

III-1 Introduction:

Tout projet industriel crée un impact, c'est-à-dire change le milieu dans lequel il doit s'intégrer. Au niveau de l'analyse théorique, on distingue un certain nombre de mécanismes d'impact qui peuvent servir de fils conducteurs dans la recherche de l'impact global de l'ouvrage industriel.

Pour des raisons de commodités on utilisera le terme évaluation environnementale, évaluation de l'impact sur l'environnement comme synonymes « d'étude d'impact sur l'environnement »

Les études d'impact sont introduites pour la première fois aux États Unies en 1970

En 1983 l'Algérie a introduit les études d'impact via la loi relative à la protection de l'environnement.

Les études d'impact sont un outil de planification, qui au stade de la conception d'un projet de développement, permettant d'identifier et de quantifier les dommages que la réalisation du projet risque de causer à l'environnement et à la santé publique. Au vu des conclusions de l'étude d'impact, le projet doit être modifié afin d'atténuer les dommages qu'il risque de provoquer.

Université Carleton –Centre d'études d'impact – Canada ,Se rapporte à un exercice/une procédure systématique pour la prévision de la nature et de l'importance des effets possibles sur l'environnement biophysique et social imputables à une activité, un programme ou une politique envisagée et la proposition de mesures propres à éliminer les effets néfastes ou à les réduire au minimum afin de préserver la qualité de l'environnement tout en tirant les plus grands avantages socio-économiques.

III-2 Aspect environnemental du développement durable :

Le développement durable, respectueux de l'environnement dans le domaine énergétique, est un problème complexe dont la solution nécessite une approche multidisciplinaire qui va de l'environnement passant par les sciences et les technologies, jusqu'aux sociopolitique et l'économique.

La protection de l'environnement connaît un intérêt de plus en plus important, dû notamment au problème du réchauffement climatique causé par les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère

III-3 Etude d'impact sur l'environnement (Réglementation avant 2006)

Outil de base pour la mise en œuvre de la protection de l'environnement, (Article **130 loi 83-03** relative à la protection de l'environnement, 1° alinéa)

L'objectif principal est de faire connaître et évaluer les incidences directes et/ou indirectes des projets sur l'équilibre écologique, ainsi que sur le cadre et la qualité de la population (Article 130 loi 83-03 relative à la protection de l'environnement, 2° alinéa).

III-3-1 Cadre réglementaire :

Le décret 90-78 des 27.02.1990 relatifs aux Etudes d'impact sur l'environnement :

Reprend le principe de la loi :

"Sont soumis à la procédure préalable de l'étude d'impact, tous les travaux, aménagements ou ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences, peuvent directement ou indirectement porter atteinte à l'environnement et notamment à la santé publique, à l'agriculture, aux espaces naturels, à la faune, à la flore, à la conservation des sites et monuments et à la commodité du voisinage" (Article 2 Décret 90-78).

Dispositions du décret 07-145 du 17/05/2007, déterminant le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact.

III-3-2 Les mécanismes d'impact :

A.1 Les mécanismes directs :

Tout rejet industriel provoque dès le départ, un impact direct, soit par augmentation de la température de l'eau d'un cours d'eau, soit par la variation de ses caractéristiques chimiques ; ce type d'effet, facilement reconnaissable, est de fait, aisément contrôlable dans la plupart des cas.

A.2 Les mécanismes indirects :

Ce type d'interaction est déjà plus difficile à mettre en évidence, car si l'on considère une chaîne de réaction physique, biologiques ou économiques, il s'agit de définir le ou les maillons de cette chaîne qui risquent d'évoluer : dans certains cas les liaisons à différent niveaux, eux-mêmes liés.

A.3 Les mécanismes compensatoires :

Il est possible que certains phénomènes induisant un effet négatif entraînent également un contre-effet positif, qui vienne compenser l'effet direct. Ce type de phénomène traduit une loi

générale de la nature qui veut que tout effet produise un déplacement d'équilibre entraînant lui-même des modifications allant en sens contraire de cause initiale.

En matière d'environnement, on peut citer l'effet sur le plancton du transit des eaux de mer dans le circuit de réfrigération des centrales thermiques : une partie du plancton est détruit, mais l'échauffement de l'eau provoque au rejet une accélération de la croissance de ces organismes qui, globalement peut compenser la perte initiale.

III-3-3 Contenu étude d'impact et notice d'impact :

1- la présentation du promoteur du projet, le nom ou la raison sociale ainsi que, le cas échéant, sa société, son expérience éventuelle dans le domaine du projet envisagé et dans d'autres domaines ;

2- la présentation du bureau d'études ;

3- l'analyse des alternatives éventuelles des différentes options du projet en expliquant et en fondant les choix retenus au plan économique, technologique et environnemental ;

4- la délimitation de la zone d'étude ;

5- la description détaillée de l'état initial du site et de son environnement portant notamment sur ses ressources naturelles, sa biodiversité, ainsi que sur les espaces terrestres, maritimes ou hydrauliques, susceptibles d'être affectés par le projet ;

6- la description détaillée des différentes phases du projet, notamment la phase de construction, la phase d'exploitation et la phase post-exploitation (démantèlement des installations et remise en état des lieux) ;

7- l'estimation des catégories et des quantités de résidus, d'émissions et de nuisances susceptibles d'être générés lors des différentes phases de réalisation et d'exploitation du projet (notamment déchets, chaleur, bruits, radiation, vibrations, odeurs, fumées...) ;

8- l'évaluation des impacts prévisibles directs et indirects, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement (air, eau, sol, milieu biologique, santé...) ;

9- les effets cumulatifs pouvant être engendrés au cours des différentes phases du projet ;

10- la description des mesures envisagées par le promoteur pour supprimer, réduire et/ou compenser les conséquences dommageables des différentes phases du projet ;

- 11- un plan de gestion de l'environnement qui est un programme de suivi des mesures d'atténuation et/ ou de compensation mises en œuvre par le promoteur ;
- 12- les incidences financières allouées aux mesures préconisées ;
- 13- tout autre fait, information, document ou étude soumis par les bureaux d'études pour étayer ou fonder le contenu de l'étude ou de la notice d'impact concernée.

