



Institut Supérieur de Formation Continue d'Etterbeek  
**I.S.F.C.E.**

Enseignement Supérieur Économique de Promotion sociale  
de type court

## SecuCom : Plateforme de gestion pour secrétariats sociaux



**CHIHI Mehdi**

Directeur du suivi : Mr. Van Oudenhove

*Travail de fin d'études présenté en vue de  
l'obtention du titre de Bachelier en  
informatique, orientation développement d'applications*

Année scolaire : 2024 - 2025

# Remerciements

---

Au terme de ce parcours académique, je tiens à exprimer ma sincère reconnaissance envers toutes les personnes qui ont contribué, directement ou indirectement, à la réalisation de ce Travail de Fin d'Études.

Mes remerciements s'adressent tout particulièrement à **Monsieur Didier Van Oudenhove**, promoteur de ce TFE, pour sa disponibilité constante, ses conseils judicieux et son soutien indéfectible tout au long de ce projet. Sa rigueur intellectuelle et sa vision claire m'ont permis de rester concentré sur l'essentiel et d'éviter de me disperser parmi une multitude de fonctionnalités ou de me laisser submerger par celles-ci.

J'exprime également ma gratitude envers l'équipe de **Sodabel**, et spécialement à son dirigeant, **Monsieur Imad Bazarouji**. Leur précieuse collaboration, le temps qu'ils m'ont accordé et les informations qu'ils ont partagées ont été essentiels dans le développement d'une solution parfaitement adaptée à leurs besoins réels.

Ma reconnaissance s'étend à l'ensemble du corps professoral de l'**ISFCE** pour la qualité exceptionnelle de leur enseignement et leur dévouement à former la prochaine génération de développeurs, d'analystes et de professionnels en informatique. Leur expertise et leur passion ont constitué une source d'inspiration permanente.

Enfin, j'adresse mes remerciements les plus chaleureux à ma famille et mes amis pour leur soutien sans faille, leurs encouragements constants et leur patience remarquable tout au long de mes études. Leur présence bienveillante et leur compréhension ont été fondamentales face aux défis qu'imposait ce rythme intense, alliant cours du soir, activité professionnelle et vie de famille.

*Avec toute ma reconnaissance,*

# Table des matières

<b>Remerciements</b>	<b>2</b>
<b>Table des matières</b>	<b>3</b>
<b>Table des figures</b>	<b>5</b>
<b>Introduction</b>	<b>6</b>
Objectifs du TFE . . . . .	6
Méthodologie . . . . .	7
Structure du document . . . . .	7
<b>1 Contexte</b>	<b>8</b>
1.1 Le secrétariat social Sodabel . . . . .	8
1.2 Problématique et besoins . . . . .	8
1.3 Processus métier . . . . .	9
<b>2 Description du sujet</b>	<b>11</b>
2.1 Qu'est-ce que SecuCom ? . . . . .	11
2.2 À qui est destiné SecuCom ? . . . . .	13
<b>3 Analyse de l'existant</b>	<b>15</b>
3.1 Démarche d'analyse . . . . .	15
3.2 Analyse comparée des solutions . . . . .	15
3.3 SecuCom face à l'existant . . . . .	18
<b>4 Exigences et besoins</b>	<b>20</b>
4.1 Diagramme de cas d'utilisation . . . . .	20
4.2 Exigences et besoins techniques, de sécurité et de performance . . . . .	22
<b>5 Analyse</b>	<b>24</b>
5.1 Diagramme de modules fonctionnels . . . . .	24
5.2 Diagramme de classes . . . . .	26
5.3 Diagramme d'entités relationnelles . . . . .	28
5.4 Diagrammes de séquences . . . . .	31
<b>6 Conception</b>	<b>38</b>
6.1 Architecture technique . . . . .	38
6.2 Technologies front-end . . . . .	39
6.3 Technologies back-end . . . . .	40
6.4 Justification des choix technologiques . . . . .	41

<b>7 Développement</b>	<b>42</b>
7.1 Architecture de l'application . . . . .	42
7.2 Fonctionnalités principales . . . . .	49
7.3 Sécurité et authentification . . . . .	59
<b>8 Aspects financiers</b>	<b>62</b>
8.1 Coûts de développement . . . . .	62
8.2 Bénéfices attendus . . . . .	63
<b>Conclusion</b>	<b>64</b>
Difficultés rencontrées . . . . .	64
Bilan . . . . .	65
Améliorations futures . . . . .	65
Conclusion générale . . . . .	67
<b>Bibliographie</b>	<b>68</b>
<b>Glossaire</b>	<b>70</b>
<b>Annexes</b>	<b>72</b>

# Table des figures

1.1	Informations sur le secrétariat social Sodabel [18] . . . . .	8
2.1	Aperçu de l'interface de SecuCom . . . . .	11
2.2	Aperçu de l'interface de SecuCom . . . . .	12
2.3	Aperçu de l'interface de SecuCom . . . . .	14
3.1	Logo d'EasyPay Group [6] . . . . .	15
3.2	Capture d'écran de l'interface d'EasyPay [6] . . . . .	16
3.3	Logo de Liantis [7] . . . . .	17
3.4	Capture d'écran de l'interface de Liantis [7] . . . . .	17
4.1	Diagramme de cas d'utilisation - Administrateur . . . . .	20
4.2	Diagramme de cas d'utilisation - Client . . . . .	21
4.3	Diagramme de cas d'utilisation - Secrétariat Social . . . . .	21
5.1	Diagramme de modules fonctionnels de SecuCom ( <b>voir annexe</b> ) . . . . .	24
5.2	Diagramme de classes de SecuCom ( <b>voir annexe</b> ) . . . . .	26
5.3	Diagramme d'entités relationnelles de SecuCom ( <b>voir annexe</b> ) . . . . .	28
5.4	Diagramme de séquence - Crédit d'une entreprise . . . . .	31
5.5	Diagramme de séquence - Ajout d'un collaborateur . . . . .	33
5.6	Diagramme de séquence - Crédit d'une déclaration DIMONA ( <b>voir annexe</b> ) . . . . .	35
6.1	Aperçu de l'interface de SecuCom . . . . .	39
6.2	Critères de sélection des technologies . . . . .	41
7.1	Aperçu de l'espace Entreprise . . . . .	44
7.2	Aperçu de l'espace Secretariat social . . . . .	44
7.3	Interface de gestion du profil utilisateur dans SecuCom . . . . .	45
7.4	Interface de gestion des entreprises dans SecuCom . . . . .	46
7.5	Interface de gestion des collaborateurs dans SecuCom . . . . .	46
7.6	Interface de gestion des dimonas dans SecuCom . . . . .	47
7.7	Interface de gestion des entreprises dans SecuCom . . . . .	50
7.8	Interface de gestion des entreprises dans SecuCom . . . . .	50
7.9	Interface de gestion des collaborateurs dans SecuCom . . . . .	53
7.10	Interface de gestion des collaborateurs dans SecuCom . . . . .	53
7.11	Interface de gestion des dimonas dans SecuCom . . . . .	56
8.1	Diagramme de modules fonctionnels de SecuCom . . . . .	73
8.2	Diagramme de classes de SecuCom . . . . .	74
8.3	Diagramme d'entités relationnelles . . . . .	75
8.4	Diagramme de séquence - Crédit d'une déclaration DIMONA . . . . .	76

# Introduction

---

À l'ère numérique, la digitalisation des processus administratifs est devenue essentielle pour les entreprises. Les secrétariats sociaux belges font face à des défis importants liés aux réglementations complexes et au traitement des déclarations DIMONA. Malgré cela, de nombreux secrétariats sociaux indépendants utilisent encore des processus manuels, source d'inefficacités et d'erreurs.

## Objectifs du TFE

Ce Travail de Fin d'Études, présenté à l'ISFCE dans le cadre de l'obtention du diplôme de Bachelier en informatique à orientation développement d'applications, vise à concevoir, développer et valider une plateforme de gestion pour secrétariats sociaux, baptisée **SecuCom**. Cette solution est spécifiquement adaptée aux besoins de Sodabel, un secrétariat social indépendant avec lequel une collaboration étroite a été établie tout au long du projet.

### SecuCom

**SecuCom** est une plateforme web sécurisée conçue pour simplifier et optimiser les processus administratifs des secrétariats sociaux indépendants. Elle se concentre sur les fonctionnalités essentielles, évitant la complexité souvent rencontrée dans les solutions existantes sur le marché.

Plus précisément, les objectifs de ce TFE sont :

- D'analyser les processus internes de Sodabel concernant la gestion des entreprises clientes, de leurs employés et des déclarations DIMONA
- De concevoir une architecture backend robuste et sécurisée répondant aux besoins spécifiques identifiés
- D'implémenter les fonctionnalités clés permettant de fluidifier les processus d'encodage et de gestion
- De valider la solution à travers des tests fonctionnels et de sécurité
- De fournir un premier jet d'une solution qui pourra être développée davantage dans un cadre professionnel futur

L'ambition de ce projet dépasse le simple cadre académique. Il s'agit de proposer une solution réellement opérationnelle qui pourra être déployée et améliorée progressivement.

## Méthodologie

Pour atteindre ces objectifs, ce travail s'articule autour de quatre étapes principales, organisées selon une approche méthodique et rigoureuse.

1. **Analyse des besoins** : Entretiens avec les responsables de Sodabel pour identifier les points de friction dans les processus actuels (WhatsApp, email) et leurs limitations.
2. **Conception** : Élaboration des spécifications fonctionnelles et techniques avec modélisation UML, en tenant compte des contraintes du projet.
3. **Implémentation** : Développement backend suivant les bonnes pratiques, avec focus sur la sécurité des données et la séparation des espaces clients.
4. **Validation** : Tests des fonctionnalités pour garantir que la solution répond aux problématiques identifiées.

### Note

Une approche itérative a été privilégiée tout au long du projet, permettant des retours réguliers vers les phases précédentes pour affiner la solution en fonction des retours utilisateurs et des contraintes techniques identifiées en cours de développement. Cette flexibilité méthodologique a permis d'adapter la solution aux besoins réels du terrain.

## Structure du document

Ce TFE suit une progression logique depuis l'analyse initiale jusqu'à l'évaluation finale, structurée comme suit :

- **Contexte** : Présentation de l'environnement des secrétariats sociaux en Belgique et des problématiques spécifiques de Sodabel.
- **Description du sujet** : Exposition de SecuCom, ses objectifs et son fonctionnement, avec accent sur sa simplicité d'utilisation.
- **Analyse de l'existant** : Comparaison avec les solutions du marché et positionnement de SecuCom comme alternative ciblée.
- **Exigences, besoins et Analyse** : Identification des besoins et leur traduction en architecture système via des diagrammes UML.
- **Conception et Développement** : Présentation des choix architecturaux et de l'implémentation des fonctionnalités principales.
- **Aspects financiers et Conclusion** : Évaluation économique du projet et perspectives d'évolution future.

# 1. Contexte

## 1.1 Le secrétariat social Sodabel

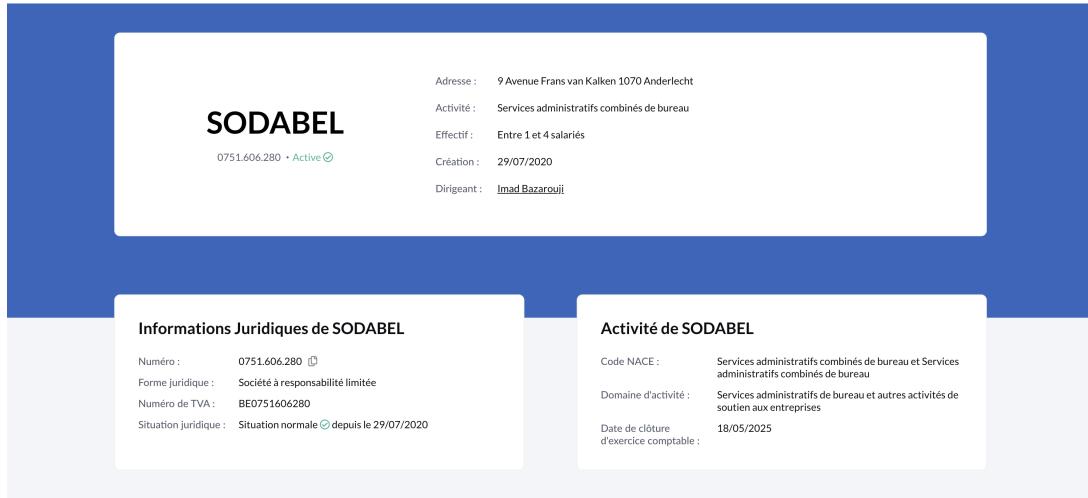


FIGURE 1.1 – Informations sur le secrétariat social Sodabel [18]

### Profil de Sodabel

**Sodabel** est un secrétariat social indépendant qui offre une gamme complète de services administratifs aux petites entreprises et indépendants, en collaboration avec **FiscoFid** pour les services comptables complémentaires.

Ces deux entreprises sont gérées par le même dirigeant, créant ainsi un écosystème de support administratif complet pour leurs clients.

Sa clientèle est principalement composée d'indépendants et de petites entreprises issues de secteurs variés, avec une forte représentation dans les domaines du :

- **Transport** (taxis)
- **Restauration**
- **Construction**

## 1.2 Problématique et besoins

Malgré son expertise dans le domaine du secrétariat social, Sodabel fait face à plusieurs défis opérationnels liés à ses processus actuels, majoritairement manuels. L'absence d'un système informatique dédié engendre des inefficacités et des risques qui impactent tant la qualité du service que la satisfaction client.

Les principaux problèmes identifiés sont :

- **Saisie manuelle des données** lors de la déclaration des collaborateurs, particulièrement sujette aux erreurs. Une simple faute de frappe ou une mauvaise interprétation des informations transmises peut avoir des conséquences significatives, entraînant des complications légales et administratives.
- **Communication fragmentée** entre Sodabel et ses clients. L'utilisation de canaux multiples et non structurés (visites en personne, emails, messages WhatsApp) pour la transmission d'informations critiques crée un environnement propice aux malentendus et aux oubliers.
- **Absence de système de suivi** des déclarations DIMONA. Actuellement, Sodabel ne dispose d'aucun système centralisé permettant de suivre et de mettre à jour manuellement le statut des déclarations soumises à l'Office National de Sécurité Sociale (ONSS).

Ces différentes problématiques soulignent un besoin clair de digitalisation des processus au sein de Sodabel, afin de réduire les risques d'erreurs, d'améliorer l'efficacité opérationnelle et d'offrir un meilleur service à ses clients.

## 1.3 Processus métier

Pour mieux comprendre les enjeux et les opportunités d'amélioration, il est essentiel d'examiner en détail les principaux processus métier actuellement en place chez Sodabel.

### Processus de création d'une entreprise cliente

Lorsqu'une nouvelle entreprise souhaite devenir cliente de Sodabel, le processus actuel est entièrement manuel. L'entreprise doit se présenter physiquement au secrétariat social ou envoyer les informations requises par email ou WhatsApp. Une secrétaire de Sodabel collecte alors manuellement toutes les données nécessaires : informations d'identification de l'entreprise, coordonnées du responsable, secteur d'activité, nombre d'employés prévus, etc.

Ce processus présente plusieurs inconvénients :

- Risque élevé d'erreurs lors de la transcription des données
- Temps de traitement important
- Difficulté à retrouver et à mettre à jour les informations
- Absence de validation automatique des données saisies

### Processus d'ajout d'un collaborateur

L'ajout d'un nouveau collaborateur pour une entreprise cliente suit un schéma similaire. L'entreprise communique les informations du collaborateur soit en personne, soit par voie électronique (email, WhatsApp). Une secrétaire de Sodabel doit alors saisir manuellement ces données pour préparer les documents nécessaires et effectuer les déclarations obligatoires.

