



Groupement académique : AIX-MARSEILLE		Session 2020	
Lycée : Alphonse BENOIT			
Ville : L'ISLE SUR LA SORGUE			
N° du projet : 4	Nom du projet : S2E – Surveillance d'Environnement pour Entrepôts		

Projet nouveau	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	Non	Projet interne	Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Délai de réalisation	06/01/2020 → 30/05/2020		Statut des étudiants	<input checked="" type="checkbox"/> Formation initiale	Apprentissage
Spécialité des étudiants	EC	IR	<input checked="" type="checkbox"/> Mixte	Nombre d'étudiants	4
Professeurs responsables	ANTOINE / DEFRANCE / ESCURET / HORTOLLAND / SILANUS				

1	Présentation et situation du projet dans son environnement.....	1
1.1	Contexte de réalisation.....	1
1.2	Présentation du projet.....	1
1.3	Situation du projet dans son contexte.....	1
1.3.1	Présentation de la société.....	1
1.3.2	Analyse de l'existant.....	2
1.4	Cahier des charges de l'entreprise.....	3
1.5	Solution globale proposée.....	4
2	Spécifications.....	4
2.1	Diagrammes UML / SYSML.....	4
2.1.1	Diagrammes des cas d'utilisation.....	4
2.1.2	Architectures Matérielle & Logicielle.....	5
2.1.3	Scénarios des cas d'utilisation.....	5
2.1.3.1	Relever T/HR/Point de rosée/Fumée à divers endroits des entrepôts et les publier.....	6
2.1.3.2	Surveiller les évolutions des mesures de données environnementales.....	7
2.1.3.3	Administrer le système.....	8
2.1.4	Exigences.....	10
2.2	Contraintes de réalisation.....	10
2.3	Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	10
3	Répartition des tâches par étudiant.....	12
4	Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :.....	14
5	Planification.....	16
6	Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	16
6.1	Disponibilité des équipements.....	16
6.2	Atteintes des objectifs du point de vue client.....	16

6.3	Avenants :.....	16
7	Observation de la commission de Validation.....	17
7.1	Avis formulé par la commission de validation :.....	17
7.2	Nom des membres de la commission de validation académique :.....	17
7.3	Visa de l'autorité académique :.....	18

1 Présentation et situation du projet dans son environnement

1.1 Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	Étudiant 1 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 2 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 3 IR <input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/>	Étudiant 4 EC <input checked="" type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/>	
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation		En entreprise		<input checked="" type="checkbox"/> Mixte
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
	Nom : CrossDock				
	Adresse : 122, allée de la Lavande – 84300 CAVAILLON				
	Contact : M. BIJOU Mohamed.....				
	Origine du projet :				
	➤ Idée :	Lycée	<input checked="" type="checkbox"/> Entreprise		
	➤ Cahier des charges :	Lycée	<input checked="" type="checkbox"/> Entreprise		
	➤ Suivi du projet :	<input checked="" type="checkbox"/> Lycée	<input checked="" type="checkbox"/> Entreprise		
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : CrossDock.....				
	Adresse de l'entreprise : 122, allée de la Lavande – 84300 CAVAILLON.....				
	Site WEB : N/A				
	Tél. : 0490050644.....		Courriel : mohamed.bijou@crossdk.com		

1.2 Présentation du projet

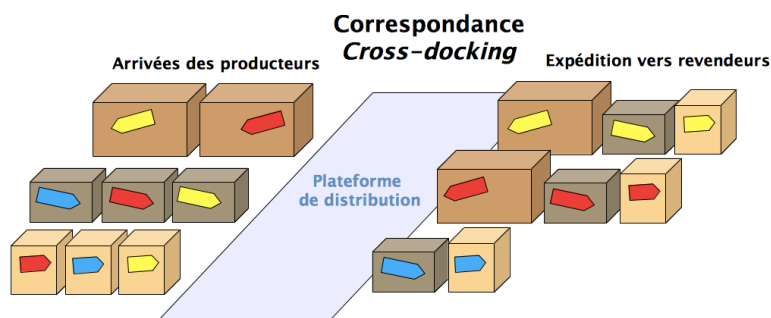
- L'entreprise Crossdock, spécialisée dans le secteur d'activité des transports routiers de fret interurbains (code APE : 4941A), souhaite **superviser différentes informations environnementales (température, humidité relative, fumée) de 2 entrepôts** situés sur leur site de Cavaillon (1 seul entrepôt opérationnel à ce jour).
- Les relevés doivent permettre une **traçabilité sur les bonnes conditions d'entreposage** des produits présents dans l'entreprise
- Les mesures doivent être **consultables en direct par CrossDock**
- Le projet porte essentiellement sur :
 1. la surveillance de la température et de l'humidité relative (abrégées T/HR par la suite)
 2. la détection d'incendie
 3. la consultation et le suivi des mesures effectuées
 4. le déclenchement d'alertes mail en cas de dépassement de seuils critiques
 5. l'administration du système global

1.3 Situation du projet dans son contexte

1.3.1 Présentation de la société

CrossDock est une entreprise de logistique dont l'activité consiste à préparer puis à expédier des commandes constituées de produits cosmétiques et/ou de parapharmacie.

La société tire son nom d'un mode d'organisation de flux logistiques, appelé « Cross-docking », qui vise à faire passer des marchandises des quais d'arrivée aux quais de départ en limitant au maximum leur stockage dans les entrepôts de la plateforme de distribution.



Principe du « Cross-docking » [Source : [Wikipédia](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cross-docking)]

Chez CrossDock, les produits arrivent des fournisseurs puis sont entreposés provisoirement en attente de leur reconditionnement au cours de la préparation des commandes. Les colis préparés sont ensuite aiguillés vers des postes regroupant les commandes propres à un revendeur (client final de Crossdock) puis sont enfin expédiés.

1.3.2 Analyse de l'existant

L'an dernier, une solution de supervision de température et d'hygrométrie a été proposée pour remplacer à terme celle déjà en place chez CrossDock.

La solution en place s'articule autour de thermomètres/hygromètres USB (Réf. : [PCE-HT 71N](#) de chez PCE Instruments) qui font également office d'enregistreur de données (ou « data logger »).



La capacité mémoire de ces dispositifs limite l'enregistrement des variations de températures et taux d'hygrométrie à une période d'1 semaine environ.

Ceci implique qu'une personne doit chaque semaine :

- Récupérer les 4 « data-logger » répartis aux 4 coins de l'unique entrepôt actuellement utilisé
- Transférer les mesures effectuées dans le système d'information de l'entreprise en veillant à respecter l'affectation de chaque « data-logger » à la zone de l'entrepôt à laquelle il est associé
- Effacer les données de chaque « data-logger »
- Remettre en place les « data-logger » dans l'entrepôt

Outre le côté rébarbatif de cette tâche, les données ne sont consultables que la semaine suivant celle de la mesure.