III-4 La notion d'environnement :

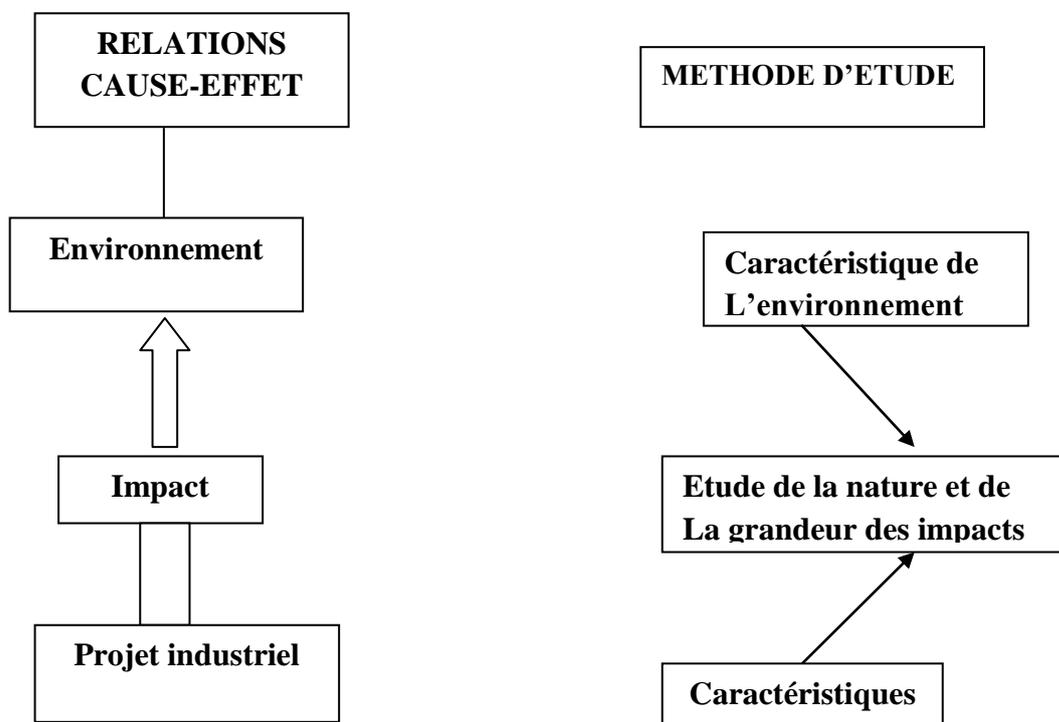


Schéma III.1 : notion d'environnement.

L'environnement malgré l'extrême diversité de ses composants est peuplé d'un certain nombre de communautés spécifique, associations de micro-organismes, plantes et animaux, inféodées à un milieu déterminé. Chaque communauté (que l'on dénomme « biocénose »), présente un haut degré d'organisation dans les relations réciproques entre les divers individus, populations et espèces qui la composent.

Chaque « biocénose » se développe sur un substrat inorganique occupant une surface ou un volume variable et soumis à des conditions dont les dominantes sont homogènes, que l'on dénomme « biotope ». Ce dernier est donc caractérisé par un ensemble de facteurs abiotiques,

De nature physique ou chimique : localisation géographique, intensité du flux solaire, vent, température, hygrométrie, courants(en milieu aquatique), concentration en éléments minéraux fondamentaux (eau, gaz carbonique, oxygène, calcium, nitrate, phosphate, etc.). Chaque biotope constitue donc le support physique d'une biocénose spécifiquement définie par un ensemble de facteurs écologiques dont la conjonction en fait l'originalité.

Il est possible de distinguer, parmi les divers milieux et les innombrables êtres vivants qui peuplent la terre, un ensemble d'unités fonctionnelles, de nature écologique, stable dans le temps, dénommées « **écosystèmes** ».

L'association à un environnement physico-chimique spécifique - le biotope - d'une communauté vivante ou biocénose, constitue un écosystème. Tansley (en 1935) a pu écrire la relation suivante :

Écosystème = biotope + biocénose

Biotope et biocénose exercent l'un sur l'autre une interaction perpétuelle marquée essentiellement par d'incessants transferts d'énergie entre ces deux entités et l'intérieur de chacune d'elles.

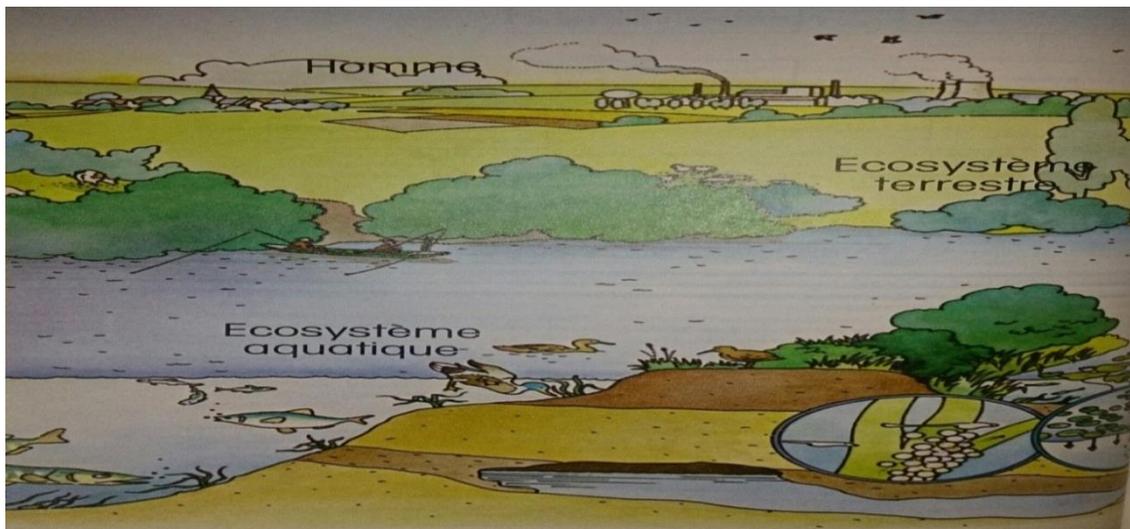


Figure III-1: L'environnement humain

III-4-1 Les principaux domaines de l'environnement :

Sans faire l'inventaire exhaustif de toutes les caractéristiques de l'environnement qui ont été définies, il est indispensable pour étudier les effets des projets industriels de dégager les données essentielles qui seront prises en considération dans chacun des écosystèmes, comme le montre le tableau suivant :

	Ecosystème aquatique	Ecosystème Terrestre	Homme (données anthropiques)
Biotope substrat inorganique (données abiotiques)	Données : -Courantologiques -Hydrologiques -Physicochimiques Autres...	Données : -Géologiques -Climatiques -Topographiques -Hydrogéologiques Autres...	Données : -Paysagères -Voies de communication -Activités .agricoles, .industrielles, .commerciales, .touristique, Autres
Biocénose (données biologiques)	-Faune et flore aquatique -Radioécologie	-Faune et flore terrestre -Radioécologie.	-Environnement Démographique

Tableau III-1 : Les principales données de l'environnement

III-5 Prévention des impacts :

La prévision des impacts de projet industriel envisagé se passe en deux temps :

- ✓ Au niveau du milieu naturel, définition des états de référence et de sensibilité de certains paramètres.
- ✓ Au niveau du projet, quatre grands procédés vont être mis en œuvre :

- étude théorique,
- essais en laboratoire,
- expérience in situ,
- observation sur les ouvrages en fonctionnement.