**Note**

Ce processus est particulièrement critique car les erreurs à ce niveau peuvent avoir des conséquences légales importantes. Une erreur dans la saisie du numéro de registre national, de la date de début de contrat ou du type de contrat peut entraîner des problèmes administratifs significatifs tant pour l'employeur que pour l'employé.

## Processus de déclaration DIMONA

La Déclaration Immédiate/Onmiddellijke Aangifte (**DIMONA**) est une obligation légale en Belgique qui consiste à déclarer immédiatement tout engagement ou fin de relation de travail auprès de l'ONSS. Chez Sodabel, ce processus est actuellement géré de manière réactive.

Lorsqu'une entreprise cliente souhaite déclarer un nouveau collaborateur, elle fournit les informations nécessaires à Sodabel. Une secrétaire saisit alors ces informations dans le système de l'ONSS pour effectuer la déclaration DIMONA. Cependant, il n'existe aucun système interne permettant de suivre et de mettre à jour manuellement le statut de ces déclarations.

Cette approche présente plusieurs inconvénients :

- Absence d'un système centralisé pour suivre le statut des déclarations
- Impossibilité de mettre à jour manuellement le statut des déclarations dans un système dédié
- Difficulté à fournir des informations actualisées aux clients
- Risque accru de non-conformité avec les obligations légales

## Solution proposée : SecuCom

L'ensemble de ces processus métier, bien que fonctionnels, présente des inefficacités et des risques qui justifient pleinement le développement d'une solution informatique dédiée comme **SecuCom**.

Cette plateforme vise à :

- **Digitaliser** les processus administratifs
- **Permettre un suivi manuel** des déclarations DIMONA
- **Réduire** les risques d'erreurs
- **Améliorer** l'efficacité opérationnelle
- **Augmenter** la qualité du service offert par Sodabel à ses clients

## 2. Description du sujet

### 2.1 Qu'est-ce que SecuCom ?

**SecuCom** est une plateforme de gestion sécurisée spécifiquement conçue pour les secrétariats sociaux et leurs entreprises clientes. Elle se présente sous la forme d'une application web offrant des espaces privés distincts où les différents acteurs peuvent interagir et gérer leurs données administratives de manière fluide et sécurisée.

L'interface de SecuCom est un tableau de bord pour le secrétariat social. Le menu latéral gauche inclut : Tableau de bord, Entreprises, Collaborateurs (sélectionné), DIMONA, Documents et Paramètres. La page principale affiche la section "Collaborateurs" avec le sous-titre "Gérez les collaborateurs enregistrés dans le secrétariat social". Un bouton "Ajouter un collaborateur" est visible en haut à droite. La liste des collaborateurs comprend les colonnes : Nom, Prénom, Poste, Email, Entreprise et Actions. Les détails de chaque collaborateur sont accessibles via un bouton "Voir détails".

Nom	Prénom	Poste	Email	Entreprise	Actions
Dubois	Antoine	Employé ⚡ Développeur Senior	✉ 90051512345	TechCorp	Voir détails ⚡
Martin	Sophie	Employé ⚡ UX Designer	✉ 92082012345	TechCorp	Voir détails ⚡
Janssens	Thomas	Employé ⚡ DevOps Engineer	✉ 88031012345	TechCorp	Voir détails ⚡
Peeters	Julie	Employé ⚡ Data Analyst	✉ 95112512345	TechCorp	Voir détails ⚡
Laurent	Pierre	Ouvrier ⚡ Chef de Chantier	✉ 85082212345	BelConstruction	Voir détails ⚡
Maes	David	Ouvrier ⚡ Maçon	✉ 87061512345	BelConstruction	Voir détails ⚡
Willems	Marc	Ouvrier ⚡ Électricien	✉ 83093012345	BelConstruction	Voir détails ⚡

FIGURE 2.1 – Aperçu de l'interface de SecuCom

Au cœur de **SecuCom** se trouve un système de gestion centralisé permettant la création, la modification et la suppression de trois types d'entités principales :

- Les entreprises clientes du secrétariat social
- Les collaborateurs (employés) rattachés à ces entreprises
- Les déclarations DIMONA associées à ces collaborateurs

Contrairement aux processus manuels actuels décrits dans la section précédente, **SecuCom** offre une interface numérique unifiée qui remplace les échanges fragmentés par email et WhatsApp. Cette approche centralisée permet non seulement de réduire les risques d'erreurs lors de la saisie des données, mais aussi de faciliter le suivi et la mise à jour manuelle du statut des déclarations DIMONA, élément crucial pour la conformité légale des entreprises.

### Note

L'interface utilisateur de **SecuCom** a été conçue avec une philosophie minimalisté, privilégiant la clarté et l'intuitivité. Les fonctionnalités essentielles sont mises en évidence, permettant aux utilisateurs de naviguer efficacement sans formation approfondie. Cette simplicité apparente masque cependant une architecture robuste qui gère de manière transparente les complexités des processus administratifs sous-jacents, tout en s'appuyant sur des validations internes plutôt que sur des intégrations API externes.

### Fonctionnalités clés de SecuCom

- La gestion sécurisée des profils d'entreprises clientes avec toutes leurs informations administratives
- L'encodage structuré des données des collaborateurs avec validation interne pour minimiser les erreurs
- La création assistée des déclarations DIMONA avec possibilité de mise à jour manuelle de leur statut
- Un système de notifications pour alerter les utilisateurs des actions requises ou des problèmes potentiels
- Une séparation stricte des accès garantissant la confidentialité des données sensibles

**SecuCom** se distingue par sa **focalisation exclusive** sur les **besoins spécifiques** des secrétariats sociaux de petite taille et de leurs clients, offrant ainsi une **solution sur mesure** là où les plateformes généralistes proposent souvent des fonctionnalités superflues qui complexifient l'expérience utilisateur.

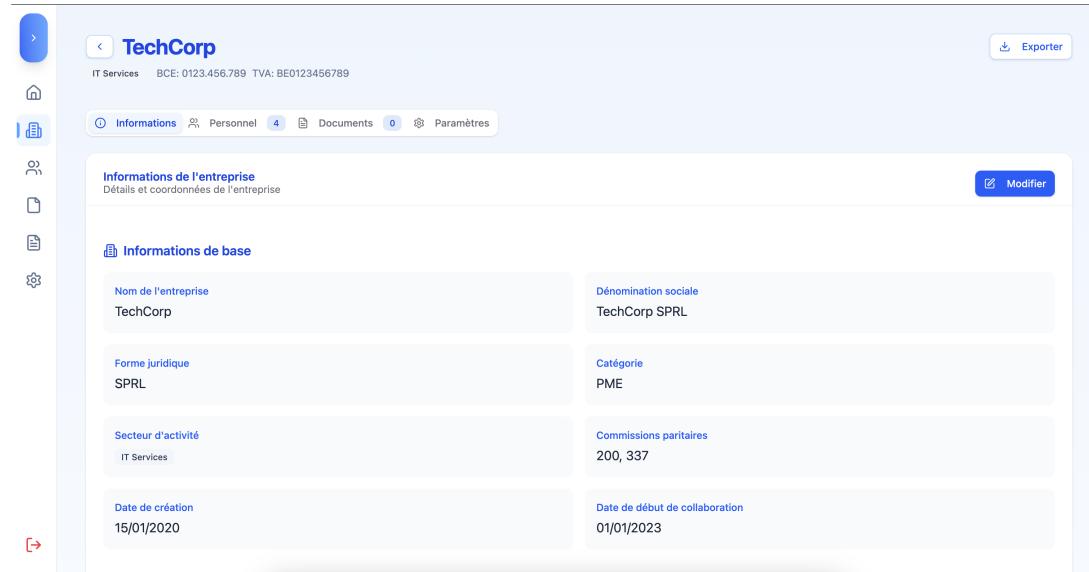


FIGURE 2.2 – Aperçu de l'interface de SecuCom

## 2.2 À qui est destiné SecuCom ?

**SecuCom** s'adresse principalement à deux catégories d'utilisateurs, chacune avec des besoins et des niveaux d'accès spécifiques :

### Le personnel du secrétariat social (Sodabel)

- **Le personnel du secrétariat** : Les utilisateurs du secrétariat social bénéficient d'un accès complet à toutes les entreprises clientes, leurs collaborateurs et leurs déclarations DIMONA. L'interface leur permet de traiter efficacement les demandes, de vérifier les informations et d'effectuer les déclarations officielles auprès des organismes compétents.

#### Note

Dans la version actuelle de **SecuCom**, un seul rôle "secrétariat" est implémenté pour tous les utilisateurs de Sodabel. Une distinction plus fine entre les rôles (comme gérant et secrétaires) pourra être développée ultérieurement selon les besoins spécifiques identifiés lors de l'utilisation du système.

Pour ces utilisateurs, **SecuCom** offre une vue d'ensemble de tous les clients, permettant une gestion transversale et efficace des dossiers. L'interface est optimisée pour faciliter le traitement en série des demandes et la gestion simultanée de multiples entreprises clientes.

### Le personnel administratif des entreprises clientes

Les employés administratifs désignés par chaque entreprise cliente ont accès à un espace privé limité aux données de leur propre organisation. Ils peuvent :

- Consulter et mettre à jour les informations de leur entreprise
- Gérer leurs propres collaborateurs (ajout, modification, suppression)
- Initier des demandes de déclaration DIMONA
- Suivre l'état d'avancement de leurs déclarations

Pour ces utilisateurs, l'interface est simplifiée et focalisée uniquement sur leurs propres données, éliminant toute distraction ou confusion potentielle. Les actions possibles sont clairement délimitées et guidées pour minimiser les erreurs.

## Séparation des accès

Cette séparation stricte des accès est un élément fondamental de l'architecture de **SecuCom** :

- **Sodabel** peut voir l'ensemble des clients et de leurs données
- **Chaque entreprise** est confinée à son propre périmètre

Cette approche garantit non seulement la confidentialité des données sensibles, mais simplifie également l'expérience utilisateur en ne présentant à chacun que les informations pertinentes pour son rôle.

L'interface épurée et intuitive de **SecuCom** a été spécifiquement conçue pour s'adapter à des utilisateurs ayant des niveaux variables de compétences informatiques, reconnaissant que dans de nombreuses petites entreprises, les tâches administratives sont souvent gérées par du personnel non spécialisé. Les formulaires incluent des validations intelligentes et des indications contextuelles pour guider les utilisateurs et prévenir les erreurs courantes.

### Note

Les validations en temps réel des formulaires permettent de détecter immédiatement les erreurs potentielles, comme un numéro de registre national mal formaté ou une date de début de contrat incohérente, évitant ainsi des problèmes administratifs ultérieurs.

FIGURE 2.3 – Aperçu de l'interface de SecuCom

En résumé, **SecuCom** offre une expérience sur mesure pour chaque type d'utilisateur, tout en maintenant une cohérence globale qui facilite la communication et la collaboration entre le secrétariat social et ses clients.

## 3. Analyse de l'existant

---

### 3.1 Démarche d'analyse

Pour évaluer le positionnement de **SecuCom** dans le paysage des solutions destinées aux secrétariats sociaux, une analyse des plateformes existantes a été menée selon plusieurs axes :

- Étude documentaire des solutions leaders du marché belge
- Entretiens avec des utilisateurs actuels de ces plateformes
- Analyse comparative des fonctionnalités et modèles tarifaires
- Identification des forces et faiblesses par rapport aux besoins des petits secrétariats sociaux

Cette méthodologie a permis d'établir une cartographie de l'offre existante et d'identifier les opportunités pour **SecuCom**. Deux acteurs majeurs ont particulièrement retenu notre attention : EasyPay et Liantis.

#### Note

L'analyse s'est concentrée sur les fonctionnalités pertinentes pour les petits secrétariats sociaux, avec une attention particulière à la facilité d'utilisation, au coût et à l'adéquation avec les processus métier spécifiques.

### 3.2 Analyse comparée des solutions

#### EasyPay



FIGURE 3.1 – Logo d'EasyPay Group [6]

**EasyPay Group** est un acteur incontournable dans le domaine des services de secrétariat social en Belgique, proposant une suite complète d'outils :

- Gestion de la paie et des déclarations sociales
- Administration du personnel
- Gestion des temps et plannings
- Recrutement et développement des compétences
- Outils de reporting et digitalisation des processus RH

L'écosystème **EasyPay** se caractérise par sa richesse fonctionnelle et son approche intégrée, avec des modules interconnectés offrant une expérience cohérente.

The screenshot shows the EasyPay software interface. At the top, there's a navigation bar with 'CHOOISSEZ VOTRE DOSSIER:' dropdown showing 'EASICLEAN (3)'. Below it, there are tabs for 'Tâches de bord', 'Mes feuilles de prestations', and 'Compléter feuille(s) de prestations'. The main area displays a 'Feuille de prestations' grid for the month of May 2018. The grid includes columns for days of the week and months. It shows various leave types like HP (Heures Prestées), JF (Heures Jour Ferie), CO (Heures Compensées), and M (Maladie). Total hours for each category are listed at the bottom of each column. Below the grid is a legend for leave codes and their descriptions. At the bottom right, there's a logo for SSE VZW ASBL, MEMBER OF EASYPAY GROUP.

FIGURE 3.2 – Capture d'écran de l'interface d'EasyPay [6]

### Limites pour les petites structures

Cette exhaustivité constitue également le principal inconvénient d'**EasyPay** pour les petites structures comme Sodabel :

- Complexité d'utilisation et de maîtrise
- Coût élevé de déploiement et maintenance
- Surdimensionnement par rapport aux besoins réels
- Rigidité des processus, limitant la personnalisation

## Liantis



FIGURE 3.3 – Logo de Liantis [7]

**Liantis** représente un autre acteur majeur du secteur, né de la fusion de plusieurs entités historiques du marché belge. Sa plateforme se distingue par son approche "guichet unique" :

- Secrétariat social complet
- Assurances sociales pour indépendants
- Médecine du travail et prévention
- Allocations familiales et assurances diverses
- Conseil juridique et formation

La force de **Liantis** réside dans cette approche holistique permettant de gérer l'ensemble des obligations sociales via un seul partenaire.