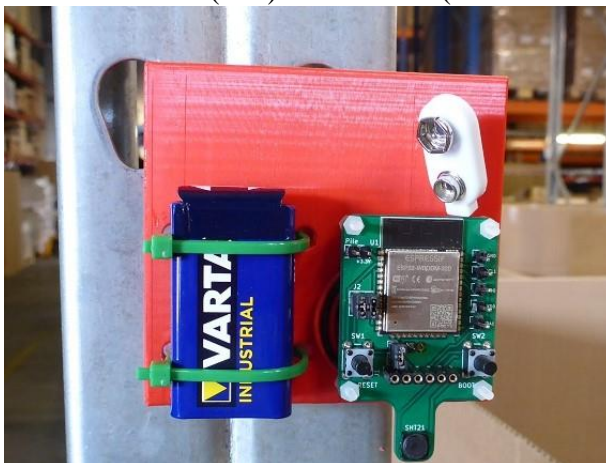
La supervision ne permet pas non plus de surveiller la température et l'hygrométrie des articles une fois sortis de leur zone de stockage.

La solution proposée l'an dernier consistait donc à :

- remplacer les « data-loggers » existants par des capteurs connectés (ESP32 + capteur T/HR SHT21 + écran OLED + transceiver LoRa)



- adjoindre à la multitude de Raspberry Pi réparties dans l'entrepôt (à des fins de suivi de préparation de commandes) des dispositifs de mesure de T/HR soit filaires (I2C) soit sans fil (BluetoothLE)



En fin de projet, un capteur de chaque type (filaire, Bluetooth, LoRa) a été installé dans l'entrepôt pour évaluation.

1.4 Cahier des charges de l'entreprise

L'entreprise n'a pas fourni de cahier des charges écrit.

Celui-ci a été élaboré sur la base de ce qui a été fourni l'an dernier au cours d'un entretien réalisé dans les locaux de l'entreprise et complété à la suite d'échanges téléphoniques et par mail.

Lors de l'entretien, le client nous a fait part de remarques sur la solution de l'an dernier au sujet de :

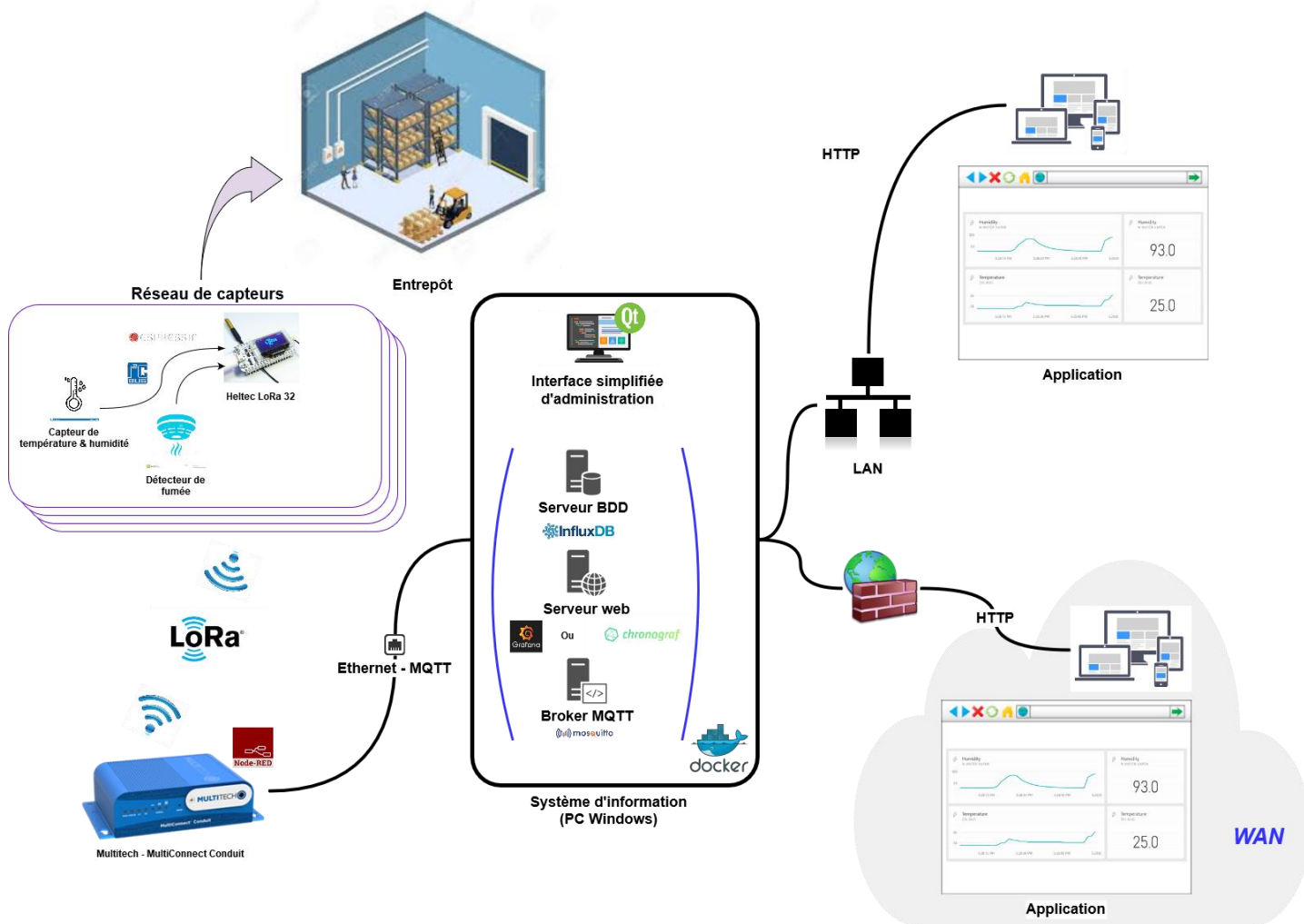
- la consommation des capteurs sans fil → nécessité de devoir surveiller le niveau de charge des piles et les remplacer au besoin
- la mise en place des capteurs filaires → câble risquant d'être abîmé lors d'opérations de manutention

Il a également émis l'idée de faire évoluer le système afin de permettre de surveiller d'autres paramètres environnementaux que la température et l'humidité relative.

Il a donc été convenu :

- de généraliser l'utilisation du capteur connecté LoRa conçu l'an dernier (alimenté sur secteur) pour assurer l'ensemble des acquisitions
- d'y ajouter une détection de fumée afin de compléter le système de sécurité incendie actuellement en place.

