



République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la
recherche scientifique



Université du 20 AOUT 1955 SKIKDA

Faculté : technologie

Département de génie civil

Spécialité : Equipement de l'habita

MÉMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Présentée par

HALLIS Abdelhakim

RAHAI Fares

Le thème :

**Amélioration et digitalisation des Systèmes de sécurité
(Réseau anti-incendie, Système d'alarme incendie et
caméra surveillance) A l'aide de logiciel *MEPREVIT*
Etude de cas : Projet d'hôtel (le napolitain)
SKIKDA**

Devant le Jury composé de :

MrBOULKENAFET.N	Docteur	Univ. 20 août 1955	Président
MmeMAONSOURI.W	Docteur	Univ. 20 août 1955	Examinatrice
MrZAIDIA	Docteur	Univ. 20 août 1955	Rapporteur

2023/2024

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents qui m'ont toujours encouragé.

A mon frère et mes chères sœurs :

A toute ma famille.

A tous mes proches sans exception.

*Et à mon très cher ami et frère avant qu'il ne soit partenaire:
Fares*

*A Tout mes collègues de la promotion de GENIE
CIVIL.2023/2024*

*A tous ceux qui ont contribué à m'aider à la réalisation de ce
mémoire.*

AbdElhakim.

Dédicaces

*Je tiens vivement, à dédier ce travail en signe de respect et de
Reconnaissance:*

*Aux deux personnes très chères qui ont partagés mes joies et
mes peines, qui ont été toujours à mes côtés, qui ont fait de
moi ce que je suis aujourd'hui : ma mère et mon père.*

A mes frères et ma sœur.

A tous mes proches sans exception.

Et à mon très cher ami et frère avant qu'il ne soit partenaire:

AbdElhakim.

A toutes la promotion Génie civil 2023/2024

*A tous ceux qui ont contribué à m'aider à la réalisation de ce
mémoire.*

Fares

Remerciement

Au terme de cette étude,

*Nous voudrions louer et remercier « Dieu » « الله » d'avoir
donné la force pour accomplir ce travail,*

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements

*À notre Rapporteur : **Dr. Zaidi Ahmed***

*Pour ses conseils et ses consultations qui nous a tous
aidé à la réalisation de notre projet,*

*Et Aux membres de jury qui auront à juger et à
apprécier ce travail,*

Et A tout le corps enseignants et personnel

Du département de génie civil

Qui a contribué de près ou de loin à notre formation.

Résumé :

Les systèmes de sécurité jouent un rôle crucial dans la protection des personnes, des biens et des infrastructures. Dans le contexte d'un hôtel, ces systèmes sont indispensables pour assurer la sécurité des clients, du personnel et des installations. Ils englobent diverses technologies et procédures destinées à prévenir, détecter et réagir efficacement aux situations d'urgence, telles que les incendies, les intrusions et autres incidents potentiellement dangereux.

Ce projet vise à améliorer les systèmes de sécurité de l'hôtel Le Napolitain-SKIKDA- en utilisant la technologie de modélisation numérique MEP REVIT. Les améliorations prévues contribueront à une gestion plus efficace, à une sécurité renforcée et à une réactivité accrue en cas d'urgence, faisant de l'hôtel un lieu plus sûr pour tous ses occupants.

Mots-clés : Digitalisation, Systèmes de sécurité, MEP REVIT, Réseau anti-incendie, Système

ملخص:

تلعب الأنظمة الأمنية دورًا حاسمًا في حماية الأشخاص والممتلكات والبنية التحتية. في سياق الفندق، تعد هذه الأنظمة ضرورية لضمان سلامة الضيوف والموظفين والمرافق. وهي تشمل تقنيات وإجراءات مختلفة تهدف إلى منع حالات الطوارئ واكتشافها والاستجابة لها بشكل فعال، مثل الحرائق والافتحاحات وغيرها من الحوادث التي يحتمل أن تكون خطيرة.

يهدف هذا المشروع إلى تحسين الأنظمة الأمنية لفندق نابوليتان-سكيكدا باستخدام تقنية النمذجة الرقمية MEP REVIT. وستساهم التحسينات المخطط لها في زيادة كفاءة الإدارة وتعزيز الأمن وزيادة الاستجابة في حالة الطوارئ، مما يجعل الفندق مكانًا أكثر أمانًا لجميع شاغليه.

Abstract:

Security systems are vital in safeguarding individuals, assets, and infrastructure. Particularly in hotels, these systems are indispensable for guaranteeing the security of guests, employees, and facilities. Through a combination of technologies and protocols, these systems are designed to prevent, detect, and effectively respond to emergencies such as fires, break-ins, and other potentially hazardous incidents. The Hotel Le Napolitain-SKIKDA project aims to enhance its security systems by employing MEP REVIT digital modeling technology. These planned upgrades will contribute to more efficient management, improved security, and enhanced responsiveness during emergencies, ultimately ensuring a safer environment for everyone in the hotel.

Sommaire

Dédicace.....	II, III
Remerciement	IV
Résumé	V
Liste des tableaux	XI
Liste des figures	XII
Abréviations	XVI
Introduction Général	XVII
Chapitre I : Généralité sur l'incendie	
Introduction	02
I.1. Origine de l'incendie	02
I.1.1. Le combustible	02
I.1.2. Le comburant (en général l'air)	03
I.1.3. Source d'énergie (Énergie d'activation)	03
I.2. Inflammation	03
I.2.1. Gaz	03
I.2.2. Liquides	04
I.2.3. Solides	05
I.3. Paramètres de l'incendie	05
I.3.1. Pouvoir calorifique	06
I.3.2. Potentiel calorifique	06
I.3.3. Débit calorifique	06
I.4. Les sources d'incendie	06
I.5. Causes d'incendie	07
I.6. Les Effets d'incendie	08
I.6.1. Les Gaz de combustion	08
I.6.2. Les fumées	08
I.6.3. Les conséquences sur l'homme	09
I.6.4. Les conséquences sur les bâtiments	09
I.7. Modes de propagation de l'incendie	09
I.7.1. Par rayonnement	09
I.7.2. Par conduction	10
I.7.3. Par convection	10
I.7.4. La propagation du feu par éjection	10
I.8. Les phases de d'incendie	11
La courbe ISO	11
Conclusion	12

Sommaire

Chapitre II : description du système sécurité d'incendie (SSI)

Introduction	14
II.1. Description du système de sécurité d'incendie	14
II.1.1. Fonctionnement du système	14
II.1.2. les éléments d'un système de sécurité incendie	15
II.1.2.1. Le système de détection incendie (SDI)	15
a. Les différents fonctionnements du SDI	15
b. Le matériel associé au SDI	15
II.1.2.2. Le système de mise en sécurité incendie (SMSI)	18
a. Les différents fonctionnements du SMSI	18
b. Le matériel associé au SMSI	19
II.2. les catégories de système sécurité incendie	20
II.3. En cas d'incendie	21
II.3.1. Système robinet d'incendie armé (RIA)	21
II.3.1.1. Quand un RIA est obligatoire?	22
II.3.1.2. Les différents types de robinets d'incendie armés	23
II.3.1.3. Comment utiliser un RIA incendie?	23
II.3.1.4. Les éléments qui composent obligatoirement un RIA (norme)	24
II.3.1.5. Quelle différence entre RIA et un Poste Incendie Additive (PIA)?	24
II.3.2. Poste Incendie Additive (PIA)	25
II.3.3. Système sprinkler	26
II.3.3.1. Mode de fonctionnement d'un sprinkler	26
II.3.3.2. L'efficacité du système sprinkler	27
II.3.3.3. Les types de système sprinkler	28
II.3.3.4. Activation des sprinklers	28
II.3.3.5. Distribution de l'eau sprinkler	29
II.3.3.6. Système de tuyauterie sprinkler	29
II.3.4. Extincteur	30
II.3.4.1. Extincteurs portatifs	30
II.3.4.2. Extincteurs mobiles	34
II.3.4.3. Extincteurs fixes (IFEA)	35
II.4. Eclairage de Sécurité	35
II.4.1. L'éclairage normal	36
II.4.2. L'éclairage de remplacement	36
II.4.3. L'éclairage de sécurité	36
II.5. La signalisation de sécurité	37
Conclusion	38

Sommaire

Chapitre III : l'installation du système sécurité d'incendie (SSI) don le projet d'hôtel

III.1. Présentation du cas d'étude	40
III.1.1. Présentation de la willaya de Skikda	40
III.1.2. Présentation D'hôtel Le Napolitain	40
III.2. Détermination des systèmes de lutte contre l'incendie	45
III.2.1. Redimensionnement du système	49
III.2.1.1. Dimensionnement de tuyaux	49
III.2.1.2. Dimensionnement des différents éléments de l'installation	50
III.2.1.2.1. le calcul des pertes de charge régulières	51
III.2.1.2.2. Le calcul des pertes de charge singulières	55
III.2.1.3. Dimensionnement du système de sprinklers	56
III.2.1.3.1. Paramètres du Système	57
III.2.1.3.1.1. Données de Base	57
III.2.1.3.1.2. Calcul du Débit et de la Durée de Fonctionnement	57
III.2.1.3.1.3. Choix de la Pompe	58
III.2.1.4. Sélectionner une Pompe Commerciale	58
III.2.1.5. Vérification de la Capacité de la Bâche à Eau	58
III.2.1.6. Calcul de la Capacité Requise de la Bâche à Eau	58
III.2.1.7. Recommandation	58
III.2.1.8. Cavitation	59
III.2.1.8.1. Le NPSH de l'installation (NPSH disponible)	59
III.2.1.8.2. Le NPSH de la pompe (NPSH requis)	59
Conclusion	61

Chapitre IV : Système d'alarme incendie utilisé dans le projet d'hôtel

Introduction	63
IV.1. description de système d'alarme incendie	63
IV.1.1. les élément d'un système d'alarme incendie	63
IV.1.1.1. Poste de commande ou Centrale incendie système	63
IV.1.1.2. Détecteurs de fumée et de chaleur	63
IV.1.1.3. Déclencheurs manuels (DM)	64
IV.1.1.4. Signalisation d'alarme	64
IV.1.2. les types de système d'alarme incendie	65
IV.1.2.1. Alarme incendie Type 4	65
IV.1.2.2. Alarme incendie Type 3	65
IV.1.2.3. Alarme incendie Type 2B	65
IV.1.2.4. Alarme incendie Type 2A	65
IV.1.2.5. Alarme incendie Type 1	65

Sommaire

IV.1.3. Le fonctionnement d'une alarme incendie	65
IV.2. le système d'alarme utilise don le Projet d'hôtel	65
IV.2.1. Étapes de fonctionnement du système	65
IV.2.1.1. Détection	65
IV.2.1.1.1. Détecteurs de fumée	65
IV.2.1.1.2. Détecteurs de chaleur	66
IV.2.1.1.3. Détecteurs de monoxyde de carbone	66
IV.2.1.2. Signalisation	66
IV.2.1.3. Activation de l'alarme	66
IV.2.1.4. Notification	66
IV.2.1.5. Intervention	66
IV.2.1.6. Maintenance et tests réguliers	66
IV.2.2. Matériel utilisé dans le projet d'hôtel	67
IV.2.2.1. Contrôle d'alarme incendie adressable sans fil (Panel AW-FP100)	67
IV.2.2.2. Point d'appel manuel adressable (Numéro d'article: AW-D135A)	68
IV.2.2.3. Détecteur de fumée à batterie photoélectrique sans fil AW-SSD606A	70
IV.2.2.4. Cloche d'alarme incendie adressable AW-D109	71
IV.2.3. Emplacement des dispositifs du système d'alarme incendie	72
Conclusion	72

Chapitre V : Description et installation caméras de surveillance

Introduction	74
V.1. description caméra de surveillance	74
V.1.1. L'importance d'installer des caméras de surveillance	74
V.1.2. Composition d'une caméra de surveillance	75
V.1.2.1. Capteur d'image	75
V.1.2.2. Objectif	75
V.1.2.3. circuit de traitement d'image	76
V.1.2.4. Système de stockage	76
V.1.2.5. Connectivité	77
V.1.2.6. Boîtier et support	78
V.1.2.7. Alimentation	78
V.1.3. les différents types de caméras de surveillance	78
V.1.3.1. Caméra de surveillance sans fil	79
V.1.3.1.1. Les caméras de surveillance wifi	79
V.1.3.1.2. Les caméras de surveillance IP pour enregistreur	79
V.1.3.1.3. Les caméras de surveillance entièrement sans fil	80
V.1.3.2. Caméra de surveillance filaire	80
V.1.3.3. Les caméras intérieures ou extérieures	81

Sommaire

V.1.4. Critères à considérer lors du choix des caméras de surveillance	82
V.1.4.1. La résolution de l'image	82
V.1.4.2. La vision nocturne	82
V.1.4.3. La possibilité de s'installer en extérieur ou intérieur	83
V.1.4.4. La détection de mouvement	83
V.1.4.5. La connectivité	83
V.1.4.6. Les supports d'enregistrement	83
V.1.5. Comment fonctionne une caméra de surveillance sans fil	84
V.1.6. Comment savoir si une caméra de surveillance est allumée	84
V.1.7. Comment installer une caméra de surveillance	84
V.2.L'installation caméra de surveillance don le projet l'hôtel.....	85
Introduction	85
V.2.1. Le type de caméra de surveillance utilisée et ses caractéristiques	85
V.2.1.1. Caméra surveillance extérieure	85
V.2.1.2. Caméra surveillance intérieur	86
V.2.2. Système de stockage	87
a. Nous avons utilisé un enregistreur NVR	87
b. Disques durs	88
V.2.3. L'installation caméra de surveillance dans l'hôtel	88
Conclusion	94
Le coût total de projet	95
Conclusion générale	96
Bibliographie	98

Liste des tableaux

Chapitre I :

Tab. I.01	Limites d'inflammabilités de quelques gaz courants	05
Tab. I.02	Point d'éclair de quelques liquides inflammables courants	05
Tab. I.03	Températures d'inflammation de quelques solides courants	06
Tab	Le cout total de projet	95

Liste des figures

Chapitre I :

Fig. I.01	Triangle du feu	02
Fig. I.02.	Propagation du feu par rayonnement	09
Fig. I.03.	Propagation du feu par conduction	10
Fig. I.04	Propagation du feu par la convection	10
Fig. I.05.	Les cinq phases de l'incendie	11
Fig. I.06.	La courbe ISO	12

Chapitre II :

Fig. II.01.	Principe du SSI	14
Fig. II.02.	Tableau de Signalisation SDI	15
Fig. II.03.	Détecteurs Automatiques Incendie	16
Fig. II.04.	Les Déclencheurs Manuels (DM)	16
Fig. II.05.	Dispositifs d'entrées/sorties	16
Fig. II.06.	Indicateurs d'Action (IA)	17
Fig. II.07.	Tableaux Répétiteurs	17
Fig. II.08.	Diffuseurs Sonores	17
Fig. II.09	système de mise en sécurité incendie (SMSI)	18
Fig. II.10.	Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie	19
Fig. II.11.	Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)	19
Fig. II.12.	Dispositifs Adaptateurs de Commande	20
Fig. II.13	les catégories de SSI	20
Fig. II.14	robinet d'incendie armé (RIA)	22
Fig. II.15	Poste Incendie Additive (PIA)	25
Fig. II.16.	Sprinklers	26
Fig. II.17	sprinklers encastré.	26
Fig. II.18	mode de fonctionnement d'un sprinkler	27
Fig. II.19	Extincteurs portatifs	30
Fig. II.20	Extincteurs à EAU	31
Fig. II.21	Extincteurs à MOUSSE	32
Fig. II.22	Extincteurs à POUDRE	32
Fig. II.23	Extincteurs à GAZ	33
Fig. II.24	Extincteurs à HALO	34
Fig. II.25	Extincteurs mobiles	34

Liste des figures

Fig. II.26	Extincteurs fixes (IFEA)	35
Fig. II.27	l'éclairage de sécurité	36
Fig. II.28	La signalisation de sécurité	37

Chapitre III :

Fig. III.1	Situation géographique de Skikda.	40
Fig. III.2	hôtel Le Napolitain à Skikda.	41
Fig. III.3	la réception hôtel Le Napolitain à Skikda	41
Fig. III.4	restaurant RDC hôtel Le Napolitain à Skikda	42
Fig. III.5	chambre hôtel Le Napolitain à Skikda	42
Fig. III.6	Plan de situation hôtel Le Napolitain à Skikda.	43
Fig. III.7	Situation géographique hôtel Le Napolitain à Skikda	44
Fig. III.8	Projet d'hôtel Le Napolitain on Revit	45
Fig. III.9	Rez-de-chaussée (RDC)	45
Fig. III.10	Premier étage (1 ETG)	46
Fig. III.11	deuxième étage (2 ETG)	46
Fig. III.12	troisième étage (3 ETG)	47
Fig. III.13	quatrième étage (4 ETG)	47
Fig. III.14	cinquième étage (5 ETG)	48
Fig. III.15	Sixième étage (6 ETG)	48
Fig. III.16	isométrie du système sprinkler globale	49
Fig. III.17	pertes de charge régulières RDC	52
Fig. III.18	pertes de charge régulière 1ère étage	52
Fig. III.19	pertes de charge régulières 2ème étage	53
Fig. III.20	pertes de charge régulières 3ème étage	53
Fig. III.21	pertes de charge régulières 4ème étage	54
Fig. III.22	pertes de charge régulières 5ème étage	54
Fig. III.23	pertes de charge régulières 6ème étage	55
Fig. III.24	calcul des pertes de charge singulières	56
Fig. III.25	Représentation du point de cavitation	59

Liste des figures

Chapitre IV :

Fig. V.01	Poste de commande ou Centrale incendie système	63
Fig. V.02	Détecteurs de fumée et de chaleur	63
Fig. V.03	Déclencheurs manuels (DM)	63
Fig. V.04	Signalisation d'alarme	63
Fig. V.05	Contrôle d'alarme incendie adressable sans fil	63
Fig. V.06	Point d'appel manuel adressable	68
Fig. V.07	Détecteur de fumée à batterie photoélectrique sans fil	70
Fig. V.08	Cloche d'alarme incendie adressable	71
Fig. V.09	installation d'alarme dans le projet	72
Fig. V.10	installation de détecteur dans le projet	72

Chapitre V :

Fig. V.01	Capteur d'image	75
Fig. V.02	Objectif.	75
Fig. V.03	schéma circuit de traitement d'image.	76
Fig. V.04	schéma Système de stockage	76
Fig. V.05	DVR.	77
Fig. V.06	NVR.	77
Fig. V.07	Boîtier et support1	78
Fig. V.08	Boîtier et support2	78
Fig. V.09	types des caméras de surveillance	78
Fig. V.10	caméras de surveillance wifi	79
Fig. V.11	caméras de surveillance sans fil	80
Fig. V.12	caméras de surveillance extérieure sans fil	85
Fig. V.13	caméras de surveillance intérieure sans fil	86
Fig. V.14	NVR	87
Fig. V.15	Disques durs	88
Fig. V.16	Emplacement de la caméra de surveillance extérieur 1	90
Fig. V.17	VUE de la caméra de surveillance extérieure 1	90
Fig. V.18	Emplacement de la caméra de surveillance extérieur 2	91

Liste des figures

Fig. V.19	VUE de la caméra de surveillance extérieure 2	91
Fig. V.20	VUE de la caméra de surveillance réception	92
Fig. V.21	VUE de la caméra de surveillance restaurant RDC	92
Fig. V.22	VUE de la caméra de surveillance bureau administratif	93
Fig. V.23	VUE de la caméra de surveillance 1 ETG	93
Fig. V.24	VUE moiteur de visionnage camera	94

Abréviations

ISO : International Organisation for Standardisation

S.S.I : Le système de sécurité incendie

SDI : Système de Détection Incendie

SMSI : Système de Mise en Sécurité Incendie

CMSI : Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie

R.I.A : Les robinets d'incendie armés

P.I.A : Poste Incendie Additive

UCMC : Unité de Commande Manuelle Centralisée

DM : Déclencheur Manuel

DI : Détecteur Incendie

DAC : Dispositif Adaptateur de Commandes

DAS : Dispositif Actionné de Sécurité

Introduction générale

La sécurité dans les environnements bâtis est une préoccupation primordiale, particulièrement dans les hôtels où la protection des clients, du personnel et des biens est essentielle. Les systèmes de sécurité, incluant les réseaux anti-incendie, les systèmes d'alarme incendie et les caméras de surveillance, jouent un rôle vital dans la prévention, la détection et la gestion des incidents potentiellement dangereux. Cependant, l'évolution rapide des technologies impose une mise à jour continue de ces systèmes pour répondre aux normes de sécurité les plus élevées et aux attentes croissantes en matière de protection.

L'hôtel Le Napolitain, situé à Skikda, constitue un cadre idéal pour explorer les possibilités d'amélioration et de digitalisation des systèmes de sécurité. Ce projet de thèse se propose d'examiner **comment l'utilisation du logiciel MEP REVIT, une solution avancée de modélisation de l'information du bâtiment (BIM), peut transformer et optimiser ces systèmes critiques ?**

MEP REVIT permet de créer des modèles numériques détaillés, facilitant ainsi la conception, l'installation, la gestion et la maintenance des infrastructures de sécurité.

L'objectif principal de cette étude est d'identifier les lacunes des systèmes actuels de l'hôtel Le Napolitain et de proposer des solutions innovantes pour les combler. En digitalisant les réseaux anti-incendie, les systèmes d'alarme incendie et les caméras de surveillance, nous visons à améliorer l'efficacité opérationnelle, à renforcer la sécurité et à accroître la réactivité en cas d'urgence. La modélisation numérique permettra également de simuler divers scénarios d'incidents, offrant ainsi une meilleure compréhension des réponses potentielles et des ajustements nécessaires.

Cette thèse est structurée autour de plusieurs étapes clés : l'analyse des besoins et des spécifications, la modélisation des systèmes existants avec MEP REVIT, la simulation et l'optimisation des configurations, et enfin, la proposition de recommandations pour l'implémentation des améliorations. En propose cinq chapitres à travers lesquels nous décrivons le travail :

- Le premier chapitre, nous donnerons un aperçu sur la propagation des feux.
- Le deuxième chapitre, nous fournirons une description générale du système de sécurité incendie (SSI).

Introduction générale

- Le troisième chapitre est l'utilisation du système de sécurité incendie choisi dans l'hôtel.
- Dans le chapitre quatre, nous décrirons l'utilisation du système d'alarme incendie de l'hôtel.
- le chapitre cinq -dernier chapitre- , nous fournirons une description des caméras de surveillance et de leur installation dans l'hôtel.

Chapitre I :

Généralité sur l'incendie

Introduction :

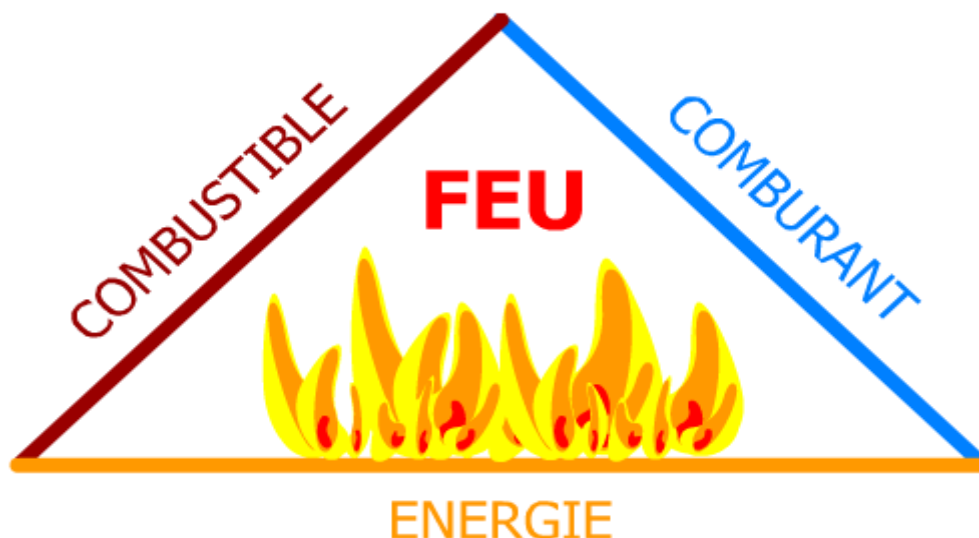
Un incendie est un feu majeur qui, en se propageant rapidement et de manière incontrôlée, provoque des dommages considérables. En présence d'un allumeur, le processus de combustion est une réaction chimique entre un combustible et un comburant.

Dans ce chapitre, nous découvrirons le feu en général, son origine, ses causes les plus importantes, ses sources, et ses méthodes de propagation...

I.1. Origine de l'incendie :

La combustion se produit lorsqu'un corps combustible est en contact avec un corps comburant. Ce phénomène, principalement exothermique, est constitué d'un ensemble de phénomènes physico-chimiques complexes, qui se déroulent plus ou moins lentement. Il y a une action d'oxydoréduction qui en découle.

Lorsqu'il y a un comburant, le combustible présent. [1]



Source : <https://search.app.goo.gl/N2AyBjR>

Fig. I.01. Triangle du feu

I.1.1. Le combustible :

Chaque corps capable de se fusionner avec l'oxygène est qualifié de « combustible ». Cette caractéristique est présente chez de nombreux corps, mais tous ne brûlent pas aussi facilement et aussi rapidement les uns que les autres ; cela dépend de leur nature et de leur état de fragmentation.

En règle générale, il n'y a pas de combustion des solides et des liquides en l'état ; ce sont les gaz et les vapeurs qu'ils émettent qui sont brûlés. [2]

I.1.2. Le comburant (en général l'air) :

Il n'y a qu'un seul comburant dans la réalité : l'oxygène. Cependant, il peut être soit pur, soit en mélange avec d'autres gaz, soit issu de la décomposition de certains produits chimiques. L'oxygène qui alimente une combustion est généralement présent dans l'air en association avec de l'azote et d'autres gaz rares.

Il y a 21 % d'oxygène et 78 % d'azote dans l'air, mais il s'agit d'une composition moyenne.

Dans certaines situations, la quantité d'oxygène peut être moindre. Il est important de noter que l'air ne peut être qualifié de comburant que s'il renferme une quantité adéquate d'oxygène, soit plus de 15 % en volume pour les combustibles de base.

Certains éléments peuvent produire de l'oxygène, appelés oxydants. Les nitrates, les chlorates, les peroxydes sont les plus couramment observés.[2]

I.1.3. Source d'énergie (Énergie d'activation) :

Comme le montre le triangle du feu, la présence d'un combustible et d'un comburant ne suffit pas à entraîner le phénomène de combustion. Ce phénomène nécessite un apport d'énergie, appelé « énergie d'activation », qui se maintiendra par la suite en raison de la quantité de chaleur (bien plus importante que l'énergie d'activation requise) que produit cette réaction exothermique.[3]

I.2. Inflammation :**I.2.1. Gaz :**

Afin d'assurer la combustion d'un gaz, il est nécessaire que le mélange entre le gaz combustible et le gaz comburant soit dans des proportions appropriées. Lorsqu'il s'agit d'un mélange de gaz combustible/air, il est nécessaire que la concentration de gaz dans le mélange se situe entre deux limites appelées limites d'inflammabilité :[4]

- la limite inférieure d'inflammabilité (LII)
- la limite supérieure d'inflammabilité (LSI)

Quand la combustion a les caractéristiques de l'explosion, on parle de limites d'explosivité inférieure et supérieure (LIE et LSE). On représente ces valeurs limites en pourcentages volumiques (tableau 1).

