

Cahier des charges

Réalisation : David Gensel
Joël Vallat
Ludovic Roblette

1- Présentation client et activité du client

Nous sommes une société de gestion d'ascenseurs implantée en France avec des perspectives d'ouverture sur d'autres pays européens. Nous sommes spécialisés dans l'équipement d'immeubles de bureaux et nous gérons aussi bien des immeubles multisociétés que des bâtiments dédiés à une seule entreprise. Nous sommes organisés en agences réparties dans différentes villes de France. Chaque agence possède ses équipes de dépannage, son centre d'appel. Dans chaque agence est implanté un serveur informatique. Les ressources informatiques sont gérées par un service unique pour tout le groupe et implanté au niveau du siège social.

Les traitements informatiques effectués dans chaque agence sont centralisés sur des serveurs au niveau du siège pour établir des statistiques de fonctionnement et divers autres traitements.

Chaque agence a en charge un secteur géographique (essentiellement l'agglomération dans laquelle elle est située).

Enfin nous sommes certifiés ISO 900x depuis 1 an.

Dernière précision : nous n'équipons pas d'immeubles "sensibles" tels hôpitaux, bâtiments à haut niveau de sécurité (militaires, police, centre de recherche, ...), ou des bâtiments "spéciaux" tels centrale thermique, nucléaire, ... Nous nous occupons uniquement de bureaux "classiques".

2- Définition des objectifs**a. Situation actuelle**

Fréquence utilisation :

- horaires d'ouverture des bureaux (les horaires ne sont pas définis par avance)
- horaires de travail des personnels d'entretien
- (Les ascenseurs peut être interrompus certaines heures de la nuit.)

Les bâtiments peuvent être neuf ou anciens (plus de problèmes électriques)

Les usagers

- essentiellement des actifs (normalement pas d'enfant).
- Fumeur (il est normalement interdit de fumer dans les ascenseurs)
- Handicapés (en fauteuil, aveugles, sourds)
- Personnel exigeant quant aux temps d'attentes et nombres d'arrêt (notamment aux heures de pointes : arrivées, départ/retour déjeuner, sorties)
- Certains usagers sont à traiter avec plus d'attention dans les immeubles monosociété (Hauts responsables).

Il faudra prendre en compte les problèmes de coupures fréquentes dans certains immeubles anciens dont nous avons la charge et ne pas les confondre avec des problèmes techniques spécifiques au fonctionnement des ascenseurs.

Nous avons des mécontentements dans certains immeubles concernant le temps d'attente aux heures de pointes.

D'autre part un client dont nous équipons le siège social se plaint du temps d'attente concernant des personnels qui ont à circuler fréquemment dans la journée entre des étages définis pour des raisons professionnelles. Le PDG de cette société nous a demandé avec insistance de permettre qu'un ascenseur lui soit attribué de manière ponctuelle lorsqu'il a besoin de quitter l'immeuble rapidement.

Définition fonctionnelle

Traitements à réaliser :

- Fonction d'appel et de visite (possibilité d'introduire des facteurs de préférences pour éviter des temps d'attente trop long entre certains étages)
- Fonction de gestion d'appel d'urgence automatique : déclenché par le système de supervision en réponse (ou non réponse de la cabine) à des événements détectés (incendie, panne électrique) par la cabine ou par les agents du superviseur
- Contrôle de la charge (poids) de l'ascenseur
- Gestion des appels d'usagers par le bouton d'appel d'urgence
- Gestion de la position des cabines dans un immeuble (sens du mouvement, étages, ...)
- Une cabine pourra fonctionner en autonome avec service minimum en cas coupure avec le superviseur ou panne du superviseur
- Mesure de performances entre étages
- Production de rapports de fonctionnement quotidien
- Production de rapports de pannes à fréquence variables
- Production de rapports pour l'intervention sur panne

Inventaire des données manipulées :

- Numéro d'étage appelé
- Numéro d'étage appelant
- Numéro d'étage en cours
- Sens de navigation
- Etages extrêmes
- Etages spécifiques (niveau de priorités)
- Informations sur le fonctionnement normal
- Informations de panne avec niveau d'urgence
- Facteurs de préférences
- Information identifiant l'immeuble
- Informations identifiant chaque cabine dans l'immeuble
- Informations événementielles facteurs de déclenchement d'appels d'urgences

b. Définition de l'environnement

Mode de fonctionnement :

- Gestion en temps réel des ascenseurs d'un immeuble
- Gestion en temps réel des interventions sur appel
- Gestion différée et archivage des différents rapports de panne, fonctionnement
- Interactif pour la surveillance du fonctionnement des cabines.
- Traitement par lot pour les remontées d'informations de l'immeuble vers les agences puis vers les serveurs nationaux.

Couplabilité : Interface à réaliser

- Logiciel de gestion des demandes d'intervention utilisé pour organiser les interventions des équipes de dépannage
- Logiciel de GED pour l'archivage des rapports de fonctionnement

Maniabilité : Interface homme-machine

- PC pour la contrôle à distance du fonctionnement des ascenseurs
- Mini-stations portables spécifiques pour récolter les informations complémentaires enregistrées au niveau des cabines lors de pannes.
- Serveur dans chaque agence centralisant les informations.

Performances :

- Délais d'attente inférieur à 5 minutes
- Limiter les arrêts dans un trajet d'un étage à un autre
- Répartir la charge des ascenseurs aux heures de pointe

Confidentialité : il est essentiel que le fonctionnement des cabines ne puisse pas être perturbé par l'utilisation abusive du logiciel de supervision.

Testabilité : L'ensemble du dispositif matériel et logiciel doit pouvoir être testé régulièrement pour s'assurer du bon fonctionnement des procédures d'urgence.

Respecter les normes de sécurité en vigueur

L'informatisation des cabines d'ascenseurs s'inscrit dans une démarche de qualité devant respecter une normalisation ISO 900x.

c. Définition de la procédure de recette

La recette se fera en plusieurs phases, a différents niveaux (pré-recette, recette provisoire, recette définitive) sur chacun des modules (logiciel agent, logiciel de supervision).

La pré-recette portera uniquement sur le logiciel agent, 1 mois avant la recette provisoire sur site.

Elle sera faite dans les locaux du maître d'œuvre sur une maquette développée par le client a cet effet et portera sur tous les tests de fonctionnalités décrit dans la définition fonctionnel concernant le logiciel agent.

Elle garantira la cohésion entre le fonctionnement physique de l'ascenseur et le logiciel agent chargé de la gestion de cet ascenseur.

La recette provisoire portera sur les logiciels agent et de supervision et aura lieu sur site un mois après la pré-recette ci dessus. Tous les tests de fonctionnalités se feront grandeur nature pour la partie agent et des tests de supervision en temps réel ainsi que l'interfaçage avec les autres logiciels (logiciel agent et de maintenance par exemple) seront fait par la partie supervision.

Toutes les phases de recette seront faites en présence des chefs de projet de chacune des partie accompagné des personnes compétentes et nécessaires pour ces recettes. Un document cosigné dressera la liste des tests à effectuer et des anomalies remarquées.

3- Conditions de réalisation

a. Engagement du maître d'œuvre (développeur)

La société retenue s'engage a ne pas diffuser le fonctionnement interne du client.

Elle aura un rôle de conseiller concernant les choix techniques pour la mise en place des moyens informatiques (matériel et progiciel) nécessaire à l'exploitation de la solution développée.

La société retenu s'engage à fournir les manuels de maintenances et d'exploitation en français de toute la solution proposée, a assurer la formation administrateur et utilisateur avec la fourniture de support adaptés.

Elle s'engage à respecter les normes de sécurité en vigueur concernant le fonctionnement des ascenseurs dans le cadre de la responsabilité juridique de sa solution.

La société retenu a une structure et des moyens adaptés au développement et la mise en place d'une solution de cette envergure.

Le client s'assure de l'utilisation exclusive du logiciel. Toute utilisation commerciale du logiciel sera soumise à un contrat passé entre le client et le développeur .

b. Engagement du maître d'ouvrage (client)

Le client fournira les documentations techniques et organisationnelles non confidentielles nécessaires au développeur.

Mettre en place au niveau interne un groupe de travail concernant le projet composé d'un responsable et de personnes ayant des compétences techniques sur le fonctionnement des ascenseurs ainsi que des connaissances sur l'organisation et la gestion liées au projet.

Le service informatique du client fournira au développeur les informations non confidentielles nécessaires au projet.

Le projet sera mené sous la responsabilité du directeur informatique du client.

Le client sera responsable des dysfonctionnements du logiciel résultant d'informations erronées fournies au développeurs.

Le client fournira éventuellement sur préconisation du développeur tout le matériel nécessaire aux tests en production et à la mise en place du logiciel.

- c. Suivi des réalisations
- d. Conditions de réception

Test à réaliser au niveau supervision des cabines dans l'immeuble :

- Choix de la cabine à envoyer sur demande d'appel utilisateur
- Contrôle du nombre d'arrêt effectué sur un trajet
- Envoi d'un ordre de déplacement à une cabine sur appel d'un étage par un utilisateur (appel)
- Envoi d'un ordre à une cabine d'arrêt en réponse à la demande d'un utilisateur (Visite)
- Envoi d'ordre à la cabine en réponse à un appel d'urgence d'un utilisateur
- Envoi d'ordre à une cabine en réponse à une anomalie matérielle détectée
- Gestion des niveaux d'alarmes en cas de non réponse d'une cabine ponctuelle/persistante
- Prise en compte de situation de fin d'urgence
- Archivage des anomalies de fonctionnement
- Archivage des données statistiques de fonctionnement journalières
- Transfert des informations archivées vers le système central de l'agence locale

Test de fonctionnement à réaliser au niveau d'une cabine :

- Arrivée d'une cabine en réponse à la demande d'un utilisateur (fonction d'appel)
- Arrêt de la cabine à l'étage demandé par un utilisateur (fonction de visite)
- Arrêt à un étage de la cabine sur demande du superviseur
- Ouverture et fermeture des portes sur demande de l'utilisateur
- Détection de surcharge pondérale
- Détection de fumée/chaleur (cas d'incendie)
- Réponse à l'appel d'urgence d'un utilisateur
- Déplacement de la cabine en fonction des ordres du superviseur
- Fonctionnement en cas d'anomalie imprévue (défaillance mécanique ou du système de supervision)
- Fonctionnement autonome avec fonctions minimum en cas de non réponse du superviseur

Conditions requises pour la validation :

- Fonctionnement général respectant les normes en vigueur
- Fonction d'appel/visite réalisées
- Gestion des cabines d'un immeuble avec contraintes de fonctionnement définies par le client
- Gestion des urgences au niveau cabine et superviseur
- Archivage et remontées des informations cabine-superviseur-central
- Interfaces avec logiciels Gestion d'intervention-Facturation, GED

Lieu des recettes :

- Pour les tests de l'application de supervision sur maquette, dans les locaux du client
- Pour les test de l'application de supervision en réel, dans un immeuble « client »
- Pour les tests d'interface chez le client en collaboration avec le service informatique du client

Tests fonctionnels :

- sur Maquette (fournie par le client) réalisés par le développeur
- sur ordinateurs fournis par le développeur (s'il est le fournisseur du matériel de production), par le client s'il a choisi le matériel ou si a du matériel existant.
- Interface avec les logiciels existant : fichiers de tests à fournir au service informatique du client

Dossier des spécifications

Réalisation : David Gensel
Joël Vallat
Ludovic Roblette

Sommaire

1. Les acteurs
2. Cas d'utilisation
 - a. Identification des cas
 - b. Diagramme des cas d'utilisation
3. Les scénarii
 - a. Interface utilisateur
 - b. Configuration
 - c. Transport
Appel d'une cabine
Déplacement de la cabine
Arrivée de la cabine à destination suite à un appel
Demande de visite d'un étage
Arrivée de la cabine à destination suite à une demande de visite
 - d. Surveillance
 - e. Incident
 - f. Intervention
 - g. Archivage
4. Diagramme des classes
5. Diagramme d'états
 - a. Classe Cabine ou Agent
 - b. Classe bouton
6. Diagrammes de collaboration
 - a. Configuration
 - b. Transport
 - c. Surveillance
 - d. Incident
 - e. Intervention
7. Archivage
8. Diagramme de déploiement

