

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE

LA NATURE ET DE LA VIE,

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE



DOMAINE : SCINCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT, SCIENCE ALIMENTAIRE

OPTION : ECOLOGIE DES ZONE ARIDES ET SEMI ARIDES,

QUALITE DES PRODUITS ET SECURITE ALIMENTAIR

N°.....

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique et Professionnelle
Dans le cadre de la décision N° 1275

PAR :

SENGRA Kheira _HACHEMI Henida

Intitulé

**Capture du gaz CO₂ des fumées industrielles pour la fabrication de
Produits de consommation**

Soutenu devant le jury composé de :

Pr. BOUNAR Rabah

Université de M'Sila

Président

Dr. TERCHI Smail

Université de M'Sila

Rapporteur

Dr. DJRIOUI Amar

Université de M'Sila

Examineur

Année universitaire : 2022 /2023

Remerciement

Louange à Dieu qui nous a permis de réaliser ce mémorandum Tout d'abord, nous remercions Dieu pour son succès.

Nous tenons à remercier un groupe de professeurs qui nous ont soutenus dans la réalisation de ce travail, en particulier:

_Superviseur TARCHI Smail

_Chef du Département des sciences naturelles et de la vie, BOUNAR Rabeh

_Chef du Département de Microbiologie et Biochimie RAHALI Abdellah

_Chef du département électronique, Mostefa TABBAKH



الإهداء

"وَأَخِرَ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ"

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

الحمد لله ما تم جهد ولا ختم سعي إلا بفضلہ وما تخطى العبد من محبات وصعوبات إلا بتوفيقه ومعونته

إلى كل من عملني حرفاً في هذه الدنيا الفانية

إلى صاحب السيرة العطرة، والفكر المستنير، فلقد كان له الفضل الأول في بلوغي التعليم العالي

أبي الحبيب أطل الله عمرك

إلى من وضعني على طريق الحياة وجعلني قوية طلبة بإيمانها الكبير أمي الغالية حفظها الله

إلى اخوتي وكل عائلة سنقرة التي كان لها الفضل في وصولي لهذا المستوى

إلى جميع أساتذتي وزملائي من قسم Ezasa كل التوفيق لكم

إلى رفيقتي في هذا العمل "هاشمي هنيذة" أنار الله دربك ووفقك لما يحب ويرضى

إلى كل من يعرفني من قريب وبعيد إلى كل قادة الأكاديمية جيل التخرج لتأهيل القيادي إلى

استاذي ومعلمي

"شريفه أسامة" رحمه الله، الذي علمني أن أكون فائدة فعالة ورائدة شجاعة

أهدي لكم عملي هذا ثمرة سنوات من الجهد

اللهم انفعني بما علمتني وانفع بي فالحمد لله على حسن التمام والختام

"سنقرة خيرة"



الإهداء

الحمد لله الذي وهبنا التوفيق والسداد ومنحنا الثبات وأعاننا على إتمام هذا العمل

أهدي ثمرة جهدي المتواضع:

إلى التي منحتني الحياة وحرصت على تعليمي بصبرها وتضحياتها إلى من كان دماؤها سر نجاحي

أُمِّي الغالية حفظها الله. إلى الذي دعمني في مشواري الدراسي وكان وراء كل خطوة خطوتها

في طريق العلم والمعرفة أبي الغالي رعاه الله.

إلى من هم أنس عمري إخواني وأخواتي.

كما لا يفوتني أن أخص إهدائي إلى رفيقتي في إنجاز هذا العمل الصديقة والأخت سنفرة خيرة.

إلى كافة أصدقائي وزملائي ورفاق الدراسة من قسم QPSA وفقكم الله

إلى كل طالب علم يسعى لكسب المعرفة وتزويد رصيده المعرفي والثقافي

إلى أصدقائي الفنانين من ربوع الوطن وإلى كل من نصنعي ووجهني وكل من ساهم في إتمام

هذا العمل

جزاكم الله كل خير

"هاشمي هنيذة"

Sommaire



_ Liste des Abréviations.....	/
_ Liste des figures.....	/
_ Liste des tableaux.....	/
_ Introduction.....	01
La partie théorique	
Chapitre 1: La pollution atmosphérique par gaz CO₂.	
.1La pollution atmosphérique.....	03
.1.1Définition.....	04
.1.2Classification de la pollution.....	04
.1.2.1Chimique.....	04
.1.2.2Physique.....	04
.1.2.3Biologique.....	04
.1.3Exemple.....	04
.1.3.1Pollution naturel de l'eau.....	04
.1.3.2Pollution naturel de l'air par des irruption volcanique.....	04
.1.4Les secteurs tertiaires et résidentiels.....	04
.1.4.1Les secteurs tertiaires.....	05
.1.4.2Les secteurs résidentiels.....	05
.1.5Causes de pollution de la biosphère.....	05
a) La production d'énergie, première cause de pollution.....	05
b) La diversification des polluants chimique et l'accumulation des déchets.....	05
c) Pollution du à l'agricultrice et à l'élevage.....	05
.1.6Types de pollution.....	06
b) Eaux usées.....	06
.2Dioxyde de carbone (CO ₂).....	07
.2.1CO ₂ définition du dioxyde de carbone.....	07
.2.2Les cycle du carbone.....	07
.2.3Captage et Stockage de CO ₂	08
.2.4Les origines du dioxyde de carbone.....	08
.2.5Effets sur les animaux et les humaine.....	08
.2.6Propriétés du dioxyde de carbone.....	09
.2.7Application du dioxyde de carbone par hommes.....	09
.2.8Émissions de dioxyde de carbone par l'homme.....	09
.3Les méthodes du lutte contre la pollutionatmosphérique.....	10
.1. 3Solution à la pollution de l'aire au niveau local.....	10

.3.1.1Solution pour le secteur de l'énergie.....	10
.3.2Solution pour le secteur agricole.....	10
.1..3Solution pour le secteur industriel.....	11
.4.Fumée d'usine et pollution de l'environnement.....	11
.5.Dommage causes par la fumée d'usine.....	12
.5.1Dommage à la santé.....	12
.5.2Dommage économique.....	12
.5.3Dommage environnementaux.....	12
.5.3.1Augmentation des gaz à effet de serre.....	12
.5.3.2Augmentation des gaz d'origine nocif.....	12
.6Pollution de l'air, de l'eau et du sol.....	13

Partie Pratique

Chapitre 2:Réalisation d'une capture CO2

.1Introduction.....	16
.2Matériaux utilisés.....	16
.3Outils utilisés.....	16
.4Appareils utilisés :(nom de chaque appareil avec une entreprise).....	16
.5Protocole pilote.....	17
.1 .5Préparation de la matière première.....	17
. 2 .5Activation.....	19
.3 .5Carboniser.....	22
.6Comment fonctionne l'éponge.....	22
.7 Composants de l'appareil.....	24
7.1.Turbine ventilateur.....	24
7 .2Electrovanne.....	24
7 .3Capture de gaz MQ2.....	24
7 .4.LCD.....	25
7 .5.Relais Magnétique MAGNÉTIQUE.....	25
7 .6.ARDUINO UNO.....	25
7 .7.LED.....	26
7 .8.La résistance LA RÉSISTANCE.....	26
.7.9LA FIL.....	27
.8Installation de l'appareil.....	27
.8.1Installation d'un système commande.....	27
.8.1.1Assemblage de composants.....	27

.8.1.2Connexion des composants d'un système.....	28
.8.1.3Programmation système.....	32
.9Installation des composants de la machine.....	34
10 .Comment fonction le système.....	34

Chapitre 03 : Résultat

.1Aspects innovants de l'appareil.....	37
.2Aspects économique.....	37
.3Normes locales et internationales qui doivent être suivies dans l'utilisation du dioxyde de carbone capturé dans les industries.....	37
.3.1Norme ISO 14064.....	38
.3.2Norme ISO 50001.....	38
.3.3Norme ASTM D 7566.....	38
.3.4Norme ANSI / ASHRE 189.1.....	38
.3.5Norme de sécurité industrielle.....	38
.4Conseils et instructions pour l'utilisation d'un dispositif de capture du dioxyde de carbone.....	38

Chapitre 4 : Fabrication de produits de consommationFabrication de produits de consommation

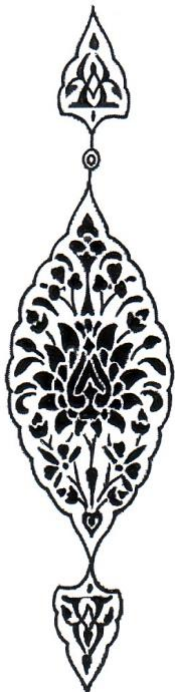
.1Introduction.....	41
.2Utilisations commerciales et industrielles du dioxyde de carbone.....	41
.2.1Boissons gazeuses.....	41
.2.2Gaz alimentaire.....	41
.2.3Cosmétiques.....	42
.2.4Parfums.....	43
.2.5Médicaments.....	44
.2.6Industrie du plastique.....	44
.2.7Industrie d'engrais.....	44
3. Entreprises industrielles internationales qui utilisent le dioxyde de carbone dans la production de leurs produits.....	44
3 .1.Charbon Cure Technologies.....	45
3 .2.No vomer.....	45
3 .3.Lanza Tech.....	45
3 .4.Air Liquide.....	45
3 .5.Charbon Clean Solutions.....	46
3 .6.BASF.....	46

Conclusion.....48

Résumé...../

Les sources...../

Listes des Abréviations



Listes des Abréviations :

CO₂: dioxyde de carbone

PCB: Princes Circus boards

O₂: Oxygène

ppmm: parts par million (Unité)

mm: millimètre

g: gramme

ml: millilitre

C°: degré Celsius

%: Pourcentage

Kpa: Unité de mesure de pression du système international (SI) valant 10³ pascals

mol: mole (quantité de matière)

Kg: kilogramme

bar: Unité de pression

Vol: Volume

MQ: Mécanique Quantique

LCD: liquide Crystal des plan (Écran à cristaux liquides)

LED: Light_Emitting Diode

USB: Universal Serial bus

V: Signifie voyez et indique un renvoi

ISO: International Organisation for standardization

ASTM: American standards of technical Material

ANSI: American Nationale Standards Institute

ASHRAE : American society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers

Organisation internationale de normalisation

Liste de figures : (partie théorique)	
N° de Figure	N° Page
Figure n° 01 : La pollution atmosphérique	03
Figure n°02 : Average Température anomaly global	07
Figure n° 03 : Composant de gaz CO₂	08
Liste de figures : (partie Pratique)	
Figure n°01 : Noyau de nectarine	17
Figure n°02 : Noyau de nectarine après craquage	18
Figure n°03 : Matière première après broyage	18
Figure n°04 : Préparation de matériaux revitalisants	19
Figure n°05 : Processus d'activation lors du déplacement	20
Figure n°06 : Échantillon de pré-séchage	21
Figure n°07 : Après séchage de l'échantillon	21
Figure n°08 : L'éponge avant ajouter charbon	23
Figure n°09 : L'éponge après ajouter Charbon active	23
Figure n°10: L'éponge par le bas	24
Figure n°11 : LA turbine ventilateur DE PC	24
Figure n°12 : LCD	25
Figure n°13 : Relais Magnétique	25
Figure n°14 : ARDUINO UNO	26
Figure n°15 : LED	26
Figure n°16 : Résistance	27
Figure n°17 : FIL	27
Figure n°18 : Connexion capteur MQ2 sur l'ARDUINO	28
Figure n°19 : Connexion LCD sur L'ARDUINO	29
Figure n°20 : Connexion le Relais 1 et le Relais 2 sur L'ARDUINO	30