1.5 Solution globale proposée



2 Spécifications

2.1 Diagrammes UML / SYSML

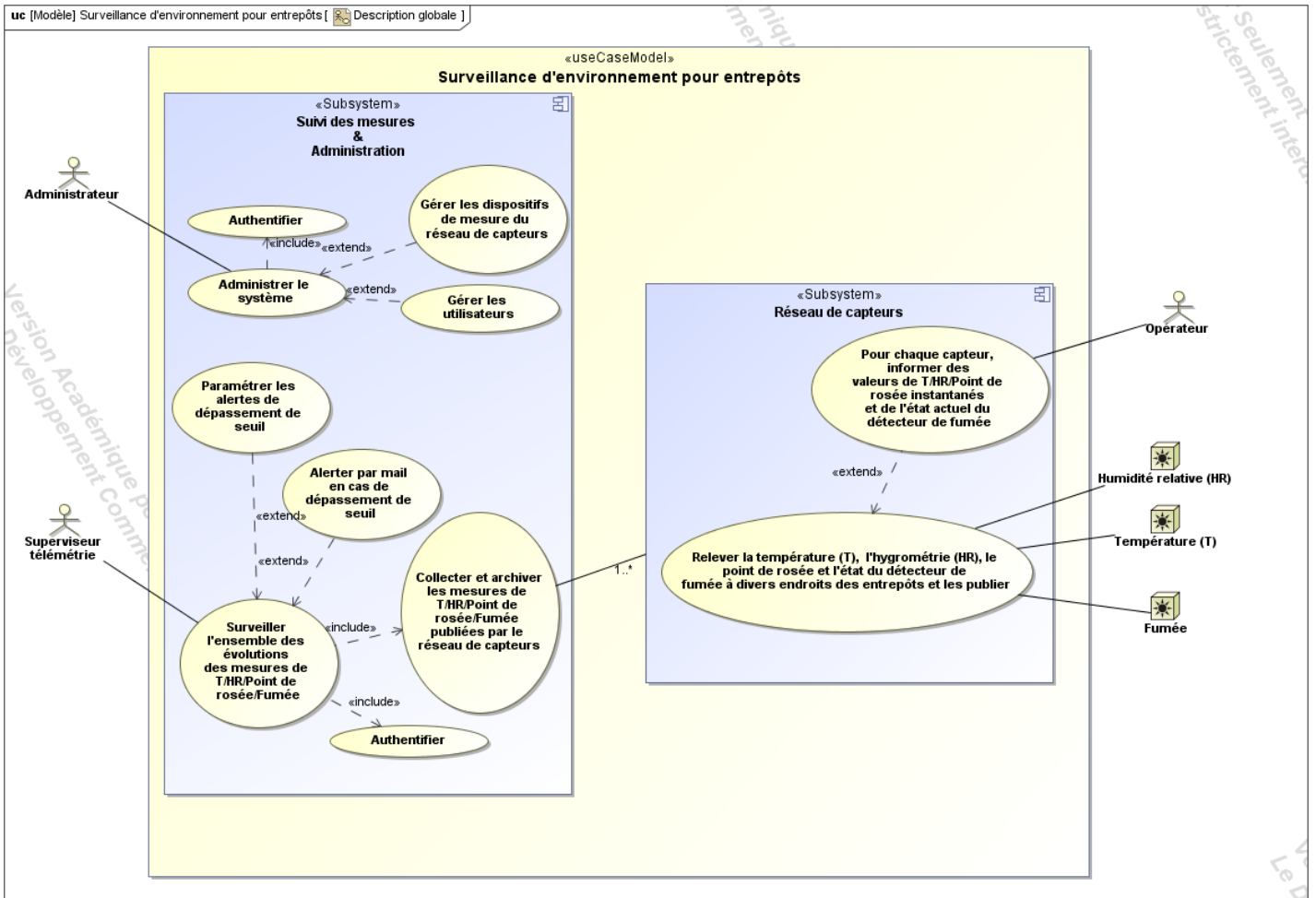
2.1.1 Diagrammes des cas d'utilisation

Ci-dessous figure le diagramme des cas d'utilisation du système.

Celui-ci est décomposable en 2 sous-systèmes :

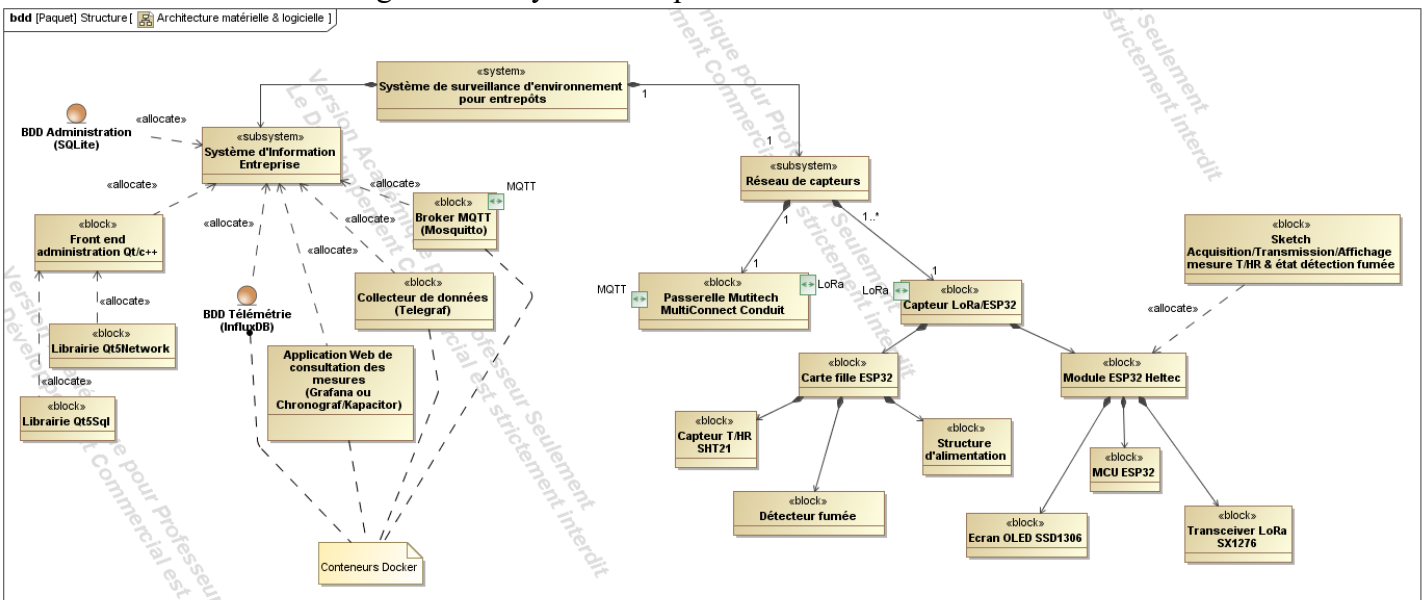
1. Réseau de capteurs
2. Suivi des mesures & Administration

Le projet décrit dans ce document porte sur les 2 sous-systèmes.



2.1.2 Architectures Matérielle & Logicielle

L'architecture matérielle et logicielle du système est présentée ci-dessous.