III-5-1 Les impacts d'une centrale thermique :

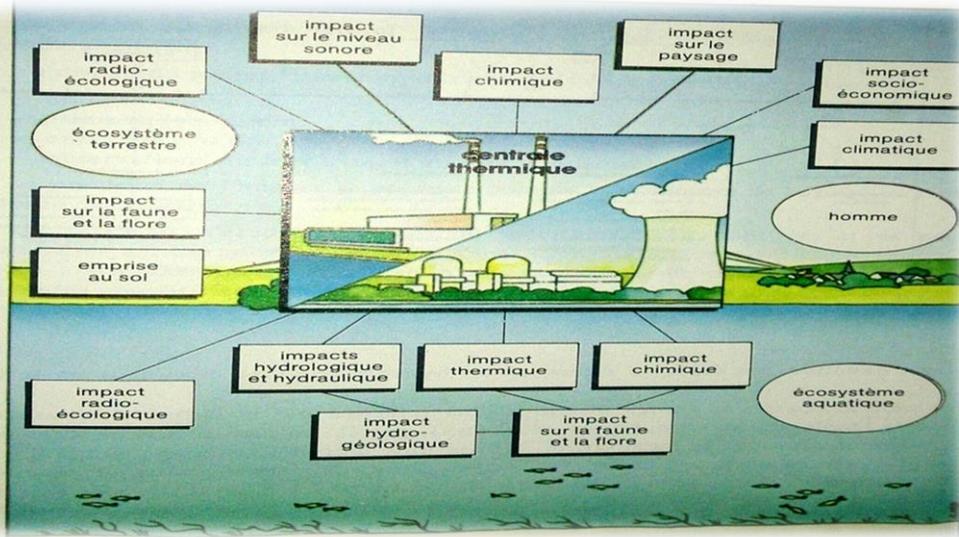


Figure III-2 : Les impacts d'une centrale thermique

III-6 Conditions générales sur les turbines :

Pour Les turbines à gaz, outre l'avantage de peu vibrer, elle présente une sécurité de fonctionnement et une facilité d'entretien qui la fait préférer aux autres moyens de production d'énergie mécanique. Les constructeurs de turbine et metteurs en groupe préconisent leurs propres programmes d'entretien auxquels il y a lieu de se conformer.

Tout programme d'entretien, aussi complet et parfait soit-il, ne pourra donner satisfaction que si les trois conditions suivantes sont remplies :

- Air propre.
- Combustible propre.
- Huile propre.

Certes, ces trois critères sont liés à la qualité et aux performances des équipements fournis, mais nous les signalons ici car ils conditionnent essentiellement le bon fonctionnement et la longévité de l'installation. En effet :

1. Un air sal entraîne

- Salissure du compresseur (baisse de rendement),
- Usure des ailettes (baisse de rendement, changement à plus court terme).
- Pollution de l'huile de graissage (changement plus fréquent).
- Salissure des joints labyrinthes (entretien plus lourd).

2. Un combustible sal provoque

- Obstruction des filtres (entretien fréquent),
- Salissure des injecteurs (nettoyage fréquent, déformation de la flamme et donc risques de : Points chauds – brûlage dans les chambres de combustion et sur les ailettages de la turbine),
- Salissure des ailettages de la turbine (perte de rendement),
- Salissure des vannes de dosage (entretien plus lourd).

3. Une huile sale entraîne

- Usure des paliers (changement à plus court terme).
- Salissure du système de réfrigération de l'huile (échauffement des paliers).
- Oxydations internes (entretien plus lourd).

Il est donc important, lors de la définition des équipements avec le fournisseur, que les systèmes de filtration d'air, de préparation du combustible et de vérification du circuit d'huile soient examinés avec soin.

III-6-1 Facteurs polluants dans les turbines à gaz :

Le problème de la pollution des turbines à gaz se pose de façon différente suivant le type de turbine. Il est clair, par exemple, que les exigences du ré-allumage en altitude d'un turboréacteur d'avion imposent des contraintes dans la conception de la chambre de combustion qui n'existent pas pour une machine terrestre. De même, les caractéristiques du cycle thermodynamique de la turbine (rapport de pression du compresseur, utilisation de récupérateurs etc.) changent notablement d'une turbine à l'autre ce qui modifie les conditions de fonctionnement de la chambre.

Les différences entre les divers types d'utilisation impliquent, pour réduire la pollution atmosphérique, des moyens d'action adaptés à chaque cas. Toutefois, la combustion dans les turbines à gaz comporte, quel que soit le type de machine, des caractères communs.

Lorsque l'on parle de pollution on se réfère souvent aux mécanismes de formation des polluants, car le moyen le plus normal pour éviter de les rejeter à l'atmosphère étant d'éviter leur formation dans la chambre de combustion. Par contre, il n'est pas souhaitable d'empêcher la formation d'un polluant tel que l'oxyde de carbone dans la mesure où ce corps est une étape chimique naturelle de la combustion complète du carburant. Ce qui doit être examiné pour ces polluants, ce sont aussi bien les mécanismes de destruction que ceux de formation

III.6.1-1 Identification des agents polluants :

Les turbines à gaz, au même titre que les moteurs à pistons et tous autres systèmes de combustion, rejettent, à l'atmosphère, différents polluants qui se classent en trois catégories :

1-**Ceux provenant du combustible lui-même ou de l'air** : par exemple, le soufre qui se transforme en composés soufrés dont H₂S, SO₂

2 -**Ceux provenant des imbrûlés** : ce sont eux qui se signalent sous forme de fumée et qui génèrent la suie. Dans les turbines à gaz, ce problème est mineur, car les chambres de combustion sont particulièrement bien étudiées pour éviter d'abord l'encrassement de la turbine. Il faut toutefois faire attention lorsque l'on envisage de brûler des combustibles liquides à viscosité élevée.

3-**Ceux formés par la réaction chimique de combustion** : ce sont les oxydes d'azote appelés NOx ainsi que le monoxyde de carbone (CO). Les NOx sont responsables de pollutions sévères ayant des conséquences graves sur notre écosystème.

III.6.2 Caractérisation de la pollution :

Pour les turbine à gaz dont les richesses de fonctionnement sont très variables suivant le type de turbine, on est conduit à utiliser l'indice d'émission (**I_e**) défini, comme le rapport entre la masse du polluant en gramme et celle du carburant injecté en kilogramme. Entre l'indice (I_e) et la concentration en ppmv, d'après la relation :

$$I_e = C \cdot \frac{M}{28,97} \cdot \frac{1}{10^3 \cdot \frac{C}{A}} \quad \dots\dots\dots(III.1).$$

Où :

M : est la masse molaire (en g) du polluant.

C/A : le rapport massique de mélange.

La teneur des polluants est définie en utilisant différentes unités

ppmv : partie par million en volume.

mg/Nm³ : milligramme par normal mètre cube de gaz d'échappement [mesuré dans Les conditions normales de température (0°C) et de pression (1,013 bar)].

g/GJ : gramme par giga joule produit.

Kg/an: kilogramme par an.

Quant aux concentrations maximales admises de NOx, elles ont été fixées dans les différents pays aux valeurs suivantes :

-Allemagne : 350 mg/Nm³.

-Italie : 600 à 800 mg/Nm³.

-Pays scandinaves : 250 mg/Nm³, dans un proche futur 100 mg/Nm³.

