

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب

Université –Ain Témouchent- Belhadj Bouchaib Faculté
des Sciences et de Technologies. Département
d'Electronique et des Télécommunications.



Projet de Fin d'Etudes

Dans le cadre de l'arrêté ministériel 1275

« Un diplôme, une startup / micro entreprise ou brevet d'invention »

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Télécommunication

Spécialité : Réseaux et Télécommunications

FRESH GUARD TECH

Présenté Par :

- 1/ Melle BRAIK Ouafa.
- 2/ Melle BENZAAD Sarra Safaa.

Devant le jury composé de :

- | | | | |
|------------------------------|---|------------------|----------------------------------|
| - Dr .MERADI Abdelhafid | MCA | U.Ain Témouchent | Président |
| - Dr.BENOSMAN Mourad | MCB | U.Ain Témouchent | Examinateur |
| - Dr.BEMMOUSSAT Chems Eddine | MCB | U.Ain Témouchent | Encadrant |
| - Dr.BELGRANA Fatima Zohra | MCA | U.Ain Témouchent | Représentante de
L'incubateur |
| - Mme. BENFISSA Zoulaykha | Responsable en direction de
Commerce | | Partenaire
socioéconomique |
| - Mme. BENDEHNOUN Soumia | Responsable en direction de
Commerce | | Partenaire
socioéconomique |
| - Pr. ZIADI Abdelkader | Recteur d'Université d'Ain Temouchent | | |
| - Pr. BELARBI Lahcen | Doyen de la faculté des sciences et technologie | | |

Année Universitaire 2023/2024

Remerciement

Avant toute chose, nous exprimons nos remerciements à Allah, le Tout-Puissant, pour la volonté, la santé et la patience qu'Il nous a données tout au long de ces années d'études. Nous espérons que ce travail sera utile.

Nous exprimons nos sincères et profondes gratitude envers **Dr. BEMMOUSSAT Chems Eddine**. Sa gentillesse, son sérieux et son sens des responsabilités ont été pour nous un précieux encouragement. Malgré ses nombreuses obligations, il s'est toujours montré disponible et à notre écoute depuis le début de notre travail.

Nous tenons également à remercier infiniment les membres du jury, le président **Dr. MERADI Abdelhafid**, nos examinateurs **Dr. BENOSMAN Mourad** et la représentante de l'incubateur **Dr. BELGRANA Fatima Zohra**, les représentantes du partenaire socioéconomique **Mme. BENFISSA Zoulaykha**, **Mme. BENDAHNOUN Soumia**, le recteur d'université **Pr. ZIADI Abdelkader**, et le doyen de la faculté des sciences et technologie **Pr. BELARBI Lahcen**. Veuillez accepter dans ce travail notre sincère respect et notre profonde reconnaissance.

Enfin, nous voulons adresser un remerciement éternel à nos parents, nos frères, ainsi qu'à toute notre famille et nos amis. Leur soutien inconditionnel a été essentiel dans la réalisation de ce travail. Nous sommes également reconnaissants envers tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à ce projet.

Dédicace

À mes très chers parents ; c'est à vous que j'offre mes réussites.

À mon Père, secret de mes réussites, de ma joie et de mon bonheur, à celui qui me pousse vers le succès et le meilleur chemin.

À ma chérie Maman, mon trésor, ma vie, qui a sacrifié sa santé et son bonheur pour mon plaisir, qui a été la bougie qui éclaire mon Chemin. Mon travail n'est que l'aboutissement de vos prières et vos sacrifices, que Dieu vous bénisse et m'aide à garder le sourire sur vos lèvres pour toujours.

À ma très chère deuxième maman : « Tata Rachida » à laquelle je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour son soutien incessant.

À mes frères Zakaria et Yasser et ma adorable sœur Chaimaà, c'est à vous que je me tourne toujours pour me soutenir moralement.

À toi Ouafa, ma très chère amie et binôme ; pour ta compréhension et tes efforts durant toute l'année.

Et à tous ceux qui me connaissent et qui sont chers à mon cœur et m'ont aidé à élaborer ce modeste travail.

Et je leur dis à tous : « je suis reconnaissante et je vous remercie tous »

SARAH

Dédicace

Avec tout mon amour et ma gratitude, je dédie ce travail à :

Mes chers parents, qui ne m'ont jamais privé de leurs prières, de leurs conseils et de leur soutien constant.

Mes chères sœurs : Amira, Ikhlal et Kawthar, qui ont toujours été un soutien infailible en toutes circonstances.

Ma chère grand-mère Fatima, qui a été une source d'inspiration et de sagesse.

Mon fiancé Yazid, qui m'a apporté un soutien et un encouragement sans limites.

Ma chère tante Fatiha, qui a toujours été à mes côtés avec ses conseils et ses orientations.

Mes chers amis, en particulier ma collègue de projet Sarah, qui a toujours cru en moi, même lorsque je doutais de mes propres capacités.

Votre confiance et votre amour inconditionnel ont été ma source d'inspiration.

Et à tous ceux qui ont contribué par une parole, un conseil ou une prière à la réalisation de ce travail.

OUAFA

Résumé

Le principal enjeu de notre projet concerne le transport de marchandises sensibles, en particulier pour les conducteurs de camions réfrigérés et les entreprises de distribution de produits sensibles tels que les médicaments et les produits alimentaires.

L'équipe se demande comment garantir la continuité des températures requises pour les marchandises sensibles pendant le transport et la distribution. Plus précisément, pour des produits tels que les médicaments et les produits alimentaires qui se détériorent rapidement et peuvent se détériorer pendant le transport sans préavis. Ce petit problème peut entraîner une série de problèmes majeurs, tels que l'intoxication alimentaire, la pollution environnementale due à la corruption et à l'élimination des marchandises, ainsi que des pertes financières et des dommages à la réputation de l'entreprise.

Sur la base de ces défis, l'équipe a développé un produit pour résoudre ce problème et garantir la sécurité et la continuité des marchandises sensibles pendant le transport..

ملخص

تتعلق القضية الرئيسية لمشروعنا بنقل المواد الحساسة، ولا سيما لسائقي الشاحنات المبردة وشركات توزيع المنتجات الحساسة مثل الأدوية والمنتجات الغذائية.

يتساءل الفريق عن كيفية ضمان استمرارية درجات الحرارة المطلوبة للمواد الحساسة خلال عملية النقل والتوزيع على وجه التحديد الأدوية والمنتجات الغذائية التي من المحتمل أن تتدهور أثناء النقل بسرعة دون سابق إنذار. هذه المشكلة الصغيرة يمكن أن تؤدي إلى سلسلة من المشاكل الكبرى، مثل التسمم الغذائي، والتلوث البيئي بسبب الفساد والتخلص من المواد، فضلا عن الخسائر المالية والإضرار بسمعة الأعمال.

وبناءً على هذه التحديات، قام الفريق بتطوير منتج لحل هذه المشكلة وضمان سلامة واستمرارية المواد الحساسة أثناء النقل .

Abstract

The main issue of our project pertains to the transportation of sensitive materials, particularly for refrigerated truck drivers and companies distributing sensitive products such as pharmaceuticals and food products.

The team is questioning how to ensure the continuity of required temperatures for sensitive materials during the transportation and distribution process. Specifically, for materials like pharmaceuticals and food products, which deteriorate quickly and can degrade without warning during transit? This seemingly small problem can lead to a series of major issues, such as food poisoning, environmental pollution due to spoilage and disposal of materials, as well as financial losses and damage to business reputations.

In response to these challenges, the team has developed a product to address this issue and ensure the safety and continuity of sensitive materials during transportation.

Sommaire:

Remerciement.....	1
Dédicace	2
Dédicace	3
Résumé.....	4
ملخص.....	4
Abstract	5
Sommaire:	6
Liste des figures	10
Liste des tableaux	9
Liste des graphiques	10
Liste e des Abréviations	11
Introduction générale.....	12
I Chapitre 1 : Problématique et impact de la température et de l’humidité	14
I.1 Introduction :.....	14
I.2 Chaîne du froid :.....	14
I.2.1 La présentation de la chaîne logistique du froid standard (Algérie) :	14
I.2.2 Pourquoi la gestion de la chaîne du froid est-elle importante ?	15
I.3 Quelles industries se concentrent sur la gestion de la chaîne du froid ?	15
I.3.1 Produits alimentaires :.....	15
I.3.2 Produits pharmaceutique :.....	16
I.4 Introduction à la recherche que nous avons menée :.....	17
I.4.1 L'impact de la température et de l'humidité sur les produits alimentaires et pharmaceutiques :.....	18
I.4.1.1 Les produits alimentaires :.....	18
I.4.1.2 Les produits pharmaceutiques :	19
I.4.1.3 Importance de l'équilibre entre température et humidité :	20
I.4.2 Température et humidité a respecter pour les types des produits sensible :	21
I.4.3 Température à respecter pour le transport des denrées alimentaires :.....	22
I.4.3.1 Explications supplémentaires :	23

I.4.4	Température à respecter pour le transport des denrées pharmaceutique :.....	23
I.4.4.1	Explications supplémentaires :	24
I.4.5	Les conséquences d'une mauvaise maîtrise de la chaîne du froid (Direction de commerce) :	24
I.4.5.1	Pour le producteur :.....	24
I.4.5.2	Pour le prestataire logistique et transport :	24
I.4.5.3	Pour le distributeur :.....	25
I.4.6	Comment s'assurer que la chaîne du froid n'a pas été rompu en amont de la distribution ?.....	25
I.4.7	Bilan des intoxications alimentaires à Ain T'émouchent en 2019. 2020. 2021. 2022. 2023 :.....	25
I.4.8	Le nombre total d'intoxications alimentaires massives enregistrées au cours de l'année 2021 :	26
I.4.9	Le nombre de cas d'intoxication a été enregistré au cours de l'année 2021 par rapport à l'année 2020 :.....	26
I.4.10	Cas d'intoxication alimentaire 2023 :	27
I.5	Conclusion.....	28
II	Chapitre 2 : Matériel&logiciels utilisés pour notre solution.	30
II.1	Introduction :	30
II.2	Introduction à l'IOT :	30
II.2.1	Définition de l'IoT :	30
II.2.2	Architecture de l'IoT :.....	31
II.2.3	Les domaines d'application de l'IOT :.....	32
II.2.4	Les avantage de l'IoT pour les solutions de surveillance :	33
II.2.5	L'IOT dans le système de surveillance de la chaîne du froid :	33
II.2.6	Les avantages de l'adoption de la logistique de la chaîne du froid basée sur l'IoT : 34	
II.3	Description du notre système :	35
II.3.1	Hardware :.....	36
II.3.1.1	NodeMCU ESP8266 :.....	36
II.3.1.1.1	Caractéristiques :.....	36
II.3.1.2	Capteur DHT11 :.....	37
II.3.1.2.1	Caractéristiques :.....	37
II.3.1.3	Module d'alimentation 3.3V/5V :.....	38
II.3.1.3.1	Caractéristiques :.....	38
II.3.2	Software :	39

II.3.2.1	Xampp :.....	39
II.3.2.2	PHP :	39
II.3.2.3	MySQL (Data Base) :	40
II.3.2.4	Arduino IDE :	40
II.3.2.5	Cloud :.....	41
II.3.2.6	Site web :.....	41
II.4	Conclusion :.....	41
III	Chapitre 3 : Réalisation du projet.....	43
III.1	Introduction :.....	43
III.2	Notre solution :.....	43
III.2.1	Hardware (Conception matérielle) :	43
III.2.2	Software (Conception logiciel) :	45
III.3	Objectifs :	45
III.3.1	Objectif général :.....	45
III.3.2	Objectifs spécifiques :	45
III.4	Fonctionnalité de notre solution :.....	45
III.4.1	Teste de la partie hardware :	46
III.4.2	Illustration de notre site web	47
III.4.2.1	Configuration XAMPP :	50
III.4.2.2	Script PHP pour enregistrer les Données :.....	51
III.4.2.3	Création d'un fichier PHP pour afficher les données :	52
III.4.3	Liaison entre hardware et software :	52
III.5	Résultat final :	53
III.5.1	Exécution du Script ESP8266 :.....	53
III.5.2	Vérification de l'Enregistrement des Données :	53
III.5.3	Visualisation des Données :	54
III.6	Innovations et Améliorations Futures	54
III.7	Conclusion :.....	54
	Conclusion générale	55
	Annex 1: BMC	57
	Annex 2	65
	BIBLIOGRAPHIE	69
	WEBOGRAPHIE.....	70

Liste des figures

Figure I: Un exemple de chaîne du froid (2)	14
Figure II : Produits alimentaires(6)	16
Figure III: produits pharmaceutiques (6).....	16
Figure IV: Internet of Things (IoT) (13)	30
Figure V: les quatre couches de système IOT (15)	31
Figure VI: Comment l'IOT détermine l'avenir connecté de la logistique de la chaîne de froid (19)	34
Figure VII : Les avantages de l'adoption de la logistique de la chaîne du froid basée sur l'IoT. (20).....	34
Figure VIII : exemple d'UN ESP32 (21).....	36
Figure IX: Capteur d'humidité et de température DHT11 (23)	37
Figure X: Module d'alimentation 3.3V/5V (25)	38
Figure XI: Le boîtier fresh guard tech.....	44
Figure XII: Schéma global de notre solution	44
Figure XIII : Schéma synoptique de notre réalisation.....	46
Figure XIV : Capteur de température et d'humidité DHT-11 interfacé avec le.....	47
Figure XV : Résultat sur logiciel Arduino IDE.....	47
Figure XVI: Interface accueil.....	48
Figure XVII: Interface service	48
Figure XVIII: Interface Technologie Contacter-nous	49
Figure XIX: Interface Contact Base de Données	49
Figure XX: Interface Base de Données	49
Figure XXI: Installation Xampp.....	50
Figure XXII: démarrer Apache& MySQL	51
Figure XXIII: Création base de données	51
Figure XXIV: création de la table	51
Figure XXV:Script PHP.....	52
Figure XXVI: Script PHP 2.....	52
Figure XXVII: Liaison entre hardware et software.....	53
Figure XXVIII: Base de données	53

Liste des tableaux

Tableau I : les entreprises en Algérie qui produisent ou distribuent des produits alimentaires et pharmaceutiques nécessitant une chaîne du froid.....	17
Tableau II : L'impact de la température et de l'humidité sur les produits alimentaires.....	19
Tableau III : L'impact de la température sur les produits pharmaceutiques [7] [8]	20
Tableau IV : Température et Humidité A Respecter Pour Les types des produits sensible.....	21
Tableau V : Température à respecter pour le transport des denrées alimentaires	22
Tableau VI : Température et humidité à respecter pour le transport des denrées pharmaceutique	23
Tableau VII : Représentation des caractéristiques d'ESP32 [22]	37
Tableau VIII : Représentation des caractéristiques de capteur DHT11 [24].....	38

Liste des graphiques

Graphique I :Bilan des intoxications alimentaires à Ain Temouchent en	25
Graphique II : Le nombre total d'intoxications alimentaires massives enregistrées au cours de l'année 2020.2021	26
Graphique III : le bilan des intoxications alimentaires en 2020.2021	27
Graphique IV : Cas d'intoxication alimentaire 2023	27

Liste des Abréviations

- C++ langage de programmation.
- Cloud informatique en nuage.
- CSS Feuilles de style en cascade.
- EEPROM Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory mémoire en lecture seule programmable électriquement effaçable.
- Gpl licence publique générale GNU.
- HTML Langage Signalétique Hyper Text .

- http Protocole de transfert hypertexte.

- IDE Environnement de développement intégré.
- IdO Internet des Objets
- IoT Internet des objets.
- IP Internet Protocol.
- JavaScript un langage de programmation dynamique « JS ».
- SD Carte numérique sécurisée.
- SRAM Mémoire statique à accès aléatoire.
- TIAC toxi-infections alimentaires collectives.
- USB Un lecteur flash.
- Wifi Fidélité sans fil.
- XAMPP Apache MySQL PHP multiplateforme.