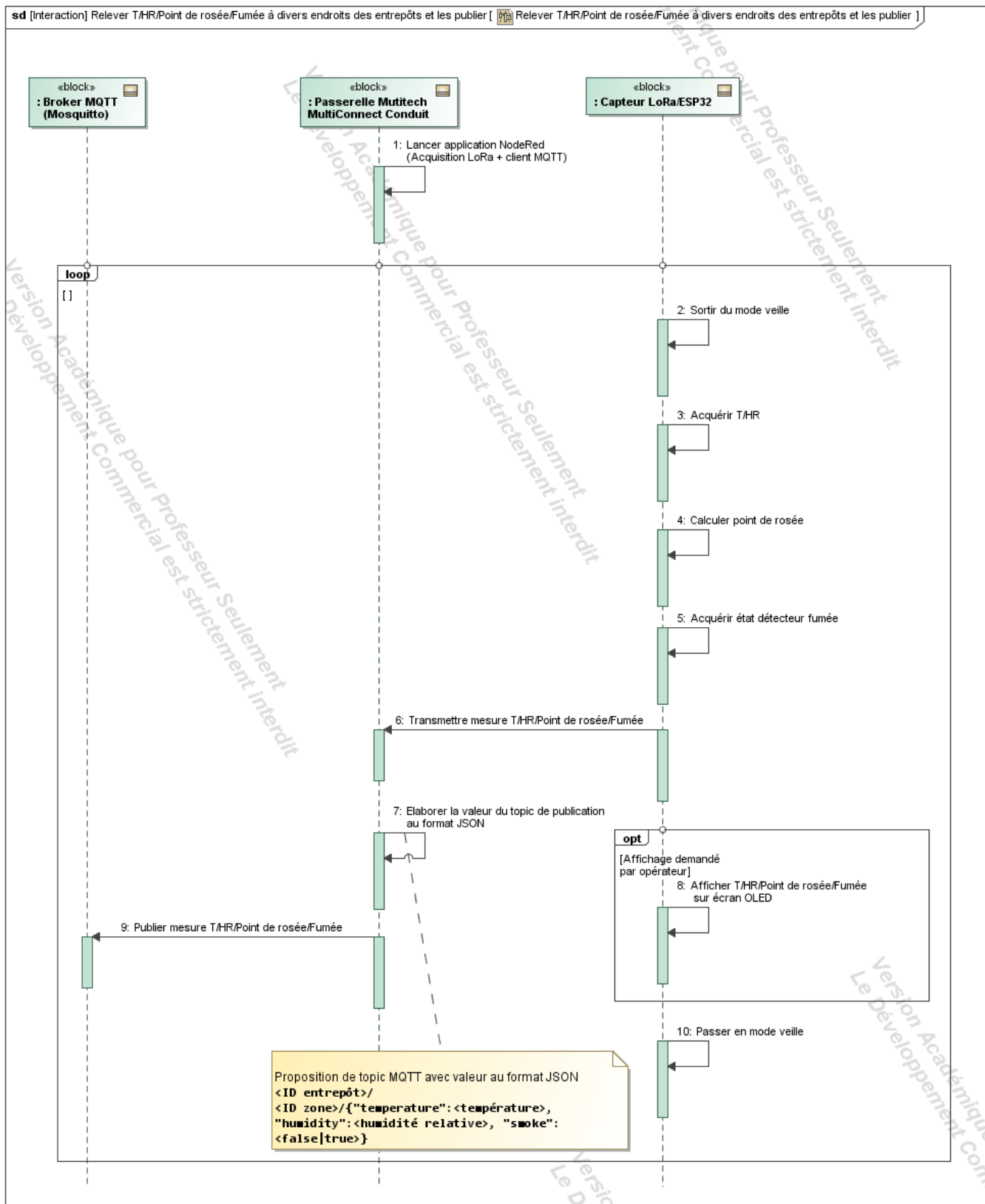


2.1.3 Scénarios des cas d'utilisation

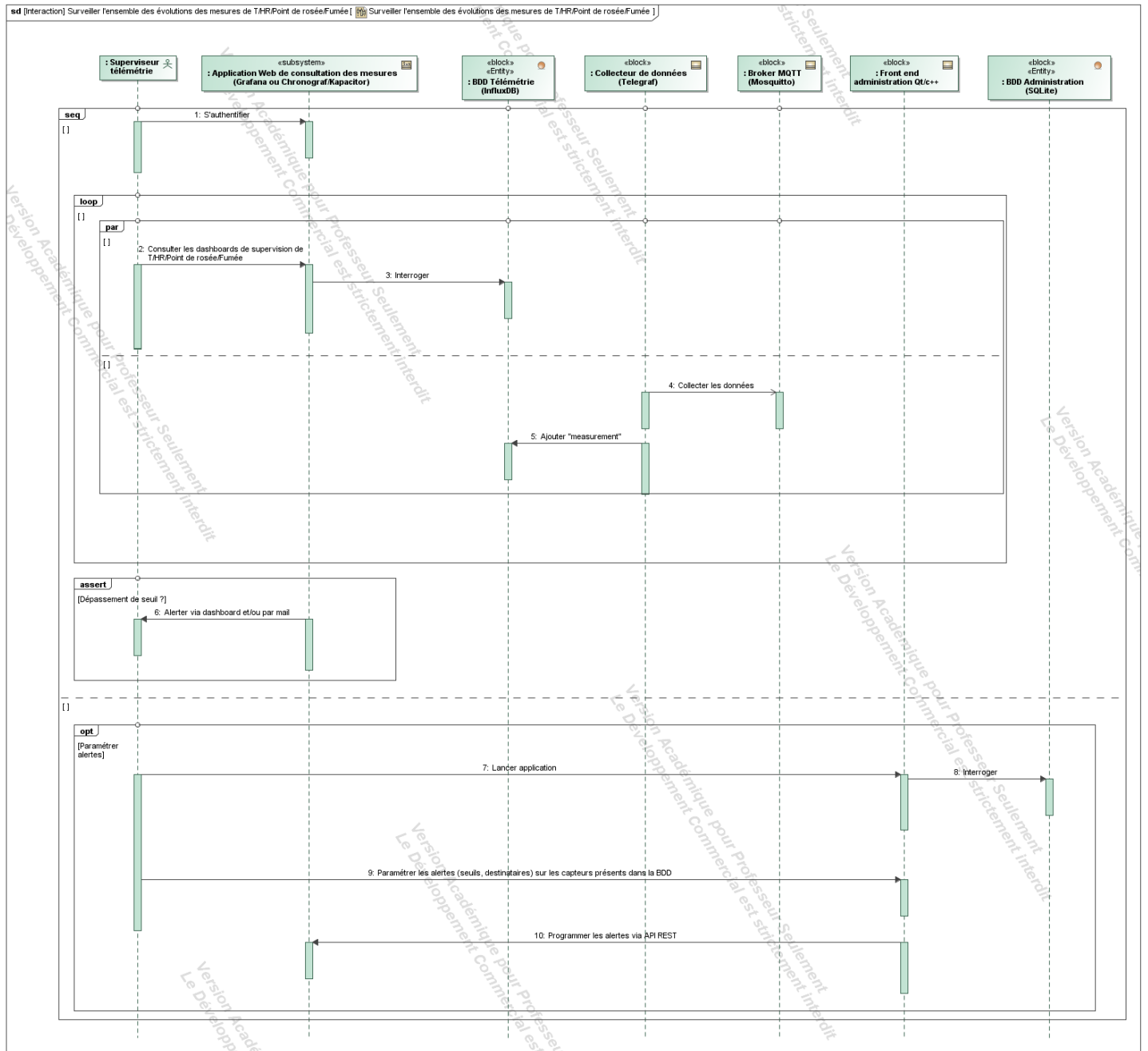
Ceux-ci sont globalement décrits ci-dessous sous-forme de diagrammes de séquence SysML