1- Les acteurs

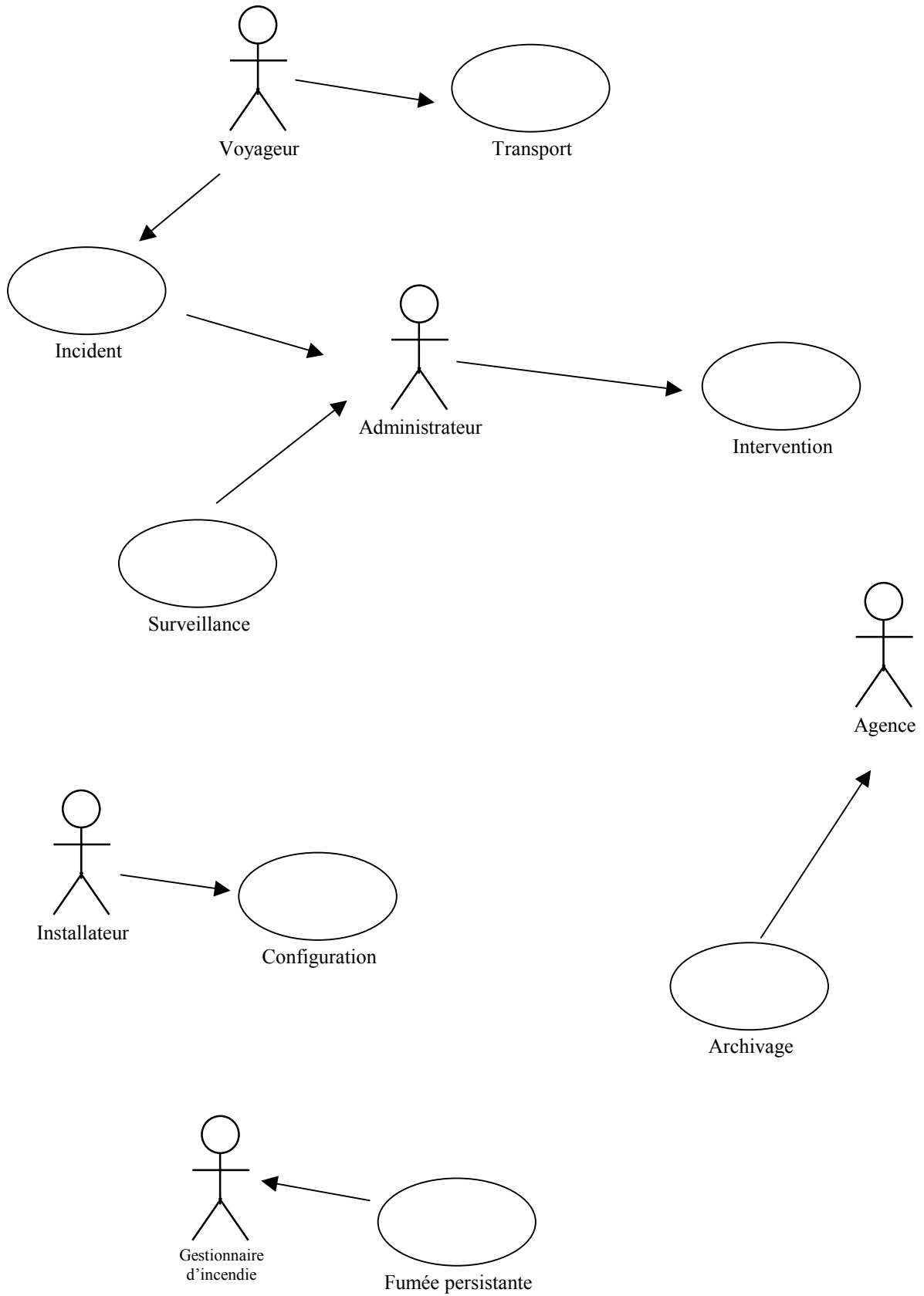
Installateur	Personne ou équipe chargée de l'installation (configuration logicielle) du système de gestion des ascenseurs de l'immeuble
Voyageur	Utilisateur de l'ascenseur comme moyen de transport entre les étages d'un immeuble
Administrateur	Personnel de maintenance localisé dans l'immeuble chargé de la surveillance du système de supervision des cabines de l'immeuble
Agence	Système global de gestion informatique des activités d'une agence locale (comptabilité, paie, facturation, services techniques)
Gestionnaire d'incendie	Système de gestion d'incendie de l'immeuble

2- Cas d'utilisations

a. Identification des cas

Cas	Début	Commentaires	Fin
Configuration	Installation d'une nouvelle cabine		Mise en service de la cabine
Transport	le Voyageur appuie sur le bouton d'appel de l'étage auquel il est situé.	Les portes de la cabine d'ouvrent pour proposer le service de transport et le voyageur entre dans la cabine. le Voyageur est dans la cabine et appuie sur le bouton de l'étage qu'il souhaite atteindre. L'ascenseur démarre et s'arrête finalement à l'étage demandé.	Les portes de l'ascenseur s'ouvrent pour laisser sortir le Voyageur.
Surveillance	Mise en route du système de supervision des ascenseurs de l'immeuble.		Arrêt du système de supervision des ascenseurs de l'immeuble.
Incident	Un événement survient qui interrompt le service de transport d'une ou plusieurs cabines.	L'incident peut être : - détection d'anomalie d'environnement (surpoids, fumée) - Appel d'urgence du Voyageur - Panne mécanique	Le service de transport interrompu est rétabli ou l'administrateur demande une intervention du service de maintenance.
Intervention	L'administrateur demande la liste des cabines	L'administrateur renseigne les informations concernant l'incident est contrôle le fonctionnement de la cabine	L'intervention du technicien de maintenance est validée par l'administrateur.
Archivage	Le système de supervision d'un immeuble envoie les informations compilées concernant le fonctionnement quotidien des cabines		l'Agence identifie les rapports émis par le système de supervision d'un immeuble.

b. Diagramme des cas d'utilisation

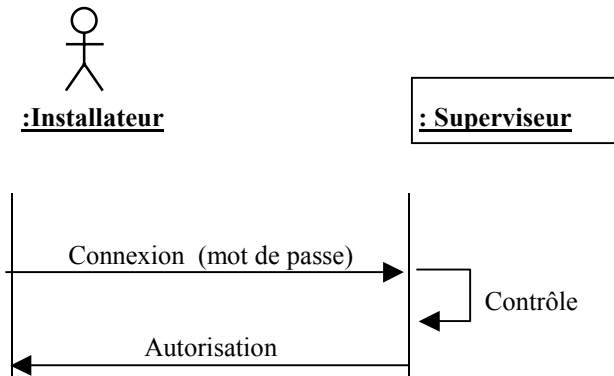


3- Scénarii

a) Configuration

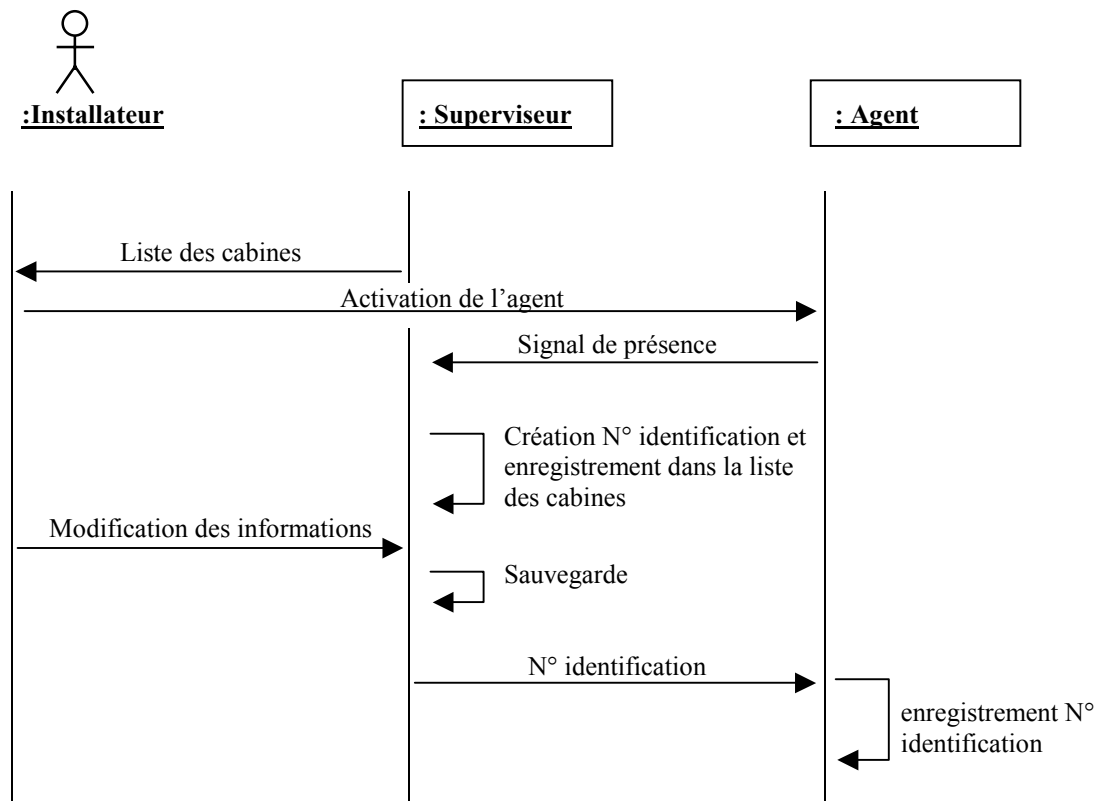
Identification

L'installateur se connecte au système de supervision en donnant son mot de passe.
Le système contrôle la validité de la demande et autorise la connexion.



Mise en service de la cabine

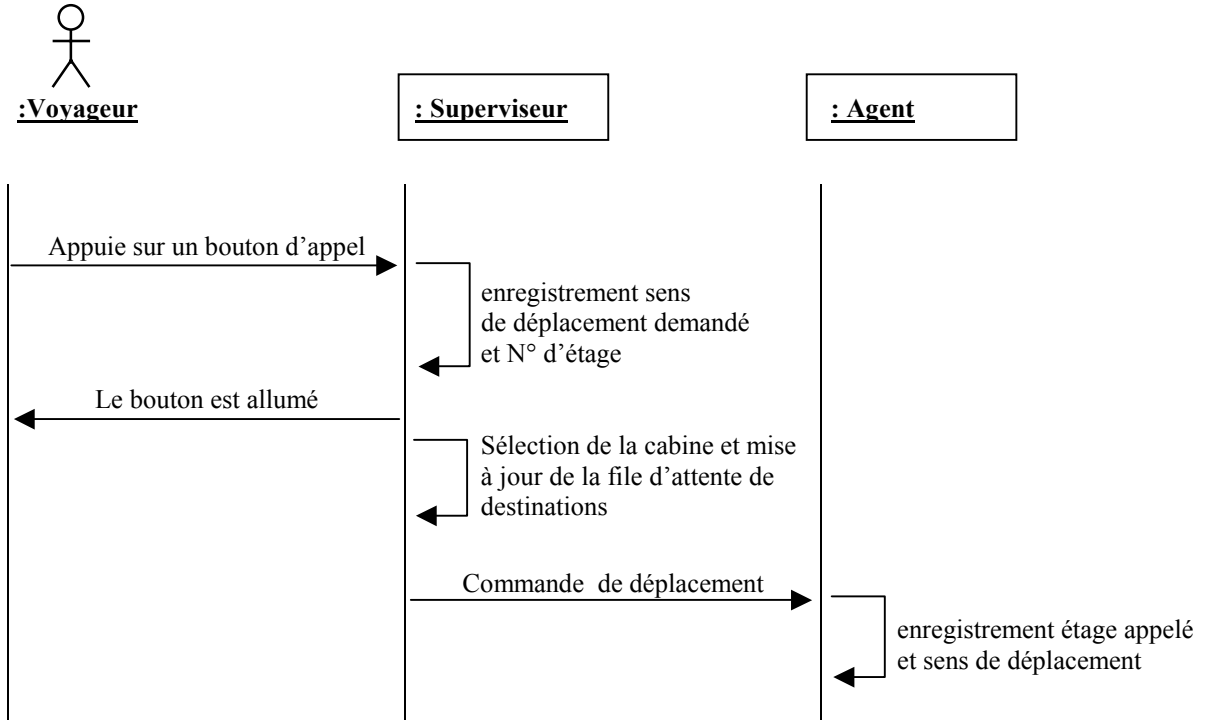
L'installateur demande la liste des cabines installées de l'immeuble.
L'installateur met en service l'agent de la cabine.
L'agent envoi au superviseur un signal de présence
Le superviseur affecte un numéro d'identification unique à la cabine et crée la cabine dans sa liste
L'installateur renseigne la position de la cabine dans l'immeuble
Le superviseur transmet l'identifiant à l'agent