Introduction générale

Les ventes de produits réfrigérés en grande distribution représentent un secteur vital avec une consommation annuelle de plus de 30 milliards d'unités, et à l'échelle mondiale, ce chiffre atteint environ 300 milliards d'unités. Ce marché se caractérise par une amélioration continue de la qualité, de la sécurité et de la traçabilité des produits, avec une forte concurrence en termes d'innovation et de différenciation.

Les marques de distribution portent une grande responsabilité quant à la qualité et à la sécurité des produits qu'elles commercialisent, cherchant ainsi toujours à améliorer leurs procédures de qualité. Les consommateurs accordent une grande attention aux progrès réalisés en matière de sécurité et de qualité, où le maintien de la température des produits constitue un défi majeur.

La chaîne du froid est considérée comme le moyen optimal pour répondre aux exigences de sécurité et de qualité des produits jusqu'à leur consommation. Cependant, elle peut présenter certaines imperfections qui posent des risques pour la santé des consommateurs. Chaque année, des cas d'intoxication alimentaire causés par des agents pathogènes tels que la listeria et la salmonelle sont signalés. Les impacts financiers et commerciaux de ces risques pour le consommateur augmentent, nécessitant ainsi une collaboration entre tous les acteurs pour optimiser la chaîne du froid.

Assurer le contrôle de la chaîne du froid est une tâche complexe pour les prestataires de transport et de logistique, compte tenu de l'étendue de leurs responsabilités. Il est essentiel d'adapter le modèle logistique actuel pour offrir un service de qualité optimale à un prix raisonnable, garantissant ainsi le contrôle de la chaîne du froid.

Pour toutes ces raisons, la chaîne du froid est devenue une question cruciale dans la grande distribution. La logistique propose des solutions pour répondre aux exigences de qualité, de coût et de délais. Cependant, certains maillons de la chaîne du froid présentent encore des insuffisances, augmentant les risques de perte de produits.

Pour répondre à ce problème, nous commencerons notre projet par un premier chapitre présentant la chaîne du froid et l'importance de son respect pendant le transport, avec des statistiques étudiées par la Direction du Commerce et de la Promotion des Exportations pour les matières sensibles. Ensuite, nous aborderons les modes de transport différents. Le deuxième chapitre traitera de la technologie de l'Internet des objets (IoT) et des composants essentiels de notre projet, et le troisième chapitre qui proposera notre solution, faisant de ce dernier une partie essentielle de notre étude et le BMC.

Chapitre 1

Problématique et impact de la température et de l'humidité

I Chapitre 1 : Problématique et impact de la température et de l'humidité

I.1 Introduction :

La problématique principale de ce chapitre concerne l'impact significatif que la température et l'humidité peuvent avoir sur la chaîne du froid. Des fluctuations non contrôlées de ces paramètres peuvent entraîner des conséquences désastreuses, telles que la détérioration des produits ou la perte totale de leur efficacité.

Mots-clés : Chaîne logistique du froid, transport frigorifique, denrées périssables, produits froids, entrepôt frigorifique, vaccins.

I.2 Chaîne du froid :

La chaîne du froid ou chaîne frigorifique représente l'ensemble des opérations domestiques (transport, manutention, stockage) et logistiques permettant de maintenir des produits alimentaires à une température donnée pour en préserver la salubrité, les qualités gustatives et éviter les **TIAC** (toxi-infections alimentaires collectives). La liaison froide est la première étape de la chaîne du froid. C'est une méthode visant à abaisser rapidement la température des denrées afin de ralentir la prolifération des bactéries. [1]

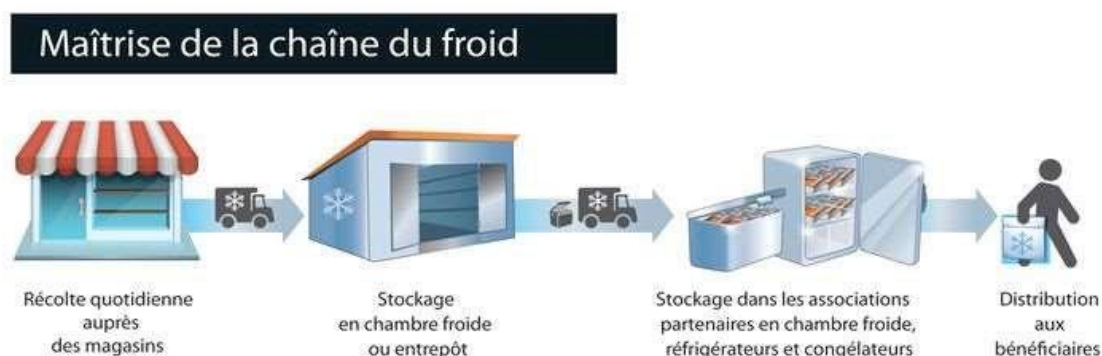


Figure I: Un exemple de chaîne du froid [2]

I.2.1 La présentation de la chaîne logistique du froid standard (Algérie) :

Dans une chaîne du froid traditionnelle, les produits sont rapidement refroidis dès la récolte, emballés dans des matériaux isolants, stockés dans des entrepôts frigorifiques, transportés dans des véhicules réfrigérés et finalement conservés dans des zones réfrigérées chez les

distributeurs. Cependant, cette méthode dépend fortement de l'équipement et du respect des procédures, ce qui la rend vulnérable aux défaillances et aux erreurs, nécessitant une surveillance constante pour garantir l'intégrité des produits. [3]

I.2.2 Pourquoi la gestion de la chaîne du froid est-elle importante ?

La gestion de la chaîne du froid est essentielle pour plusieurs raisons. Elle assure la **qualité** et la **sécurité** des aliments en prévenant leur détérioration et la contamination bactérienne. Économiquement, elle réduit les pertes dues au gaspillage. Environnementalement, elle diminue les émissions de gaz à effet de serre. Le contrôle des températures pendant le transport est vital pour la fraîcheur des produits laitiers, la sécurité des viandes, la conservation des fruits et légumes, et la durabilité des produits congelés et biologiques. Cela soutient une chaîne d'approvisionnement durable et respectueuse de l'environnement. [4]

I.3 Quelles industries se concentrent sur la gestion de la chaîne du froid ?

Dans les secteurs de l'alimentation et des boissons, de la pharmacie et des sciences de la vie, la gestion de la chaîne du froid est cruciale. Tout échec dans le contrôle de la qualité, la rapidité et la cohérence opérationnelle peut entraîner un gaspillage massif et mettre potentiellement des vies en danger, faisant de cette gestion une priorité absolue pour ces industries.

I.3.1 Produits alimentaires :

Les entreprises qui expédient des denrées périssables telles que de la viande, des produits laitiers, des produits frais ou des produits surgelés comptent uniquement sur des moyens rudimentaires et ne peuvent pas assurer la surveillance de la chaîne du froid depuis le point d'origine jusqu'au dernier kilomètre de livraison(ALGERIE). Toute variation de température en dehors des plages spécifiques au produit peut rendre le chargement invendable. Autant que 75 % des 1,6 million de tonnes de nourriture gaspillée dans le monde peuvent être attribuées à des défaillances de la chaîne du froid lors de la production et de la distribution. Pire encore, les aliments insalubres qui se retrouvent entre les mains des consommateurs sont à l'origine de 600 millions de cas de maladies d'origine alimentaire et

420 000 décès par an, selon l'Organisation mondiale de la santé. [5]



Figure II : Produits alimentaires [6]

I.3.2 Produits pharmaceutique :

L'industrie pharmaceutique subit également des pertes considérables, avec environ 37 milliards de dollars de médicaments gaspillés chaque année en raison de problèmes de logistique dans la chaîne du froid. La surveillance des températures est cruciale, notamment pour les vaccins Pfizer-BioNTech COVID, l'insuline et les traitements oncologiques, qui nécessitent des plages de température spécifiques. Le transport des produits pharmaceutiques est un défi majeur, nécessitant des dispositifs de suivi adaptés et des moyens de transport spécialisés, tels que des véhicules frigorifiques et des locaux réfrigérés. De plus, il est impératif de transporter ces produits avec d'autres marchandises compatibles pour éviter toute altération. [5]



Figure III: produits pharmaceutiques [6]

Voici un résumé plus concis des entreprises en Algérie qui produisent ou distribuent des produits alimentaires et pharmaceutiques nécessitant une chaîne du froid :

Entreprise	Spécialisation	Chaîne du froid	Site web / Informations
Sarl Boudjellal Frères	Produits alimentaires frais et congelés	Stockage approprié pour maintenir la qualité	soummamdz.com
Ce vital Agroindustrie	Huiles, conserves, produits laitiers	Installations pour garantir fraîcheur et qualité	ce vital-agro-industrie.com
Biopharm	Médicaments et produits pharmaceutiques sensibles	Conditions de stockage strictes pour assurer efficacité et sécurité	biopharmdz.com
Laiterie Soummam	Produits laitiers (lait, yaourts)	Préservation de la qualité et de la fraîcheur	soummamdz.com
Rouiba	Jus, lait, conserves	Maintien de la qualité à travers la chaîne du froid	earabicmarket.com
Label Juice	Eau minérale, boissons gazeuses	Stockage et distribution sous chaîne du froid	earabicmarket.com
Saidal	Produits pharmaceutiques	Maintien de la qualité et sécurité des produits	industrie.gov.dz

Tableau I : les entreprises en Algérie qui produisent ou distribuent des produits alimentaires et pharmaceutiques nécessitant une chaîne du froid

Ces entreprises utilisent la chaîne du froid pour assurer la qualité, la sécurité et l'efficacité de leurs produits alimentaires et pharmaceutiques.

I.4 Introduction à la recherche que nous avons menée :

Après notre visite sur le terrain à la Direction du Commerce et de la Promotion des Exportations à Aïn Temouchent, ainsi que notre stage et notre visite de leur laboratoire d'analyse, nous avons pu confirmer toutes les informations et recherches relatives au sujet que nous discutons. Nous avons également obtenu des statistiques fiables concernant les aliments et les températures, en vertu du décret ministériel conjoint daté du 21 novembre 1999, relatif aux températures et aux opérations de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires.

De plus, nous avons recueilli des données sur les taux d'intoxication alimentaire et leurs causes au cours des dernières années. Grâce à l'intervention d'un expert en microbiologie,

nous avons également ajouté l'humidité comme facteur crucial, étant donné son rôle significatif dans la détérioration des aliments.

Ainsi, toutes les informations que vous trouverez après cette introduction sont étudiées et vérifiées de manière fiable par la Direction du Commerce. Ces données offrent une vision complète et scientifique sur les sujets des aliments, des températures et de l'humidité, garantissant l'exactitude et la véracité de tout ce que nous vous présentons.

Remarque : Tous les exemples mentionnés dans ce mémoire sont réels ; mais pour protéger et préserver l'image et la réputation de certaines entreprises, nous n'avons pas cité de noms.

I.4.1 L'impact de la température et de l'humidité sur les produits alimentaires et pharmaceutiques :

L'impact de la température et de l'humidité sur les produits alimentaires et pharmaceutiques est crucial, en particulier lors de leur transport dans des camions frigorifiques. Toute déviation de la température ou de l'humidité peut affecter considérablement la sécurité et l'efficacité de ces produits

I.4.1.1 Les produits alimentaires :

	Des exemples	Conditions idéales	Problèmes potentiels
Fruits et légumes	1. Fraises :	0-2°C, 90-95% d'humidité relative.	À des températures élevées, la fermentation s'accélère et la croissance des moisissures augmente, ce qui conduit à la détérioration des fraises. Une faible humidité entraîne le dessèchement des fruits et la dégradation de leur qualité.
	2. Brocoli :	0-4°C, 95-100% D'humidité Relative.	Si la température dépasse 4°C, le brocoli jaunit en raison de l'augmentation du taux de respiration, et il peut perdre sa texture Croquante.

Viandes et poissons :	1. Bœuf :	-1 à 2°C.	Une température élevée favorise la croissance de bactéries comme E. coli et Salmonella, causant la dégradation de la viande et la rendant impropre à la consommation.
	2. Poissons frais :	-1 à 2°C, faible humidité relative.	Une température élevée peut entraîner la dégradation des protéines et l'émission d'odeurs désagréables. Une humidité élevée peut provoquer la formation de glace sur la surface des poissons, affectant leur texture
Produits laitiers :	1. Lait :	2-4°C.	À des températures plus élevées, les bactéries commencent à se multiplier, provoquant l'acidification du lait et la détérioration de sa saveur.
	2. Yaourt :	4-8°C	Une température élevée entraîne une croissance incontrôlée des bactéries lactiques, provoquant une acidification excessive et une modification de la texture du yaourt.

Tableau II : L'impact de la température et de l'humidité sur les produits alimentaires

I.4.1.2 Les produits pharmaceutiques :

	Des exemples	Conditions idéales	Problèmes potentiels
Vaccins :	1. Vaccins contre la grippe :	2-8°C.	Une température élevée ou la congélation du vaccin peut entraîner une perte de l'activité biologique, le rendant inefficace pour prévenir la grippe.

Médicaments biologiques :	2. Vaccins contre le COVID-19 (comme le vaccin Pfizer) :	environ 70°C.	- Ce vaccin nécessite une conservation et un transport à des températures extrêmement basses. Toute élévation de la température peut dégrader les composants actifs, nécessitant ainsi la destruction du vaccin.
	1. Insuline :	: 2-8°C.	L'exposition de l'insuline à des températures plus élevées peut entraîner la dégradation des protéines, réduisant ainsi son efficacité à réguler la glycémie
	2. Médicaments dérivés du sang :	2-8°C.	Toute déviation de la température peut entraîner la dégradation des protéines actives, réduisant l'efficacité du médicament.
Médicaments intraveineux :	1. Solutions intraveineuses :	15-25°C.	Des températures élevées peuvent entraîner la dégradation de certains composants chimiques, tandis que des températures basses peuvent provoquer la congélation des solutions et des modifications de leur composition.

Tableau III : L'impact de la température sur les produits pharmaceutiques [7] [8]

I.4.1.3 Importance de l'équilibre entre température et humidité :

- Préservation de la qualité : Maintenir des températures et des niveaux d'humidité appropriés réduit les taux de détérioration et de corruption.
- Garantie de sécurité : Le stockage optimal des produits prévient la transmission de maladies et réduit les risques sanitaires.
- Maintien de l'efficacité : Pour les produits pharmaceutiques, un stockage adéquat conserve l'efficacité des ingrédients actifs.

- températures : Crucial pour prévenir la croissance bactérienne et préserver les protéines.
- l'humidité : Aide à prévenir la perte d'eau et le dessèchement des produits. [9]

I.4.2 Température et humidité à respecter pour les types des produits sensible :

Les types	Température	Humidité
Très Sensible	Entre 2°C et 8°C pour la plupart des vaccins et des produits sanguins	Généralement une humidité relative élevée, entre 60% et 80%, pour éviter le dessèchement des produits.
Sensible	Entre 0°C et 4°C pour la plupart des aliments périssables, y compris la viande, les produits de la mer et les produits laitiers.	Entre 85% et 90% d'humidité relative pour éviter le dessèchement et maintenir la fraîcheur.
Un peu Sensible	Entre 5°C et 10°C pour certains fruits et légumes frais.	Entre 85% et 95% d'humidité relative pour maintenir la fraîcheur et éviter le flétrissement.
Pas Sensible	La température ambiante est généralement acceptable pour les aliments et les médicaments non périssables, souvent entre 15°C et 25°C.	L'humidité relative peut varier selon le produit, mais elle est souvent maintenue à des niveaux normaux d'environ 40% à 60%.

Tableau IV : Température et Humidité A Respecter Pour Les types des produits sensible

Le tableau présente les températures et les niveaux d'humidité pour chaque type d'aliments sensibles transportés dans des camions réfrigérés. Le respect de ces plages de température et d'humidité est essentiel pour assurer la qualité et la sécurité des produits sensibles, en particulier dans les secteurs pharmaceutique et alimentaire.