-Grande-Bretagne : 200 à 250 mg/Nm³.

Ces valeurs restent indicatives et peuvent, dans un même pays, varier en plus ou en moins d'une région à une autre en fonction du niveau local de pollution. Elles sont généralement associées à une autre prescription fixant le niveau maximal de CO toléré.

III.6.3 Mécanismes de formation des polluants :

1- Les oxydes de carbone :

La formation de l'oxyde de carbone s'effectue principalement dans la zone de combustion, ou zone primaire, de la chambre. On sait que le CO est un intermédiaire de la transformation complète de l'hydrocarbure en CO₂ et H₂O.

La transformation d'un hydrocarbure en oxyde de carbone dans les premières phases de l'oxydation est rapide et conduit à des concentrations de CO qui peuvent dépasser la valeur de l'équilibre chimique.

Par la suite le CO formé brûle plus lentement que les autres composés intermédiaires (H₂ par exemple).

Le problème de pollution par le CO est proportionnel à la richesse et inversement proportionnel à la température et à la pression.

2- Les hydrocarbures imbrûlés:

Les expériences sur un brûleur à flamme ont montré que l'état final de combustion n'est pas l'équilibre vrai, mais un faux équilibre caractérisé par la présence d'hydrocarbures (méthane, éthylène, acétylène et autres) accompagnés de particules obtenues par craquage (à pression élevée).

Des fractions du carburant peuvent dans certains cas (démarrage, réallumage) être évacuées à l'atmosphère sans avoir subi de transformation chimique.

Les conditions de leur formation sont semblables à celles de CO.

3- Les fumées :

Les particules de carbone responsables de la suie se forment par craquage du carburant en phase gazeuse dans les zones riches portées à températures élevées. En effet, les produits de combustion de mélanges ayant des richesses comprises entre 1,5 et 3 atteignent un état stationnaire de non équilibre caractérisé par la formation de carbone et d'hydrocarbures.

La formation des suies est faible en dessous de 10bar.

4- Les oxydes d'azote :

Le facteur essentiel pour les mécanismes de formation des oxydes d'azote dans les turbines à gaz est la température atteinte par les gaz. Les exigences de fonctionnement au ralenti et celles de pollution par les imbrûlés réclament une zone de combustion où les températures maximales de combustion sont atteintes et maintenues assez longtemps. La température maximale de flamme est obtenue au régime maximal par suite de l'accroissement de la température de l'air à l'entrée de la chambre de combustion. Les concentrations élevées des oxydes d'azote sont obtenues à des températures très élevées. En effet, on a constaté que la production d'oxyde d'azote est nettement plus importante au régime maximal qu'au ralenti. D'ici, inverser cette causalité peut bien être une solution au problème de pollution.

III-7 Effet de serre :

Les principaux responsables de l'effet de serre, c'est-à-dire du réchauffement à long terme de la planète sous l'effet de gaz rejetés dans l'atmosphère, sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), les chlorofluorocarbures (CFC), l'ozone troposphérique (O_3) et l'oxyde de diazote (N_2O). L'ordre dans lequel ces gaz sont énoncés correspond également à leur importance respective. La contribution de chacun de ces gaz à l'effet de serre est spécifique et demande une analyse très différenciée. Ainsi par exemple le méthane a un effet 21 fois plus élevé que le gaz carbonique mais apparaît dans des quantités bien moindres que le CO_2 qui constitue le produit de toute combustion carbonée

La plupart des gaz à effet de serre (GES) sont d'origine naturelle. Mais certains d'entre eux sont uniquement dus à l'activité humaine ou bien voient leur concentration dans l'atmosphère augmenter en raison de cette activité. C'est le cas en particulier de l'ozone (O_3), du dioxyde de carbone (CO_2) et du méthane (CH_4), l'azote (N_2) et l'oxygène (O_2)

III.7-1 Remèdes contre les émissions de gaz :

L'utilisation de catalyseurs de même que celle des additifs ont des résultats en ce qui concerne la diminution des fumées visible.

On doit noter en premier lieu que dans la technique simple utilisée jusqu'à présent, toute modification visant à diminuer l'émission des imbrûlés (CO , HC) augmente celle des oxydes d'azote et réciproquement.

Nous énumérons, pour chaque polluant les solutions qui peuvent être envisagées ou simplement les voies à explorer.

-Les composés soufrés: La seule solution est d'utiliser des combustibles à basse teneur en soufre. Il faut également noter les composés chimiques contenus dans l'air qui se décomposent par la chaleur de combustion en produits nocifs.

-Les hydrocarbures imbrûlés et les fumées : Une technique de pré mélange partiel telle que la pré vaporisation diminue l'importance des zones très riches et permet d'éviter en partie la formation de la suie et diminue sensiblement la proportion des hydrocarbures dans les imbrûlés.

-Les oxydes de carbone : L'introduction progressive de l'air supplémentaire pour la dilution permet d'achever la transformation de CO.

-Les oxydes d'azote :

La démarche consiste en l'injection d'eau ou de vapeur. Le but est de réduire localement la température de réaction. L'eau nécessite une chaleur de vaporisation qu'elle emprunte à la flamme dont elle réduit ainsi la température, la vapeur a également besoin de chaleur pour atteindre la température d'équilibre du système. L'introduction d'eau ou de vapeur a pour conséquence l'augmentation du débit massique dans la turbine et par suite celle de la puissance produite sans que pour autant le rendement du cycle soit amélioré.

L'eau ou la vapeur introduite doit être pure, car toute impureté pourrait provoquer sur les ailettes des dépôts nuisibles au rendement de la turbine. Si l'injection d'eau se fait toujours au niveau des injecteurs de combustible, celle de la vapeur est pratiquée chez certains constructeurs par mélange avec l'air destiné au refroidissement des parties chaudes ainsi qu'au blocage des fuites d'huile dans les joints labyrinthes, ce qui peut être à l'origine de graves incidents.

Enfin, il faut citer le recyclage des gaz brûlés, qui peut être une voie à explorer.

III-8 Les rejets liquides : Cas Centrale électrique de Tiaret :

Pour la centrale de Tiaret l'évacuation et le stockage des rejets liquides (huile) se fait comme suit :

- 1) Pour les rejets d'huile des groupes il y'a environ une moyenne de 1 ,50 L/J, ces derniers sont stockés dans des fûts et évacués vers NAFTAL.
- 2) A propos des huiles ASKAREL, il y' quatre (04) transformateurs stocker dans un locale isolé dont voici les caractéristiques techniques :

- ❖ Puissance : 1.25 MVA
- ❖ Tension primaire : 10.5 KVA
- ❖ Tension secondaire : 0.4 KVA
- ❖ Nature du diélectrique : ASKAREL
- ❖ Masse d'huile : 1065 KG
- ❖ Type de couplage : DYN
- ❖ Masse totale : 3630 KG
- ❖ Constructeur : JEUMONT SCHNEIDER

Il faut en plus noter la Localisation et stockage de l'amiante :

- Container : stockage d'une tenue approche feu
- Magasin générale : stockage des tresses
- Magasin outillage : stockage des tresses