Tab. I.01 – Limites d'inflammabilités de quelques gaz courants. [1]		
Gaz	Limites d'inflammabilité	
	Inférieure (%)	Supérieure (%)
Butane	1,9	8,5
Propane	2,2	9,5
Essence (vapeur)	1,4	7,6
Éthanol (vapeur)	3,3	19
Éther (vapeur)	1,9	36

I.2.2. Liquides :

La considération d'un liquide comme inflammable exige que les valeurs limites soient supérieures à la limite inférieure d'inflammabilité.

Pour chaque liquide, cette condition est liée à une température spécifique que l'on nomme température. [5]

Le point d'éclair (tableau 2) permet d'enflammer les vapeurs grâce à une source d'énergie. Quand la température d'un liquide est à peine plus élevée qu'un point d'éclair, la source d'inflammation ne pourra entraîner qu'un allumage irréversible (éclair ou flash).

Il est nécessaire que la température dépasse de quelques degrés la valeur du point éclair afin de maintenir la flamme.

Tab. I.02 – Point d'éclair de quelques liquides inflammables courants. [1]	
Produits	Point d'éclair
Essence	– 40
Kérosène	+ 40
Gazole	+ 70
Acétone	– 18
Éthanol	+ 13
Éther	– 45

I.2.3. Solides :

Certains matériaux se brûlent en formant des braises, ce qui représente un mode de combustion spécifique qui se produit lentement et directement depuis l'état solide. Les braises peuvent se consumer très lentement, sans avoir besoin d'un apport important d'oxygène, ce qui entraîne la formation de feux couvant qui entraînent souvent de graves difficultés d'extinction. Des phénomènes de combustion spontanée se produisent parfois pour certains matériaux qui peuvent être le lieu, dans un environnement ordinaire, d'une oxydation lente qui libère de la chaleur. [1]

Dans certaines situations de stockage, comme la mise en tas, la répartition de la chaleur n'est pas adéquate pour refroidir les matériaux, et l'augmentation de la température peut entraîner l'inflammation (tableau 03).

La cause de ce phénomène peut être la fermentation de produits agricoles.[1]

Solides	Températures d'inflammation (C°)
Bois	De 280 à 340
Charbon	250
Charbon de bois	De 250 à 350
Coton	450
Papier journal	185
Papier à lettre	360
Polyéthylène	350
Polystyrène	490
Polyamide	425
Mousse polyuréthane	330

I.3. Paramètres de l'incendie :

L'incendie a naturellement pour effet principal de produire de la chaleur ; la quantité de chaleur produite est déterminée par trois paramètres.[6]

- le pouvoir calorifique
- le potentiel calorifique
- le débit calorifique

I.3.1. Pouvoir calorifique:

Le pouvoir calorifique d'un combustible correspond à l'énergie thermique produite par la combustion complète de 1 kg de ce combustible, qu'il soit solide ou liquide, ou de 1 m³, s'il est gazeux.

Par exemple, le bois a une capacité calorifique de 17 MJ/kg (4 000 kcal/kg), tandis que le butane a une capacité calorifique de 49 MJ/m³. [6]

I.3.2. Potentiel calorifique:

Le potentiel calorifique d'un local correspond à la quantité de chaleur totale qui pourrait être produite par la combustion de tous les éléments combustibles présents dans ce local, ramenée à l'unité de surface. Par exemple, le potentiel calorifique d'un logement est de 780 MJ/m², tandis que celui d'un centre commercial est de 600 MJ/m². [6]

I.3.3. Débit calorifique:

Il s'agit du nombre de calories générées par unité de temps en fonction de la masse d'une matière combustible. Le débit calorifique joue un rôle crucial dans l'augmentation de la température. Il est influencé par divers éléments qui permettent d'évaluer le risque d'incendie: [6]

- l'approvisionnement en carburant (ventilation des locaux).
- la répartition des matériaux combustibles.
- la manière de stocker les combustibles.

I.4. Les sources d'incendie :

Les origines des inflammations à repérer sont variées : [1]

- **Thermiques** : surfaces chaudes, appareils de chauffage, flammes nues, travaux par points chauds...etc.

Les travaux à points chauds tels que le soudage au chalumeau et l'oxycoupage sont des causes importantes de dommages : ils sont responsables d'environ 80% des incendies.

- **Electriques** : étincelles, échauffement....

Le manque de maintenance, l'improvisation ou la surcharge de certaines installations provoquent des échauffements qui sont responsables de nombreux incendies (environ un incendie sur trois).

- **Electrostatiques** : décharges par étincelles...

L'électricité statique peut engendrer des étincelles avec une énergie suffisante pour provoquer une inflammation ;

- **Mécaniques** : étincelles d'origine mécanique, échauffement...

Les températures très élevées et/ou les projections de particules incandescentes peuvent être causées par des échauffements et des étincelles d'origine mécanique, causés par la friction, le choc et l'abrasion, ou par des défaillances telles que les roulements et les paliers.

- **Climatiques** : foudre, soleil...

La foudre peut provoquer une inflammation directe ou à distance en provoquant des surtensions ou des échauffements dans les équipements.

- **Chimiques** : réactions exothermiques, auto-échauffement, emballement de réaction...

Les réactions chimiques peuvent produire une quantité suffisante de chaleur pour provoquer une inflammation.

- **Bactériologiques** : auto-échauffement

La fermentation bactérienne peut engendrer une libération de chaleur et encourager les conditions d'initiation d'un processus d'auto-étalement.

Il est important de souligner qu'une explosion peut être la cause d'un incendie, tout comme un incendie peut être la cause d'une atmosphère explosive.[1]

I.5. Causes d'incendie :

Les causes des incendies sont nombreuses, mais la majorité des incendies ont des origines humaines (imprudence, intention malveillante, etc.), parmi lesquelles :[7]

-Ignorance : mauvaise utilisation du feu.

-Indifférence et négligence : jeter une allumette allumée ou un mégot de cigarette sur un objet inflammable.

-Omission : comme oublier le four à gaz et ce qui est en feu.

-Accidents de voiture ou d'avion.

-Incendies résultant des guerres.

-Stockage mauvais et dangereux de matières inflammables ou explosives.

-Saturation du lieu de travail en vapeurs et gaz inflammables.

-Apparition d'étincelles ou d'augmentation inhabituelle de la température suite au frottement des pièces mécaniques.

-Dysfonctionnements électriques ou présence de matériaux facilement inflammables à proximité d'appareils électriques utilisés à des fins de chauffage.

-Faire du désordre et allumer des incendies à proximité d'endroits dangereux de bonne foi ou jeter des restes de cigarettes.

-Laisser des déchets et des déchets inflammables dans la zone de fabrication, qui s'enflamment spontanément en présence de chaleur.

-La présence de déchets liquides et d'huiles inflammables sur le lieu de travail.

Cela peut être causé par des catastrophes naturelles telles que des éclairs, des tremblements de terre ou des températures élevées de l'air.[7]

I.6. Les Effets d'incendie :

I.6.1. Les Gaz de combustion :

La combustion des matériaux entraîne la production de divers gaz qui peuvent être toxiques et corrosifs.

Ces gaz vont favoriser l'élargissement du feu. La composition des combustibles peut varier.

Permettre d'anticiper les propriétés des principaux carburants.

Les principaux gaz qui pourraient se produire sont :[1]

- **CO** : La présence de 0,3 % d'oxyde de carbone dans l'air est extrêmement toxique et entraîne des réactions irréversibles dans le sang. Il se forme particulièrement dans les feux couvant, en raison de l'absence d'oxygène.
- **CO₂**:Dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) n'est pas toxique, mais n'entretient pas la vie.
- **HCl** :La combustion des PVC (polychlorures de vinyle), des matériaux ignifugés, génère un gaz chlorhydrique toxique. Il cause de l'irritation et est donc rapidement repéré par l'odorat. Très soluble dans l'eau, il contamine les eaux d'extinction.
- **HCN** : La combustion des matériaux azotés (laine, soie, polyamide, butadiène, polyuréthane, etc.) génère du gaz cyanhydrique.
Il est extrêmement toxique et dangereux en début d'incendie, émis à partir de 250 C°. Il est soluble dans l'eau et se transforme en acide cyanhydrique dilué.
- **NOx**: La combustion des composés azotés produit différents gaz :
 - NO monoxyde d'azote, le plus dangereux,
 - NO₂ peroxyde d'azote (vapeurs roux).[1]

I.6.2. Les fumées :

Les fumées se forment à partir de gaz de combustion et sont remplies de particules solides provenant de produits non combustibles.

Ainsi, elles comportent tous les risques liés aux gaz de combustion, mais elles sont obscures en raison de la présence de particules solides.

Souvent, les fumées contiennent des gaz imbrûlés, qui sont portés à une température élevée. Souvent, c'est ce mélange qui provoque la propagation du feu.

De plus, les fumées produites par l'incendie peuvent causer des désagréments et même souvent entraver l'intervention des secours.[8]

I.6.3. Les conséquences sur l'homme :

-Le risque de brûlures internes par inhalation de chaleur est lié à la libération de température.[9]

- L'optique qui entrave l'évacuation,

- Asphyxie (déficit d'oxygène lors d'une explosion),

- Empoisonnement.

- Les brûlures sont immédiates. La peau peut subir des dommages lorsqu'elle est exposée pendant plusieurs secondes à une température proche de 60°C.

- La lumière de la flamme est aussi dangereuse pour les yeux.[9]

I.6.4. Les conséquences sur les bâtiments :

L'incendie entraîne une destruction considérable des bâtiments et des biens. Il est essentiel de comprendre la charge calorifique et le comportement au feu des matériaux et des éléments de construction afin de prévenir les incendies

Évidemment, il est important de se rappeler que les effets sur les bâtiments commencent par la destruction du bien. Après cela, il faut prendre en considération le remboursement des assurances ainsi que la conformité des lieux en termes de matériel de sécurité et d'entretien.

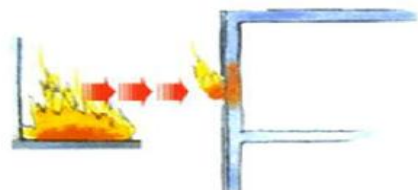
Charge calorifique (ou potentiel calorifique) : énergie totale, ramenée à l'unité de surface, qui pourrait être produite par la combustion complète de tous les éléments combustibles présents dans le local.[9]

I.7. Modes de propagation de l'incendie :

Selon les circonstances du moment du sinistre, l'incendie se propage de différentes façons. Pour cela, on peut mentionner les différentes méthodes de propagation mentionnées ci-dessous :[1]

I.7.1. Par rayonnement :

La chaleur produite par le feu va chauffer toutes les matières combustibles qui y sont accolées, ainsi que l'air ambiant.[10]



Source: <https://search.app.goo.gl/8Jdf1G1>

Fig. I.02. Propagation du feu par rayonnement

I.7.2. Par conduction :

C'est le passage de chaleur à travers les matériaux.[10]

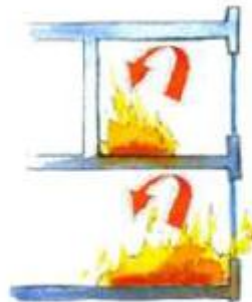


Source: <https://search.app.goo.gl/8Jdf1G1>

Fig. I.03. Propagation du feu par conduction

I.7.3. Par convection :

C'est l'élévation des gaz chauds et des fumées dans le volume, et qui chauffe les parties hautes de celui-ci. [10]



Source: <https://search.app.goo.gl/8Jdf1G1>

Fig. I.04. Propagation du feu par la convection

I.7.4. La propagation du feu par éjection

La propagation du feu par éjection peut également se produire.[7]

- par éjection de substances combustibles enflammées suite à un éboulement, une explosion, des flammes émises par le vent, des étincelles, etc.
- par le fait qu'un liquide inflammable se déverse accidentellement sur le sol ou par des caniveaux, des égouts, etc. ;
- en cas de rupture accidentelle de conduites de liquides ou de gaz gazeux.

I.8. Les phases de d'incendie:

Lorsqu'un incendie se produit, on peut observer cinq étapes qui se succèdent.

La figure (I.05) illustre la progression d'un incendie en prenant en compte qu'il était assez alimenté en comburant, en combustible et en énergie.[1]

- **Phase 1: feu couvant:** Après avoir allumé un point chaud (cigarette, allumette, court-circuit, soudure...), la combustion commence avec la formation de fumées (OA).
- **Phase 2: combustion:** Les flammes se manifestent avec la libération de gaz chauds et incomplètement brûlés (AB).
- **Phase 3: embrasement généralisé ou « flash over » :** les gaz chauds (combustibles) et les particules imbrûlées des fumées à une température d'auto-inflammation entraîne l'apparition d'un brasier (BC).
- **Phase 4: développement de l'incendie :** cette phase dépend de l'aliment du feu en combustible et en comburant (CD).
- **Phase 5: décroissance:** soit du fait de l'intervention, soit du fait de la disparition du combustible.

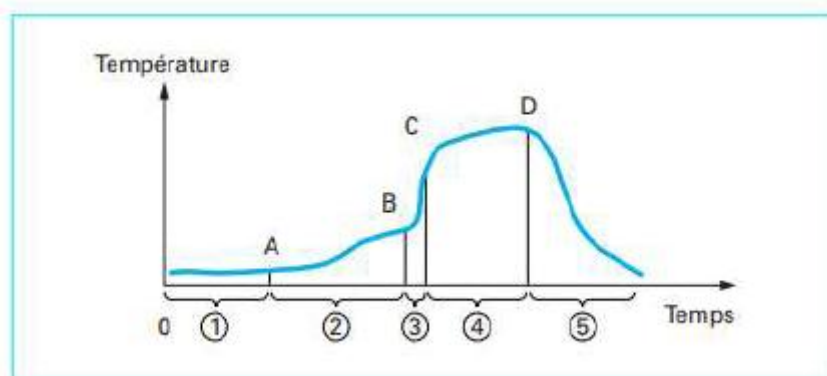


Fig. I.05. Les cinq phases de l'incendie. [1]

➤ La courbe ISO :

Étant donné que l'incendie est un phénomène très imprévisible, il a été nécessaire, afin de pouvoir comparer le comportement au feu des éléments de construction, de déterminer un programme de référence en fonction du temps, tel que spécifié par la courbe ISO 834, également connue sous le nom de « courbe température-temps » ou « programme thermique normalisé ».[11]

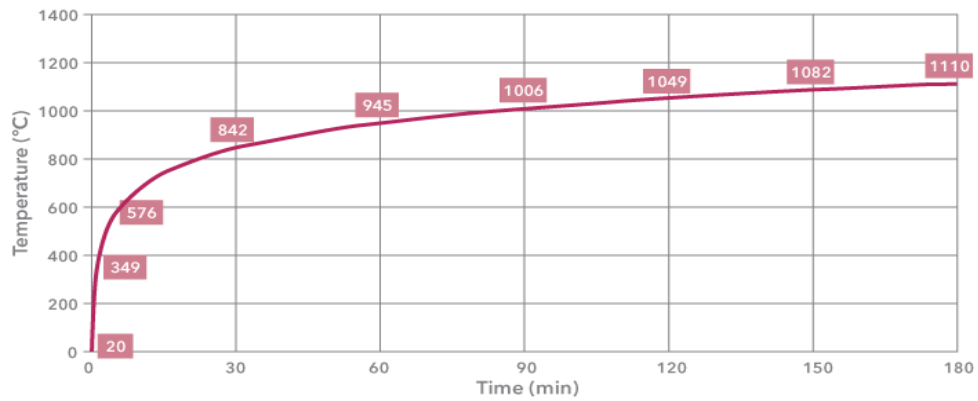


Fig. I.06.La courbe ISO. [11]

Conclusion :

Au cours de ce chapitre, nous avons présenté un aperçu global d'incendie, en abordant ses caractéristiques et ses risques.

Chapitre II :

Description du système
sécurité d'incendie (SSI)

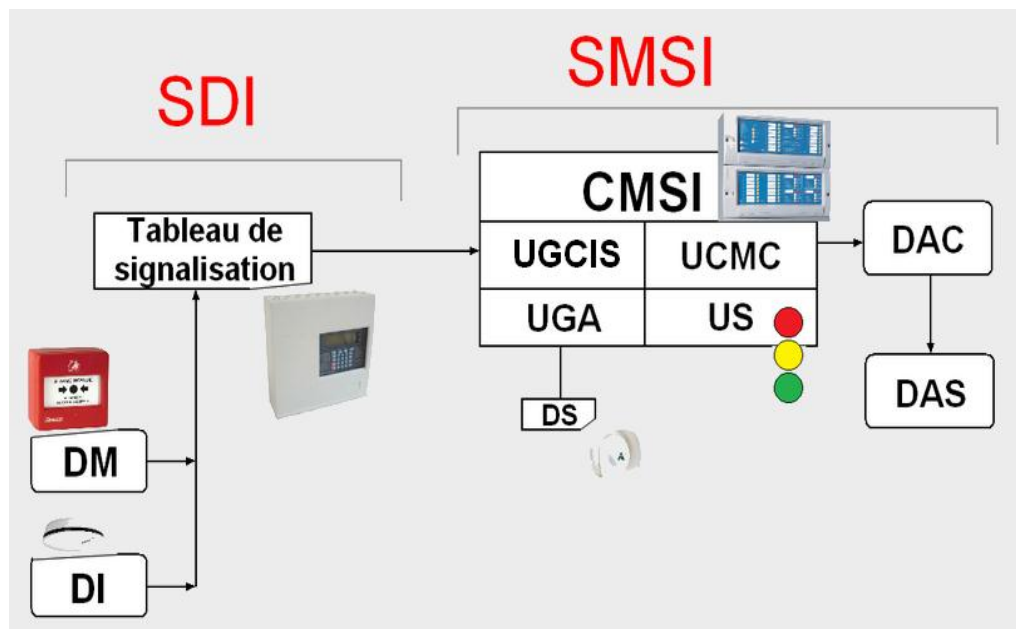
Introduction :

Un système de sécurité incendie (SSI) consiste en un ensemble de moyens permettant de recueillir toutes les informations ou les ordres concernant la sécurité incendie, de les traiter et de réaliser les tâches requises pour assurer la sécurité de la structure.

II.1. Description du système de sécurité d'incendie :

II.1.1. Fonctionnement du système :

Le principe de ce système est illustré par le schéma ci-dessous :



Source: <https://search.app.goo.gl/GopL5iN>

Fig. II.01.-principe du SSI.

Le schéma ci-dessus illustre le fonctionnement global d'un système sécurité d'incendie (SSI), ce système est composé de deux sous-systèmes :

- le système de détection incendie(SDI),
- et le système de mise en sécurité incendie (SMSI).[12]

II.1.2. les éléments d'un système de sécurité incendie:

ce système est composé de deux sous-systèmes :

II.1.2.1. Le système de détection incendie (SDI) :

En premier lieu, le Système de Détection Incendie est un système équipé de tout le matériel nécessaire pour détecter en permanence toute émission de feu afin de déclencher une intervention humaine ou automatique le plus rapidement possible.[13]

a. Les différents fonctionnements du SDI :

Le SDI peut fonctionner : [13]

- **Indépendamment** : Le SDI surveille constamment une zone afin de repérer le plus rapidement possible un incendie.
- **Conjointement à un système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI):** Outre sa fonction de surveillance, le SDI va envoyer des données au Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) afin de gérer automatiquement des fonctions de sécurité (par exemple, la fermeture des portes coupe-feu, les arrêts techniques...).
- **Avec un système d'Extinction Automatique** : Outre la surveillance, le SDI va envoyer des données à un dispositif électrique de commande et de temporisation afin de contrôler automatiquement l'extinction du feu lors du départ.

b. Le matériel associé au SDI :

À tout le moins, le Système de Détection Incendie est constitué de :

- **D'un Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) :**

On l'appelle également la Centrale ou le Tableau de Signalisation (TS)... [14]



Source: <https://search.app.goo.gl/z5WavNy>

Fig. II.02. -Tableau de Signalisation SDI.

- **De Détecteurs Automatiques Incendie:**

Ils repèrent automatiquement un incendie et communiquent cette information au SDI. IL existe plusieurs catégories de détecteurs et le choix sera influencé par diverses conditions. [15]



Source: <https://search.app.goo.gl/XhbFnWa>

Fig.II.03. -Détecteurs Automatiques Incendie.

- **Les Déclencheurs Manuels (DM) :**

Il s'agit d'appareils qui, basés sur une action manuelle, envoient une information vers le SDI. [16]



Source: <https://search.app.goo.gl/tpyYvAg>

Fig. II.04. -Les Déclencheurs Manuels (DM).

- **Des Dispositifs d'entrées/sorties:**

Dénommés également Transpondeurs, [13]



Source: <https://search.app.goo.gl/vWdApUX>

Fig. II.05. -Dispositifs d'entrées/sorties.

- **Des Indicateurs d'Action (IA) :**

Ils offrent la possibilité de voir et de repérer facilement les détecteurs d'alarme dans des zones peu accessibles (par exemple : les combles). [17]



Source: <https://search.app.goo.gl/pzebJih>

Fig. II.06. -Indicateurs d'Action (IA).

- **Des Tableaux Répétiteurs :**

Ils offrent la possibilité de transmettre à distance les signaux visuels et sonores des différents états des ECS. [18]



Source: <https://search.app.goo.gl/gjtH3Rn>

Fig. II.07. -Tableaux Répétiteurs.

- **Des Diffuseurs Sonores :**

Ils permettent d'informer les personnes la nécessité d'évacuer. [13]



Source: <https://search.app.goo.gl/h4TUhzc>

Fig. II.08. -Diffuseurs Sonores.

II.1.2.2. Le système de mise en sécurité incendie (SMSI) :

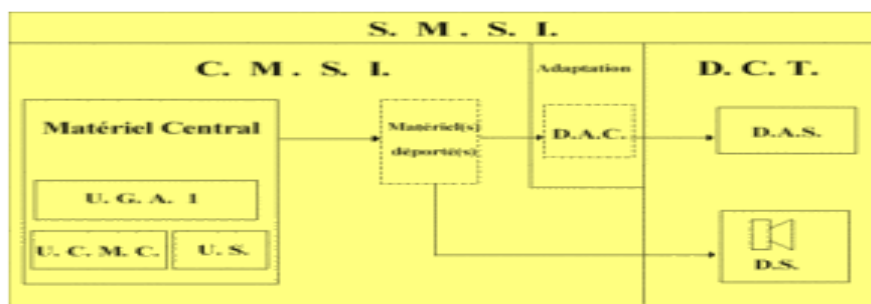
Par la suite, le SMSI englobe toutes les mesures requises pour assurer la sécurité des individus et du bâtiment en cas d'intrusion. Il peut ainsi revêtir diverses fonctions telles que l'évacuation des individus par un signal sonore, la division en compartiments, le désenfumage et l'arrêt de certaines installations technologie. Ici.[13]

a. Les différents fonctionnements du SMSI :

Le Système de sécurité incendie (SMSI) est un ensemble d'équipements qui remplissent les fonctions préétablies pour assurer la sécurité d'un bâtiment ou d'un établissement en cas d'incendie, en se basant sur des informations ou des ordres reçus. [19]

Le SMSI d'un établissement est, dans sa version initiale, un simple dispositif de commande déclencheur manuel (DM) avec un dispositif actionné de sécurité (DAS). Il comprend, dans sa version la plus développée, des organes de signalisation plus ou moins complexes en fonction des fonctions à accomplir, des dispositifs actionnés pour assurer ces fonctions et un équipement d'alarme (EA). Il gère les appareils qui commandent l'ensemble ou une partie des dispositifs fonctions suivantes :

- Le compartimentage
- L'évacuation des personnes (éclairage de sécurité, déverrouillage des issues de secours, diffusion du signal d'évacuation)
- Le désenfumage, par la mise en action des ventilateurs, l'ouverture des volets, ouvrant en façade
- L'extinction automatique.
- La mise l'arrêt de certaines installations techniques (climatisation chauffage, ascenseurs, etc.) [19]



Source : <https://search.app.goo.gl/kZf7C91>

Fig. II.09 système de mise en sécurité incendie (SMSI)

b. Le matériel associé au SMSI:

- **Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) :**[20]



Source: <https://search.app.goo.gl/3PESZNj>

Fig. II.10. -Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie.

- **1er sous-ensemble: l'Unité de Gestion d'Alarme (UGA) :** Les diffuseurs sonores sont pilotés par cette unité pour l'évacuation.
- **2ème sous-ensemble:**
 - **L'UCMC ou Unité de Commande Manuelle Centralisée:** elle offre la possibilité de gérer les dispositifs de sécurité actionnés, sur décision humaine, depuis un point central.
 - **L'US ou Unité de Signalisation:** elle assure la signalisation des informations pour la conduite du SMSI.
 - **L'UGCIS ou Unité de Gestion Centralisée des Issues de Secours:** elle contrôle et gère le déverrouillage des issues de secours. [20]

- **Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) :**

Les commandes DAS jouent un rôle essentiel dans la sécurité du bâtiment en compartimentant (gestion des portes coupe-feu), en désenfumant (gestion des exutoires, ventilation).[13]



Source: <https://search.app.goo.gl/3PESZNj>

Fig. II.11. -Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI).

• **Dispositifs Adaptateurs de Commande:**

Les DAC sont des appareils qui reçoivent un commandement de sécurité et le transmettent aux DAS.[13]

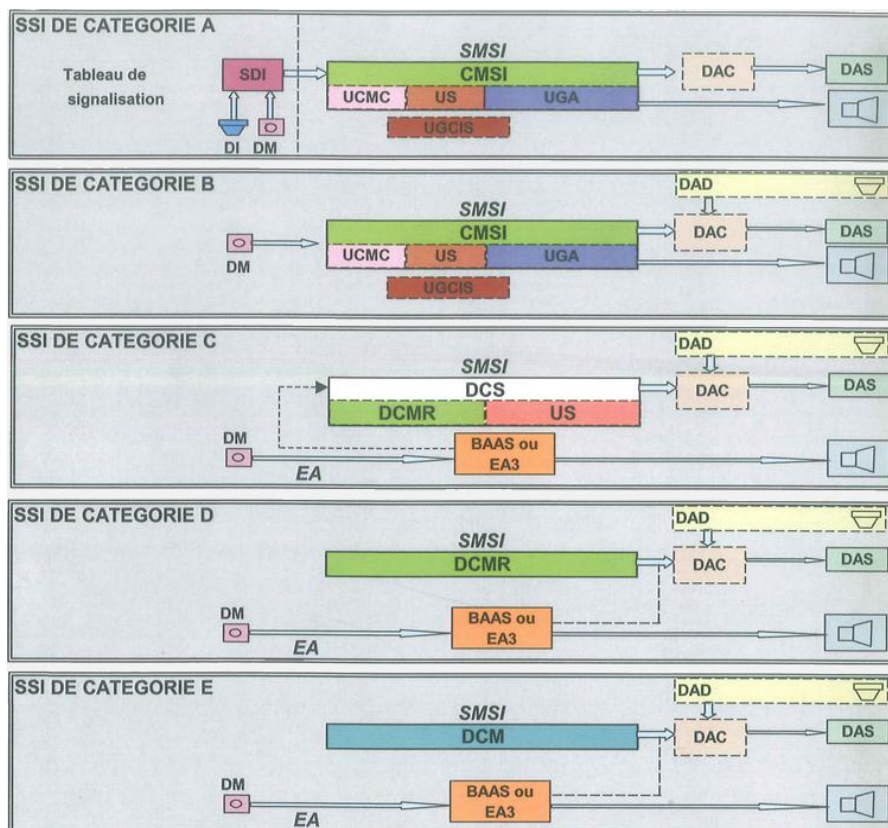


Source: <https://search.app.goo.gl/TPk4qMH>

Fig. II.12. -Dispositifs Adaptateurs de Commande.

