur surchauffée qui actionne une turbine ou un générateur électrique.

La solaire thermodynamique pourra être mise à contribution pour dessaler l'eau de mer ; Le dessalement est le processus de transformation de l'eau de mer en eau potable.¹

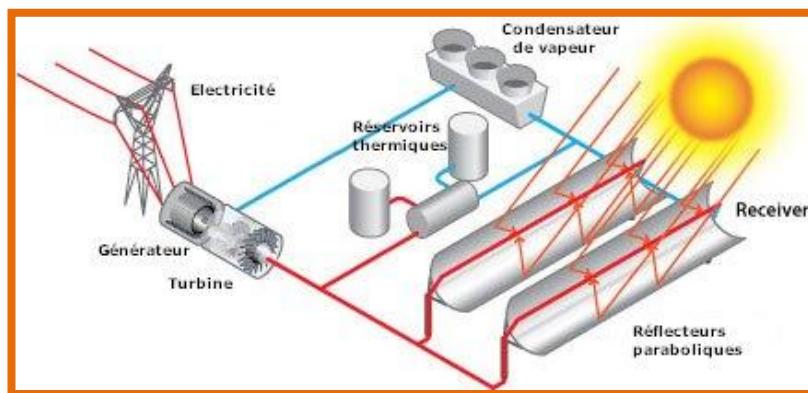


Figure 88: Fonctionnement des panneaux solaires thermodynamique
(http://www.osefrance.fr/?page_id=13)



Figure 89: Panneaux solaires thermodynamiques en forme cylindro-parabolique
(https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_solaire_aux_%C3%89tats-Unis)

¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Turbine_gaz

<http://www.cnrtl.fr/definition/a%9rocondenseur>

III-3-2-6-Les risques et les mesures de prévention à l'intérieur et à l'extérieur d'une centrale :Systèmes de protection contre incendie :

L'objectif principal de la protection contre l'incendie est de le localiser, l'isoler et puis l'éteindre. Le principe fondamental de la protection contre l'incendie est la sauvegarde des personnes et la prévention des biens. Le bâtiment doit être étudié et conçu de façon à offrir toute condition de sécurité, par l'utilisation des matériaux incombustibles et un bon positionnement des issues de secours.

Ainsi plusieurs dispositifs constructifs et techniques ont été prévus :

-Sauvegarde des personnes :1-Le désenfumage :

On prévoit à chaque niveau des détecteurs de fumée et de chaleur, qui commandent le *déclenchement automatique de la ventilation* permettant ainsi l'extraction des gaz brûlés

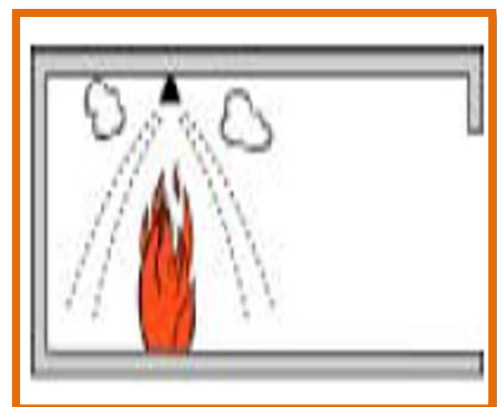
On prévoit des bouches d'incendie par des colonnes sèches branchées directement à la bache à eau et au réseau à incendie.

On prévoit des SPRINKLERS :

Système de lutte incendie disposé au niveau des faux plafonds. Destiné automatiquement à diffuser un produit extincteur sur un foyer d'incendie, il est alimenté par des canalisations (propre a lui) ou bien par la bache à eau, équipé Par un compresseur.

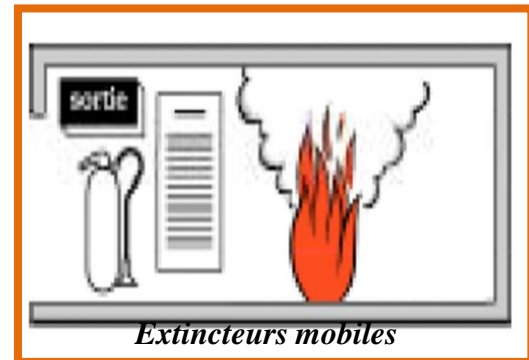


Détecteurs de Fumée et de chaleur



SPRINKLERS

- On prévoit des extincteurs mobiles au niveau des dégagements et à proximité des locaux présentant des risques d'incendie.
- On prévoit des sirènes manuelles d'alarme de feu.
- On prévoit des portes coupe-feu et des parois coupe-feu au niveau des
- Escaliers de secours.

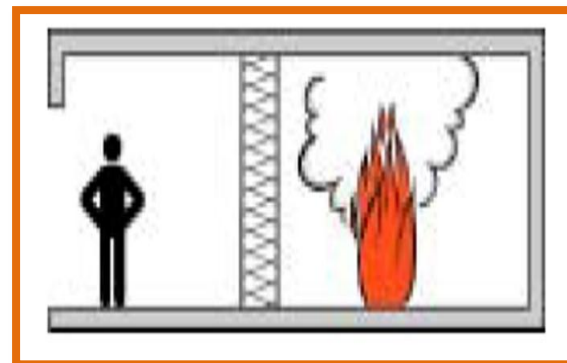
***Extincteurs mobiles*****2-Résistance au feu :**

Protection des éléments porteurs par des matériaux résistants au feu.