Figure n°21 : Connexion LED1 et LED2 et la Résistance sur L'ARDUINO	31
Figure n°22 : Système de téléchargement sur notre ordinateur et créer un code pour notre système	32
Figure n°23 : Connecte ADUINO à votre ordinateur à l'aide d'un câble USB Test du système	33
Figure n°24 : Installation du premier ventilateur PC responsable de l'introduction des gaz dans la chambre de filtration	34
Figure n°25 : La forme finale de l'appareil	35
Liste de figures (Chapitre 04 : Fabrication de produits de Consommation)	
Figure n°01 : Boisson gazeuse contenant du dioxyde de carbone	41
Figure n°02 : Dioxyde de carbone dans le café	42
Figure n°03 : Nivea Men pour un homme d'une entreprise Beiersdorf	43
Figure n°04 : Un parfum de dioxyde de carbone	44
Forme n°05 : Médicament contre la fièvre contenant du dioxyde de carbone	44
Figure n°06 : Engrais organique contenant du dioxyde de carbone	45

Liste des tableaux (partie théorique)	N° Page
Table n°01 : Propriétés du dioxyde de carbone	10

Introduction générale





Introduction générale:

L'Algérie, comme les pays du monde, fait face à de nombreux défis environnementaux tels que le changement climatique, la pollution et le réchauffement climatique. La pollution de l'air est considérée comme la cause la plus importante de divers cancers. On sait que la principale cause du changement climatique est le dioxyde de carbone gazeux. Il convient de noter que l'énorme dépendance aux combustibles fossiles pour de nombreuses activités humaines industrielles a conduit à son augmentation sans précédent à 37,1 milliards de tonnes dans le monde. L'objectif ultime et le plus grand de l'humanité au cours de ce siècle est de réduire les émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère afin de réduire le rythme du changement climatique.

Le dioxyde de carbone gazeux se compose d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène et produit ce gaz à partir des processus de fermentation et de combustion de matières organiques et de combustibles fossiles, et ce gaz est également considéré comme un gaz nocif, parmi ses effets.

Son impact sur l'environnement: ce gaz est réputé pour provoquer le phénomène de réchauffement climatique, qui entraîne une élévation de la température de la Terre, car une étude menée par des chercheurs américains a montré que la couche de "thermosphère", la couche externe de l'atmosphère, est menacée de rétrécissement en raison de l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone causées par la combustion de combustibles fossiles son effet sur la santé: le dioxyde de carbone affecte négativement la santé humaine et augmente le risque de développer des maladies oncologiques, des maux de tête, de la peau et du nez ... Impact sur l'agriculture: l'augmentation du dioxyde de carbone affecte la production agricole et alimentaire et augmente le risque de sécheresse, de crises alimentaires, de pollution des sols et, en général, affecte la biodiversité .

Compte tenu de ce qui précède et de l'importance de préserver l'environnement ,la biodiversité et de lutter contre le changement climatique, un appareil a été fabriqué qui capte le dioxyde de carbone des émissions d'usine, c'est un appareil qui utilise la technologie moderne pour contrôler les émissions de dioxyde de carbone résultant des processus industriels, usines et autres sources, l'idée d'un appareil est d'utiliser des matériaux absorbants en tant que matériau absorbant. Cet appareil est largement utilisé dans de nombreuses industries différentes, et il est considéré comme l'une des solutions efficaces et innovantes pour contrôler les émissions de dioxyde de carbone et préserver l'environnement.

Chapitre I :

La pollution atmosphérique

Par gaz CO₂





1. La pollution atmosphérique

1.1. Définition :

La pollution est tout changement qui affecte l'environnement en introduisant des substances toxiques, des polluants et des substances nocives dans un certain environnement, ce qui l'affecte négativement, de sorte que la pollution de l'air est l'émission de substances nocives dans l'atmosphère, ce qui affecte négativement son écosystème, et depuis cinquante ans, la pollution atmosphérique a augmenté en raison du progrès et de la révolution industrielle, nous avons vu une grande perte de biodiversité, et il convient de noter que la pollution de l'air est due à de nombreuses maladies, y compris les maux de tête, les maladies nasales et les maladies cancéreuses. Les sources de pollution atmosphérique varient, dont certaines sont causées par des produits chimiques libérés par les émissions industrielles, bien que ces polluants ne restent pas beaucoup dans l'air, et les accumulations de ces polluants peuvent augmenter dans l'atmosphère en raison de grandes activités humaines, ce qui provoque un réchauffement climatique et un déséquilibre dans l'environnement.

(Living in Environment a book by tyles miller) .1



Figure °01 : la pollution atmosphérique

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂



1.2. Classification de la pollution :

La pollution peut être classée en fonction de nombreux critères. Selon la nature de l'agent polluant.

1.2.1. Chimique:

Cela se produit en émettant des produits chimiques fabriqués par l'homme ou les déchets des usines et des voitures et ce que la variété est très dangereux pour l'environnement et la biodiversité, et la pollution a augmenté au cours des dernières années en raison de l'augmentation des activités humaines et industrielles et des études ont prouvé que ces produits chimiques peuvent atteindre la nourriture humaine car ils causent le cancer et d'autres maladies.

1.2.2. Physique:

Rayonnements ionisants, réchauffement artificiel du milieu ambiant dû à une source de chaleur technologique.

1.2.3. Biologique:

Microorganismes pathogènes, tels que les parasites qui provoquent des allergies et de l'asthme.

1.3. Exemple

1.3.1. Pollution naturelle de l'eau :

Le mélange de l'eau avec des métaux, ce qui provoque des concentrations inhabituelles d'eau et peut être dû aux hydrocarbures provoque également la pollution de l'eau.

1.3.2. Pollution naturelle de l'air par des irrptions volcaniques.

1.4. Les secteurs tertiaire et résidentiel :

Les secteurs tertiaires et résidentiels et résidentiels génèrent également des pollutions.

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂



1.4.1. Les secteurs tertiaires :

Bien que produisant de bien immatériel, des services, le secteur tertiaire nécessite pour son activité des énergies, des équipements, des infrastructures de télécommunication notamment qui peuvent être facteur de risques, de pollution ou de nuisance.

1.4.2. Le secteur résidentiel:

Chaque personne est producteur de nuisances et de pollutions: par ses déplacements, par son mode de chauffage etc...

(Living in Environment a book by tyles miller) .2

1.5. Causes de la pollution de la biosphère:

a) La production d'énergie, première cause de pollution

Les produits pétroliers (pétrole et gaz) représentaient 65% de la consommation totale d'énergie aux États-Unis en 2000, couvrant ainsi le monde entier. La masse totale d'énergie fossile brûlée en 2000 équivaut à 11% de la quantité totale d'énergie solaire fixe chaque année par tous les producteurs primaires situés dans des écosystèmes continus. Les principaux polluants atmosphériques résultant de la combustion sont le SO₂, les oxydes d'azote des pluies acides, le smog photochimique et les particules solides.

b. La diversification des polluants chimiques et l'accumulation des déchets

Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, la chimie organique a produit de nombreuses nouvelles substances synthétiques pour nous molécules. En 1990, 120 mille molécules étaient commercialisées dans le monde et 500 à 1000 nouveaux produits chimiques étaient mis sur le marché chaque année. , Les plastiques et les détergents ménagers ont également apporté beaucoup de commodité à la vie quotidienne. C'est l'un des plus grands polluants présents dans la biosphère. L'un des aspects les plus graves de la pollution mondiale causée par les produits chimiques synthétiques libérés par diverses industries peut être de ces substances (hydrocarbures aromatiques polycycliques), solvants chlorés, PCB (PCB), pesticides organochlorés, dioxines

c. pollution due à l'agriculture et à l'élevage

L'une des principales raisons de la pollution de la biosphère due au développement d'un modèle d'agriculture et d'élevage est l'utilisation en agriculture intensive de pesticides de synthèse (insecticides, fongicides, herbicides) et d'engrais minéraux par

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂



addition directe aux cultures. En effet, ces produits, en plus des déchets animaux, génèrent une pollution importante des eaux de surface et souterraines.

(Living in Environment a book by tyles miller) .3

Les températures moyennes mondiales ont augmenté de plus de 1 °C depuis l'époque préindustrielle.

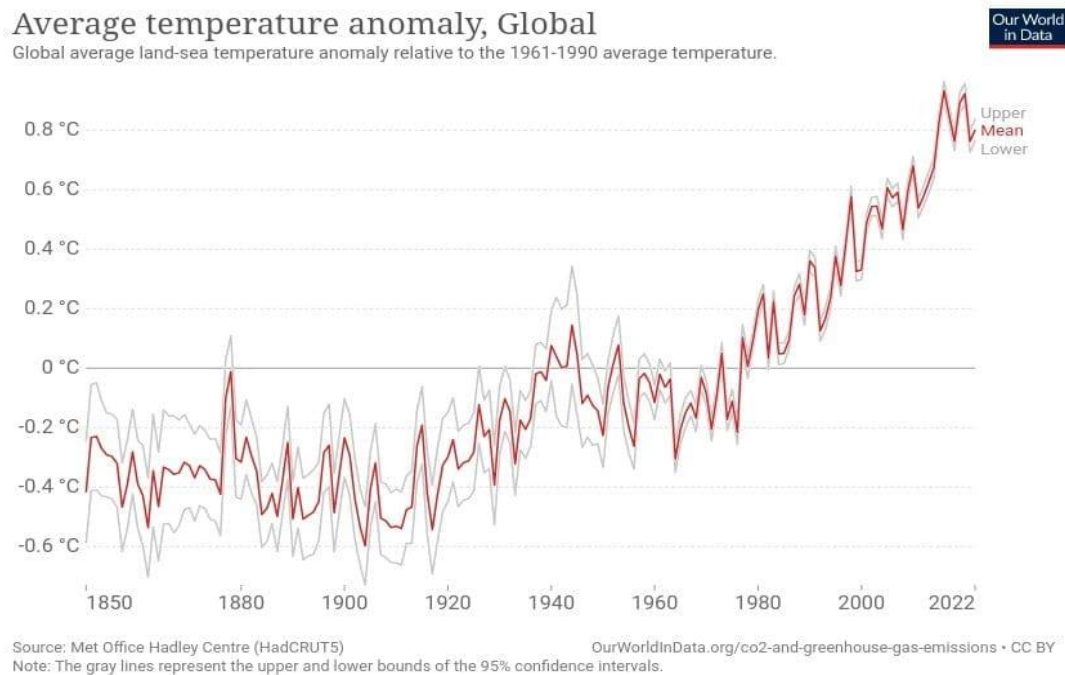


Figure n°02 : Average Temperature anomaly global

Les émissions industrielles de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre provenant de diverses activités humaines sont l'une des causes les plus importantes du changement climatique et représentent l'un des défis les plus urgents au monde. Cette corrélation entre les concentrations de gaz à effet de serre à température globale.

- En particulier CO₂ vérifié tout au long de l'histoire de la Terre.

Pour ajuster la scène, regardons comment la planète se réchauffe. dans le graphique, nous voyons la température moyenne mondiale par rapport à la période moyenne entre 1961 et 1990.