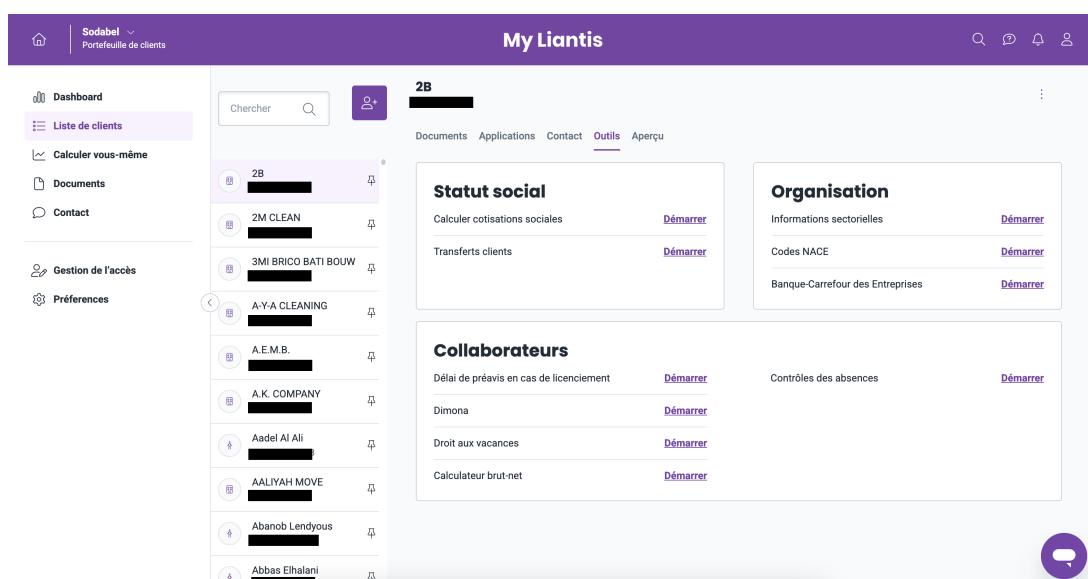


FIGURE 3.4 – Capture d'écran de l'interface de Liantis [7]

### Contraintes pour les petites structures

Cette exhaustivité s'accompagne de contraintes significatives :

- Structure tarifaire complexe et onéreuse
- Lourdeur administrative inhérente
- Processus standardisés manquant de souplesse
- Interface utilisateur parfois confuse due à la multitude de fonctionnalités

### 3.3 SecuCom face à l'existant

**SecuCom** se distingue d'**EasyPay** et **Liantis** par son approche ciblée et minimalistre. Là où ces plateformes couvrent l'intégralité du spectre des besoins administratifs, **SecuCom** se concentre exclusivement sur l'optimisation des processus de gestion des entreprises clientes, de leurs collaborateurs et des déclarations DIMONA.

#### Avantages distinctifs de SecuCom

Les avantages distinctifs de **SecuCom** sont multiples :

- **Simplicité et intuitivité** : Interface épurée, focalisée sur l'essentiel
- **Coût optimisé** : Structure tarifaire adaptée aux petites structures
- **Flexibilité maximale** : Adaptation rapide aux processus spécifiques
- **Prise en main immédiate** : Courbe d'apprentissage réduite
- **Focus sur l'essentiel** : Optimisation des fonctionnalités quotidiennes

Le tableau comparatif ci-dessous met en évidence le positionnement de **SecuCom** face à **EasyPay** et **Liantis** :

TABLE 3.1 – Comparaison des solutions pour secrétariats sociaux

Critère	SecuCom	EasyPay	Liantis
Étendue fonctionnelle	Ciblée Gestion entreprises, collaborateurs, DIMONA	Complète Paie, RH, temps, recrutement, etc.	Très large Social, assurances, médecine du travail, etc.
Complexité d'utilisation	Faible Interface minimalistre	Élevée Nombreux modules interconnectés	Très élevée Écosystème complet
Coût relatif	Optimisé Adapté aux petites structures	Élevé Licence + modules	Très élevé Services multiples
Personnalisation	Élevée Adaptable aux processus spécifiques	Moyenne Paramétrage dans cadre défini	Faible Processus standardisés
Temps de prise en main	Court Quelques heures	Long Plusieurs jours	Très long Plusieurs semaines
Cible principale	Petits secrétariats sociaux Structures indépendantes	Moyennes et grandes entreprises Besoins diversifiés	Tout type d'entreprise Et d'indépendant

En définitive, **SecuCom** ne cherche pas à remplacer des plateformes comme **EasyPay** ou **Liantis**, mais à offrir une alternative ciblée pour les secrétariats sociaux qui privilégient la simplicité et l'efficacité. Dans un marché dominé par des solutions complètes mais complexes, **SecuCom** répond au besoin de retour à l'essentiel avec des outils adaptés à des cas d'usage spécifiques.

### Évolutivité de SecuCom

**SecuCom** est conçu comme une plateforme évolutive. Bien que la version actuelle se concentre sur les fonctionnalités essentielles, le projet prévoit des phases d'évolution futures pour enrichir progressivement l'application, tout en préservant sa philosophie de simplicité. Cette approche modulaire garantit que **SecuCom** pourra s'adapter aux besoins émergents sans tomber dans le piège de la surcharge fonctionnelle des solutions généralistes.

## 4. Exigences et besoins

---

### 4.1 Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation illustrent les principales fonctionnalités de SecuCom selon les différents types d'utilisateurs du système.

Le premier diagramme présente les fonctionnalités accessibles à l'administrateur du système, qui peut gérer les **utilisateurs**, les **rôles et permissions**, ainsi que les **paramètres système**. Ces fonctionnalités sont essentielles pour maintenir la sécurité et la configuration globale de la plateforme.

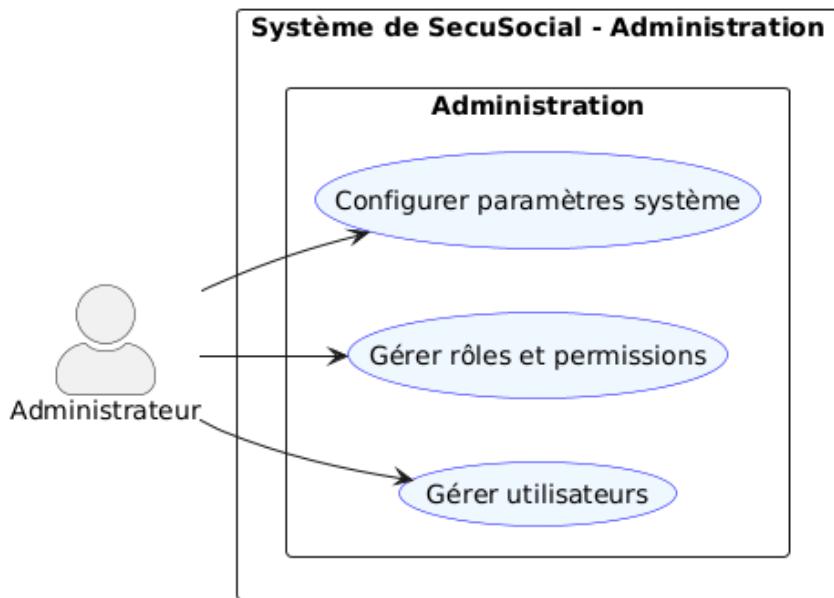


FIGURE 4.1 – Diagramme de cas d'utilisation - Administrateur

Le deuxième diagramme illustre les fonctionnalités accessibles aux contacts des entreprises clientes. Ils peuvent gérer les informations de **leur entreprise**, **leurs travailleurs** et **créer et suivre des demandes DIMONA**.

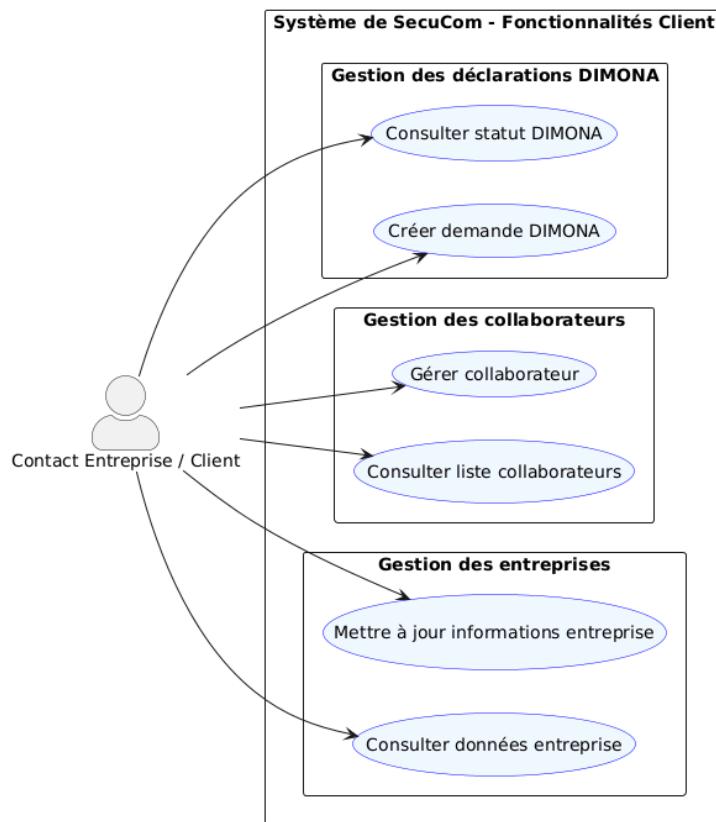


FIGURE 4.2 – Diagramme de cas d'utilisation - Client

Le troisième diagramme présente les fonctionnalités accessibles aux employés du secrétariat social. Ils disposent d'un accès étendu pour **gérer les entreprises clientes, leurs travailleurs et traiter les demandes DIMONA ainsi que leurs statuts**. Le système intervient également pour certaines actions automatisées comme les notifications.

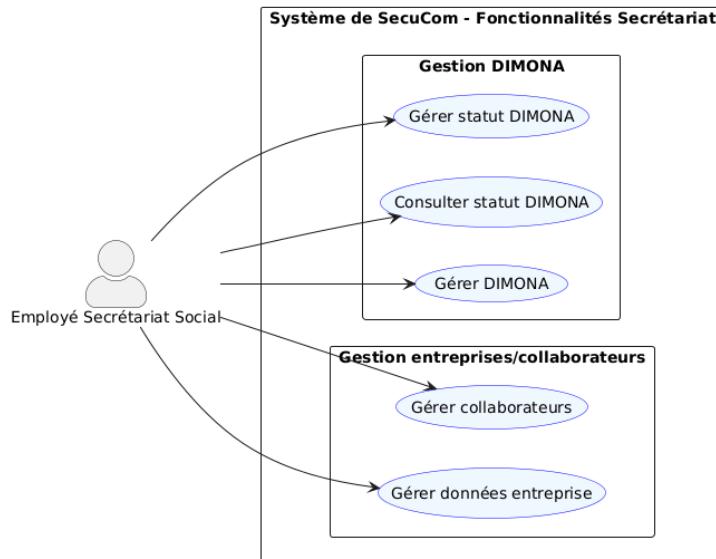


FIGURE 4.3 – Diagramme de cas d'utilisation - Secrétariat Social

## 4.2 Exigences et besoins techniques, de sécurité et de performance

### Besoins techniques

L'architecture technique de SecuCom doit répondre aux exigences spécifiques d'un secrétariat social tout en garantissant évolutivité, maintenabilité et robustesse. Les besoins techniques identifiés sont les suivants :

#### Architecture globale :

- Architecture permettant une séparation claire entre l'interface utilisateur et la logique métier
- Communication efficace entre les différentes couches du système
- Flexibilité dans les options de déploiement selon les besoins

#### Interface utilisateur :

- Interface intuitive et facile à prendre en main
- Adaptation à différentes tailles d'écran desktop (pas d'optimisation mobile requise)
- Gestion efficace des états et des données affichées

#### Traitements des données :

- Système robuste de gestion de l'authentification et des autorisations
- Mécanismes efficaces pour l'accès et la persistance des données
- Solution adaptée pour le stockage sécurisé des données structurées

#### Environnement de développement :

- Gestion de version pour le suivi des modifications
- Processus de build automatisé pour faciliter le développement

### Besoins de sécurité

La sécurité est un aspect fondamental de SecuCom, étant donné la nature sensible des données traitées. Les exigences de sécurité suivantes ont été identifiées :

#### Authentification et autorisation :

- Système d'authentification sécurisé avec gestion de jetons d'accès
- Gestion fine des rôles et permissions pour différents types d'utilisateurs
- Séparation stricte des espaces de données entre les différentes entreprises clientes
- Validation systématique des permissions à chaque requête

**Protection des données :**

- Transmission sécurisée des données via des protocoles chiffrés
- Gestion appropriée des exceptions pour éviter la fuite d'informations sensibles
- Conformité au RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données)

**Sécurité applicative :**

- Protection contre les attaques courantes (XSS, CSRF, injection SQL)
- Validation rigoureuse des entrées utilisateur
- Gestion sécurisée des mots de passe avec techniques de hachage appropriées
- Mécanisme de rafraîchissement des jetons d'authentification

## Besoins de performance

Bien qu'aucune restriction spécifique n'ait été définie en termes de performance, SecuCom doit offrir une expérience utilisateur fluide et réactive pour garantir son adoption par les utilisateurs. Les exigences suivantes ont été établies :

**Temps de réponse :**

- Chargement initial de l'application < 3 secondes
- Temps de réponse des requêtes < 1 seconde pour les opérations courantes
- Affichage des listes et tableaux optimisé

**Capacité et évolutivité :**

- Capacité à gérer la croissance du nombre d'entreprises clientes et de collaborateurs
- Architecture permettant l'évolutivité en cas de besoin

**Optimisation :**

- Requêtes optimisées pour les opérations courantes

### Cadre des exigences

Ces exigences techniques, de sécurité et de performance constituent le cadre dans lequel SecuCom doit être développé, garantissant une solution robuste, sécurisée et performante qui répond aux besoins spécifiques de Sodabel et potentiellement d'autres secrétariats sociaux de taille similaire à l'avenir.

# 5. Analyse

Cette section présente une analyse détaillée de l'architecture et du fonctionnement de **SecuCom**. À travers différents diagrammes, nous allons explorer la structure du système, ses composants, les relations entre les entités, ainsi que les flux d'interactions entre les différents acteurs et le système.

## 5.1 Diagramme de modules fonctionnels

Le Diagramme de modules fonctionnels ci-dessous illustre l'architecture modulaire de **SecuCom**, mettant en évidence les principaux modules du système, leurs sous-composants et leurs interactions. Il est important de noter que ce diagramme n'est pas un diagramme UML standard, mais plutôt une représentation simplifiée conçue pour offrir une vue d'ensemble des différents modules du système et leurs relations.

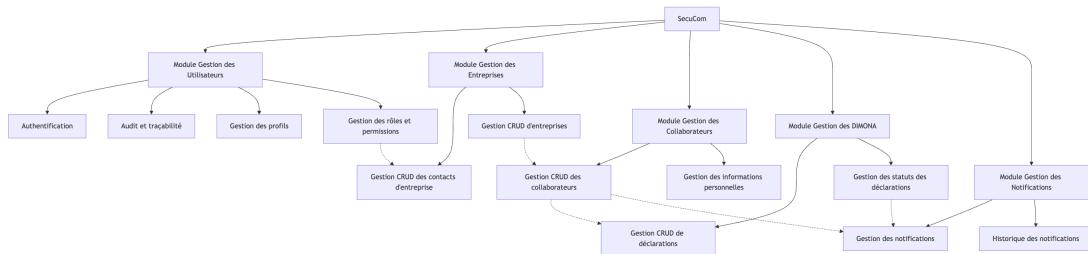


FIGURE 5.1 – Diagramme de modules fonctionnels de SecuCom (voir annexe)

Le système **SecuCom** est structuré autour de cinq modules principaux, chacun responsable d'un aspect spécifique de la plateforme :

- **Module Gestion des Utilisateurs** : Comprend quatre sous-modules critiques :
  - *Authentification* : Gère la vérification des identités des utilisateurs.
  - *Audit et traçabilité* : Enregistre les actions des utilisateurs pour des fins de sécurité.
  - *Gestion des profils* : Permet la création, modification et suppression des profils utilisateurs.
  - *Gestion des rôles et permissions* : Définit et gère les droits d'accès aux différentes fonctionnalités.
- **Module Gestion des Entreprises** : Comprend deux sous-composants essentiels :
  - *Gestion CRUD d'entreprises* : Gère le cycle de vie complet des entités entreprises (création, lecture, mise à jour, suppression).
  - *Gestion CRUD des contacts d'entreprise* : Administre les utilisateurs associés à chaque entreprise.
- **Module Gestion des Collaborateurs** : Gère les informations personnelles des collaborateurs, leur statut et les notifications associées.
- **Module Gestion des DIMOA** : Gère les statuts des déclarations et les notifications correspondantes.
- **Module Gestion des Notifications** : Gère les notifications et l'historique des notifications.