3-Dispositions constructives :**Les compartimentages :**

Afin d'éviter la propagation horizontalement du feu on prévoit de murs Coupe-feux (CF).

On prévoit des Clapets coupe-feu dans les bouches d'air afin d'éviter toute propagation de feu pour toutes les conduites.

***Murs Coupe-feux (CF).*****Les circulations :**

Des issues de secours facilement accessibles ont été prévues assurant l'évacuation rapide des personnes vers l'extérieur. Des escaliers de secours ont été prévus également, assurant une stabilité et une résistance au feu de deux heures.

Eclairage de sécurité :

L'éclairage de sécurité a été prévu en cas de danger et en cas de panne, il permet :

- a) la signalisation des incendies, et sera installé selon les règlements locaux (les annonceurs).
- b) L'éclairage de signalisation des issues de secours.
- c) Eclairage de circulation et la reconnaissance des obstacles.



Moyen de secours :

Un service de surveillance peut être assuré par une installation automatique d'incendie avec détecteur.

Des moyens d'extinction (colonne sèche, colonne humide, extincteur portatif, prise d'incendie, les SPRINKLER).

*Systeme de sécurité :**Salle de contrôle :*

Une surveillance et une gestion informatisée peut être assurée par une installation automatique à l'aide de :

Caméras de surveillance :

La salle 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 RDC.



Moniteurs de surveillances



Caméras de surveillances extérieures



Caméras de surveillances Intérieurs





4- La maîtrise du confort thermique et acoustique au niveau du projet :

L'isolation acoustique et thermique du bâtiment est importante afin d'assurer le confort de l'ensemble du projet.

- Utilisation des matériaux et des techniques d'isolation acoustique et thermique écologique

Les produits de briques

confirme l'obtention d'une isolation acoustique par les 2 systèmes parois lourdes et effets de masse ressort

(Disponibilité locale)



Figure 90: la brique

(<http://www.ecoconstructionauvergne.fr/construction-gros-oeuvre/maconnerie>)

Le chanvre

Isolant écologique, sain et non irritant
Confort acoustique
Facilité de mise en œuvre

(Disponibilité locale)



Figure 91: La chanvre

(<http://www.maison.com/architecture/maison-basse-consommation/construire-maison-chanvre-5094/galerie/16717/>)



Figure 92: le liège

(<http://www.termoisolanti.com/fr/produits/isolants-acoustiques/panneaux-phonoisolants-pour-parois-contre-cloisons-et-faux-plafonds-en-placoplatre/gess-fon-bio.php>)

Le liège : un matériau produit naturellement.

Il résiste bien à l'humidité et au feu tout en ayant d'excellentes qualités acoustiques vu l'irrégularité de sa surface.

(Disponibilité locale)



Figure 93: les plaques de plâtre

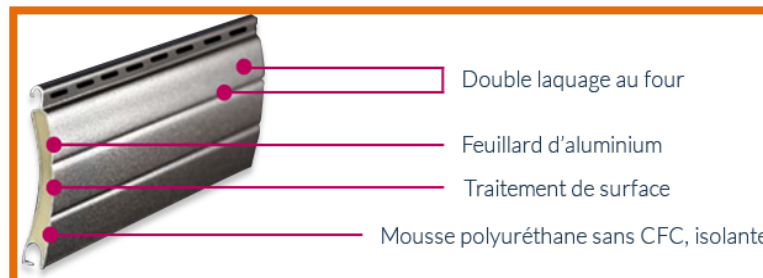
Les plaques en Placoplatre :

plaques Placoplatre BA 13 : un matériau de construction industrialisé couramment utilisé pour la finition des murs et des plafonds intérieurs

(http://www.lhebdoduvendredi.com/article/10918/rt_non-respectee_contrevenants_sanctionnes)

Lame alu double paroi

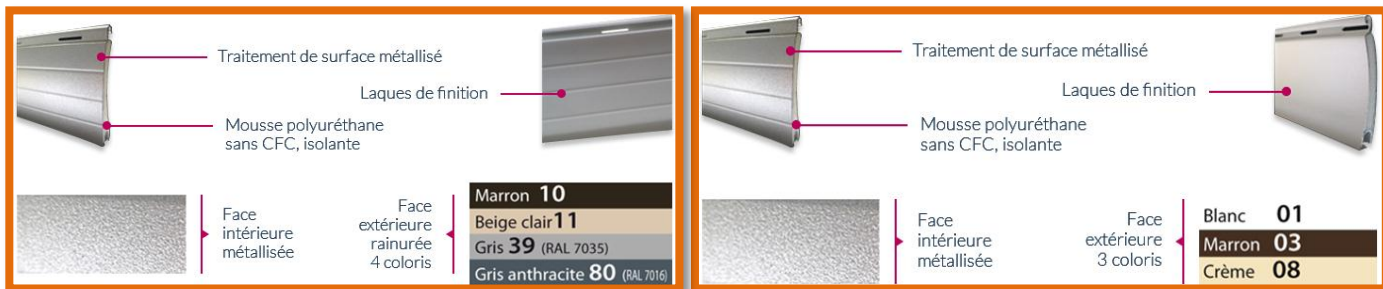
La longévité exceptionnelle de l'aluminium associée à l'isolation du polyuréthane. 2 parois d'aluminium enveloppent une mousse isolante (polyuréthane sans cfc) assurant un ΔR de 0,18.