2.1.3.1 Relever T/HR/Point de rosée/Fumée à divers endroits des entrepôts et les publier

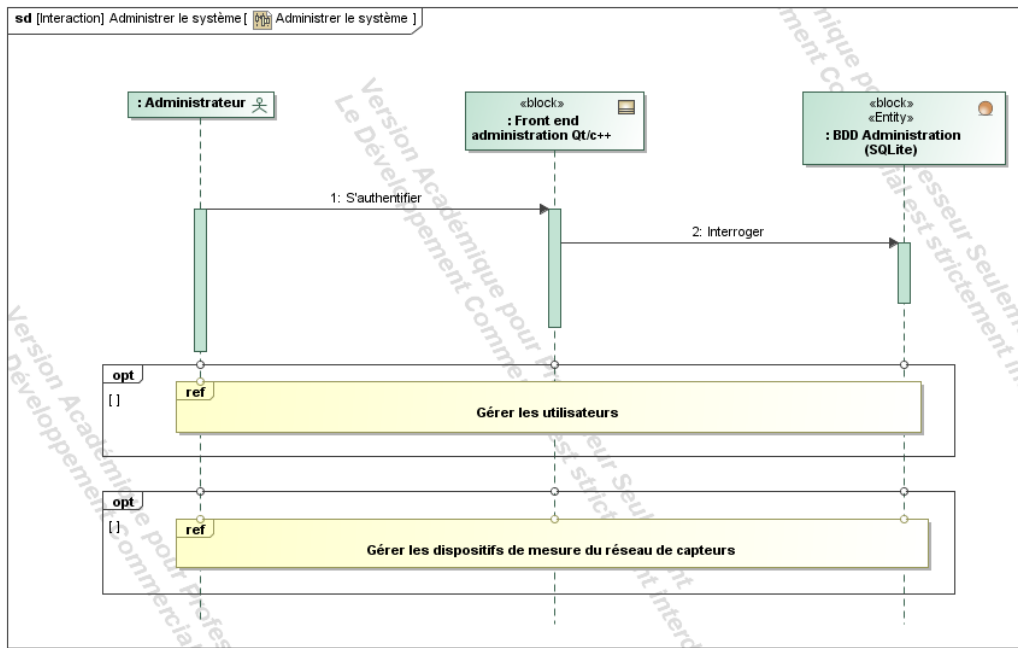
Ce diagramme de cas d'utilisation illustre l'ensemble du processus de collecte et d'archivage des mesures de données environnementales que sont la température, l'hygrométrie, le point de rosée et éventuellement la présence de fumée relevées dans l'entrepôt.



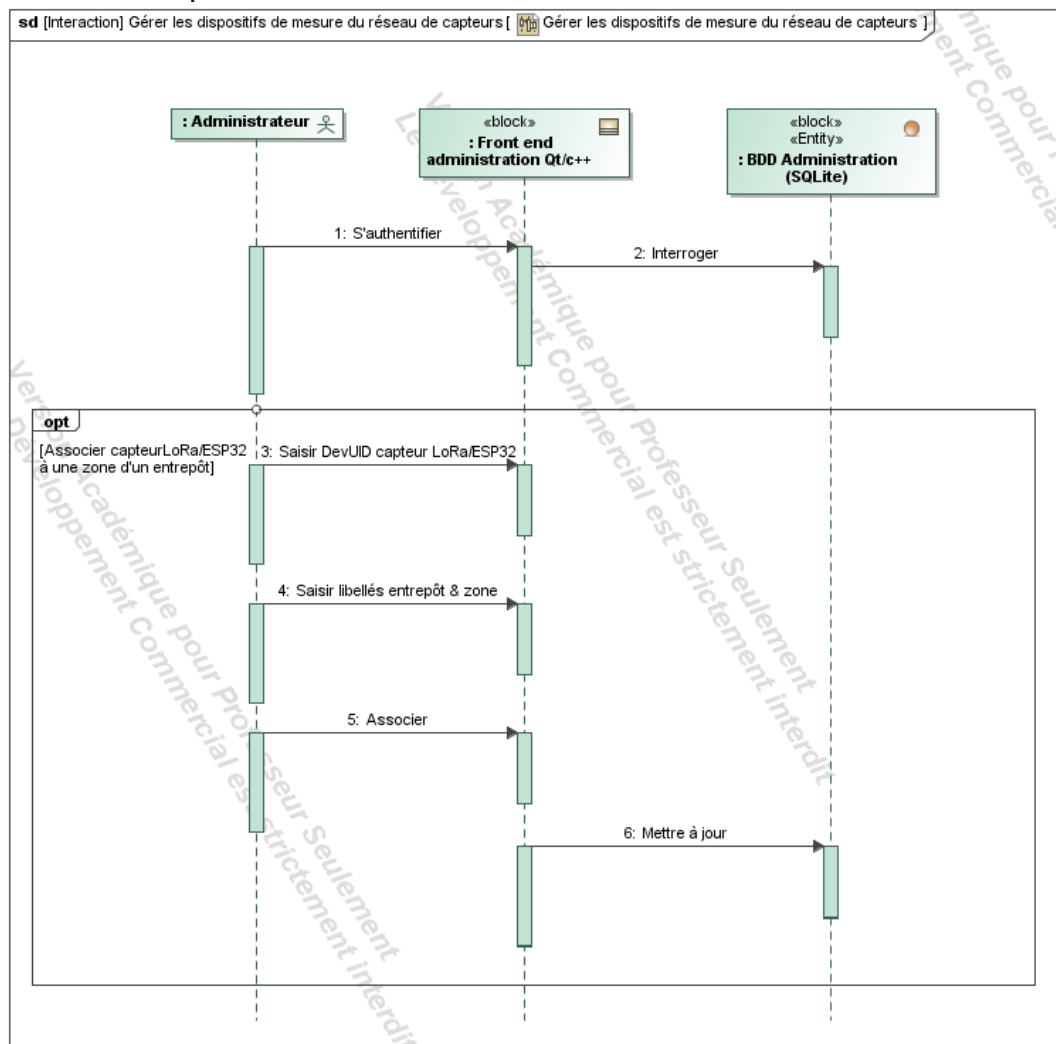
2.1.3.2 Surveiller les évolutions des mesures de données environnementales