- **Module Gestion des Collaborateurs** : Se compose de deux sous-composants :
  - *Gestion CRUD des collaborateurs* : Gère les travailleurs associés aux entreprises.
  - *Gestion des informations personnelles* : Administre les données personnelles des collaborateurs.
- **Module Gestion des DIMONA** : Divisé en deux sous-composants :
  - *Gestion CRUD de déclarations* : Permet l'initiation, la consultation, la modification et la suppression des déclarations DIMONA.
  - *Gestion des statuts des déclarations* : Offre une visibilité sur l'état des déclarations en cours.
- **Module Gestion des Notifications** : Comprend deux sous-composants :
  - *Gestion des notifications* : Gère l'envoi et le traitement des notifications.
  - *Historique des notifications* : Conserve un historique des notifications envoyées pour référence et suivi.

Le diagramme met également en évidence des relations de dépendance importantes entre certains sous-composants :

- La gestion d'entreprises (*Gestion CRUD d'entreprises*) est liée à la gestion des collaborateurs (*Gestion CRUD des collaborateurs*), illustrant le flux de travail où une entreprise doit exister avant de pouvoir y associer des collaborateurs.
- De même, la gestion des collaborateurs est liée à la gestion des déclarations DIMONA, reflétant la nécessité d'avoir un collaborateur enregistré avant de pouvoir effectuer une déclaration le concernant.
- La gestion des statuts des déclarations (*Gestion des statuts des déclarations*) est liée à la gestion des notifications (*Gestion des notifications*), permettant d'envoyer des notifications automatiques lorsqu'une déclaration DIMONA est créée ou change de statut.
- La gestion des collaborateurs (*Gestion CRUD des collaborateurs*) est également liée à la gestion des notifications (*Gestion des notifications*), permettant d'envoyer des notifications automatiques lorsqu'un nouveau collaborateur est créé.

### Architecture modulaire de SecuCom

Cette architecture modulaire facilite la maintenance et l'évolution du système, chaque module pouvant être développé, testé et mis à jour de manière relativement indépendante, tout en préservant les interactions nécessaires entre les différentes fonctionnalités.

## 5.2 Diagramme de classes

Le diagramme de classes ci-dessous représente les principales entités du système **SecuCom** et leurs relations. Il a été optimisé pour montrer clairement les classes actuellement utilisées dans l'implémentation et leurs relations.

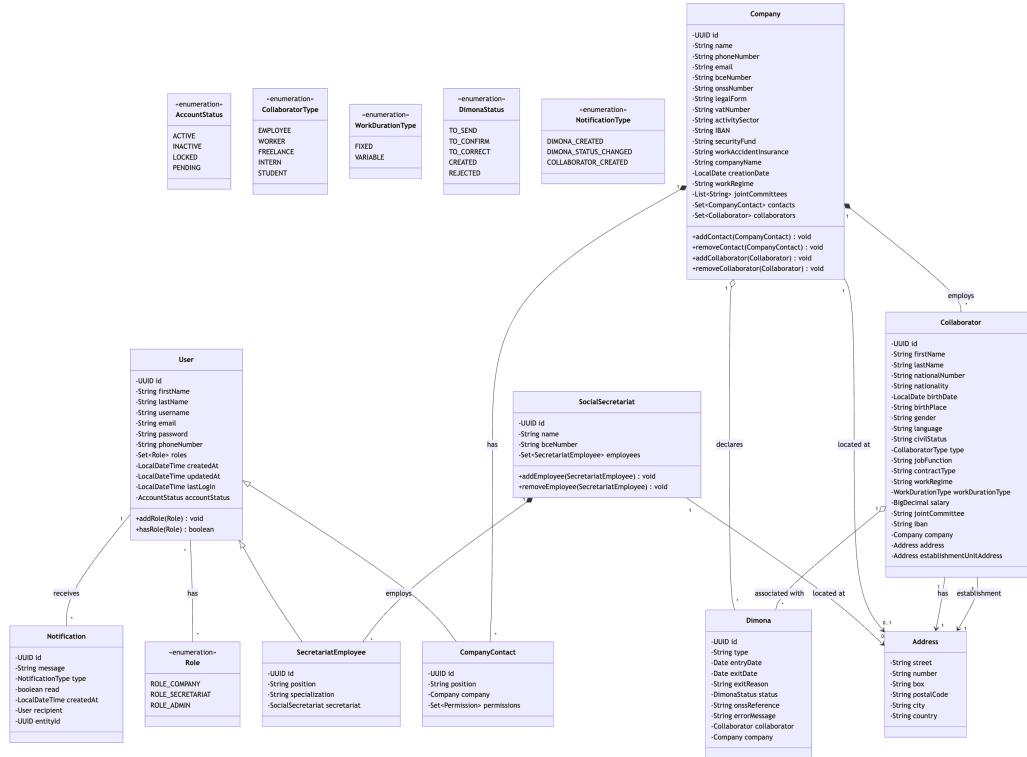


FIGURE 5.2 – Diagramme de classes de SecuCom (voir annexe)

Les principales classes du système sont :

- **User** : Classe de base pour tous les utilisateurs du système, avec des attributs comme id, email, password, firstName, lastName, etc. Elle est associée à des rôles (Role) et à un statut de compte (AccountStatus).
- **Role** : Énumération définissant les différents rôles disponibles dans le système (**ROLE\_COMPANY**, **ROLE\_SECRETARIAT**, **ROLE\_ADMIN**).
- **AccountStatus** : Énumération définissant les différents états possibles d'un compte utilisateur (**ACTIVE**, **INACTIVE**, **LOCKED**, **PENDING**).
- **SocialSecretariat** : Représente le secrétariat social avec ses informations et ses employés. Il peut avoir plusieurs employés (SecretariatEmployee) et est associé à une adresse (Address).
- **SecretariatEmployee** : Employé du secrétariat social, hérite de User et est associé à un secrétariat social (SocialSecretariat).
- **Company** : Entreprise cliente avec ses informations d'identification et ses contacts. Elle peut avoir plusieurs contacts (CompanyContact), plusieurs collaborateurs (Collaborator) et plusieurs déclarations DIMONA (Dimona). Elle est également associée à une adresse (Address).

- **CompanyContact** : Contact au sein d'une entreprise cliente, hérite de User et est associé à une entreprise (Company).
- **Collaborator** : Travailleur d'une entreprise cliente avec ses informations personnelles et professionnelles. Il est associé à une entreprise (Company), à une adresse personnelle (Address), à une adresse d'établissement (Address), à un type de collaborateur (CollaboratorType) et à un type de durée de travail (WorkDurationType). Il peut avoir plusieurs déclarations DIMONA (Dimona).
- **CollaboratorType** : Énumération définissant les différents types de collaborateurs (EMPLOYEE, WORKER, FREELANCE, INTERN, STUDENT).
- **WorkDurationType** : Énumération définissant les différents types de durée de travail (FIXED, VARIABLE).
- **Dimona** : Déclaration DIMONA associée à un collaborateur (Collaborator) et à une entreprise (Company).
- **Address** : Adresse physique utilisée par plusieurs entités (Collaborator, Company, SocialSecretariat).
- **Notification** : Représente une notification envoyée à un utilisateur, avec des attributs comme id, message, type, read (lu/non lu), createdAt, recipient (destinataire) et entityId (référence à l'entité concernée).
- **NotificationType** : Énumération définissant les différents types de notifications (DIMONA\_CREATED, DIMONA\_STATUS\_CHANGED, COLLABORATOR\_CREATED).

Les relations entre ces classes sont clairement définies avec des multiplicités appropriées (one-to-many, many-to-many, etc.) et des noms de relations explicites pour faciliter la compréhension du modèle.

### 5.3 Diagramme d'entités relationnelles

Le diagramme d'entités relationnelles (ERD) ci-dessous représente la structure de la base de données de SecuCom. Il montre les tables, leurs attributs et les relations entre elles.

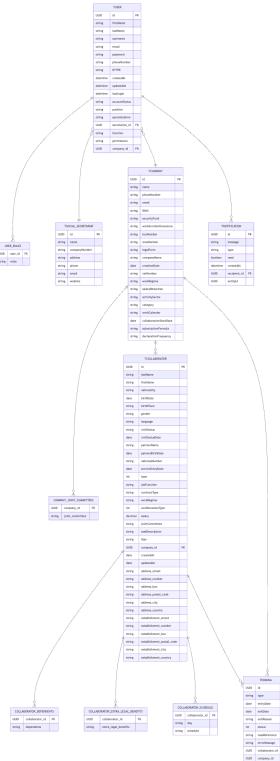


FIGURE 5.3 – Diagramme d'entités relationnelles de SecuCom ([voir annexe](#))

Les principales entités de la base de données sont :

- **TUSER** : Stocke les informations de base des utilisateurs (identifiant, email, mot de passe, nom, prénom, etc.). Cette table utilise l'héritage par une colonne discriminante (DTYPE) pour distinguer les différents types d'utilisateurs.
- **USER\_ROLES** : Table de jointure qui associe les utilisateurs à leurs rôles.
- **TSOCIAL\_SECRETARIAT** : Stocke les informations des secrétariats sociaux (nom, numéro d'entreprise, adresse, téléphone, email, site web).
- **TCOMPANY** : Stocke les informations des entreprises clientes (nom, téléphone, email, IBAN, numéro BCE, numéro ONSS, forme juridique, etc.).
- **COMPANY\_JOINT\_COMMITTEES** : Stocke les commissions paritaires associées aux entreprises.
- **TCOLLABORATOR** : Stocke les informations des travailleurs des entreprises clientes (nom, prénom, nationalité, date de naissance, lieu de naissance, genre, langue, état civil, numéro national, fonction, type de contrat, régime de travail, salaire, etc.).
- **COLLABORATOR\_DEPENDENTS** : Stocke les personnes à charge des collaborateurs.
- **COLLABORATOR\_EXTRA\_LEGAL\_BENEFITS** : Stocke les avantages extra-légaux des collaborateurs.

- **COLLABORATOR\_SCHEDULE** : Stocke les horaires de travail des collaborateurs.
- **TDIMONA** : Stocke les informations des déclarations DIMONA (type, date d'entrée, date de sortie, raison de sortie, statut, référence ONSS, message d'erreur, etc.).
- **TNOTIFICATION** : Stocke les notifications envoyées aux utilisateurs (message, type, statut de lecture, date de création, destinataire, référence à l'entité concernée).

Les relations entre ces entités sont les suivantes :

- Un utilisateur peut avoir plusieurs rôles (relation one-to-many entre TUSER et USER\_ROLES).
- Un utilisateur peut être associé à un secrétariat social (relation many-to-one entre TUSER et TSOCIAL\_SECRETARIAT).
- Un utilisateur peut être associé à une entreprise (relation many-to-one entre TUSER et TCOMPANY).
- Une entreprise peut avoir plusieurs commissions paritaires (relation one-to-many entre TCOMPANY et COMPANY\_JOINT\_COMMITTEES).
- Une entreprise peut avoir plusieurs collaborateurs (relation one-to-many entre TCOMPANY et TCOLLABORATOR).
- Une entreprise peut avoir plusieurs déclarations DIMONA (relation one-to-many entre TCOMPANY et TDIMONA).
- Un collaborateur peut avoir plusieurs personnes à charge (relation one-to-many entre TCOLLABORATOR et COLLABORATOR\_DEPENDENTS).
- Un collaborateur peut avoir plusieurs avantages extra-légaux (relation one-to-many entre TCOLLABORATOR et COLLABORATOR\_EXTRA\_LEGAL\_BENEFITS).
- Un collaborateur peut avoir plusieurs horaires de travail (relation one-to-many entre TCOLLABORATOR et COLLABORATOR\_SCHEDULE).
- Un collaborateur peut avoir plusieurs déclarations DIMONA (relation one-to-many entre TCOLLABORATOR et TDIMONA).
- Un utilisateur peut recevoir plusieurs notifications (relation one-to-many entre TUSER et TNOTIFICATION).

#### Champs obligatoires (NOT NULL) :

- USER : firstName, lastName, username, email, password, roles, createdAt, accountStatus
- SOCIAL\_SECRETARIAT : name, companyNumber
- COMPANY : name
- COLLABORATOR : lastName, firstName, serviceEntryDate, company\_id, createdAt
- DIMONA : collaborator\_id, company\_id

**Contraintes d'unicité (UNIQUE) :**

- USER : username, email
- COMPANY : bceNumber, onssNumber, vatNumber
- COLLABORATOR : nationalNumber

**Types énumérés :**

- USER.accountStatus : ACTIVE (défaut), INACTIVE, LOCKED, PENDING
- COLLABORATOR.type : EMPLOYEE, WORKER, FREELANCE, INTERN, STUDENT
- COLLABORATOR.workDurationType : FIXED, VARIABLE
- NOTIFICATION.type : DIMONA\_CREATED, DIMONA\_STATUS\_CHANGED, COLLABORATOR\_CREATED

**Modèle de données robuste**

Ce modèle de données permet de représenter efficacement les relations complexes entre les différentes entités du système, tout en assurant l'intégrité des données et la performance des requêtes.

La structure relationnelle facilite la gestion des associations entre entreprises, collaborateurs et déclarations DIMONA, tout en maintenant une séparation claire des responsabilités.

## 5.4 Diagrammes de séquences

Les diagrammes de séquence ci-dessous illustrent les interactions entre les différents composants du système **SecuCom** pour les cas d'utilisation clés. Ces diagrammes permettent de visualiser clairement les flux de communication entre les acteurs et le système.

### Note

Les diagrammes de séquence sont particulièrement utiles pour comprendre la dynamique temporelle des interactions et identifier les points de communication critiques entre les différentes parties du système.

### Cas d'utilisation : Crédation d'une entreprise

Le diagramme de séquence ci-dessous illustre le processus de création d'une entreprise dans le système **SecuCom**. Ce processus implique trois acteurs principaux : l'Administrateur, le Contact Entreprise et l'Employé du Secrétariat Social.