Lame isolante CD 142 TH (bicolore)

Grande résistance thermique grâce à une face isolante et réfléchissante. (ΔR de 0,25).

Permet une éligibilité au crédit d'impôt (selon la loi en vigueur).



5- Systèmes de prévention à l'intérieur et à l'extérieur de la centrale :

Les risques dans une centrale électrique	Les mesures de prévention
incendie	-Plan d'évacuation. -Pictogramme.
chute en hauteur	-Rangement. -Circulation piétonne. -Barrière.
La glissade	-Scotch jaune et noire.
Les risques liés aux machines	-Suivre les cosigne de sécurité pour l'utilisation des machines. -Chaussure de sécurité. -maintenance des machines.
Les risques liés aux produits chimiques	-Rangement. -Pictogramme. -Tenu adéquate, gant, masque, lunette. -Chaussure de sécurité. -Consigne de sécurité lors du nettoyage.

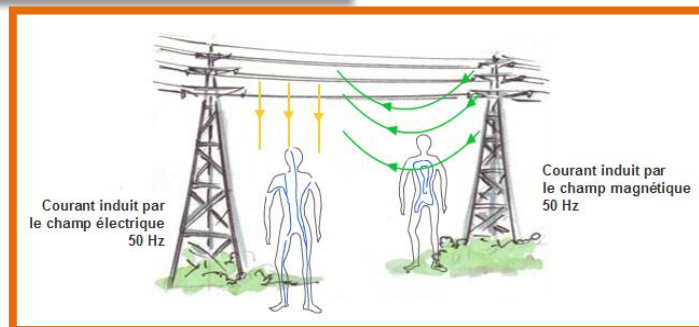
Tableau 6 : Mesures de prévention à l'intérieur d'une centrale électrique

Les risques a l'extérieure d'une centrale électrique	Les mesures de sécurité
<p style="text-align: center;">Incendie</p>	<p>Utilisation de la barrière pare-feu ou coupe-feux et ça pour freiner l'extension rapide du feu</p> <p>Ils ont souvent une double vocation -barrière anti-incendie ou destinée à ralentir ou bloquer le feu, comme la végétation (cactus). figuier de barbarie agave Les oliviers (résistance) Les chênes lièges (résistance) Les amandiers Les acajous Les manguiers -réseaux de chemins facilitant la circulation des pompiers, secours, personnels d'entretien ou de surveillance</p> <p>C'est pour cela dans notre projet on va utiliser une circulation en boucle</p>
<p style="text-align: center;">Impact du champ électrique</p>	<p>- Ne jamais s'approcher ni approcher quoi que ce soit (outil, échafaudage, matériau de construction, branche d'arbre, etc.) à moins de trois mètres d'un fil haute tension pendant les travaux d'élagage ou d'abattage.</p>

Tableau 7 : Mesures de prévention à l'extérieur d'une centrale électrique



Tension	Hauteur mini	A la verticale	A 30 m	A 100 m
400kV	12 m	6000 V/m	2000V/m	200 V/m
220 kV	10 m	4000 V/m	400 V/m	40 V/m
60 kV	8.50 m	1100V/m	100V/m	10V/m
20 kV	6 m	250V/m	15V/m	10V/m
220 V	6 m	1.5 V/m	1 V/m	



III-3-2-6-Traitement des façades :

Un jeu entre le plein et le vide au niveau des façades, dont le choix de l'habillage porte sur :



1- Des panneaux composites en aluminium :

2- Des grandes ouvertures en polycarbonate :

a-Composition du vitrage polycarbonate

Les vitrages de polycarbonate sont des plaques en verre synthétique. Il existe deux types de polycarbonate :

- le **polycarbonate plein** :
 - plaques pleines, sans espaces d'air ;
 - plus minces ;
 - souvent ondulées.
- le **polycarbonate alvéolaire** :
 - composé de 2 à 3 parois pour une épaisseur totale de 4 à 32 mm ;
 - espaces d'air entre les parois ;
 - le plus utilisé car plus isolant et plus résistant.

Dispositifs :

- Transmission de la lumière élevée : Jusqu'à 88% qui de la même épaisseur du verre général ; 250 fois plus résistantes que le verre minéral.
- Résistance de flamme : Le rendement effectif élevé du feu est la classe B1.
- Bruit et isolation thermique : L'isolation saine superbe pour la barrière d'autoroute et l'isolation thermique superbe économisent l'énergie.
- Très résistant aux intempéries.
- Quasiment incassable.
- La feuille pleine de polycarbonate est un plastique de technologie d'excellentes possibilités d'intégration. Elle a des possibilités exceptionnelles physiques, mécaniques, électriques et de la chaleur.