La ligne rouge représente la tendance de la température annuelle moyenne au fil du temps, et les intervalles de confiance supérieure et inférieure sont indiqués en gris clair. Nous notons qu'au cours des dernières décennies, les températures mondiales ont fortement augmenté – à environ 0,7 – au-dessus du niveau de référence 1961-1990.

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂



En 1850, nous avons constaté que les températures étaient encore 0,4 fois plus froides que dans notre répertoire.

En général, cela équivaudra à une augmentation moyenne de la température de 1,1 C ° C. Comme il y a de petites fluctuations de température d'une année à l'autre, l'augmentation spécifique de la température dépend de l'année que nous supposons être « préindustrielle » et de la dernière année à partir de laquelle nous mesurons. Mais en général, cette augmentation de température est de 1 à 1,2 degré.

(Living in Environment a book by tyles miller) .4

2. Dioxyde de carbone (CO₂)

2.1. Définition du dioxyde de carbone CO₂

Le dioxyde de carbone, également appelé dioxyde de carbone ou anhydride carbonique, de formule moléculaire CO₂, est un gaz incolore, inerte et non toxique. Il se compose de deux atomes d'oxygène et d'un atome de carbone.

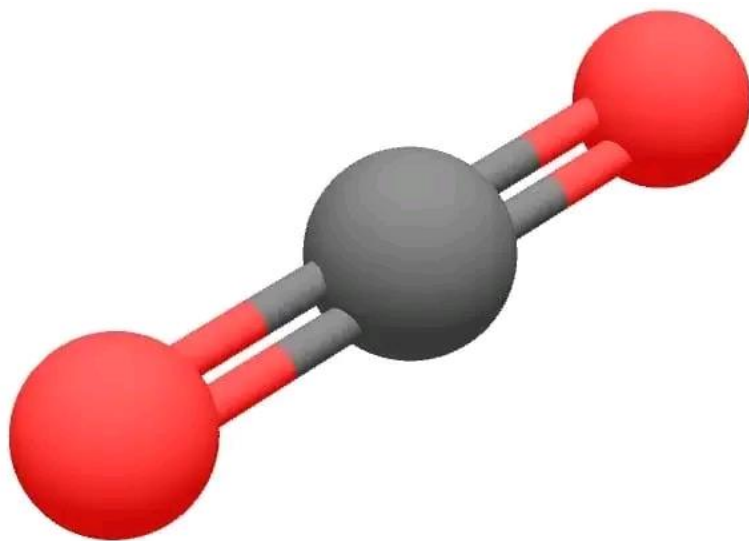


Figure n° 03: Le cycle du carbone

Article : Captage stockage de CO₂: le démonstrateur d'ArcelorMittal de Dunkerque est prêt .5

2.2. Le cycle du Carbone

Le CO₂ se trouve naturellement dans l'atmosphère. Il joue un rôle essentiel dans le cycle du carbone sur terre et subit constamment des transferts entre différents environnements. Un très grand pourcentage de CO₂

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂



[Article : Captage stockage de CO₂: le démonstrateur d'ArcelorMittal de Dunkerque](#) .6
est prêt

2.3. Captage et stockage de CO₂ :

Le démonstrateur d'Arcelor Mittal de Dunkerque est prêt les êtres vivants transforment l'oxygène en CO₂ par respiration, tandis que les plantes utilisent le CO₂ pour la photosynthèse et le transforment en composés carbonés organiques (sucres, cellulose, etc.) et dioxygène, O₂, communément appelé oxygène.

À l'inverse, elles rejettent une petite quantité de CO₂ dans l'atmosphère lors de la respiration et à la mort. En effet, en phase de décomposition, les microorganismes du sol décomposent la matière organique végétale et libèrent une partie du carbone de la plante dans l'atmosphère, sous forme de CO₂. L'autre partie du carbone est stockée dans le sol.

Note : L'oxygène, ou O₂, peut se nommer également dioxygène. Par contre, l'appellation dioxygène de carbone constitue une appellation fautive. Il s'agit bien de dioxyde de carbone.

[Article : Captage stockage de CO₂: le démonstrateur d'ArcelorMittal de Dunkerque](#) .7
est prêt

2.4. Les origines du dioxyde de carbone:

Les sources naturelles de CO₂ sont diverses :

- Éruptions volcaniques Respiration des plantes, des animaux et des hommes.
- Incendies naturels de forêts Décomposition de la matière organique morte.

2.5. Effets sur les animaux et les humains :

Le CO₂ a une très grande solubilité dans les muqueuses du corps humain et provoque de nombreuses réactions dès que sa concentration dans l'air inhalé augmente. À des concentrations proches de 0,1%, le CO₂ module le rythme respiratoire chez les personnes affaiblies ou insuffisantes respiratoires.

Des niveaux supérieurs à 1000 ppm (0,1%) dans un environnement fermé peuvent déclencher des crises d'asthme. Dans un environnement professionnel, la concentration maximale admissible de CO₂ est limitée à 0,5% (5000 ppm).

L'avenir du CO₂ et de la pollution atmosphérique

De plus en plus d'entreprises et de particuliers cherchent à compenser leurs émissions, par exemple en plantant des arbres pour absorber le carbone. Les mesures qui favorisent une diminution de la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère sont positives. Cependant, la réduction des émissions à la source est essentielle, à travers la recherche de

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂



modèles économiques durables et de modes de consommation plus rationnels. Seul un changement significatif de trajectoire permettra de réduire durablement la concentration d'excès de CO₂ dans l'atmosphère caractéristiques du dioxyde de carbone. Plusieurs propriétés physiques et chimiques caractérisent le dioxyde de carbone. En voici un résumé dans le tableau suivant.

2.6. Propriétés du dioxyde de carbone:

Il y a plusieurs propriétés physico-chimiques qui sont caractéristiques du dioxyde de carbone.

Tableau n° 01 : Propriétés du dioxyde de carbone:

Propriété	Valeur
Poids moléculaire	44.01 (g/mole)
Gravité spécifique	1.53 à 21°C
Densité critique	468 kg/m ³
Concentration dans l'air	370,3*10 ⁻⁷ ppm
Stabilité	Élevée
Liquide	Pression < 415.8 kPa
Solide	Température < -78°C
Constante d'Henry de solubilité	298.15 mol/kg*bar
Solubilité dans l'eau	0.9 vol / vol à 20°C

2.7. Applications du dioxyde de carbone par les hommes

Les humains utilisent le dioxyde de carbone à diverses fins. L'exemple le plus courant est son utilisation dans les boissons gazeuses et la bière.

Certains extincteurs utilisent du dioxyde de carbone car il est plus dense que l'air. Le dioxyde de carbone est également utilisé dans une technique appelée extraction par fluide supercritique qui est utilisée pour éliminer la caféine du café. Le CO₂, connue sous le nom de glace carbonique, est utilisée dans les théâtres pour créer du brouillard et faire des choses comme des "potions magiques" à bulles.

2.8. Émissions de dioxyde de carbone par l'homme

En raison des activités humaines, la libération de dioxyde de carbone dans l'atmosphère a considérablement augmenté au cours des 150 dernières années en raison de l'activité humaine, la quantité de CO₂ libérée dans l'atmosphère il y a eu une augmentation de

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂



la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère de 280 ppm.

En 1850 à 364 ppm en 1998, principalement en raison des activités humaines pendant et après la révolution industrielle qui a débuté en 1850.

Les humains ont augmenté la quantité de dioxyde de carbone dans l'air en brûlant des combustibles fossiles, en produisant du ciment, en le transportant pour nettoyer la terre et en utilisant les forêts. Environ 22% de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère a été apportée par les activités humaines, considérant qu'il n'y a aucun changement dans les quantités naturelles de dioxyde de carbone.

3. Les méthodes de lutte contre la pollution atmosphérique:

.1.3.Solutions à la pollution de l'air au niveau local:

De nombreuses solutions peuvent être recherchées au niveau local ou international pour réduire la pollution de l'air, raison pour laquelle il est difficile de s'attaquer radicalement à ce problème. Voici les solutions les plus importantes à la pollution de l'air par secteurs :

3.1.1.Solutions pour le secteur de l'énergie:

Éviter la pollution de l'air par le secteur de l'énergie en

- * Réduire les déchets et l'épuisement de l'énergie.
- * Achat d'appartements dans des immeubles marqués d'une ENERGY STAR, ce qui signifie qu'ils utilisent des sources d'énergie internationales.
- * Ne comptez pas sur des lampes ordinaires et utilisez plutôt des lampes à économie d'énergie.
- * S'appuyer sur des sources d'énergie alternatives, telles que l'énergie solaire, éolienne et hydroélectrique.

3.2. Solutions pour le secteur agricole:

Un certain nombre de solutions devraient être suivies pour réduire le risque de pollution de l'air par l'agriculture, notamment les suivantes:

- * Utilisez des engrais régulièrement et à des moments précis sans en faire trop
- * Réduire l'utilisation d'engrais inorganiques en incorporant du compost.
- * Production de bioénergie à la place des combustibles fossiles, comme l'utilisation de bioéthanol pour remplacer le carburant de transport.
- * Veiller à la propreté des endroits où passe l'animal, car ses excréments produisent du gaz ammoniac nocif pour l'atmosphère.



3.1. Solutions pour le secteur industriel:

Les moyens de réduire la pollution atmosphérique du secteur industriel peuvent être résumés comme suit:

- * Réduisez la consommation d'électricité en éteignant les lumières et les climatiseurs lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- * Organiser les moyens de transport des employés et des travailleurs par un bus commun pour réduire le nombre de voitures utilisées et la pollution causée par celui-ci.
- * Assurer l'entretien régulier des bus appartenant aux usines et aux entreprises.
- * Réduire l'utilisation des feuilles pour réduire l'épuisement des arbres.
- * Forte utilisation de matériaux recyclés.
- * Entretien régulier des machines et équipements pour réduire les émissions nocives.
- * Utilisation de moteurs électriques avec une efficacité de 95%.
- * L'utilisation du gaz naturel au lieu des dérivés du pétrole et du charbon dans les machines minières.
- * Identification des violations des installations émettant des vapeurs polluantes dépassant la limite autorisée.

4. Fumée d'usine et pollution de l'environnement:

L'air est pollué en raison de la présence de substances nocives sous forme de gaz, de liquides ou de solides dans l'atmosphère, ceci est causé par les émissions des usines, les causes de la pollution de l'air sont divisées en deux :

Causes naturelles: survenant à la suite de processus naturels, comprennent les éléments suivants :

- * Gaz soufrés et chlorés des volcans.
- * Fumée et cendres des incendies de forêt.
- * Tempêtes de poussière, sable et biodégradation.
- * Causes humaines: qui constituent la plupart des sources de pollution de l'air, et comprennent les suivantes :
 - * Combustion de combustibles fossiles pour servir les secteurs des transports, de l'industrie et de l'électricité qui produisent du dioxyde de carbone, des oxydes d'azote, du dioxyde de soufre, des particules et d'autres composés organiques volatils.

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂



- * Foyers ouverts et brûleurs produisant des particules, du monoxyde de carbone et des gaz.
- * Fabrication de produits chimiques produisant des composés tels que les chlorofluorocarbures et les chlorofluorocarbures aqueux utilisés comme réfrigérants.