II.2. les catégories de système sécurité incendie :

ILS sont classés en 5 catégories: A, B, C, D et E. [21]



Source : <https://search.app.goo.gl/mMHBypI>

Fig. II.13. -les catégories de SSI.

Les catégories se différencient notamment par des équipements différents :

- **Catégories A:** un système de détection incendie (SDI) et un centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI).
- **Catégories B:** un centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI).
- **Catégories C:** des dispositifs de commandes avec signalisation DCS (si le système comporte des DAS dont la position d'attente et/ou de sécurité doit être surveillée: cas du désenfumage mécanique).
- **Catégories D:** comprend au minimum un dispositif de commandes manuelles regroupés DCMR (de désenfumage naturel).
- **Catégories E:** comprend éventuellement un dispositif de commande manuel DCM (de désenfumage naturel).[21]

II.3. En cas d'incendie :

Lorsqu'un incendie se déclare, il existe quatre systèmes de sécurité incendie les plus connus:

- Système robinet d'incendie armé (RIA).
- Système Poste Incendie Additif (PIA).
- Système sprinkler.
- les extincteurs.

II.3.1. Système robinet d'incendie armé (RIA):

Définition :

Un robinet d'incendie armé (RIA) est un dispositif de première intervention destiné à combattre les premiers foyers d'incendie. Il est alimenté par de l'eau et peut être utilisé par n'importe qui, qualifié ou non, pendant au moins 20 minutes en attendant l'arrivée des sapeurs.- les pompiers. [22]

Le RIA comprend un dévidoir à alimentation axiale, un robinet d'arrêt, une longueur de tuyau semi-rigide (la plupart du temps de 20 à 30 mètres) et un robinet diffuseur à trois positions (arrêt, jet diffusé en cône ou en nappe, jet droit). Sa mise en œuvre permet de restreindre la diffusion de l'incendie en attendant l'arrivée des secours. [23]



Source :<https://tpincendie.fr/ria-et-pia/>

Fig. II.14. -robinet d'incendie armé (RIA).

II.3.1.1. Quand un RIA est obligatoire?

La nécessité d'installer un RIA diffère selon le type d'établissement et les réglementations en vigueur. Les Etablissements Recevant du Public (ERP) et les Etablissements Recevant des Travailleurs (ERT) sont principalement touchés. Ces établissements peuvent être de type tertiaire, commercial, médical, agricole, logistique, et ainsi de suite. [24]

Outre les ERP et les ERT, cette obligation s'applique également aux Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE).

Tous les types d'établissements ont des règles particulières concernant l'installation des RIA, il est donc essentiel de consulter la réglementation spécifique pour chaque situation.

Finalement, les exigences de l'assureur peuvent également imposer l'installation de RIA, même si la réglementation ne l'exige pas.

Il est à souligner que le Code du Travail exige, au moins, l'installation de dispositifs de lutte contre l'incendie tels que les extincteurs. [23]

II.3.1.2. Les différents types de robinets d'incendie armés :

Différents types de RIA sont présents, principalement caractérisés par le diamètre intérieur du tuyau : [25]

- **RIA DN19:**Ce genre de RIA est conçu pour les espaces à risques fréquents et est équipé d'un tuyau de 19mm de diamètre.
- **RIA DN25:** On utilise ce RIA dans les zones à risques spécifiques, avec un diamètre de tuyau de 25mm.
- **RIA DN33:** Le RIA DN33 est recommandé pour les installations classées et les sites industriels, avec un tuyau de 33 mm de diamètre.

Outre le diamètre, les RIA peuvent être de deux types : [25]

- **Fixes :** muni d'un dévidoir tournant dans un seul plan,
- **Pivotants:** le dévidoir peut tourner dans plusieurs plans, offrant une plus grande flexibilité d'utilisation

II.3.1.3. Comment utiliser un RIA incendie?

Pour utiliser un RIA, voici les étapes à suivre : [23]

- **Repérez le RIA:** Il est habituellement indiqué par une signalétique incendie spécifique et facile à trouver.
- **Ouvrez le robinet d'arrêt:** Le robinet d'arrêt est souvent le premier robinet que vous voyez sur le RIA. Son emplacement ouvert facilite le transport de l'eau.
- **Déroulez le tuyau:** Selon la distance à la source du feu, il est nécessaire de dérouler un tuyau adéquat. Veillez à ce que le tuyau ne soit pas plié ou coincé, car cela pourrait entraver la circulation de l'eau.
- **Actionnez la lance:** C'est la dernière étape pour rendre le RIA opérationnel.

Il est primordial de diriger correctement la lance vers la base du feu plutôt que vers les flammes. Il est également nécessaire de maintenir une distance de sécurité afin d'éviter tout danger de brûlure. [23]

Il est possible d'organiser une formation à l'utilisation d'un RIA au sein de l'établissement afin de familiariser le personnel avec cet équipement de sécurité. [24]

II.3.1.4. Les éléments qui composent obligatoirement un RIA (norme):

Un RIA est composée de plusieurs éléments, indispensables pour un fonctionnement optimal. Ces éléments sont : [25]

- **Un dévidoir:** Il s'agit d'un appareil qui permet d'enrouler et de dérouler le tuyau. Il a la possibilité de pivoter à au moins 170° afin de faciliter son utilisation.
- **Un robinet d'arrêt:** Il permet de contrôler l'alimentation en eau du RIA,
- **Un tube semi-flexible:** Sa longueur maximale est généralement de 30 mètres. Il convient de souligner qu'il y a différentes longueurs de tuyaux (20 m ou 30 m) en fonction des réglementations locales.
- **Un robinet diffuseur:** Il propose trois modes (arrêt, jet diffus, jet bâton) afin de s'adapter à divers types de feux et situations d'attaque du foyer.

Il peut également y avoir des éléments supplémentaires pour les RIA incendie, bien qu'ils ne soient pas nécessaires, tels qu'un seau, un support de seau ou une clef tricoise. [25]

II.3.1.5. Quelle différence entre RIA et un Poste Incendie Additivé (PIA)?

Deux moyens de première intervention en cas d'incendie sont le Robinet d'Incendie Armé (RIA) et le Poste Incendie Additivé (PIA). Ils ont des ressemblances, mais aussi des différences significatives. [23]

- Le RIA est alimentée par le réseau d'eau de ville, il peut être utilisé en tout temps pour lutter contre un incendie. Il s'agit d'un appareil simple et performant, mais il est principalement utilisé pour les feux de classe A (feux de matières solides : bois, papier, tissu...).
- Le PIA, en revanche, est équipé d'un agent extincteur supplémentaire. En plus de l'eau, il emploie un liquide émulseur à faible concentration. Grâce à cette caractéristique, il est performant contre les incendies de classe B (incendies causés par des liquides ou des solides liquéfiables).

Ainsi, la sélection d'un RIA ou d'un PIA est principalement influencée par le type de risque incendie présent dans l'établissement.[23]

II.3.2. Poste Incendie Additivé (PIA)

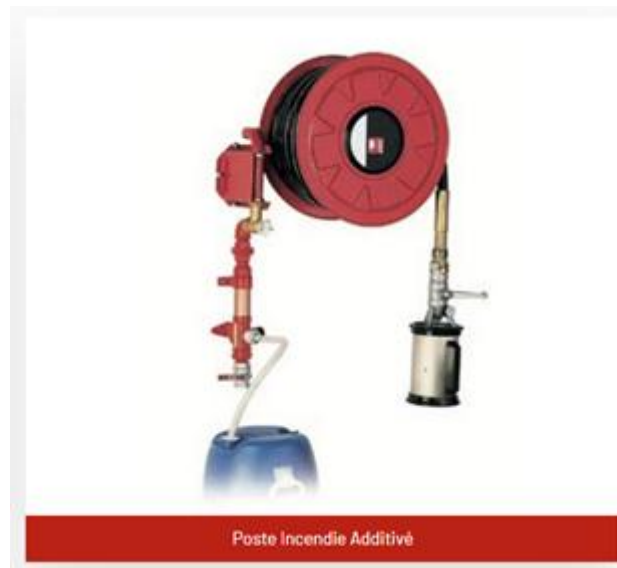
Le Poste Incendie Additivé (PIA) est un dispositif d'urgence qui fonctionne à l'eau et à l'additif. Il offre une réponse rapide et efficace à un début d'incendie, permettant ainsi de limiter son expansion en attendant l'intervention de moyens plus importants. [23]

Similaire au RIA, mais avec un agent extincteur supplémentaire (eau et liquide émulseur).

Efficace contre des feux spécifiques (produits chimiques, hydrocarbures) qui ne peuvent être contrôlés que par l'eau. [26]

La mousse propulsée limite l'évaporation des produits chimiques.

Possibilité de régler la quantité d'émulseurs à mélanger (0 %, 1 %, 3 % ou 6 %).



Source : <https://tpincendie.fr/ria-et-pia/>

Fig. II.15. -Poste Incendie Additivé (PIA).

En bref, le RIA est alimentée exclusivement par l'eau, tandis que le PIA intègre un agent extincteur pour des feux spécifiques.[26]

II.3.3. Système sprinkler:

Définition:

De nos jours, le système de sprinkler est la solution qui permet à toute entreprise de garantir la protection optimale des biens et des individus contre le risque d'incendie. Celui-ci est destiné à détecter le feu, à signaler et à contenir, voire à éteindre l'incendie à ses débuts. Il est tellement efficace que les autorités l'ont imposé dans certains cas. Un bref aperçu de son mode de fonctionnement.



Source :<https://search.app.goo.gl/vveRZT9>

Fig. II.16. –sprinklers.



Fig. II.17. –sprinklers encastré.

II.3.3.1. Mode de fonctionnement d'un sprinkler:

Une protection sprinkler est un système fixe d'extinction automatique à eau. L'installation est un ensemble hydraulique constitué par un poste de contrôle et un réseau de canalisations en acier, maintenu sous pression permanente d'eau (ou d'air, dans les conditions de risque de gel). L'installation est composée d'un poste de contrôle et d'un réseau de canalisations en acier, qui est maintenu sous pression constante d'eau (ou d'air, dans les conditions de gel). [27] Il y a des têtes sprinklers dans les canalisations, situées près des plafonds des bâtiments protégés et disposées de manière à s'ouvrir sous l'effet de la chaleur de l'incendie. Le fonctionnement du système implique de verser une quantité d'eau sur une zone d'une surface spécifique, dédiée au risque de catastrophe. [28]

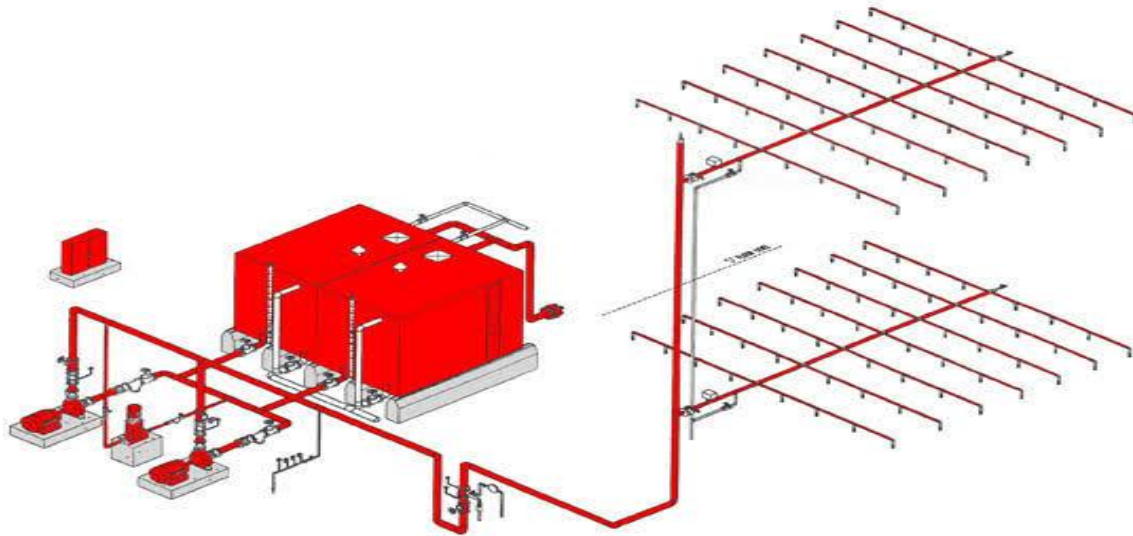
Une tête sprinkler s'ouvre lorsque la température augmente. Le feu émet une chaleur qui monte jusqu'au plafond. Lorsque la température atteint une certaine valeur, l'ampoule (ou fusible) qui maintient la tête de sprinkler fermée éclate et émet de l'eau l'aplomb du foyer.

Localement, l'irrigation est également graduelle. En cas d'insuffisance du refroidissement, les sprinklers voisins s'ouvrent également et contribuent à la gestion du feu. Pour les systèmes

sprinkler classiques, l'aspersion est donc restreinte à la zone de départ du feu et à son environnement le plus proche.

L'ouverture du premier sprinkler entraîne une baisse de pression qui déclenche le démarrage des pompes.

Lorsque l'eau traverse, un gong hydraulique et un contact électrique de report sont activés, ce qui déclenche l'alarme. L'arrosage est maintenu afin de prévenir le feu jusqu'à ce que les secours interviennent et que les vannes soient fermées manuellement. [28]



Source : <https://images.app.goo.gl/9Kdqxe6uavmpcwvEA>

Fig. II.18.–mode de fonctionnement d'un sprinkler.

II.3.3.2. L'efficacité du système sprinkler :

Dans 81 % des cas, moins de 5 sprinklers sont utilisés pour éteindre l'incendie. Le taux atteint 95 % des situations, avec moins de 30 sprinklers. Dans 98 % des situations, l'incendie est contrôlé ou réduit. [29]

Le système est efficace lorsqu'il répond aux risques à protéger et protège l'ensemble des locaux. Étant donné qu'il offre une réponse rapide et autonome à un incendie, il est le choix privilégié pour les établissements qui font face à des défis humains ou économiques majeurs.

C'est un des seuls systèmes de protection contre les incendies qui permet une action prolongée sans intervention humaine sur un foyer en plein essor, quel que soit son point de départ dans l'établissement protégé. De plus, le système permet d'informer le personnel, qu'il soit sur place ou dans une station de télésurveillance, qui peut alors signaler les secours.

En outre, l'utilisation d'une protection incendie par sprinkler s'inscrit dans une approche visant à minimiser les conséquences sur l'environnement, en réduisant considérablement la quantité d'eau requise pour éteindre l'incendie, ainsi que les émissions de fumées et de polluants de l'air causées par l'incendie, ainsi que les quantités de matériaux nécessaires pour reconstruire un bâtiment. [29]

II.3.3.3. Les types de système sprinkler :

- **Système de sprinkler sec ou humide:**

C'est l'installation de sprinkler la plus répandue. La conduite est installée soit sous l'eau, soit sous l'air (en cas de gel). En cas de hausse de température anormale, le système met en marche une ou plusieurs têtes de sprinkler qui jettent de l'eau sur les foyers d'incendie.[30]

- **Système de sprinkler déluge:**

Un dispositif de détection mécanique ou électronique met en marche un système de protection de la surface en utilisant un réseau de tuyauterie avec des diffuseurs ouverts. Ce dispositif est spécialement conçu pour assurer la sécurité des transformateurs et le refroidissement des réservoirs de stockage.[30]

- **Système de sprinkler à mousse:**

En incorporant de la mousse à un sprinkler traditionnel ou à un modèle de déluge, il est possible de lutter de manière efficace contre les liquides inflammables. Ces dispositifs donnent une couche de mousse extinctrice épaisse dans votre espace grâce à des générateurs, des sprinklers ou des canons à mousse.[30]

II.3.3.4. Activation des sprinklers ;

Les sprinklers jouent un rôle essentiel dans la lutte contre les incendies, car ils peuvent s'activer automatiquement en cas de déflagration d'un feu. Les principes de leur mécanisme d'activation sont simples mais efficaces, assurant une réaction rapide et précise. Il est crucial de comprendre ce processus afin d'apprécier leur efficacité. Cela englobe : [31]

- **Détection de la chaleur;** Chaque sprinkler est muni d'une ampoule en verre contenant un liquide sensible à la chaleur. Le liquide se dilate lorsque la température atteint un seuil critique (généralement autour de 68°C). La dilatation entraîne la ce qui permet à l'eau de circuler rapidement.

Les sprinklers rupture de l'ampoule en verre.

- **Libération de l'eau:** L'éclatement de l'ampoule provoque la formation d'un bouchon qui bloque l'entrée du sprinkler. On libère alors l'eau sous pression qui se trouve dans

le réseau de tuyauterie. L'eau est répandue en petites gouttelettes sur la zone affectée par la chaleur grâce au sprinkler.

- **Systèmes de tuyauterie:** Les sprinklers sont reliés à un réseau d'évacuation d'eau sous pression. Pour éviter le gel dans les environnements froids, les tuyaux sont remplis d'air dans les systèmes à sec. Dès que le sprinkler est activé, l'air est évacué,

Sont activés en utilisant des principes thermiques et hydrauliques simples mais astucieux. Les sprinklers se déclenchent automatiquement dès que la température atteint un niveau critique, libérant ainsi l'eau pour éteindre les flammes. Ce dispositif assure une réponse rapide et performante, cruciale pour réduire les dommages et préserver les vies humaines. Cette technologie a permis aux sprinklers de devenir un élément essentiel de la sécurité incendie contemporaine. [31]

II.3.3.5. Distribution de l'eau sprinkler:

Une fois activé, le sprinkler répartit l'eau de façon homogène sur une zone spécifique. La tête du sprinkler est spécialement conçue pour éjecter l'eau en petites gouttelettes, ce qui permet d'optimiser la couverture et de réduire les dommages causés par l'eau. Grâce à cette répartition, la zone touchée est efficacement refroidie et la chaleur des flammes est réduite, ce qui empêche l'incendie de se propager. [29]

II.3.3.6. Système de tuyauterie sprinkler:

Les sprinklers sont reliés à un réseau d'évacuation d'eau sous pression. Dans les systèmes appelés « à sec », les canalisations sont remplies d'air jusqu'à ce que les sprinklers soient activés. Cela prévient le gel des conduits dans les zones froides. Quand les sprinklers sont mis en marche, l'air est éliminé, ce qui permet à l'eau de circuler rapidement afin de faire cesser l'incendie. [29]

Les sprinklers sont des appareils de lutte contre les incendies d'une grande efficacité. Grâce à leur mécanisme simple mais astucieux, ils offrent une intervention rapide, localisée et efficace, ce qui permet de diminuer les dangers pour les individus et les biens. Leur réactivité immédiate et leur action ciblée font des sprinklers un élément indispensable de la sécurité incendie contemporaine. En sachant davantage comment ils fonctionnent et pourquoi ils sont efficaces, nous pouvons prendre conscience de l'importance de leur présence dans nos bâtiments et de la sérénité qu'ils procurent.[28]

II.3.4. Extincteur:

Un extincteur est un dispositif utilisé pour combattre les incendies ou les fortes chaleurs, qui peut projeter ou disperser une substance appropriée, connue sous le nom d'« agent extincteur », pour éteindre un incendie en début de vie. On distingue les extincteurs exclusivement destinés aux sapeurs-pompiers de ceux destinés au grand public. Ces derniers peuvent être classés en trois catégories: [32]

Le portatif, le mobile et le fixe.

II.3.4.1. Extincteurs portatifs:

Un agent est présent dans l'extincteur et peut être projeté sur une flamme grâce à une pression interne. On peut obtenir cette pression en utilisant une pression constante ou en libérant un gaz (dioxyde de carbone) présent dans la cartouche.[33]

L'utilisation d'une cartouche de gaz (généralement du dioxyde de carbone) simplifie la vérification et l'entretien, tout en prévenant toute perte. Toutefois, il est impératif de percer la cartouche avant d'utiliser l'extincteur: la cartouche émet le gaz afin de combler le corps métallique contenant l'agent extincteur. Une goupille protégée par un plomb marqué prévient l'utilisation accidentelle de l'appareil et garantit son intégrité.[33]



Fig. II.19.–Extincteurs portatifs.[32]

➤ **Agents extincteurs:**

- **Extincteur à eau:** Les extincteurs à eau sont parfaits pour les feux de classe A, car ils incluent un additif émulseur qui améliore la pénétration et la mouillabilité de l'eau, ce qui permet une meilleure efficacité dans la lutte contre les flammes.

Les émulseurs s'appliquent au produit en combustion, créant une pellicule imperméable à sa surface. Cela assure son isolement de l'air et interrompt l'alimentation du feu. À effectuer une inspection annuelle et à vérifier visuellement au moins tous les 6 mois. N'appliquez pas la vidange sur le corps, l'additif peut causer de l'irritation. [32]



Source :<https://search.app.goo.gl/yxT2ZvP>

Fig. II.20.–Extincteurs à EAU.

- **Extincteur à mousse:** S'ils ont le même design et le même contenu que les extincteurs à eau, leur contenu est converti en une mousse lourde lors du déversement par le diffuseur qui utilise de l'air grâce à une entrée percée plus haut. Cette mousse est le seul agent idéal pour les incendies de classe B, offrant la possibilité d'éteindre les flammes sans risque de redémarrage. Comme l'eau, elle sépare les combustibles de l'air et retient les vapeurs inflammables.

Il est important de faire attention à ne pas utiliser d'extincteur à mousse sur des installations électriques, car la mousse est conductrice. De la même manière que l'eau, la mousse agit en refroidissant. Ce genre d'extincteur est aussi performant pour les incendies de classe A. [34]



Source : <https://search.app.goo.gl/SW6b3EF>

Fig. II.21.–Extincteurs à MOUSSE.

- **Extincteur à poudre:** En utilisant un produit chimique tel que l'extincteur à eau et à mousse pour éteindre le combustible et étouffe les flammes, l'extincteur à poudre demeure le plus rapide en termes d'extinction de feu et est le plus efficace pour les feux de classe C. Il est en particulier le seul à pouvoir être utilisé à des températures négatives.

Cependant, son utilisation présente des difficultés. L'abrasion de la poudre, combinée à l'eau, pénètre dans chaque aspérité et est très corrosive. Des nuages de poudre se forment lors de son utilisation, ce qui réduit la visibilité et entraîne une grande irritation. Étant donné que la poudre peut se tasser, il est recommandé de ne pas exposer l'appareil à des vibrations (par exemple, des véhicules).

Les extincteurs de classe D à poudre sont spécifiques à chaque type de combustible (ty).[32]



Source: <https://search.app.goo.gl/czX8dpT>

Fig. II.22.–Extincteurs à POUVRE.

- **Extincteur à gaz:** Dans cet extincteur, le gaz présent (principalement du dioxyde de carbone conservé sous pression à l'état liquide) a pour effet de réduire la quantité d'oxygène présente dans l'air, ce qui permet d'étouffer le feu. Ce genre d'extincteur, qui fonctionne par refroidissement, ne fonctionne réellement que contre les petits incendies (gaz, liquide ou solides peu épais). Afin que le gaz puisse agir, toute la surface enflammée doit être recouverte. Il a l'avantage de ne laisser aucun résidu ni dommage, contrairement à la poudre. Il est indéniablement un avantage en informatique ou en cuisine.

Cependant, il est important de prendre garde lors de l'utilisation de ce genre d'extincteur pour refroidir les équipements électriques (risque d'explosion) et lors de sa prise en main (risque de gelures, le froid qui sortant étant d'environ $-75/80^{\circ}\text{C}$). [35]



Source: <https://search.app.goo.gl/mUC9n4K>

Fig. II.23.–Extincteurs à GAZ.

- **Extincteur halon:** Une catégorie supplémentaire est celle des extincteurs dont le contenu est de la famille des halons, une famille en danger de disparition. Effectivement, le Protocole de Montréal, un accord international qui vise à diminuer et à terme éliminer les substances qui appauvrissent la couche d'ozone, cible ces gaz. Actuellement, 197 pays (ratification universelle) et l'Union européenne ont signé ce traité. L'utilisation de cette catégorie était très similaire, mais bien plus performante que les extincteurs à CO_2 , car ils pouvaient être utilisés à des températures beaucoup plus élevées. Ils ont pour principale caractéristique de s'associer chimiquement à l'oxygène, ce qui étouffe le feu.[32]



Source: <https://search.app.goo.gl/nK3fPfX>

Fig. II.24.–Extincteurs à HALON.

II.3.4.2. Extincteurs mobiles:

Ces extincteurs ont des agents et un fonctionnement similaires aux extincteurs portatifs, mais ils ont un volume d'agent extincteur plus important (20 à 200 kg), ce qui augmente leur autonomie et leur efficacité. Leur châssis est équipé de roues et leur tuyau est beaucoup plus long, avec parfois une lance-pistolet. Ils ont souvent une cartouche de gaz externe.

Ils sont présents dans les aéroports, les entrepôts, les stations-service, etc. [32]



Fig. II.25.–Extincteurs mobiles.[32]

II.3.4.3. Extincteurs fixes (IFEA):

Des installations d'extinctions fixes sont également présentes. Elles comprennent une réserve d'agent extincteur (généralement sous pression constante), une canalisation pour l'acheminer et un système de déclenchement automatique ou manuel. [36]

On en trouve, à des échelles très différentes: [36]

- Dans des chaudières;
- Dans des compartiments moteurs;
- Dans des armoires électriques;
- Dans des datacenters;
- Dans des cuisines et leurs hottes;
- Dans des raffineries ou dans des dépôts pétroliers



Fig. II.26.–Extincteurs fixes (IFEA)[15]

II.4. Eclairage de Sécurité:

Il est impératif d'installer un éclairage de sécurité dans tous les établissements qui accueillent du public (ERP) et/ou des travailleurs (ERT). [37]

Il existe 3 types d'éclairage :[37]

II.4.1. L'éclairage normal :

Facilite l'exploitation du bâtiment en présence d'un réseau d'électricité.