Caractéristiques :

- ✓ Longueur de feuilles de polycarbonate : Aucun limite (recommander 5800mm, 6000mm, 11800mm, 12000mm pour adapter à récipient 20 ' récipient et 40 ').
- ✓ Le polycarbonate couvre la couleur : Espace libre/bleu transparent, de lac, vert, bleu, opale, blanc, brun/bronze, gris argenté, rouge, jaune, etc.



- ✓ Filtre anti-UV.
- ✓ Très léger.

3- mur de contreventement : on a opté pour l'utilisation des murs de contreventement pour supporter les aérocondenseurs, on a répétée le même principe dans la deuxième extrémité (le parking) et ça pour l'homogénéité de la façade.

III-3-2-7- Technique de production des sources primaires de la centrale:✓ Les panneaux cylindro-parabolique

Le miroir cylindro-parabolique est constitué de panneaux en verre sans fer relativement épais, cintrés en forme à chaud, et argentés et vernis en face arrière. Ils sont largement autoportants, ce qui permet de les assembler sur une charpente relativement légère. Celle-ci est supportée par des pylônes en charpente métallique fondés au sol. Dans leur dernière version, la plus évoluée et la moins chère, ces miroirs sont assemblés par éléments de 99m de long et de 5,76m d'ouverture, présentant une surface frontale de réflexion de 545m².

Ce « bloc » est mis en mouvement par des motorisations hydrauliques réparties sous le contrôle d'un capteur solaire unique.

Les rayons solaires sont concentrés sur un tube horizontal, où circule un fluide caloporteur qui servira à transporter la chaleur vers la centrale elle-même. La température du fluide peut monter jusqu'à 500° C. Cette énergie est transférée à un circuit d'eau, la vapeur alors produite actionne une turbine qui produit de l'électricité.

Certaines centrales sont désormais capables de produire de l'électricité en continu, nuit et jour, grâce à un système de stockage de la chaleur.

Avantage :

- Source d'énergie inépuisable et gratuite.
- Pas d'émission polluante.
- Peu fonctionner sans intermittence.

Inconvénients :

- Nécessite un fort ensoleillement et une zone chaude.
- Surface au sol importante.

A. La concentration

Pour transformer le rayonnement solaire en chaleur, il suffit en principe de le réceptionner sur une plaque noire. Mais un tel capteur, même parfaitement absorbant, doit supporter les pertes que son propre échauffement provoque au bénéfice de l'air ambiant. Ces pertes sont, en première approximation, proportionnelles à cet échauffement et à la surface développée.

Pour travailler à température élevée, ce qui est nécessaire ici pour alimenter un cycle thermodynamique performant, il faut diminuer fortement la surface de réception pour maintenir, en proportion, ces pertes à un niveau raisonnable. C'est ce que l'on fait en disposant devant le récepteur une optique qui concentre sur celui-ci le rayonnement capté sur une surface bien supérieure. On caractérise la performance du système par le chiffre de sa « concentration » qui est le rapport de la surface de collecte sur la surface du capteur.

Technologie	Cylindro-parabolique
Puissance d'une centrale unité (MW)	10 - 200
Température de fonctionnement (°C)	250 - 400
Rapport de concentration	70 - 80
Surface par MWh/an	6 - 8 m ²
Coût des collecteurs (€/m ²)	210 - 250
Coût du kWh (c€)	15 - 20
Rendement annuel solaire-électrique	12 - 15%

B. La réception du rayonnement

Il faut maintenant absorber le rayonnement concentré sur une surface noire (ou dans un volume semi-transparent, noir dans son épaisseur), et de ce seul fait absorbante pour le spectre visible (et donc pour le spectre solaire qui en est énergétiquement très proche), et transférer la chaleur ainsi générée à un fluide caloporteur.

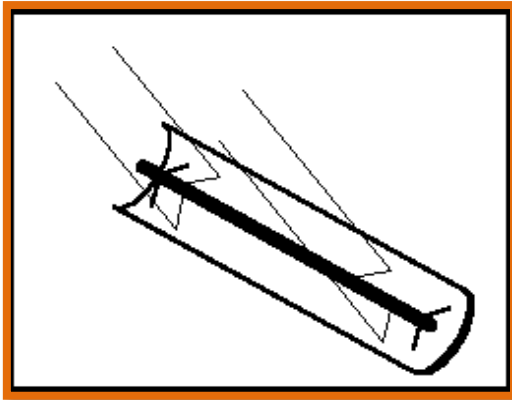
La filière cylindro-parabolique

Figure 94 : récepteur d'un panneau solaire cylindro-parabolique

(//www.futura-sciences.com/magazines/maison/infos/dossiers/d/maison-electricite-solaire-energie-rayonnante-1225/page/6/)