b) Transport

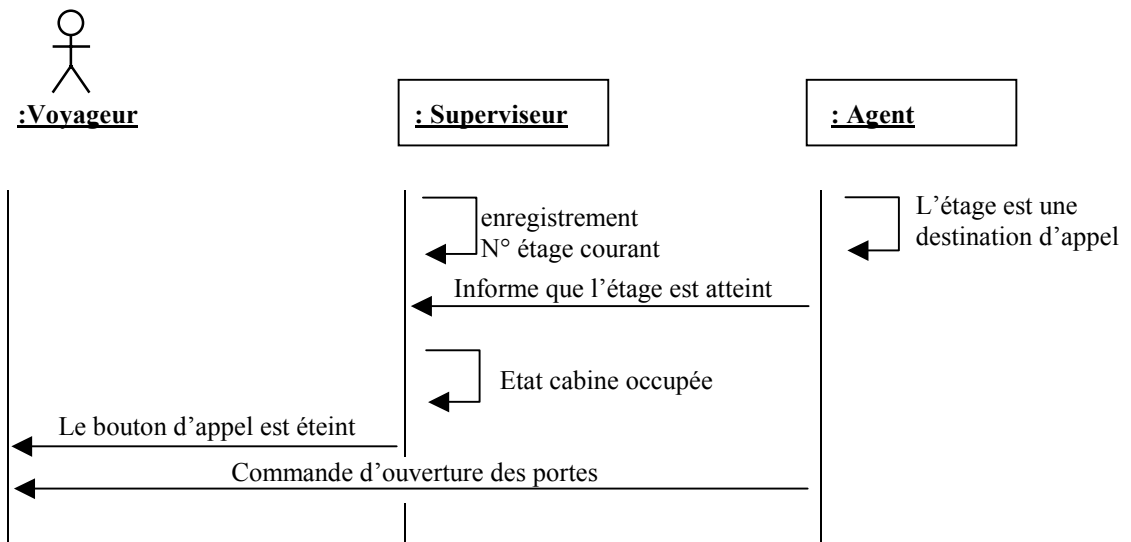
Appel d'une cabine

Le voyageur appuie sur le bouton d'appel.
 Le Superviseur est informé de la demande et enregistre le numéro de l'étage appelé.
 Le bouton d'appel est allumé.
 Le superviseur choisi l'agent et enregistre le n° d'étage dans la liste des destinations de la cabine.
 Le superviseur ré-ordonne la file d'attente des destinations de la cabine.
 Le superviseur transmet le N° d'étage et le sens de déplacement à l'agent.
 L'agent enregistre le numéro d'étage et le sens de déplacement comme nouvelle destination



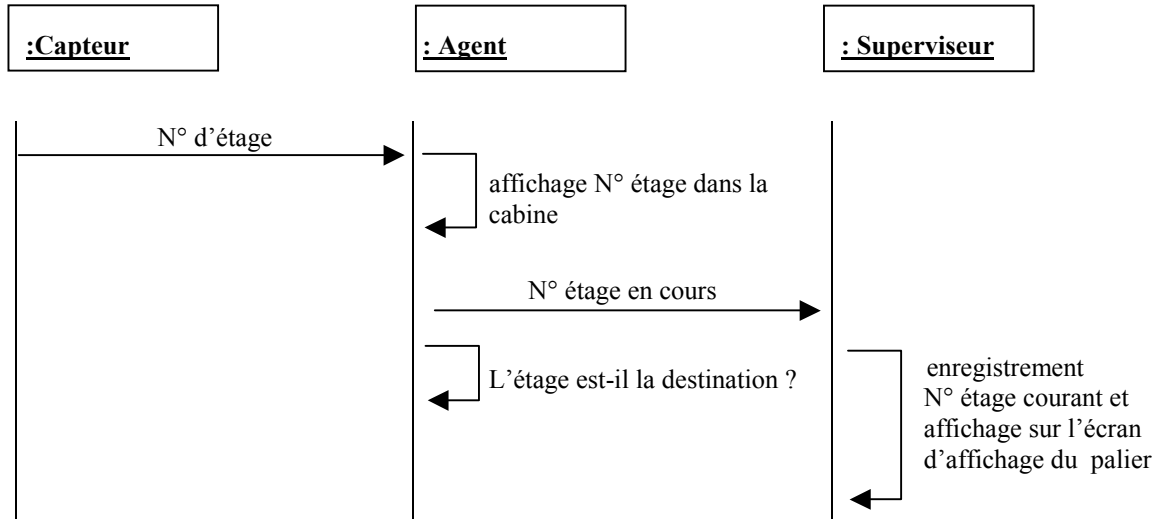
Arrivée de la cabine à destination suite à un appel

L'agent contrôle le N° d'étage lu au niveau du capteur comme étant la destination.
 L'agent informe le superviseur qu'il a atteint la destination .
 Le superviseur met l'agent en «état occupé» donc ne pouvant plus être la cible d'une demande de déplacement.
 Le superviseur accuse réception en éteignant le bouton d'appel de l'étage.
 L'agent commande l'ouverture des portes de la cabine.



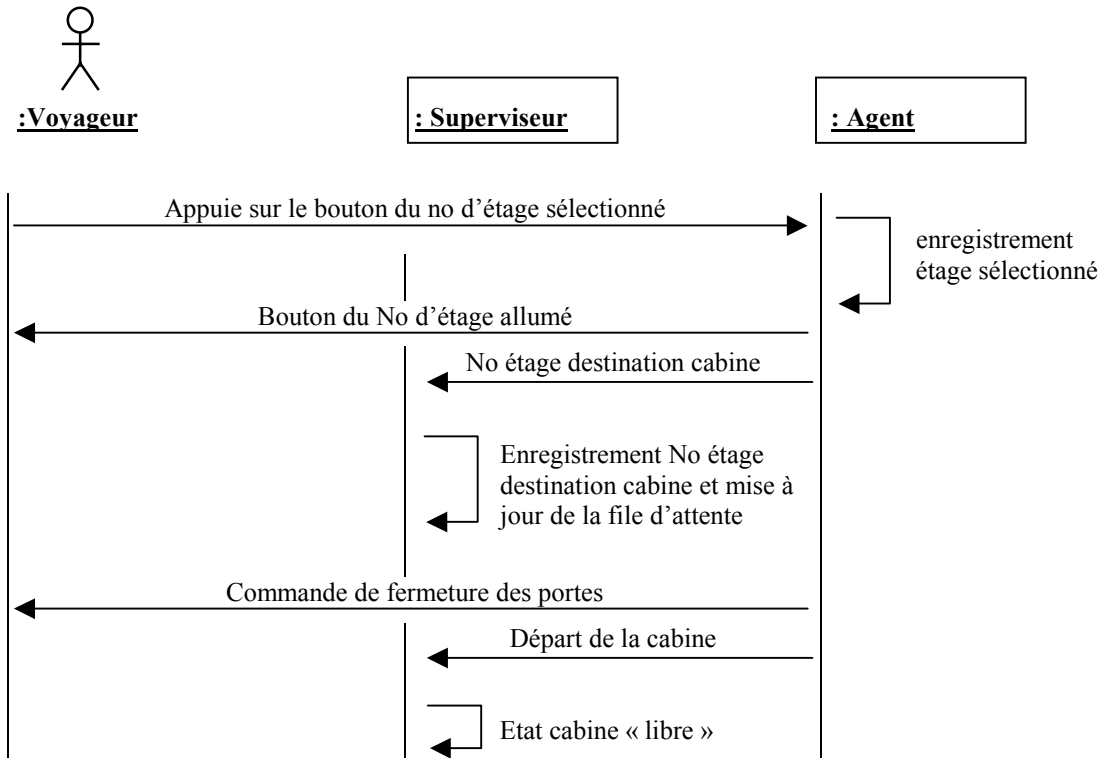
Déplacement de la cabine

Le capteur transmet le N° d'étage à l'agent.
 L'agent enregistre le numéro lu et informe le superviseur de sa position.
 Le superviseur enregistre la position de l'agent.
 L'agent teste si l'étage lu est la destination.



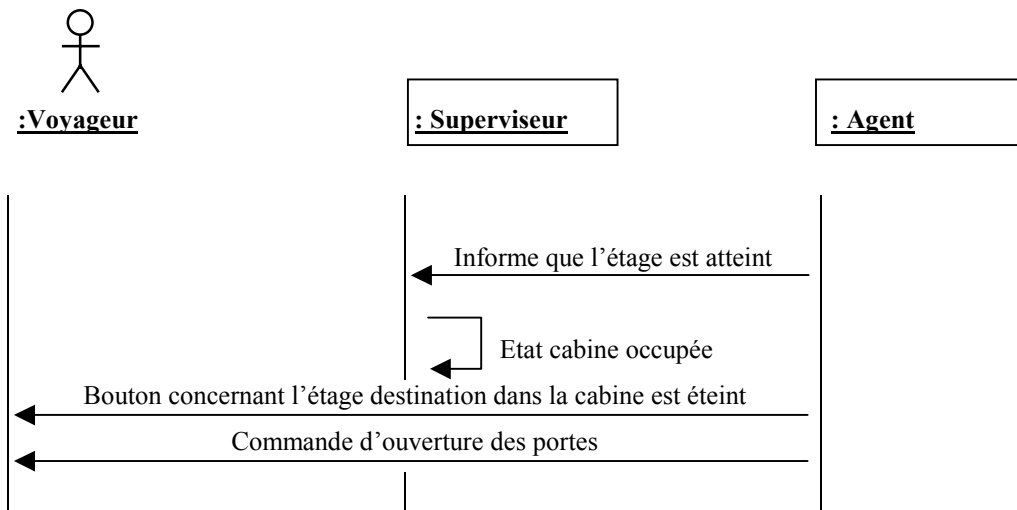
Demande de visite d'un étage

Le voyageur appuie sur le bouton correspondant au N° d'étage qu'il désire atteindre.
 L'agent enregistre le N° d'étage demandé.
 Le bouton correspondant est allumé.
 L'agent informe le superviseur du N° d'étage sélectionné par le voyageur.
 Le superviseur enregistre le N° d'étage et met à jour la liste des destinations de la cabine.
 L'agent commande la fermeture des portes de la cabine.
 L'agent informe le superviseur du départ de la cabine.
 Le superviseur autorise la sélection de l'agent.



Arrivée de la cabine à destination suite à une demande de visite

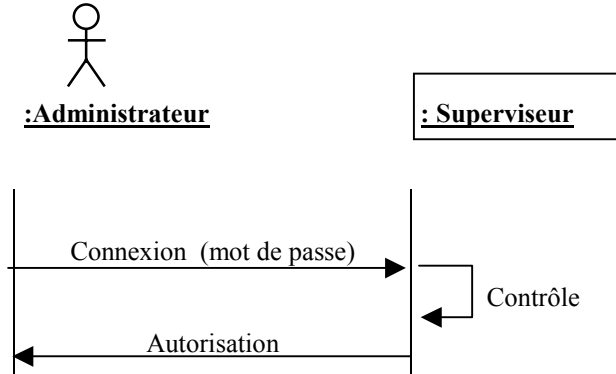
L'agent contrôle le N° d'étage lu au niveau du capteur comme étant une destination de visite.
 L'agent informe le superviseur qu'il a atteint une destination de visite.
 Le superviseur met l'agent en «état occupé» donc ne pouvant plus être la cible d'une demande de déplacement.
 L'agent éteint le bouton correspondant dans la cabine.
 L'agent commande l'ouverture des portes de la cabine.



c) Surveillance

Identification

L'administrateur se connecte au système de supervision en donnant son mot de passe.
Le système contrôle la validité de la demande et autorise la connexion.