5. Dommages causés par la fumée d'usine :

L'impact croissant de la pollution résultant des usines sur la biodiversité depuis les deux derniers siècles jusqu'à aujourd'hui, qui a causé une perte de services éco systémiques, en particulier la pollution des sites environnementaux, qui a entraîné des dommages aux organismes vivants qui y vivent en raison de la nature des polluants toxiques.

5.1. Dommages à la santé

Il comprend plusieurs choses, notamment :

- * Avoir des maladies respiratoires chroniques telles que l'asthme et l'essoufflement, en plus de subir des crises thoraciques.
- * Lésions pulmonaires, arrêt de la croissance des poumons chez les jeunes enfants et Risque accru de cancer du poumon.

5.2. Dommages économiques.

Il comprend plusieurs choses, notamment :

- * Bâtiments et structures archéologiques, ponts et minerais Dommage.
- * Contamination des cultures et des herbes, infectant ainsi les animaux qui en dépendent avec des maladies, nuisant ainsi au bétail.
- * Dommages causés aux forêts et aux cultures agricoles dont les humains dépendent dans de nombreuses régions.
- * Dépenses et coûts d'hospitalisation élevés

5.3. Dommages environnementaux

Il comprend plusieurs choses, notamment :

5.3.1. Augmentation des gaz à effet de serre :

Y compris le dioxyde de carbone provenant de la combustion de combustibles fossiles, qui est émis par les usines et la production d'électricité, ainsi que le dioxyde de soufre, qui est un composant majeur des pluies acides.

5.3.2. Augmentation du gaz d'ozone nocif :

L'ozone gazeux est constitué de 3 atomes d'oxygène, un atome de plus que l'oxygène naturel, qui a un préjudice important consistant à endommager les poumons, et malgré l'importance de la couche d'ozone représentée pour protéger la Terre des rayons ultraviolets;

Chapitre 01 : La pollution atmosphérique par gaz CO₂

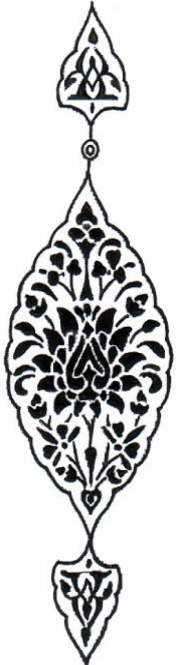


cependant, il présente des risques importants lorsqu'il est présent dans les couches inférieures de l'air, et donc l'effet de la fumée d'usine apparaît en augmentant la couche d'ozone

6. Pollution de l'air, de l'eau et du sol :

Les usines animales polluent l'air avec du méthane et de l'ammoniac, polluent les lacs et les eaux souterraines avec des bactéries nocives telles que; bactéries *Escherichia coli*, en plus de polluer les eaux souterraines avec des déchets animaux; qui finit par atteindre le sol, polluant le sol lorsqu'il est ensuite utilisé dans les champs agricoles comme engrais. Les usines polluent également les sources d'eau en déversant certains de leurs polluants directement dans les rivières et les lacs, et en déversant la plupart de ces polluants dans les eaux souterraines, ce qui pollue l'eau.

Chapitre II :
Réalisation d'un
capture CO₂





1. INTRODUCTION

Le dioxyde de carbone est important pour maintenir la température de la Terre adaptée à la vie, cependant, en raison d'une augmentation de l'activité humaine, il a considérablement augmenté dans l'atmosphère et est maintenant au plus haut niveau depuis deux millions d'années, car l'augmentation du dioxyde de carbone dans l'atmosphère provoque le phénomène de réchauffement climatique, ce qui entraîne à des changements climatiques, y compris des dommages importants pour l'environnement.

Partie pratique

La partie pratique est le bloc de construction de base dans lequel les systèmes sont formulés à travers les unités de recherche qui sont établies dans le processus de recherche, qui sont ensuite établies pour construire des unités pionnières, et pour compléter correctement la partie pratique, il est nécessaire de suivre les étapes selon les bases scientifiques correctes.

Sur cette base, nous faisons l'application suivante: Fabrication du charbon actif à partir de matière végétale et son utilisation dans l'adsorption des gaz tel que CO₂.

Premièrement : Préparation efficace du charbon de bois

2. Matériaux utilisés :

•La matière première est le noyau du fruit de la nectarine

- Eau distillée solution
- Solution d'acide phosphorique

3. Outils utilisés:

- Biais différentes capacités ML 10.
- Pipette de calibre, fiole augée, entonnoir, Creuset.
- Papier filtre, Broyeur.
- Balance.
- dispositif de fraisage.
- pompe à l'air.

4. Appareils utilisés :(nom de chaque appareil avec une entreprise

- Séchoir, four électrique, haut, balance, Dispositif de fraisage.
- Machine pneumatique.

5. Protocole pilote:

5.1. Préparation de la matière première

Nous avons préparé du charbon actif à partir du noyau de nectarine, qui est une substance riche en matière organique riche, nous prenons la matière première et la lavons bien à l'eau du robinet et éliminons les restes du fruit collé, puis laissons sécher longtemps dans l'air naturel ou utilisons le four de séchage pour éliminer l'humidité selon les conditions requises.

Après cela, nous retirons le noyau interne des graines avec un broyeur et nous les éliminons et nous conservons que la partie extérieure dure. Nous les lavons une dernière fois avec de l'eau distillée pour assurer leur propreté, puis nous séchons les échantillons précédents et les broyons avec un diamètre de (0,5-1 ,5 mm). Procédez ensuite au traitement chimique et à la carbonisation



Figure n°01: Noyau de nectarine



Figure n°02: Noyaux de nectarine après craquage



Figure n°03: Matière première après broyage

5.2. Activation:

Après avoir préparé cette matière première, nous prenons une masse de 50 g. À l'aide d'une pipette, nous prenons 34,9 ml d'acide phosphorique et le mettons dans un bicher de 600 ml et ajoutons de l'eau distillée jusqu'à ce que la solution atteint un volume de 1 50 ml, ajoutons la masse préalablement pondérée à la solution et la mettons sur un mélangeur magnétique pendant quatre heures à une température de laboratoire pendant 22 heures,



Figure n°04: Préparation de matériaux revitalisants



Figure n°05 : Processus d'activation lors du déplacement

Après quatre heures, arrêtez le processus de mélange et mettez le Becher dans le four, séché pendant 24 heures à une température de 110°C, débarrassez-vous de l'eau et l'échantillon devient une masse solide de couleur noire



Figure n°06 : Échantillon de pré-séchage



Figure n°07: L'échantillon après séchage de



5.3. Carbonisation:

Après avoir séché l'échantillon, nous le mettons dans un creuset et conservons toute la masse, puis nous le mettons au four à feu pendant deux heures à une température de 450 °C.

Nous lavons fréquemment l'échantillon avec de l'eau distillée à l'aide d'une pompe à air plusieurs fois jusqu'à ce que nous nous débarrassions des impuretés phosphoriques en suspension sur les granules de carbone et de tout matériaux indésirables, ainsi que nous nous débarrassions du goudron adsorbé sur les pores du charbon et nous détectons cela en utilisant le test de AgNO₃.

Après, nous avons mis l'échantillon de charbon actif dans l'étuve de séchage à une température de 110° C pendant 3 heures pour éliminer l'excès d'eau et assurer la taille de particules requise, afin d'avoir un charbon de bois efficace prêt à l'emploi.

Enfin, nous broyons le carbone préparé à l'aide d'un mortier et le tamisons dans un tamis avec des pores de 80 micromètres. L'échantillon est donc prêt à être utilisé dans des expériences ultérieures.

6. Comment fonctionne l'éponge:

Nous mettons une quantité de charbon actif que nous avons préparé dans une solution alcoolique (éthanol) avec agitation magnétique, puis nous mettons le tissu de cellulose végétale à l'intérieur du mélange, puis ce tissu est retiré, séché et placé à l'intérieur de la pièce (porte manger)



Figure n°08: l'éponge avant ajouter charbon active



Figure n° 9: l'éponge Après ajouter Charbon active



Figure n° 10 : l'éponge par le bas

7. Composants de l'appareil:

7.1. Turbine Ventilateur De Pc:

Vous poussez et introduisez de la fumée dans l'appareil



Figure n° 11: TURBINE VENTILATEUR DE PC

7.2. Electrovanne:

Contrôle le débit de gaz (contrôleur)

7.3.Capture De Gaz MQ2:

Détecte la présence de dioxyde de carbone

7.4.LCD:



Figure n°12 : LCD

Un écran qui affiche les informations que nous voulons enregistrer (présence de CO₂)

7.5. Relais magnétique:

Découpeuse automatique

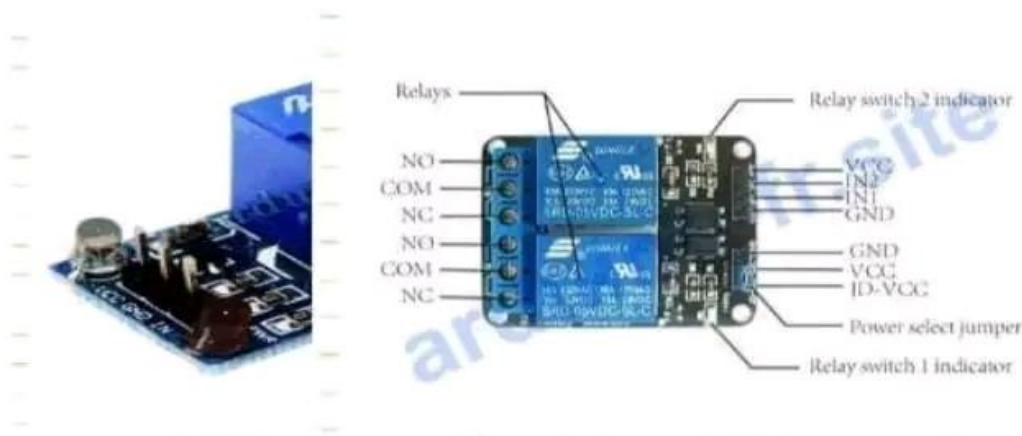


Figure n°13: Relais magnétique

7.6. ARDUINO UNO:

Il s'agit d'une carte électronique programmable utilisée pour développer et contrôler des dispositifs, composée d'un contrôleur programmé qui fonctionne comme le cerveau de la carte ARDUINO (microcontrôleur) et est programmé pour exécuter des fonctions spécifiques et contient également des entrées et sorties numériques analogiques et des télécommunications qui permettent à l'utilisateur de contrôler les différents appareils qui y sont connectés.