II.4.2. L'éclairage de remplacement:

Permet de poursuivre l'utilisation en cas de panne d'éclairage habituelle.

II.4.3. L'éclairage de sécurité :

Qui permet l'évacuation sûre et facile du public.

➤ Les 2 fonctions assurées par l'éclairage de sécurité : [37]

- **L'éclairage d'évacuation:** Il est important de faciliter l'accès à l'extérieur pour toute personne, en éclairant les chemins, les sorties, les obstacles, les changements de direction et les indications de balisage.
- **L'éclairage d'ambiance ou anti-panique:** Il est nécessaire de le mettre en place dans tout espace ou hall où le nombre de personnes peut atteindre 100 personnes en étage ou au rez-de-chaussée, ou 50 personnes en sous-sol. Il doit assurer un éclairage homogène afin d'assurer la visibilité et prévenir tout risque de panique.

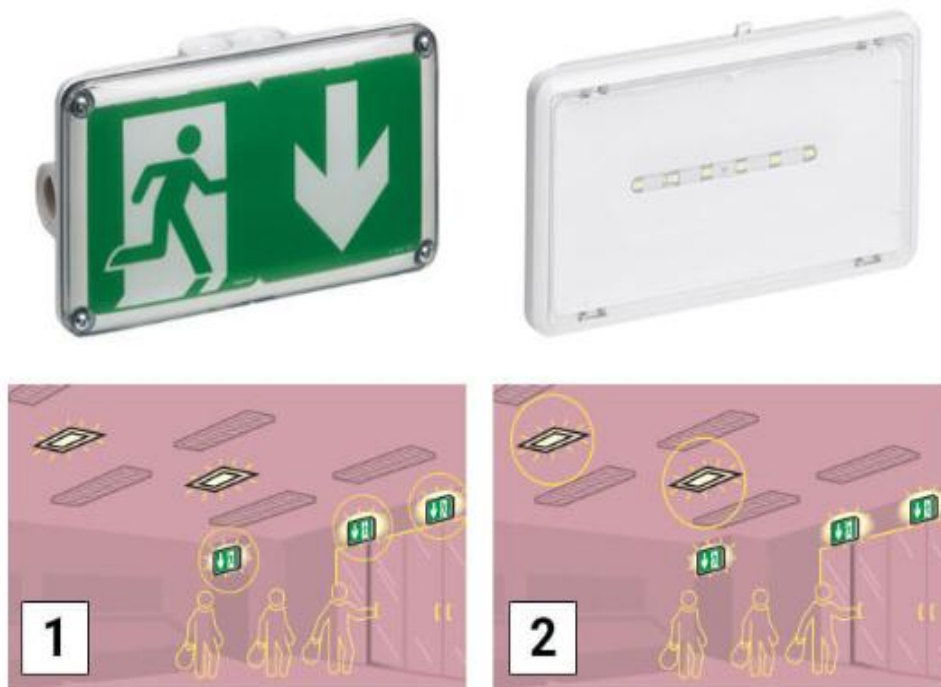


Fig. II.27.–l'éclairage de sécurité.[37]

II.5. La signalisation de sécurité:

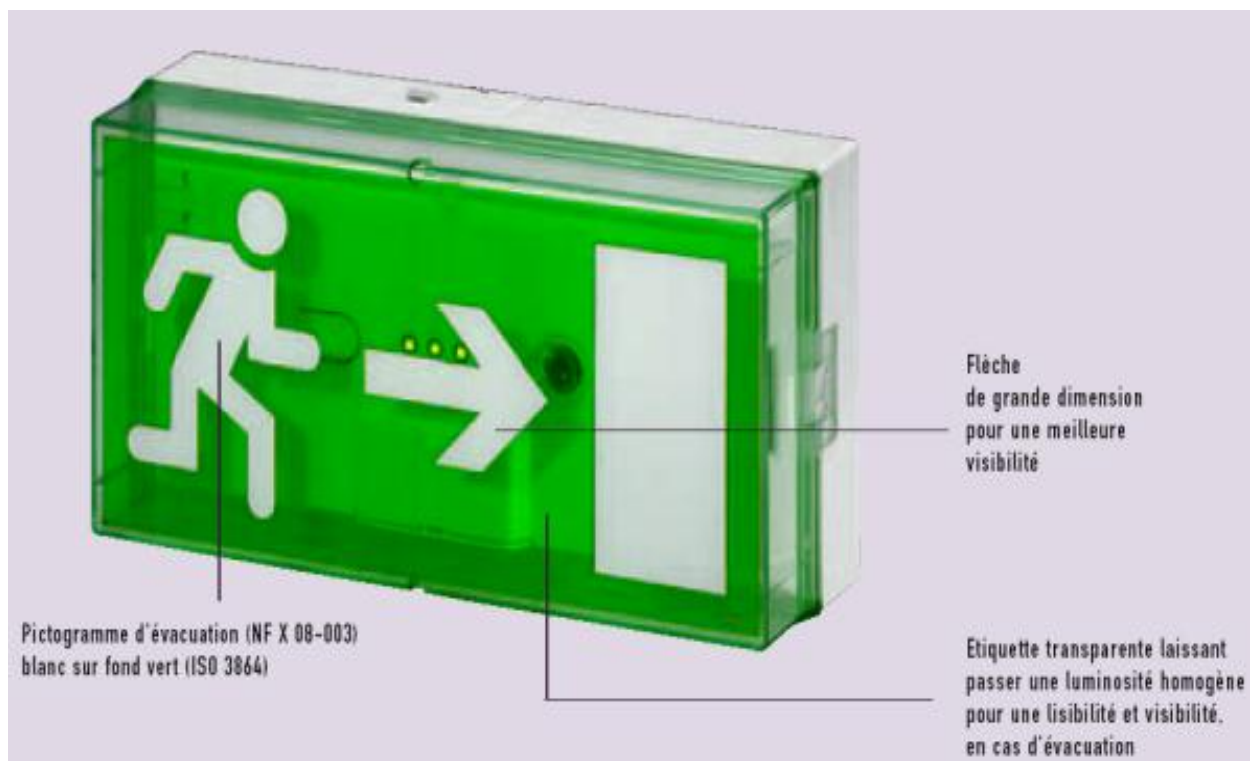
Il est essentiel que la signalisation de sécurité soit visible à tous les endroits du bâtiment et que les chemins et les sorties de secours soient marqués pour faciliter l'évacuation du public de l'établissement. [38]

Les étiquettes de balisage doivent être éclairées par l'éclairage d'évacuation:[38]

- Soit par le bloc qui les porte si elles sont transparentes.
- Soit par le bloc situé à proximité si elles sont opaques.

➤ Caractéristiques principales d'une signalisation réglementaire:

- Flèche de grand format pour une meilleure visibilité.
- Etiquette transparente laissant passer une luminosité homogène pour une bonne lisibilité et visibilité en cas d'évacuation.
- Pictogramme d'évacuation blanc sur fond vert.[38]



Source: <https://search.app.goo.gl/JcfC7s8>

Fig. II.28.–La signalisation de sécurité.

Conclusion;

Ce chapitre présente le concept du système de sécurité incendie, les éléments constitutifs de l'unité de contrôle, ainsi que le mode de fonctionnement de chaque élément.

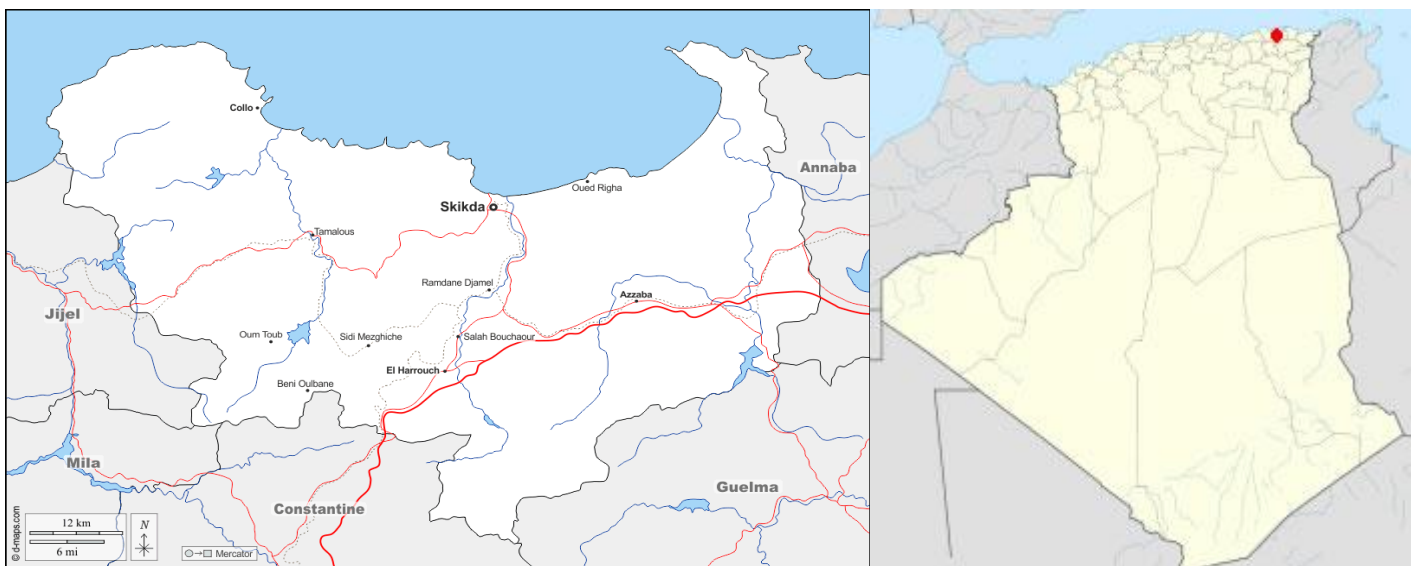
Chapitre III :

L'utilisation du système de
sécurité incendie (SSI)
Dans le projet d'hôtel

III.1. Présentation du cas d'étude :

III.1.1. Présentation de la wilaya de Skikda :

Skikda est un État algérien situé au nord-est de l'Algérie. Il est bordé par la mer Méditerranée au nord, l'État d'Annaba à l'est, l'État de Jijel à l'ouest, les États de Constantine et de Guelma au sud et l'État de Mila au sud-ouest. Il couvre les longitudes de 36°15 nord à 36°30 nord et de 7°15 est à 7°30 est. Elle couvre une superficie totale de 4.137,68 kilomètres carrés, et sa bande côtière s'étend sur 142 kilomètres, ce qui représente 12% du littoral



Source : <https://images.app.goo.gl/ZydEtn5WxwJU4ni8>

Source : <https://images.app.goo.gl/oxPQrdtXa9fjih66>

Fig. III.1.–Situation géographique de Skikda.

III.1.2. Présentation D'hôtel Le Napolitain :

L'hôtel Le Napolitain à Skikda, qui comprend également un restaurant appelé « Restaurant Le Napolitain Bis », est réputé pour sa grande qualité de service et la variété de ses plats.

Le lieu offre une ambiance contemporaine et décontractée, idéale pour les sorties entre amis, en couple ou en famille. Le personnel est attentif et expérimenté, garantissant une expérience agréable aux clients. De plus, le restaurant est réputé pour ses plats locaux, offrant aux visiteurs les saveurs authentiques de la région (à Skikda).



Fig. III.2.–hôtel Le Napolitain à Skikda.

L'hôtel se compose d'un rez-de-chaussée et de cinq étages (R+5) avec une terrasse.

Le rez-de-chaussée se compose d'une salle de réception avec un restaurant et une cuisine.

Le premier étage comprend le bureau du directeur, le bureau administratif, deux chambres et une salle de bains.

Quant au reste des deuxième, troisième et quatrième étages, ils se composent de chambres. Le cinquième étage, avec les chambres, dispose d'une cuisine et d'un restaurant avec une vue magnifique. Avec vue sur la terrasse.



Fig. III.3.–la réception hôtel Le Napolitain à Skikda.



Fig. III.4.–restaurant RDC hôtel Le Napolitain à Skikda.



Fig. III.5.–chambre hôtel Le Napolitain à Skikda.

➤ **Situation géographique :**

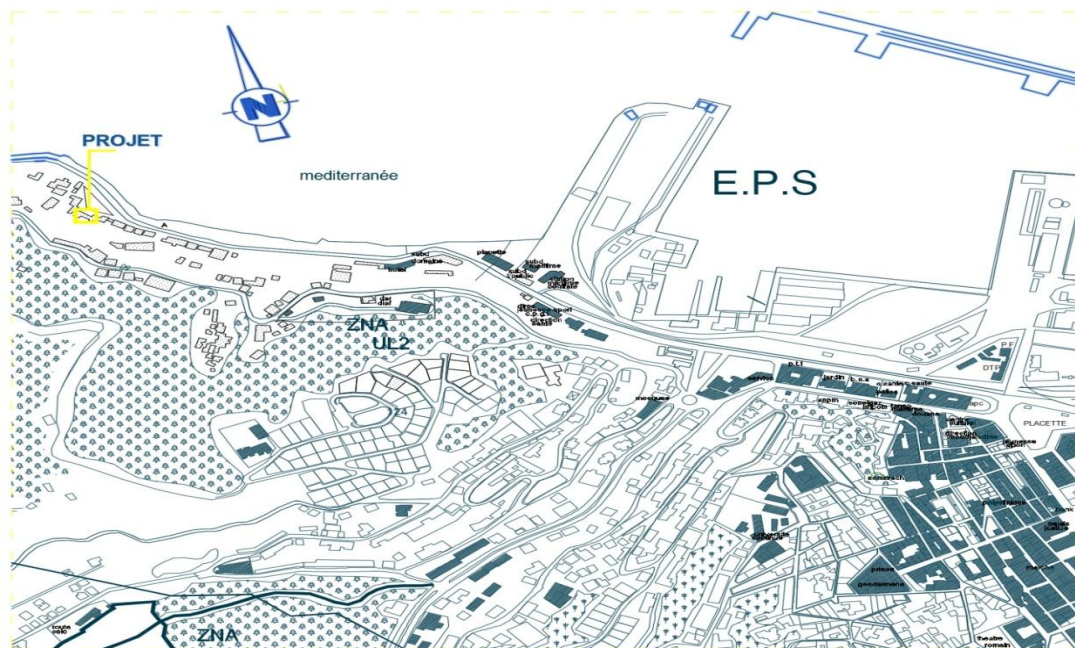
L'hôtel Napolitain est l'un des hôtels de Skikda, en Algérie. Sa particularité réside dans sa situation exceptionnelle en bord de mer, offrant une vue panoramique sur la mer Méditerranée.

L'hôtel est situé le long de la pittoresque promenade Stora (Casino) et offre au nord une vue magnifique sur la mer (à Skikda).

Il est bordé à l'est et à l'ouest par plusieurs constructions avec des activités différentes, dont des résidences et des restaurants....

Au sud, elle est bordée par un plateau montagneux surmonté d'immeubles résidentiels et par la route dite « route BEN GANA ».

Adresse : Casino La placette, Skikda 21000, Algérie



PLAN DE SITUATION ech 1/5000

Fig. III.6.–Plan de situation hôtel Le Napolitain à Skikda.



Fig. III.7.–Situation géographique hôtel Le Napolitain à Skikda.

III.2. Détermination des systèmes de lutte contre l'incendie :

Le système de lutte contre l'incendie se compose de deux parties:

- RIA ET SYSTEME
- SYSTEME SPRINKLER

Le système RIA et déjà existant dans notre projet <<projet hôtel napolitain bis>> donc il reste que l'étude de system sprinkler

A l'aide du logiciel de modélisation 3D (Revit), nous dessinons le système sur chaque étage séparément dont le résultat final serra exposé sur une isométrie du système complet figure (8-16)

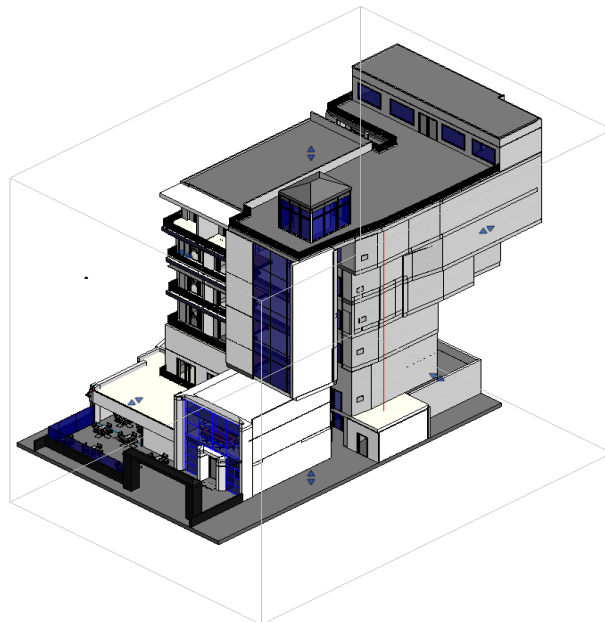


Fig. III.8.–Projet d'hôtel Le Napolitain on Revit.

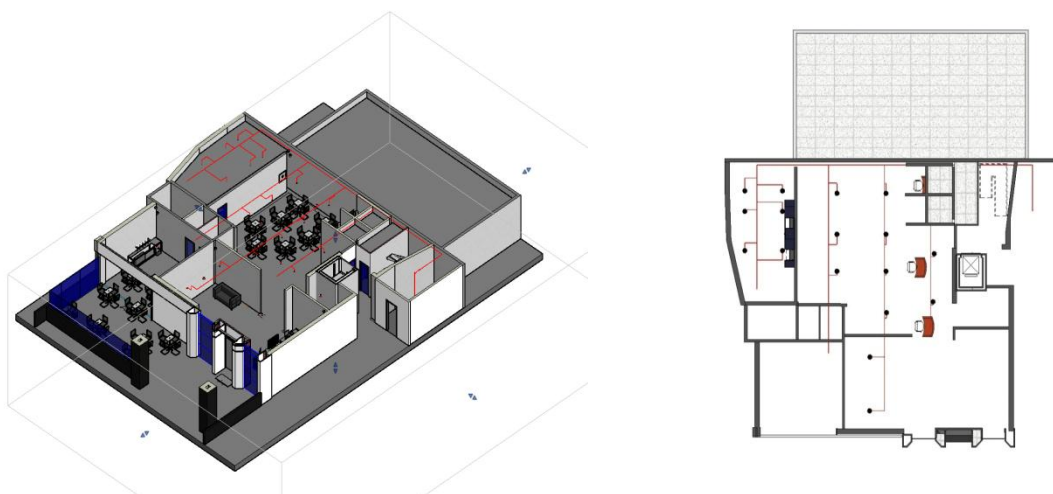


Fig. III.9. -Rez-de-chaussée (RDC)

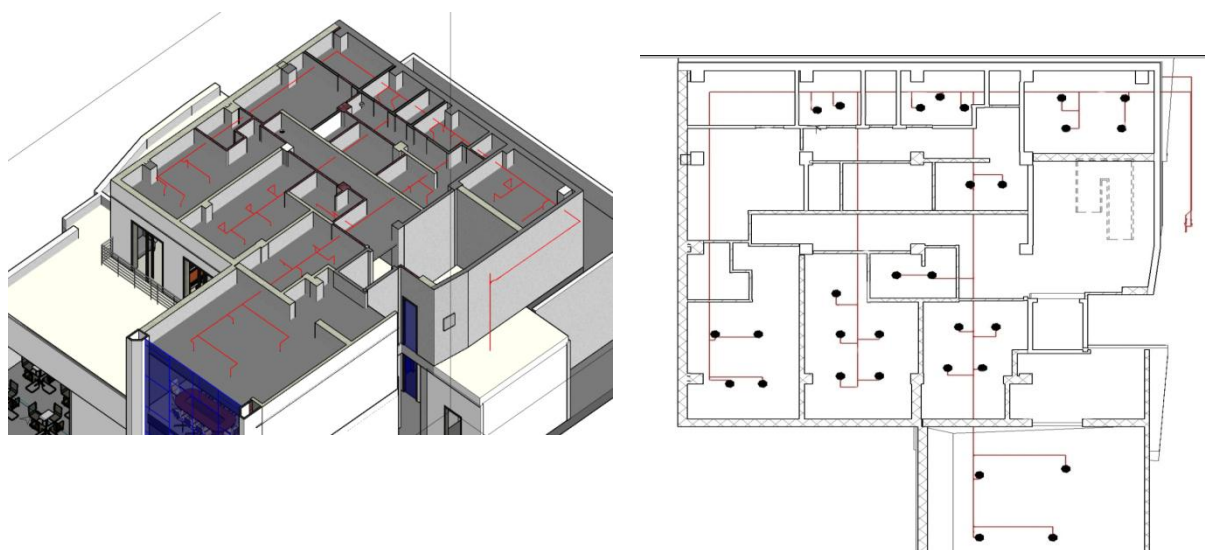


Fig. III.10. -Premier étage (1 ETG)

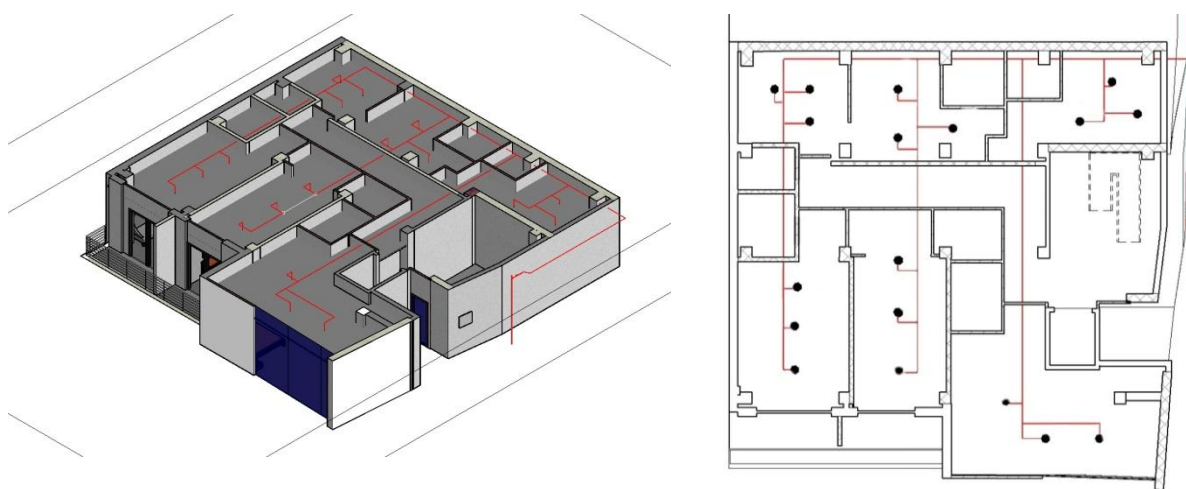


Fig. III.11. -deuxième étage (2 ETG)

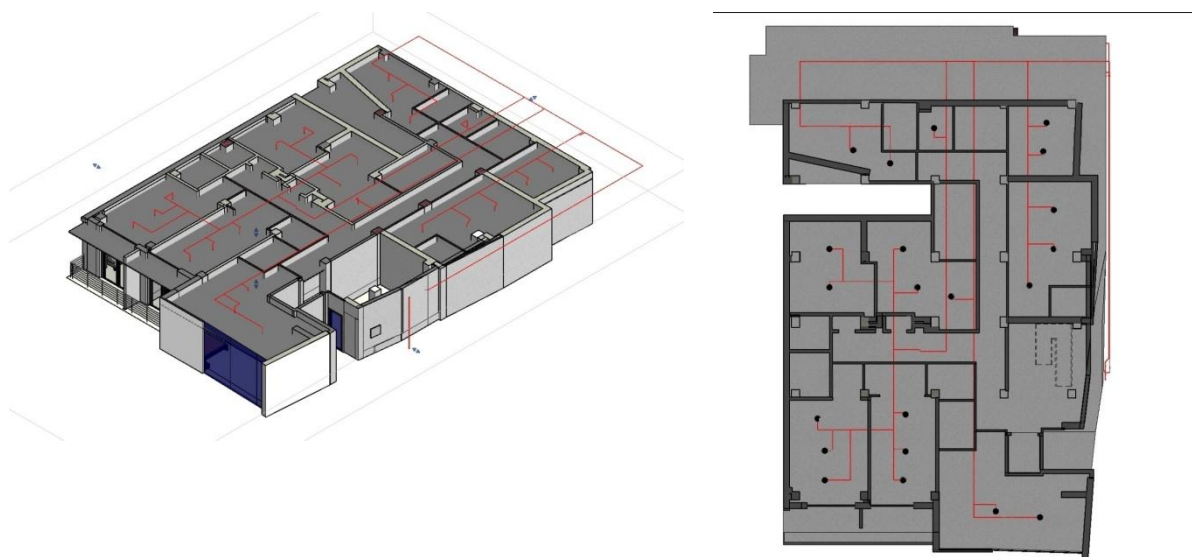


Fig. III.12. -troisième étage (3 ETG)

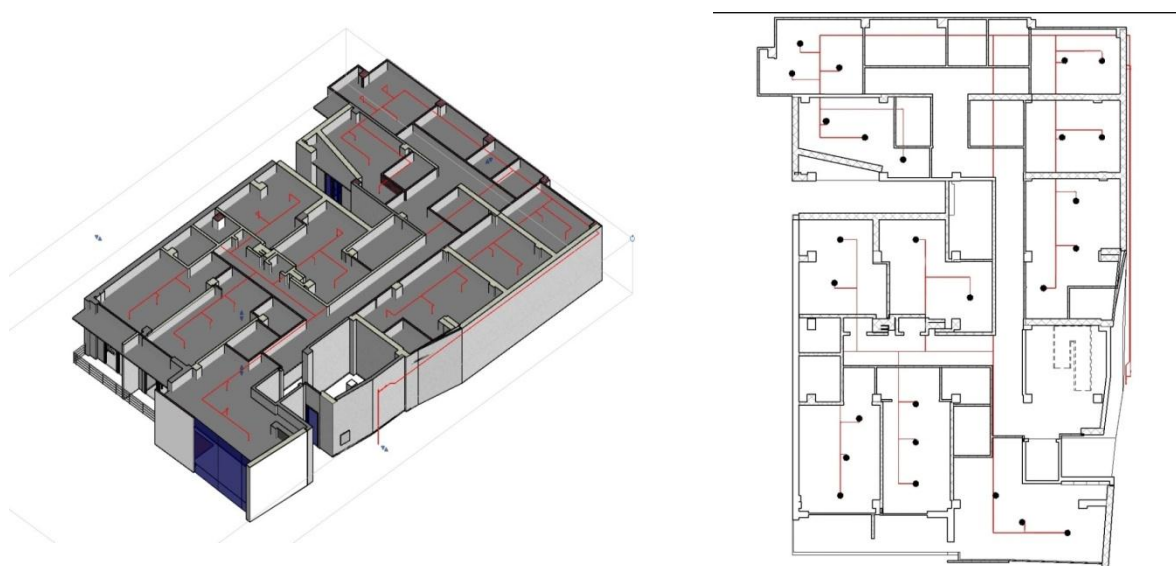


Fig. III.13. -quatrième étage (4 ETG)