Ainsi que les produits contenant l'amiante :

- Tresses
- Equipement de protection (tenue approche feu)

III-9 Résultats d'analyses des gaz d'échappement :

Les mesures ont été effectuées in situ afin de capter les déférents gaz

L'appareil utilisé pour l'analyse des gaz d'échappement est un :

ANALYSEUR DE FUMEEES de type OLDHAM pam2000

Les résultats des analyses sont portés dans les tableaux suivants :

Tableau III-2 : Les rejets atmosphérique (Centrale Tiaret) :

		MOIS AVRIL 2017																													
		Résultats des mesures																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TG01	Charge (MW):	26	24	24	25	25	24	25	25	23	24	25	25	25	25	25	25	0	24	25	25	25	25	23	0	25	25	25	25	25	25
	CO	mg/m ³	48	48	30	30	48	48	30	30	48	48	52	45	52	48	48	48	0	48	48	48	48	48	49	0	48	48	48	48	49
	NOx	mg/m ³	129	129	94	94	129	129	94	94	129	129	130	133	130	129	129	129	0	129	129	129	129	129	134	0	129	129	129	129	134
TG02	Charge (MW):	25	24	24	25	25	24	24	24	23	22	24	24	25	25	24	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
	CO	mg/m ³	49	49	49	42	42	49	47	47	47	47	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	42	49	42	42	49	49	49	42	49
	NOx	mg/m ³	112	112	112	104	104	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	104	112	104	104	112	112	112	104	112
TG03	Charge (MW):	26	24	23	26	25	24	25	24	24	23	25	25	25	24	24	25	24	24	23	24	24	24	0	24	0	24	24	24	24	24
	CO	mg/m ³	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	0	61	0	61	61	61	61	61
	NOx	mg/m ³	143	143	143	143	143	143	151	151	151	151	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	0	151	0	112	151	112	151	151
TG04	Charge (MW):	21	21	21	22	21	20	20	20	21	20	21	20	22	21	21	20	0	20	20	21	0	21	21	0	20	20	20	20	20	20
	CO	mg/m ³	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	0	28	28	28	0	28	28	0	28	28	28	28	28	28
	NOx	mg/m ³	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	0	91	91	91	0	91	91	0	91	91	91	91	91	91

TG05	Charge (MW):		100	80	94	90	100	92	85	80	80	94	97	99	101	95	92	90	95	80	80	80	100	99	93	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	CO	mg/m ³	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	36	48	36	48	55	55	36	48	55	36	48	55	36	48	36	48	55	55	36	48		
	NOx	mg/m ³	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	95	127	95	127	136	136	95	127	136	95	127	136	95	127	95	127	136	136	95	127		
TG06	Charge (MW):		100	80	94	90	95	91	84	80	85	94	97	99	85	95	91	90	95	86	93	80	0	0	85	80	80	80	80	80	80	80	80	
	CO	mg/m ³	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	0	0	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
	NOx	mg/m ³	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	0	0	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
TG07	Charge (MW):		101	80	95	90	100	95	80	85	80	95	99	100	101	80	92	98	95	82	80	80	100	99	85	80	80	99	80	80	80	80	80	
	CO	mg/m ³	30	30	30	30	30	30	30	30	30	42	42	30	30	41	30	42	30	42	30	30	42	30	30	41	30	42	30	42	30	42	30	
	NOx	mg/m ³	126	120	126	120	126	126	120	120	120	126	126	126	126	120	126	126	126	120	120	112	126	126	120	112	120	120	112	120	112	120	112	120

Tableau III-3 : Les rejets Atmosphérique 1^{er} Trimestre 2011 pour la centrale de Tiaret service Economique

		TG 01	TG 02	TG 03	TG 04	TG 05	TG 06	TG 07
janv.11	T° ambiante	13	11	0	0	14	12	14
	T° des gaz de combustion sortie échappement	455	454	0	0	511	527	484
	Charge	26	26	0	0	104	100	94
	CO	2	1	0	0	0	0	0
	CO2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2	20,5	20,5	0,0	0,0	20,9	20,9	20,9
	NOx	81	72	0	0	42	42	52
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
févr.11	T° ambiante	7	7	0	0	12	9	17
	T° des gaz de combustion sortie échappement	452	457	0	0	511	529	511
	Charge	28	27	0	0	105	98	99
	CO	0	15	0	0	0	0	0
	CO2	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,2
	O2	20,9	20,9	0	0	20,9	20,9	20,5
	NOx	88	72	0	0	31	53	55
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
mars-11	T° ambiante	21	16	0	19	13	13	25
	T° des gaz de combustion sortie échappement	459	467	0	400	512	531	505
	Charge	26	25	0	20	100	97	92
	CO	3	2	0	0	0	0	0
	CO2	0,6	0,5	0	0	0	0	0
	O2	19,9	20,1	0	20,9	20,9	20,9	20,9
	NOx	83	81	0	66	16	51	75
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
1er Trimestre 2011	T° ambiante	14	11	0	19	13	11	19
	T° des gaz de combustion sortie échappement	456	459	0	400	511	529	500
	Charge	27	26	0	20	103	98	95
	CO	2	6	0	0	0	0	0
	CO2	0,3	0,2	0,0	0	0,0	0,0	0,1
	O2	20,4	20,5	0,0	21	20,9	20,9	20,8
	NOx	83	75	0	66	30	49	61
	SO2	0	0	0	0	0	0	0

Tableau III-4 : Les rejets Atmosphérique 2^{ème} Trimestre 2011 pour la centrale de Tiaret service Economique

		TG 01	TG 02	TG 03	TG 04	TG 05	TG 06	TG 07
Avril-11	T° ambiante	29	16	0	5.13	25	14	16
	T° des gaz de combustion sortie échappement	466	460	0	180.1	521	429	403
	Charge	21	25	0	9.33	91	77	72
	CO	0	7	0	6.07	0	4	0
	CO2	0,0	1,2	0,0	0,23	0,0	0,2	0,0
	O2	20,9	19.0	0,0	9,38	20,9	16,2	16,7
	NOx	78	80	0	21,47	17	42	63
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
Mai-11	T° ambiante	23	25	0	25	27	27	34
	T° des gaz de combustion sortie échappement	453	455	0	423,0	455	459	512
	Charge	25	26	0	19	70	73	85
	CO	5	5	0	10	2	0	0
	CO2	0,0	1	0	0,5	0,7	0,0	1,5
	O2	20	20	0	20,1	19,6	20,9	18,3
	NOx	70	74	0	66	23	22	79
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
Juin-11	T° ambiante	26	22	0	26	25	30	35
	T° des gaz de combustion sortie échappement	456	475	0	421	521	536	515
	Charge	25	26	0	20	91	90	88
	CO	0	5	0	3	0	5	0
	CO2	0,7	0,7	0	1,3	0	0,3	1
	O2	19,7	19,8	0	18,8	20,9	20,3	19,2
	NOx	58	62	0	57	17	53	61
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
2 ^{ème} Trimestre 2011	T° ambiante	26	21	0	18,71	25,33	23,66	28,33
	T° des gaz de combustion sortie échappement	459	465	0	341,36	499	474,66	476,66
	Charge	24	25,6	0	16,11	79,33	80	81,66
	CO	5	6	0	6,35	0,66	3	0
	CO2	0,23	5,66	0,0	0,67	0,23	0,16	0,83
	O2	20,2	19,56	0,0	16,09	20,45	19,13	18,06
	NOx	68,6	72	0	48,15	19	39	67,66
	SO2	0	0	0	0	0	0	0