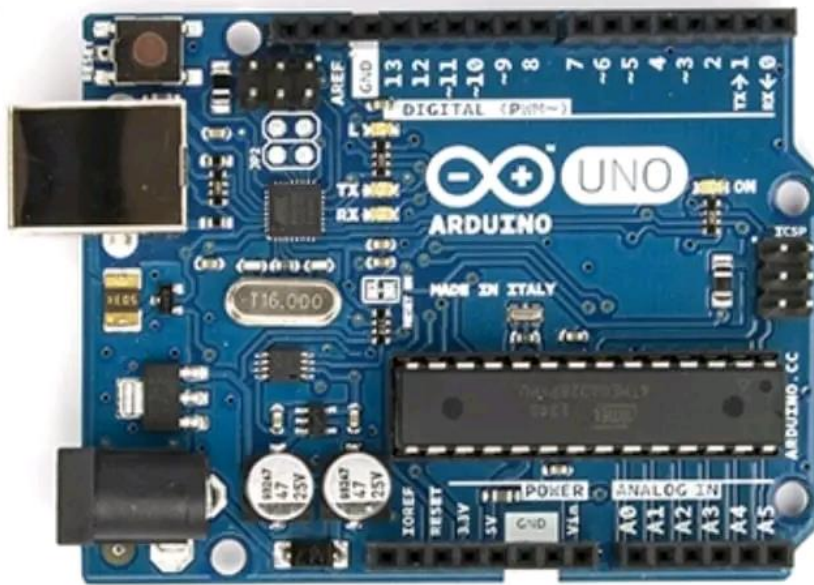


Figure n° 14 : ARDUINO UNO

7.7. LED

Une lampe à diode utilisée comme source d'éclairage dans de nombreuses applications électroniques se caractérise par un rendement élevé, une longue durée de vie et une faible consommation d'énergie, elle fonctionne en convertissant l'énergie électrique en lumière.

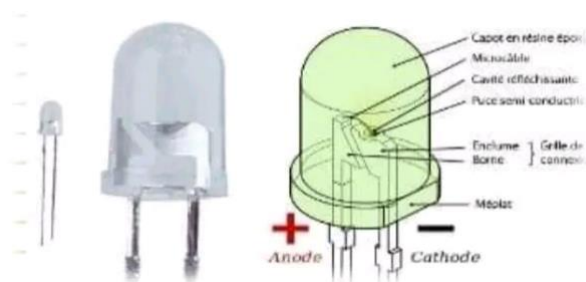


Figure n°15: LED

7.8. La résistance:

Protège le circuit électrique contre les dommages et enregistre les niveaux de tension dans le circuit électrique.

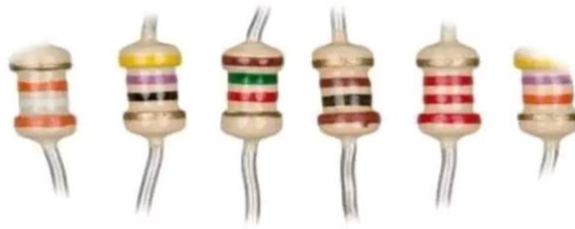


Figure n° 16: La résistance

7.9. LE FIL

Le fil électrique transmet l'électricité.



Figure n°17: FIL

8. Installation de l'appareil

8.1. Installation d'un système command

8.1.1. Assemblage de composants :

*ARDUINO UNO

*capteur MQ2

*LCD

*les Relais

*LED

*La Résistance

8.1.2. Connexion des composants d'un système

connexion capturer MQ2 sur L'ARDUINO



Figure n° 18 : Connexion capteur MQ2 sur L'ARDUINO

Connexion LCD sur L'ARDUINO

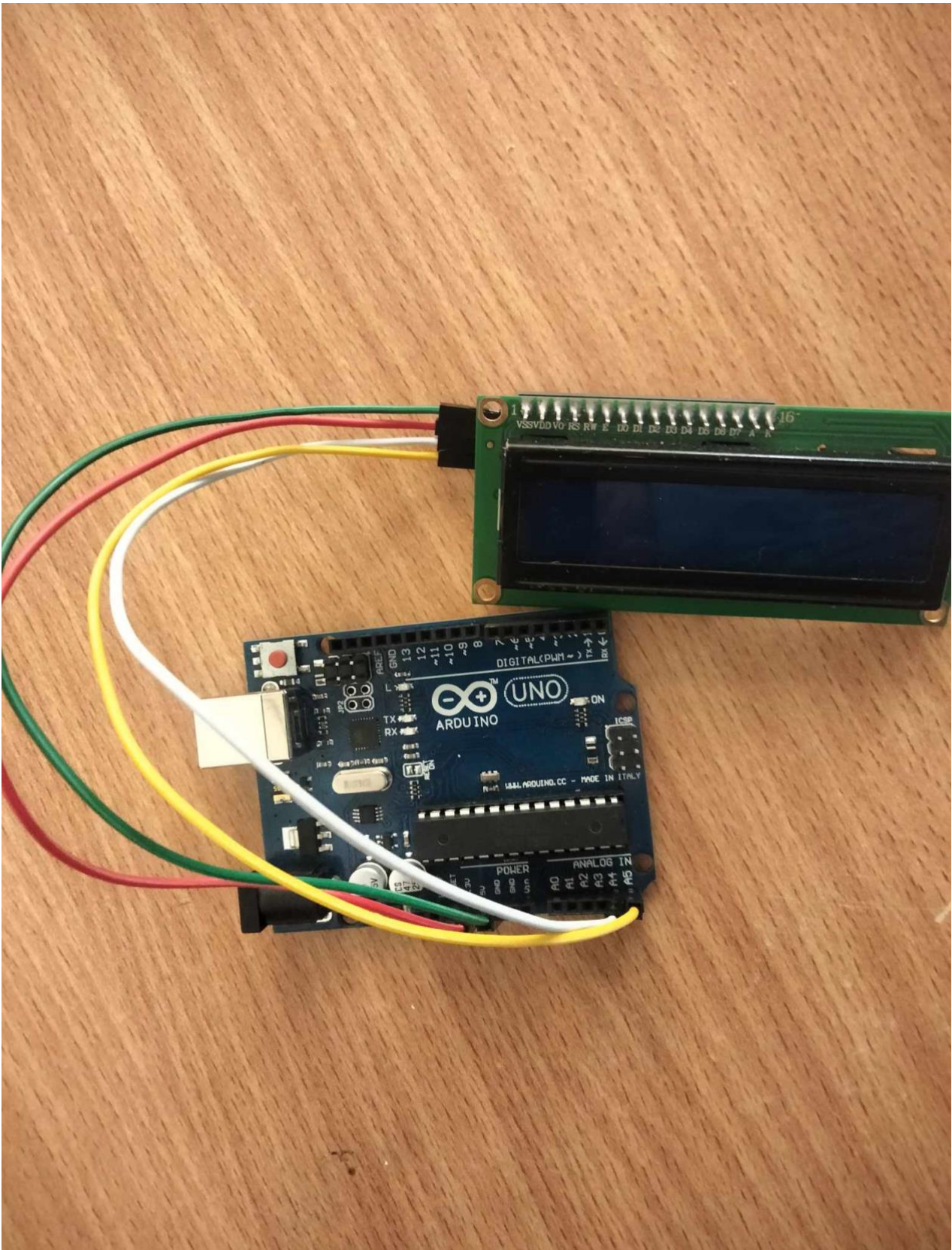


Figure n° 19: Connexion LCD sur L'ADUINO

Connexion le Relais 1 sur L'ARDUINO et le Relais 2 sur L'ARDUINO

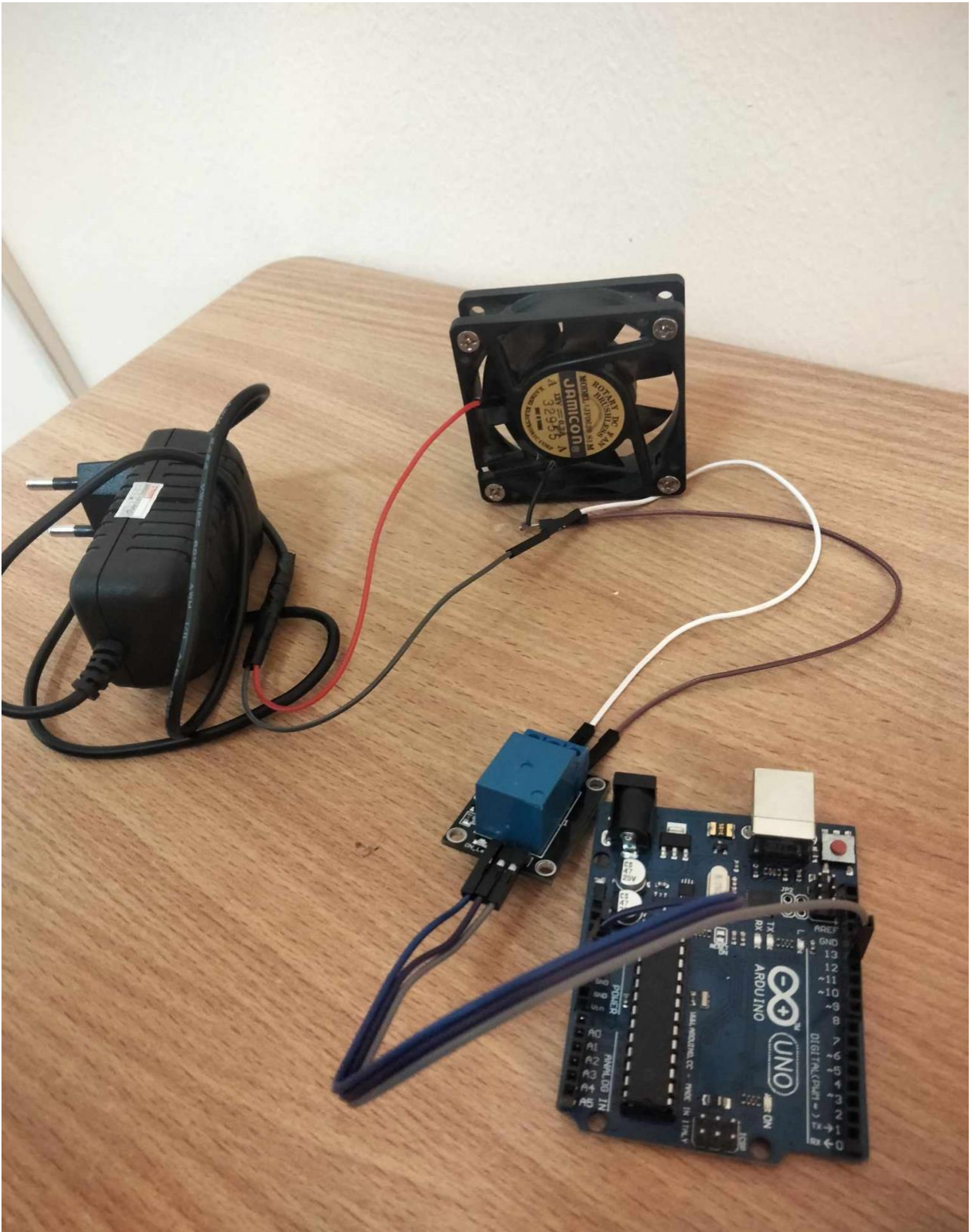


Figure n°20 : Connexion le Relais 1 et le Relais 2 sur L'ARDUINO

Connexion LED1 sur L'ARDUINO et connexion Appareil LED2 sur L'ARDUINO
connexion la Résistance :