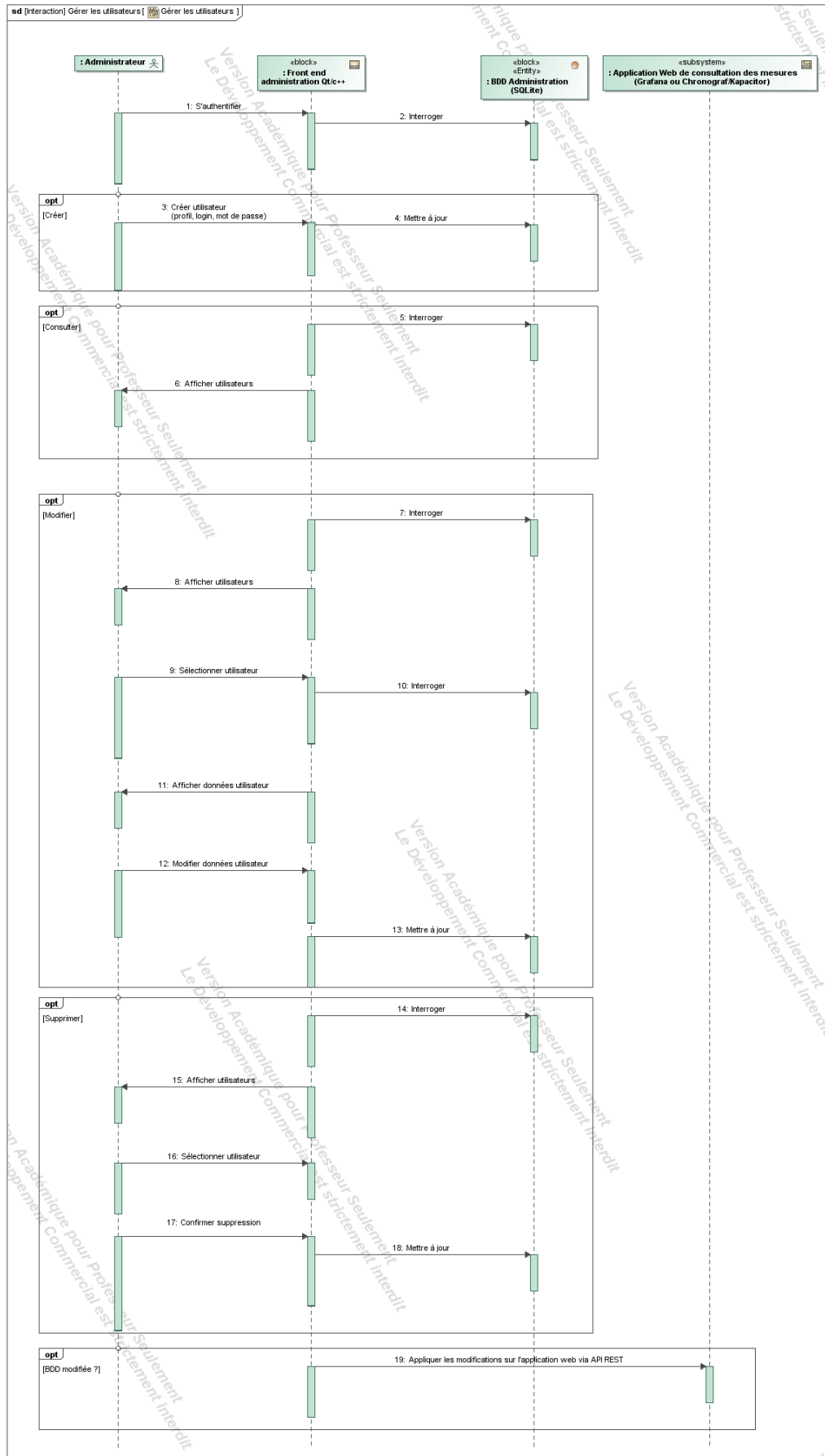
2.1.3.3 Administrer le système



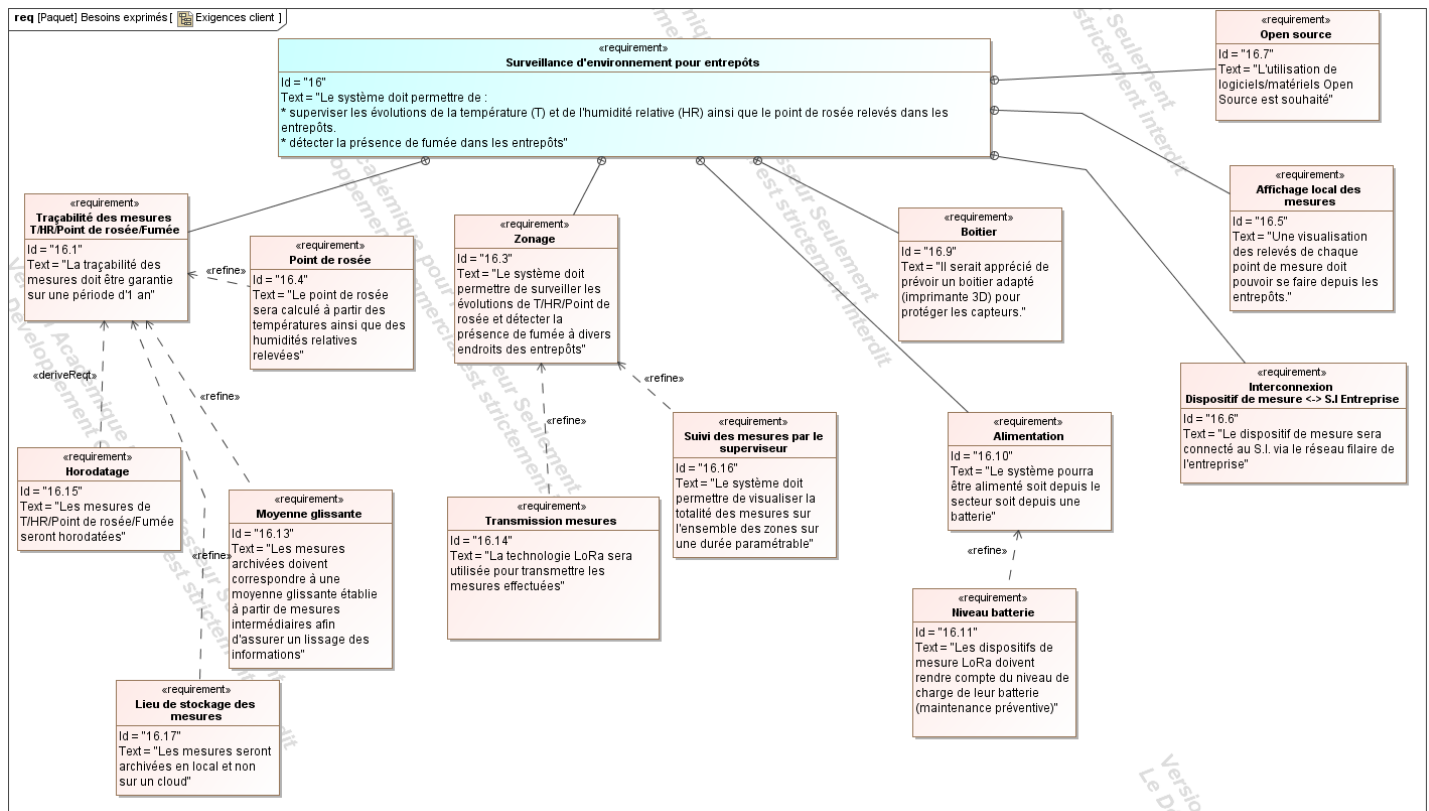
- Fragment « Gérer les dispositifs de mesure »



• Fragment « Gérer les utilisateurs »



2.1.4 Exigences



2.2 Contraintes de réalisation

Contraintes financières (budget alloué) :

Budget estimé : **< 500€**

L'entreprise CrossDock participe au financement du projet.

Contraintes de développement (matériel et/ou logiciel imposés, technologies utilisées) :

La spécification, conception et codage seront modélisés.

Contraintes qualité (conformité, délais, ...) :

Maintenable, maniable (ergonomie)

Contraintes de fiabilité, sécurité :

Les accès logiciels seront sécurisés.