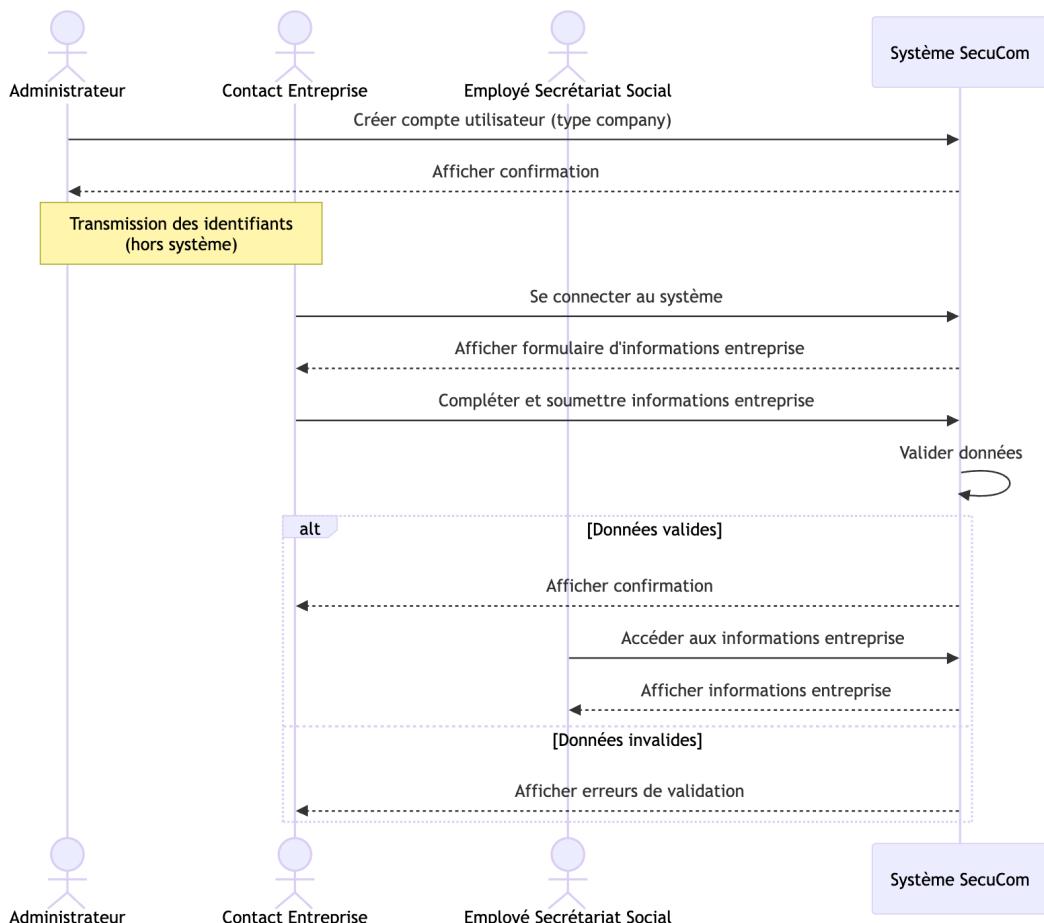


FIGURE 5.4 – Diagramme de séquence - Crédation d'une entreprise

## Description du processus

### 1. Initialisation par l'Administrateur :

- L'Administrateur crée un compte utilisateur de type "company" avec les données minimales obligatoires.
- Le système enregistre ces informations dans la base de données et confirme la création du compte.

### 2. Transmission des identifiants :

- L'Administrateur transmet les identifiants de connexion au Contact Entreprise (cette étape se déroule en dehors du système, par exemple par email ou téléphone).

### 3. Complétion des informations par le Contact Entreprise :

- Le Contact Entreprise se connecte au système avec les identifiants fournis.
- Le système affiche un formulaire permettant de compléter les informations de l'entreprise.
- Le Contact Entreprise saisit et soumet les informations complètes de son entreprise (nom, numéro BCE, numéro ONSS, numéro TVA, etc.).
- Le système valide les données soumises.

### 4. Traitement des données :

- Si les données sont valides, le système les enregistre dans la base de données et confirme l'enregistrement au Contact Entreprise.
- Si les données sont invalides, le système affiche les erreurs de validation au Contact Entreprise, qui doit les corriger et soumettre à nouveau.

### 5. Accès par le Secrétariat Social :

- L'Employé du Secrétariat Social peut accéder aux informations de l'entreprise.
- Le système récupère ces informations depuis la base de données et les affiche à l'Employé du Secrétariat Social.

## Avantages de cette approche

Cette approche de création d'entreprise présente plusieurs avantages :

- Elle responsabilise le Contact Entreprise pour la fourniture et la maintenance de ses propres informations.
- Elle réduit la charge administrative pour l'Administrateur et le Secrétariat Social.
- Elle améliore la précision des données puisqu'elles sont fournies directement par la source.
- Elle s'inscrit dans un modèle de self-service plus moderne et efficace.
- Elle facilite la scalabilité du système en permettant de gérer un plus grand nombre d'entreprises.

Ce processus constitue la première étape dans le cycle de vie d'une entreprise au sein du système SecuCom, et sert de fondation pour les autres cas d'utilisation comme l'ajout de collaborateurs et la création de déclarations DIMONA.

## Cas d'utilisation : Ajout d'un collaborateur

Le diagramme de séquence ci-dessous illustre le processus d'ajout d'un collaborateur (employé) dans le système **SecuCom**. Ce processus implique plusieurs composants du système et inclut des validations importantes pour garantir l'intégrité des données.

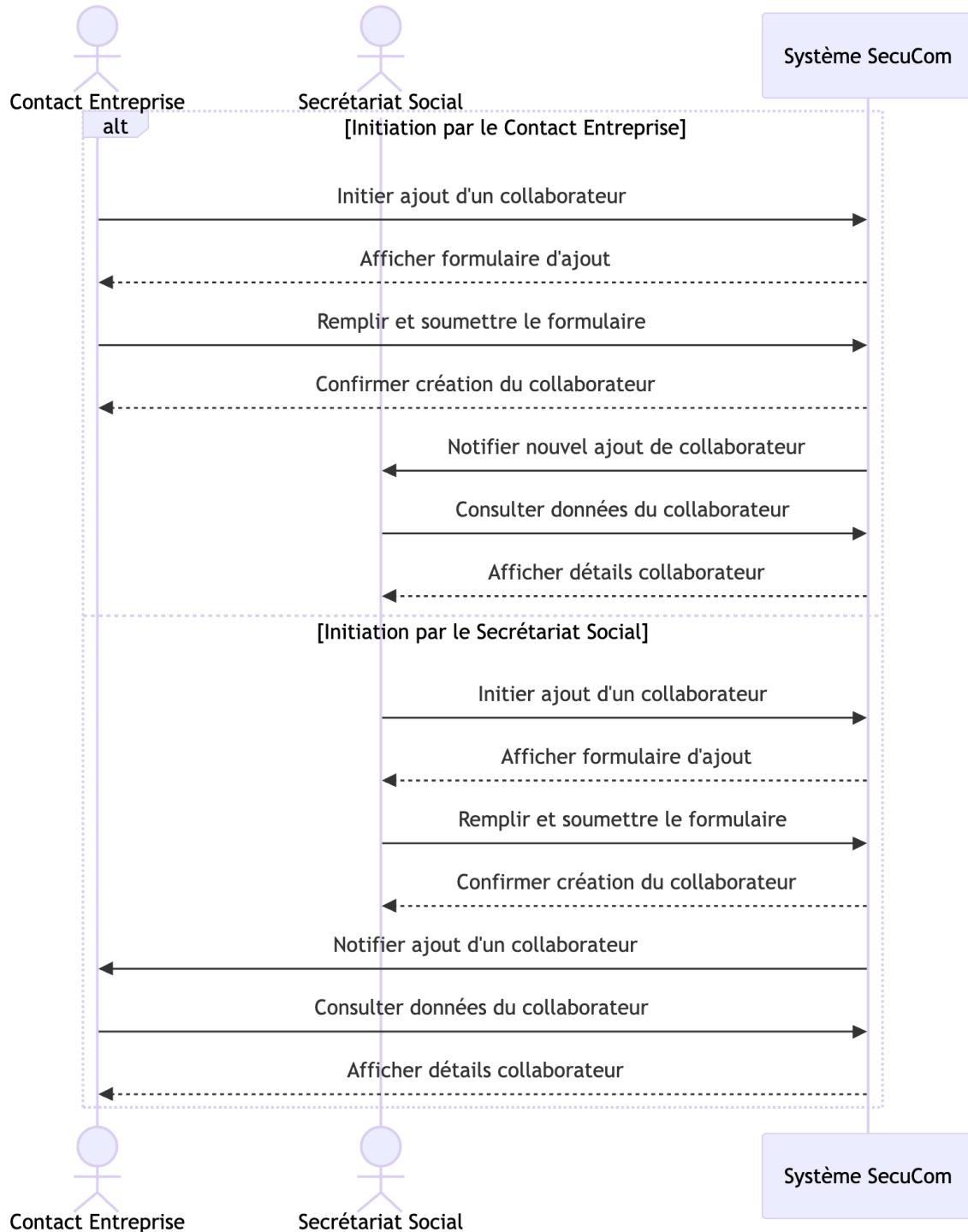


FIGURE 5.5 – Diagramme de séquence - Ajout d'un collaborateur

## Description du processus

### 1. Initiation de l'ajout :

- **Scénario 1** : Le Contact Entreprise initie l'ajout d'un collaborateur, remplit le formulaire et soumet les données au système.
- **Scénario 2** : Le Secrétariat Social initie l'ajout d'un collaborateur, remplit le formulaire et soumet les données au système.

### 2. Enregistrement des données :

- Le système enregistre directement les informations du collaborateur dans la base de données.
- Une confirmation est envoyée à l'initiateur de la demande.

### 3. Notification :

- L'autre partie (celle qui n'a pas initié l'ajout) est notifiée de l'ajout du collaborateur.
- Elle peut consulter les détails du collaborateur ajouté.

## Aspects importants du processus

Ce processus met en évidence plusieurs aspects importants du système SecuCom :

- **Double flux d'initiation** : La flexibilité du système permet à deux types d'acteurs différents d'initier le processus selon les besoins et les préférences.
- **Simplicité du processus** : Le processus est simplifié pour permettre un ajout rapide et efficace des collaborateurs.
- **Communication bidirectionnelle** : Le système sert d'intermédiaire pour la communication entre le Contact Entreprise et le Secrétariat Social, facilitant le partage d'informations.
- **Traçabilité** : Toutes les étapes du processus sont enregistrées dans la base de données, permettant un suivi de l'historique des ajouts de collaborateurs.

L'ajout d'un collaborateur est une étape cruciale qui permet ensuite de procéder à d'autres opérations comme la création de déclarations DIMONA pour ce collaborateur.

## Cas d'utilisation : Gestion d'une déclaration DIMONA

Le diagramme de séquence ci-dessous illustre le processus de création d'une déclaration DIMONA dans le système **SecuCom**. Ce processus peut être initié soit par le Contact Entreprise, soit par le Secrétariat Social, et implique une validation manuelle des données avant la soumission à l'ONSS.

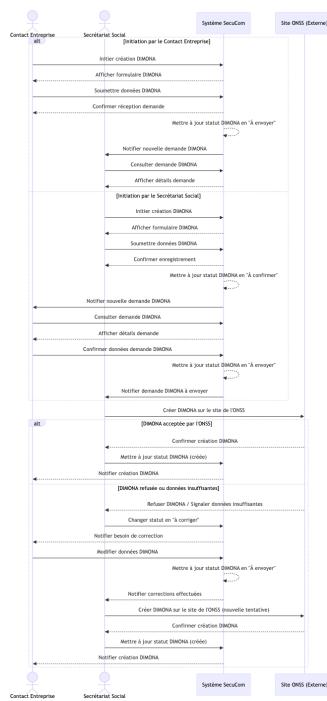


FIGURE 5.6 – Diagramme de séquence - Crédit : DRH ONSS

### Description du processus

#### 1. Initiation de la demande :

- Scénario 1** : Le Contact Entreprise initie la création d'une déclaration DIMONA, remplit le formulaire et soumet les données au système.
- Scénario 2** : Le Secrétariat Social initie la création d'une déclaration DIMONA, remplit le formulaire et soumet les données au système.

#### 2. Notification :

- L'autre partie (celle qui n'a pas initié la demande) est notifiée de la nouvelle demande DIMONA.
- Elle peut consulter les détails de la demande.

#### 3. Création sur le site de l'ONSS :

- Le Secrétariat Social crée la déclaration DIMONA sur le site officiel de l'ONSS.

#### 4. Traitement du résultat :

- **Si la DIMONA est acceptée par l'ONSS :**
  - L'ONSS confirme la création de la DIMONA.
  - Le Secrétariat Social met à jour le statut dans le système.
  - Le Contact Entreprise est notifié de la création effective de la DIMONA.
- **Si la DIMONA est refusée ou les données sont insuffisantes :**
  - L'ONSS refuse la DIMONA ou signale que les données sont insuffisantes.
  - Le Secrétariat Social change le statut de la demande en "à corriger".
  - Le Contact Entreprise est notifié et doit modifier les données.
  - Après correction, le Secrétariat Social est notifié et fait une nouvelle tentative sur le site de l'ONSS.
  - Une fois la DIMONA acceptée, le statut est mis à jour et le Contact Entreprise est notifié.

#### Gestion des statuts des déclarations DIMONA

Le système **SecuCom** implémente un flux de statuts précis pour suivre l'évolution des déclarations DIMONA qui permet une **visibilité claire sur l'état d'avancement de chaque déclaration**, une **communication efficace entre le Contact Entreprise et le Secrétariat Social**, un **suivi des actions requises** par chaque partie et une **traçabilité complète du processus de déclaration** :

- **À confirmer** : Statut initial lorsqu'une déclaration est créée par le Secrétariat Social. La déclaration attend la confirmation du Contact Entreprise.
- **À envoyer** : Ce statut indique que la déclaration est prête à être soumise à l'ONSS par le Secrétariat Social. Ce statut est attribué soit lorsqu'une déclaration est initiée directement par le Contact Entreprise, soit lorsqu'une déclaration créée par le Secrétariat Social a été confirmée par le Contact Entreprise.
- **À corriger** : Statut attribué lorsque l'ONSS refuse la déclaration ou signale des données insuffisantes. Ce statut déclenche une notification au Contact Entreprise pour qu'il apporte les corrections nécessaires.
- **Créée** : Statut final attribué lorsque la déclaration a été acceptée par l'ONSS, confirmant que la déclaration DIMONA est officiellement enregistrée.

### Aspects importants du processus

Ce processus met en évidence plusieurs aspects importants du système **SecuCom** :

- **Double flux d'initiation** : La flexibilité du système permet à deux types d'acteurs différents d'initier le processus selon les besoins et les préférences.
- **Gestion des refus et corrections** : Le système permet de gérer les cas où la DIMONA est refusée par l'ONSS, avec un mécanisme de notification et de correction.
- **Communication bidirectionnelle** : Le système sert d'intermédiaire pour la communication entre le Contact Entreprise et le Secrétariat Social.
- **Intégration avec les systèmes externes** : Le processus inclut l'interaction avec le site officiel de l'ONSS pour la création effective de la déclaration.
- **Traçabilité** : Le système maintient un suivi du statut des déclarations DIMONA, permettant aux parties concernées de connaître l'état actuel de chaque déclaration.

#### Importance des déclarations DIMONA

La création d'une déclaration DIMONA représente l'aboutissement du processus de gestion des collaborateurs, permettant de déclarer officiellement leur engagement auprès des autorités compétentes. Ce processus est crucial car il assure la conformité légale de l'entreprise et protège les droits des travailleurs en matière de sécurité sociale.

# 6. Conception

---

Cette section présente les choix technologiques qui ont guidé la conception de SecuCom, tant au niveau du frontend que du backend.