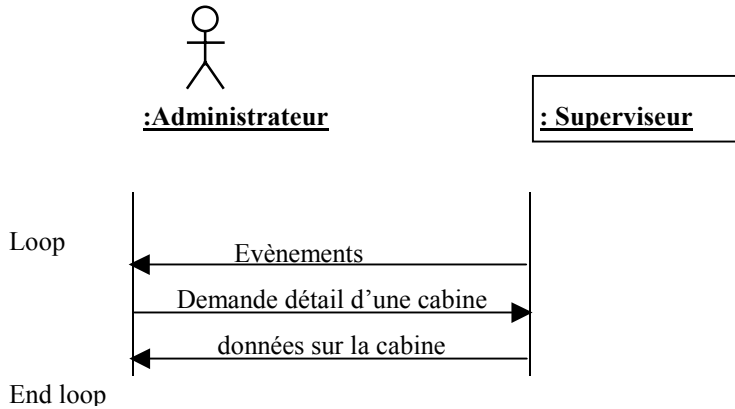


Surveillance

Tant que l'administrateur est en poste :

Le superviseur affiche les événements (position des cabines, étages, ...) et l'état des cabines en temps réel.

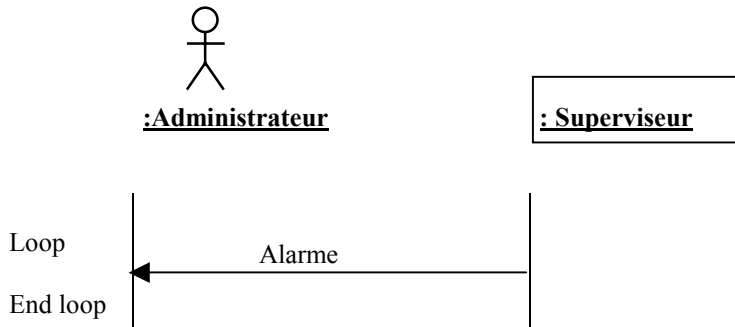
L'administrateur peut afficher l'état détaillé d'une cabine.



Alarme

Tant que l'administrateur est en poste :

Le superviseur affiche les alarmes



d) incident

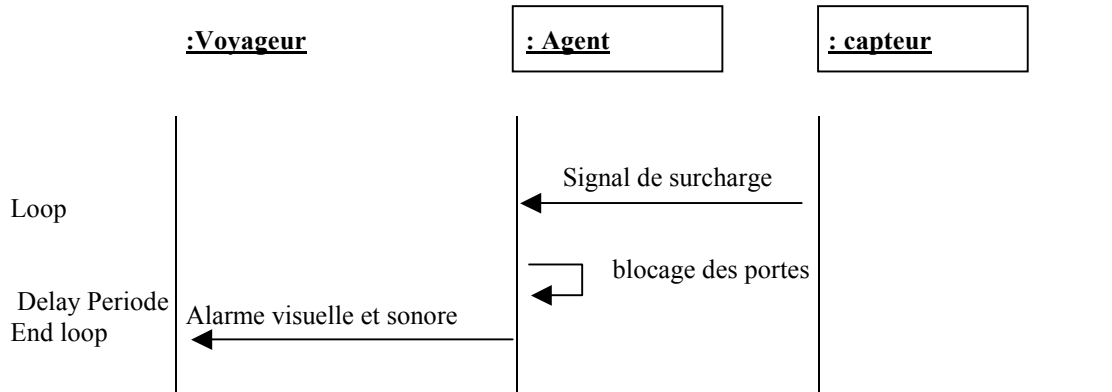
Surcharge

Le capteur de détection de surcharge envoie un signal d'alarme à l'agent.

Tant que signal de surcharge positif et que Période avant Panne n'est pas dépassée :

L'agent retarde la fermeture des portes

L'agent déclenche une sonore et visuelle



Obstacle à la fermeture des portes

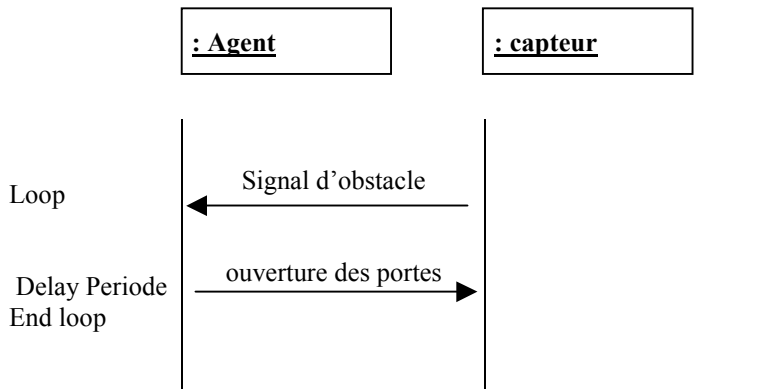
Tant que signal d'obstacle sur porte positif et que Période avant Panne n'est pas dépassée

Le capteur envoie à l'agent un signal d'alarme car obstacle

L'agent envoie le signal d'ouverture des portes

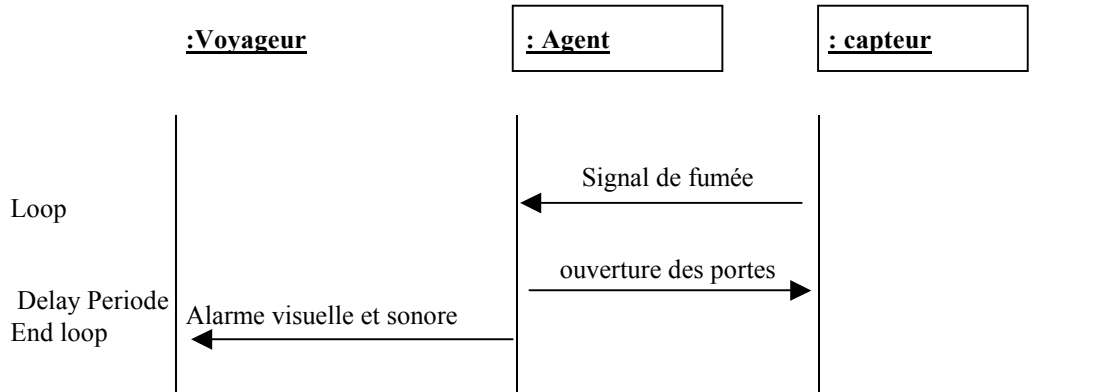
Temporisation

L'agent envoie le signal de fermeture des portes



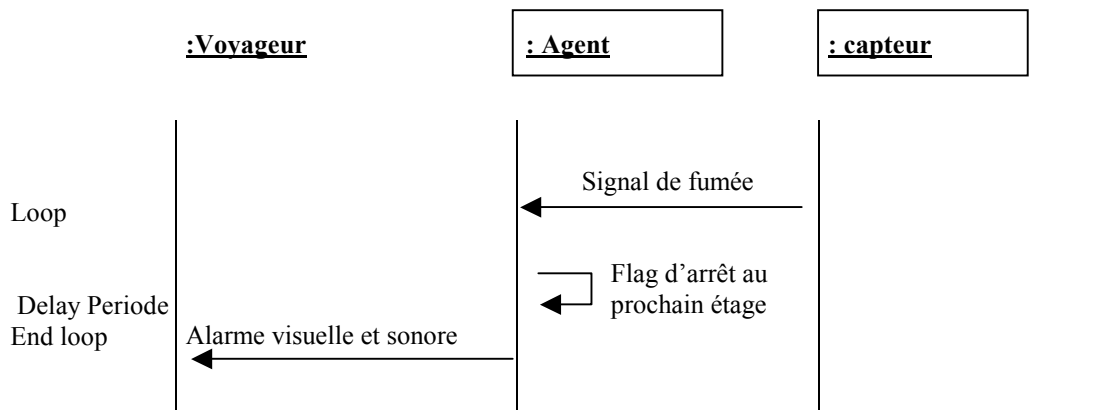
Détection de fumée lorsque la cabine est arrêtée à un étage

Tant que signal de fumée positif et Période avant Incendie n'est pas dépassée
 Le capteur envoie à l'agent un signal d'alarme sur présence de fumée
 L'agent commande l'ouverture des portes
 L'agent déclenche un signal visuel et sonore de présence de fumée



Détection de fumée en cours de déplacement

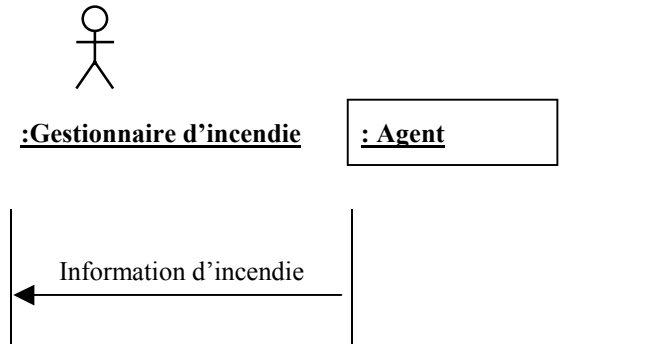
Tant que signal de fumée positif et Période avant Incendie n'est pas dépassée
 Le capteur envoie à l'agent un signal d'alarme sur présence de fumée
 L'agent commande l'arrêt de la cabine au prochain étage
 L'agent déclenche un signal visuel et sonore de présence de fumée



Détection d'incendie

La Période avant incendie est dépassée et le signal de fumée persistant.

L'agent envoie une information d'incendie au Gestionnaire d'incendie en précisant son identifiant cabine, le dernier étage atteint et le sens de déplacement.



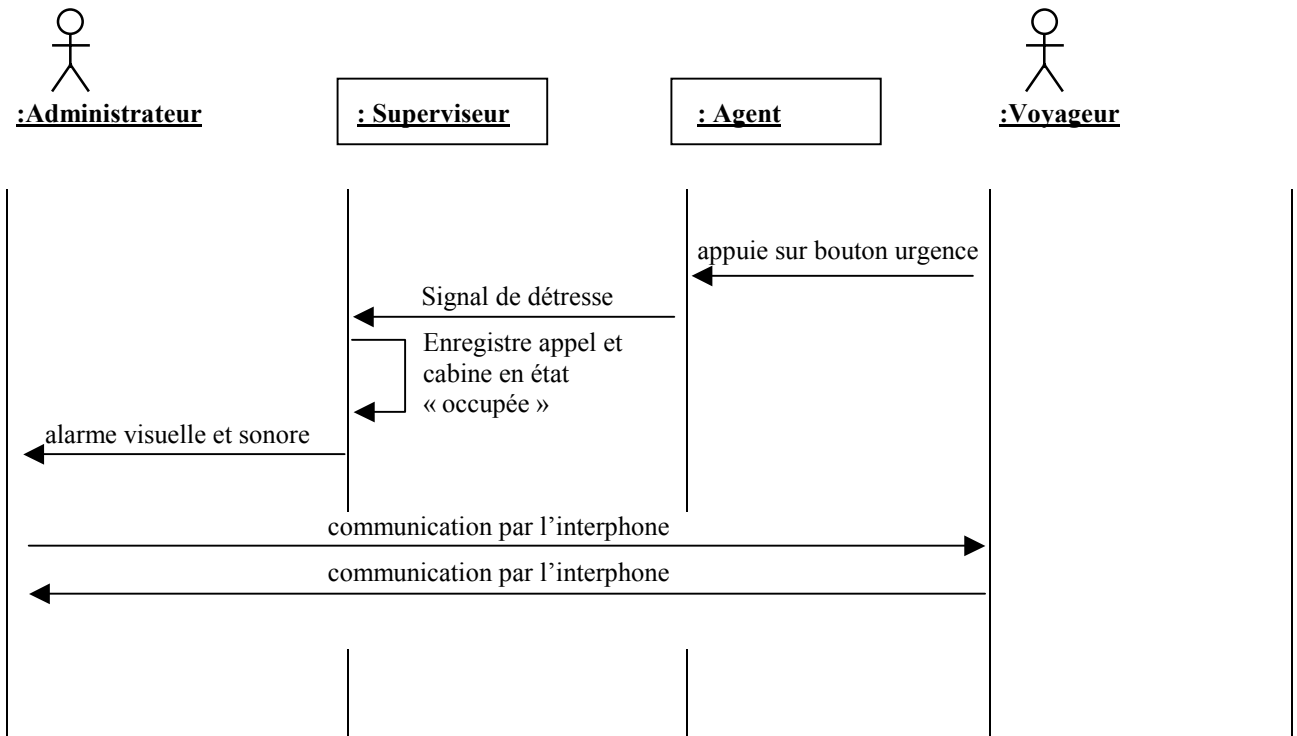
Appel d'urgence usager

Le voyageur appuie sur le bouton d'appel d'urgence.