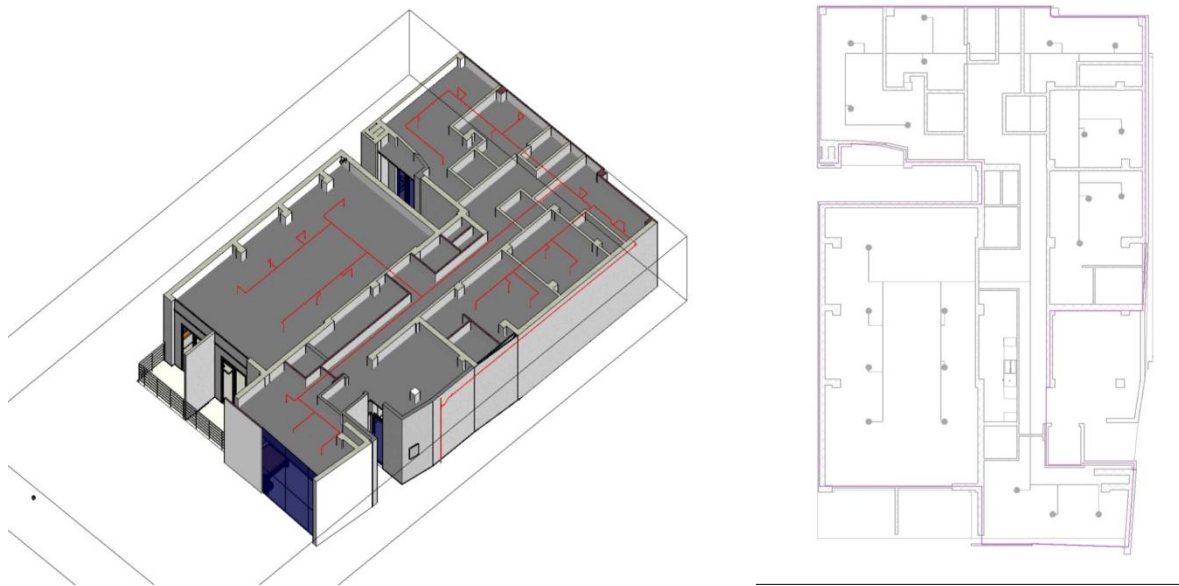


Fig. III.14. -cinquième étage (5 ETG)

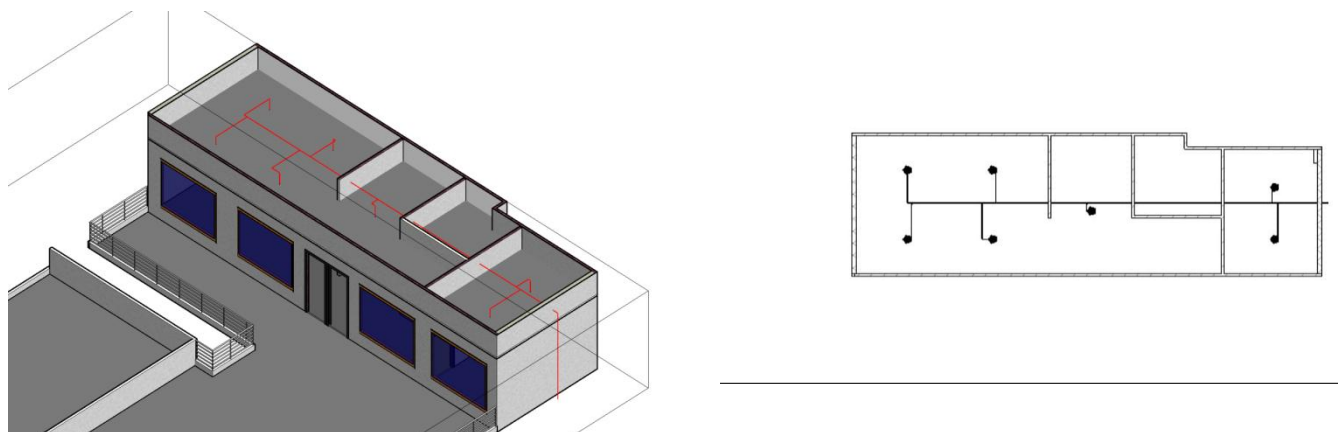


Fig. III.15. -Sixième étage (6 ETG)

Isométrie du système finale :

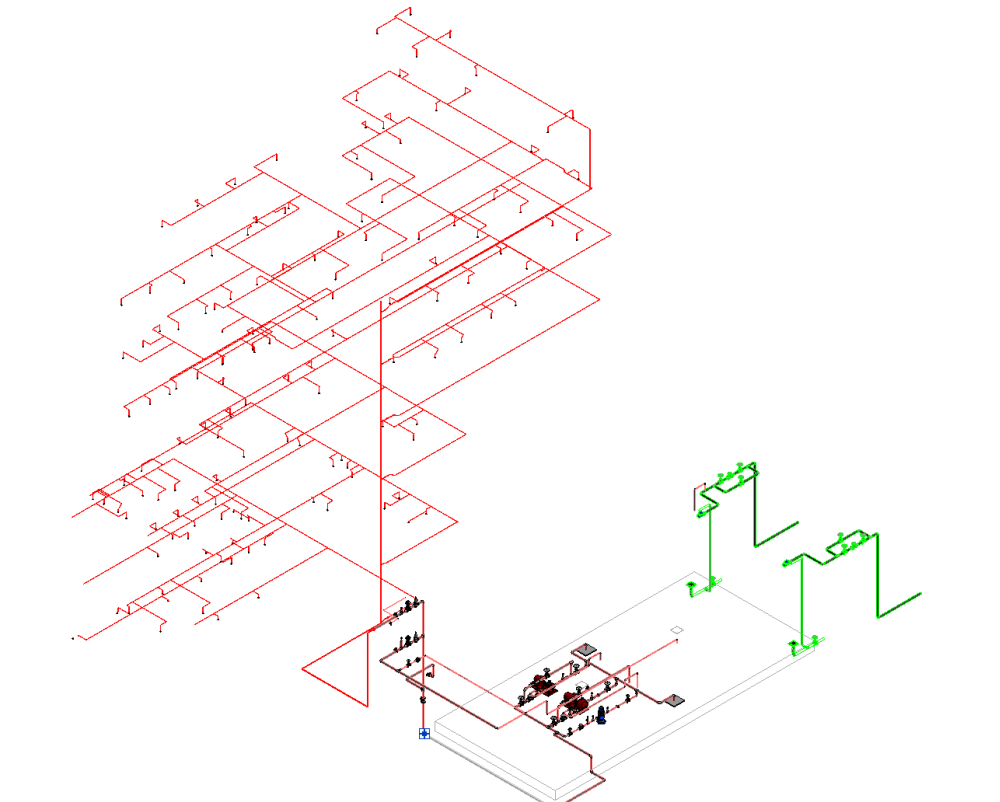


Fig. III.16. -isométrie du système sprinkler globale

III.2.1. Redimensionnement du système :

Selon les résultats de l'isométrie figure (Fig. III.15.) nous calculons le devis quantitative du système: (longueur de tuyaux, raccords et accessoires et nombre des sprinklers).

III.2.1.1. Dimensionnement de tuyaux

Pour calculer la longueur totale des tuyaux nécessaires pour votre projet de système de sprinklers dans un hôtel de 6 étages avec une pression de 6 bars, nous avons déjà déterminé que la hauteur manométrique totale (HMT) est de 182 mètres. La longueur totale des tuyaux sera la somme de la longueur des tuyaux nécessaires pour chaque étage, ainsi que la longueur des tuyaux horizontaux et des raccords.

Voici une estimation de la longueur totale des tuyaux basée sur ces informations :

- Longueur des tuyaux verticaux (pour chaque étage) : 6 étages * hauteur d'un étage (environ 4 mètres par étage) = 24 mètres
- Longueur des tuyaux horizontaux: 650 mètres
- raccords et accessoires:
 - Coude 90° : 201 pièce
 - Tee : 151 pièces

Total estimé : 18 mètres (vertical) + 50 mètres (horizontal) + 20 mètres (raccords) = 88 mètres

Il est important de noter que ces estimations sont approximatives et peuvent varier en fonction de la conception spécifique du système de sprinklers, du placement des tuyaux, et des obstacles éventuels. Il est recommandé de consulter un spécialiste en systèmes de sprinklers pour obtenir une estimation plus précise et réaliste de la longueur totale des tuyaux nécessaire pour votre projet.

III.2.1.2. Dimensionnement des différents éléments de l'installation:

La détermination des pertes de charge nécessite la connaissance et le calcul de plusieurs

Facteurs

1. Pour le fluide :

- a) Sa nature.
- b) Sa viscosité cinématique en m^2/s pour une température ($T^{\circ}C$) donnée.
- c) Le débit (Q) à véhiculer.

2. Pour le conduit :

- a) Sa rugosité (RU) acier = 0.05mm, cuivre = 0.005mm, polyéthylène = 0.007mm.
- b) Son diamètre D en mm.

3. La vitesse du fluide (V) suivant la formule :

$$\text{Vitesse} = Q \text{ m}^3\text{h} / (D^2\text{mm} * 354)$$

4. Le nombre de Reynolds (Rey) qui détermine le type de régime d'écoulement suivant la formule :

$$(V * D) / \text{Vis}$$

Ou V est la vitesse en m/s.

D le diamètre en mm.

Vis la viscosité cinématique du fluide cte.

Si $Rey < 2300$ le régime d'écoulement est laminaire, entre 2300 et 3000 il est transitoire au-dessus il est turbulent.

Le régime turbulent est le plus fréquent.

5. Le facteur de frottement (F), son calcul pour le régime laminaire est très simple car la rugosité du conduit n'intervient pas la formule est :

$$F = 64/Rey$$

Par contre pour le régime turbulent, cèle se complique sérieusement par l'utilisation de la célèbre et implicite équation mise au point par cal brook.

Définition : implicite adj. qui, sans être exprimé formellement peut être déduit de ce qui est exprimé.

Math fonction implicite par rapport à une variable, pour la quelle on ne peut pas directement calculer les valeurs relatives aux valeurs du variable.

Le calcul du facteur de frottement suivant la formule de Cole brook est :

$$F = 0.25/[(\log(Ru/3.7*D) + (5.74/Rey^{0.9}))]^2$$

Ou

- F est le facteur de frottement à déterminer pour le calcul des pertes de charge
- Ru est l'épaisseur de la rugosité du conduit en mm.
- D est le diamètre de conduit en mm.
- Rey est le nombre de Reynolds.

Nous avons utilisé le logiciel Aquation 1.1 pour le calcul des pertes de charge singulières

Ce logiciel : détermine les pertes de charge régulières linéaires et singulières pour les installations de transport de fluide du génie climatique.

Il sera donc utile aux techniciens des bureaux d'étude, installateurs, exploitant d'installations hydraulique thermiques et frigorifiques.

Aquation est diffusé selon le principe du gratuiciel, ne peut être vendu ou faire fobjet de transaction. Il peut être diffusé gratuitement sous réserve d'aucune modification de son code source.

III.2.1.2.1.le calcul des pertes de charge régulières :

La formule de calcul des pertes de charge régulière (J) est :

$$J = F*(M*V^2/2g*D)*10^3$$

Ou

- J est la perte de charge en Pa.
- F est le facteur de frottement.
- M est la masse volumique du fluide en Kg/m³.
- V est la vitesse du fluide en m/s.
- G est l'accélération de pesanteur soit 9.81m/s².
- D est le diamètre du conduit en mm.

a. pertes de charge régulières RDC :

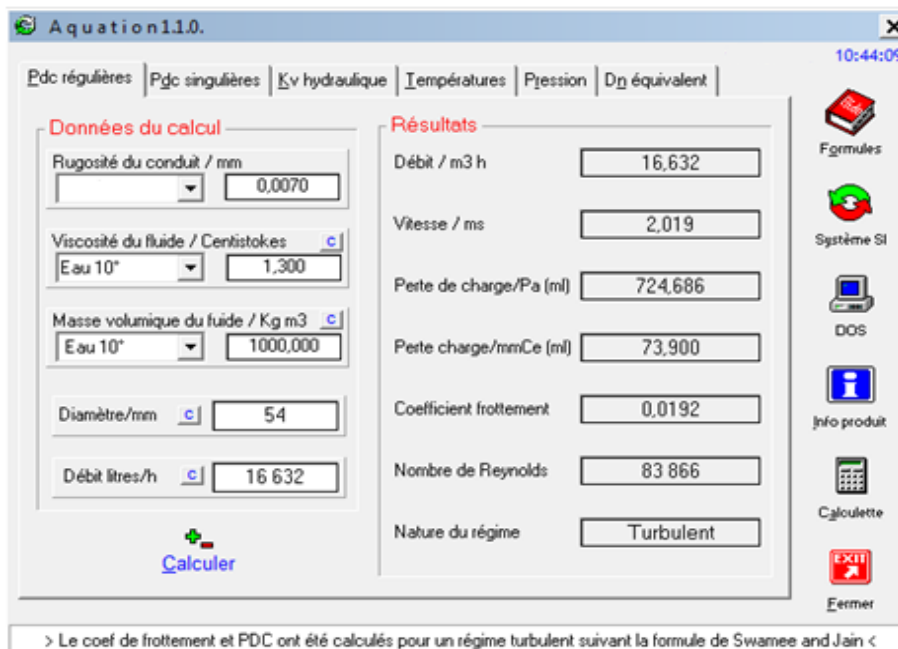


Fig. III.17. - pertes de charge régulières RDC.

b. pertes de charge régulières 1er étage:

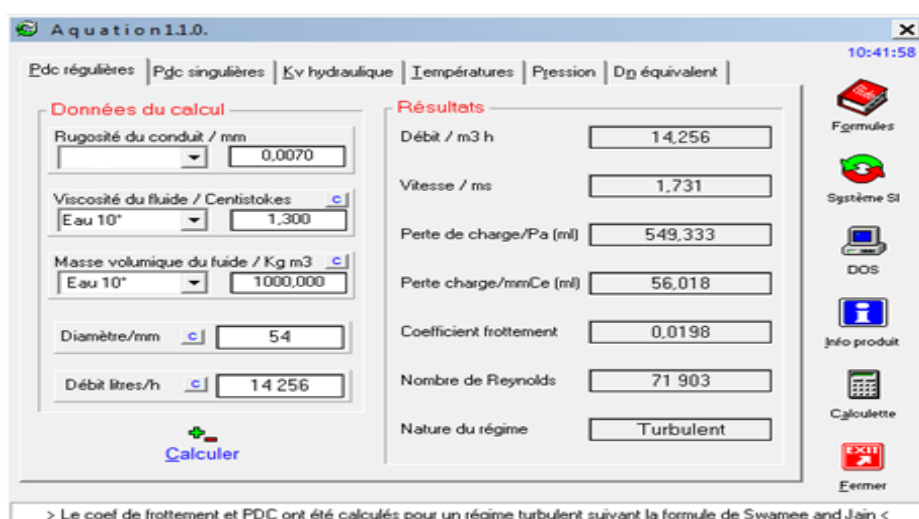


Fig. III.18. - pertes de charge régulières 1er étage.

c. pertes de charge régulières 2ème étage :

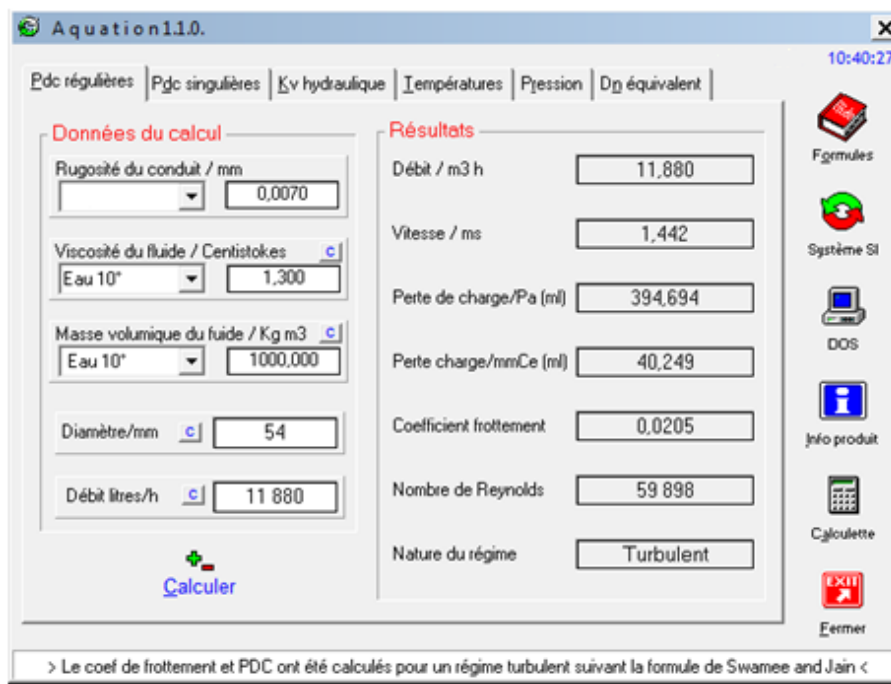


Fig. III.19. - pertes de charge régulières 2ème étage.

d. pertes de charge régulières 3ème étage :

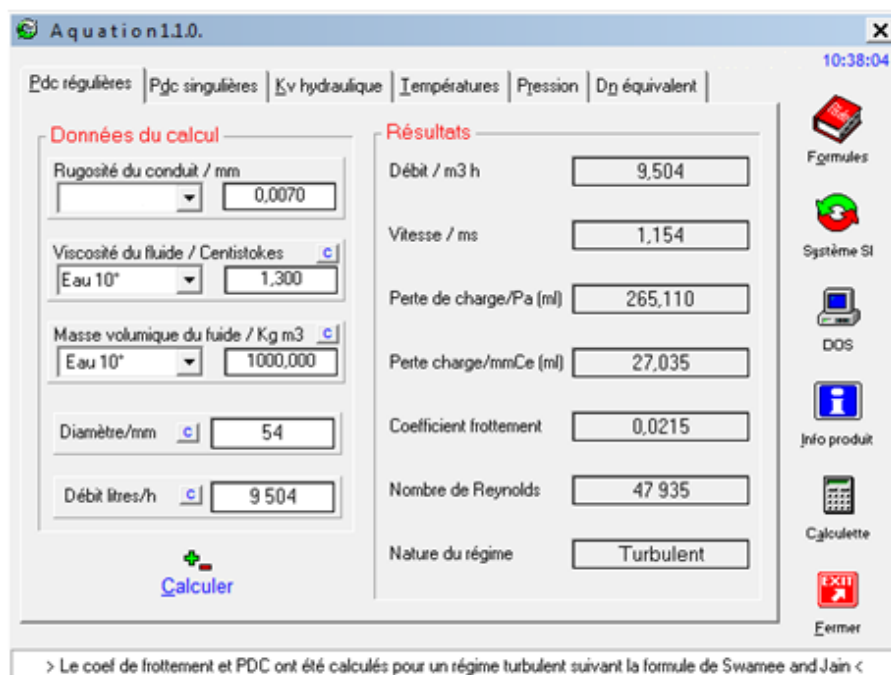


Fig. III.20. - pertes de charge régulières 3ème étage.

e. pertes de charge régulières 4ème étage:

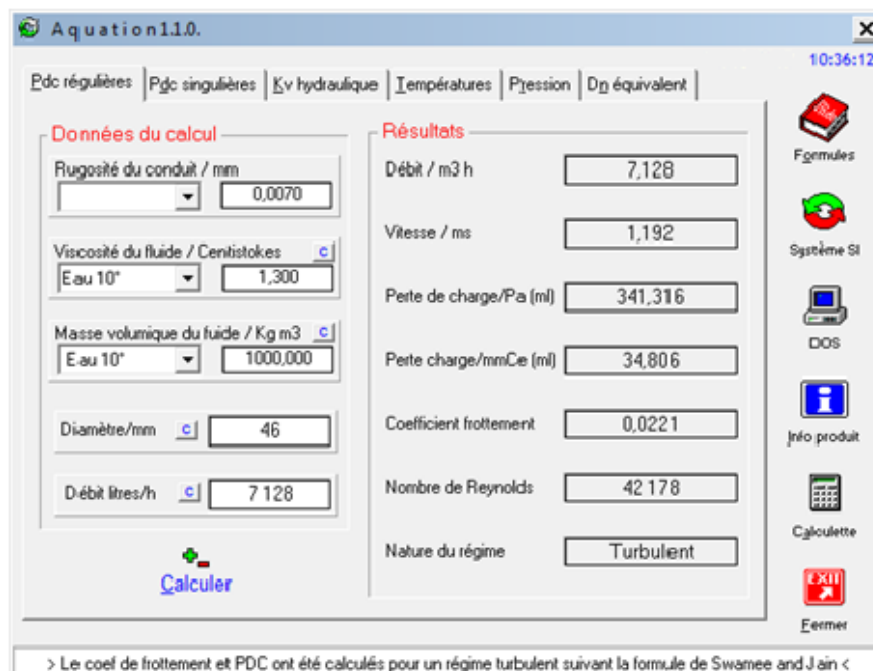


Fig. III.21. - pertes de charge régulières 4ème étage.

f. pertes de charge régulières 5ème étage;

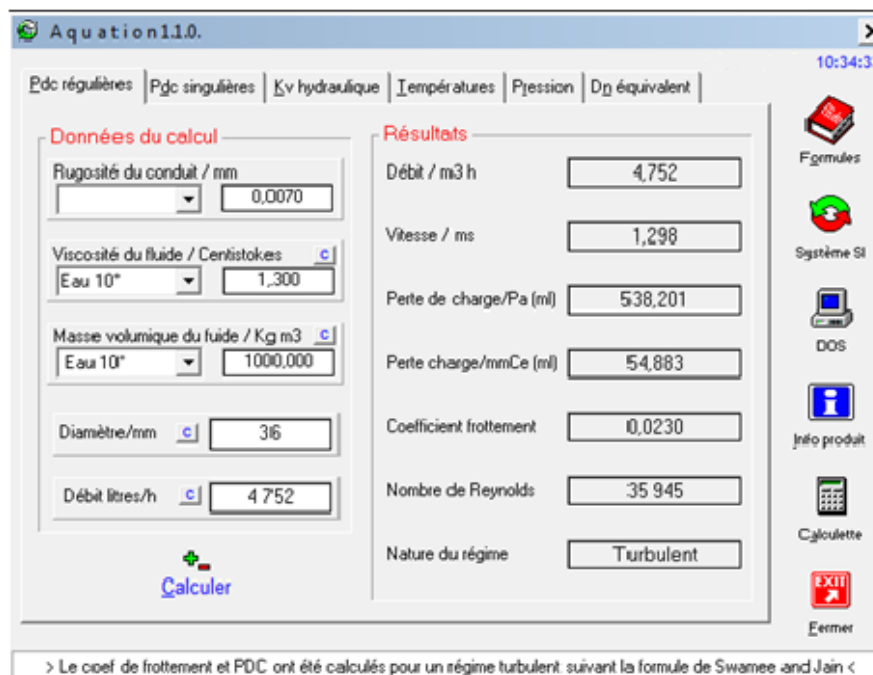


Fig. III.22. - pertes de charge régulières 5ème étage.

g. pertes de charge régulières 6ème étage

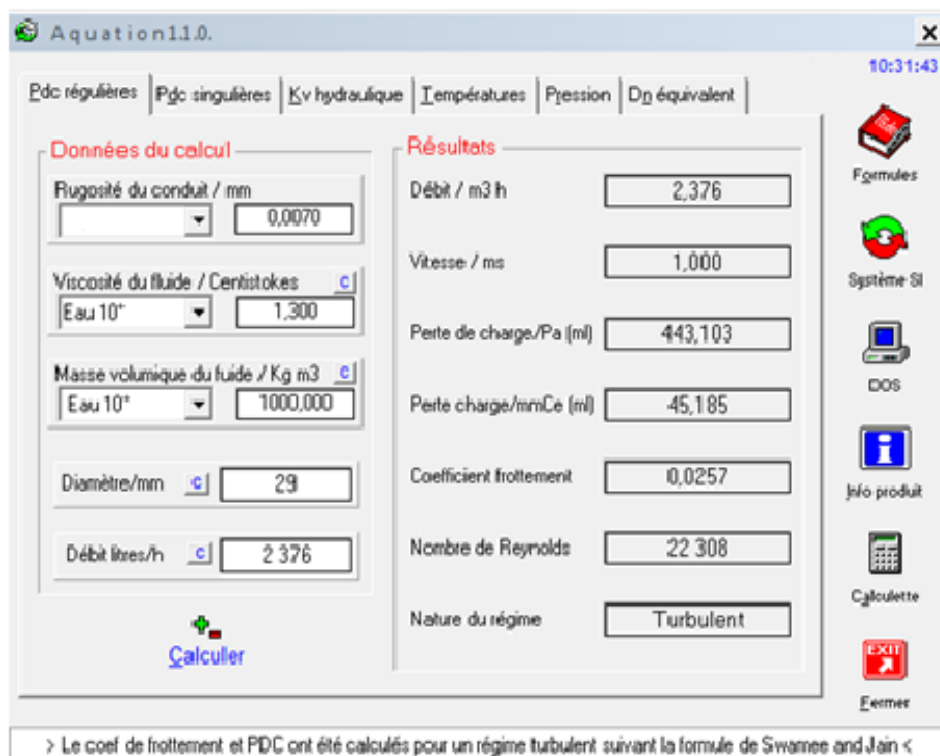


Fig. III.23. - pertes de charge régulières 6ème étage.

III.2.1.2.2. Le calcul des pertes de charge singulières :

La formule générale de calcul des pertes de charge singulières (D_p) est :

$$D_p = C \cdot (M \cdot V^2) / 2g.$$

Où

- D_p est la perte de charge singulière en Pa.
- M est la masse volumique du fluide.
- V est la vitesse du fluide.
- G est l'accélération de la pesanteur soit 9.81 m/s^2 .