I.4.3 Température à respecter pour le transport des denrées alimentaires :

Catégorie de denrées alimentaires	Température de conservation	Procédé de conservation
Viandes fraîches	0°C à 4°C	Réfrigération
Viandes hachées	0°C à 2°C	Réfrigération
Abats	0°C à 3°C	Réfrigération
Produits de la pêche (poissons, mollusques, crustacés)	0°C à 2°C	Réfrigération
Produits laitiers (lait, fromage, yaourt)	0°C à 4°C (fromages frais) ; 4°C à 8°C (autres)	Réfrigération
Beurre et margarines	Max 6°C	Réfrigération
Œufs	5°C à 8°C	Réfrigération
Fruits et légumes frais	5°C à 10°C (selon le produit)	Réfrigération
Plats cuisinés	Max 3°C	Réfrigération
Charcuteries	0°C à 4°C (produits tranchés) ; 4°C à 8°C (autres)	Réfrigération
Produits surgelés	Max -18°C	Surgélation
Glaces et desserts glacés	Max -18°C	Surgélation
Produits ultrafrais (ex. yaourts, crèmes desserts)	0°C à 6°C	Réfrigération
Pâtes fraîches	0°C à 4°C	Réfrigération
Pâtisseries et desserts	Max 4°C	Réfrigération
Saucisses et produits à base de viande cuite	0°C à 4°C	Réfrigération

Tableau V : Température à respecter pour le transport des denrées alimentaires

I.4.3.1 Explications supplémentaires :

- **Réfrigération**: Conservation à des températures positives, proches de 0°C, mais supérieures au point de congélation pour ralentir la croissance microbienne sans geler le produit.
- **Congélation** : Conservation à des températures inférieures au point de congélation, généralement entre -12°C et -18°C, pour inhiber la croissance microbienne.
- **Surgélation** : Congélation rapide des aliments à très basse température (-18°C ou moins) pour préserver la qualité et les propriétés nutritionnelles des produits.

Ces températures et procédés visent à maximiser la durée de conservation tout en maintenant la sécurité alimentaire, en prévenant les intoxications et en conservant les qualités organoleptiques des denrées alimentaires.

I.4.4 Température à respecter pour le transport des denrées pharmaceutique :

Catégorie de produits pharmaceutiques	Température de conservation	Procédé de conservation
Vaccins	2°C à 8°C	Réfrigération
Produits sanguins (ex. plasma, plaquettes)	2°C à 6°C (sang total) ; -20°C à -30°C (plasma)	Réfrigération, Congélation
Médicaments biologiques	2°C à 8°C	Réfrigération
Insulines	2°C à 8°C	Réfrigération
Crèmes et onguents sensibles à la chaleur	15°C à 25°C	Température ambiante contrôlée
Suppositoires	15°C à 25°C	Température ambiante contrôlée
Antibiotiques en suspension	2°C à 8°C (après reconstitution)	Réfrigération
Médicaments en comprimés/capsules	15°C à 25°C	Température ambiante contrôlée
Solutions injectables (stables)	15°C à 25°C	Température ambiante contrôlée

Tableau VI : Température et humidité à respecter pour le transport des denrées pharmaceutique

Le tableau VI présente les températures pour chaque type des produits pharmaceutique sensibles transportés dans des camions réfrigérés.

I.4.4.1 Explications supplémentaires :

- **Réfrigération (2°C à 8°C) :** Cruciale pour les vaccins, produits sanguins, insulines et médicaments biologiques pour maintenir leur efficacité et stabilité.
- **Congélation (-20°C à -30°C) :** Utilisée pour la conservation à long terme des produits sanguins comme le plasma.
- **Température ambiante contrôlée (15°C à 25°C) :** Utilisée pour les médicaments moins sensibles aux variations de température, mais qui nécessitent tout de même une protection contre des températures extrêmes.

Pour une gestion correcte de la chaîne de froid des produits pharmaceutiques, il est essentiel de suivre les recommandations spécifiques du fabricant pour chaque produit afin de garantir leur efficacité et sécurité jusqu'à leur utilisation. [10]

I.4.5 Les conséquences d'une mauvaise maîtrise de la chaîne du froid (Direction de commerce) :

Des variations de température peuvent altérer les caractéristiques des produits, les rendant impropres à la consommation. Tous les acteurs de la chaîne logistique doivent collaborer pour maintenir la chaîne du froid, surtout lors des ruptures de charge.

I.4.5.1 Pour le producteur :

La maîtrise de l'image du produit est essentielle, englobant production, transport et distribution. Un manquement peut nuire à la fraîcheur du produit, affectant gravement la réputation et les ventes. Par exemple, après un incident avec un camembert, les ventes ont chuté de 70% et celles des fromages au lait cru de 15 à 20%. Restaurer la confiance des consommateurs a pris environ 4 ans.

I.4.5.2 Pour le prestataire logistique et transport :

Le secteur du transport à température contrôlée est restreint. Un manque de rigueur peut nuire durablement à la réputation d'un prestataire, limitant son développement.

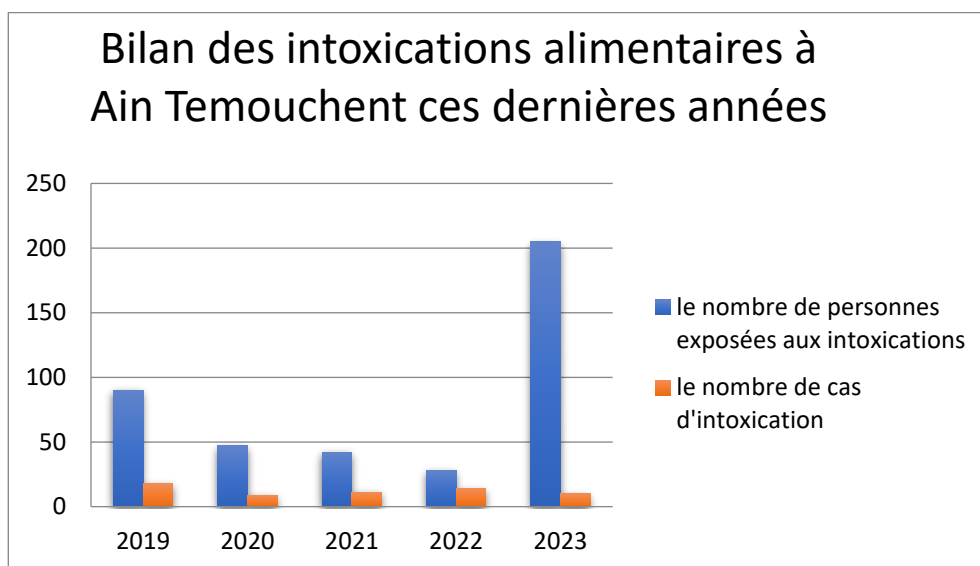
I.4.5.3 Pour le distributeur :

La grande distribution, représentant plus de 60% des ventes, met l'accent sur la qualité des produits. Cependant, au-delà des aspects visuels et olfactifs attractifs, la conformité sanitaire des produits doit être assurée. [11]

I.4.6 Comment s'assurer que la chaîne du froid n'a pas été rompu en amont de la distribution ?

Pour garantir l'intégrité de la chaîne du froid avant la distribution, la grande distribution met un accent accru sur la qualité des produits, mais aucune garantie formelle n'existe. Un partenariat de confiance avec les prestataires est essentiel. Cependant, le prestataire logistique se retrouve souvent pris entre les écueils, étant souvent pointé du doigt en cas de problème, alors que le producteur et le distributeur se dégagent de leur responsabilité. Maintenir une température constante est le défi majeur de la chaîne du froid pour les prestataires logistiques et de transport. [11]

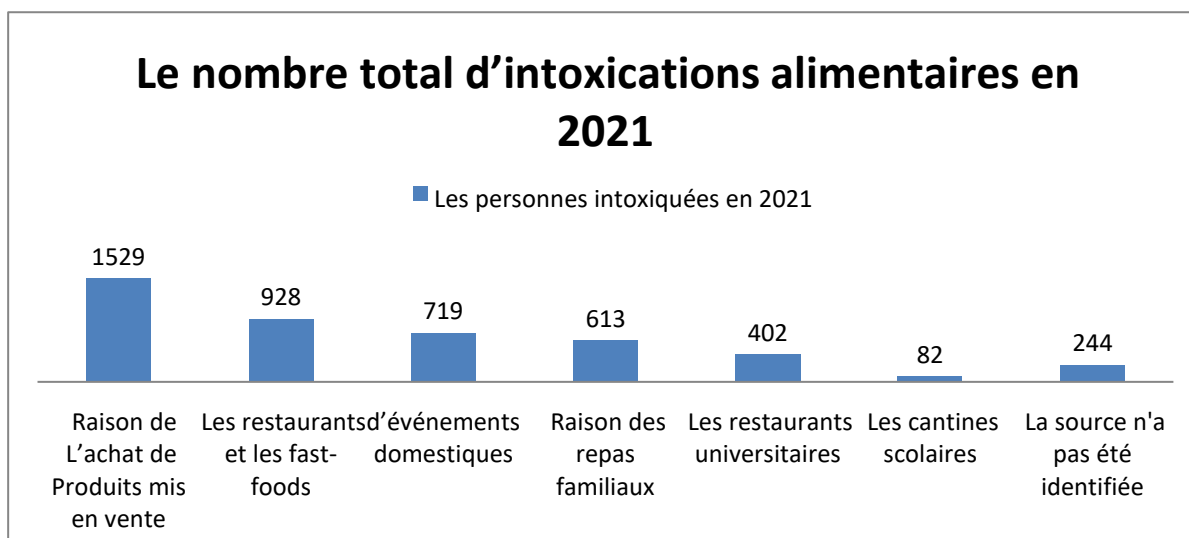
I.4.7 Bilan des intoxications alimentaires à Ain T'émouchent en 2019. 2020. 2021. 2022. 2023 :



Graphique I :Bilan des intoxications alimentaires à Ain Temouchent en

Le graphe 01 résume les cas d'intoxications alimentaires à Aïn Temouchent au cours des années 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, selon les données du ministère du Commerce et de la Promotion des exportations à Aïn Temouchent. De plus, chaque condition a une cause, comme par exemple 2019 causé par un sandwich, un yaourt... 2020 causé par du poulet, des œufs... 2021 causé par du poisson congelé, du poulet....

I.4.8 Le nombre total d'intoxications alimentaires massives enregistrées au cours de l'année 2021 :

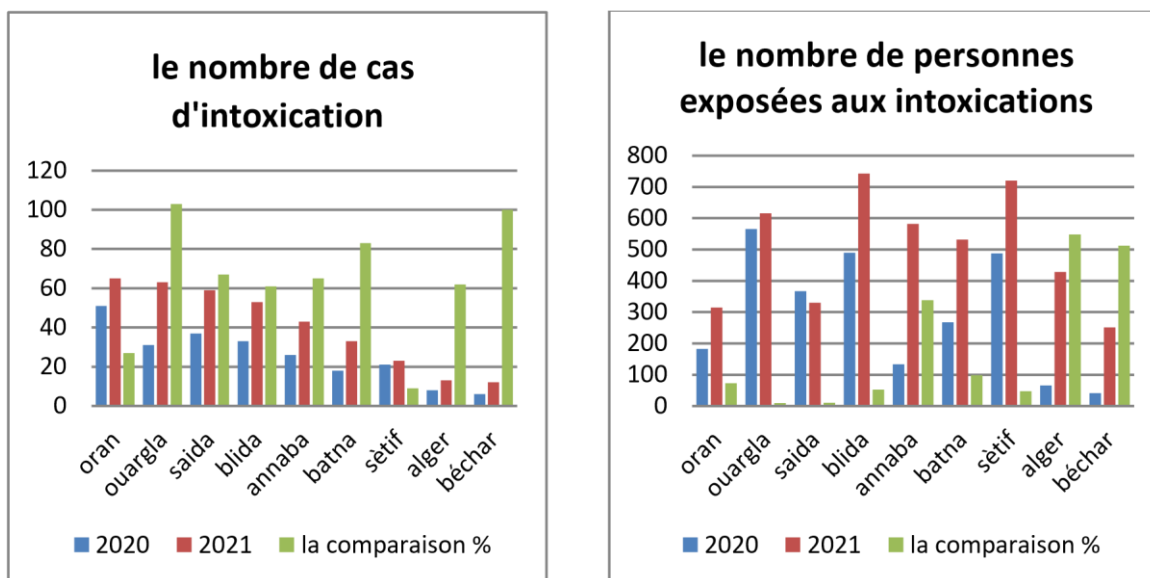


Graphique II : Le nombre total d'intoxications alimentaires massives enregistrées au cours de l'année 2020.2021

L'Histogramme résume les cas d'intoxications alimentaires massives enregistrées en 2021, selon les données du ministère du Commerce et de la Promotion des Exportations. Au total, 364 cas d'intoxications alimentaires collectives ont touché 4 517 personnes à l'échelle nationale. Ces incidents peuvent être classés selon leur origine ou leur lieu .

I.4.9 Le nombre de cas d'intoxication a été enregistré au cours de l'année 2021 par rapport à l'année 2020 :

- Le tableau suivant présente le bilan des intoxications alimentaires collectives (Commerciales et non commerciales) enregistrées au cours de l'année 2021, comparé au bilan enregistré au cours de l'année 2020.

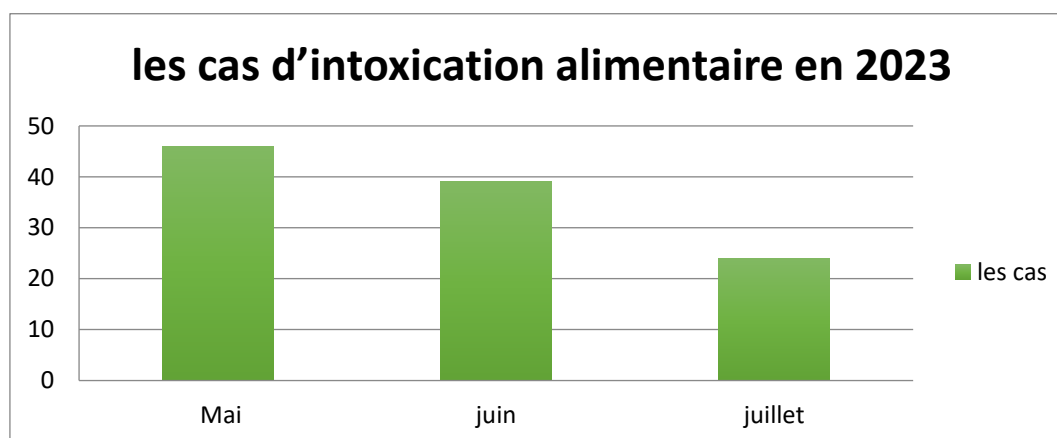


Graphique III : le bilan des intoxications alimentaires en 2020.2021

En analysant les résultats mentionnés dans les deux histogrammes ci-dessus, on constate qu'une augmentation du nombre de cas d'intoxication a été enregistrée au cours de l'année 2021 par rapport à l'année 2020 de + 58%. Quant au nombre de personnes infectées, une augmentation a été enregistrée à le niveau national de + 74%.

I.4.10 Cas d'intoxication alimentaire 2023 :

Du 1er mai 2023 jusqu'en juillet dernier, se sont élevés à **109 cas**, selon ce qu'a appris la Direction de la Santé du même Etat.



Graphique IV : Cas d'intoxication alimentaire 2023

Le secrétaire général de la Direction nationale de la santé, Maher Qandil, a expliqué que le plus grand nombre de cas d'intoxication alimentaire depuis le début de l'année a eu lieu en mai dernier, avec **46 cas**, suivi de juillet, avec **39**, et de juin, avec **24** cas. (12)

I.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons détaillé les risques liés à la mauvaise gestion de la chaîne logistique du froid et mis en lumière les différents types de produits sensibles, soutenus par des statistiques de la Direction du Commerce. Dans le deuxième chapitre, nous aborderons les moyens et techniques utilisés dans notre projet pour traiter ces risques. À travers ce projet, nous visons à assurer une maîtrise complète de la chaîne du froid et à améliorer la sécurité et la qualité des produits.