## 6.1 Architecture technique

L'architecture de SecuCom suit un modèle client-serveur avec une séparation claire entre le frontend et le backend. Le système est organisé en couches distinctes :

Couche	Description
Présentation	Interface utilisateur ReactJS communiquant avec le backend via une API REST
API	Contrôleurs REST exposant les fonctionnalités du système
Service	Services métier implémentant la logique fonctionnelle
Persistance	Repositories gérant l'accès aux données via JPA/Hibernate
Sécurité	Composants gérant l'authentification et l'autorisation via JWT

TABLE 6.1 – Architecture en couches de SecuCom

### Avantages de l'architecture en couches

Cette architecture permet une séparation claire des responsabilités, offrant plusieurs avantages :

- Facilité de développement et de maintenance
- Testabilité améliorée de chaque couche
- Évolutivité et extensibilité du système
- Réutilisation des composants

## 6.2 Technologies front-end

### ReactJS

Framework JavaScript basé sur des composants UI réutilisables offrant :

- Performances optimisées grâce au DOM virtuel
- Écosystème riche et communauté active
- Approche déclarative simplifiant le développement
- Facilité d'intégration avec d'autres bibliothèques

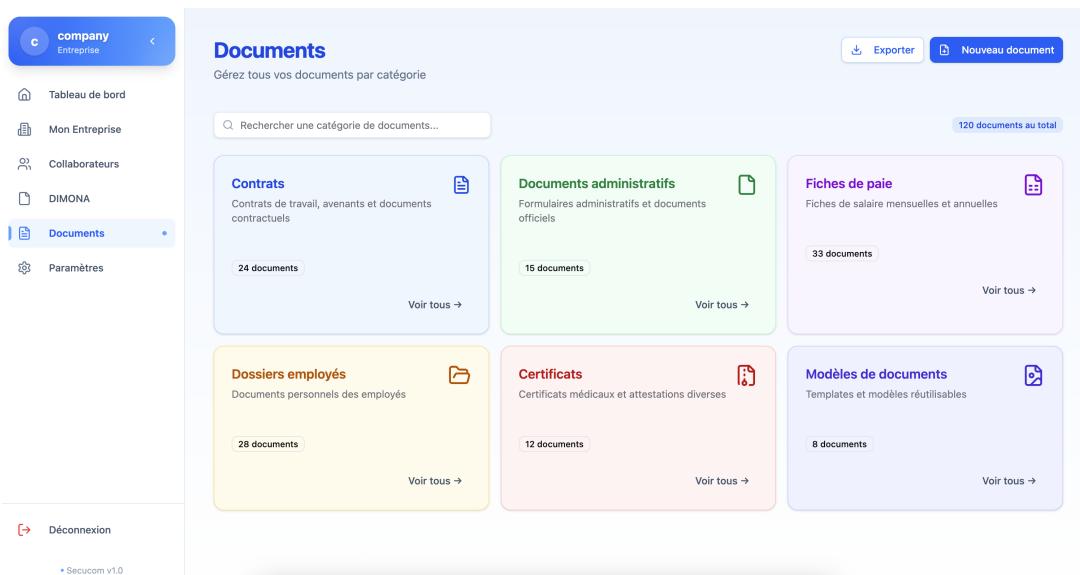


FIGURE 6.1 – Aperçu de l'interface de SecuCom

### TypeScript

Surcouche à JavaScript apportant un typage statique pour améliorer la détection précoce des erreurs et la maintenabilité du code.

#### Note

TypeScript réduit les erreurs à l'exécution, améliore la qualité du code et facilite la collaboration grâce à une meilleure documentation implicite.

### Tailwind CSS

Framework CSS "utility-first" offrant flexibilité dans la conception tout en maintenant une cohérence visuelle.

### shadcnUI

Collection de composants UI réutilisables construits avec Radix UI et stylisés avec Tailwind CSS, accélérant le développement tout en garantissant l'accessibilité et la modernité de l'interface.

## React Router DOM

Bibliothèque gérant la navigation entre les différentes pages de l'application sans recharge-  
ment complet.

### 6.3 Technologies back-end

#### Spring Boot

Framework Java simplifiant le développement d'applications grâce à sa configuration  
automatique et ses conventions.

#### Spring Security

Module gérant l'authentification et l'autorisation, offrant une protection contre les attaques  
courantes et permettant une gestion fine des accès basée sur les rôles.

#### Spring Data JPA

Bibliothèque simplifiant l'accès aux données en réduisant le code boilerplate pour les  
opérations CRUD.

#### Hibernate

Implémentation de JPA facilitant la traduction entre les objets Java et les tables de la  
base de données.

#### JSON Web Tokens (JWT)

Mécanisme d'authentification sans état facilitant la scalabilité et éliminant le besoin de  
stocker des sessions côté serveur.

##### Note

JWT a été choisi pour son approche sans état, permettant une meilleure scalabilité  
et simplifiant la gestion des sessions utilisateurs.

#### Base de données H2

Base de données relationnelle légère choisie pour sa simplicité et sa capacité à gérer les  
relations entre entités.

Avantages dans le contexte de SecuCom :

- Base embarquée sans installation séparée
- Compatibilité avec Spring Boot et Hibernate
- Fonctionnement en mémoire ou sur disque
- Console web intégrée pour le débogage

**Note**

H2 offre un bon compromis entre simplicité et fonctionnalités relationnelles. Une migration vers PostgreSQL ou MySQL serait possible pour un déploiement à grande échelle.

## 6.4 Justification des choix technologiques

Les technologies ont été sélectionnées selon quatre critères principaux :

Critère	Application à SecuCom
Adéquation fonctionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interface intuitive (ReactJS, Tailwind)</li> <li>Gestion de données complexes (Spring Data JPA, Hibernate)</li> <li>Sécurisation des accès (Spring Security, JWT)</li> </ul>
Maturité et productivité	Écosystèmes Spring et ReactJS éprouvés avec communautés actives, offrant équilibre entre puissance et productivité
Maintenabilité et évolutivité	Architecture modulaire et séparation des responsabilités facilitant maintenance et évolution, TypeScript améliorant la robustesse du code
Pertinence professionnelle	Technologies valorisées sur le marché du travail, permettant de développer des compétences recherchées

FIGURE 6.2 – Critères de sélection des technologies

**Cohérence technologique**

La stack technologique de SecuCom offre une cohérence entre frontend et backend, équilibrant :

- Robustesse pour une application professionnelle
- Flexibilité pour l'adaptation aux besoins évolutifs
- Productivité pour un développement rapide
- Maintenabilité pour la pérennité de la solution

Cette approche permet à SecuCom d'évoluer pour répondre aux besoins de Sodabel et d'autres secrétariats sociaux.

# 7. Développement

---

Cette section présente l'implémentation technique de SecuCom, en détaillant l'architecture de l'application, les modèles de données, les contrôleurs et services, ainsi que les fonctionnalités principales et les mécanismes de sécurité.

## 7.1 Architecture de l'application

### Vue d'ensemble

L'implémentation de SecuCom suit une architecture en couches clairement séparées, permettant une meilleure organisation du code, une maintenance facilitée et une évolution plus souple du système. Cette architecture s'articule autour de cinq couches principales :

- **Couche Modèle** : Représente les entités métier et leurs relations, implémentée via des classes Java annotées avec JPA.
- **Couche Repository** : Fournit les mécanismes d'accès aux données via Spring Data JPA, permettant d'abstraire les opérations de persistance.
- **Couche Service** : Contient la logique métier de l'application, orchestrant les opérations entre les repositories et les contrôleurs.
- **Couche DTO** : Assure la transformation des données entre la couche service et la couche contrôleur, permettant de découpler les modèles internes des représentations externes.
- **Couche Contrôleur** : Expose les API REST qui permettent aux clients (frontend) d'interagir avec le système.

### Architecture sécurisée

Cette architecture est complétée par une couche transversale de sécurité qui gère l'authentification et l'autorisation à travers toutes les couches de l'application, assurant une protection cohérente des données et des fonctionnalités.

Le flux de données typique dans l'application suit le parcours suivant :

1. Le client (frontend) envoie une requête HTTP à un endpoint REST.
2. La requête traverse d'abord la couche de sécurité qui vérifie l'authentification et les autorisations.
3. Le contrôleur approprié reçoit la requête, valide les données d'entrée et les transmet au service correspondant.
4. Le service applique la logique métier nécessaire et interagit avec les repositories pour accéder aux données.
5. Les repositories communiquent avec la base de données via JPA/Hibernate.
6. Le résultat remonte la chaîne : repository → service → contrôleur, avec les transformations DTO appropriées.
7. Le contrôleur renvoie une réponse HTTP formatée au client.

#### Note

Cette séparation des responsabilités permet non seulement une meilleure organisation du code, mais facilite également les tests unitaires et d'intégration, chaque couche pouvant être testée indépendamment.

## Organisation du frontend

Le frontend de SecuCom est divisé en deux espaces distincts correspondant aux deux principaux rôles d'utilisateurs :

- **Espace Secrétariat Social** : Accessible aux utilisateurs ayant le rôle `ROLE_SECRETARIAT`, cet espace permet la gestion de toutes les entreprises clientes, leurs collaborateurs et leurs déclarations DIMONA.
- **Espace Entreprise** : Accessible aux utilisateurs ayant le rôle `ROLE_COMPANY`, cet espace est limité aux données de l'entreprise à laquelle l'utilisateur est associé.

Cette séparation est implémentée au niveau du routage dans l'application React, avec des routes protégées qui vérifient le rôle de l'utilisateur avant d'autoriser l'accès. Bien que les deux espaces soient distincts en termes de données accessibles, ils partagent la même interface utilisateur (UI) pour maintenir une expérience cohérente. Les composants React sont réutilisés entre les deux espaces, mais les données affichées sont filtrées en fonction du rôle de l'utilisateur.

#### Note

Par exemple, le même composant de liste de collaborateurs est utilisé dans les deux espaces, mais dans l'espace Secrétariat Social, il peut afficher les collaborateurs de toutes les entreprises (avec possibilité de filtrer par entreprise), tandis que dans l'espace Entreprise, il n'affiche que les collaborateurs de l'entreprise de l'utilisateur connecté.

The screenshot shows the 'Company' (Entreprise) application interface. The left sidebar includes links for 'Tableau de bord', 'Mon Entreprise', 'Collaborateurs' (selected), 'DIMONA', 'Documents', 'Paramètres', 'Déconnexion', and 'Secucom v1.0'. The main content area is titled 'Mes Collaborateurs' and displays a list of employees for 'TechCorp'. The table columns are 'Nom', 'Prénom', 'Poste', 'Email', 'Entreprise', and 'Actions'. The data includes:

Nom	Prénom	Poste	Email	Entreprise	Actions
Dubois	Antoine	Employé Développeur Senior	90051512345	TechCorp	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Martin	Sophie	Employé UX Designer	92082012345	TechCorp	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Janssens	Thomas	Employé DevOps Engineer	88031012345	TechCorp	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Peeters	Julie	Employé Data Analyst	95112512345	TechCorp	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>

Pagination: Page 1 sur 1. Lignes par page: 10. Total: 1-4 sur 4.

FIGURE 7.1 – Aperçu de l'espace Entreprise

The screenshot shows the 'Secretariat social' (Secrétariat social) application interface. The left sidebar includes links for 'Tableau de bord', 'Entreprises', 'Collaborateurs' (selected), 'DIMONA', 'Documents', 'Paramètres', 'Déconnexion', and 'Secucom v1.0'. The main content area is titled 'Collaborateurs' and displays a list of employees across three companies: TechCorp, BelConstruction, and FoodCo. The table columns are 'Nom', 'Prénom', 'Poste', 'Email', 'Entreprise', and 'Actions'. The data includes:

Nom	Prénom	Poste	Email	Entreprise	Actions
Janssens	Thomas	Employé DevOps Engineer	88031012345	TechCorp	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Peeters	Julie	Employé Data Analyst	95112512345	TechCorp	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Laurent	Pierre	Ouvrier Chef de Chantier	85082212345	BelConstruction	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Maes	David	Ouvrier Maçon	87061512345	BelConstruction	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Willems	Marc	Ouvrier Électricien	83093012345	BelConstruction	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Claes	Philippe	Ouvrier Plombier	89120512345	BelConstruction	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Jacobs	Marie	Ouvrier Chef Cuisinier	91041812345	FoodCo	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>
Mertens	Lucas	Ouvrier Sous-Chef	93072212345	FoodCo	<a href="#">Voir détails</a> <a href="#">Supprimer</a>

Pagination: Page 1 sur 2. Lignes par page: 10. Total: 1-10 sur 20.

FIGURE 7.2 – Aperçu de l'espace Secrétariat social

## Modèles de données

Les modèles de données constituent le cœur de l'application SecuCom. Ils représentent les entités métier et leurs relations, et sont implémentés sous forme de classes Java annotées avec JPA (Java Persistence API) pour la persistance en base de données.

## Entité User

L'entité **User** représente la base de tous les utilisateurs du système. Elle utilise l'héritage avec une stratégie de table unique (**SINGLE\_TABLE**) pour différencier les types d'utilisateurs via une colonne discriminante.

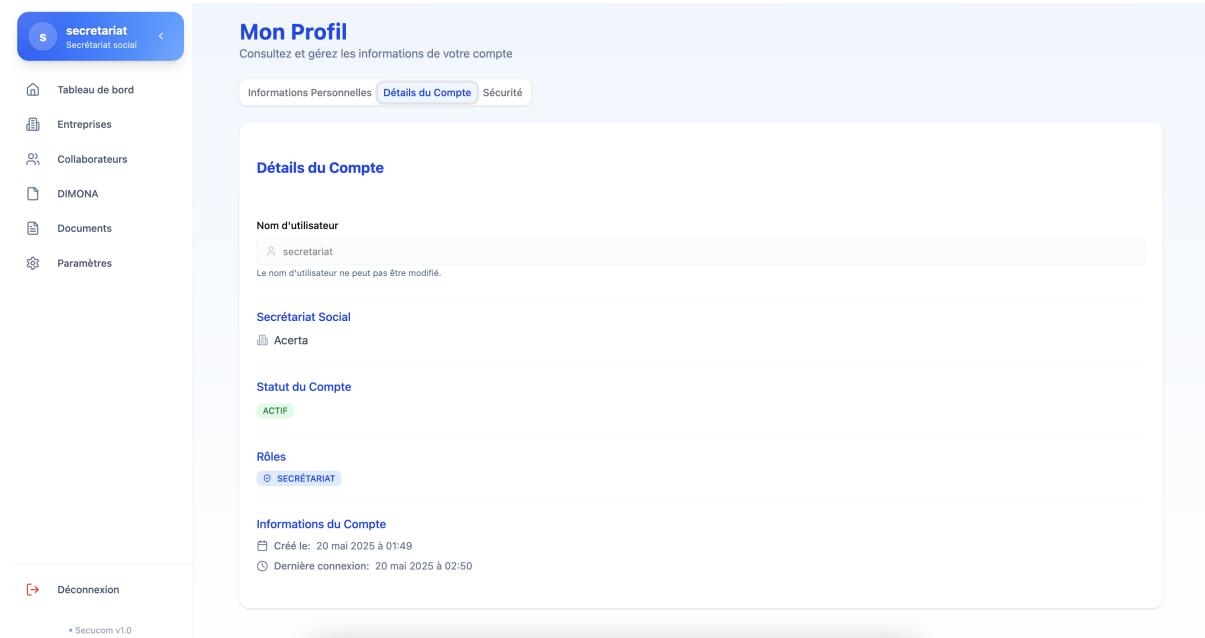


FIGURE 7.3 – Interface de gestion du profil utilisateur dans SecuCom

### Note

Cette approche d'héritage permet de spécialiser les utilisateurs en différents types (employés du secrétariat, contacts d'entreprise) tout en maintenant une base commune pour l'authentification et les informations de base.

## Entité Company

L'entité **Company** représente une entreprise cliente du secrétariat social. Elle contient de nombreux attributs reflétant les informations administratives et légales nécessaires.