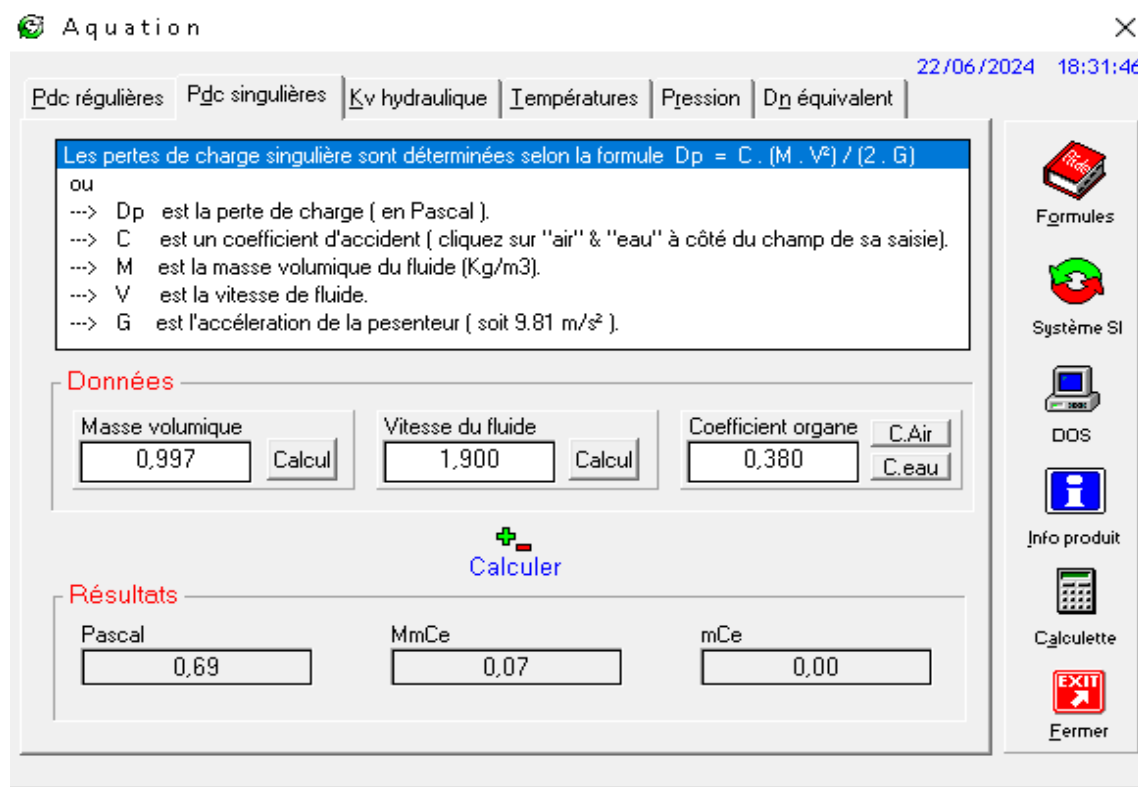


Fig. III.24. - calcul des pertes de charge singulières.

III.2.1.3. Dimensionnement du système de sprinklers :

Sur les fichiers vous trouvez les tronçons qui sont caractérisés par les grandeurs suivantes :

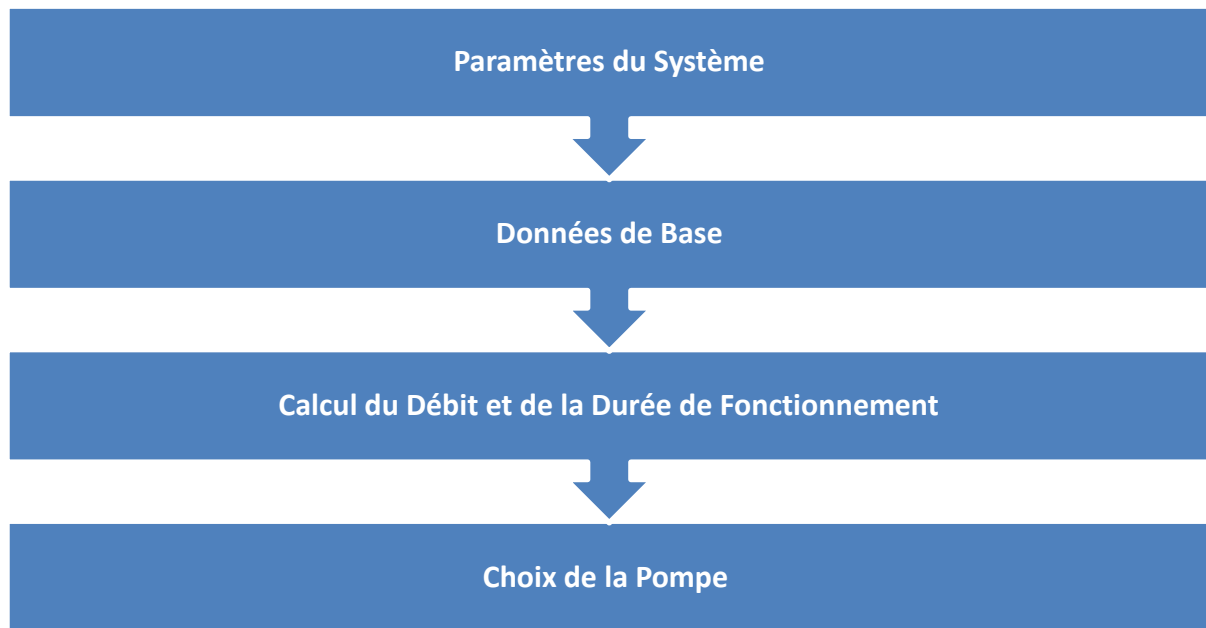
- le diamètre.
- accessoires d'assemblages
- La hauteur

-Pour plus de détail voir fichier :

Annexe A : Fichier AutoCAD ;

Annexe B : Fichier revit.

Pour concevoir un système de sprinklers avec une pompe et une bache à eau de 20 000 litres dans un hôtel de 6 étages, nous devons nous assurer que le système est capable de fournir un débit suffisant pour la durée requise par les normes de sécurité incendie. Voici une vue d'ensemble des étapes et des calculs nécessaires :



III.2.1.3.1. Paramètres du Système :

III.2.1.3.1.1 Données de Base :

- Nombre d'étages: 6
- Hauteur totale de l'hôtel: 27 mètres
- Nombre total de sprinklers: 145
- Pression requise à la tête de sprinkler: 6 bars (60 mètres de colonne d'eau)
- Débit total requis: 87 m³/h (calculé précédemment)
- Volume de la bache à eau: 20 000 litres (20 m³)

III.2.1.3.1.2 Calcul du Débit et de la Durée de Fonctionnement :

Durée de fonctionnement basée sur la capacité de la bache :

La durée de fonctionnement du système peut être calculée en divisant le volume de la bache par le débit total du système.

$$\text{Durée de fonctionnement} = \frac{\text{Volume de la bache}}{\text{Débit total}}$$

Convertissons les unités pour la consistance :

- Volume de la bache : 20 000 litres = 20 m³
- Débit total: 87 m³/h

Durée de fonctionnement = $\frac{20 \text{ m}^3}{87 \text{ m}^3/\text{h}} \approx 0,23 \text{ heures} \approx 14 \text{ minutes}$

III.2.1.3.1.3 Choix de la Pompe :

Caractéristiques de la pompe :

- Débit: 87 m³/h
- Hauteur de refoulement: 80 mètres (prise en compte de la pression requise à la tête de sprinkler et des pertes de charge)
- Puissance: Environ 30 kW

III.2.1.4. Sélectionner une Pompe Commerciale :

Voici un exemple de pompe correspondant aux spécifications :

- Marque: Grundfos, KSB, Xylem, etc.
- Modèle: Grundfos CR 90-2 ou similaire
- Débit: 90 m³/h
- Hauteur de refoulement: jusqu'à 90 mètres
- Puissance: 30 kW

III.2.1.5. Vérification de la Capacité de la Bâche à Eau :

Pour des systèmes de protection incendie, la norme NFPA 13 (ou équivalente) exige que le système de sprinklers soit capable de fonctionner pendant une période spécifiée, souvent 30 à 60 minutes, en fonction du risque.

Avec une bâche de 20 000 litres, le système peut fonctionner environ 14 minutes à plein débit. Cela signifie qu'un réservoir de 20 000 litres est probablement insuffisant pour assurer la protection incendie pendant la durée minimale requise.

III.2.1.6. Calcul de la Capacité Requise de la Bâche à Eau :

Pour une durée de fonctionnement minimale de 30 minutes :

Volume nécessaire = Débit total × Durée de fonctionnement

Volume nécessaire = 87 m³/h × 0,5 heures = 43,5 m³ = 43 500 litres.

Pour une durée de fonctionnement de 60 minutes :

Volume nécessaire = 87 m³/h × 1 heure = 87 m³ = 87 000 litres

III.2.1.7. Recommandation :

- Pompe : Assurez-vous que la pompe sélectionnée peut fonctionner de manière continue pendant la durée requise sans surchauffe ni défaillance.

III.2.1.8. Cavitation :

En comparant simplement les deux valeurs, NPSH disponible et NPSH requis, il est possible de déterminer si la pompe choisie pour l'installation concernée est adaptée ou non. Pour qu'une pompe fonctionne sans cavité, on doit avoir la condition suivante :

La valeur du $NPSH_d > NPSH_r$

Marge de sécurité de + 0,5 à 1 m

Cette condition doit être remplie sur la totalité de la plage de fonctionnement admissible de la pompe.

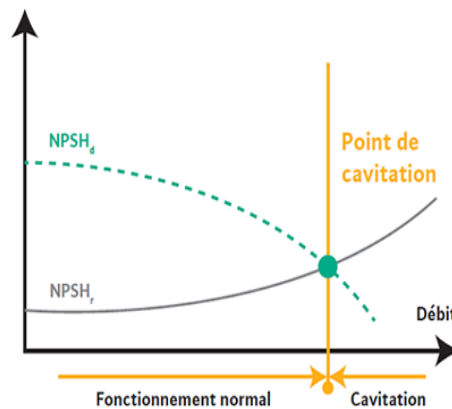


Fig. III.25. -Représentation du point de cavitation.

III.2.1.8.1.Le NPSH de l'installation (NPSH disponible) :

Le NPSH disponible équivaut à la réserve totale de pression au-dessus de la tension de vapeur du produit qui est disponible à la bride d'aspiration de la pompe. Cette notion résume en un terme toutes les données de l'installation qui ont une influence sur la pression d'aspiration de la pompe. Il suffit au constructeur de la pompe de connaître la valeur de NPSH disponible pour pouvoir garantir un fonctionnement irréprochable de la pompe.

III.2.1.8.2.Le NPSH de la pompe (NPSH requis) :

Le NPSH requis d'une pompe, exprimé en mètres de liquide, indique la charge nette absolue minimum qui doit être assurée à l'entrée de la pompe pour un fonctionnement correct.

Le NPSH requis dépend seulement des caractéristiques de la pompe et non de celles de l'installation. Il est variable pour chaque pompe en fonction du débit et de la vitesse de rotation. De plus, il est toujours positif. Le NPSH requis est indépendant de la nature du fluide transféré.

Les valeurs de NPSH requis mentionnées sur la courbe caractéristique de chaque pompe résultent de mesures effectuées avec de l'eau froide. Ces valeurs ont été obtenues sur un banc d'essai spécialement conçu à cet effet. Le NPSH requis donne une indication sur la possibilité d'aspiration de la pompe en un point précis de la courbe.

La capacité d'aspiration de la pompe est d'autant plus grande, que la valeur du NPSH requis est faible. Grâce à une construction adaptée, on peut obtenir de faibles valeurs de NPSH requis. Ces valeurs jouent un rôle très important, notamment dans le cas de transfert de liquides proches du point d'ébullition.

Le NPSH requis, la tension de vapeur (tableau en annexe), la pression atmosphérique et une garde de sécurité permettent de définir la pression (au manomètre) minimum à l'aspiration de la pompe.

➤ **Vérification de la Cavitation:**

- **Le NPSH de la pompe:(NPSHrequis):** Pour une pompe Grundfos CR 90-2 ou similaire à un débit de 90 m³/h, le NPSHr est généralement autour de 3 à 4 mètres. Utilisons une valeur typique de 3.5 mètres pour cette analyse.
- **Calcul de l'installation (NPSH disponible):**

$$\text{NPSHd} = H_s - H_f + H_p - H_v$$

$$\text{NPSHd} = 2 - 2 + 10.33 - 0.25 = 10.08 \text{ mètres}$$

Pour éviter la cavitation, le NPSHd doit être supérieur au NPSHr:

$$\text{NPSHa} \geq \text{NPSHr}$$

En utilisant les valeurs calculées

$$10.08 \text{ mètres} \geq 3.5 \text{ mètres}$$

Donc la pompe Grundfos CR 90-2 ou une pompe similaire ne devrait pas rencontrer de problèmes de cavitation dans les conditions spécifiées.

Conclusion :

Pour assurer un système de gicleurs efficace et conforme aux normes de sécurité incendie dans un hôtel de 6 étages avec une pression de 6 bars et 145 gicleurs, il faut choisir une pompe capable de fournir un débit de 87 m³/h avec une hauteur de refoulement de 80 m et une puissance d'environ 30 kW.

C'est ce que nous avons fait dans ce chapitre, où nous avons calculé, identifié les caractéristiques nécessaires de la pompe et examiné le travail du projet à l'aide du programme Revit.

Chapitre IV :

**Système d'alarme incendie
utilisé dans le projet d'hôtel.**

Introduction:

Un système d'alarme incendie est un ensemble d'équipements destinés à prévenir les résidents d'un édifice en cas d'incendie d'urgence. Il peut être installé localement ou relié à une centrale d'alarme et doit inclure divers appareils spécifiquement conçus pour ce système.

IV.1. description de système d'alarme incendie:

IV.1.1.les élément d'un système d'alarme incendie:

Il comprend au minimum les appareils suivants:

IV.1.1.1. Poste de commande ou Centrale incendie système:

C'est le cerveau du système, responsable de la gestion et de la réception des signaux d'alarme.



Source: <https://images.app.goo.gl/oZ3dVdoXaWA159Y27>

Fig. V.01. -Poste de commande ou Centrale incendie système

IV.1.1.2. Détecteurs de fumée et de chaleur :

Ils détectent les signes d'incendie, tels que la fumée ou la montée de température.



Source: <https://images.app.goo.gl/Bcdc7xN5PpNVXz7i9>

Fig. V.02. -Détecteurs de fumée et de chaleur

IV.1.1.3. Déclencheurs manuels (DM) :

Ces boîtiers à bris de glace ou boutons déclencheurs permettent aux usagers de signaler manuellement un début d'incendie.



Source : <https://images.app.goo.gl/bQSDUR84V2bufXTh9>

Fig. V.03. -Déclencheurs manuels (DM)

IV.1.1.4. Signalisation d'alarme:

Elle comprend des sirènes, des avertisseurs sonores et visuels pour alerter les occupants.



Source: <https://images.app.goo.gl/S4gUxA1rWJD4dMex5>

Fig. V.04. -Signalisation d'alarme

IV.1.2.les types de système d’alarme incendie : [1]

IV.1.2.1. Alarme incendie Type 4 :

Le plus simple, associé à des dispositifs de commandes manuelles regroupées ou des dispositifs de commande manuelle. Il peut être à pile ou sur secteur.

IV.1.2.2. Alarme incendie Type 3 :

Plus sophistiqué, lié à des systèmes d'alarme sonore autonomes (BAAS). Il est employé dans des circonstances où la détection précoce revêt une grande importance.

IV.1.2.3. Alarme incendie Type 2B :

Il est composé d'un principal BAAS relié à des satellites BAAS. Utilisé dans des constructions qui requièrent une couverture améliorée.

IV.1.2.4. Alarme incendie Type 2A:

Employé dans un Centre de Mise en Sécurité Incendie (CMSI). Plus avancé, il convient aux établissements de niveau B.

IV.1.2.5. Alarme incendie Type 1 :

Avec un système de détection d'incendie automatique (SDI), le plus avancé. Utilisé dans des constructions de niveau A. [1]

IV.1.3. Le fonctionnement d’une alarme incendie:

Les occupants d'un bâtiment seront informés par l'alarme d'un ou plusieurs départs de feux. Cela offrira aux résidents la possibilité de se protéger et de protéger les biens avant que l'incendie ne se propage. Selon le type d'alarme, le dispositif sera capable de repérer la fumée et/ou les flammes. Il procédera ensuite à l'émission d'un signal sonore accompagné, qui peut être accompagné d'un flash lumineux pour les malentendants. Le système de sécurité incendie est généralement autonome, mais il est également équipé d'un déclencheur manuel.[2]

IV.2. le système d’alarme utilise don le Projet d’hôtel:

IV.2.1. Étapes de fonctionnement du système :

Les étapes de fonctionnement du système d'alarme incendie utilisé don projet de l'hôtel Le Napolitain son:

IV.2.1.1. Détection:

IV.2.1.1.1. Détecteurs de fumée:

Ils utilisent des capteurs pour détecter la présence de particules de fumée dans l'air. Les détecteurs ioniques fonctionnent en mesurant le flux de particules ionisées, tandis que les

détecteurs photoélectriques utilisent un faisceau de lumière et un capteur photoélectrique. Si la fumée passe devant le faisceau, elle disperse la lumière, ce qui est détecté par le capteur.

IV.2.1.1.2. Détecteurs de chaleur:

Ils surveillent la température ambiante. Si la température dépasse un seuil prédéfini ou si elle augmente rapidement, un signal est envoyé à la centrale d'alarme.

IV.2.1.1.3. Détecteurs de monoxyde de carbone:

Ils mesurent la concentration de CO dans l'air et envoient un signal si le niveau devient dangereux.

IV.2.1.2. Signalisation:

Lorsqu'un détecteur identifie un signe d'incendie (fumée, chaleur excessive ou monoxyde de carbone), il envoie un signal à la centrale d'alarme.

IV.2.1.3. Activation de l'alarme:

La centrale d'alarme reçoit les signaux des détecteurs et les analyse. Si elle confirme une condition de danger, elle active les dispositifs d'alarme.

Les sirènes et avertisseurs sonores se déclenchent pour alerter les occupants du bâtiment. Les voyants lumineux s'allument pour les personnes malentendantes.

IV.2.1.4. Notification:

Les systèmes avancés peuvent être connectés à un centre de surveillance à distance, qui peut alerter les services d'urgence (pompiers) immédiatement.

- Certains systèmes envoient des notifications aux occupants via des messages texte ou des applications mobiles.

IV.2.1.5. Intervention:

Les occupants du bâtiment sont informés et peuvent évacuer les lieux en suivant les procédures d'évacuation d'urgence.

- Les services d'urgence interviennent pour éteindre l'incendie et sécuriser les lieux.

IV.2.1.6. Maintenance et tests réguliers:

Pour garantir l'efficacité du système, des tests réguliers et une maintenance préventive sont essentiels. Les détecteurs doivent être vérifiés, les batteries changées et les sirènes testées périodiquement.

En bref, un dispositif d'alarme anti-incendie repère les premiers signes d'un incendie (fumée, chaleur, gaz toxiques), informe immédiatement les résidents et les services d'urgence, et facilite une évacuation rapide et sécurisée.

IV.2.2. Matériel utilisé dans le projet d'hôtel :

IV.2.2.1. Contrôle d'alarme incendie adressable sans fil (Panel AW-FP100) :



Source : <https://www.asenware.com/mobile/products-detail.php?ProId=385>

Fig. V.05. -Contrôle d'alarme incendie adressable sans fil

Panneau de commande d'alarme incendie adressable sans fil AW-FP100 Panel sont des panneaux intelligents qui ont été soigneusement conçus pour être adaptés à la plupart des applications. On peut le configurer avec d'autres panneaux ou systèmes de contrôle. Il offre une fonctionnalité utilisateur agréable. Sa fonctionnalité conviviale le rend adapté à la programmation et à la configuration des appareils.

➤ paramètres techniques :

Numéro de modèle.	AW-FP100
D/C	1712
Détecteurs	500MAX
Tension de travail	220V AC
Batterie	12V/5Ah*2
Courant de sortie 24 V CC	Max 3A*2
Fréquence	50/60Hz
Température de travail	-10~55°C
Humidité de travail	95%
Certificat	ISO9001/ROHS

➤ Caractéristiques :

Écran couleur LCD tactile de 7 pouces qui donne les informations nécessaires et supplémentaires.

supplémentaires comme décrit dans la norme EN : 54-2.

- Fonction de retard pour les zones pour les circuits d'appareils de notification (NAC)
- Câble à 2 fils pour tous les appareils adressables
- Test de zone et test d'appareil individuel
- Désactivation de zone et isolation individuelle des appareils
- Fonctionnalités de retard, de remplacement et d'abandon
- Convivial : fenêtres facilement configurables à l'aide du Panel lui-même
- 250 détecteurs ou modules intelligents pour un circuit en boucle
- Jusqu'à 8 cartes Loop peuvent être installées et configurées
- Interconnexion de ...panneaux et autres équipements
- 2 000* événements peuvent être stockés dans l'historique
- Mini-imprimante pour imprimer l'état des événements
- Réseau avec panneau de commande central
- Entrée de niveau d'accès pour contrôler et configurer le panneau
- Alimentation intégrée avec chargeur
- Les circuits peuvent être configurés en classe A ou classe B
- Relais d'alarme incendie, de panne (problème) et de supervision
- Détection de défaut de terre
- Système de réseau CAN BUS
- Options réseau disponibles : GSM/IP/Cloud

IV.2.2.2. Point d'appel manuel adressable(Numéro d'article: AW-D135A)



Source : <https://fr.asenwarefire.com/products/addressable-manual-call-point>

Fig. V.06. -Point d'appel manuel adressable

Le déclencheur manuel adressable est principalement conçu pour être utilisé avec un système de contrôle intelligent à deux bus. Si ce bouton est enfoncé après la confirmation manuelle d'un incendie, un signal d'alarme peut être envoyé à un système de contrôle d'alarme incendie. Après avoir reçu le signal d'alarme.

Lorsque les déclencheurs d'incendie manuels fonctionnent normalement, l'indicateur rouge clignote ; en cas d'alarme incendie, elle restera allumée. Adressable prend en charge le codage électronique, plus adapté aux applications d'ingénierie pratiques.

➤ **Fonction de point d'appel manuel adressable :**

- Montage semi-encastré ou en surface
- Compatible avec les dernières normes EN
- Levier réutilisable (sans bris de verre)
- Indicateur LED
- Codage électronique complet, via la réécriture de la scène de l'encodeur CODER-9001

➤ **paramètres techniques :**

- Norme exécutive : EN54-11
- Classe de protection : IP30
- Tension de fonctionnement : Boucle 24 V
- Courant de fonctionnement : état de surveillance $\leq 2\text{mA}$, état d'alarme $\leq 15\text{mA}$
- Application : Pour une utilisation en intérieur
- Température de fonctionnement : $-10\text{ °C} \sim 55\text{ °C}$, Humidité relative : $\leq 95\%$ (sans condensation)
- Indicateur : L'indicateur d'alarme rouge clignote lorsqu'il est dans des conditions normales, appuyez sur le bouton manuel allumé pour fonctionner.
- Codage : Codé par l'encodeur, la plage d'adresses de 1 à 250 en option
- Matériaux et couleurs : ABS, rouge
- Câblage : la promesse d'un système à deux bus (Loop In+, Loop In-)
- Taille : 99 mm * 91,5 mm * 66,3 mm
- Hôte correspondant : panneau de commande d'alarme incendie adressable AW-FP100
- Poids : environ 95g.

➤ **Caractéristiques :**

- Montage semi-encastré ou en saillie
- Compatible avec les dernières normes EN
- leviers réutilisables (sans bris de verre)
- indicateurs LED
- Codage électronique complet, via la réécriture de la scène de l'encodeur AW-FR100

IV.2.2.3. Détecteur de fumée à batterie photoélectrique sans fil AW-SSD606A



Source : <https://www.asenware.com/mobile/products-detail.php?ProId=498>

Fig. V.07. -Détecteur de fumée à batterie photoélectrique sans fil

Une LED bicolore sur chaque détecteur fournit une indication d'alarme locale visible à 360°. Ils clignotent une fois par minute pour indiquer que l'appareil est sous tension et que le détecteur fonctionne correctement. La LED rouge clignote lorsque l'alarme se produit. Lorsqu'il y a une condition de défaut indiquant que la sensibilité du détecteur est en dehors des limites indiquées ou que la batterie est faible, la LED jaune clignote. L'alarme peut être réinitialisée en appuyant sur le bouton ou lorsque l'alarme incendie n'est pas collectée pendant une longue période.

Le bouton de test est utilisé pour tester si le détecteur fonctionne normalement ; chaque fois que le buzzer est enfoncé, le buzzer répondra avec

➤ **paramètres techniques :**

Puissance de travail	A Pile lithium manganèse CR17335/17450 B 2 piles alcalines AA
Actuelle	$\leq 8\mu\text{A}@3\text{VDC}$
Courant d'alarme maximum (LED allumée)	$\leq 100\text{mA}@3\text{VDC}$
Plage d'humidité de fonctionnement	$\leq 95\%RH(40^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C})$
Plage de température de fonctionnement	-10°C to 50°C (14°F to 122°F)
Sensibilité du détecteur de fumée	0.18-0.26dBm
Niveau d'alarme	$\geq 85\text{db}$ /3m

➤ Caractéristiques :

- Facile à installer : Facile à installer et à étendre
- Sans fil : Prise en charge de la fonction sans fil avec l'hôte
- Base de données élevée : 85 DB peuvent mieux informer les gens
- Haute adaptabilité à l'environnement, avec fonction anti-poussière, antimites, anti-humidité et anti-lumière blanche
- Alarme sonore et Flash, indication de basse tension, fonction d'autotest Test manuel, fonction de réinitialisation automatique.

IV.2.2.4. Cloche d'alarme incendie adressable AW-D109 :



Source : <https://www.asenware.com/mobile/products-detail.php?ProId=393>

Fig. V.08. -Cloche d'alarme incendie adressable

Asenware AW-D109 est une cloche intelligente, qui peut être configurée avec le panneau de commande d'alarme incendie adressable Asenware AW-FP100. Chaque point (appareils) peut recevoir un identifiant spécifique, ce qui permet au panneau de surveiller en permanence un emplacement (point) de sonnerie spécifique. Les sonnettes d'alarme AW-D109 sont des appareils de notification à faible courant et à décibels élevés destinés à être utilisés dans les applications de signalisation incendie.

➤ paramètres techniques :

Numéro de modèle.	AW-D109
D/C	1710
Tension de travail	18V-28V DC
Courant de veille	≤3 mA
Courant d'alarme	≤50 mA
Certificat	ISO9001/CE/ROHS
Taille	110 mm×110 mm

➤ Caractéristiques :

Caractéristiques de la cloche d'alarme incendie adressable :

- Communication analogique adressable.
- Faible courant de veille.
- Indice de décibels élevé.