Chapitre 2

Matériel & logiciels utilisés pour notre solution.

II Chapitre 2 : Matériel&logiciels utilisés pour notre solution.

II.1 Introduction :

Ce chapitre sera consacré à la définition de notre cahier des charges, qui sera divisé en deux parties distinctes. La première partie, axée sur le matériel, présentera en détail tous les équipements électroniques de notre solution. Quant à la deuxième partie, elle portera sur les logiciels utilisés tout au long de notre projet et fournira une introduction à leur utilisation.

II.2 Introduction à l'IOT :

II.2.1 Définition de l'IoT :

L'Internet des objets (IoT) est un paradigme de communication qui englobe les connexions entre les objets physiques, les objets du monde réel et le monde virtuel. L'Internet des objets est un réseau mondial qui relie les objets physiques en utilisant le Cloud computing, les applications web et les appareils qui dépendent du réseau, ce qui permet aux appareils de communiquer entre eux, d'accéder, de stocker et de récupérer des données sur Internet, et d'interagir avec les utilisateurs, créant ainsi des environnements intelligents, profonds, omniprésents et perpétuellement connectés. [12]



Figure IV: Internet of Things (IoT) [13]

II.2.2 Architecture de l'IoT :

- L'architecture d'une solution IoT varie d'un système à l'autre en se basant sur le type de la solution à mettre en place.
- L'architecture la plus élémentaire est une architecture à quatre couches:
 - **La couche perception** : possède des capteurs et actionneurs qui détectent et recueillent des informations sur l'environnement.
 - **La couche réseau** : est responsable de la connexion, du transport et du traitement des données issues des capteurs et actionneurs.
 - **Couche de traitement** : est le cerveau de l'écosystème IoT. En règle générale, les données sont analysées, prétraitées et stockées ici avant d'être envoyées au centre de données
 - **La couche application** : est chargée de fournir à l'utilisateur des services spécifiques et applications intelligentes. [14]

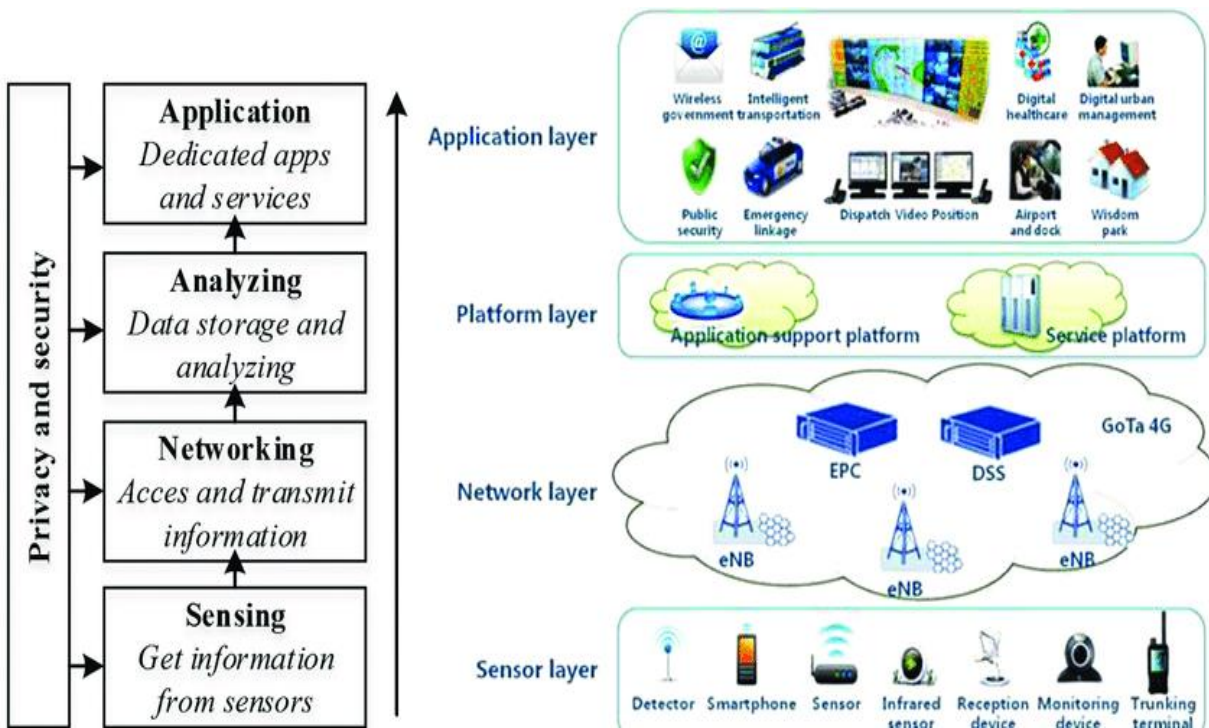


Figure V: les quatre couches de système IOT [15]

II.2.3 Les domaines d'application de l'IOT :

Applications grand public	<ul style="list-style-type: none">• Technologies prêtes-à-porter, technologies domestiques intelligentes, véhicules connectés, applications santé et fitness, appareils électroménagers intelligents.
Secteur manufacturier	<ul style="list-style-type: none">• Contrôle intelligent des processus et systèmes de fabrication, optimisation des usines, gestion de l'hygiène & sécurité.
Secteur médical	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance à distance de la santé, systèmes d'alerte d'urgence, appareils intelligents comme les prothèses auditives et les moniteurs cardiaques portables, gestion intelligente des lits.
Agriculture	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance des cultures et du bétail à l'aide d'applications, capteurs environnementaux qui recueillent des informations sur les terres agricoles afin d'optimiser le rendement.
Protection de l'environnement	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance des niveaux de pollution, habitats de la faune, santé des sols ; capteurs d'alerte rapide en cas de tremblement de terre.
Gestion des infrastructures	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance des ponts, de la circulation, des parcs éoliens et des voies ferrées pour la sécurité et les besoins de réparation.
Énergie	<ul style="list-style-type: none">• Contrôle à distance des systèmes de chauffage domestiques et connexion des moniteurs de consommation d'énergie domestique au Smart Grid pour équilibrer la consommation.

II.2.4 Les avantages de l'IoT pour les solutions de surveillance :

- **Surveillance en temps réel** : Les capteurs connectés permettent une surveillance continue et instantanée des équipements, environnements ou processus.
- **Réactivité immédiate** : La collecte et la transmission instantanée des données permettent une détection rapide des problèmes et une intervention immédiate si nécessaire.
- **Réduction des coûts** : L'IoT permet une surveillance proactive pour prévenir les pannes coûteuses et les arrêts imprévus, générant ainsi des économies financières significatives à long terme.
- **Optimisation des performances** : La surveillance en temps réel permet d'identifier les inefficacités et les goulots d'étranglement, ce qui permet d'optimiser les performances globales du système.
- **Amélioration de la sécurité** : La surveillance continue détecte les menaces potentielles à la sécurité et permet de prendre des mesures préventives pour renforcer la sécurité globale du système.
- **Collecte de données précises** : Les capteurs IoT fournissent des données précises et détaillées sur l'état des équipements et des environnements, facilitant ainsi une prise de décision éclairée et basée sur les données.
- **Flexibilité et extensibilité** : Les systèmes de surveillance basés sur l'IoT sont souvent modulaires et évolutifs, ce qui leur permet de s'adapter facilement aux besoins changeants d'une organisation. [17]

II.2.5 L'IOT dans le système de surveillance de la chaîne du froid :

La surveillance de la chaîne du froid basée sur l'IoT assure un approvisionnement continu et sécurisé à température contrôlée tout au long des processus de production, de stockage et de distribution. Cette chaîne d'approvisionnement est essentielle pour les produits thermosensibles tels que les produits pharmaceutiques, biologiques, ainsi que les denrées alimentaires et boissons.

Maintenir des conditions optimales est critique, car des écarts de température pendant le transport ou le stockage peuvent compromettre la qualité des produits. Cela non seulement affecte la sécurité et la santé des consommateurs, mais également l'image de marque et la fidélité client d'une entreprise.

Quel que soit le secteur d'activité ou le produit, chaque étape de la chaîne d'approvisionnement expose les produits à des risques potentiels. La surveillance continue des températures par des équipements spécialisés est cruciale pour garantir que les conditions restent dans les limites sécurisées prédéfinies. [18]



Figure VI: Comment l'IOT détermine l'avenir connecté de la logistique de la chaîne de froid [19]

II.2.6 Les avantages de l'adoption de la logistique de la chaîne du froid basée sur l'IoT :

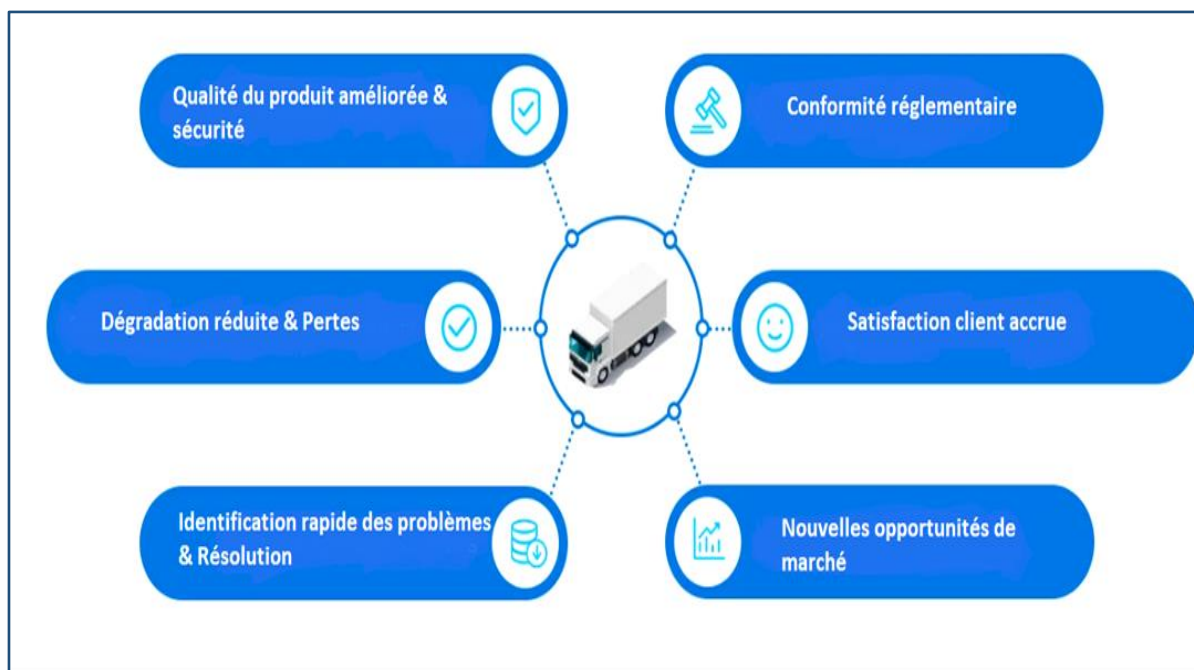
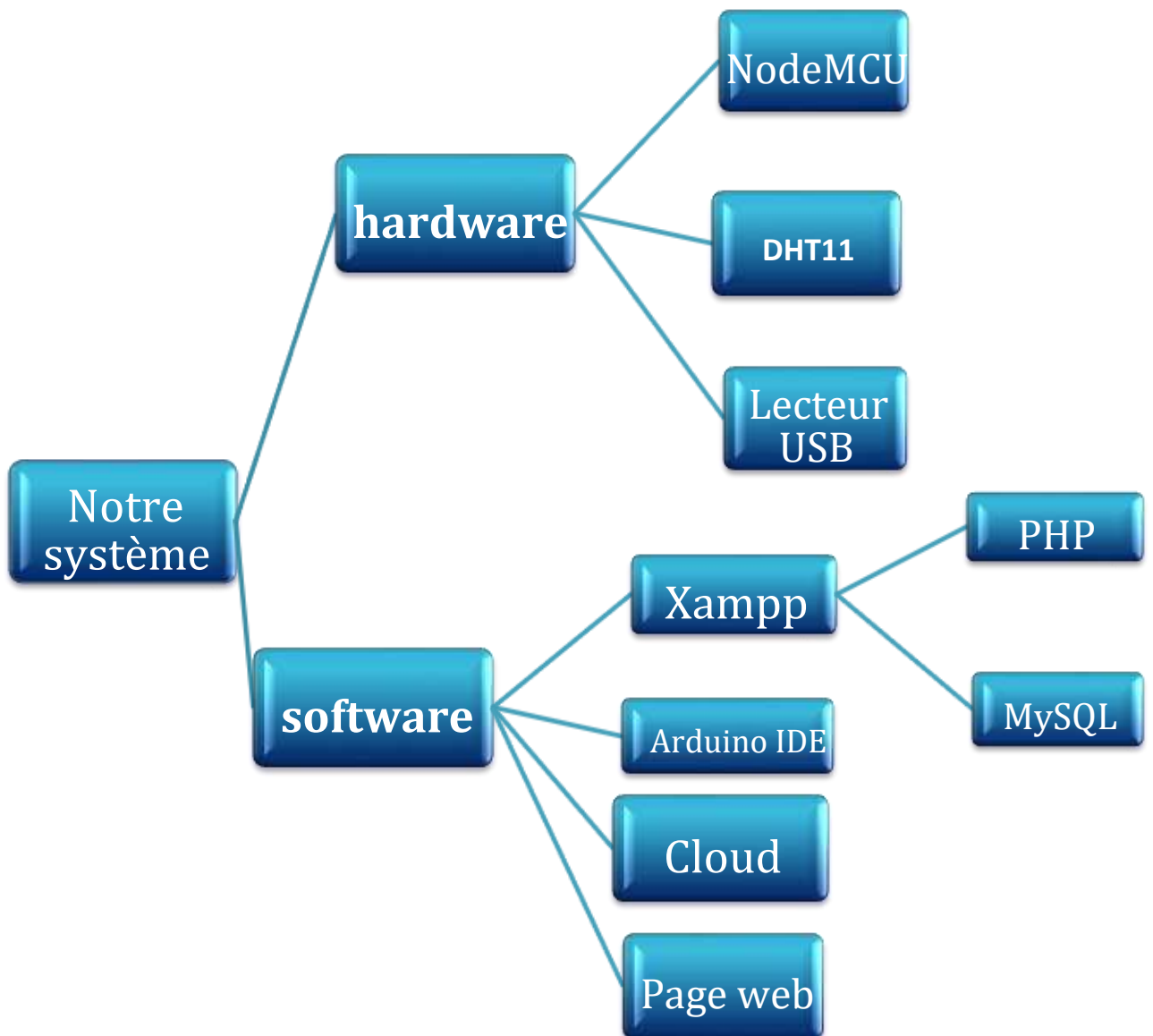


Figure VII : Les avantages de l'adoption de la logistique de la chaîne du froid basée sur l'IoT. [20]

II.3 Description du notre système :

Notre système pour la surveillance de la température et de l'humidité est divisé en deux parties :

- . **Hardware** (Conception matérielle)
- . **Software** (Conception logiciel)



II.3.1 Hardware :

II.3.1.1 NodeMCU ESP8266 :

L'ESP8266 est un microprocesseur WiFi à faible coût avec une pile TCP/IP complète et des capacités de microcontrôleur, développé par Espressif Systems. C'est un système sur puce (SoC) hautement intégré qui permet aux microcontrôleurs de se connecter à un réseau Wi-Fi et de construire des applications Internet des objets (IoT) avec un coût initial relativement faible. [21]