Tableau III-5 : Les rejets Atmosphérique 3^{ème} Trimestre 2011 pour la centrale de Tiaret service Economique

		TG 01	TG 02	TG 03	TG 04	TG 05	TG 06	TG 07
juil.11	T° ambiante	44	25	0	0	40	42	44
	T° des gaz de combustion sortie échappement	462	455	0	0	529	505	531
	Charge	23	26	0	0	84	70	85
	CO	0	5	0	0	0	0	0
	CO2	1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2	20	20	0,0	0,0	20,9	20,9	20,9
	NOx	57	74	0	0	29	12	12
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
Aout-11	T° ambiante	42	47	0	0	34	39	41
	T° des gaz de combustion sortie échappement	472	480	0	0	487	544	518
	Charge	23	22	0	0	70	84	81
	CO	0	3	0	0	0	0	0
	CO2	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0
	O2	21	21	0	0	20,9	20,9	20,9
	NOx	47	82	0	0	16	0	60
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
Sept-11	T° ambiante	23	28	0	33	37	33	33
	T° des gaz de combustion sortie échappement	464	475	0	432	525	540	417
	Charge	25	24	0	10	90	86	82
	CO	9	5	0	10	0	0	0
	CO2	0,4	6	0	0,7	0	0	0,6
	O2	20,3	19,9	0	19,7	20,9	20,9	19,8
	NOx	56	120	0	60	0	0	8
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
3 ^{ème} Trimestre 2011	T° ambiante	36,33	33,33	0	33	37	38	39,33
	T° des gaz de combustion sortie échappement	466	466,66	0	432	513,3	529,66	488,66
	Charge	23,6	24	0	10	81,33	80	82,66
	CO	3	4,33	0	10	0	0	0
	CO2	0,46	2,33	0,0	0,7	0,0	0,0	0,2
	O2	20,43	20,3	0,0	19,7	20,9	20,9	20,53
	NOx	53,33	92	0	60	15	4	26,66
	SO2	0	0	0	0	0	0	0

Tableau III-6 : Les rejets Atmosphérique 4^{ème} Trimestre 2011 pour la centrale de Tiaret service Economique

		TG 01	TG 02	TG 03	TG 04	TG 05	TG 06	TG 07
Oct.11	T° ambiante	23	25	0	23	30	22	21
	T° des gaz de combustion sortie échappement	463	463	0	417	521	433	538
	Charge	24	24	0	22	93	90	85
	CO	0	4	0	7	0	0	0
	CO2	0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
	O2	20,9	21	0,0	20,5	20,9	20,9	20,9
	NOx	51	62	0	51	0	19	0
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
Nov.11	T° ambiante	14	6	0	14	14	22	15
	T° des gaz de combustion sortie échappement	454	463	0	427	514	433	503
	Charge	26	25	0	22	98	90	93
	CO	0	0	0	0	0	0	0
	CO2	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0
	O2	20,9	20,9	0	20,9	20,9	20,9	20,9
	NOx	39	41	0	42	0	19	38
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
Déc.11	T° ambiante	17	25	23	21	19	0	21
	T° des gaz de combustion sortie échappement	429	463	453	431	510	0	517
	Charge	26	24	24	25	102	0	98
	CO	0	4	0	0	0	0	0
	CO2	0,0	0,0	0	0	0	0	0
	O2	20,9	21	21	20,9	20,9	0	20,9
	NOx	39	62	0	58	0	0	77
	SO2	0	0	0	0	0	0	0
4 ^{ème} Trimestre 2011	T° ambiante	18	18,66	23	19,33	21	22	19
	T° des gaz de combustion sortie échappement	448,66	463	453	432,3	515	433	519,33
	Charge	25,33	24,33	24	23	97,66	90	92
	CO	0	2,66	0	2,33	0	0	0
	CO2	0,0	0,0	0,0	0,06	0,0	0,0	0,0
	O2	20,9	20,96	21	20,9	20,9	20,9	20,9
	NOx	43	55	0	50,33	0	19	38,33
	SO2	0	0	0	0	0	0	0

III-9-1 Etude de l'évolution des rejets des gaz dans l'atmosphère en 2011 :