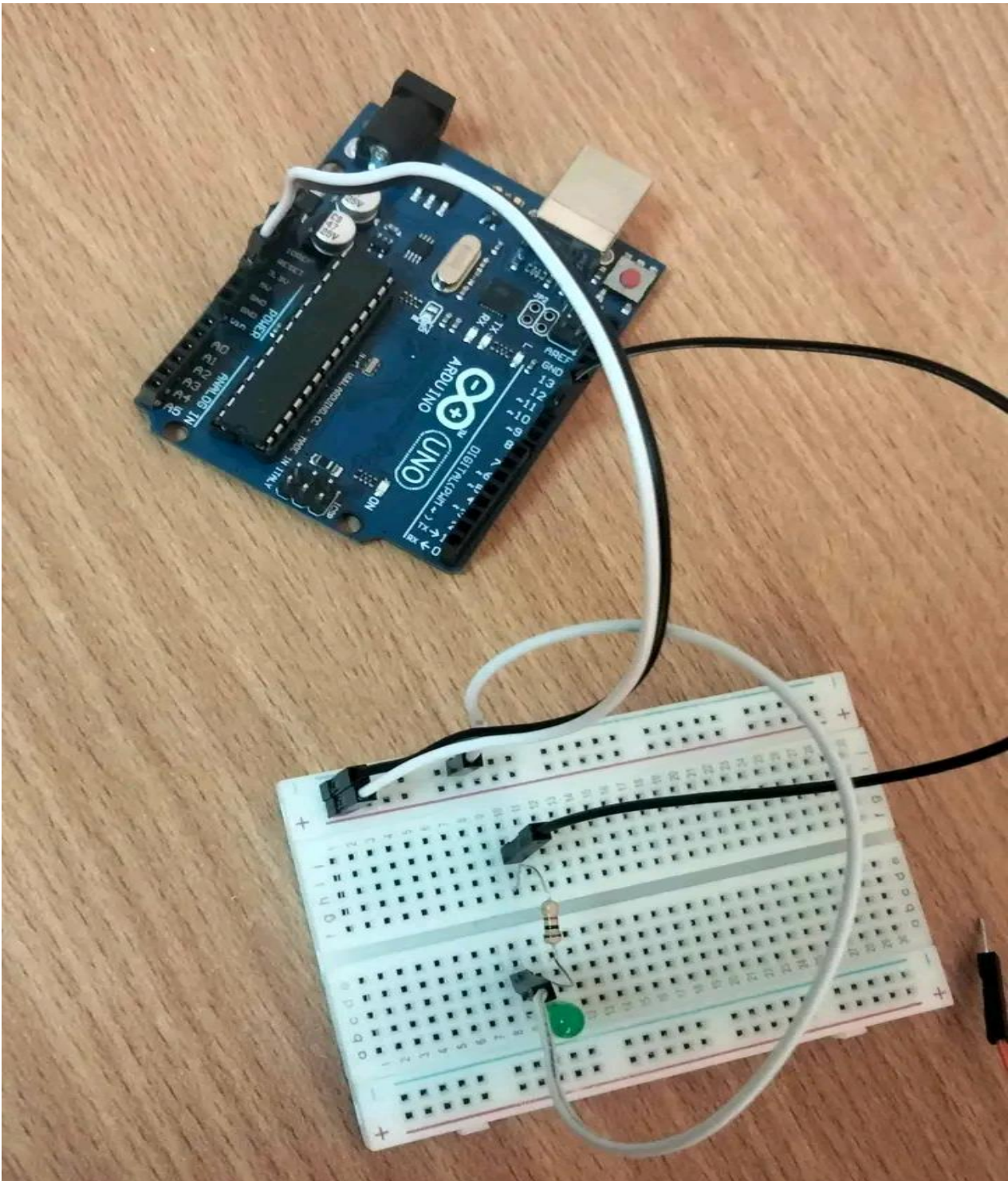


Figure n°21: Connexion LED1 et LED2 et la Résistance sur L'ARDUINO

8.1.3. Programmation système

_ Système de téléchargement sur notre ordinateur et créer un code pour notre système

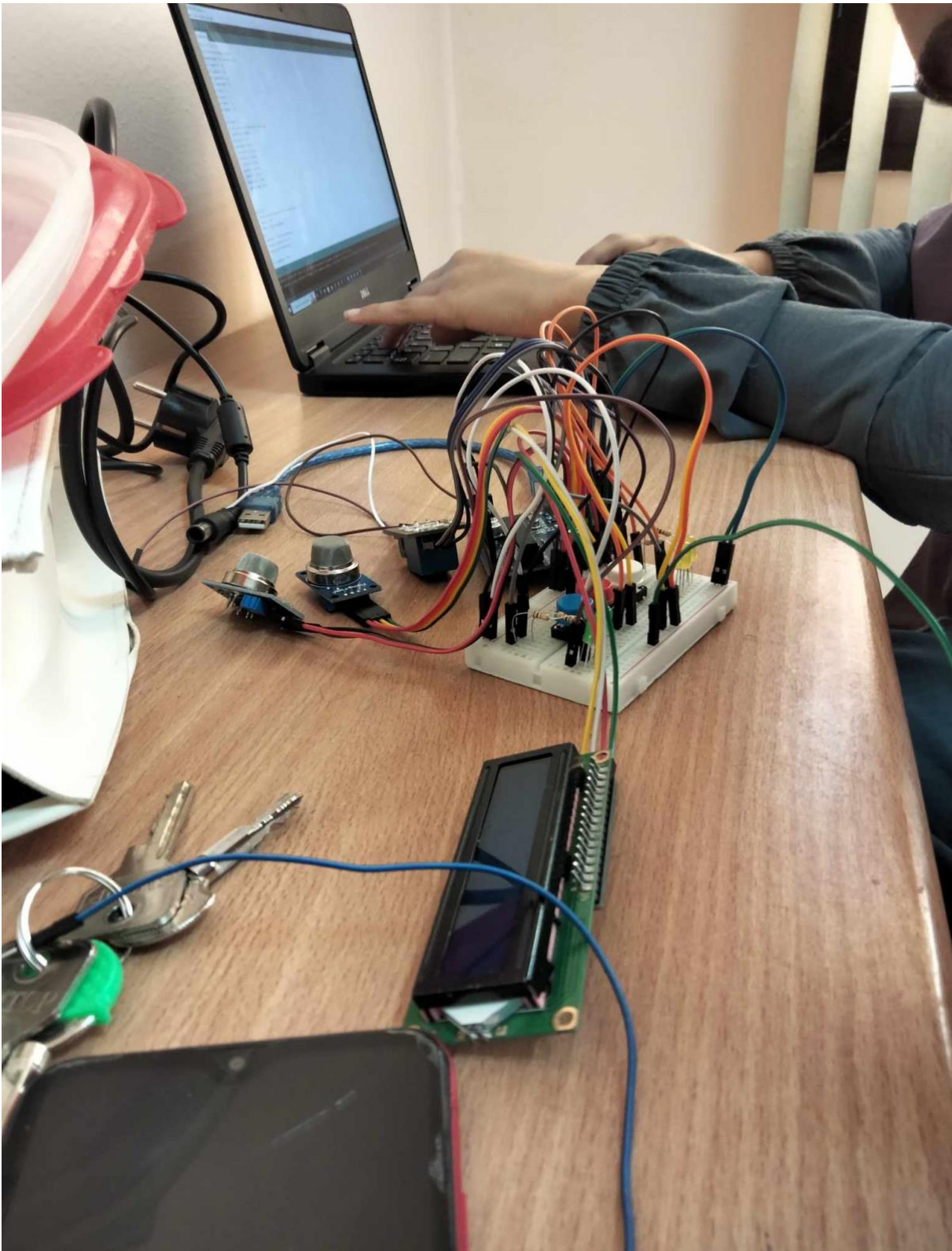


Figure n°22: Système de téléchargement sur notre ordinateur et créer un code pour notre système

Connecte L'ARDUINO à votre ordinateur à l'aide d'un câble USB Test du système:
Lorsque le système est allumé, nous remarquons que l'écran LCD affiche la valeur du capteur, et nous notons également que la première LED indique le fonctionnement du système et la deuxième LED indique l'arrêt du système

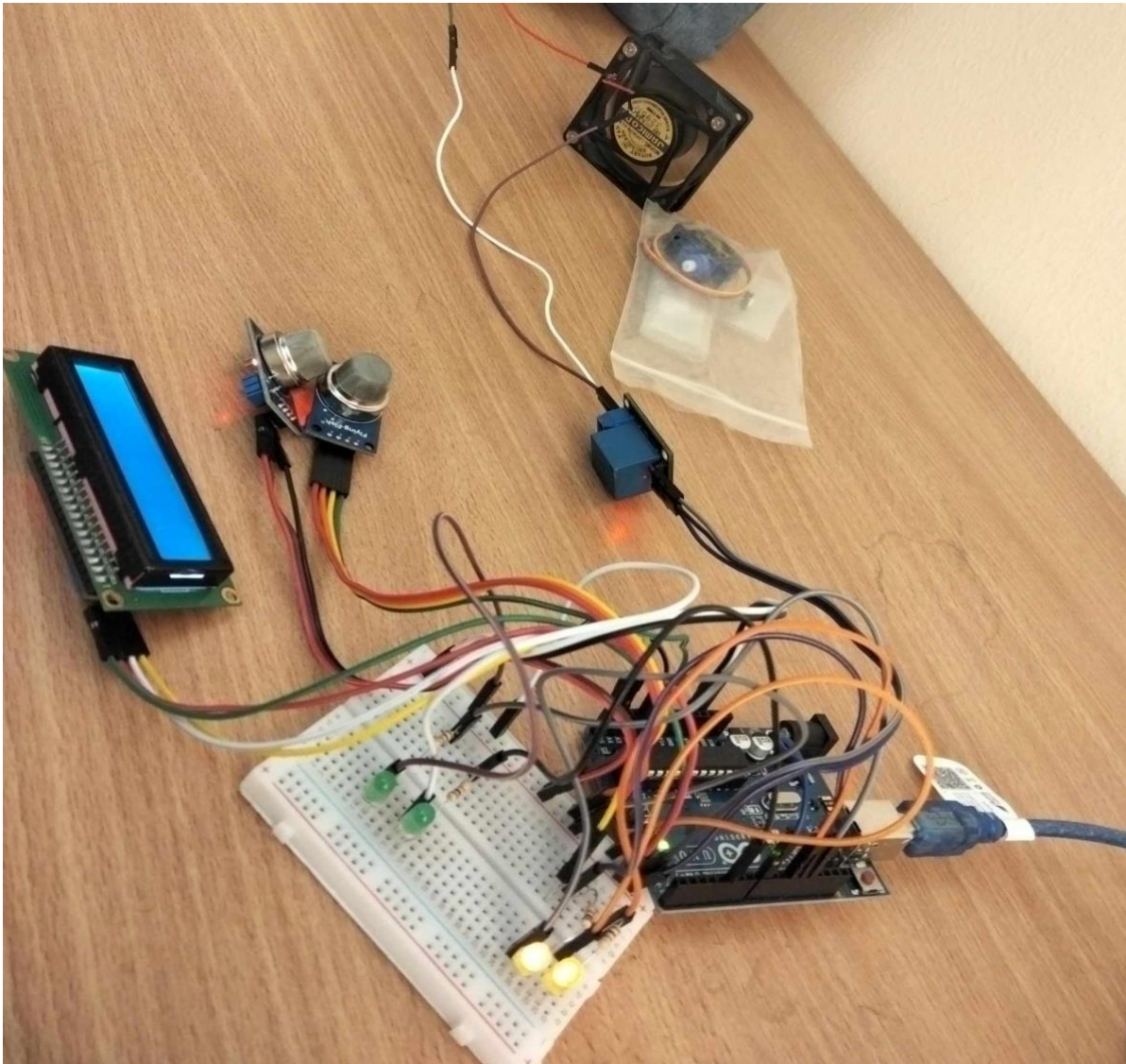


Figure n°23: Connecte L'ARDUINO à votre ordinateur à l'aide d'un câble USB Test du Système



9. Installation des composants de la machine

Installation du premier ventilateur PC responsable de l'introduction des gaz dans la chambre de filtration



Figure n°24: Installation du premier ventilateur PC responsable de l'introduction des gaz dans la chambre de filtration

_ Frost chambre:

Il se compose d'une serre dans laquelle une éponge absorbant les gaz est installée

_ Gaz tuyau d'entrée et de sortie est connecté

_ Installions un système Commune du côté opposé avec l'installation d'un panneau de commande pour l'appareil

Installation du deuxième ventilateur responsable de l'introduction des gaz sur le lieu de stockage (le gaz est stocké dans ses propres bouteilles).