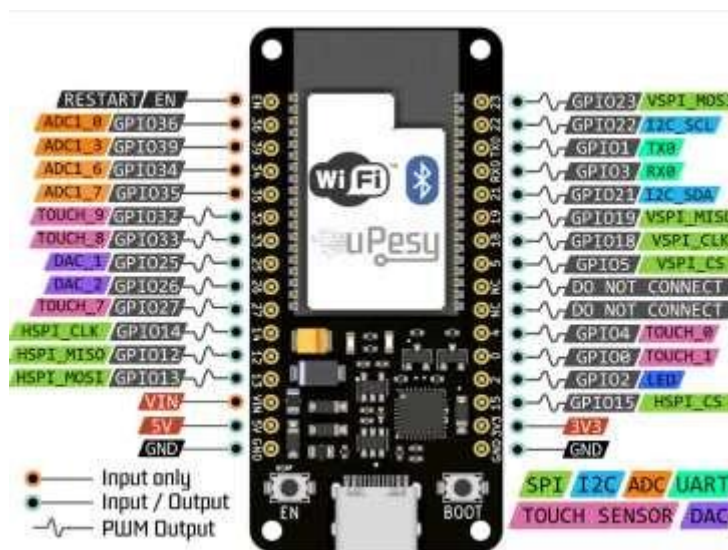


Figure VIII : exemple d'UN ESP32 [21]

II.3.1.1.1 Caractéristiques :

Fonctionnalité	Spécification
Tension d'alimentation	7-12V
Tension Logic	3.3V
E/S digitales	14
Entrées analogiques	6
Flash	4000kB
SRAM	520kB
EEPROM	448kB

Fréquence d'horloge	240 MHz
Wifi	Yes
Bluetooth	Yes
SD	No

Tableau VII : Représentation des caractéristiques d'ESP32 [22]

II.3.1.2 Capteur DHT11 :

L'unité de détection est un capteur de température et d'humidité en tant qu'unité unique. Le capteur DHT11 est un capteur de valeur discrète, qui utilise un capteur d'humidité capacitif et une thermistance pour mesurer l'air ambiant, et délivre un signal numérique en sortie. Il a une plage d'estimation de l'humidité de type résistif de 20 à 90 % HR, de 0 à 50 °C avec une précision de ± 2 °C et une résolution de 1 % HR. Sa tension de fonctionnement est comprise entre 3 V et 5 V. [23]

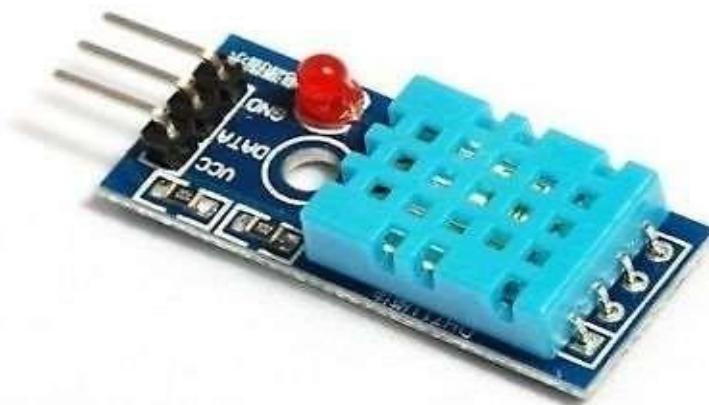


Figure IX: Capteur d'humidité et de température DHT11 [23]

II.3.1.2.1 Caractéristiques :

Fonctionnalité	Spécification
Tension d'alimentation	3,5v à 5v
Nombre de pin	3(VCC, GND, Data)
Dimensions	23x17x9 mm
Plage de mesure se Température	0 ° C à 50 ° C
Plage de mesure d'humidité	20 à 90% HR

Précision de mesure d'humidité	$\pm 5.0\% \text{ RH}$
Précision de mesure de température	$\pm 2^\circ \text{ C}$
Temps de réponse	<5s
Consommation d'énergie	Faible

Tableau VIII : Représentation des caractéristiques de capteur DHT11 [24]

II.3.1.3 Module d'alimentation 3.3V/5V :

Un module d'alimentation 3,3V/5V est un circuit électronique essentiel pour convertir une tension d'entrée variable en une sortie stable de 3,3 volts ou 5 volts, selon la configuration choisie. Principalement utilisé pour alimenter des composants électroniques tels que des microcontrôleurs, des capteurs et des afficheurs LCD, ce module garantit une alimentation fiable même lorsque les sources d'alimentation varient, comme des piles, une alimentation USB ou une alimentation externe. [25]



Figure X: Module d'alimentation 3.3V/5V [25]

II.3.1.3.1 Caractéristiques :

➤ Lecteur USB intégré :

- Permet le téléchargement du manuel des données de mesure sur une clé USB.
- Utile en complément de la connexion Wi-Fi pour un accès local aux données.
- Facilite le transfert des données vers d'autres systèmes d'analyse.

➤ Intégration du lecteur USB :

- L'ESP8266 est équipé d'un port USB pour la connexion du lecteur.
- Le firmware intègre la lecture et l'export des données sur clé USB.
- L'interface web XAMPP offre également une fonctionnalité d'export vers USB.

II.3.2 Software :

II.3.2.1 Xampp :

XAMPP est un ensemble de logiciels serveur open-source et gratuit, conçu pour faciliter le développement web en offrant un environnement complet et prêt à l'emploi sur une variété de plateformes.



Le nom "XAMPP" est un acronyme qui représente les Composants principaux du paquet :

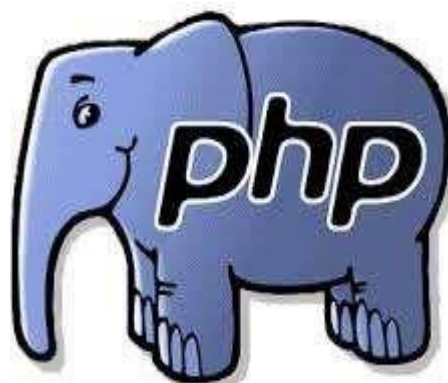
- **X** : *Cross-platform*, ce qui signifie qu'il fonctionne sur plusieurs systèmes d'exploitation.
- **A** : *Apache*, le serveur HTTP utilisé pour servir les pages web.
- **M** : *MySQL* (ou MariaDB), un système de gestion de base de données relationnelle utilisé pour stocker et gérer les données.
- **P** : *PHP*, un langage de script côté serveur utilisé pour créer des pages web dynamiques.

En plus de ces composants principaux, XAMPP comprend souvent d'autres outils et langages de programmation, tels que Perl. XAMPP est largement utilisé par les développeurs pour créer et tester des applications web localement avant de les déployer sur des serveurs en production. Il offre une installation simple et rapide, ce qui en fait un choix populaire pour le développement web sur des ordinateurs personnels. [26]

II.3.2.2 PHP :

PHP (dont l'acronyme officiel est PHP Hyper Text Preprocessor), est un langage de script généraliste et open source spécialement conçu pour le développement d'applications web. Il peut être facilement intégré au HTML.

Ce qui différencie PHP des langages de script tels que JavaScript, c'est que le code est exécuté côté serveur, générant ainsi le HTML qui est ensuite envoyé au client.



Le client ne reçoit que le résultat du script, sans aucun moyen d'accéder au code qui a produit ce résultat. Vous pouvez configurer votre serveur web pour qu'il analyse tous vos fichiers HTML comme des fichiers PHP. Ainsi, il n'y a aucun moyen de distinguer les pages produites dynamiquement des pages statiques.

Le grand avantage de PHP est qu'il est extrêmement simple pour les débutants tout en offrant des fonctionnalités avancées pour les experts. [27]

II.3.2.3 MySQL (Data Base) :

MySQL, le plus populaire des serveurs de bases de données SQL Open Source, c'est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR) qui fonctionne sur de nombreux systèmes d'exploitation (dont Linux, Mac OS X, Windows, Solaris, FreeBSD...) et qui est accessible en écriture par de nombreux langages de programmation, incluant notamment PHP, Java, Ruby, C, C++, MySQL NET. Python ... Il est distribué sous une double licence GPL et propriétaire. Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, en concurrence avec Oracle, Informix et Microsoft SQL Server . [27]



II.3.2.4 Arduino IDE :

Le logiciel de programmation des modules Arduino est une application Java, libre et multiplateforme, servant d'éditeur de code et de compilateur, et qui peut transférer le firmware et le programme au travers de la liaison série (RS-232, Bluetooth ou USB selon le module). Il est également possible de passer de l'interface



Arduino, et de compiler et télécharger les programmes via l'interface en ligne de commande. Le langage de programmation utilisé est le C++, compilé avec avr-g++, et lié à la bibliothèque de développement Arduino, permettant l'utilisation de la carte et de ses entrées/sorties. La mise en place de ce langage standard rend aisé le développement de programmes sur les plates-formes Arduino, à toute personne maîtrisant le C ou le C. + Le logiciel Arduino est un environnement de développement (IDE) open source et gratuit distribué sous une licence GPL. [28]

II.3.2.5 Cloud :

Le cloud, ou "informatique en nuage", fait référence à la fourniture de services informatiques (stockage, traitement, logiciels, etc.) via Internet. Cela permet aux utilisateurs d'accéder à ces services à la demande, sans avoir besoin de posséder ou de gérer l'infrastructure sous-jacente. En résumé, le cloud permet d'utiliser des ressources informatiques à distance, de manière flexible et évolutive.

[29]



II.3.2.6 Site web :

Un site internet est un ensemble de pages web qui sont reliées entre elles et accessibles par l'intermédiaire d'un navigateur web. Il est généralement construit avec des langages de programmation tels que HTML, CSS, JavaScript et PHP. Un site web peut contenir des informations, des images, des vidéos, des fichiers, des applications et bien plus encore..

[30]

II.4 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté une vue d'ensemble intégrée des composants électroniques et des logiciels que nous utiliserons dans notre projet. . Dans le chapitre suivant, nous discuterons des étapes que nous avons suivies pour obtenir les résultats que nous adopterons dans notre projet pour traiter et gérer ces risques de manière efficace.

Chapitre 3

Réalisation du projet

III Chapitre 3 : Réalisation du projet

III.1 Introduction :

Ce chapitre détaillera chaque étape, depuis la configuration matérielle jusqu'à la conception logicielle, pour offrir une compréhension complète du système et de ses capacités de surveillance environnementale.

III.2 Notre solution :

Notre équipe a développé une solution innovante appelée **Fresh Guard Tech**, conçue pour révolutionner la gestion de la chaîne du froid à travers un système intégré de matériel et de logiciel. La partie matériel de notre solution inclut des capteurs et des dispositifs IoT (Internet des Objets) qui permettent une surveillance constante des conditions environnementales, telles que la température et l'humidité, essentielles pour le maintien de la qualité des produits sensibles au climat. Ces dispositifs sont conçus pour être robustes, faciles à installer et compatibles avec une variété de conteneurs et d'environnements de stockage.

La composante logicielle de Fresh Guard Tech est tout aussi cruciale. Elle comprend une plateforme intuitive basée sur le cloud qui collecte et analyse les données en temps réel transmises par le matériel. Grâce à une interface utilisateur conviviale, les utilisateurs peuvent accéder à des tableaux de bord personnalisables et générer des rapports détaillés pour une traçabilité complète.

Ensemble, le matériel et le logiciel de Fresh Guard Tech travaillent de concert pour offrir une solution complète qui non seulement assure la conformité aux normes de sécurité et de qualité les plus strictes, mais aide également nos clients à réduire les pertes dues à une gestion inadéquate de la chaîne du froid, améliorant ainsi leur rentabilité et leur réputation sur le marché.

III.2.1 Hardware (Conception matérielle) :

La solution matérielle inclut un enregistreur de température spécialement conçu pour les camions frigorifiques. Ce dispositif n'est pas seulement limité aux camions, mais peut également être utilisé pour enregistrer les données de température lors du transport de produits sensibles tels que des poches de sang ou de l'insuline dans des glacières portables. Le capteur thermique du dispositif mesure les températures et l'humidité dans un intervalle périodique (30s pour les tests et 10min dans le cas réel).

À l'arrivée du colis à sa destination, les données collectées sont transmises à notre site web via une connexion sans fil. Cela garantit que chaque étape du transport est surveillée avec précision, aidant ainsi à préserver la qualité et la sécurité des produits transportés.



Figure XI: Le boîtier Fresh Guard Tech

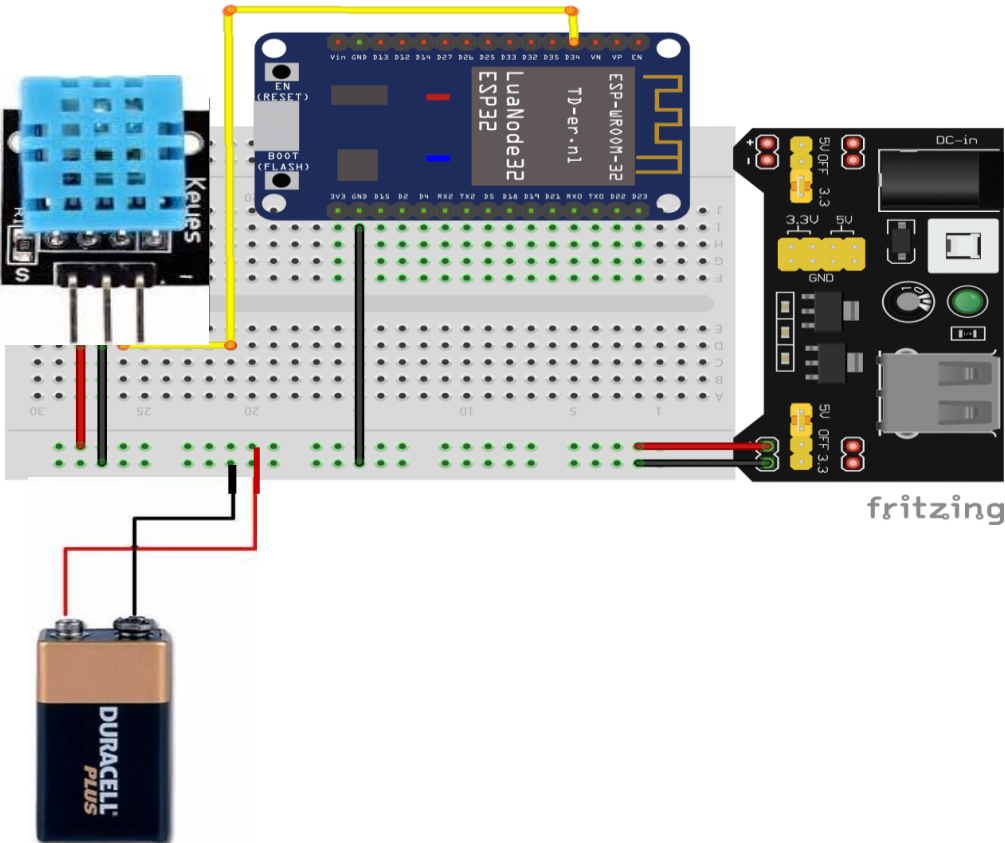


Figure XII: Schéma global de notre solution

Le schéma de **Figure XIII** représente le branchement du capteur de température et d'humidité DHT11 avec la carte ESP8266.

Un lecteur USB est aussi ajouté à notre solution qui va servir à récupérer les données en cas ou la connexion internet nous fera défaut dans l'endroit de la réception du colis. Dans notre projet en se base essentiellement sur la récupération des données à distance.

III.2.2 Software (Conception logiciel) :

En ce qui concerne la solution logicielle, une fois les données thermiques collectées, elles sont stockées dans une base de données sécurisée pour garantir leur intégrité et empêcher toute manipulation. Notre système logiciel est conçu pour surveiller en continu les conditions de transport et de distribution. Grâce à ce système, nous pouvons fournir des rapports précis et en temps réel sur l'état des produits pendant le transport, permettant ainsi de prendre les mesures nécessaires en cas de changements indésirables de température ou d'humidité.

III.3 Objectifs :

III.3.1 Objectif général :

- Développer un système de contrôle et de surveillance de la température et de l'humidité des produits transportés.

III.3.2 Objectifs spécifiques :

- Détecter, conditionner et surveiller les variables (humidité et température) d'un camion frigorifique.
- Développer un contrôleur de température pour un camion frigorifique avec stockage des informations dans le Cloud.