Le récepteur est ici complètement différent des précédents à beaucoup de points de vue et d'abord parce qu'il est linéaire au lieu de surfacique. Ensuite parce que, disposé au foyer d'un système optique peu performant, on le fait travailler, comme nous l'avons déjà signalé, à température modérée (inférieure à 400°C), ce qui permet d'utiliser comme fluide caloporteur une huile de synthèse (l'avantage de ce fluide étant qu'il n'est pas figeable et qu'il ne nécessite donc pas de dispositif de traçage). Enfin parce que, pour la même raison, il est protégé de pertes thermiques par deux dispositions originales et efficaces :

- l'enfermement de l'absorbeur dans un tube de verre sans fer vidé de son air, ce qui supprime radicalement les pertes convectives et limite les pertes radiatives.
- le revêtement du tube chaudière d'une couche de cermet (il s'agit d'un composite céramique/métal projeté par plasma) qui joue le rôle d'un absorbeur sélectif (96% d'absorptivité pour 20% d'émissivité à la température de travail) bien plus performant que la peinture utilisée dans les cas précédents ; cette disposition est rendue possible ici par la mise sous vide de l'environnement du tube chaudière (le cermet ne résisterait pas à la présence d'oxygène). Cet ultime perfectionnement n'est présent que sur la dernière version des centrales Luz, celles qui sont équipées des capteurs LS3.

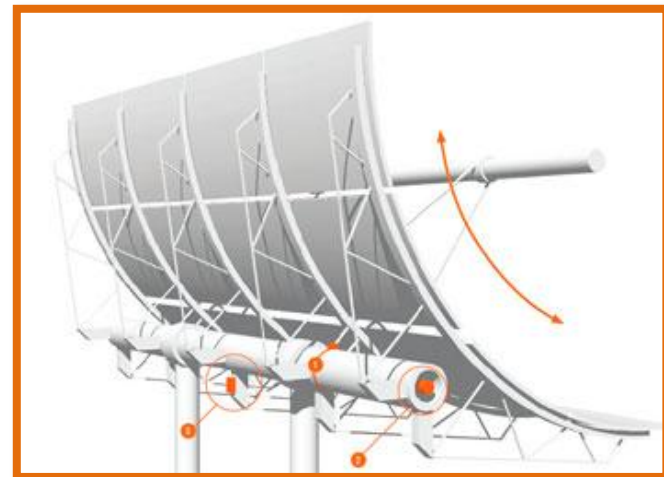


Figure 95 : Composantes d'un panneau solaire cylindro-parabolique (<https://www.kuebler.com/francais/produit-branchen-solar.html>)

C. Le transport et le stockage de la chaleur

Les différentes réalisations classées dans la filière des panneaux cylindro-parabolique ont toutes, jusqu'à aujourd'hui, utilisé comme fluide caloporteur (et éventuellement calo stockeur) des huiles de synthèse ou des huiles minérales de différentes provenance et de différentes performances. Toutes ces huiles ont en commun les qualités suivantes :

- * état liquide pour toutes les températures utiles,
- * capacité calorifique convenable autorisant le stockage à chaleur sensible dans de bonnes conditions,
- * viscosité suffisamment faible pour un pompage aisé sous climat chaud.

Par contre, elles présentent les défauts suivants :

- * conductivité thermique faible entraînant des capacités modestes au transfert thermique depuis les parois chaudes,
- * inflammabilité dangereuse comme l'incendie du stockage en huile de « Solar One » l'a illustré,
- * viscosité parfois gênante pour le pompage en climat froid (climat d'altitude),
- * température de travail limitée par la décomposition de l'huile,
- * prix élevé.

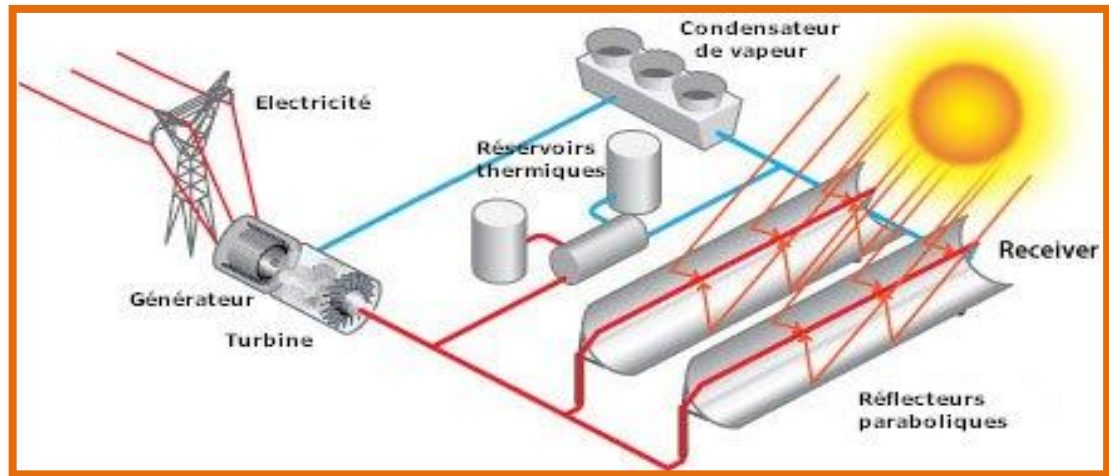
D. La transformation thermoélectrique de l'énergie récoltée

Figure 96 : Transformation de l'énergie solaire en énergie électrique

(http://www.osefrance.fr/?page_id=13)

Cette transformation se fait le plus souvent de manière tout à fait conventionnelle grâce à une turbine à vapeur d'eau couplée à un alternateur.