10. Comment fonction le système :

Lorsque le système est allumé, nous appuyons sur le bouton d'alimentation (ON) dans l'initiateur, il n'y a pas de gaz apparaît SUR l'écran (LCD) et le voyant vert s'allume indiquant que le système est pleinement opérationnel, puis Les Relais 1 s'enflamme et le ventilateur 1 s'enflamme, qui introduit des gaz dans la chambre de filtration dans laquelle se trouve l'éponge contenant des absorbants, puis Capture MQ2 détecte la présence de gaz carbonique dans la chambre, après quoi l'éponge

Chapitre II : Réalisation d'un capture CO2

absorbe un deuxième gaz lorsque le gaz atteint la chambre 2, Capture mq2 détecte la présence d'un gaz absorbé, puis le système 2 allume Le Relais 2 et allume également le ventilateur 2 pour introduire du gaz carbonique dans le lieu de stockage. Pour éteindre le système, appuyez sur le bouton off.



Figure n°25: La forme finale de l'appareil

Chapitre III:

Résultat



1. Aspects innovants de l'appareil:

Cet appareil est conçu pour répondre aux normes strictes d'émission en usine en prêtant attention à plusieurs facteurs, notamment.

1. l'utilisation de matériaux absorbants qui absorbent et capturent le dioxyde de carbone des émissions d'usine est sûre, écologique et peu coûteuse.
2. la conception étanche à l'air de l'appareil empêche les fuites de gaz toxiques dans l'environnement et l'impact sur la santé des utilisateurs.
3. facilité d'utilisation, d'utilisation et d'entretien.
4. Stockage de gaz facile.

2. Aspects économiques:

L'utilisation d'un dispositif de capture du dioxyde de carbone peut apporter de nombreux avantages économiques, notamment.

1. le dispositif de captage du dioxyde de carbone contribue à réduire ses émissions et à améliorer la qualité de l'air, ce qui charge et préserve son environnement.
2. réduction du coût des émissions: le dispositif de capture du dioxyde de carbone peut être utilisé dans le cadre de technologies de stockage durable du carbone qui permettent aux usines et aux entreprises de stocker les émissions de manière sûre et efficace et ainsi d'éviter les pénalités financières et les coûts d'émission excessifs imposés par les gouvernements aux entreprises qui dépassent les limites.
3. Énergie propre. Le dispositif de capture du dioxyde de carbone peut être utilisé dans le cadre de systèmes d'énergie propre en obtenant du carbone extrait des émissions des usines et en l'utilisant dans la production de biocarburants, de produits biochimiques, car cela réduit les coûts et réduit l'utilisation de combustibles fossiles _ encourager l'innovation. Le dispositif de capture du dioxyde de carbone peut être utilisé pour encourager l'innovation dans diverses industries et la production de divers produits de consommation tels que: produits alimentaires, médicaux, agricoles, industriels et énergétiques, le carbone extrait de l'appareil est également vendu à des entreprises qui utilisent du carbone dans la production de leurs produits. En général, l'utilisation de cet appareil peut apporter de grands avantages économiques et contribuer à la durabilité économique dans de nombreuses industries.

3. Normes locales et internationales qui doivent être suivies dans l'utilisation du dioxyde de carbone capturé dans les industries:

Le dioxyde de carbone capturé dans les usines par un appareil est utilisé dans diverses industries, et un ensemble de normes locales et internationales doivent être suivies pour assurer la sécurité du processus et réduire l'impact environnemental, notamment:

3.1. Norme ISO 14064: cette norme définit les exigences pour la gestion des émissions des processus industriels, et inclut les émissions résultant de l'utilisation du dioxyde de carbone capturé.

3.2. Norme iso 50001: cette norme définit les exigences du système de management de l'énergie dans les installations industrielles et vise à améliorer l'efficacité énergétique et à réduire les missions résultant des procédés industriels, notamment l'utilisation du dioxyde de carbone capté.

3.3. Norme ASTM D7566: cette norme définit les exigences relatives au carburant utilisé dans les aéronefs civils à base de dioxyde de carbone capté et vise à fournir des normes unifiées pour évaluer la qualité du carburant et assurer la protection de l'environnement.

3.4. Norme ANSI/ASHRE 189.1: cette norme définit les exigences pour les bâtiments écologiques, comprend des exigences pour la qualité de l'air intérieur et la réduction des émissions des processus industriels, y compris l'utilisation de pinces à dioxyde de carbone.

3.5. Normes de sécurité industrielle: les normes industrielles du dioxyde de carbone capturé doivent être respectées, y compris les exigences de stockage et de transport 6-législation

environnementale: la législation environnementale locale et internationale doit être suivie dans l'utilisation du dioxyde de carbone capturé, qui définit les exigences pour réduire l'impact environnemental des opérations industrielles et maintenir la qualité de l'air, de l'eau et du sol, y compris les exigences pour réduire les émissions des opérations industrielles et l'élimination des matières dangereuses et des déchets industriels. Il est important que ces normes et législations soient strictement et précisément suivies pour garantir que ces processus n'affectent pas la santé publique et l'environnement et préservent la durabilité environnementale.

4. Conseils et instructions pour l'utilisation d'un dispositif de capture du dioxyde de carbone:

L'utilisation d'un dispositif de capture de dioxyde de carbone est l'une des deuxièmes opérations sensibles qui nécessitent le respect des instructions pour éviter tout accident ou pollution de l'environnement, et l'une des directives et conseils importants à suivre lors de l'utilisation d'un dispositif de capture de dioxyde de carbone est:

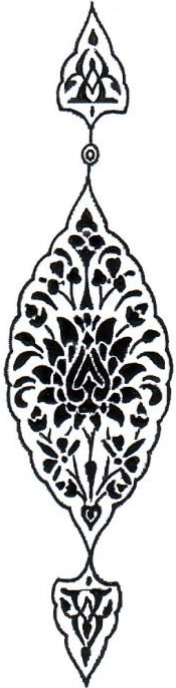
1. obtenez la formation nécessaire toutes les personnes impliquées dans le travail sur un dispositif de capture de dioxyde de carbone doivent obtenir la formation nécessaire pour utiliser l'appareil correctement et en toute sécurité.



2. Assurer un entretien régulier: il faut veiller à effectuer un entretien régulier du dispositif de capture de dioxyde de carbone et l'inspecter régulièrement pour s'assurer qu'il fonctionne efficacement et sainement.
3. Utilisez l'appareil dans un endroit bien ventilé: le dispositif de capture du dioxyde de carbone doit être utilisé dans un endroit bien ventilé pour réduire l'accumulation de gaz dans l'air et maintenir la qualité de l'air.
4. assurez-vous d'utiliser les bons accessoires: assurez-vous d'utiliser les bons accessoires avec le dispositif de capture du dioxyde de carbone et suivez les instructions du manuel d'utilisation pour réduire le risque de blessure par accident public.
5. Gardez l'environnement de travail Propre l'environnement de travail doit être maintenu propre et le dispositif de capture du dioxyde de carbone et ses accessoires doivent être nettoyés régulièrement pour éviter la pollution et les accumulations indésirables.
6. Suivez des instructions spéciales: pour vous débarrasser du dioxyde de carbone, vous devez suivre des instructions spéciales pour l'élimination correcte et sûre du dioxyde de carbone, et ne pas le jeter à l'extérieur ou dans de l'eau douce.
7. Respect des normes et législations locales et internationales: vous devez vous conformer aux normes et législations locales et internationales relatives au dispositif de séquestration du dioxyde de carbone afin de réduire l'impact environnemental et de maintenir la sécurité publique
8. Obligation de sécurité personnelle: vous devez vous conformer à la sécurité personnelle et porter des vêtements et outils de protection pour vous protéger contre tout danger auquel vous êtes exposé.

En conclusion, on peut dire que la fabrication d'un dispositif de capture du dioxyde de carbone est une étape importante dans la lutte contre la pollution et la réduction des effets du changement climatique, car ce dispositif contribue à réduire le pourcentage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère et limite ainsi le changement climatique et la pollution de l'air, ce qui contribue à la préservation de la santé humaine et de l'environnement, et on s'attend à ce que cette technologie connaisse un développement continu à l'avenir, car elle sera développée pour devenir plus efficace et économique, et donc elle jouera un rôle important dans la réalisation de la durabilité environnementale, en plus du dispositif de capture du dioxyde de carbone, nous devons travailler ensemble pour encourager l'utilisation de énergie renouvelable, car le dioxyde de carbone est la protection de l'environnement nécessite des efforts continus et conjoints des gouvernements, des entreprises et de tous les membres de la société .

***Chapitre IV :
Fabrication de
produits de
Consommation***



1. Introduction :

Le monde est actuellement témoin d'un défi majeur représenté par l'augmentation de la température de la terre et le changement climatique, en raison des émissions de dioxyde de carbone, et bien que ce gaz soit un gaz nocif pour l'environnement, il est exploité pour produire divers produits de consommation, nous parlerons dans ce chapitre de la façon d'exploiter les émissions de dioxyde de carbone des usines pour produire des produits de consommation et les éliminer dans l'atmosphère, expliquerons également comment élever l'économie algérienne en exploitant le dioxyde de carbone et des exemples de Les produits qui contiennent du dioxyde de carbone et les entreprises industrielles qui l'utilisent dans leurs produits

2. Utilisations commerciales et industrielles du dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone est utilisé dans la fabrication de nombreux produits industriels et de Consommation, notamment

2.1. Boissons gazeuses:

Le dioxyde de carbone est ajouté à l'eau et aux boissons gazeuses pour leur donner des bulles et la bonne saveur.



Forme 01 : Boisson gazeuse contenant du dioxyde de carbone

2.2. Gaz alimentaire:

Le dioxyde de carbone est utilisé dans l'emballage de divers aliments tels que les céréales, les conserves, les cornichons et le poisson pour maintenir leur qualité et leur longue durée de conservation.



Forme02 : Dioxyde de carbone dans le café

2.3. Cosmétiques:

Le dioxyde de carbone est utilisé dans la fabrication de certains cosmétiques tels que les crèmes, les savons et les shampoings pour améliorer la qualité du produit et améliorer sa capacité à retenir l'humidité gazeux.



Forme 03 : Nivea Men pour un homme d'une entreprise Beiersdorf

2.4. Parfums:

Le dioxyde de carbone gazeux est utilisé dans le processus de distillation du parfum pour éliminer les impuretés et améliorer la qualité du produit.



Forme04 : Un parfum de dioxyde de carbone

2.5 .Médicaments:

Le dioxyde de carbone gazeux est utilisé dans la fabrication de certains médicaments tels que les médicaments sédatifs, les analgésiques et les médicaments contre les allergies.