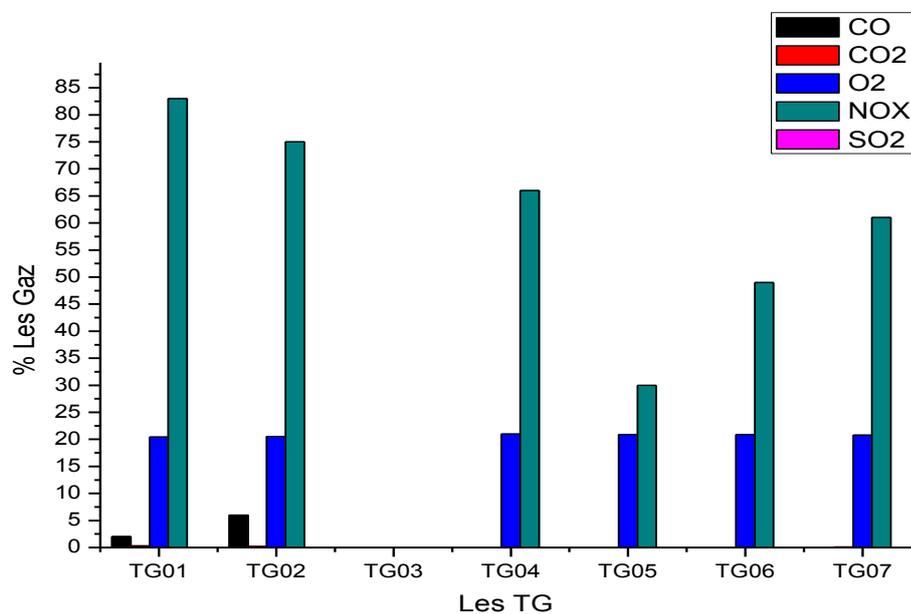


Figure III-3 : Les rejets du 1^{er} trimestre

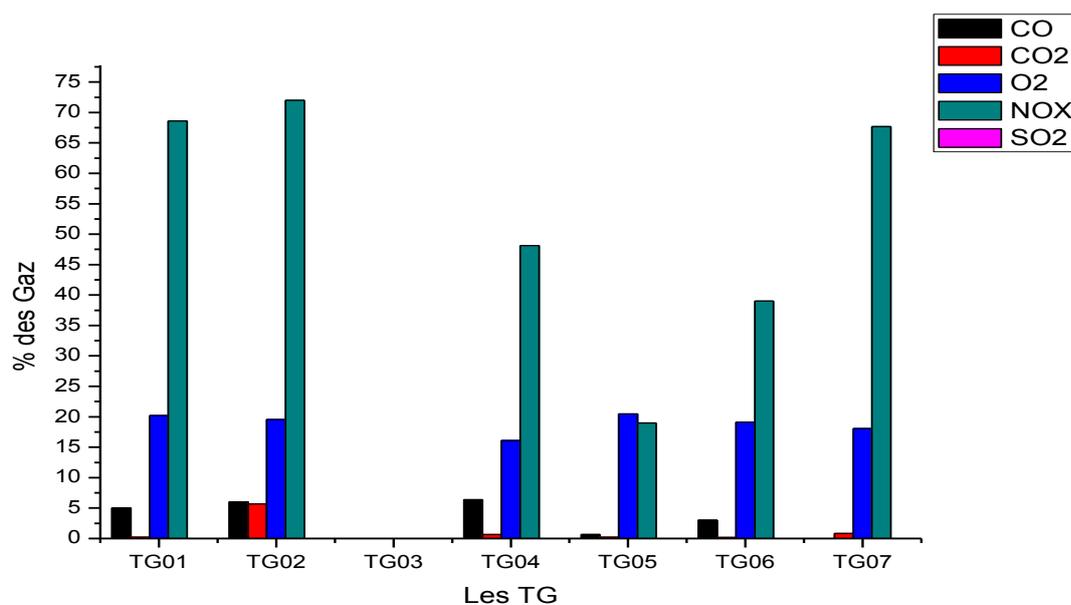


Figure III-4 : Les rejets du 2^{ème} trimestre 2011

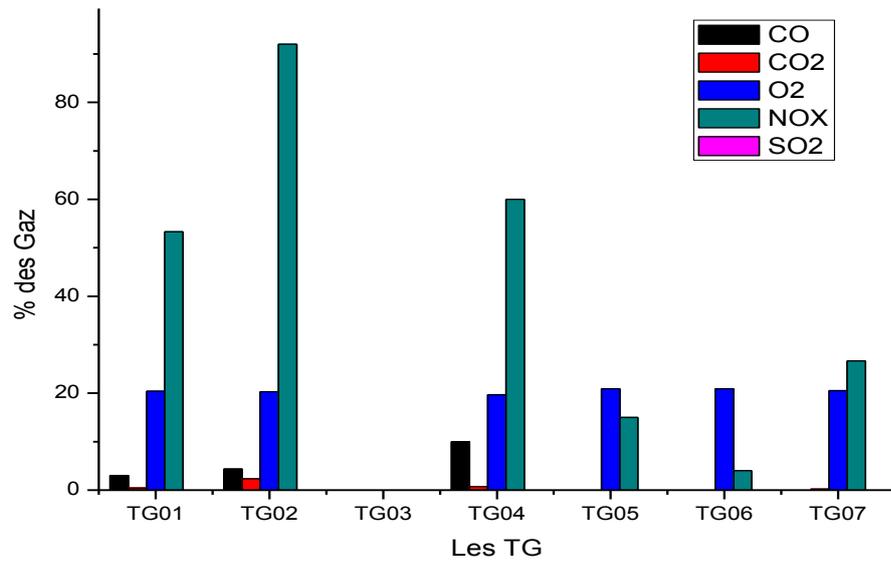


Figure III-5 : Les rejets du 3^{ème} trimestre

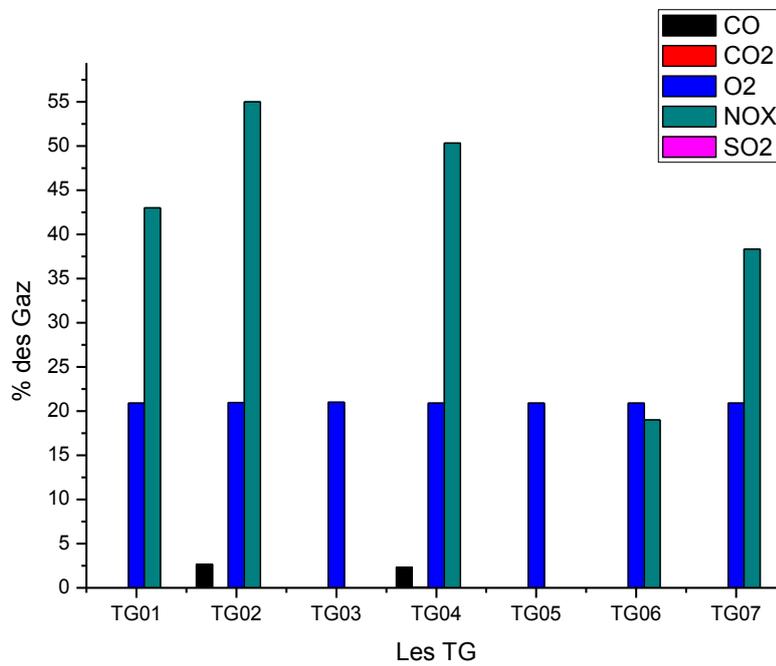


Figure III-6 : Les rejets du 4^{ème} trimestre

III-10 Le Bruit en Milieu industriel Réglementation Algérienne :

- ❑ Instruction n° 009 du 28 juin 1986 relative à la protection de la santé des travailleurs exposés au bruit.
- ❑ Décret exécutif n° 93-184 du 27 Juillet 1993 réglementant l'émission des bruits.
- ❑ Loi n° 83-13 du 02 Juillet 1983 relative aux accidents de travail.

III-10-1 Bruits industriels :

Il s'agit des émissions nuisibles à l'environnement, et dont les effets doivent être combattus afin de satisfaire aux exigences des normes nationales ou internationales, ou quelquefois à des contraintes purement locales.

Le bruit qui règne dans les aéroports vaut aux turbines à gaz la réputation d'être bruyantes. Mais un turboréacteur d'avion aspire l'air et refoule ses gaz d'échappement directement dans l'atmosphère, ce n'est pas le cas des turbines à gaz industrielles. De plus, le spectre sonore des turbines à gaz est constitué de fréquences élevées faciles à absorber.

III-10-2 Les sources du bruit :

Dans une installation de turbine à gaz, l'origine des bruits peut être de deux sources :

- les contacts mécaniques : paliers, engrenages ;
- les écoulements de fluides : dans la chambre de combustion, les tuyères d'échappement...

III-10-3 Effets du Bruit:

Dans notre société industrielle, le bruit est partout présent : sur les lieux de travail, dans les transports, dans l'habitat. Il est non seulement gênant, mais il peut aussi affecter la santé des travailleurs tant sur le plan physiologique que sur le plan psychique.