✓ Gaz Méthane (CH₄)

Notre centrale s'alimente de gaz méthane produit dans le site d'enfouissement de Bouhrara.

Principe de fonctionnement des CET

Les déchets organiques (papier, carton, bois, restes de table, notamment) enfouis dans les sites se décomposent en l'absence d'oxygène. Cela crée du CH₄, du gaz méthane. Lorsque ce gaz est relâché dans l'atmosphère, il contribue à l'effet de serre et au réchauffement climatique, donc pour cela ce gaz doit être géré et réutilisé afin de préserver l'environnement

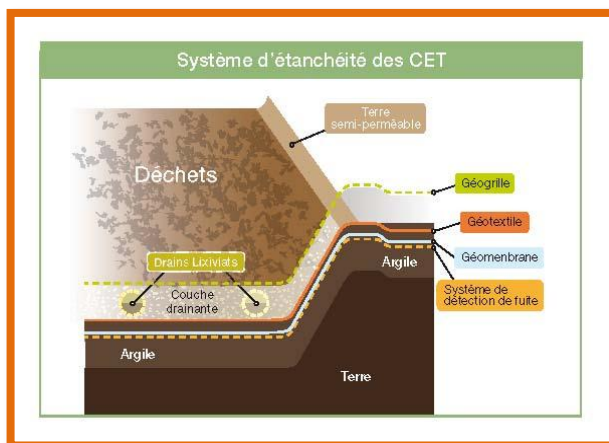


Figure 97 : Principe de fonctionnement d'un centre d'enfouissement technique

(<http://www.resodor.be/fr/applications/centre-d-enfouissement-technique.html>
<http://stock-picture.com/centre%20d'enfouissement%20technique>)



Figure 98 : Exemple d'un centre d'enfouissement technique
 (<http://www.resodor.be/fr/applications/centre-d-enfouissement-technique.html>)

conclusion générale :

L'étude de ce projet à été pour nous une expérience unique qui s'est concrétisée par l'aboutissement de notre parcours universitaire marqué par un long cycle pendant le quel nous avons découvert un savoir dans la conception technique et architecturale et aussi industrielle.

Notre but est d'être en mesure d'exécuter une conception architecturale adaptée à notre société tout en intégrant les nouvelles technologies et en préservant le maximum l'environnement.

Enfin notre souhait est d'arriver à finaliser notre cursus par un projet de nouveauté qui suscite un débat intellectuel qui reste ouvert et passionnant.

Sommaire

Remerciements.....	1
Dédicaces.....	2
Résumé.....	4
ملخص	5
Summary.....	6
Relation thème/option.....	7
Table des abréviations.....	8
Table des matières.....	8
Table des illustrations.....	12
Introduction générale	17
Problématique.....	18
Hypothèse	20
Objectifs	20
1 Chapitre I: définitions sémantiques relatives aux centrales électrique.....	21
Introduction.	22
1.1 Production d'électricité.....	22
1.2 Centrale électrique.....	22
1.3 Histoire de la centrale électrique.....	22
1.4 Source de production.....	23
1.5 Types de centrales électriques.....	23
1.5.1 Centrale thermique.....	23
1.5.2 Centrale nucléaire.....	25
1.5.3 Centrale utilisant une forme d'énergie renouvelable.....	25

1.6 Comparaison entre les 3 types de centrales électriques.....	30
1.7 Centrales en Algérie.....	32
1.8 Une centrale hybride pour une transition vers les énergies renouvelable.....	36
1.9 Exemples thématiques.....	38
1.9.1 Centrale électrique Poweo.....	38
1.9.2 Centrale combiné a Landivisiau(Bretagne).....	42
1.9.3 Centrale électrique de Salem.....	47
1.9.4 Centrale combiné de Bayet.....	49
1.9.5 Centrale électrique de Blénod.....	53
1.9.6 Centrale électrique hybride de Hassi r'mel.....	56
1.9.7 Centrale hybride De Beni Mathar (Maroc).....	58
1.10 Synthèse des exemples.....	60
1.11 Conclusion.....	63
2 Chapitre II: Étude du site et analyse territoriale de la wilaya de Tlemcen.....	64
Introduction.....	65
2.1 Pourquoi... Tlemcen?.....	65
2.1.1 Situation géographique de la wilaya.....	65
2.1.2 Limitation.....	65
2.1.3 Le climat.....	65
2.2. Sources d'alimentation de la wilaya de Tlemcen en électricité.....	66
2.3 Les besoins de la centrale.....	66
2.4 Choix de la localité.....	66
2.4.1 Localité de Tlemcen.....	66