Forme 05 : Médicament contre la fièvre contenant du dioxyde de carbone

2.6. Industrie du plastique:

Le dioxyde de carbone est utilisé dans le processus de fabrication du plastique pour améliorer la qualité des produits et réduire les coûts de production.

2.7. Industrie des engrais:

Le dioxyde de carbone est utilisé dans la production d'engrais contenant de l'azote pour améliorer la qualité des produits et augmenter la productivité.



Figure 06: Engrais organique contenant du dioxyde de carbone

Remarque: Cette liste n'inclut pas tous les produits qui contiennent du dioxyde de carbone, il existe de nombreux autres produits qui peuvent inclure du dioxyde de carbone gazeux

3. Entreprises industrielles internationales qui utilisent le dioxyde de carbone dans la production de leurs produits:

Il existe de nombreuses entreprises industrielles qui s'intéressent au dioxyde de carbone et l'utilisent dans la production de leurs produits, et parmi ces entreprises figurent :

3.1.Charbon Cure Technologies : Une entreprise canadienne qui utilise le dioxyde de carbone pour produire des matériaux de construction durables

3.2.No vomer : Une entreprise américaine qui utilise du dioxyde de carbone dans la.
- Production de polyuréthane durable

3.3.Lanza Tech : Une entreprise américaine qui utilise du dioxyde de carbone pour
Produire des biocarburants et des produits chimiques

3.4.Air Liquide : Une entreprise française qui utilise du dioxyde de carbone dans la

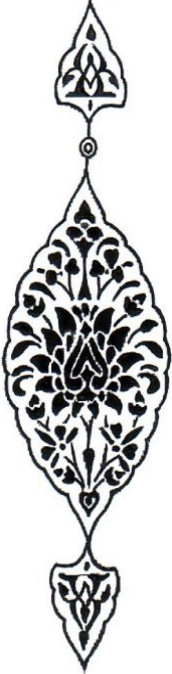


Production de gaz industriel

3.5.Charbon Clean Solutions: Une entreprise indienne qui utilise du dioxyde de carbone

Pour produire des produits chimiques et des Biocarburant

3.6.BASF: C'est une entreprise allemande qui utilise du dioxyde de carbone dans la Production de plastiques durables.

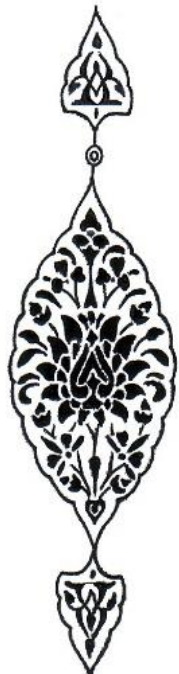


Conclusion



Conclusion.

La fabrication d'un dispositif de capture du dioxyde de carbone est une étape importante dans la lutte contre la pollution et la réduction des effets du changement climatique, ce dispositif contribue à réduire le pourcentage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, ce qui contribue à maintenir la santé humaine et l'environnement, et grâce à ce dispositif, des produits de consommation utiles et diversifiés peuvent être produits, tels que des plastiques, du carburant, des engrais et d'autres produits chimiques, en utilisant du dioxyde de carbone extrait de l'atmosphère. L'utilisation d'un dispositif de capture du dioxyde de carbone et la production de produits de consommation avec lui est une solution durable et respectueuse de l'environnement, et peut jouer un rôle important dans la réalisation du développement durable et la préservation de l'environnement et de la terre pour les générations futures, et on s'attend à ce que cette technologie connaisse un développement continu à l'avenir, car elle sera développée pour devenir plus efficace et économique et jouera donc un rôle important dans la réalisation de la durabilité environnementale, en plus du dispositif de capture du dioxyde de carbone Nous devons travailler ensemble pour encourager l'utilisation des énergies renouvelables, car elles sont considérées comme un deuxième gaz Le dioxyde de carbone est l'une des énergies renouvelables qui peuvent être exploitées à la place des combustibles fossiles, la protection de l'environnement nécessite des efforts continus et conjoints de la part des gouvernements, des entreprises et de tous les membres de la société.



Résumé

Résume :

Le monde connaît de nombreux changements climatiques dus à la pollution de l'air par des gaz nocifs, dont le CO₂, qui provoque des déséquilibres environnementaux tels que le réchauffement climatique et l'extinction de nombreuses espèces d'organismes vivants.

Afin de réduire ces phénomènes dangereux pour la planète, nous avons fabriqué un dispositif qui capte le gaz CO₂ des émissions d'usine, au moyen d'une éponge fabriquée à partir d'une source végétale et riche en absorbants qui absorbent le gaz CO₂ pour être stocké puis exploité dans la production de produits de consommation tels que les engrais, les denrées alimentaires et les cosmétiques. Grâce à cela, nous avons réduit le pourcentage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, réduisant ainsi la pollution atmosphérique et protégeant l'environnement.

Les mots clé: Changement climatique, Gaz CO₂, Produits chimiques absorbants

الملخص بالعربية:

يشهد العالم تغيرات مناخية كثيرة بسبب تلوث الجو بالغازات الضارة منها غاز CO₂، الذي يسبب اختلال في التوازن البيئي كظاهرة الاحتباس الحراري وانقراض الكثير من انواع الكائنات الحية. وللتقليل من هذه الظواهر الخطيرة على كوكب الأرض قمنا بصنع جهاز يلتقط غاز CO₂ من انبعاثات المصانع وذلك عن طريق اسفنجية المصنوعة من مصدر نباتي وغنية بمواد كيميائية ماصة تقوم بامتصاص غاز CO₂ ليتم تخزينه ثم استغلاله في انتاج منتجات استهلاكية مثل الاسمدة والمواد الغذائية ومستحضرات التجميل. بهذا نكون قللنا نسبة ثاني اكسيد الكربون في الجو وبالتالي تقليل تلوث الغلاف الجوي وحماية البيئة.

الكلمات المفتاحية: تغيرات مناخية، غاز CO₂، مواد كيميائية ماصة

Summary:

The world is witnessing many climate changes due to air pollution with harmful gases, including CO₂, which causes environmental imbalances such as global warming and the extinction of many species of living organisms.

In order to reduce these dangerous phenomena on the planet, we have manufactured a device that captures CO₂ gas from factory emissions, by means of a sponge made from a vegetable source and rich in absorbent chemicals that absorbs CO₂ gas to be stored and then exploited in the production of consumer products such as fertilizers, foodstuffs and cosmetics.

By this we have reduced the percentage of carbon dioxide in the atmosphere, thus reducing atmospheric pollution and protecting the environment.

Keywords: climate changes, CO₂ gas, absorbent chemicals



Les sources

Les sources



1.Source :

1.Al Jazeera

2.Indépendant

3.Syndicat du projet

4.What causes air pollution 14_Apr_2016 by mati wiloams , universe today

5.Air pollution plays bigger role in global rainfall changes- jan_29,2016

6.Recherche de la BBC

7.Fédération des Aliments et Boissons/conseil mondial

**8.Crandall, P. , Chen, C. S., Nagy, S. , Perras, G. , Buchel, J. A., & Riha, W. (2000).
Beverages, nonalcoholic. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5, 418-457.
DOI: 10.1002/14356007.a04_035**

**9.Ingénieur Amjad Qasem: Rédacteur scientifique spécialisé dans l'ingénierie
technologique de l'industrie chimique**

10.UNIVERSITE DE GABES

11.FACULTE DES SCIENCES DE GABES

12. COURS DE POLLUTION & NUISANCES

13.PAR : GUERMAZI WASSIM

14.AU : 201 6 – 201 7

**15.Source : Thème du site WebResearch sur la pollution de l'air: écrit par « Iman Al-
Mahadeen » et audité par « Saja_Al-Daqamsa »(2021 ,1 1 ,20)**

16.Recherche de pollution atmosphérique: Ecrit par « Arwa Bregia(2021 ,1 1 ,22)

17.Living in the Environnement, un livre de Tyles Miller

18.Environmental Protection Agency: indoor air pollution _ volatile organic compounds

19.National Geographic environment: global warming

20.Environmental Protection Agency: air and radiation

21.Educator Reviewer

22.Nancy Wynne

23.Producer

24.National Geographic Society

25.Other

26.Last Updated

26.July 1, 2022

27.1Educator Reviewer

28.ABook titled :carbon capture and storage Author king Abdullah Petroleum studies.

Les sources



29. Liver carbon dioxide as chemical Feedstock Michele Aresta ,Angela Dibendetto and Franck Dumeignil 2010.
30. Carbon Dioxide united states Environmental Protection Agency(EPA)
31. Carbon Dioxide “current” Atmospheric concentration National oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
32. L’Article” carbon capture and utilization in the Green Economy challenges and opportunities” Science&technology.
33. Lakner, Klaus S.”Carbon dioxide air capture and its applications. “Proceedings of the National Academy of Sciences 103.35(2006):12284_12288.
34. Keith, David W.”How capture CO₂ from the atmosphere.” Science 325.5948(2009):1654_1655
35. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine.”Negative emissions technologies and reliable sequestration :A research agenda.”(2019)
36. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).”Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage.”(2005)
37. Global CCS Institute.”the Global Status of CCS:2020.”(2020)
38. Jonnes, Christopher M. and Klaus S. Lakner.”Direct air capture of CO₂: Considerations and feasibility.” Proceedings of the National Academy of Sciences 105.29(2008)
39. ”Renewable Energy_Driven Carbon Dioxide Capture and Utilization”
40. Le rôle du dioxyde de carbone dans les boissons gazeuses Article alwatannews par Docteur Majid Safir.
41. Le premier journal arabe “Mozen_Orient “ un parfum de dioxyde de carbone.
42. Article par almayadeen Comment le dioxyde de carbone est devenu un remède cosmétique
43. An article on the definition of carbon dioxide gas par European Environment Information and observations network.
44. Le gaz carbonique a été écrit par Ibrahim Abu Ghazaleh”article mawdooa ” Liquids and Gases. Data book.3.
- Schafer, Michael, Richter, Markus, Span, Roland(2015).”Measurements of the viscosity of carbon dioxide at temperatures from (253.15 to 473.15)K with pressures up to 1.2MPa”. The Journal of Chemical Thermodynamics. 89:7_15.doi :10.1016/j.jct.2015.04.015.
- ب ت نIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards 0103

Les sources



Carbn dioxide. Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLH). National Institute for Occpationl Safety and Healht (NIOSH). Saftey Data Sheet _Carbon Dioxide Gas_version 0.03 11|11 (PDF).Air Gas.com.12 February 2018.Archivde(PDF) from the original on 4 August 2018.Retrieved 4 August 2018.

^“Corbon dioxide ,refrigerated liquid”(PDF).Praxair.p.9. Archived from the original (PDF) on 29 July 2018 .Retrieved 26 July 2018”.

^“Cell_ferr chemoenzymatic starch sznthesis from carbon dioxide.www.science.org.2021.09.22.Retrieved 2021.12.18”.

^“Davidson, Sarah (2005.01.17).Sweet and environmentally beneficial discovery :Plastics made from orange peel and a gerrnhouse gas”.Cornell News.Retrieved 2007.09.09.

^“Austell, J Michael(2005).”CO2 for Enhanced Fiscal Incentives”.Exploration &Production :the Oil &Gas Review.Retrieved 2007.09.28.