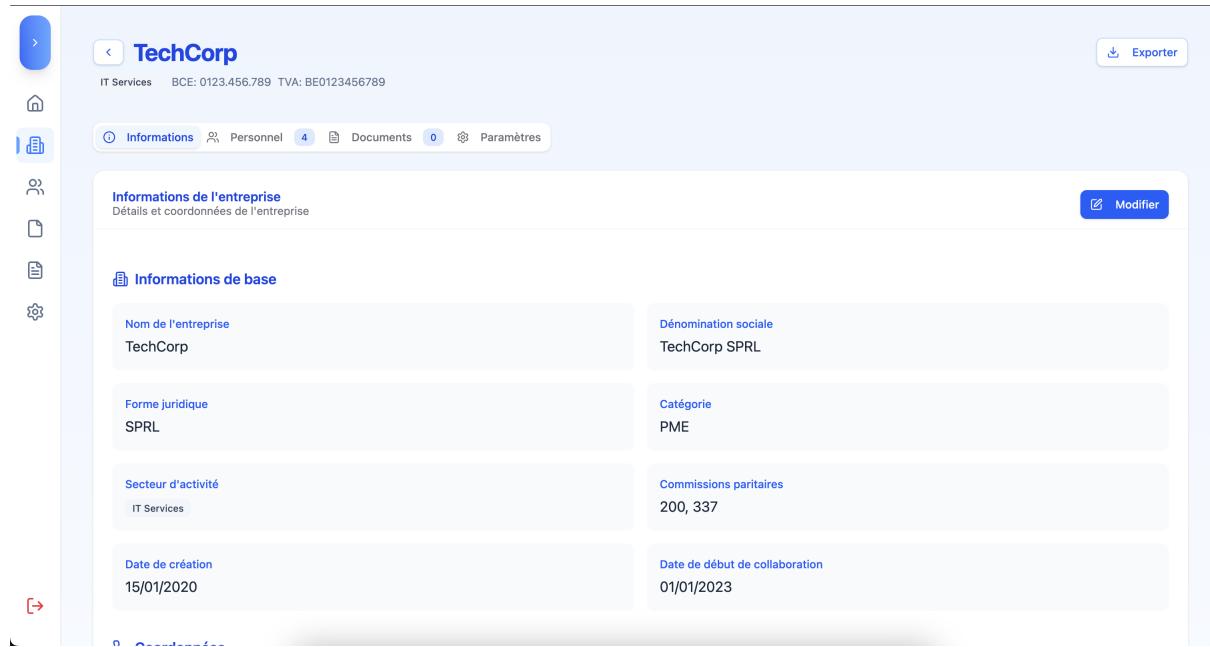


FIGURE 7.4 – Interface de gestion des entreprises dans SecuCom

Cette entité est au centre de nombreuses relations : elle est liée aux contacts d'entreprise, aux collaborateurs et aux déclarations DIMONA.

## Entité Collaborator

L'entité **Collaborator** représente un travailleur d'une entreprise cliente. Elle contient des informations personnelles et professionnelles détaillées.

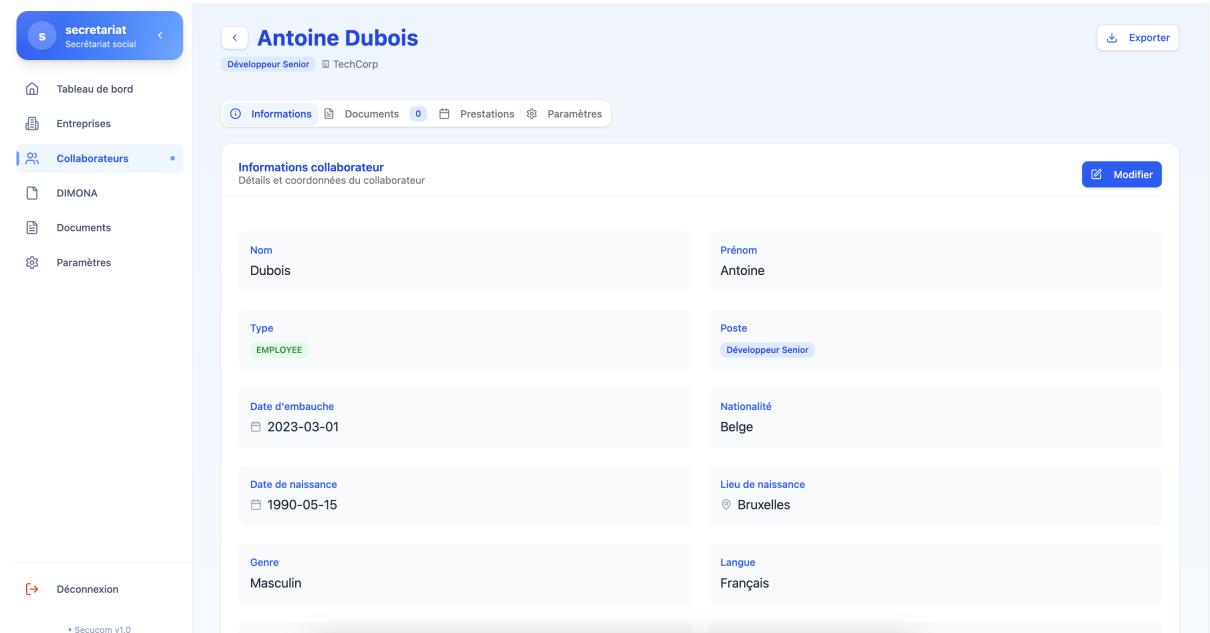


FIGURE 7.5 – Interface de gestion des collaborateurs dans SecuCom

Cette entité utilise des types énumérés pour certains attributs comme le type de collaborateur (**EMPLOYEE**, **WORKER**, etc.) et le type de durée de travail (**FIXED**, **VARIABLE**).

## Entité Dimona

L'entité **Dimona** représente une déclaration DIMONA associée à un collaborateur et à une entreprise.

Référence	Employé	Entreprise	Type	Date de déclaration	Statut	Actions
ONSS123456	Voir collaborateur	Voir entreprise	Entrée	01/03/2023	<span style="color: yellow;">En attente</span>	<span style="color: blue;">Voir détails</span> <span style="color: red;">Supprimer</span>
ONSS789012	Voir collaborateur	Voir entreprise	Sortie	01/04/2023	<span style="color: green;">Acceptée</span>	<span style="color: blue;">Voir détails</span> <span style="color: red;">Supprimer</span>
ONSS345678	Voir collaborateur	Voir entreprise	Entrée	15/03/2023	<span style="color: yellow;">En attente</span>	<span style="color: blue;">Voir détails</span> <span style="color: red;">Supprimer</span>
ONSS901234	Voir collaborateur	Voir entreprise	Entrée	01/04/2023	<span style="color: red;">Rejetée</span>	<span style="color: blue;">Voir détails</span> <span style="color: red;">Supprimer</span>
ONSS567890	Voir collaborateur	Voir entreprise	Entrée	01/05/2023	<span style="color: yellow;">En attente</span>	<span style="color: blue;">Voir détails</span> <span style="color: red;">Supprimer</span>

FIGURE 7.6 – Interface de gestion des dimonas dans SecuCom

Cette entité permet de suivre l'état des déclarations DIMONA et de conserver les références attribuées par l'ONSS.

## Autres entités et relations

Le modèle de données comprend également d'autres entités comme **Address** (utilisée comme classe embarquée dans plusieurs entités), **SocialSecretariat** (représentant le secrétariat social) et **SecretariatEmployee** (représentant un employé du secrétariat social).

Les relations entre ces entités sont soigneusement définies pour refléter la réalité métier :

- Une entreprise peut avoir plusieurs contacts et plusieurs collaborateurs (relations one-to-many).
- Un collaborateur appartient à une seule entreprise (relation many-to-one).
- Une déclaration DIMONA est associée à un collaborateur et à une entreprise (relations many-to-one).
- Un utilisateur peut avoir plusieurs rôles (relation one-to-many avec une collection d'énumérations).

## Modélisation des données

Cette modélisation riche permet de représenter fidèlement les concepts métier tout en facilitant les requêtes et les manipulations de données. L'utilisation de JPA et Hibernate offre une abstraction puissante qui simplifie considérablement le code d'accès aux données.

## Contrôleurs et services

L'architecture de SecuCom s'appuie sur une séparation claire entre les contrôleurs, qui exposent les API REST, et les services, qui implémentent la logique métier. Cette séparation permet une meilleure organisation du code et facilite les tests.

### Contrôleurs REST

Les contrôleurs REST sont responsables de la gestion des requêtes HTTP, de la validation des données d'entrée et de la transformation des réponses. Ils sont annotés avec `@RestController` et définissent des endpoints accessibles via des méthodes HTTP (GET, POST, PUT, DELETE).

Contrôleur	Responsabilité
AuthController	Gestion de l'authentification et des tokens JWT
CompanyController	Opérations CRUD sur les entreprises
CollaboratorController	Opérations CRUD sur les collaborateurs
DimonaController	Opérations liées aux déclarations DIMONA
UserController	Opérations sur les utilisateurs
SocialSecretariatController	Opérations liées au secrétariat social

TABLE 7.1 – Principaux contrôleurs de SecuCom

Les contrôleurs utilisent des objets DTO (Data Transfer Object) pour les échanges avec les clients, ce qui permet de découpler les modèles internes des représentations externes.

### Services métier

Les services métier encapsulent la logique fonctionnelle de l'application. Ils orchestrent les opérations entre les repositories et les contrôleurs, appliquent les règles métier et gèrent les transactions.

#### Note

Les services utilisent l'annotation `@Transactional` pour gérer les transactions de manière déclarative, assurant l'intégrité des données même en cas d'erreur.

Les principaux services de l'application sont :

- `AuthService` : Gère l'authentification et la génération des tokens.
- `CompanyService` : Implémente la logique métier pour les entreprises.
- `CollaboratorService` : Implémente la logique métier pour les collaborateurs.
- `DimonaService` : Implémente la logique métier pour les déclarations DIMONA.
- `UserService` : Implémente la logique métier pour les utilisateurs.
- `SocialSecretariatService` : Implémente la logique métier pour le secrétariat social.

## Repositories

Les repositories fournissent une abstraction de l'accès aux données. Ils sont implémentés en utilisant Spring Data JPA, qui génère automatiquement les implémentations à partir d'interfaces.

### Avantages des repositories Spring Data

Cette approche permet de réduire considérablement le code boilerplate tout en offrant des fonctionnalités puissantes comme le filtrage, le tri et la pagination. Les développeurs peuvent se concentrer sur la logique métier plutôt que sur les détails techniques de l'accès aux données.

## DTOs (Data Transfer Objects)

Les DTOs sont utilisés pour découpler les modèles internes des représentations externes. Ils permettent de :

- Contrôler précisément les données exposées aux clients
- Valider les données d'entrée indépendamment des entités
- Adapter le format des données aux besoins spécifiques des clients

La conversion entre DTOs et entités est généralement gérée par des bibliothèques comme ModelMapper ou MapStruct, ou par des méthodes de conversion manuelles dans les services.

## 7.2 Fonctionnalités principales

### Gestion des entreprises

La gestion des entreprises est une fonctionnalité centrale de SecuCom, permettant au secrétariat social de gérer efficacement ses clients. Cette fonctionnalité est implémentée à travers plusieurs composants qui travaillent ensemble.

The screenshot shows the 'Informations de l'entreprise' (Company Information) page for TechCorp. The page includes fields for Nom de l'entreprise (TechCorp), Dénomination sociale (TechCorp SPRL), Forme juridique (SPRL), Catégorie (PME), Secteur d'activité (IT Services), Commissions paritaires (200, 337), Date de création (15/01/2020), and Date de début de collaboration (01/01/2023). A sidebar on the left provides navigation links for IT Services, Personnel, Documents, and Paramètres.

FIGURE 7.7 – Interface de gestion des entreprises dans SecuCom

Nom de l'entreprise	Contact	N° ONSS	Forme juridique	Secteur & CP	Formule	Actions
TechCorp BCE: 0123.456.789 · TVA: BE0123456789	contact@techcorp.be +32 2 555 12 34	RSZ123456789	SPRL Créé le 15/01/2020	IT Services 200 337	Premium	<button>Détails</button> <button>Supprimer</button>
BelConstruction BCE: 9876.543.210 · TVA: BE9876543210	info@belconstruction.be +32 2 555 98 76	RSZ987654321	SA Créé le 20/06/2018	Construction 124 200	Standard	<button>Détails</button> <button>Supprimer</button>
FoodCo BCE: 4567.890.123 · TVA: BE4567890123	contact@foodco.be +32 2 555 11 22	RSZ456789012	SPRL Créé le 15/03/2019	Food Industry 118 200	Basic	<button>Détails</button> <button>Supprimer</button>
LogiTrans BCE: 7890.123.456 · TVA: BE7890123456	info@logitrans.be +32 2 555 33 44	RSZ789012345	SA Créé le 10/09/2017	Transport 140 200	Premium	<button>Détails</button> <button>Supprimer</button>
GreenEnergy BCE: 0123.789.456 · TVA: BE0123789456	contact@greenenergy.be +32 2 555 55 66	RSZ012345678	SA Créé le 20/01/2021	Energy 326 200	Standard	<button>Détails</button> <button>Supprimer</button>

FIGURE 7.8 – Interface de gestion des entreprises dans SecuCom

## Modèle de données

Le modèle de données pour les entreprises est centré autour de l'entité **Company**, qui stocke toutes les informations nécessaires :

- **Informations d'identification** : nom, numéro BCE, numéro ONSS, numéro TVA
- **Informations de contact** : téléphone, email, adresse

- **Informations bancaires** : IBAN
- **Informations légales** : forme juridique, secteur d'activité, commissions paritaires
- **Informations de collaboration** : date de début, formule souscrite, fréquence de déclaration

Cette entité est liée à d'autres entités importantes :

- **CompanyContact** : Utilisateurs ayant accès aux données de l'entreprise
- **Collaborator** : Travailleurs de l'entreprise
- **Dimona** : Déclarations DIMONA associées à l'entreprise

## API REST

L'API REST pour la gestion des entreprises est exposée par le **CompanyController**, qui offre les endpoints suivants :

### Endpoints de gestion des entreprises

- POST /company : Création d'une nouvelle entreprise
- GET /company/{id} : Récupération des détails d'une entreprise
- GET /company : Récupération de la liste des entreprises
- PUT /company/{id} : Mise à jour des informations d'une entreprise
- DELETE /company/{id} : Suppression d'une entreprise
- GET /company/check/bce/{bceNumber} : Vérification de l'existence d'un numéro BCE
- GET /company/check/onss/{onssNumber} : Vérification de l'existence d'un numéro ONSS
- GET /company/check/vat/{vatNumber} : Vérification de l'existence d'un numéro TVA

### Note

Ces endpoints sont sécurisés et accessibles uniquement aux utilisateurs autorisés (administrateurs et employés du secrétariat social).

## Logique métier

La logique métier pour la gestion des entreprises est implémentée dans le `CompanyService`, qui offre les fonctionnalités suivantes :

- Validation des données d'entreprise (unicité des numéros BCE, ONSS et TVA)
- Création et mise à jour des entreprises avec gestion des relations
- Récupération des entreprises avec filtrage et pagination
- Suppression des entreprises avec gestion des dépendances

Le service implémente également des règles métier spécifiques, comme la vérification de la validité des numéros BCE et ONSS selon les formats belges.

## Gestion des contacts d'entreprise

La gestion des contacts d'entreprise est une fonctionnalité complémentaire qui permet de définir quels utilisateurs ont accès aux données d'une entreprise. Elle est implémentée à travers le `CompanyContactService` et le `CompanyContactController`.

### Accès sécurisé par entreprise

Les contacts d'entreprise sont des utilisateurs spécialisés (héritant de `User`) qui ont le rôle `ROLE_COMPANY` et sont associés à une entreprise spécifique. Ils peuvent accéder uniquement aux données de leur propre entreprise, ce qui garantit une séparation stricte des données entre les différents clients du secrétariat social.