2.4.2	Localité de Maghnia	67
2.4.3	Localité de Ghazaouet.....	68
2.5	Présentation du site de Boughrara.....	69
2.5.1	Situation.....	69
2.5.2	Description du site.....	69
2.5.3	Topographie du terrain	70
2.5.4	Environnement du terrain et lecture paysagère.....	71
2.5.4.1	Les points de repère.....	71
2.5.4.2	Limites du terrain.....	71
2.5.5	Voies et circulation	71
2.5.6	Avantages et inconvénients du site.....	72
2-6	Objectifs du choix.....	73
2.7	Conclusion.....	73
3	Chapitre III: Programmation et projection d'une centrale électrique.....	74
I.	Programmation.....	75
I.3.1	Introduction.....	75
I.3-2	Les usagers et les utilisateurs du projet.....	76
I.3-3	L'échelle d'appartenance de la centrale.....	76
I.3-4	La capacité de production de la centrale.....	76
I.3-5	Programme de base.....	77
I.3-5 1	Programme qualitatif.....	78
I.3-5-2	Les exigences fonctionnelles et dimensionnelles.....	79
I.3-5-2-1	L'entité production d'électricité.....	79

I.3-5-2-2	L'entité refroidissement d'eau	80
I.3-5-2-3	L'entité traitement d'eau	80
I.3-5-2-4	L'entité gestion et contrôle	81
I.3-5-2-5	L'entité maintenance.....	83
I.3-5-2-6	L'entité détente et loisir....	73
II.	Projection architecturale.....	85
II.3.1	Genèse du projet.....	85
II.3.2	La partie graphique.....	90
III.	Fiche technique.....	109
III.3.1	Choix du système structurel.....	109
III.3.1.1	Gros œuvres.....	110
III.3.1.2	Choix des planches.....	112
III.3.1.3	Les joints.....	114
III.3.1.4	Secondes œuvres.....	115
III.3.2.5	Principe de fonctionnement des composantes d'une unité hybride.....	122
III.3.2.5.1	Turbine à gaz.....	122
III.3.2.5.2	Turbine à vapeur.....	122
III.3.2.5.3	Aérocondenseurs.....	123
III.3.2.5.4	Cheminée.....	123
III.3.2.5.5	Alternateur.....	124
III.3.2.5.6	Transformateur.....	124
III.3.2.5.7	Les centrales à collecteurs cylindro-paraboliques.....	125
III. 3.2.6	Les risques et les mesures de prévention à l'intérieur et à l'extérieur d'une centrale électrique.....	126

III.3.2.7 Traitement de façades.....	133
III.3.2.7 Technique de production des sources primaires de la centrale.....	135
Conclusion générale.....	140
Sommaire.....	141
Bibliographie.....	146
Les directions visitées.....	149

Bibliographie:

- LES MOYENS DE PRODUCTION D'ENERGIE, PDF ; (WWW.PLAN-ECO-ENERGIE-BRETAGNE.FR)
- BESMA CHEKCHEK, ANALYSE THERMODYNAMIQUE D'UNE CENTRALE THERMIQUE HYBRIDE SOLAIRE /GAZ, F. KHALDI UNIVERSITE HADJ LAKHDAR BATNA, 2013/2014
- BENIDIR ABEDLAALI, CALCUL ENERGETIQUE DE L'INSTALLATION HYBRIDE THERMIQUE POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE, Dr. BENMACHICHE ABDELMOUMEN. H, UNIVERSITE DE BISKRA, JUIN 2013.
- BECHINIA ISSAM, IDENTIFICATION DES ELEMENTS D'UNE CENTRALE ELECTRIQUE THERMIQUE APPROCHE MULTI-MODELE, Lafifi Mohamed Mourad, Université Badji Mokhtar, Annaba. 2010
- Neufert 9^{ème} et 10^{ème} édition
- <http://www.pascalduter>
- <http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=evolution-de-la-puissance-installee-de-production-d-electricitetre.com/projets/>
- <http://www.3cb.fr/index.php?page=4>
- <http://energie.edf.com/thermique/carte-des-centrales-thermiques/cycle-combine-gaz-de-blenod/presentation-52950.html>
- <http://www.bladi.net/ain-bni-mathar,1569.html>
- <http://www.statistiques-mondiales.com/>
- <http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=evolution-de-la-puissance-installee-de-production-d-electricite>
- Dictionnaire la rousse
- arch daily .htm
- <http://www.cder.dz/>
- <http://www.energy.gov.dz/>
- <http://www.wilayaoran.org/>