L'agent informe le superviseur de l'appel.

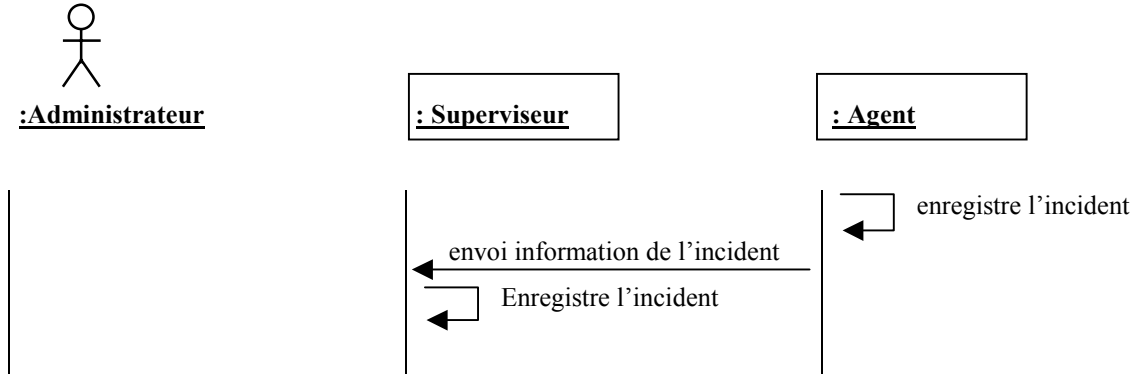
Le superviseur met la cabine en état « occupé » et déclenche une alarme sonore et visuelle sur l'interface homme-machine de l'administrateur.

L'administrateur décroche l'interphone et établit la communication avec le voyageur.



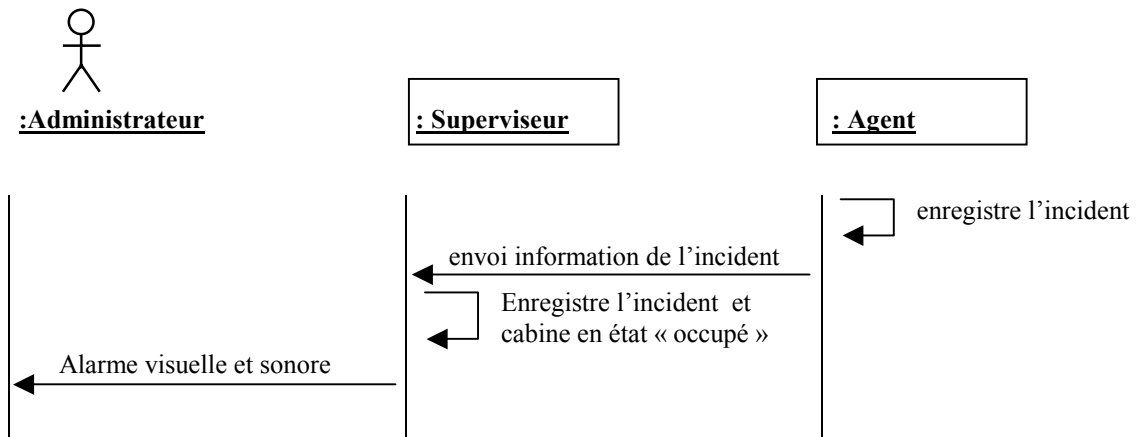
Rapport sur incident clos

L'agent enregistre l'incident en le qualifiant (quel capteur, appuie sur bouton d'urgence, date, heure, clos ou non)
 L'agent transmet l'incident au superviseur
 Le superviseur enregistre l'incident dans la liste des incidents de cette cabine



Rapport sur incident persistant

L'agent enregistre l'incident en le qualifiant (quel capteur, appuie sur bouton d'urgence, date, heure, clos ou non)
 L'agent transmet l'incident au superviseur
 Le superviseur enregistre l'incident dans la liste des incidents de cette cabine
 Le superviseur met la cabine en état « occupé »
 le superviseur envoi d'une alarme visuelle et sonore à l'administrateur



e) Intervention

Clôture d'intervention

L'administrateur demande la liste des cabines installées de l'immeuble.

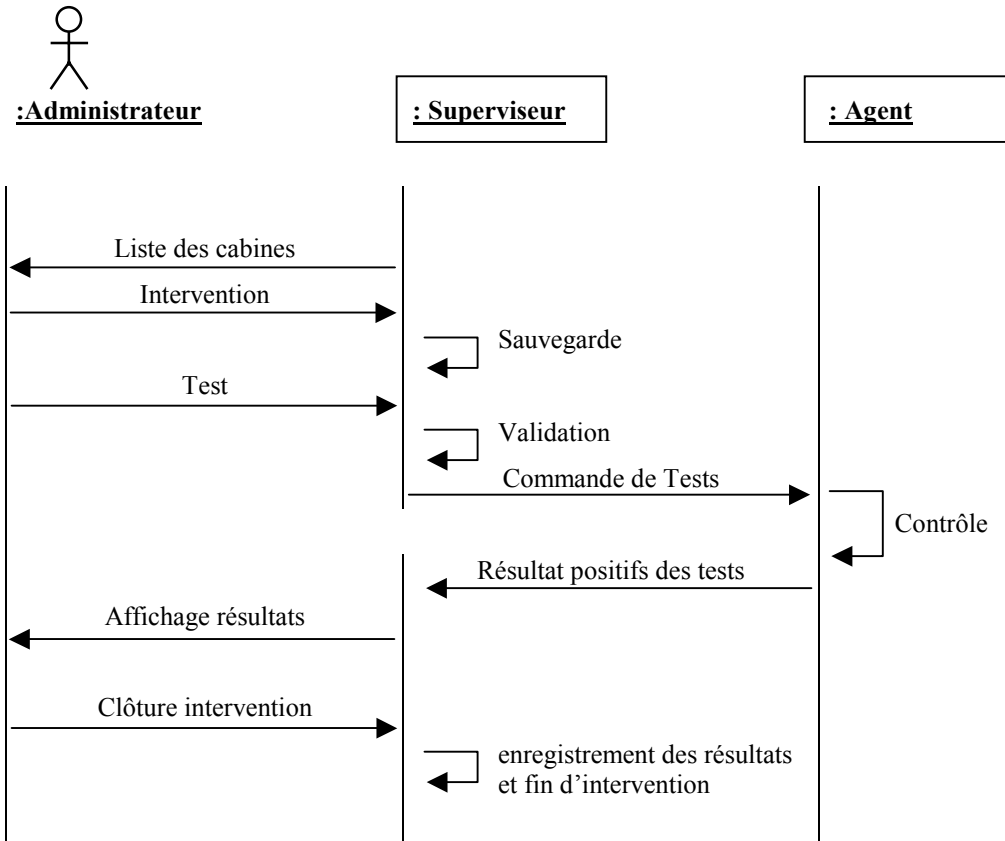
L'administrateur renseigne les caractéristiques de l'intervention (maintenance, incident, ...).

L'administrateur demande une boucle de test

Le superviseur transmet une séquence de test à l'agent

L'agent contrôle le fonctionnement des différents capteurs

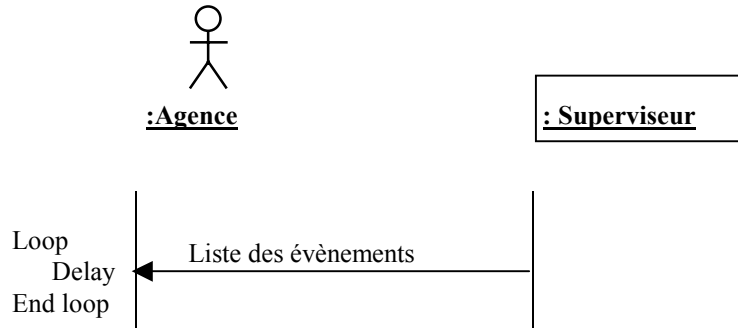
L'agent renvoi la séquence résultat au superviseur



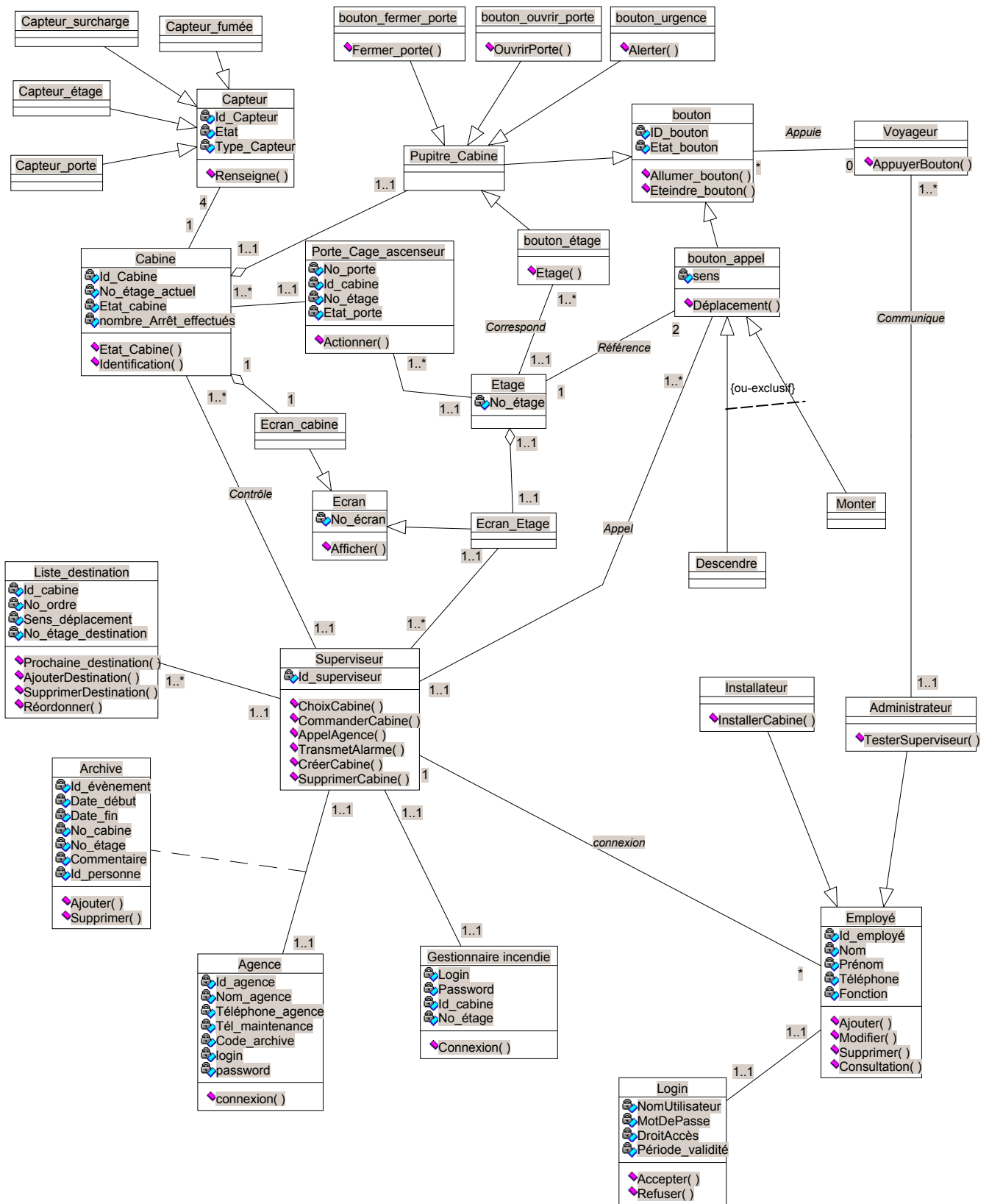
f) Archivage

Tant que le superviseur est en fonction

Le superviseur transmet la liste des évènements de la journée (états des cabines, incidents, statistiques d'utilisation des cabines, ...).