III.4 Fonctionnalité de notre solution :

La figure XIV illustre le déploiement des composants électronique et des logiciels utilisés dans notre solution.

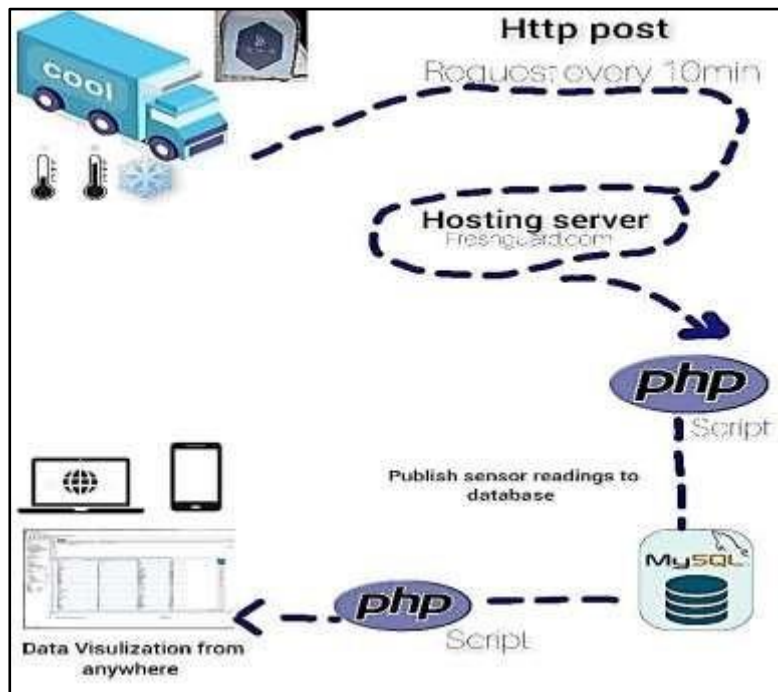


Figure XV : Schéma synoptique de notre réalisation.

Notre système fonctionne comme suit :

1. **Capteurs de température :** Installés dans un camion réfrigéré, ils recueillent les données de température et d'autres paramètres pertinents.
2. **Envoi des données :** Les données collectées par les capteurs sont envoyées toutes les 10 minutes via une requête HTTP POST à un serveur d'hébergement. Le site indiqué pour l'hébergement des données est "FreshGuard.com", suggérant qu'il s'agit d'une application ou d'un service dédié à la surveillance de la fraîcheur des produits.
3. **Traitement des données :** Un script PHP sur le serveur d'hébergement reçoit les données et les enregistre dans une base de données MySQL. Ce processus assure que les données sont non seulement recueillies, mais aussi stockées de manière sécurisée et structurée pour une analyse ultérieure.
4. **Visualisation des données :** Les données de température peuvent être consultées via différentes plateformes (ordinateur, smartphone, tablette), permettant une surveillance continue. Cette visualisation est rendue possible grâce à un autre script PHP, qui extrait les données de la base de données et les présente de manière compréhensible.

Ce système offre un contrôle rigoureux et continu des conditions dans lesquelles les marchandises sensibles sont transportées, ce qui est crucial pour maintenir leur qualité et leur sécurité jusqu'à leur destination.

III.4.1 Teste de la partie hardware :

Avant de transmettre les données à distance, nous avons testé la fonctionnalité du capteur DHT11 en local avec le branchement illustré dans la figure XVI.

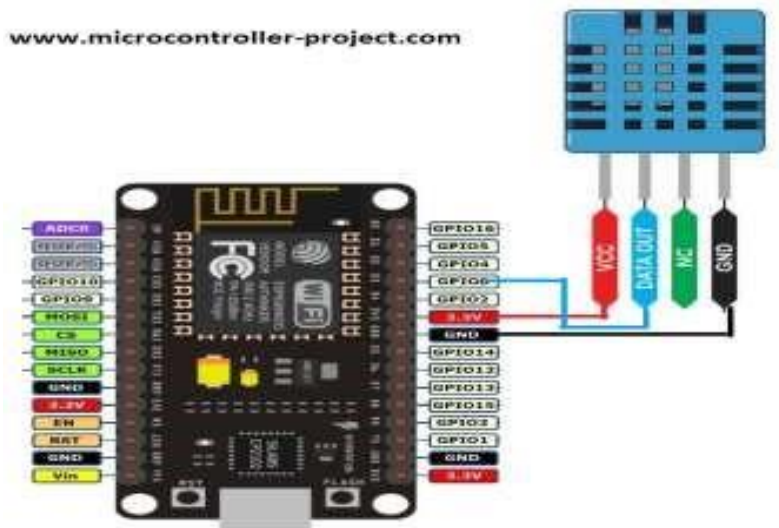


Figure XVII : Capteur de température et d'humidité DHT-11 interfacé avec le

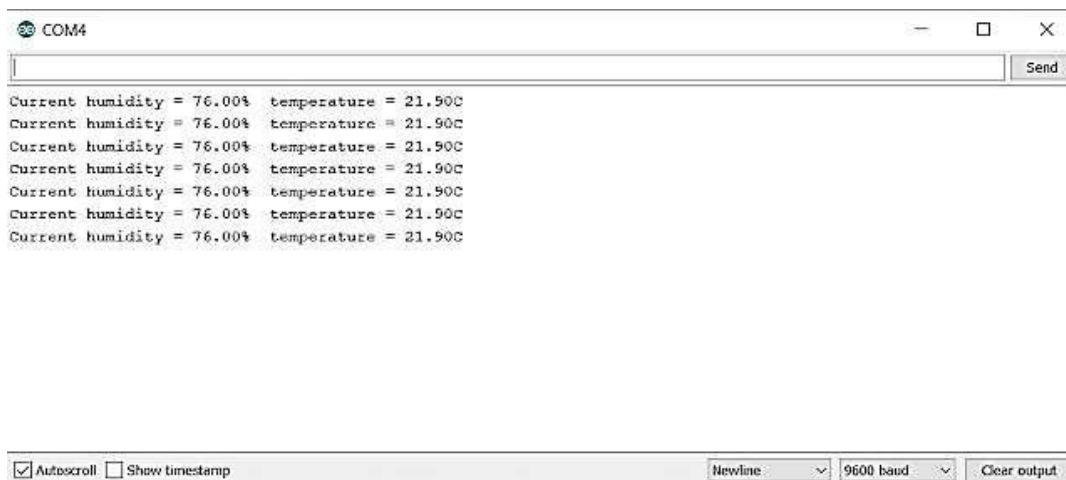


Figure XVIII : Résultat sur logiciel Arduino IDE.

Une fois le branchement est effectué correctement, les résultats vont s'afficher sur le moniteur série d'Arduino.

III.4.2 Illustration de notre site web

Nous avons réalisé un site web avec plusieurs onglets :

Page d'accueil : La page d'accueil de notre site web est conçue pour offrir une introduction claire et attrayante à notre projet.



Figure XIX: Interface accueil

Services :

Explorez nos services spécialisés dans la collecte, l'analyse et la présentation des données de température et d'humidité. Nous offrons des solutions sur mesure pour répondre à vos besoins spécifiques en matière de surveillance environnementale.



Figure XX: Interface service

Technologie :

Découvrez la technologie de pointe derrière nos enregistreurs de température et d'humidité. Nous utilisons des capteurs précis et des plateformes robustes pour assurer une collecte de données fiable et une gestion efficace des informations.



Figure XXI: Interface Technologie Contacter-nous



Figure XXII: Interface Contact Base de Données



Figure XXIII: Interface Base de Données

III.4.2.1 Configuration XAMPP :

Pour notre projet, bien que le site web ne soit pas encore hébergé sur un serveur en ligne, nous avons opté pour l'utilisation de XAMPP afin d'établir un environnement de serveur local. Cette approche nous permet de développer et de tester le site de manière efficace et sécurisée sans la nécessité d'un hébergement externe pendant les phases initiales de développement. XAMPP, en tant que solution tout-en-un, nous offre un serveur Apache, une base de données MySQL, ainsi que les interprétations PHP et Perl, ce qui est idéal pour simuler un environnement de serveur réel et garantir que toutes les fonctionnalités du site fonctionnent correctement avant sa mise en ligne. Cela nous permet également d'ajuster et d'optimiser le site en toute tranquillité et sécurité, sans les risques associés à l'exposition sur Internet durant les phases critiques de développement et de test.

1. **Installation de XAMPP** : Téléchargement et installation de XAMPP depuis Apache Friends.



Figure XXIV: Installation Xampp

2. **Démarrage Apache et MySQL** : Nous lançons le panneau de contrôle XAMPP et activons les modules Apache et MySQL.



Figure XXV: démarrer Apache & MySQL

3. Création d'une Base de Données :

Nous avons accédé <http://localhost/phpmyadmin> nous avons créé une nouvelle base de données nommée Dht11.

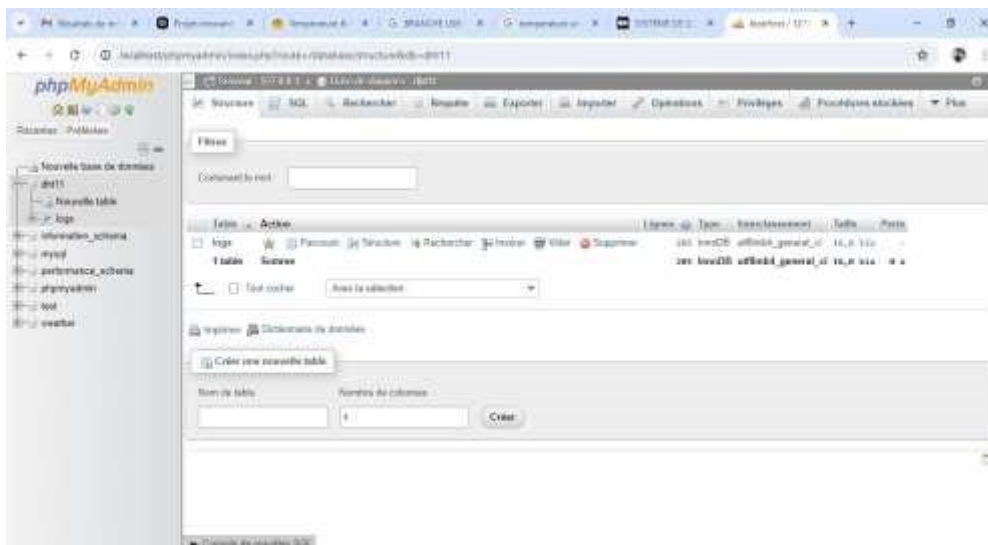


Figure XXVI: Création base de données

4. Création d'une nouvelle table : Dans la base de données Dht11, nous avons créé une table nommée LOGS.

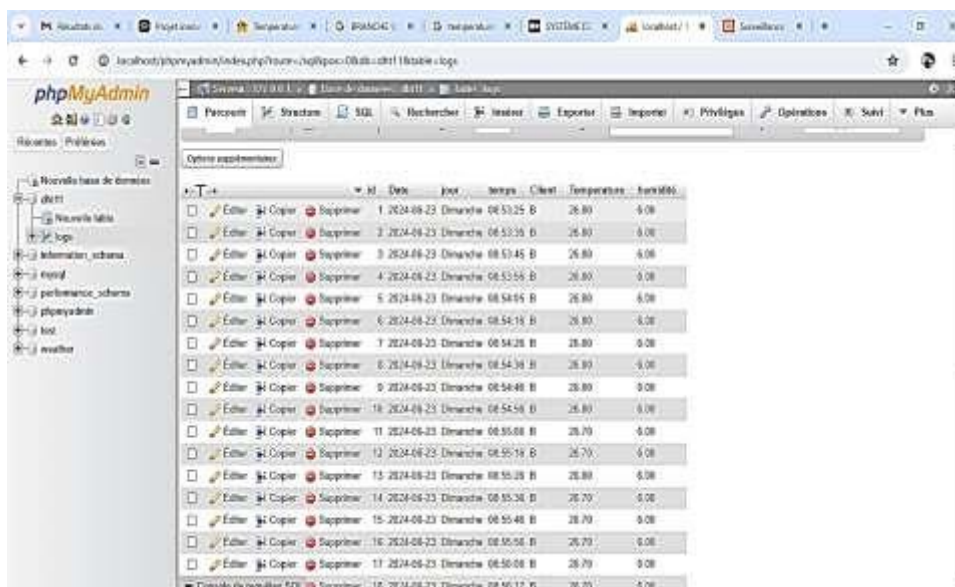


Figure XXVII: création de la table

III.4.2.2 Script PHP pour enregistrer les Données :

Nous créons un fichier save_data.php dans le dossier htdocs de XAMPP avec le contenu suivant :

```
1 //Teste Data base if not exists
2 $servername = "localhost";
3 $username = "root";
4 $password = "";
5
6
7 // Create connection
8 $conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
9 // Check connection
10 if ($conn->connect_error) {
11     die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
12 }
13
14 // Create database
15 $sql = "CREATE DATABASE drill";
16 if ($conn->query($sql) === TRUE) {
17     echo "Database created successfully";
18 } else {
19     echo "Error creating database: " . $conn->error;
20 }
21
22 $conn->close();
23
24 echo "Exit";
25
26 //Connect to database and create table
27 $servername = "localhost";
28 $username = "root";
29 $password = "";
30 $dbname = "drill";
31
32 // Create connection
33 $conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
34 // Check connection
35 if ($conn->connect_error) {
36     die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
37 }
38
39 //Tr ID, Station, StationID, X, Y, Z, Date, Time
40 //E A M 12-0-18 14:14:00 as
41 // sql to create table
42 $sql = "CREATE TABLE logs (
43     id INT(4) UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
44     tanggal DATE NULL,
45     ...
46 )";
47
48 // Execute the above SQL statement
49 if ($conn->query($sql) === TRUE) {
50     echo "Table created successfully";
51 } else {
52     echo "Error creating table: " . $conn->error;
53 }
54
55 $conn->close();
56
```

Figure XXVIII: Script PHP

III.4.2.3 Création d'un fichier PHP pour afficher les données :

Nous avons créé un fichier nommé view.php dans le dossier htdocs de XAMPP avec le contenu suivant :

```
1 <DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4 <meta http-equiv="refresh" content="30">
5 <title>Surveillance de la température et de l'humidité/killin</title>
6
7 </head>
8
9
10 <body>
11 <div style="text-align: center;">
12 <h1>Temperature and Humidity</h1>
13 <hr/>
14 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">
15 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">
16 <h2>Temperature</h2>
17 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">
18 <h2>Humidity</h2>
19 </div>
20 </div>
21 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">
22 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%; text-align: center;">
23 <h3>Temperature</h3>
24 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;">
25 <thead>
26 <tr>
27 <th>ID</th>
28 <th>Station</th>
29 <th>StationID</th>
30 <th>X</th>
31 <th>Y</th>
32 <th>Z</th>
33 <th>Date</th>
34 <th>Time</th>
35 </thead>
36 <tbody>
37 <tr>
38 <td>1</td>
39 <td>A</td>
40 <td>M</td>
41 <td>12</td>
42 <td>0</td>
43 <td>18</td>
44 <td>14</td>
45 <td>14:14:00</td>
46 </tr>
47 </tbody>
48 </table>
49 </div>
50 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%; text-align: center;">
51 <h3>Humidity</h3>
52 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;">
53 <thead>
54 <tr>
55 <th>ID</th>
56 <th>Station</th>
57 <th>StationID</th>
58 <th>X</th>
59 <th>Y</th>
60 <th>Z</th>
61 <th>Date</th>
62 <th>Time</th>
63 </thead>
64 <tbody>
65 <tr>
66 <td>1</td>
67 <td>A</td>
68 <td>M</td>
69 <td>12</td>
70 <td>0</td>
71 <td>18</td>
72 <td>14</td>
73 <td>14:14:00</td>
74 </tr>
75 </tbody>
76 </table>
77 </div>
78 </div>
79 </div>
80 </body>
81 </html>
```

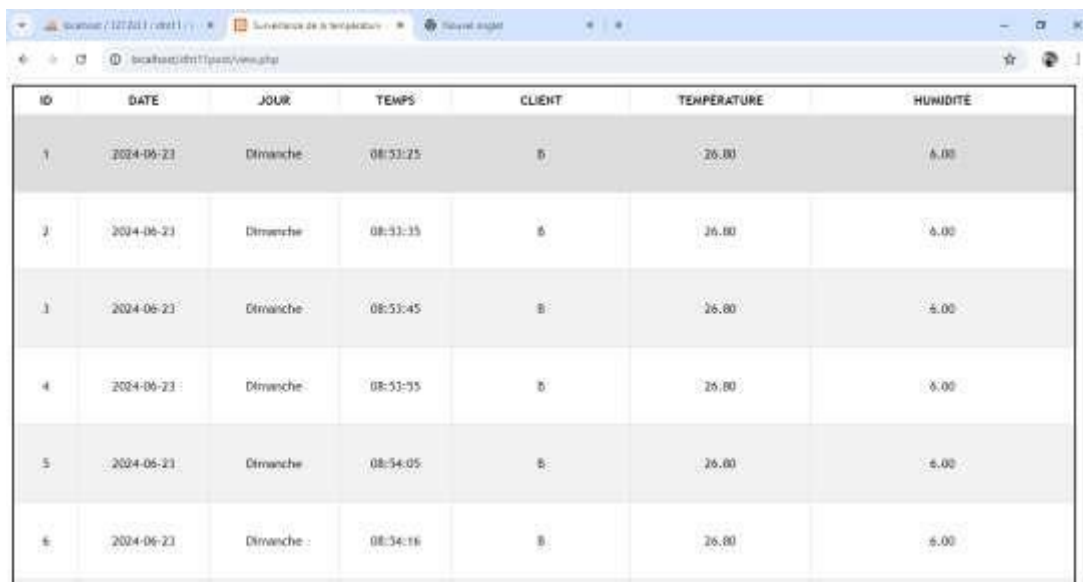
Figure XXIX: Script PHP 2

III.4.3 Liaison entre hardware et software :

La liaison entre les composants hardware et software est essentielle pour assurer le bon fonctionnement de notre système de surveillance. L'adresse IP du serveur fera le lien entre la partie hardware installé dans le frigo et le site web.