- Electricité : Ces coupures qui empoisonnent la vie en été ([A Yacine](#) Publié dans [El Watan](#) le 02 - 08 – 2009)
- PDAU Boughrara
- PDAU Maghnia
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Production_d%27électricité
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique
- www.plan-eco-energie-bretagne.fr
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_%C3%A9lectrique
- https://www.google.dz/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=cours_elec
- [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/ATWEB0101/A02D4B827B07E6D5C1257D85005823D9/\\$FILE/Les-moyens-de-production-d-energie-ENEA-Consulting-2014.pdf](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/ATWEB0101/A02D4B827B07E6D5C1257D85005823D9/$FILE/Les-moyens-de-production-d-energie-ENEA-Consulting-2014.pdf)
- https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUK EwiBgdmIl8HMAhWMox4KHVK4AHgQFggjMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.on6ll.be%2FNMRevue%2F2009%2FNMRevue_092009.pdf&usq=AFOjCNEXHSPic8cZGZP7T5iLrPYUEo4WA&sig2=W0bhHIDoDJogIidFYpzwgQ&bvm=bv.121099550.d.d24
- <https://www.youtube.com/watch?v=foVS6DF22nI>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Turbine_%C3%A0_gaz
- <http://www.cnrtl.fr/definition/a%C3%A9rocondenseur>
- <http://liste1.e-monsite.com/pages/24-la-methanisation-des-dechets-menagers-biologiques.html>
- <http://www.annuaire-mairie.fr/ville-maghnia.html>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Maghnia>
- <http://www.annuaire-mairie.fr/ville-tlemcen.html>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tlemcen>
- <http://www.annuaire-mairie.fr/ville-ghazaouet.html>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ghazaouet>

- <http://www.fr.endress.com/fr/Endress-Hauser-group/expertise-instrumentation-industrielle/industrie-electricite-energie/securite-industrie-centrale-electrique>
- <http://www.algerie-focus.com/2013/10/la-premiere-centrale-electrique-100-algerienne-sera-livree-en-2018/>
- <http://slideplayer.fr/slide/3000663/#>
- Mémoires des années précédents
- google earth.com

Les directions visitées

- Direction de l'agriculture → Mr BENAÏSSA.
- Direction des mines → Mr OUAHRANI.
- Sonelgaz « centre ville » → Mr ELARBI.
- Sonelgaz « Imama » → Mr MAATA ALLAH.
→ Mme DALI YOUCEF.
- Direction de protection de l'environnement → Mr BOUDGHEN STAMBOULI.
→ Mme HADJILA AMINA.
- URBAT.
- DUC Tlemcen.
- Direction de l'agriculture.

Résumé

De nos jours, une remise en question perpétuelle est observée dans tous les domaines et disciplines, et les nouvelles technologies n'y échappent pas.

Le projet que nous décrivons dans cet ouvrage c'est le résultat d'une démarche bien définie dont le but est de régler le problème du manque d'électricité, tout en réalisant une centrale électrique qui transforme divers sources primaires en énergie électrique. Notre objectif n'est pas seulement de produire cette énergie mais de la produire le plus proprement possible tout en utilisant une nouvelle forme des énergies renouvelables ; énergie solaire, Gaz Méthane (CH₄) et l'eau, pour un projet durable.

Ce nouveaux procédé de production devra correspondre aux systèmes technologiques les plus récentes pour créer un projet innovant dédié au nouveau mode de vie en offrant des conditions idéales de **durabilité et d'économie et ça en respectant l'environnement et les mesures de sécurité réglementaires.**

Les mots clés : électricité, centrale électrique, production, énergies renouvelables.

ملخص

في ايماننا هذه، يلاحظ إعادة التقييم المستمر في جميع المجالات والتخصصات، والتكنولوجيا الجديدة ليست استثناء.

المشروع الذي وصفناه في هذه المذكرة هو نتيجة لنهج واضحة المعالم تهدف إلى إيجاد حل لمشكلة عدم وجود الكهرباء، في حين تحقيق محطة لتوليد الكهرباء التي تحول العديد من المصادر الرئيسية لتوليد الطاقة الكهربائية، ليس هدفنا الوحيد ولكن إنتاجها بأنظف طريقة ممكنة، وذلك باستخدام شكل جديد من أشكال الطاقة المتجددة؛ الطاقة الشمسية وغاز الميثان (CH₄) والماء وهذا لمشروع مستدام.

وذلك باستخدام الابتكارات وأحدث نظم التكنولوجيا لإنشاء مشروع مخصص لابتكار نمط حياة جديد و توفير ظروف مثالية لتحقيق الاستدامة والاقتصاد واحترام البيئة وسلامة التدابير التنظيمية.

المفاتيح: الكهرباء، محطة توليد الكهرباء، إنتاج، والطاقة المتجددة.

Abstract

Today, a constant reappraisal is observed in all fields and disciplines, and new technology is no exception.

The project that we describe in this book is the result of a well-defined approach that aims to solve the problem of lack of electricity, while achieving a power plant that converts various primary sources of electrical energy, but our goal is not just to produce this energy but to produce it as cleanly as possible and that using a new form of renewable energy; Solar energy, Gas Methane (CH₄) and water for a sustainable project.

While incorporating innovations and the latest technology systems to create a project dedicated to innovating new lifestyle offering ideal conditions for sustainability and economy and it respecting the environment and safety regulatory measures.

Keywords: electricity, power station, production, renewable energy.