- ✓ Effet de masque
- ✓ Effets extra auditifs
- ✓ Effets auditifs

1. Effet de Masque :

Le bruit gêne la communication et la prise de l'information, ce qui se manifeste par :

- la perturbation d'un signal sonore de sécurité ce qui entraîne des conséquences négatives sur la sécurité des personnes
- la difficulté à localiser un bruit significatif
- perturbe les conversations

2. Effets Extra Auditifs :

- Élévation de la tension artérielle
- Troubles du rythme cardiaque et respiratoire
- Crampes ; spasmes;
- Troubles du sommeil
- Irritabilité ; stress (son impulsif)
- Asthénie ; vertiges
- Trouble de la concentration et de l'attention
- Troubles digestifs : dyspepsie ; anorexie ; ulcère

3- Les effets Auditifs :

- ◆ Fatigue auditive
- ◆ surdité professionnelle

* perte d'audition prédominante autour de 4000 Hz.

* La surdité professionnelle est bilatérale.

* irréversible et n'évolue pas s'il n'y a plus d'exposition au bruit.



Figure III-7 : SONOMETRE

III-10-4 Cartographie Sonore :

La carte de bruit permet de :

- connaître avec précision les zones où les travailleurs sont exposés à des niveaux sonores nocifs,
- repérer les sources qui produisent des niveaux sonores importants,
Surveiller indirectement l'état des machines

III-10-5 Exemple d'une carte de bruit d'un local industriel -1^{er} Cas- SPE de Tiaret :

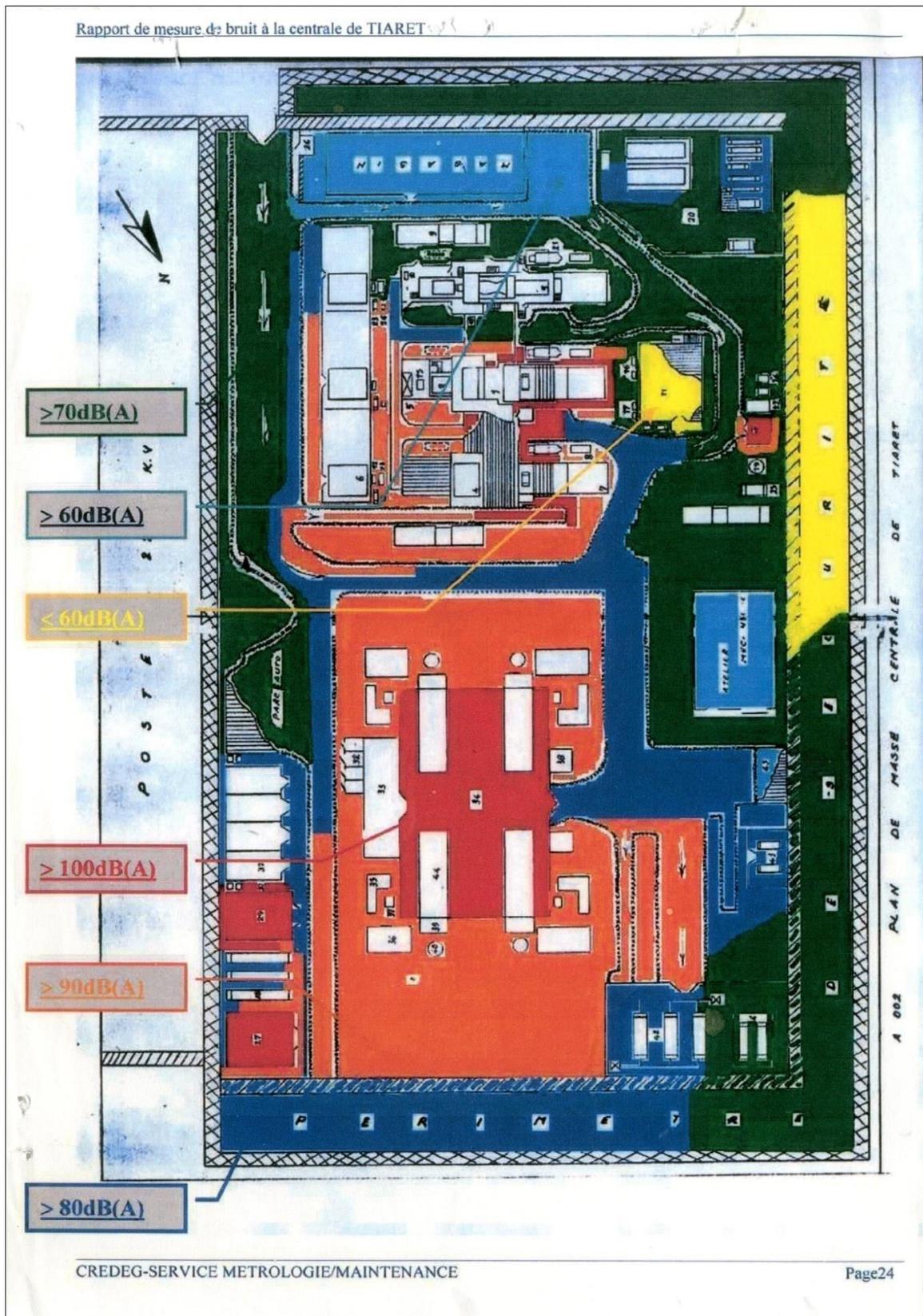


Figure III-8 : carte de bruit d'un local industriel

III-10-6 Protection individuelle:

Dotation du personnel en appareils de protection individuelle (bouchons d'oreilles ou serre tête)

- Caractéristiques acoustiques des protections:

- ❖ affaiblissement global en dB(A)
- ❖ courbe d'affaiblissement acoustique
- ❖ niveau de confort

Lorsque tous les moyens de protection collective contre le bruit, ont été envisagés et qu'ils n'ont pu être mis en œuvre soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons financières, on peut recourir à des protecteurs individuels. Ils sont peu coûteux, mais pas toujours bien acceptés du fait de leur inconfort.

Les protecteurs individuels contre le bruit reposent tous sur le même principe : former un obstacle à l'accès des ondes sonores dans l'appareil auditif.

Dans la pratique, on distingue deux catégories de matériels :

- les casques (serre-tête, serre-nuque, intégraux) qui constituent un obstacle au niveau du pavillon de l'oreille et qui englobent ce dernier;
- les bouchons d'oreilles qui obstruent le conduit auditif.

Pour qu'un protecteur individuel contre le bruit joue bien le rôle de protection, il doit être : efficace, c'est-à-dire affaiblir suffisamment sujet et le plus confortable possible porté en permanence.

Un protecteur individuel contre le bruit peut couramment permettre un affaiblissement global de 20 dB (A).



Figure III-9 : Bouchons d'oreilles Casque anti-bruit.

III-10-7 Les avantages et les inconvénients du bouchons d'oreilles et serre tête :

	Bouchons d'oreilles	Serre tête
Avantages	-moins gênants -discrets -appréciés en ambiance chaude et humide.	-facile à mettre et à enlever.
Inconvénients	-Déconseillés aux sujets ayant des conduits auditifs sensibles.	-manque de confort. -élévation de température à l'intérieur des coquilles.

Tab III-7: les avantages et les inconvénients du bouchons d'oreilles et serre tête.