III.5.3 Visualisation des Données :

On accède à <http://localhost/index.php> pour voir les données enregistrées.



ID	DATE	JOUR	TEMPS	CLIENT	TEMPÉRATURE	HUMIDITÉ
1	2024-06-23	Dimanche	08:33:25	B	26.00	6.00
2	2024-06-23	Dimanche	08:33:35	B	26.00	6.00
3	2024-06-23	Dimanche	08:33:45	B	26.00	6.00
4	2024-06-23	Dimanche	08:33:55	B	26.00	6.00
5	2024-06-23	Dimanche	08:34:05	B	26.00	6.00
6	2024-06-23	Dimanche	08:34:16	B	26.00	6.00

Figure XXXII: Interface base de données

III.6 Innovations et Améliorations Futures

Nous envisageons d'intégrer des solutions basées sur l'intelligence artificielle pour analyser les données collectées et prédire les risques potentiels, permettant ainsi des interventions proactives pour maintenir l'intégrité des produits.

Des développements sont en cours pour enrichir les fonctionnalités de Fresh Guard, incluant des alertes automatiques avancées et des intégrations avec d'autres plateformes logistiques, renforçant ainsi notre offre de service globale.

En améliorant continuellement Fresh Guard, nous contribuons à la réduction des déchets alimentaires et de l'empreinte carbone, alignant nos objectifs commerciaux avec une responsabilité environnementale accrue, et offrant à nos clients une solution durable et efficace.

III.7 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous résumons les travaux pratiques réalisés au cours de notre projet, et commençons par les performances globales de notre prototype. Nous avons ensuite détaillé chaque prestation, les assemblages électroniques et les résultats obtenus.

Grâce à ce prototype, nous pourrions réduire les risques d'intoxication alimentaire, de pollution de l'environnement et de pertes matérielles.

Conclusion générale

La gestion efficace de la chaîne du froid est primordiale pour garantir la qualité et la sécurité des produits réfrigérés, essentiels dans de nombreux secteurs allant de l'alimentation aux produits pharmaceutiques, représentant ainsi un marché consommant des centaines de milliards d'unités chaque année à travers le monde. Dans ce contexte, les distributeurs et fournisseurs ont la responsabilité cruciale de maintenir des normes élevées pour satisfaire et dépasser les attentes des consommateurs.

Toutefois, malgré les progrès significatifs en termes de technologie et de logistique, la chaîne du froid fait face à des défis persistants, notamment la gestion rigoureuse des températures requises pour éviter la dégradation des produits et les risques de santé publique comme les intoxications alimentaires. L'exemple de la chaîne du froid des vaccins illustre parfaitement la nécessité d'adopter des technologies avancées et une gestion méticuleuse pour manipuler des produits hautement sensibles.

Pour surmonter ces défis, une optimisation continue des modèles logistiques est indispensable, nécessitant une collaboration étroite entre tous les acteurs de la chaîne, de la production à la distribution. Notre projet se positionne au cœur de cette dynamique en se concentrant sur l'analyse approfondie de la chaîne du froid, l'évaluation de l'impact des différentes méthodes de transport, et l'intégration efficace de l'Internet des objets (IoT) pour offrir des innovations pertinentes.

En apportant des solutions novatrices et concrètes, nous aspirons à minimiser les risques et à établir une chaîne du froid robuste et fiable, qui répond non seulement aux exigences réglementaires mais aussi aux attentes de sécurité et de qualité des consommateurs et des entreprises. Ainsi, notre engagement envers l'amélioration continue de la chaîne du froid vise à créer un environnement plus sûr et plus efficace pour le bien-être global de la société.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب

حاضنة الأعمال عين تموشنت



ملحق نموذج العمل التجاري

Annex 1: BMC

Fiche technique du projet البطاقة التقنية للمشروع

BENSSAAD Sarra Safaa BRAIK Ouafa	الاسم واللقب Votre prénom et nom Your first and last Name
Fresh Guard Tech	الاسم التجاري للمشروع Intitulé de votre projet Title of your Project
/	رقم الهاتف Votrenuméro de téléphone Your phone number
freshguardtech@gmail.com	البريد الالكتروني Votre adresse e-mail Your email address
Ain Temouchent	مقر مزاولة انشاط (الولاية- البلدية) Votre ville ou commune d'activité Your city or municipality of activity

Problématique (statistiques) :

La problématique et les statistiques sont déjà sites dans le premier chapitre et Annexe 1

1- Value proposition:



1- القيمة المقترحة:

1-1 La valeur que nous offrons au client :

- Surveillance en temps réel de la température et de l'humidité dans les camions frigorifiques.
- Réduire le risque de perte de produits sensibles à la température.
- Accéder aux données historiques pour le contrôle qualité.
- Interface Web facile à utiliser pour le suivi et la gestion des données.
- Consultation pour l'optimisation de la chaîne du froid.
- LA Maintenance des équipements.

1-2 Quels autres projets ont été ciblés pour le même problème et mis en œuvre ?

- Le marché national est totalement vierge
- International :
 1. **ELPRO**: Société suisse spécialisée dans les solutions de surveillance de la température pour les médicaments et les produits sensibles, basée à Buchs, Suisse.
 2. **Testo** : Entreprise allemande proposant une large gamme d'instruments de mesure et de surveillance de la température, y compris les enregistreurs pour les camions frigorifiques, basée à Lenzkirch, Allemagne.
 3. **Tempmate** : Entreprise allemande offrant des enregistreurs de données jetables et réutilisables pour la surveillance de la température pendant le transport, basée à Oberkochen, Allemagne.
 4. **Sensitech** : Société américaine proposant des solutions de surveillance de la chaîne du froid pour divers applications, y compris les camions frigorifiques, basée à Beverly, Massachusetts, États-Unis.

5. **LogTagRecorders**: Entreprise néo-zélandaise produisant des enregistreurs de données haute précision pour la surveillance de la température pendant le transport et le stockage, basée à Auckland, Nouvelle-Zélande.
6. **MadgeTech** : Société américaine fournissant une gamme étendue d'enregistreurs de données, y compris ceux conçus pour les camions frigorifiques, basée à Warner, New Hampshire, États-Unis.

2-**Customer segments**: 



2-شرائح العملاء

Qui sont nos clients les plus importants ? À qui accordons-nous de la Valeur ?

- Entreprises de logistique et de transport
- Compagnies de distribution alimentaire
- Supermarchés et détaillants de produits frais
- Sociétés pharmaceutiques transportant des médicaments sensibles à la température
- Producteurs et distributeurs de produits alimentaires congelés

3 – **Customer Relationship**:



3-العلاقات مع العملاء:

Support technique : Assistance disponible 24/7 pour les clients.

Formation et ateliers: Offrir des sessions de formation pour assurer une utilisation optimale du système.

Service après-vente: Inclut des services de maintenance régulière et des mises à jour logicielles.

4- Canaux de distribution

- Site web et plateforme en ligne -Réseaux sociaux.
- Expositions et foires.
- Journées de sensibilisation.
- Publicité et annonces.

4-2 Canaux de distribution privilégiée par le client :

- Vente directe
- Vente directe aux entreprises par des commerciaux
- Partenariats avec des fabricants de camions frigorifiques
- Participation à des salons professionnels et des conférences sur la logistique

4- Keypartner



4-الشركات الرئيسية

5-1 Partenaires clés qui peuvent nous aider :

Tous les Fournisseurs des pièces électroniques au niveau national :

- Fabricants de capteurs et d'appareils électroniques
- Compagnies de transport et de logistique
- Hébergeurs cloud pour le stockage des données
- Consultants en chaîne du froid et logistique
- Distributeurs et revendeurs de matériel de transport frigorifique

5-2 Principaux Fournisseurs :

- Fournisseur des pièces électronique.
- Cerist

6- Key activities



6-الأنشطة الرئيسية:

6-1Principales étapes :

- 1) Identification des composants nécessaires pour réaliser notre projet (cahier de charge).
- 2) Concevoir le boîtier électronique.
- 3) Développement des composants électroniques nécessaires pour le fonctionnement du boîtier électronique.
- 4) Développement du site web

- 5) Assemblage des composants électroniques le boîtier électronique et teste du fonctionnement du système complet.
- 6) Teste du système sous différentes conditions pour vérifier sa fiabilité.
- 7) Amélioration et optimisation : utilisez les résultats des tests pour améliorer et optimiser le système.
- 8) Ajout des modifications à la conception et au fonctionnement du gilet pour améliorer sa performance et sa facilité d'utilisation.
- 9) Production et commercialisation.

6-2 Activités Secondaires :

Marketing et ventes : Mettre en place une stratégie de marketing, Création d'un site web et des réseaux sociaux et participation à des événements du secteur pour présenter notre produit.

Service après - vente : L'étape qui suit la prestation du service ou la vente du produit comprend le soutien technique, l'entretien, la réparation, la formation et la satisfaction des besoins des clients.

7- Key Resources



7_الموارد الرئيسية:

7-1 Ressources Matérielles:

Fournisseur المورد	مصدر محلي أو أجنبي	Ressources الموارد
Fournisseur des pièces électronique	Local	ESP8266 DHT11 LECTEUR USB LES CABLES

7-2 Ressources Humaines:

العدد	صنف المورد البشري
2	Ingénieur en réseaux et télécommunications
1	Technicien en Electronique
1	Délégué Commercial
1	Ingénieur en informatique
1	Marketing (Digitale)

8- Cost Structur:



8_ هيكل التكاليف

8-1 Structure Costs:

30000Da	تكاليف التعريف بالمنتج أو المؤسسة Frais d'établissement
/	تكاليف الحصول على العدادات (الماء- الكهرباء.....) Frais d'ouverture de compteurs (eaux-gaz-....)
/	تكاليف (التكوين- برامج الاعلام الالي المختصة) Logiciels, formations
12500Da	تكاليف الحصول على تكنولوجيا او Droits d'entrée ترخيص استعمالها
/	Achat fonds de commerce ou parts شراء الأصول التجارية أو الأسهم
/	Droit au bail الحق في الإيجار

6000Da	Caution ou dépôt de garantie وديعة أو وديعة تأمين
/	Caution ou dépôt de garantie وديعة أو وديعة تأمين
/	Frais de dossier رسوم إيداع الملفات
30000Da	Frais de notaire ou d'avocat- تكاليف الموثق-المحامي
300000Da	Enseigne et éléments de communication التعريف بالعلامة وتكاليف قنوات الاتصال
/	Achat immobilier شراء العقارات
/	Travaux et aménagements الأعمال والتحسينات الأماكن
400000Da	Matériel الآلات- المركبات- الأجهزة
200000Da	Matériel de bureau تجهيزات المكتب
/	Stock de matières et produits تكاليف التخزين
100000	trésorerie de départ التدفق النقدي) الصندوق) الذي تحتاجه في بداية المشروع.

Total = 750500Da

8-2 Vos dépenses de projet ou vos coûts fixes :

210000Da	Assurances التأمينات
5000Da	Téléphone, internet الهاتف والانترنت
/	Autres abonnements اشتراكات أخرى
/	Carburant, transports الوقود وتكاليف النقل
/	Frais de déplacement et hébergement تكاليف التنقل والمبيت
30000Da	Eau, électricité, gaz فواتير الماء - الكهرباء- الغاز
/	Mutuelle التعاضدية الاجتماعية

/	Fournitures diverses لوازم متنوعة
/	Entretien matériel et vêtements صيانة المعدات والملابس
/	Nettoyage des locaux تنظيف المباني
200.000Da	Budget publicité et communication ميزانية الإعلان والاتصالات

Total = 440500 DA

8-3 Salaires des salariés et des fonctionnaires :

60000/ Mois	رواتب الموظفين Salaires employés
90000/ Mois	صافي أجور المسؤولين Rémunération nette dirigeant

9- Revenue Streams: :



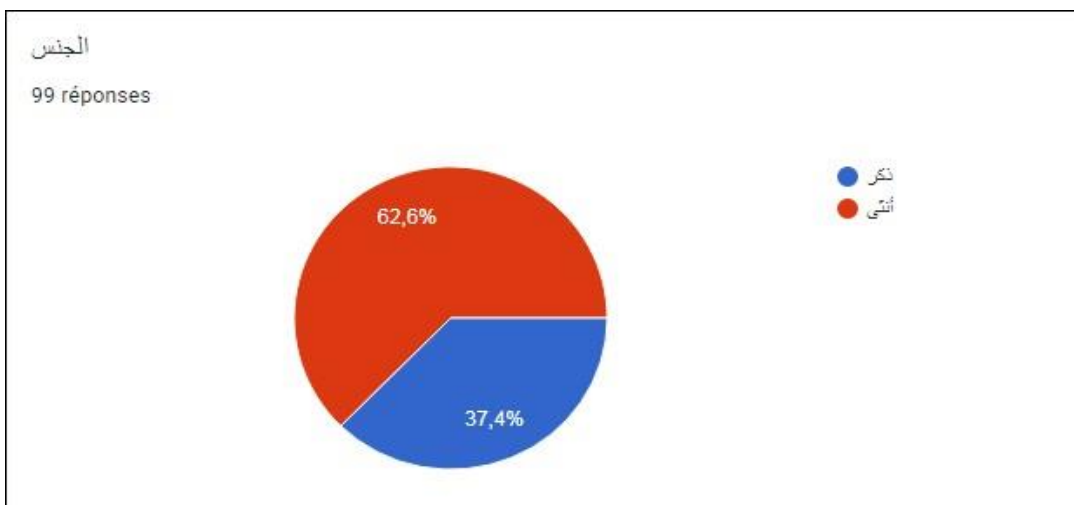
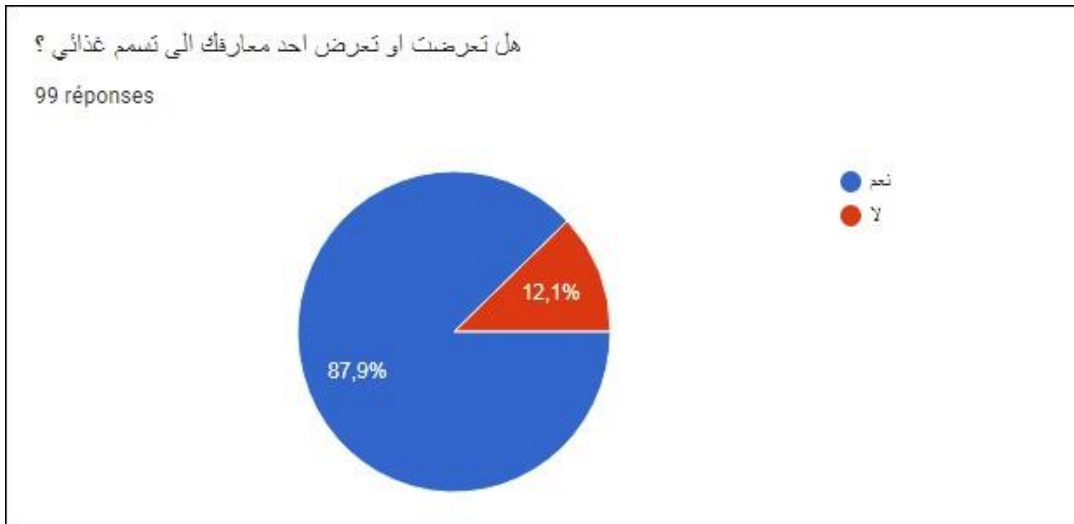
9- مصادر الإيرادات