2.3 Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)

Matériels :

- PCs Windows 10/Linux
- **Capteur connecté LoRa à base de module ESP32-Heltec et de capteur SHT21 (ECs + IRs) (réalisation de l'an dernier)**
- Passerelle LoRa (Multitech Multiconnect Conduit)
- Composants et matériel de câblage
- Platine d'essai type Labdec (ECs+IRs)
- Appareils de mesure (oscilloscope, multimètre, analyseur logique)
- Breakouts pour prototypage (détecteur de fumée)

Logiciels :

- Logiciel de modélisation SysML/UML : MagicDraw v7.02

- Logiciels de conception électronique : KiCad 5
- Logiciel de conception électronique Fritzing uniquement pour illustrer le prototypage rapide
- IDE Arduino + ajout gestionnaire cartes et bibliothèques ESP32
- Environnement de développement Qt5
- Environnement de gestion de conteneurs logiciels : Docker Desktop
- Conteneurs Docker via la plateforme Docker Hub pour servir de base à la mise en place des différents serveurs :
 - serveur BDD pour télémétrie (InfluxDB)
 - Collecteur de données (Telegraf)
 - Application web de visualisation et de surveillance de données (Grafana ou Chronograf/Kapacitor)
 - Broker MQTT (Mosquitto)

Documentation :

- site de la section BTS SN mettant à disposition les différentes documentations.

3 Répartition des tâches par étudiant

<p>Étudiant n° 1</p> <p>IR1</p>	<p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p>Acquisition/Transmission valeurs capteurs LoRa → MQTT</p> <ul style="list-style-type: none"> S'approprier le fonctionnement global de la technologie LoRa et du protocole de messagerie MQTT Concevoir/coder/tester un « sketch » pour le module ESP32 Heltec permettant : <ul style="list-style-type: none"> l'acquisition des mesures de T/HR par i2c l'acquisition du capteur de fumée la transmission via LoRa des valeurs des capteurs vers la passerelle Multitech Multiconnect Conduit l'affichage sur demande des valeurs des capteurs (T/HR, point de rosée, état détection fumée) sur l'écran OLED intégré la mise à disposition d'un menu de configuration (ex : étalonnage capteurs...) <p>Veiller à limiter la consommation électrique au maximum pour préserver la batterie externe, si utilisée comme source d'alimentation (consommation minimum du module Heltec en mode sommeil : environ 1mA)</p> <ul style="list-style-type: none"> Installer/Configurer/Programmer la passerelle Multitech Multiconnect Conduit pour : <ol style="list-style-type: none"> assurer l'acquisition via LoRa des mesures issues du module ESP32 Heltec transmettre ces mesures au broker MQTT Assurer la gestion de version logicielle (Git+Bitbucket) Rédiger un manuel de démarrage rapide pour l'installation et l'utilisation des différents constituants (module ESP32 Heltec, Passerelle Multitech Multiconnect Conduit) Collaborer étroitement avec étudiant EC1 et EC2 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> IDE Arduino + plateformes ESP32 + librairies (écran OLED, pile LoRa, boutons poussoir...) Hardware/Firmware passerelle Multitech Multiconnect Conduit <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> Programmation C++ Programmation Javascript (NodeRED) Librairies Arduino (LoRa, écran OLED, boutons poussoir...) Communications I2c/LoRa,/MQTT <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> Firmware Multitech Multiconnect Conduit <hr/> <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sketch ESP32 Heltec Scripts Javascript pour spécifier le comportement de certains nœuds de l'application NodeRed présente sur la passerelle Multitech Multiconnect Conduit <p>Documentation : Guide d'installation, manuel utilisateur, dossier de développement, gestion de version logicielle</p>
<p>Étudiant n°2</p> <p>IR2</p>	<p>Visualisation/Administration des mesures</p> <ul style="list-style-type: none"> Docker : s'approprier le fonctionnement global de cette solution de mise en place de conteneurs logiciels MQTT : S'approprier le fonctionnement global du protocole de messagerie et du broker Mosquitto + installer Mosquitto dans un conteneur Docker + tester la communication avec un client MQTT (eg. MQTT.fx) InfluxDB : installer cette base de données 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Docker Desktop (solution pour conteneurs logiciels) InfluxDB (Time series database) Telegraf (collecteur de données) Grafana ou Chronograf/Kapacitor (visualisation des données, alerting) Framework C++ Qt + IDE QtCreator <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> Conteneurs logiciels, communication MQTT, base de données orientée stockage de données horodatées, interface de monitoring de données, programmation

	<p>orientée « time series » dans un conteneur Docker + : s'approprier son fonctionnement global à travers son interface en ligne de commande + concevoir la BDD destinée à stocker les mesures</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telegraf : installer ce collecteur de données dans un conteneur Docker + s'approprier son fonctionnement global + le configurer pour injecter des données dans la BDD InfluxDB depuis le broker MQTT (Mosquitto) • Grafana ou Chronograf/Kapacitor : comparer les 2 solutions de visualisation/surveillance de données + installer la solution choisie dans un conteneur Docker + s'approprier son fonctionnement global • Mettre en œuvre la suite des services (Mqtt > Telegraf > InfluxDB > Grafana/Chronograf+Kapacitor) pour la visualisation des mesures. • Concevoir/Paramétrer/Tester un dashboard pour visualiser l'ensemble des mesures réalisées dans les entrepôts • Mettre en place un système d'alerte par mail en cas de dépassement de seuils critiques (T, HR, fumée) • Concevoir/Coder/Tester avec Qt un front end d'administration simplifié (configuration seuils critiques, adresses mail...) • Assurer la gestion de version logicielle (Git+Bitbucket) • Rédiger un manuel de démarrage rapide pour l'installation et l'utilisation des différents constituants 	<p>C/C++ Qt</p> <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> • MQTT • InfluxDB • Telegraf • Grafana ou Chronograf/Kapacitor <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publication Web des mesures via interface Web • Front end d'administration (Application Qt) <p>Documentation : Guide d'installation, manuel utilisateur, dossier de développement, gestion de version logicielle</p>
<p>Étudiant n°3 EC1</p>	<p>Liste des tâches assurées par l'étudiant</p> <p>Correction de la carte version 2019 et ajout d'une détection de fumée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tous les documents des versions antérieures sont à disposition de l'étudiant, qui doit en prendre connaissance de façon à être capable d'expliquer le rôle de chacune des structures • Concevoir/Réaliser/Tester une nouvelle carte d'extension en corrigeant les erreurs de la version 2019 et en intégrant un détecteur de fumée qui sera à choisir parmi plusieurs possibles. • Développer une application permettant de mesurer la température et l'humidité relative, et de détecter la présence de fumée. 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en service (initialisation/configuration) de l'IDE Arduino pour la programmation d'une carte ESP32 Heltec. <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tester les détecteurs de fumée mis à votre disposition. Choisir le mieux adapté, en exposant clairement les critères ayant mené à ce choix (<i>performances, disponibilité, prix, encombrement, facilité de câblage, etc ...</i>) <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prototypage rapide pour tester les capteurs. • Concevoir une carte corrigeant les erreurs de la version 2019, intégrant le détecteur de fumée retenu, et permettant une alimentation secteur ou sur batterie externe. • Prévoir la possibilité de réaliser un boîtier sur mesure. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schéma de câblage rapide (<i>Fritzing</i>). • Documents de fabrication (<i>KiCad</i>). Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé. • Schéma structurel avec contours IBD. • Liste complète des composants avec leurs sources