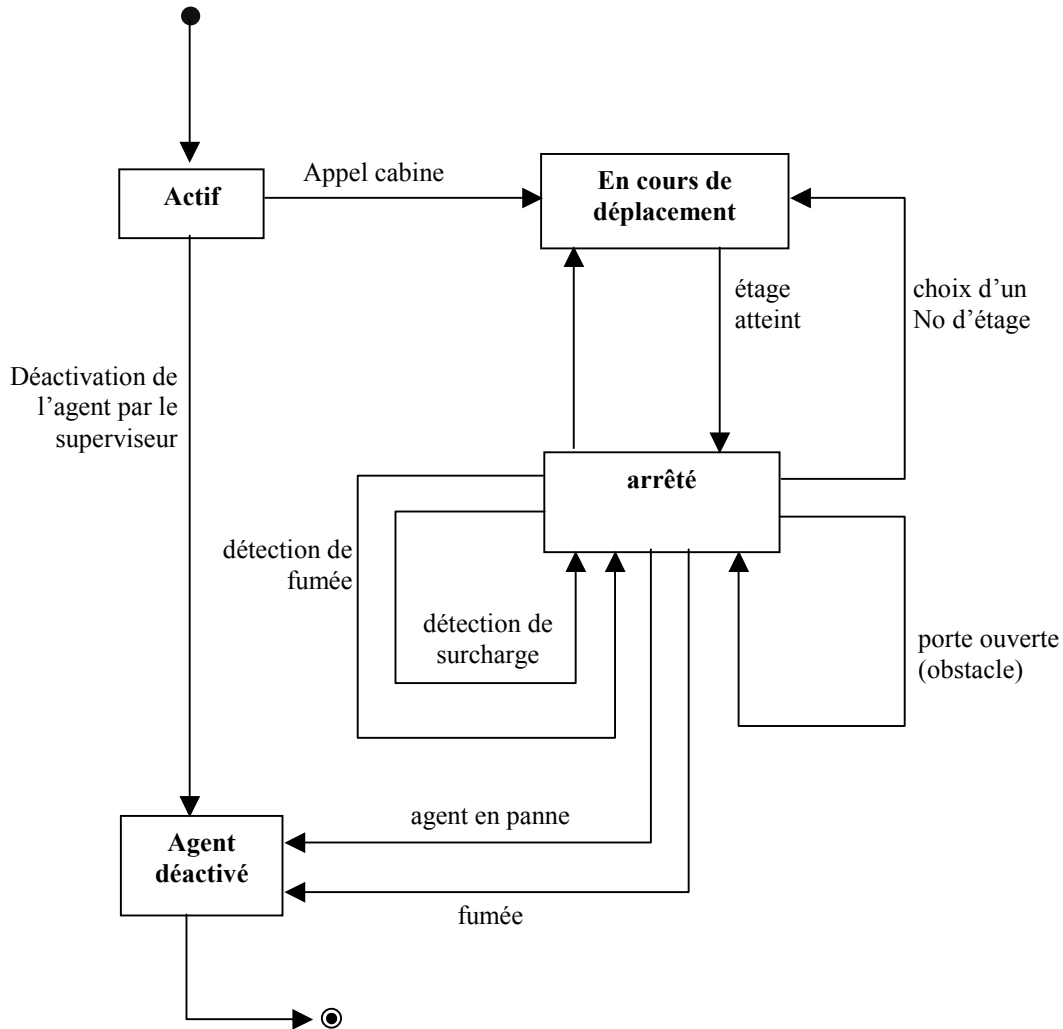


4- Diagramme de classe

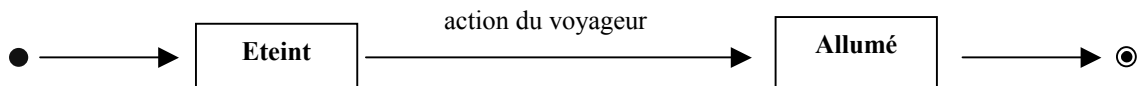


5- Diagrammes d'états

a. Classe Cabine ou Agent

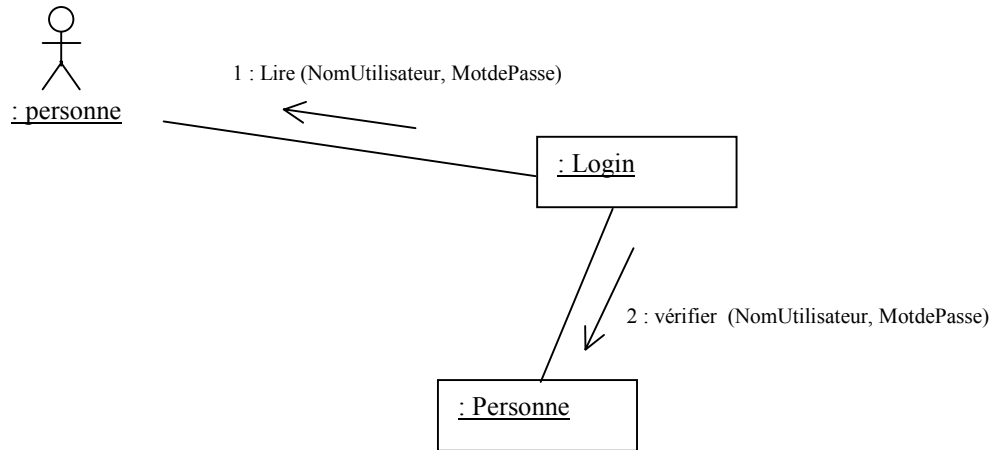


b. Classe bouton



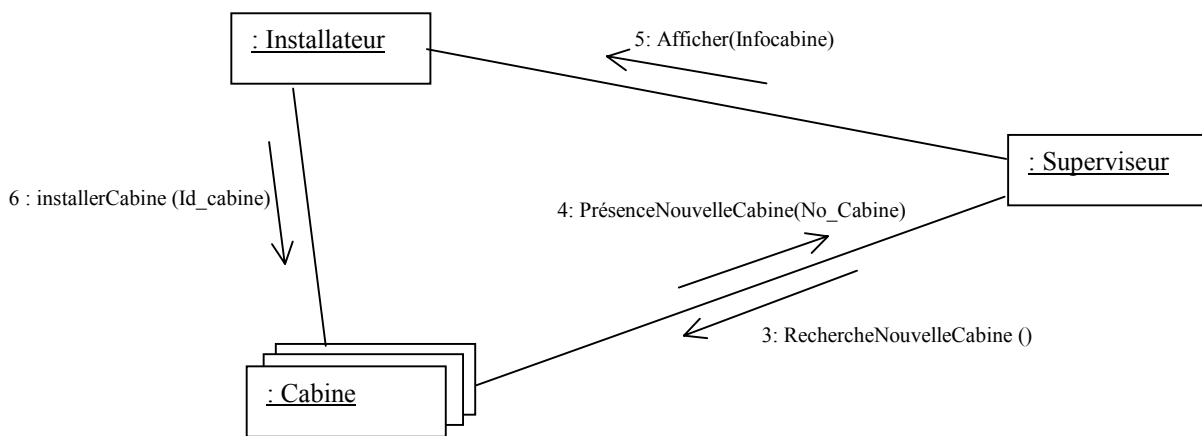
6- Diagrammes de collaboration

a. Interface utilisateur



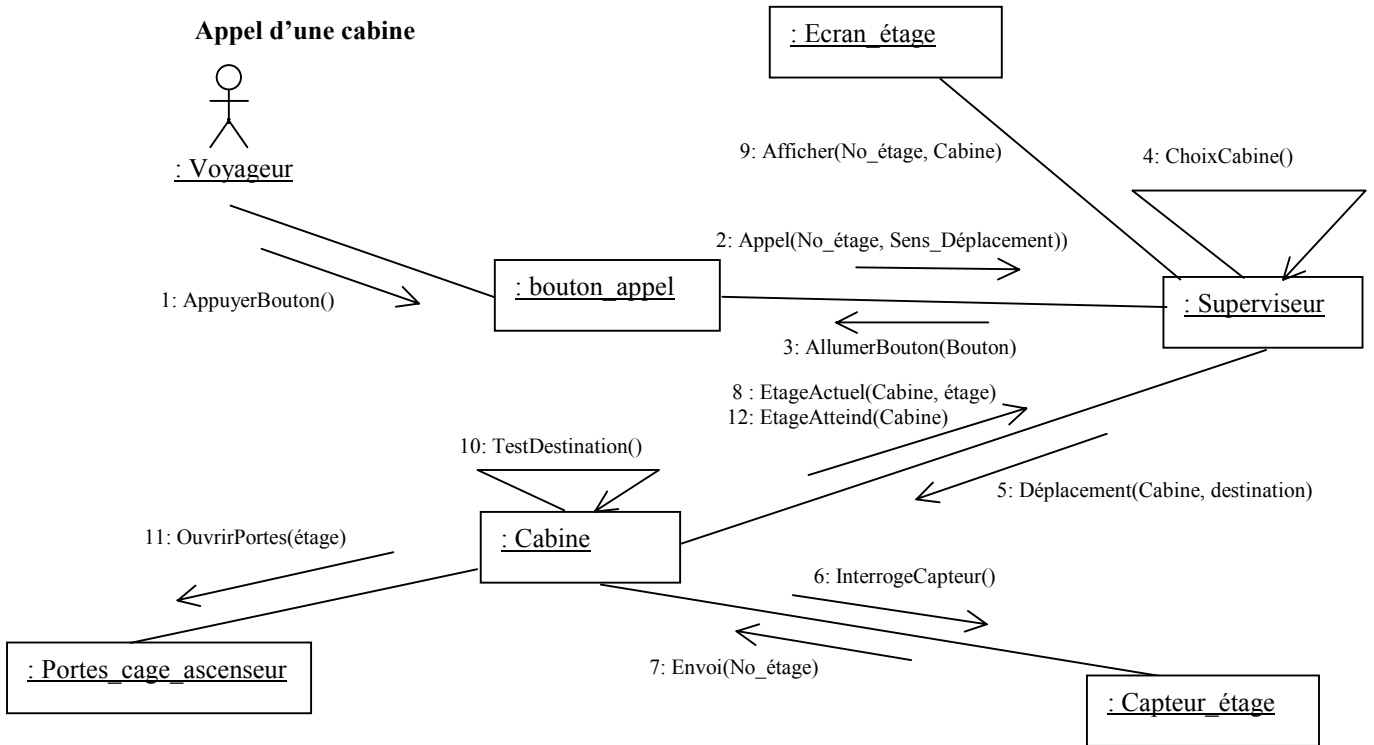
b. Configuration

(ce diagramme vient chronologiquement à la suite du diagramme « a. interface utilisateur »)