9-1 Revenu total :

البيان	القيمة
عدد الوحدات المنتجة	5000
سعر البيع	10.000
سعر البيع × عدد الوحدات المنتجة = الإيرادات الإجمالية	50.000.000

Annex 2

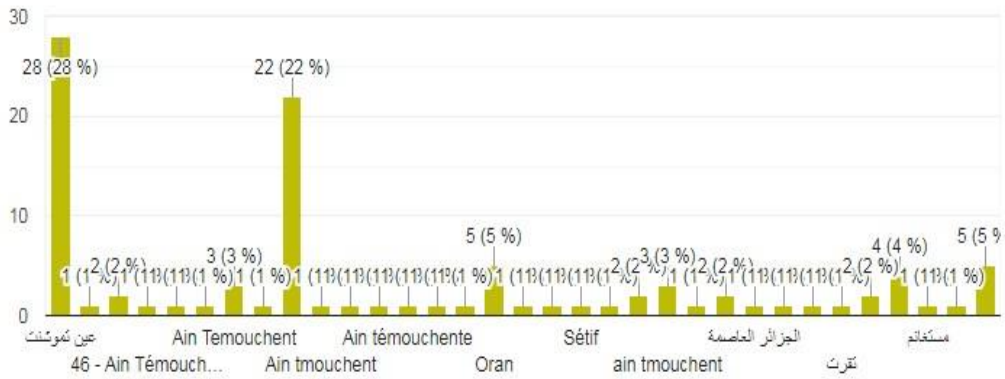
Questions	Réponses	101	Paramètres
السبب الذي أدى الى التسمم			
101 réponses			
الإسك			
Jsp			
/			
جين معفن			
سكبه			
المعشور معفن			
تلاون قطعة من الجبن كانت معفنة لكني لم اشته لها مما ادى الى الم في بطني			
Alimentaire			
عدم احترام شروط التبريد			



الولاية

Copier

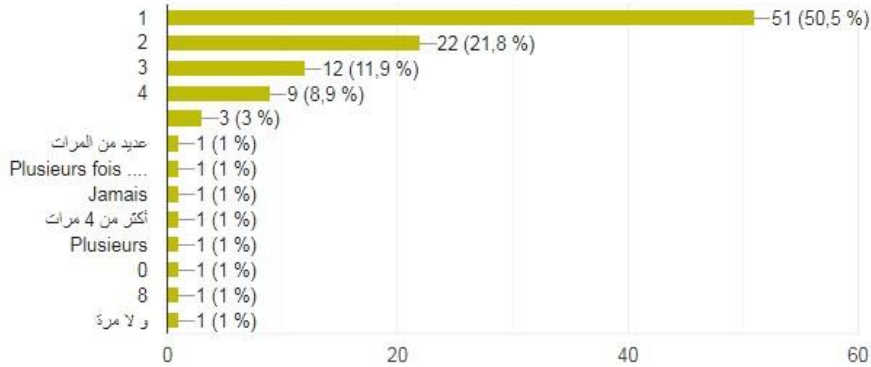
100 réponses



كم من مرة تعرضت او تعرض احد من معارفك لتسمم غذائي

Copier

101 réponses



السنة التي تعرضت فيها الى تسمم غذائي

Copier

101 réponses



Les statistiques annuelles sur les cas d'intoxication dans la Wilaya d'AIN Temouchent [2019 à 2023] déclarés

✓Obtenu par la Direction du commerce et de la promotion des exportations de la Wilaya d'Ain Temouchent coopération avec SEMEP (Service d'épidémiologie et de Médecine Préventive) d'Hôpital Ahmed MEDAGHRI.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التجارة
المعمرة للولاية للتجارة
عين تمونجانت

حصيلة التسممات الغذائية المسجلة

الفترة سنة 2019

عدد الوفيات	عدد المستهلكين	عدد حالات التسمم المسجلة	رقم الإرسال مديرية الصحة والسكان	الولاية
00	03	01	2019/01/30 - 20	A I N T E M O U C H E N T
00	02	01	2019/10/28 - 16	
00	03	01	2019/03/28-39	
00	04	01	2019/04/10-43	
00	03	01	2019/05/09-53	
00	02	01	2019/05/27-62	
00	09	01	2019/07/04-85	
00	06	01	2019/07/14-90	
00	05	01	2019/07/15-91	
00	04	01	2019/07/03-83	
00	02	01	2019/08/18-101	
00	02	01	2019/09/03-116	

00	23	01	2019/09/23-128	A I N T E M O U C H E N T
00	03	01	2019/08/05-99	
00	08	01	2019/08/22-108	
00	02	01	2019/09/25-132	
00	04	01	2019/09/23-129	
00	05	01	2019/10/17-147	
المجموع: 90		المجموع: 18		

حصيلة التسممات الغذائية لسنة 2020:

عدد حالات التسمم : 09
 عدد المستهلكين المصابين بالتسمم : 47
 عدد الأشخاص الذين تم نقلهم إلى المستشفى : 47
 عدد الوفيات : 00
 الإجراءات المتخذة :

- تحرير محضر رسمي للمتابعة القضائية : 01 (مخالفة الزامية النظافة والنظافة الصحية)
- إعطاء إرشادات لتفادي أي تجاوز خاصة عند استهلاك المواد سريعة التلف
- اقتطاع عينات من الحبوب المعروضة للبيع قصد التحليل الميكروبيولوجيا : 02 (منتوجات ذات جودة مرضية)

المواد المسببة للتسممات :

- *دجاج ، كبد الدجاج ، مادة الحساء ، بطاطس ، بيض ، بوراك ، قطع الحلويات .
- بعد التحقيقات إتضح أن معظم حالات التسممات الغذائية ناتجة عن تحضير أطباق في المنزل لعدم مراعاة شروط حفظ المواد الحساسة من بينها : بيض ، بوراك ، دجاج .

طريقة المصنفات الغذائية

242: إقليمية النظافة والنظافة الصحية
 50: إقليمية سلامة المواد الغذائية
 05: مراقبة مياه الشرب النظيفة
 11: إقليمية وضع الطرق
 82: إقليمية مراقبة ذاتية للسياسة
 10: عدم التسجيل في السوق التجاري
 11: عدم تعديل وحدات السوق التجاري
 01: ممارسة أنشطة طبق جدول مرجعية
 09: ممارسة نشاط خارج جدول مرجعية السوق التجاري
 08: عدم إقليمية المصنف

مصلحة التسممات الغذائية

01: عدم الإجمالي الحالات التسممات الغذائية (مصلحة)
 02: عدم التسممات المصنفين
 03: الإجراءات الصحية
 04: عدم المتابعة القضائية
 02: عدم العقاب

المواد السامة التسممات: مطبوخت، أجاج - المبرمجوم - أسماك سمكة - زجاجة مطبوخت في زجاجة - فستق - مفلوطين بالطحين العافية و الاخشاب

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جدول رقم 02: حصيلة التسممات الغذائية للتلاشي الأول 2022

ملاحظات	أخرى	الماء	مطبوخت و مختلف المصنفات	مطبوخت	المطبوخت المصنفين في جدول التسمم (حسب عدد أشخاص التسمم)					البيض و مشتقته	التورم	الإسكند	الذجاج	المطبخ و مشتقته	كافور / ربي	مرفق	المدنية الرقابة التجارة و رقابة المصنفات
					أخرى	الكل مطبوخت	المطبخ و مشتقته	الذجاج	الإسكند								
0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0

جدول رقم 02: حصيلة التسممات الغذائية للتلاشي الثاني 2022

ملاحظات	أخرى	الماء	مطبوخت و مختلف المصنفات	مطبوخت	المطبوخت المصنفين في جدول التسمم (حسب عدد أشخاص التسمم)					البيض و مشتقته	التورم	الإسكند	الذجاج	المطبخ و مشتقته	كافور / ربي	مرفق	المدنية الرقابة التجارة و رقابة المصنفات
					أخرى	الكل مطبوخت	المطبخ و مشتقته	الذجاج	الإسكند								
0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

جدول رقم 02: حصيلة التسممات الغذائية للتلاشي الثالث 2022

ملاحظات	أخرى	الماء	مطبوخت و مختلف المصنفات	مطبوخت	المطبوخت المصنفين في جدول التسمم (حسب عدد أشخاص التسمم)					البيض و مشتقته	التورم	الإسكند	الذجاج	المطبخ و مشتقته	كافور / ربي	مرفق	المدنية الرقابة التجارة و رقابة المصنفات
					أخرى	الكل مطبوخت	المطبخ و مشتقته	الذجاج	الإسكند								
0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

جدول رقم 02: حصيلة التسممات الغذائية للتلاشي الرابع 2022

ملاحظات	أخرى	الماء	مطبوخت و مختلف المصنفات	مطبوخت	المطبوخت المصنفين في جدول التسمم (حسب عدد أشخاص التسمم)					البيض و مشتقته	التورم	الإسكند	الذجاج	المطبخ و مشتقته	كافور / ربي	مرفق	المدنية الرقابة التجارة و رقابة المصنفات
					أخرى	الكل مطبوخت	المطبخ و مشتقته	الذجاج	الإسكند								
0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 1

Tableau récapitulatif par DCW Année 2023

DCW	SIC	Date de l'interpellation	État de l'interpellation	Type de l'interpellation	Total d'interpellations enregistrées	Nombre de réponses reçues	Nombre de réponses positives	Nombre de réponses négatives	Nombre de réponses en attente	Situation après		Date de l'interpellation	Observations
										Nombre de réponses positives	Nombre de réponses négatives		
		11/06/2023	Interpellation relative à la loi n° 08/2023	Interpellation parlementaire	1	0	0	0	0	0	0		
		14/06/2023	État de l'interpellation	Interpellation parlementaire	1	1	1	0	0	0	0		
		25/06/2023	État de l'interpellation	État de l'interpellation	1	1	1	0	0	0	0		
		17/06/2023	Interpellation relative à la loi n° 08/2023	Interpellation parlementaire	1	1	1	0	0	0	0		
		24/06/2023	Interpellation relative à la loi n° 08/2023	Interpellation parlementaire	1	1	1	0	0	0	0		
		02/11/2023	Interpellation relative à la loi n° 08/2023	État de l'interpellation	1	1	1	0	0	0	0		
		14/11/2023	Interpellation relative à la loi n° 08/2023	Interpellation parlementaire	1	1	1	0	0	0	0		
		02/11/2023	Interpellation relative à la loi n° 08/2023	Interpellation parlementaire	1	1	1	0	0	0	0		
		02/11/2023	Interpellation relative à la loi n° 08/2023	Interpellation parlementaire	1	1	1	0	0	0	0		

BIBLIOGRAPHIE

- [1] "*Chaîne du Froid* ",11/07/2022 .
- [3] "*chaîne du froid "en Algérie.* **Jean, Despois.** Annales de Géographie : s.n.
- [4] "*L'importance de la chaîne du froid*". **Marco**,16 juillet 2021.
- [5] "*LA CHAÎNE LOGISTIQUE DU FROID*". **PDF.** mars 2019.
- [7] "*Qualité et conservation des médicaments*". **Roberta, Caboclo and Sigwalt, Aurélien,** 2019," Guides médicaux MSF".
- [8] **Bloc, David.** "Qu'est-ce que la chaîne du froid ? Et pourquoi est-ce si important pour la sécurité des médicaments ?" [Online] , 27 mai 2023.
- [11] "*La Logistique Dans Le Secteur Des Fruits Et Légumes*",**Saddouk, Soukaina**,Apr 26, 2024.
- [12] "*Défis sociétaux et domaines de recherche scientifique pour l'Internet des Objets (IoT)*";**Bacelli, Emmanuel** , novembre 2021.
- [14]"*Centre d'Etudes et de Recherche des Télécommunications* " **Hadji, Hend Ben,** 24/08/2020.
- [15] **Simmons, Adam** "*Internet of Things (IoT) Architecture: Layers Explained*".
- [17]**Locke, Jayna,** "*directrice principale du marketing, Digi International*";08 juillet 2022 .
- [18] **Placek, M.** "*Taille du marché de la logistique de la chaîne du froid 2020-2028.* Statista " s.n., 2022.
- [27] **Fethi, M ABDELLAH.** "*Conception d'un système Immotique (Smart Building)*", 2018/2019.
- [28] "*Conception et réalisation d'un système dynamique pour la gestion immotique a base de cartes arduino*",**Ferhat, D**,2016.
- [29]**Adel, MANSOURI** "*Approche basée Agents Mobiles intelligents dans un environnement de cloud Computing*", 07 / 06 / 2014.

WEBOGRAPHIE

- [2] [En ligne] <https://www.pinterest.fr/pin/415105290629376846/> .
- [6] [En ligne] 3 Jan 2024.
- [9] [En ligne] <https://securite-alimentaire.com/le-respect-de-la-chaine-du-froid/>
- [10] [En ligne] <https://www.geminidataloggers.com/fr/info/temperature-rh-monitoring-pharmaceutical-warehouse> .
- [13] **Crockett, Emma.** Big data. *Datamation*. [En ligne] April 17, 2023.
- [16] Applications IoT dans le secteur de la construction. *Le BIM dans la construction* . [En ligne] novembre 30, 2023.
- [19] [En ligne] <https://dusuniot.com/fr/blog/cold-chain-monitoring-based-on-iot-solution-and-iot-gateway-development/>.
- [20][En ligne] <https://www.mokosmart.com/fr/how-iot-drives-cold-chain-logistics/>.
- (21). [En ligne] <https://www.upesy.fr/blogs/tutorials/esp32-pinout-reference-gpio-pins-ultimate-guide>.
- [22] [En ligne] <https://www.aranacorp.com/fr/>.
- [23][En ligne] <https://www.indiamart.com>.
- [24] [En ligne] <https://www.optimalprotech.com/categorie-produit/composants-electroniques/composant-passif/>.
- [25] **Salah, Med Ali Haj.** Connecter Arduino UNO au réseau Wifi en utilisant le module ESP8266. "*Robotique Tech*",[En ligne] 23-02-23.
- [26][En ligne] Le schéma de la Figure III.2
- [30][En ligne] Le schéma de la Figure III.2 représente le branchement du capteur de température et d'humidité DHT11 avec la carte ESP8266. Le capteur température et humidité se compose de 3 broches : le fil vert est pour l'échange de données, le rouge et le jaune sont p.