IV.2.3. Emplacement des dispositifs du système d'alarme incendie :

Ce travail a été réalisé dans **Revit** comme indiqué dans les figures :

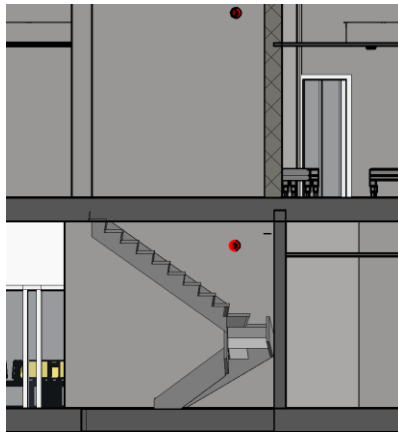


Fig. V.9.– installation Cloche d'alarme dans le projet

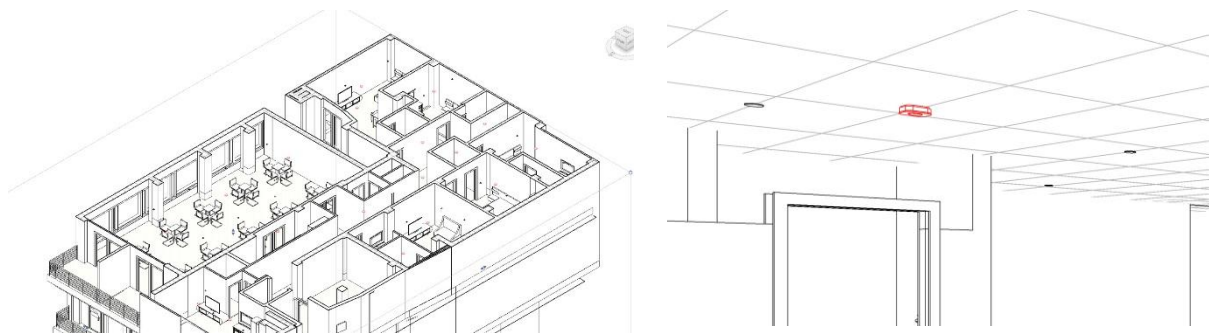


Fig. V.10.– installation de détecteur dans le projet

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons découvert le système d'alarme incendie utilisé dans le projet, ainsi que ses dispositifs et son emplacement dans l'hôtel.

Chapitre V :

Description et installation
caméras de surveillance

Introduction:

Le domaine de la protection par caméra, des technologies et des systèmes de surveillance est aujourd'hui l'un des domaines les plus vastes, car il joue un rôle important dans la surveillance et la protection des installations, qu'elles soient publiques ou privées. Les entreprises de ce domaine utilisent également les meilleures technologies modernes. Dans le monde de la surveillance et de la protection, malgré les nombreux types de caméras et leurs utilisations, leur fonction fondamentale est la même, à savoir assurer la protection et la surveillance des installations et de leurs travailleurs. Les systèmes de caméras de surveillance en font donc partie. Le pilier le plus important sur lequel repose toute installation moderne. [41]

Par conséquent, le propriétaire de toute entreprise, usine, établissement administratif ou de service, ou même d'une maison, doit choisir la caméra appropriée pour son installation parmi les nombreux types de caméras dotées de différentes technologies, afin de pouvoir fournir tous les facteurs de protection et de sécurité pour votre établissement, ses travailleurs ou votre famille. [42]

V.1. description caméra de surveillance :**V.1.1. L'importance d'installer des caméras de surveillance :**

Les lieux où ils sont placés peuvent varier, mais ils partagent des points communs, c'est-à-dire les objectifs qui ont incité les individus à les installer : [42]

-Veillez à la surveillance et à la sécurité du lieu et de ce qui se déroule autour pendant votre déplacement ou votre absence.

-Les caméras de surveillance contribuent à empêcher les vols.

-Cela pourrait éviter que les employés ne volent dans les entreprises et les bureaux.

-Observer le déroulement du travail des employés et détecter toute violation de leurs responsabilités.

-Réduit les risques de vandalisme et de dommages matériels.

-La présence de caméras dans le lieu de travail assure aux clients que vous êtes préoccupé par leur sécurité.

-Les caméras de surveillance permettent de diminuer la nécessité d'engager du personnel de sécurité supplémentaire.

-Les systèmes de caméras de surveillance sont rentables et facilement évolutifs

V.1.2. Composition d'une caméra de surveillance :

Les caméras de surveillance sont constituées de plusieurs éléments de base qui leur permettent de capturer et d'enregistrer des images vidéo. Voici les principaux composants d'une caméra de surveillance : [43]

V.1.2.1. Capteur d'image:

Un capteur d'image est un composant qui convertit la lumière en signaux électriques. Les caméras modernes utilisent généralement des capteurs CMOS ou CCD pour capturer des images de haute qualité. [44]



Source : <https://search.app.goo.gl/8E6B19J>

Fig. V.01. -Capteur d'image.

V.1.2.2. Objectif :

L'objectif est responsable de la mise au point de l'image et de la capture de la lumière. Il existe différents types d'objectifs, tels que les objectifs fixes et l'objectif zoom, qui peuvent s'adapter aux différents besoins de surveillance. [45]



Source : <https://pin.it/2cUJZHt62>

Fig. V.02. -Objectif.

V.1.2.3. circuit de traitement d'image:

Manipule les signaux électriques émis par le capteur d'image afin d'améliorer la qualité de l'image. Des caractéristiques peuvent être ajoutées, comme la diminution du bruit, la correction des couleurs et la stabilisation de l'image. [43]



Source : <https://search.app.goo.gl/fJ3NhGV>

Fig. V.03.–schema circuit de traitement d'image.

V.1.2.4. Système de stockage :

Les caméras de surveillance sont munies d'un dispositif de stockage qui permet de sauvegarder les images prises. Une carte mémoire, un disque dur interne ou un système de stockage en réseau (NAS) peuvent être utilisés. [46]



Source: <https://search.app.goo.gl/vC77e3t>

Fig. V.04. –schéma Système de stockage

V.1.2.4.1. DVR ;

L'enregistreur numérique vidéo filaire est appelé DVR. Il dispose notamment de canaux vidéo BNC qui permettent de connecter des caméras de surveillance filaires. [43]

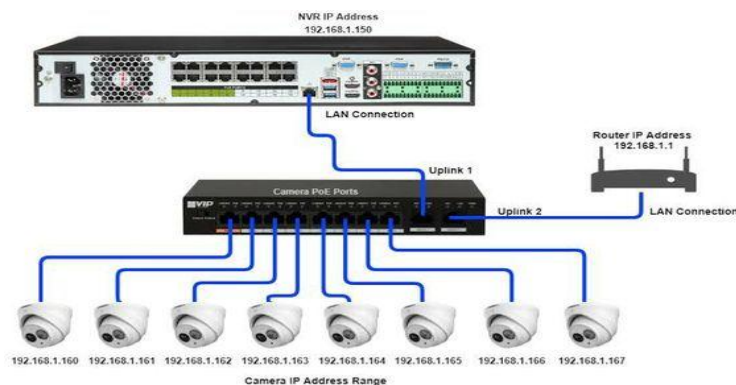


Source : <https://search.app.goo.gl/nEAscWq>

Fig. V.05. -DVR.

V.1.2.4.2. NVR :

Le NVR, également connu sous le nom d'enregistreur numérique Wifi, va se connecter aux caméras de surveillance en utilisant le réseau Wifi de votre box internet. Cela présentera le bénéfice d'éviter la circulation des câbles vidéo, en particulier lorsqu'il y a de nombreuses caméras à installer.[46]



Source : <https://pin.it/2AAbP6JWa>

Fig. V.06. -NVR.

V.1.2.5. Connectivité :

En général, les caméras de surveillance sont munies de ports Ethernet ou Wifi afin de faciliter la connexion à un réseau. Cela offre la possibilité de voir les images en temps réel à distance et de sauvegarder les enregistrements sur un serveur. [47]

V.1.2.6. Boîtier et support :

Le boîtier et le support de la caméra assurent la protection des éléments internes contre les intempéries et les dégâts. Il peut être imperméable pour une utilisation en plein air. La caméra peut être fixée sur un mur, un plafond ou un poteau grâce au support. [43]



Source : <https://search.app.goo.gl/AcQfqno> Source : <https://search.app.goo.gl/nrRZ3QX>

V.07. -Boîtier et support.



Fig. V.08. -Boîtier et support.

V.1.2.7. Alimentation :

L'alimentation est essentielle pour le bon fonctionnement des caméras de surveillance. On peut les alimenter à l'aide d'un câble d'alimentation ou de batteries rechargeables, en fonction du modèle. [48]

En résumé, Ces différents éléments collaborent afin de prendre traiter et conserver les images vidéo, offrant ainsi une surveillance efficace et sécurisée. [48]

V.1.3. les différents types de caméras de surveillance :

S'il y a plusieurs types de caméras de surveillance, cela témoigne de la compréhension approfondie des constructeurs quant à la diversité des besoins. Balayons les différentes options présentes :[49]



Source : <https://search.app.goo.gl/TMzci82>

Fig. V.09.–types des caméras de surveillance.

V.1.3.1. Caméra de surveillance sans fil :

Les caméras de surveillance sans fil offrent une surveillance performante et facile à mettre en place. Elles sont légères et pratiques pour les individus qui déménagent fréquemment ou qui ont besoin de changer de style d'intérieur à plusieurs reprises. [50] on trouve dans cette catégorie :

- _ les caméras de surveillance wifi.
- _ les caméras de surveillance IP pour enregistreur.
- _ les caméras de surveillance entièrement sans fil.

V.1.3.1.1. Les caméras de surveillance wifi :

Les caméras wifi sont des caméras sans fil qui offrent la possibilité d'accéder directement aux vidéos enregistrées par la caméra sur votre téléphone portable, votre ordinateur ou votre tablette. Avec Internet et le réseau wifi local, vous aurez la possibilité de suivre à distance les événements qui se déroulent dans votre maison. [51]



Source : <https://search.app.goo.gl/VUFgy7p>

Fig. V.10.–caméras de surveillance wifi.

V.1.3.1.2. Les caméras de surveillance IP pour enregistreur :

dès qu'une détection est détectée, ces caméras enregistrent automatiquement des images. par la suite, ces vidéos sont transmises à l'enregistreur de votre système, où l'image sera sauvegardée sur une carte mémoire, un disque dur ou sur le Cloud.

Ces caméras sont parfaites pour former un vaste système de surveillance vidéo. [52]

V.1.3.1.3. Les caméras de surveillance entièrement sans fil :

Le terme sans fil fait généralement référence au mode de transmission des données, mais ne tient pas compte de l'alimentation électrique de la caméra. Pour un équipement complètement sans fil, il est possible de choisir des caméras qui utilisent des batteries rechargeables longue durée ou un panneau solaire (en option).

Il est particulièrement conseillé d'utiliser ce genre d'équipement pour surveiller votre extérieur, car tirer des câbles d'alimentation peut nécessiter des travaux plus importants. [49]



Source : <https://search.app.goo.gl/tjcm2oG>

Fig. V.11.–caméras de surveillance sans fil.

V.1.3.2. Caméra de surveillance filaire :

Les caméras de surveillance filaires sont des modèles dont le fonctionnement dépend d'une connexion à un ordinateur, à un écran de télévision ou à un moniteur standard. Elles conviennent parfaitement aux régions où la connexion internet est instable. Elles sont aussi adaptées aux magasins et aux restaurants, car elles garantissent une surveillance constante.

Elles sont autonomes par rapport à Internet. Elles offrent des images de qualité supérieure et stables de façon constante. Il est possible d'atteindre une distance de 100 mètres entre la caméra et le dispositif de sauvegarde/visionnage.

Cependant, leur mise en place nécessite davantage de travail que celle des caméras sans fil, en raison des câblages nécessaires pour faire circuler les données.[52]

V1.3.2.1. La forme du boîtier :

On peut trouver quatre catégories de boîtiers sur le marché : [51]

V1.3.2.2. Les caméras dôme :

De forme circulaire, les caméras dôme présentent un large angle de vision, habituellement compris entre 95° et 90°. Elles sont attachées au mur ou au plafond. [51]

V1.3.2.3. Les caméras PTZ :

Grâce à leur zoom motorisé et à leur capacité à incliner leur objectif, les caméras ptz offrent une vision panoramique permettant de suivre une cible. Grâce à la détection des variations de pixels, la caméra ptz peut suivre un objet ou une cible en mouvement. Quand la cible quitte son champ de vision, elle revient à sa position d'origine.

Il est possible de contrôler à distance la caméra PTZ à partir d'un Smartphone, d'un ordinateur ou d'une tablette [49]

V1.3.2.4. Les caméras Bullet :

La caméra bullet, plus ou moins allongée, est probablement la forme la plus répandue. D'après les marques et les modèles, elles offrent différentes possibilités et résolutions. [51]

V1.3.2.5. Les caméras espionnes :

Grâce à sa discrétion, cette caméra permet aux utilisateurs de repérer les intrus en temps réel en enregistrant les images et en les envoyant. Grâce aux avancées technologiques récentes, la résolution de ces caméras a considérablement augmenté et certaines ont même été équipées d'une optique infrarouge, ce qui permet de surveiller même en basse lumière. [49]

V1.3.3. Les caméras intérieures ou extérieures :

Ensuite, les caméras sont conçues pour être utilisées à l'intérieur ou à l'extérieur. Le principal critère considéré ici est leur capacité à résister aux infiltrations de poussière et d'eau, telle qu'attestée par l'indice de protection IP65, IP66 ou encore IP67 (le nombre varie en fonction du degré de résistance).

Les caméras extérieures sont fréquemment dotées d'une certification IK10, ce qui signifie qu'elles sont protégées contre les actes de vandalisme. [53]

Enfin, plusieurs caméras possèdent une fonction de vision infrarouge, qu'elles soient à l'intérieur ou à l'extérieur. Ces caméras, idéales pour la surveillance nocturne, enregistrent même en l'absence de lumière visible.

Les caméras de surveillance avec vision nocturne sont des caméras qui ont la capacité de voir dans l'obscurité. Il y a des versions à fil et sans fil.

Ces caméras peuvent être utilisées à la fois à l'intérieur (comme dans les couloirs) et en dehors. Elles sont équipées d'objectifs spécialement conçus pour une luminosité faible et offrent des images de grande qualité. Il y a évidemment différentes catégories de caméras à vision nocturne. Il y en a qui sont plus efficaces que d'autres et qui sont aussi plus onéreux. En règle générale, ces caméras ont une portée infrarouge allant de 8 mètres à plus de 50 pour les modèles plus avancés.

Selon leur configuration, les caméras de surveillance à vision nocturne peuvent sauvegarder les vidéos sur différents supports. [53]

V.1.4. Critères à considérer lors du choix des caméras de surveillance :

Une fois considérés les différents types d'équipements, il convient de faire un point sur les critères à respecter avant de s'équiper : [54]

V.1.4.1. La résolution de l'image :

Directement liée à la finesse et à la précision de l'image, la résolution constitue le nerf de la guerre en matière de vidéo. Plus elle est élevée, plus facile sera l'exploitation des enregistrements. Il est, aujourd'hui, possible de dégager quatre grands types de résolutions (parfois appelées "qualité") pour les caméras de surveillance domestique :

- VGA 640 x 480 px (pixels),
- SVGA : 800 x 600 px,
- HD 720P : 1280 x 720px,
- HD 1080P : 1600 x 1200px.

Avant De Passer En Caisse, Il Est Egalement Important D'évaluer Le Type De Capteur (Ccd, Cmos), L'angle De Vision Et Le Zoom. La Majorité Des Modèles Possèdent Une Focale Large De 2,8 Mm, Ce Qui Permet D'avoir Un Angle De Vision De 95°. [49]

V.1.4.2. La vision nocturne :

L'avantage des modèles équipés de vision nocturne est de pouvoir poursuivre la capture d'images une fois la nuit tombée, sans modifier que très peu le champ de détection et la qualité de l'image. lorsque la luminosité diminue, elles se transforment en mode vision nocturne, ou dans les logements où tous les volets et portes sont fermés. [49]

V.1.4.3. La possibilité de s'installer en extérieur ou intérieur :

en effet, toutes ne sont pas destinées à être utilisées tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. les modèles destinés à être utilisés à l'extérieur sont améliorés pour être plus résistants aux conditions météorologiques ou à l'exposition au soleil. leur résistance est alors définie par des indicateurs tels que ip65, ip66... qui indiquent le degré de protection contre les éléments solides (poussières...) et l'eau. au fur et à mesure que ces chiffres augmentent, le niveau de résistance augmente.

Finalement, il existe des caméras d'intérieur plus discrètes, plus petites et plus esthétiques. [54]

V.1.4.4. La détection de mouvement :

De nos jours, l'identification des mouvements est étroitement liée au système de notification envoyé sur les applications domotiques de surveillance des habitations. il est possible de la voir sous forme infrarouge (en se basant sur le rayonnement de chaleur) ou numérique, ce qui nécessite les calculs d'un algorithme. certains dispositifs offrent la possibilité d'identifier des zones spécifiques où l'on peut mettre en place une détection de mouvement ; ce système permet de réduire les zones très fréquentées, comme les espaces fréquentés par les animaux de compagnie, par exemple.

V.1.4.5. La connectivité :

L'importance du type et de la qualité de la connectivité de la caméra est souvent négligée au profit d'options ou d'une qualité d'image remarquable. Cependant, ce critère mérite une attention particulière. [54]

V.1.4.6. Les supports d'enregistrement :

La plupart des caméras sont équipées d'un système d'enregistrement des images, qui permet de les consulter ultérieurement. En raison de l'évolution des technologies, de nombreuses options sont actuellement accessibles sur le marché, telles que : [49]

- L'utilisation d'une carte SD ou micro-SD permet à la caméra d'enregistrer les images en temps réel sur une mémoire flash, ce qui est idéal pour les clichés numériques. Un endroit est donc réservé à ce support portable ;
- Les disques durs jouent un rôle essentiel dans les systèmes de vidéosurveillance où la prise de vue multi caméra nécessite un espace de stockage considérable, pour de nombreuses heures de vidéo, et une vitesse d'écriture rapide.

- Le Cloud (serveur distant) est actuellement la technologie la plus avancée. La caméra fonctionne en réseau et enregistre les images sur un serveur externe, accessible à tout moment par internet (adresse IP spécifique) par son utilisateur ;

V.1.5. Comment fonctionne une caméra de surveillance sans fil ?

Une caméra sans fil de vidéosurveillance est entièrement autonome. En général, elle utilise une batterie rechargeable ou des piles pour son fonctionnement. Elle est généralement dotée d'un contrôleur radio compatible avec la norme 802.11 qui lui permet de communiquer avec une box internet et envoie donc ses données via une connexion Wifi, voire une carte SIM intégrée à un forfait téléphonique 3G ou 4G.

Dans cette situation, elle n'est pas soumise à l'intervention d'un box opérateur ou d'un routeur, et elle continue de s'exercer en cas de rupture du réseau internet ou de courant.[55]

V.1.6. Comment savoir si une caméra de surveillance est allumée ?

Certains cas peuvent entraîner l'installation de caméras qui semblent filmer, alors qu'elles ne devraient pas. Il est possible que ce cas se produise dans des logements loués de manière saisonnière, dans des locaux privés accueillant du public, mais sans aucune mesure préventive... Il peut donc être pertinent de vérifier si l'on est filmé sans le savoir, il peut être relativement facile de repérer la présence d'une caméra. Il existe en effet des applications mobiles qui permettent de scanner le réseau sans fil et de repérer les appareils connectés, en transmettant des informations à l'extérieur. Il est possible que le dispositif soit trahi par sa marque. [55]

V.1.7. Comment installer une caméra de surveillance ?

Dans de nombreux cas, il faut seulement quelques minutes pour mettre en place une vidéosurveillance. Les différentes étapes peuvent varier en fonction des modèles et des caractéristiques techniques de votre appareil. Cependant, il est envisageable de définir des étapes d'installation générales, qui couvrent diverses situations : [49]

1-Indiquez les endroits de votre domicile les plus propices à l'installation de dispositifs de surveillance, que vous soyez équipé d'un ou de plusieurs appareils ;

2-Montez les caméras en utilisant les supports murales fournis par le fabricant ;

3- Placez l'unité de gestion centrale de vos appareils dans un endroit sécurisé ;

4-Il suffit de la connecter à votre ordinateur (via le Wifi, le CPL ou le câble Ethernet) ou à votre Smartphone (via le Wifi).

5- Mettez en place le logiciel ou l'application pour gérer vos appareils ;

6- Vérifiez que chaque appareil est correctement connecté, identifié, voire équipé d'un moteur à distance ;

7-Terminerez les paramètres : précision de la position, habitudes de balayage, sensibilité des détecteurs de mouvement... [49]

V.2.l'installation caméra de surveillance don le projet l'hôtel (Le Napolitain) :

Introduction :

Installer une caméra de surveillance sur une propriété privée ou dans un local professionnel est très simple. En général, les caméras de sécurité sont faciles à installer.

L'installation d'une caméra de sécurité dépend du prix et de vos besoins. Plus votre caméra est de haute technologie, plus l'installation sera compliquée.

C'est pourquoi nous avons choisi d'installer des caméras de surveillance sans fil, qui se sont fortement répandues récemment en raison de leur facilité d'installation et de leur qualité, car elles n'ont pas besoin d'être connectées au courant électrique pour fonctionner, ce qui permet une vidéosurveillance sans fil, grâce à la batterie rechargeable et connexion au réseau wifi.

Ce travail a également été effectué sur le programme (**Autodesk Revit**)comme décrit dans les figure don cette chapitre

V.2.1. Le type de caméra de surveillance utilisée et ses caractéristiques :

V.2.1.1. Caméra surveillance extérieure :



Source : <https://images.app.goo.gl/kfu557vCTWjQWKsx6>

Fig. V.12. –caméras de surveillance extérieure sans fil.

➤ **Caractéristiques techniques:**

Dahua IPC-HFW2431T-ZS (caméra bullet 4MP avec zoom motorisé) :

Résolution : 4 MP (2560 × 1440 pixels) à 25/30 images par seconde, avec prise en charge maximale de 4 MP (2688 × 1520 pixels) à 20 images par seconde.

Compression vidéo : H.265 pour une compression élevée et un débit binaire ultra bas.

Objectif motorisé à focale variable : 2,7 mm à 13,5 mm.

Distance infrarouge maximale : 60 mètres.

Technologie Starlight pour des images colorées même dans des conditions de faible luminosité.

Étanche (IP67) et résistant aux chocs (IK10) . [56]

V.2.1.2. Caméra surveillance intérieur :



Source : <https://images.app.goo.gl/Lxp69zQoio1hYqqF9>

Fig. V.13. –caméras de surveillance intérieure sans fil.

➤ **Caractéristiques :**

Hikvision DS-2CD2143G0-I (caméra dôme 4MP) :

Résolution : 4 MP (2688 × 1520 pixels) avec technologie WDR pour une meilleure qualité d'image.

Compression vidéo : H.265+ pour une efficacité accrue.

Objectif fixe : Disponible en 2,8 mm, 4 mm, 6 mm ou 8 mm.

Sensibilité à la lumière : 0,01 lux en couleur à F:1.2 (AGC activé), 0,018 lux en couleur à F:1,6 (AGC activé), 0 lux avec IR.

Interface audio et alarme disponible sur la version “-S”.

Distance infrarouge maximale : 30 mètres [57]

V.2.2. Système de stockage :**a. Nous avons utilisé un enregistreur NVR**

Source : <https://images.app.goo.gl/nnCWbsEs5XMqTcRd9>

Fig. V.14. –NVR.

➤ Caractéristiques :

Hikvision DS-7608NI-I2/8P (NVR 8 canaux avec PoE) :

Résolution d'enregistrement : Jusqu'à 12 MP.

Capacité de décodage : Jusqu'à 2 canaux à 12 MP ou 16 canaux à 1080p.

Interfaces de sortie vidéo : 1 HDMI et 1 VGA (indépendantes).

Stockage : 2 disques durs (HDD) pour l'enregistrement vidéo continu.

Plug & Play avec 8 interfaces Power-over-Ethernet (PoE).

Prend en charge diverses caméras spéciales, y compris les caméras thermiques, fisheye, de comptage de personnes, de heatmap et de reconnaissance automatique de plaques d'immatriculation (ANPR).

Technologie de streaming avancée pour une visualisation en direct fluide et une correction automatique des données en cas de mauvaises conditions réseau. [58]

b. Disques durs :

Western Digital Purple 4TB (conçu pour la vidéosurveillance).



Source : <https://images.app.goo.gl/3vNU94asZp2WSUhXA>

Fig. V.15. –Disques durs.

V.2.3. L'installation caméra de surveillance dans l'hôtel

Tout d'abord, considérez le type de sauvegarde et d'enregistrement de la caméra. En fait, le choix d'un modèle de caméra dépend généralement de vos besoins de stockage. Vous avez le choix entre les quatre méthodes de stockage les plus courantes :

- Sur un ordinateur : le pc sera connecté à votre caméra grâce au réseau.
- Sur NAS ou (Network Attached Storage) : donne un emplacement centralisé afin de stocker les données sur un réseau pour plus de sécurité.
- Sur une carte SD permettant de sauvegarder les fichiers localement, de plus, vous n'avez pas besoin de connexion pour accéder à vos données.
- Dans le Cloud : il suffit d'avoir une connexion internet pour accéder à vos données peu importe l'endroit.

Après avoir choisi les deux types de caméras internes et externes, selon leur modèle, nous avons choisi ensemble quatre méthodes de stockage.

Ainsi, nous avons suivi trois étapes principales pour installer une caméra de surveillance don l'hôtel (Le napolitain) :

➤ **Etape 1 : La configuration du réseau :**

Tout d'abord, nous nous sommes assurés qu'il y avait un réseau wifi avec une vitesse Internet suffisante pour enregistrer des images de haute qualité.

Nous avons commencé avec les caméra de surveillance extérieure où nous avons connecté la caméra à ce routeur à l'aide d'un câble Ethernet. Lors de cette étape, veillez à ne pas débrancher le câble tant que la connexion n'est pas complètement rétablie.

Une fois la caméra connectée au réseau wifi, ouvrez le navigateur pour saisir l'adresse IP de notre caméra wifi (précédée de "http://"), accédez à l'interface de gestion en recherchant le menu "sans fil", "wifi" ou même le spécial "sans fil". Avec la caméra sans fil, téléchargez des applications compatibles avec les caméras de surveillance sans fil. Ces applications vous permettent de connecter la caméra de surveillance directement au réseau wifi via un téléphone mobile et de placer le routeur à proximité de la caméra pour une connexion facile.

Et connectez les caméras au périphérique NVR sans fil

Les mêmes étapes s'appliquent aux caméras de surveillance internes.

➤ **Etape 2 : Les paramètres de la caméra de surveillance sans fil :**

Une fois connecté, il est important d'effectuer les mises à jour et les configurations de la fonction de vidéosurveillance. Assurez-vous également d'obtenir un abonnement d'économie de Cloud approprié.

En revanche, l'application installée dans la première étape nécessite un compte email avec un mot de passe. L'objectif est de garantir que toutes les données sont stockées. La caméra de surveillance doit être configurée pour le wifi. Il est utile de configurer correctement votre caméra de surveillance sans fil. En fait, cela permettra à la caméra d'avoir d'autres paramètres supplémentaires comme la détection de mouvement.

➤ **Etape 3 : La pose de la caméra de surveillance sans fil :**

Après avoir vérifié que la caméra de surveillance fonctionne et exécuté les applications et programmes appropriés, il ne reste plus qu'à l'installer correctement.

Pour vous connecter, vous devez disposer d'une perceuse et de vis. Ils sont souvent livrés avec l'appareil photo mais peuvent être réalisés avec un adhésif puissant. Soyez conscient du risque de chute de la caméra.

Si vous installez des caméras intérieures, il est préférable de les placer sur un meuble.