		<p>d'approvisionnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programme en C/C++ pour les mesures de T/HR et détection de fumée, accompagné des commentaires et diagrammes nécessaires à sa compréhension. • Fiche de mise en service. • Fiche de dépannage.
Étudiant n° 4 EC2	<p>Liste des tâches assurées par l'étudiant</p> <p>Mesure de consommation et alimentation autonome</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir d'une solution possible, mais non testée, proposée à l'étudiant, celui-ci doit concevoir une carte permettant de mesurer la consommation d'énergie de la carte électronique disposant du Heltec ESP32. • Les mesures effectuées permettront de choisir une batterie adaptée. • Effectuer la saisie du schéma et le routage de la carte. Prévoir si possible différents types de raccordement sur la carte (<i>Carte polyvalente, utilisable dans d'autres contextes que ce projet</i>). • Produire les fichiers Gerber afin que la fabrication du PCB soit sous-traitée. • Câbler le PCB de la carte et effectuer les essais. • Développer une application permettant de mesurer l'énergie consommée. 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en service (<i>mise à jour/configuration</i>) de l'IDE Arduino . <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tester/valider/modifier la structure proposée, en câblage rapide sur breadboard. <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite aux essais préalables, produire un schéma structurel optimisé de l'ensemble. • Concevoir un circuit imprimé devant être fabriqué industriellement. • Prévoir la possibilité de réaliser un boîtier sur mesure. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schéma de câblage rapide (Fritzing). • Documents de fabrication des cartes (KiCad). Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé. • Programme en C/C++ d'acquisition des mesures, accompagné des commentaires et diagrammes nécessaires à sa compréhension. • Fiche de mise en service. • Fiche de dépannage.
Tous les étudiants	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Documents de vie de projet</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fiches de lecture croisée • Comptes rendus de réunion ✓ <i>Domaines de physique à traiter par l'ensemble des étudiants de l'équipe projet :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Ondes électromagnétiques • Puissance et énergie. • Antennes • Capteurs • Lignes de transmission • Transmissions numériques. 	

4 Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

	Électronique et Communications	Informatique et Réseaux	Étudiant 1 IR	Étudiant 2 IR	Étudiant 3 EC	Étudiant 4 EC		
C2.1	Maintenir les informations		X	X	X	X		
C2.2	Formaliser l'expression du besoin		X	X	X	X		
C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet		X	X	X	X		
C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef		X	X	X	X		
C2.5	Travailler en équipe		X	X	X	X		

C3.1	Analyser un cahier des charges		X	X	X	X		
C3.3	Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système		X	X	X	X		
C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges		X	X	X	X		
C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges		X	X	X	X		
C3.8	Élaborer le dossier de définition de la solution techniquement				X	X		
C3.9	Valider une fonction du système à partir d'une maquette réelle				X	X		
C3.10	Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logicielle				X	X		
C4.1	Câbler et/ou intégrer un matériel		X	X	X	X		
C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel		X	X	X	X		
C4.3	Adapter et/ou configurer une structure logicielle	Installer et configurer une chaîne de développement	X	X	X	X		
C4.4	Fabriquer un sous ensemble	Développer un module logiciel	X	X	X	X		
C4.5	Tester et valider un module logiciel et matériel	Tester et valider un module logiciel	X	X	X	X		
C4.6	Produire les documents de fabrication d'un sous ensemble	Intégrer un module logiciel	X	X	X	X		
C4.7	Documenter une réalisation matérielle / logicielle		X	X	X	X		

5 Planification

Début du projet (Dp)	semaine 1	: 06/01/2020.
Revue 1 (R1)	semaine 5	: à partir du 10/02/2020.
Revue 2 (R2)	semaine 18	: à partir du 24/05/2020
Remise du projet (Rp)	semaine 21	: à partir du 29/05/2020 (date limite de remise du dossier sur l'espace académique)
Soutenance finale (Sf)	semaine 24	: à partir du 15/06/2020.

6 Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2

6.1 Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ?

Oui

Non

6.2 Atteintes des objectifs du point de vue client

Que devra-t-on observer à la fin du projet qui témoignera de l'atteinte des objectifs fixés, du point de vue du client :

L'étudiant devra être capable de mettre en œuvre les tâches dont il est en charge.

Dans le meilleur des cas : l'intégration et les cas d'utilisation seront opérationnels, en respectant les contraintes.

Pour l'étudiant IR1, la démonstration devrait consister à :

- Montrer que l'acquisition de température/hygrométrie et la détection de fumée sont opérationnelles. Une démonstration de l'utilisation d'un analyseur logique serait appréciée.
- Prouver la bonne transmission via MQTT des mesures (température, hygrométrie, point de rosée, niveau de fumée) au format JSON
- Prouver la mise en place d'un système de gestion de version logicielle

Pour l'étudiant IR2, la démonstration devrait consister à :

- Montrer les courbes d'évolution des différentes mesures d'au moins 2 capteurs. Une démonstration de l'utilisation d'un espion réseau (Wireshark) serait appréciée.
- Faire constater l'émission d'alerte mail sur dépassement de seuil de chacune des mesures (température, hygrométrie, point de rosée, présence fumée)
- Prouver la mise en place d'un système de gestion de version logicielle

6.3 Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

7 Observation de la commission de Validation

Ce document initial : comprend 18 pages et les documents annexes suivants :

<Néant>

(À remplir par la commission de validation qui valide le sujet de projet)

a été utilisé par la Commission Académique de validation qui s'est réunie à Gardanne....., le 29 / 11 / 2019

Contenu du projet :	Défini	Insuffisamment défini	Non défini
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement		Pertinent / À un niveau BTS SN
Complexité technique : (liée au support ou au moyen utilisés)	Suffisante	Insuffisante	Exagérée
Cohérence pédagogique : (relative aux objectifs de l'épreuve)	Le projet permet l'évaluation de toutes les compétences terminales candidat peut être évalué sur chacune des compétences		Chaque
Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus, ... :	Projet ... Défini et raisonnable	Insuffisamment défini	Non défini
Les revues de projet sont-elles prévues : (dates, modalités, évaluation)	Oui	Non	
Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve :	Oui	Non	

Observations :

.....

7.1 Avis formulé par la commission de validation :

Sujet accepté
en l'état

Sujet à revoir :

Conformité au Référentiel de Certification / Complexité
 Définition et planification des tâches
 Critères d'évaluation
 Autres :

Sujet rejeté

Motif de la commission :

.....

7.2 Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

--	--	--	--

7.3 Visa de l'autorité académique :

(nom, qualité, Académie, signature)

Nota :

Ce document est contractuel pour la sous-épreuve E6-2 (Projet Technique) et sera joint au « Dossier Technique » de l'étudiant. En cas de modification du cahier des charges, un avenant sera élaboré et joint au dossier du candidat pour présentation au jury, en même temps que le carnet de suivi.