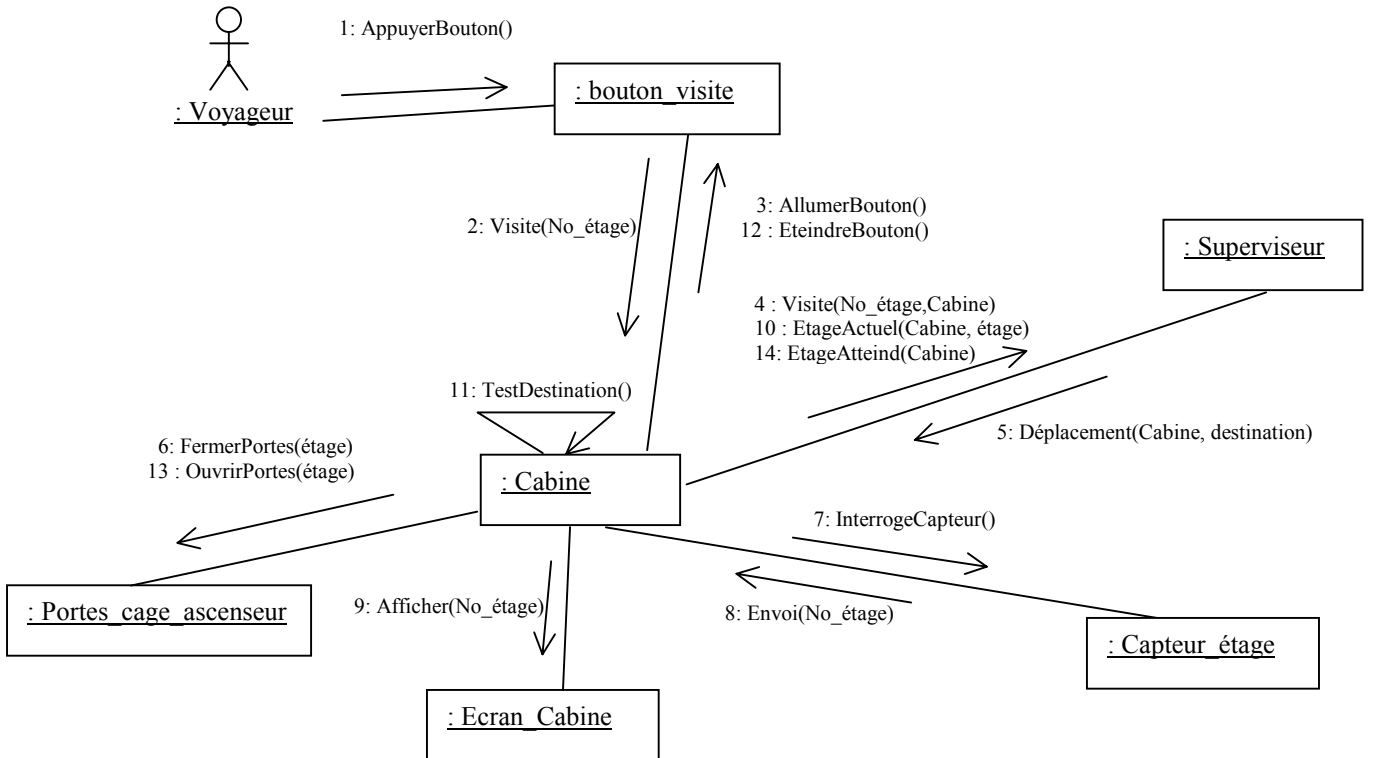


c. Transport

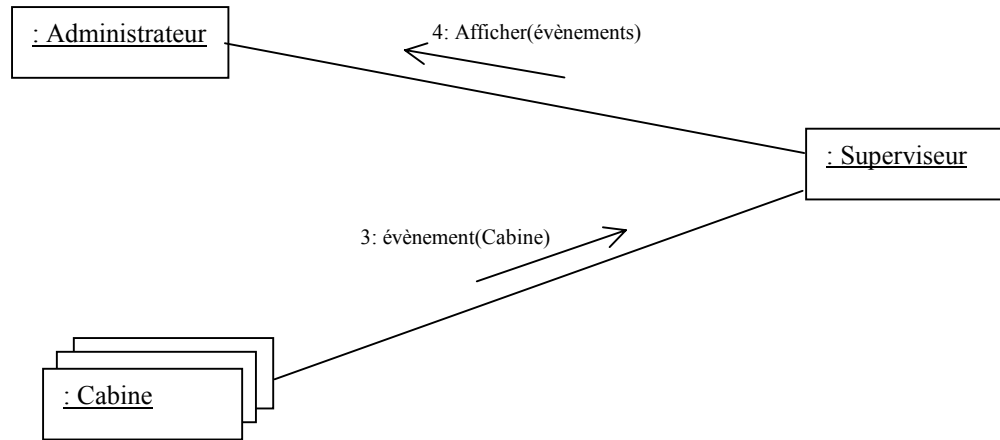
Appel d'une cabine



Demande de visite d'un étage

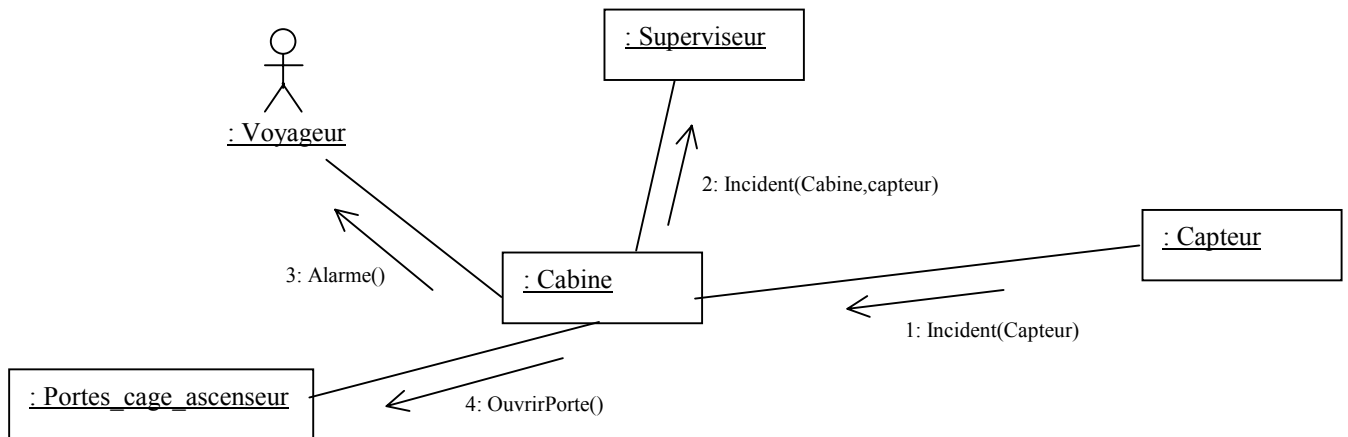


- d. Surveillance
(ce diagramme vient chronologiquement à la suite du diagramme « a. interface utilisateur »)

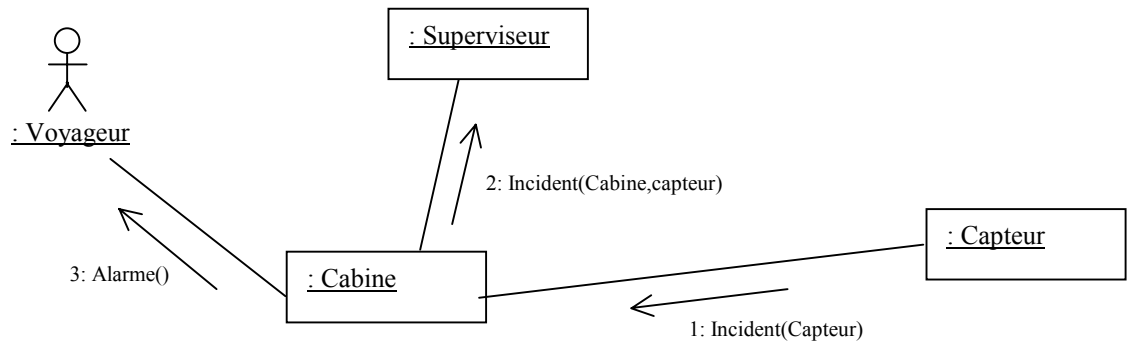


- e. Incident

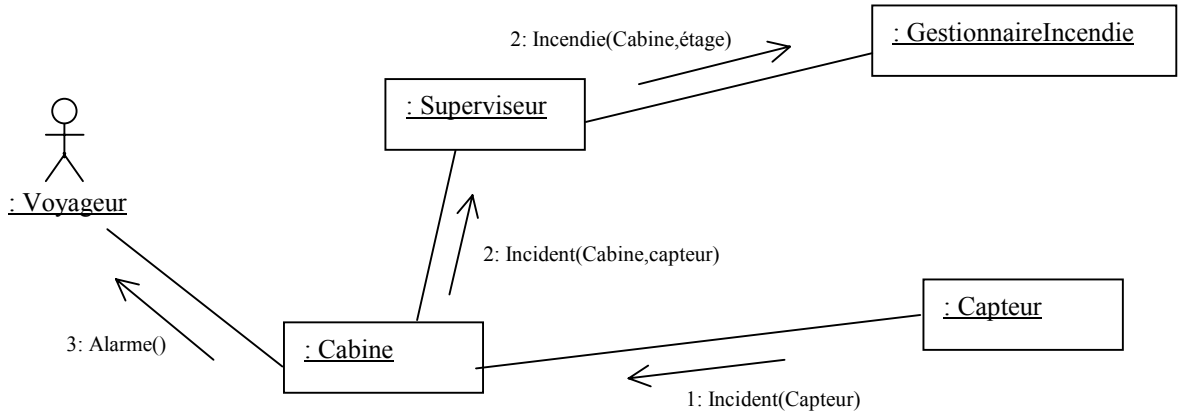
Surcharge et obstacle à la fermeture des portes :



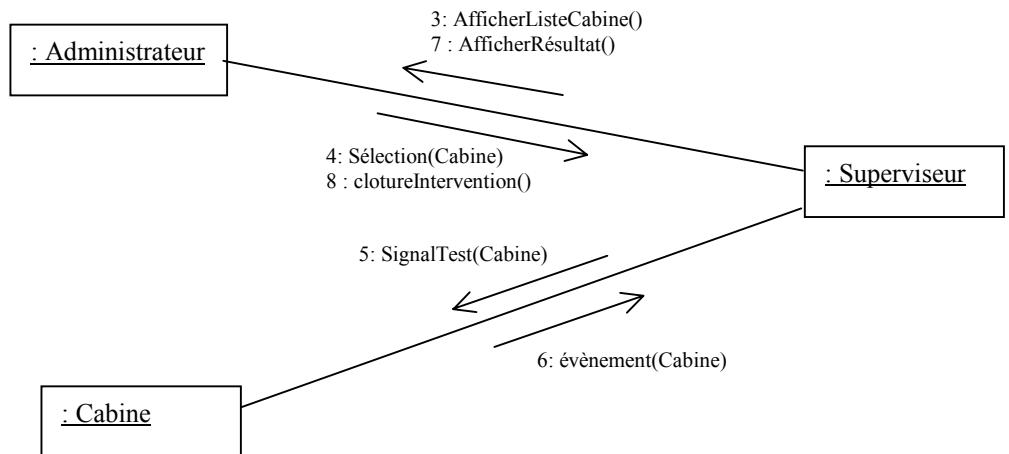
Détection de fumée :



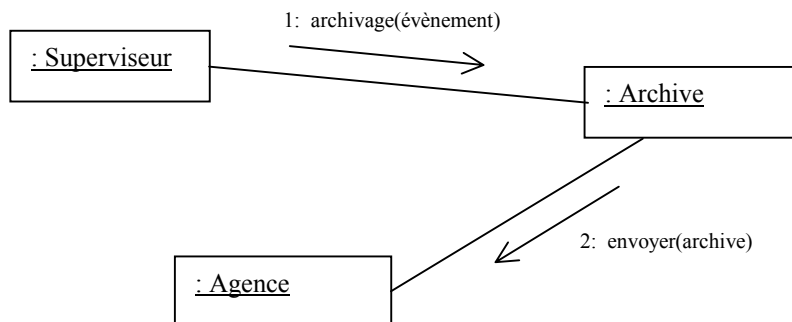
Détection de fumée persistante:



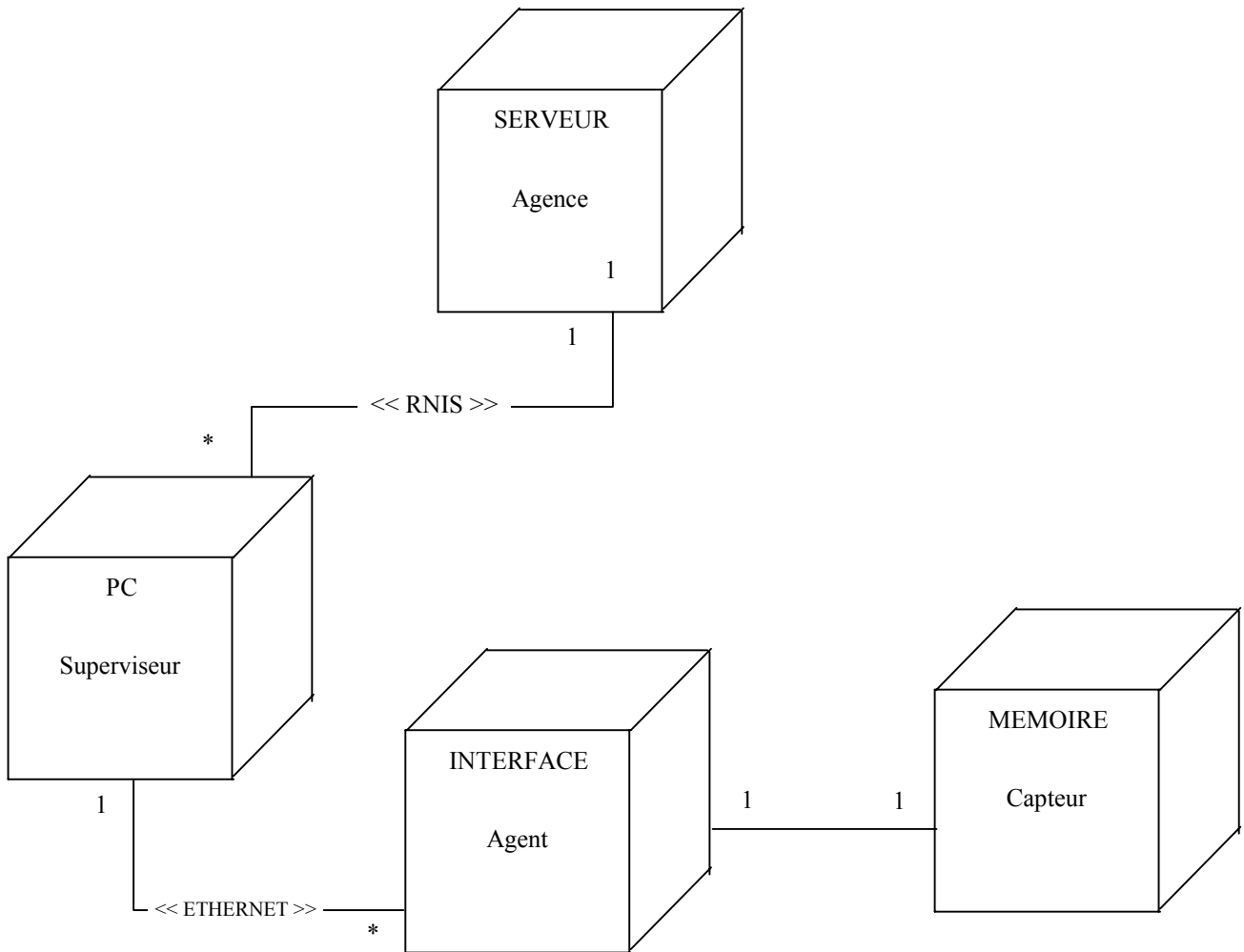
f. Intervention
(ce diagramme vient chronologiquement à la suite du diagramme « a. interface utilisateur »)



g. Archivage



7- Diagramme de déploiement



Simulation ADA

Réalisation : David Gensel
Joël Vallat
Ludovic Roblette

Sommaire

1. Présentation du projet
2. Diagramme d'architecture
3. Le code en pseudo ADA

1- Prérequis

On désire réaliser la simulation d'une batterie d'ascenseur dans un immeuble de bureaux dans le condition normale d'utilisation (pas de panne, incidents, ...). D'autre part on considère que le LCA (logiciel de contrôle) fonctionne en permanence. Il sera pris en cours de fonctionnement (on ne réalisera pas les fonctions de démarrage, paramétrage et identification des cabines, capteurs, ...).

Dans ce simulateur les fonctions de suivi de performances, création de rapports, ... ne sont pas implémentées. D'une manière générale on ne réalisera que les fonctions de gestion des trajets.

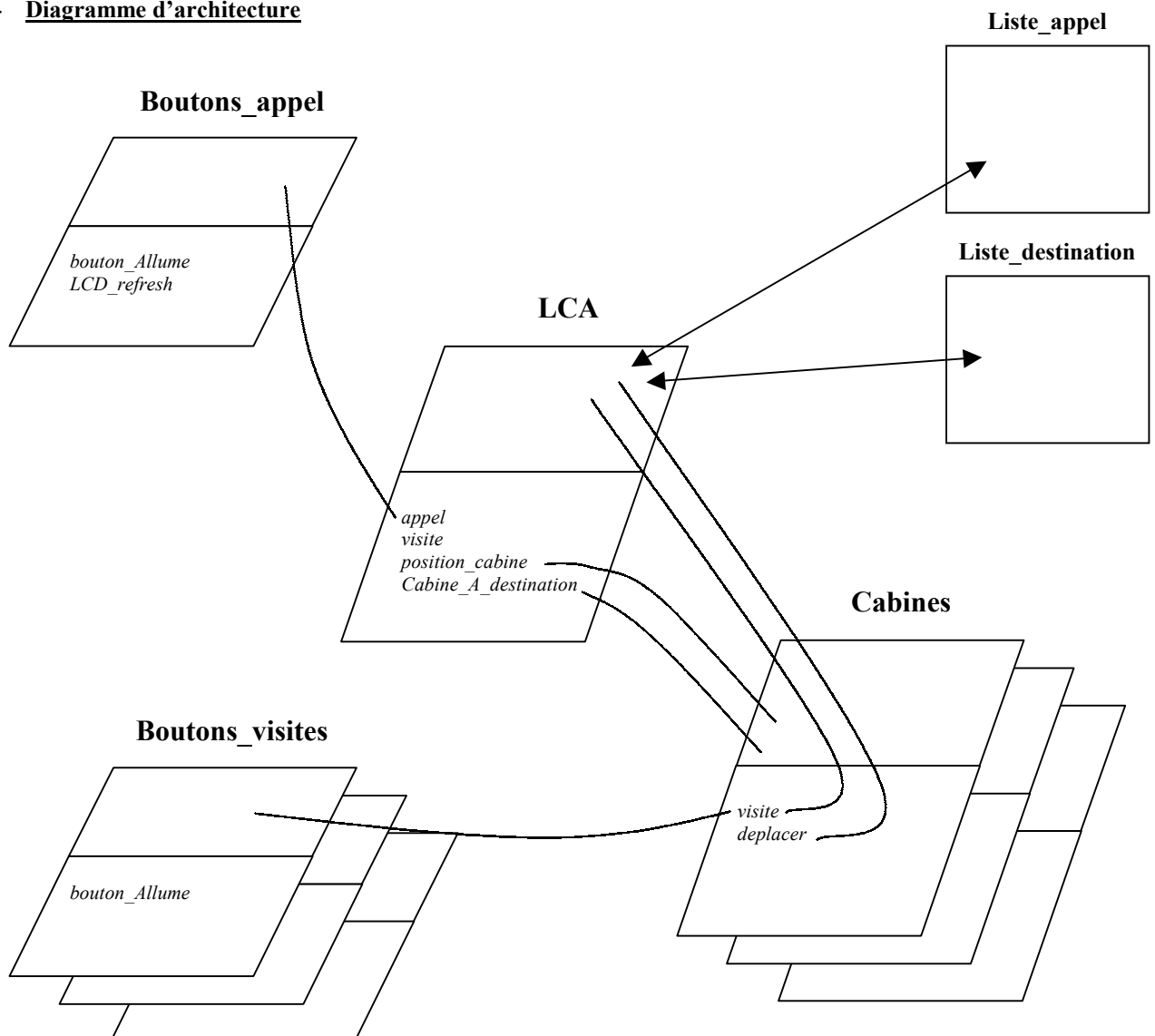
Paramètres de simulation :

- 9 étages dans l'immeuble
- 3 ascenseurs
- 6 voyageurs
- Le temps de trajet entre deux étages est d'environ 10 secondes
- Un trajet débute lorsque le voyageur entre dans la cabine et se termine quand il arrive à la destination demandée (on considère qu'un voyageur ne change pas de destination en cours de trajet)
- On limite l'accès à une cabine à 4 voyageurs simultanés.

Les règles de satisfaction du voyageur :

- Le temps d'attente maximum doit être de 5 minutes
- On n'effectuera pas plus de 3 arrêts sur appel au cours d'un même trajet

2- Diagramme d'architecture



3- Code en pseudo ADA

```

-- Description bouton d'étage
  type Bouton_Etage is
    No_etage :integer range 0 .. 9 ;
-- sens de déplacement 0=haut 1=bas
  Sens : boolean ;

-- Etage
Package Etage is
  LCD_Etage : Etage
-- Affichage position ascenseur sur ecran etage
  Procedure LCD_refresh (X : LCD_Etage) ;
--
  Procedure Bouton_Allume (Y : Bouton_Etage) ;
  Procedure Bouton_Eteint (Z : Bouton_Etage) ;
End Etage ;

-- Type de Package Liste (de type file ) générique
Package Type Liste is
  procedure Ajouter( X : integer) ;
  function Traiter ( Y : integer) ;
  procedure Enlever ( Z : integer ) ;
  procedure Trier () ;
  function count () ;
end ;

with Extended_array_function, use Extended_array_function
Package body Liste is
  MAX : integer ;
  Liste : array(1 .. MAX) of Etage ;
  NB_Elements : integer ;

  Procedure Ajouter (Elements : Etage )is
  begin
    NB_elements := increase(NB_element) ;
    Liste (NB_elements ) := Elements ;
  end ;

  Function Traiter return Elements is
  begin

  end ;

  Procedure Enlever is
  begin
    NB_elements := decrease(NB_element) ;
  end ;

  Procedure Trier is
  begin
    Sort_Array(Liste) ;
  end ;

  Function count return NB_elements is
  begin

  end ;

  begin
    initialise(Liste) ;

  end Liste ;

```

```
-- Tâche maître logiciel de contrôle des cabines

Task LCA is
  Liste_appel : Liste ;
  Liste_Destination : Liste ;

  Entry appel (X : Bouton_Etage ) ;
  Entry Visite (No_Etage : integer) ;
  Entry position_cabine (Y : Cabine) ;
  Entry Cabine_A_Destination ;
End ;

Task body LCA is

Destination : Etage ;

begin
  loop
    select
      accept appel(X : in Bouton_Etage ) do
        Liste_appel.ajouter (X) ;
        Destination := Liste_appel.traiter() ;
        Liste_appel.enlever ;
        Id_Cabine := Selection_Cabine() ;
        Liste_Destination.ajouter (Destination) ;
        Liste_Destination.trier() ;
      end appel ;
    or
      accept Visite(No_etage) do
        Liste_Destination.ajouter (No_etage) ;
        Liste_Destination.trier() ;
      end appel ;
    or
      accept position_cabine ( Y : cabine ) do
        Enregistrer_position(Cabine) ;
      end position_cabine ;
    or
      accept Cabine_A_Destination do
        Liste_Destination.enlever ;
        Liste_Destination.trier() ;
      end Cabine_A_Destination ;
    end select ;

    if Liste_Destination.count() > 0
      Destination := Liste_Destination.traiter() ;
      Cabine.Deplacer (Destination) ;
    endif ;

  end loop ;

End LCA ;
```

```

-- Tâche cabine
Task Cabine is
  Entry Visite ( X : integer) ;
  Entry Deplacer ( Y : Etage ) ;

  End ;

Task body Cabine is

Etat : boolean ;

begin
  loop
    select
      accept Visite ( X : integer ) do
        LCA.visite(X) ;
      end Visite ;
    or
      accept Deplacer ( X : integer ) do
        Destination := X ;

        end Deplacer ;

    end select ;
    if Etat := libre
      Mouvement_cabine(Destination : Etage ) ;
    endif ;
  end loop ;
End Cabine;

-- Tâche bouton d'appel à l'étage
With Etage, use etage
Task Bouton_Appel is

Etat : boolean ;

begin
  loop
    if Etat= on
      Bouton_Allume(X : Bouton_Etage)
      LCA.appel(X : Bouton_Etage)
    endif ;
  end loop ;

End Bouton_Appel;

-- Tâche bouton visite dans la cabine
Task Bouton_Visite is

No_etage : integer ;
Function bouton_Allume () ;

begin
  loop
    if Etat= on
      No_etage := Bouton_Allume() ;
      Cabine.visite(No_etage : integer) ;
    endif ;
  end loop ;
End Bouton_visite;

```