Ce travail a également été réalisé sur (Autodesk Revit), comme le montrent les figures suivantes :

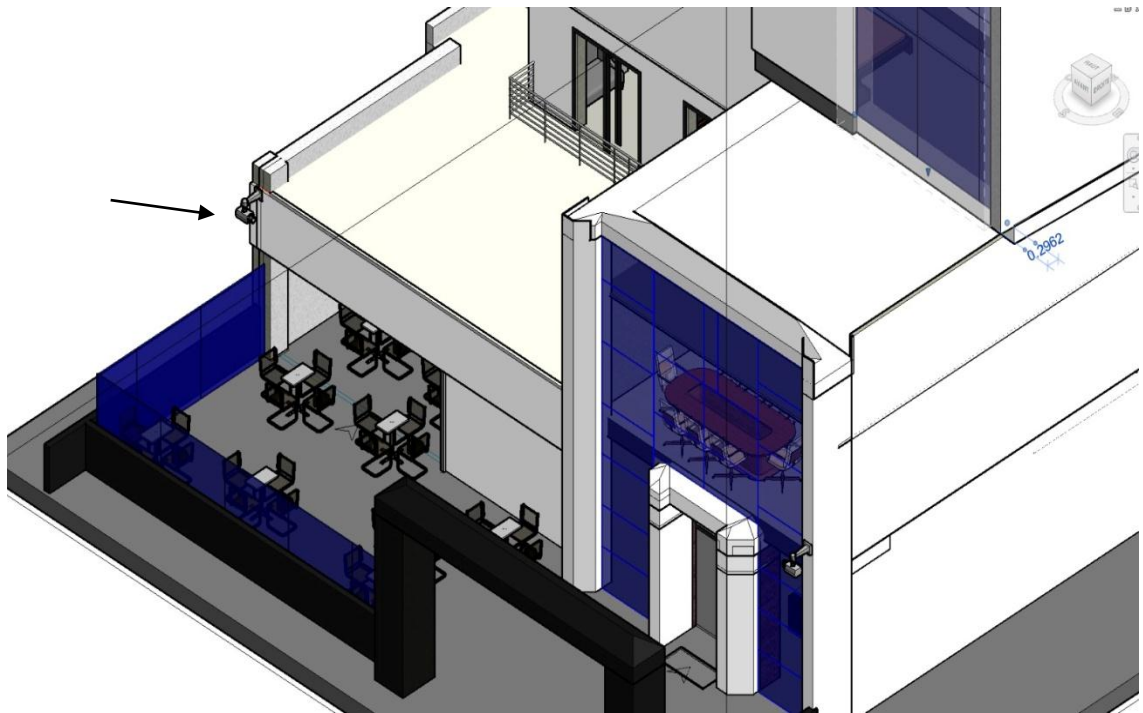


Fig. V.16. –Emplacement de la caméra de surveillance extérieur 1.



Fig. V.17. –VUE de la caméra de surveillance extérieure 1.

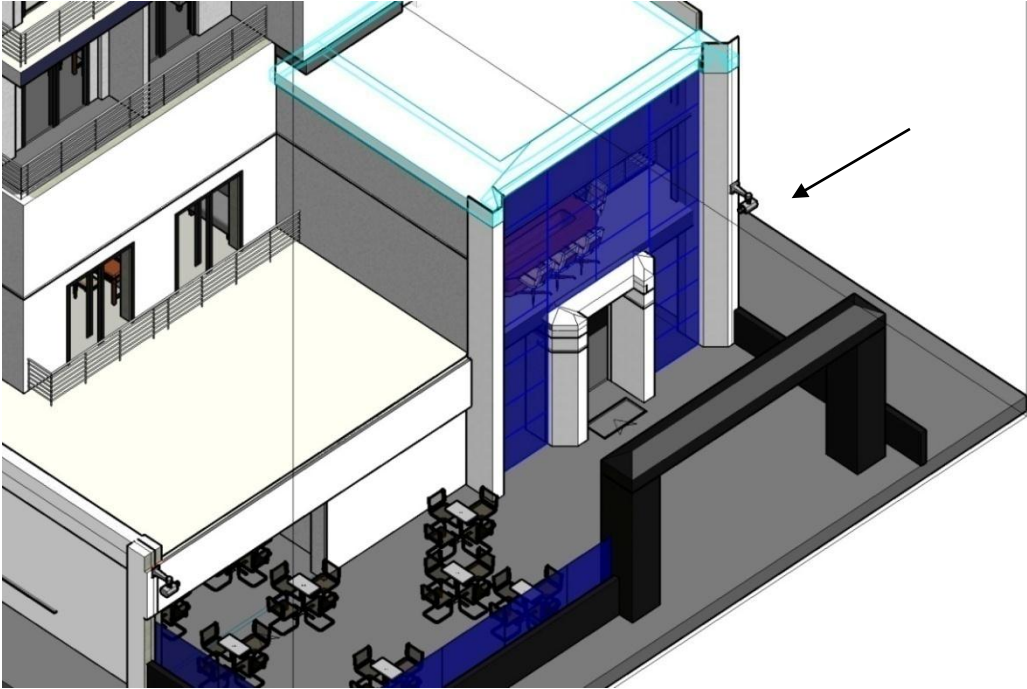


Fig. V.18. –Emplacement de la caméra de surveillance extérieur 2.

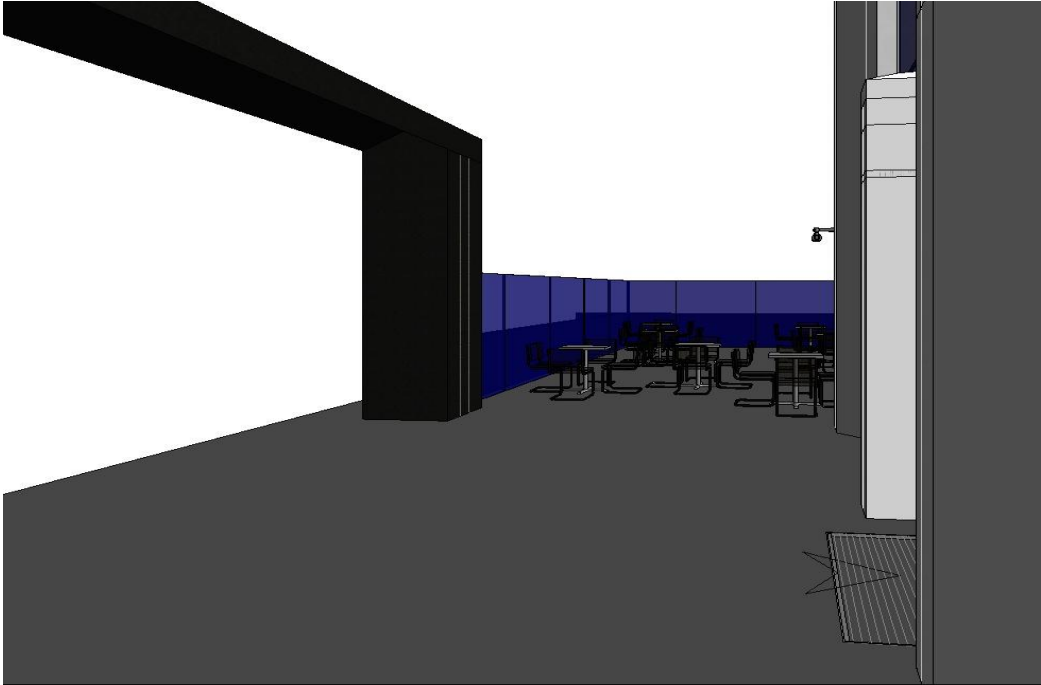


Fig. V.19. –VUE de la caméra de surveillance extérieure 2.

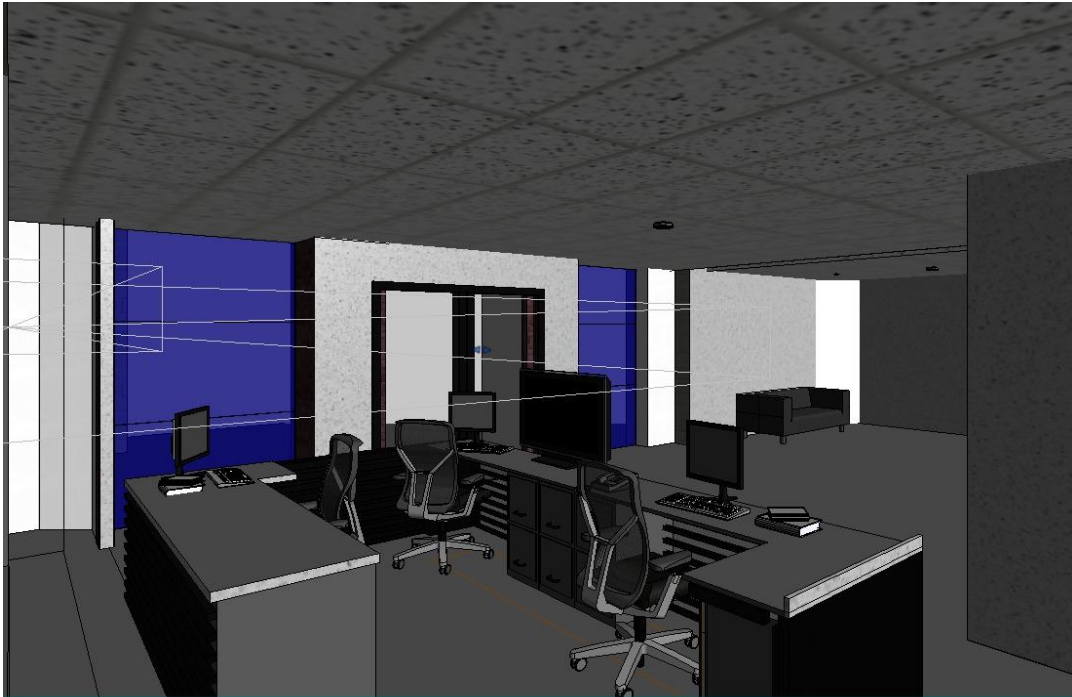


Fig. V.20. –VUE de la caméra de surveillance réception.



Fig. V.21. –VUE de la caméra de surveillance restaurant RDC.



Fig. V.22. –VUE de la caméra de surveillance bureau administratif.

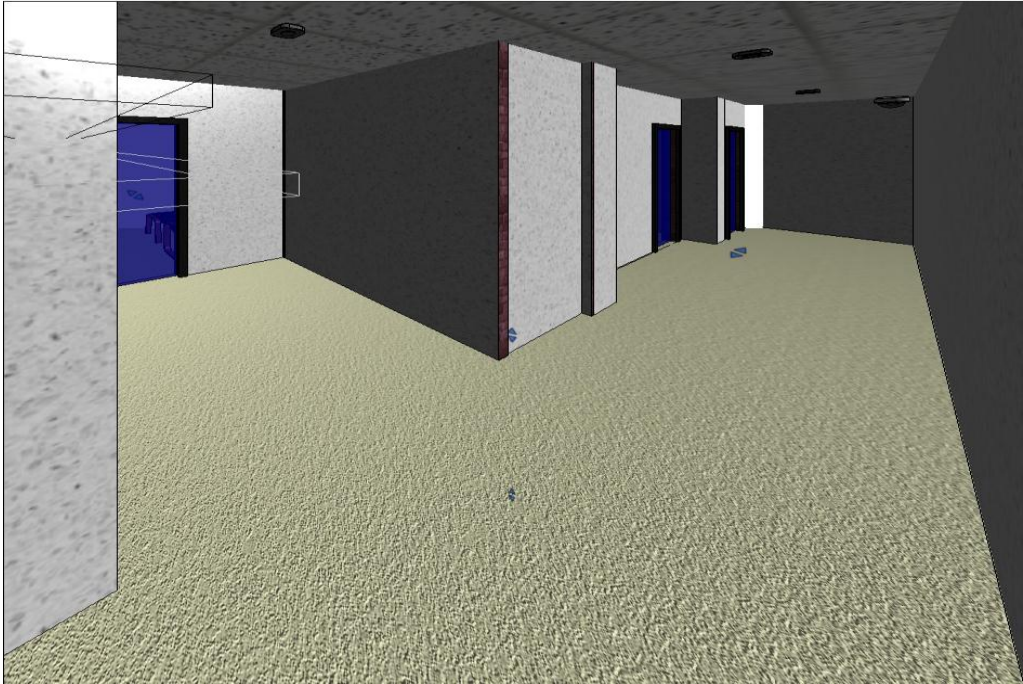


Fig. V.23. –VUE de la caméra de surveillance 1 ETG.



Fig. V.24. –VUE moiteur de visionnage camera.

Conclusion :

Bref, les caméras de vidéosurveillance sont devenues incontournables de par leur importance pour surveiller votre domicile ou vos locaux de travail..., pour assurer la sécurité, ce qui les rend de plus en plus populaires.

Dans ce chapitre, nous avons fourni un aperçu général des caméras de surveillance, leurs types et leurs caractéristiques les plus importantes, et discuté de leur installation dans notre projet d'hôtel (Le Napolitain), et nous avons complété ce travail avec le programme (Autodesk Revit).

Le cout total de projet :

Coût total de système sécurité incendie			
Elément	Prix initial (DA)	quntite	Prix total
pompe electrique	1230000	1	1230000
pompe diesel	1400000	1	1400000
pompe jocky	267000	1	267000
tuyaux carbone	6500	650 m	4225000
Tee	400	151	60400
code 90 ⁰	270	201	54270
sprinkler	1400	145	203000
Panneau de commande d'alarme incendie	716000	1	716000
déclencheur manuel adressable	3100	13	40300
Détecteur de fumée	2000	107	214000
Cloche d'alarme incendie	3300	7	23100
colone d'alimentation 24V	1300	13	16900
Coût total			8449970
Coût total de caméras de surveillance			
Elément	Prix initial	quntite	Prix total
caméra exterior IP	9000	2	18000
caméra interieur IP	8200	10	82000
NVR	77000	2	154000
disques durs	30000	2	60000
moniter (HDTV)	33000	2	66000
colone d'alimentation 12V	900	12	10800
Coût total			390800
Coût total du projet (DA)		8840770	

Fig. - Le cout total de projet

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Les systèmes de sécurité sont essentiels pour assurer un environnement sûr et protégé dans un hôtel. Leur intégration et leur optimisation, notamment par le biais de technologies de pointe comme MEP REVIT, contribuent à améliorer la sécurité des occupants et à garantir une réponse rapide et efficace aux situations d'urgence de l'hôtel Le Napolitain à Skikda, en modernisant ses systèmes de sécurité, se positionne comme un établissement sûr et fiable, offrant une tranquillité d'esprit à ses clients et à son personnel.

Ce projet de fin d'études, est une bonne expérience qui nous a permis de mettre en pratique nos connaissances théoriques.

Notre étude s'est généralement appuyée sur les critères suivants :

- **Amélioration des systèmes existants** : Identifier les lacunes des systèmes actuels et proposer des solutions pour les combler.
- **Digitalisation** : Utiliser MEP REVIT pour créer des modèles numériques précis des systèmes de sécurité, facilitant ainsi la gestion et la maintenance.
- **Sécurité accrue** : Assurer une meilleure protection des biens et des personnes par l'optimisation des systèmes de sécurité.

Les résultats obtenus sont :

- **Un modèle numérique détaillé** : Un modèle complet et précis des systèmes de sécurité de l'hôtel, accessible via MEP REVIT.
- **Efficacité opérationnelle** : Réduction des temps de réponse en cas d'incident et amélioration de la maintenance préventive grâce à une meilleure visualisation et gestion des systèmes.
- **Augmentation de la sécurité** : Renforcement des mesures de protection pour les clients et le personnel de l'hôtel, avec des systèmes de surveillance et d'alarme plus performants.

Nous espérons que ce modeste travail, par son analyse approfondie et ses propositions d'amélioration, contribuera significativement à la modernisation et à l'optimisation des systèmes de sécurité de l'hôtel Le Napolitain à Skikda.

Bibliographié

- [1]. BOUROUBA Charafeddine, KHALFET Houdheifa, Etude du risque d'incendie en milieu professionnel (cas unité Ammoniac- FERTIALannaba), mémoire de master, université Badji Mokhtar, Annaba, 2019..
- [2]. <https://www.alertis.fr/faq/quel-est-le-triangle-du-feu/#:~:text=Le%20triangle%20du%20feu%20est%20un%20concept%20bien%20connu%20dans,le%20triangle%20de%20la%20combustion>.(Consulté le 08/06/2024)
- [3]. [https://www.jpj-executive.com/tetraedre-dufeu/#:~:text=%E2%80%93%20L'%C3%A9nergie%20d'activation&text=Il%20peut%20s'agir%20de,\)%20ou%20chimiques%20\(oxydation\)](https://www.jpj-executive.com/tetraedre-dufeu/#:~:text=%E2%80%93%20L'%C3%A9nergie%20d'activation&text=Il%20peut%20s'agir%20de,)%20ou%20chimiques%20(oxydation)).(Consulté le 08/06/2024)
- [4]. https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/pdf/occup-travail/whmis-simdut/flam-gases-fra.pdf(Consulté le 08/06/2024)
- [5]. https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/pdf/occup-travail/whmis-simdut/flam-comb-liquids-fra.pdf
(Consulté le 08/06/2024)
- [6]. http://www.batpi.fr/sites/incendie/faq/detail.php/question/parametres_incendie(Consulté le 08/06/2024)
- [7]. <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D8%B1%D9%8A%D9%82>
(Consulté le 08/06/2024)
- [8]. <https://sdis88.fr/index.php/accueil/prevention/les-risques-lies-aux-fumees#:~:text=Lors%20d'un%20incendie%2C%20la,explosion%20ainsi%20que%20leur%20mobilit%C3%A9>.(Consulté le 08/06/2024)
- [9]. <https://pfi-securite-incendie.com/informations-divers/les-effets-de-l-incendie-sur-l-homme-et-sur-les-batiments#:~:text=Les%20gaz%20et%20fum%C3%A9es%20pr%C3%A9sentent,%20D%20Toxicit%C3%A9>.(Consulté le 09/06/2024)
- [10]. <https://www.alertis.fr/formation-e-learning-sante-et-securite-au-travail/formation-incendie-en-ligne-gratuite/formation-incendie-les-modes-de-propagations-du-feu/#:~:text=Les%20quatre%20modes%20de%20propagation%20sont%20par,%20Convexion%20Rayonnement%20et%20Projection>(Consulté le 08/06/2024)
- [11]. <https://www.promat.ch/fr/planung-bim/know-how/brandkurven/>
(Consulté le 08/06/2024)
- [12].<https://batiss.fr/ssi/annexes-techniques/>(Consulté le 07/06/2024)
- [13]. <https://www.securipro.eu/blog/incendie/systeme-de-securite-incendie/fonctionnement-systeme-securite-incendie/> (Consulté le 07/06/2024)

Bibliographié

- [14]. <https://www.finsecur.com/produits/equipements-de-controle-et-de-signalisation-ecs-et-ecs-cmsi/>(Consulté le 07/06/2024)
- [15]. <https://www.ura.fr/faq/quels-sont-les-differents-types-de-detecteurs-automatiques-d-incendie> (Consulté le 07/06/2024)
- [16]. https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9clencheur_manuel_d%27alarme_incendie (Consulté le 07/06/2024)
- [17]. <https://www.mondialextingteur.fr/Indicateur-action-etanche-171.html#:~:text=Les%20indicateurs%20d'action%20servent,les%20locaux%20et%20endroit s%20humides.> (Consulté le 08/06/2024)
- [18]. <https://www.esser-systems.com/fr/produits/details/78510230-tableau-repetiteur-dexploitation-rep-lcd-3100-1/#:~:text=Le%20Tableau%20R%C3%A9p%C3%A9titeur%20d'Exploitation,C%20et%20ES%20Line%20C.> (Consulté le 08/06/2024)
- [19]. doucement : Systeme_de_Seurite_Incendie.electronique.pdf
- [20]. <https://www.cnpp.com/glossaire/CMSI-centralisateur-de-mise-en-securite-incendie>
- [21]. <https://www.theonorme.com/blog/ssi-et-equipements-dalarme-classement-et-fonctions/#:~:text=Un%20syst%C3%A8me%20de%20s%C3%A9curit%C3%A9%20incendie,%20C%20C%20D%20et%20E.> (Consulté le 11/06/2024)
- [22]. https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Robinet_d%27incendie_arm%C3%A9 (Consulté le 11/06/2024)
- [23]. <https://savproformation.fr/ria-incendie-tout-savoir-sur-le-robinet-incendie-arme/>(consulté le 11/06/2024)
- [24]. <https://www.batisante.fr/protection-incendie/systemes-de-protection/robinet-incendie-arme-ria/#:~:text=La%20pose%20d'un%20RIA%20DN25%20est%20impos%C3%A9e%20pour%200les,%20C%20Aatre%20pivotant%20ou%20non%20pivotant.> (consulté le 11/06/2024)
- [25]. <https://www.direct-prevention.fr/materiels-de-securite-incendie/robinets-incendie-armes/>
- [26]. <https://www.securiteincendie.fr/robinet-incendie-arme/ria-pia-differences-entre-deux-equipements-de-lutte-contre-lincendie/>(consulté le 11/06/2024)
- [27]. <https://entreprise.mma.fr/connexionpro/sprinkler-fonctionnement.html#:~:text=Une%20protection%20sprinkler%20est%20un,conditions%20de%20risque%20de%20gel> (Consulté le 11/06/2024)
- [28]. <https://eolios.fr/ressources/sprinkler-comment-fonctionne-un-reseau-de-sprinklage/> (consulté le 11/06/2024)
-
-

Bibliographié

- [29]. <https://bkfire.dz/blogs/les-systemes-d-extinction-par-sprinklers-une-protection-efficace-contre-les-incendies> (Consulté le 12/06/2024)
- [30]. <https://www.sicli.be/systeme-de-sprinkler/>(Consulté le 12/06/2024)
- [31]. <https://www.constructeur-prestalpes.com/les-sprinklers-comment-fonctionnent-ils-et-pourquoi-sont-ils-si-efficaces/>(Consulté le 12/06/2024)
- [32]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Extincteur>(Consulté le 12/06/2024)
- [33]. https://www.cchst.ca/oshanswers/safety_haz/fire_extinguishers.html
(Consulté le 12/06/2024)
- [34]. <https://www.somatifie.be/fr/nouvelles/extincteur-a-mousse> (Consulté le 12/06/2024)
- [35]. <https://www.preventica.com/dossier-extincteurs-incendie-choisir.php>
(Consulté le 12/06/2024)
- [36]. <https://infos.isidoor.org/kb/les-moyens-dextinction> (Consulté le 13/06/2024)
- [37]. <https://www.legrand.fr/pro/normes-et-reglementations/eclairage-de-securite/normes-et-eclairage-de-securite-et-baes-ce-quit-faut-savoir>(Consulté le 13/06/2024)
- [38]. <https://www.officiel-prevention.com/dossier/protections-collectives-organisation-ergonomie/signaletique/signaletique-et-signalisation-de-securite-129> (Consulté le 13/06/2024)
- [39]. <https://www.isys-securite.fr/dossiers/normes-securite-incendie/types-alarme-incendie.html>(Consulté le 16/06/2024)
- [40]. <https://dati-plus.com/types-d-alarme-incendie-en-entreprise/>(Consulté le 16/06/2024)
- [41]. <https://itk.sa/Ar/Details.aspx?ArticleID=66>(Consulté le 09/06/2024)
- [42]. <https://xontel.com/%D8%A3%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9-%D9%83%D8%A7%D9%85%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B1%D8%A7%D9%82%D8%A8%D8%A9-%D9%88%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%8A-%D8%A3%D9%87%D9%85%D9%8A%D8%AA%D9%87%D8%A7/?lang=ar>
(Consulté le 09/06/2024)
- [43]. https://www.kentfaith.fr/blog/article_de-quoi-est-compos%C3%A9-une-cam%C3%A9ra-de-surveillance_508(Consulté le 09/06/2024)
- [44]. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8869275/capteur-dimage>(Consulté le 09/06/2024)
- [45]. <https://www.geo.fr/voyage/objectif-166295>(Consulté le 09/06/2024)
- [46]. <https://www.infoprotection.fr/le-stockage-en-videosurveillance>(Consulté le 09/06/2024)
-
-

Bibliographié

- [47]. <https://www.verisure.fr/quest-ce-quune-camera-reseau-ip#:~:text=la%20connectivit%C3%A9%20%3A%20assurez%20vous%20que,cam%C3%A9ra%20de%20vid%C3%A9osurveillance%20soit%20possible>(Consulté le 09/06/2024)
- [48]. <https://www.kamatec.fr/guides/videosurveillance/choisir-son-alimentation>
(Consulté le 09/06/2024)
- [49]. <https://www.mesdepanneurs.fr/blog/camera-video-surveillance>(Consulté le 09/06/2024)
- [50]. <https://www.telesurveillance-videosurveillance.fr/camera-surveillance-sans-fil/>
(Consulté le 09/06/2024)
- [51]. <https://www.cfpsecurite.com/quels-sont-les-differents-types-de-cameras-de-surveillance>
(Consulté le 09/06/2024)
- [52]. <https://www.tike-securite.fr/securite-maison/85-fonctionnement-et-avantages-des-cameras-ip-wi-fi#:~:text=La%20cam%C3%A9ra%20IP%20Wi%2DFi%2C%20une%20cam%C3%A9ra%20ind%C3%A9pendante&text=Que%20ce%20soit%20pour%20une,Et%20le%20tour%20est%20jou%C3%A9%20!>(Consulté le 10/06/2024)
- [53]. <https://www.camerasurveillance.net/blog/post/25-bien-choisir-entre-des-modeles-interieurs-ou-exterieurs#:~:text=A%20la%20diff%C3%A9rence%20des%20mod%C3%A8les,minimum%20n%C3%A9cessaire%20pour%20votre%20besoin.>(Consulté le 10/06/2024)
- [54]. <https://www.tike-securite.fr/securite-maison/49-les-criteres-a-prendre-en-compte-pour-choisir-des-cameras-de-videosurveillance-de-qualite>(Consulté le 10/06/2024)
- [55]. <https://www.camerasurveillance.net/blog/post/25-bien-choisir-entre-des-modeles-interieurs-ou-exterieurs#:~:text=A%20la%20diff%C3%A9rence%20des%20mod%C3%A8les,minimum%20n%C3%A9cessaire%20pour%20votre%20besoin.>(Consulté le 10/06/2024)
- [56]. <https://www.hikvision.com/en/products/IP-Products/Network-Cameras/Pro-Series-EasyIP-/DS-2CD2143G0-I-S-/?subName=DS-2CD2143G0-I>
- [57]. <https://france.dahuatech.com/upload/datasheets/IPC-HFW2431T-ZS.pdf>
- [58]. <https://www.hikvision.com/fr/products/IP-Products/Network-Video-Recorders/Pro-Series/ds-7608nxi-i2-8p-s/?subName=DS-7608NXI-I2%2F8P%2FS%28E%29>