## Gestion des collaborateurs

La gestion des collaborateurs est une autre fonctionnalité clé de SecuCom, permettant de gérer les travailleurs des entreprises clientes (qu'ils soient employés, ouvriers, freelances, stagiaires ou étudiants). Cette fonctionnalité est particulièrement importante car elle sert de base pour les déclarations DIMONA.

The screenshot shows the 'Mes Collaborateurs' (My Employees) page. At the top right are 'Exporter' (Export) and '+ Ajouter un collaborateur' (Add a collaborator) buttons. Below is a search bar with placeholder 'Rechercher un collaborateur, un poste, une entreprise'. A table lists four employees:

Nom	Prénom	Type	Poste	Email	Entreprise	Action
Dubois	Antoine	Employé	Développeur Senior	90051512345	TechCorp	Voir détails
Martin	Sophie	Employé	UX Designer	92082012345	TechCorp	Voir détails
Janssens	Thomas	Employé	DevOps Engineer	88031012345	TechCorp	Voir détails
Peeters	Julie	Employé	Data Analyst	95112512345	TechCorp	Voir détails

At the bottom are navigation buttons ('Page 1 sur 1'), a 'Lignes par page:' dropdown set to 10, and a page number '1-4 sur 4'.

FIGURE 7.9 – Interface de gestion des collaborateurs dans SecuCom

The screenshot shows the detail view for 'Antoine Dubois'. At the top right is an 'Exporter' button. Below is a tab bar with 'Informations', 'Documents', 'Prestations', and 'Paramètres'. The 'Informations' tab is active. The page title is 'Antoine Dubois' with 'Développeur Senior' and 'TechCorp' details. The 'Informations collaborateur' section contains the following data:

Nom	Dubois	Prénom	Antoine
Type	EMPLOYÉE	Poste	Développeur Senior
Date d'embauche	2023-03-01	Nationalité	Belge
Date de naissance	1990-05-15	Lieu de naissance	Bruxelles
Genre	Masculin	Langue	Français

FIGURE 7.10 – Interface de gestion des collaborateurs dans SecuCom

## Modèle de données

Le modèle de données pour les collaborateurs est centré autour de l'entité **Collaborator**, qui stocke de nombreuses informations :

- **Informations personnelles** : nom, prénom, nationalité, date de naissance, lieu de naissance, genre, langue, état civil
- **Informations d'identification** : numéro national (unique)

- **Informations professionnelles** : date d'entrée en service, fonction, type de contrat, régime de travail
- **Informations de rémunération** : salaire, avantages extra-légaux
- **Informations bancaires** : IBAN pour le versement du salaire

L'entité Collaborator utilise plusieurs types énumérés pour catégoriser les collaborateurs :

- CollaboratorType : EMPLOYEE, WORKER, FREELANCE, INTERN, STUDENT
- WorkDurationType : FIXED, VARIABLE
- Day : MONDAY, TUESDAY, WEDNESDAY, THURSDAY, FRIDAY, SATURDAY, SUNDAY (pour les horaires)

### Note

Elle utilise également des classes embarquées comme Address pour structurer les informations d'adresse, permettant une meilleure organisation des données et une réutilisation des structures communes.

## API REST

L'API REST pour la gestion des collaborateurs est exposée par le CollaboratorController, qui offre les endpoints suivants :

### Endpoints de gestion des collaborateurs

- POST /collaborators : Création d'un nouveau collaborateur
- GET /collaborators/{id} : Récupération des détails d'un collaborateur
- GET /collaborators : Récupération de la liste des collaborateurs
- GET /collaborators/company/{companyId} : Récupération des collaborateurs d'une entreprise
- PUT /collaborators/{id} : Mise à jour des informations d'un collaborateur
- DELETE /collaborators/{id} : Suppression d'un collaborateur

Ces endpoints sont sécurisés et accessibles aux utilisateurs autorisés, avec des restrictions basées sur les rôles et les associations d'entreprise.

## Logique métier

La logique métier pour la gestion des collaborateurs est implémentée dans le `CollaboratorService`, qui offre les fonctionnalités suivantes :

- Validation des données de collaborateur (unicité du numéro national, validité des dates)
- Crédit et mise à jour des collaborateurs avec gestion des relations
- Récupération des collaborateurs avec filtrage par entreprise
- Suppression des collaborateurs avec gestion des dépendances (déclarations DIMONA)

Le service implémente également des règles métier spécifiques, comme la vérification de la validité du numéro national selon le format belge et la gestion des horaires de travail selon le type de durée de travail (fixe ou variable).

## Validation des données

La validation des données de collaborateur est particulièrement importante en raison des exigences légales pour les déclarations DIMONA. Elle est implémentée à plusieurs niveaux :

### Approche multi-niveaux de validation

- **Niveau présentation** : Validation des DTOs avec les annotations Jakarta Validation (`@NotNull`, `@Size`, `@Pattern`, etc.)
- **Niveau service** : Validation métier dans le service (cohérence des dates, validité du numéro national)
- **Niveau persistance** : Contraintes de base de données (unicité du numéro national)

Cette approche garantit l'intégrité et la validité des données de collaborateur, réduisant ainsi les risques d'erreur lors des déclarations officielles auprès de l'ONSS.

## Gestion des déclarations DIMONA

La gestion des déclarations DIMONA est une fonctionnalité critique de SecuCom, permettant de suivre les déclarations d'emploi auprès de l'ONSS. Cette fonctionnalité est essentielle pour la conformité légale des entreprises clientes.

Référence	Employé	Entreprise	Type	Date de déclaration	Statut	Actions
ONSS123456	Voir collaborateur	Voir entreprise	Entrée	01/03/2023	<span style="color: yellow;">En attente</span>	<button>Voir détails</button> <button>Supprimer</button>
ONSS789012	Voir collaborateur	Voir entreprise	Sortie	01/04/2023	<span style="color: green;">Acceptée</span>	<button>Voir détails</button> <button>Supprimer</button>
ONSS345678	Voir collaborateur	Voir entreprise	Entrée	15/03/2023	<span style="color: yellow;">En attente</span>	<button>Voir détails</button> <button>Supprimer</button>
ONSS901234	Voir collaborateur	Voir entreprise	Entrée	01/04/2023	<span style="color: red;">Rejetée</span>	<button>Voir détails</button> <button>Supprimer</button>
ONSS567890	Voir collaborateur	Voir entreprise	Entrée	01/05/2023	<span style="color: yellow;">En attente</span>	<button>Voir détails</button> <button>Supprimer</button>

FIGURE 7.11 – Interface de gestion des dimonas dans SecuCom

## Modèle de données

Le modèle de données pour les déclarations DIMONA est centré autour de l’entité **Dimona**, qui stocke les informations suivantes :

- **Type de déclaration** : entrée en service, sortie de service
- **Dates** : dates d’entrée et de sortie
- **Raison de sortie** : si applicable
- **Statut** : TO\_SEND, TO\_CONFIRM, TO\_CORRECT, CREATED, REJECTED
- **Référence ONSS** : attribuée par l’ONSS après acceptation
- **Message d’erreur** : en cas de rejet

L’entité **Dimona** est liée à deux autres entités importantes :

- **Collaborator** : Le travailleur concerné par la déclaration
- **Company** : L’entreprise employeuse

### Note

Cette double association permet de retrouver facilement les déclarations par collaborateur ou par entreprise, facilitant ainsi les recherches et le reporting.

## API REST

L’API REST pour la gestion des déclarations DIMONA est exposée par le **DimonaController**, qui offre les endpoints suivants :

## Endpoints de gestion des déclarations DIMONA

- POST /dimona : Création d'une nouvelle déclaration DIMONA
- GET /dimona/{id} : Récupération des détails d'une déclaration
- GET /dimona : Récupération de la liste des déclarations
- GET /dimona/collaborator/{collaboratorId} : Récupération des déclarations d'un collaborateur
- GET /dimona/company/{companyId} : Récupération des déclarations d'une entreprise
- DELETE /dimona/{id} : Suppression d'une déclaration

Ces endpoints sont sécurisés et accessibles aux utilisateurs autorisés, avec des restrictions basées sur les rôles et les associations d'entreprise.

## Logique métier

La logique métier pour la gestion des déclarations DIMONA est implémentée dans le DimonaService, qui offre les fonctionnalités suivantes :

- Validation des données de déclaration (cohérence des dates, existence du collaborateur et de l'entreprise)
- Crédit des déclarations avec initialisation du statut
- Mise à jour du statut des déclarations après traitement par l'ONSS
- Récupération des déclarations avec filtrage par collaborateur ou entreprise

Le service implémente également des règles métier spécifiques, comme la vérification de la cohérence entre les dates d'entrée et de sortie, et la validation des types de déclaration selon le contexte.

## Processus de déclaration

Le processus de déclaration DIMONA dans SecuCom est semi-automatisé :

### Flux de traitement d'une déclaration DIMONA

1. Un utilisateur (contact d'entreprise ou employé du secrétariat) crée une demande de déclaration DIMONA dans le système.
2. Le système valide les données et crée une entrée avec le statut "en attente".
3. Un employé du secrétariat social traite la demande en soumettant manuellement la déclaration sur le site officiel de l'ONSS.
4. Après traitement par l'ONSS, l'employé met à jour le statut et la référence ONSS dans le système.
5. Le système notifie le contact d'entreprise du résultat de la déclaration.

#### Note

Cette approche semi-automatisée permet un contrôle humain sur les déclarations tout en bénéficiant de la validation et du suivi automatisés offerts par le système. Elle répond directement au besoin exprimé par Sodabel d'avoir un système de suivi des déclarations DIMONA.

## 7.3 Sécurité et authentification

La sécurité est un aspect fondamental de SecuCom, étant donné la nature sensible des données traitées. L'application implémente un système robuste d'authentification et d'autorisation basé sur les tokens JWT (JSON Web Tokens).

### Authentification basée sur JWT

L'authentification dans SecuCom est implémentée en utilisant les tokens JWT, qui offrent plusieurs avantages :

- **Authentification sans état** (stateless), facilitant la scalabilité
- **Transmission sécurisée** des informations d'identité
- **Expiration automatique** des sessions
- **Possibilité de révocation** des tokens

#### Processus d'authentification JWT

1. L'utilisateur soumet ses identifiants (nom d'utilisateur/email et mot de passe) via l'endpoint `/auth/login`.
2. Le système vérifie les identifiants et, s'ils sont valides, génère deux tokens :
  - Un token d'accès (access token) de courte durée pour l'authentification
  - Un token de rafraîchissement (refresh token) de longue durée pour obtenir de nouveaux tokens d'accès
3. Le token d'accès est renvoyé dans la réponse JSON, tandis que le token de rafraîchissement est stocké dans un cookie HTTP-only sécurisé.
4. Pour les requêtes ultérieures, le client inclut le token d'accès dans l'en-tête `Authorization`.
5. Lorsque le token d'accès expire, le client peut obtenir un nouveau token en utilisant le token de rafraîchissement via l'endpoint `/auth/refresh`.

Cette implémentation est réalisée à travers plusieurs classes :

- `JwtUtils` : Génère et valide les tokens JWT
- `JwtAuthenticationFilter` : Intercepte les requêtes et extrait les tokens JWT
- `AuthController` : Expose les endpoints d'authentification
- `AuthService` : Implémente la logique d'authentification
- `UserDetailsServiceImpl` : Charge les détails utilisateur pour Spring Security

## Gestion des rôles et autorisations

SecuCom implémente un système de contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) en utilisant Spring Security. Trois rôles principaux sont définis :

Rôle	Description
ROLE_ADMIN	Administrateurs du système avec accès complet à toutes les fonctionnalités
ROLE_SECRETARIAT	Employés du secrétariat social avec accès à toutes les entreprises clientes et leurs données
ROLE_COMPANY	Contacts d'entreprise avec accès limité aux données de leur propre entreprise

TABLE 7.2 – Rôles utilisateurs dans SecuCom

Ces rôles sont utilisés à plusieurs niveaux pour sécuriser l'application :

- **Niveau URL** : Certains endpoints sont restreints à des rôles spécifiques via la configuration de Spring Security dans `SecurityConfig`.
- **Niveau méthode** : Des annotations comme `@PreAuthorize` sont utilisées pour sécuriser des méthodes spécifiques dans les contrôleurs et services.
- **Niveau données** : Des filtres sont appliqués dans les services pour limiter l'accès aux données selon le rôle et l'association d'entreprise de l'utilisateur.

### Note

Par exemple, un utilisateur avec le rôle `ROLE_COMPANY` ne peut accéder qu'aux données de sa propre entreprise, tandis qu'un utilisateur avec le rôle `ROLE_SECRETARIAT` peut accéder aux données de toutes les entreprises.

## Gestion des exceptions de sécurité

SecuCom implémente une gestion centralisée des exceptions via `GlobalExceptionHandler`, qui intercepte les exceptions liées à la sécurité et renvoie des réponses appropriées sans exposer de détails sensibles.

### Avantages de la gestion centralisée des exceptions

Cette approche garantit que les erreurs de sécurité sont traitées de manière cohérente et sécurisée, sans révéler d'informations qui pourraient être exploitées par des attaquants. Elle permet également de standardiser les formats de réponse d'erreur à travers toute l'application.

## Protection des mots de passe

Les mots de passe des utilisateurs sont protégés à l'aide de l'algorithme de hachage BCrypt, qui intègre automatiquement un sel (salt) unique pour chaque mot de passe, rendant les attaques par dictionnaire et par table arc-en-ciel (rainbow table) inefficaces.

### Note

Lors de l'authentification, le mot de passe fourni est haché et comparé au hachage stocké, sans jamais manipuler le mot de passe en clair, conformément aux bonnes pratiques de sécurité.

## Audit et traçabilité

SecuCom intègre des mécanismes d'audit pour tracer les actions importantes des utilisateurs. Les entités principales incluent des champs d'audit comme `createdAt`, `updatedAt` et `lastLogin`, qui sont automatiquement mis à jour grâce à l'annotation `@EntityListeners(AuditingEntityListener.class)`.

Cette traçabilité permet non seulement de suivre l'historique des modifications, mais aussi de détecter d'éventuelles activités suspectes et de faciliter les investigations en cas d'incident de sécurité.

### Sécurité transversale

En résumé, la sécurité de SecuCom est implémentée de manière transversale à travers toutes les couches de l'application, assurant la protection des données sensibles et la conformité avec les exigences légales en matière de protection des données.

Cette approche holistique de la sécurité est essentielle pour une application manipulant des données personnelles et professionnelles sensibles.

# 8. Aspects financiers

---

Cette section présente une estimation simplifiée des coûts et bénéfices de SecuCom dans le cadre de ce TFE.

## 8.1 Coûts de développement

### Coûts des ressources humaines

Dans le cadre d'un projet étudiant, les coûts ont été estimés sur la base de tarifs appliqués à des profils juniors :

Rôle	Tarif journalier	Jours	Coût total
Développeur backend	400€	20	8.000€
Développeur frontend	400€	15	6.000€
Analyste	400€	5	2.000€
Tests	400€	5	2.000€
<b>Total</b>		<b>45</b>	<b>18.000€</b>

TABLE 8.1 – Coûts des ressources humaines

### Coûts d'infrastructure

Élément	Coût annuel
Hébergement cloud	360€
Base de données	240€
Nom de domaine et SSL	50€
<b>Total</b>	<b>650€</b>

TABLE 8.2 – Coûts d'infrastructure

### Récapitulatif

Catégorie	Coût
Développement initial	18.000€
Infrastructure (première année)	650€
<b>Total investissement initial</b>	<b>18.650€</b>

TABLE 8.3 – Récapitulatif des coûts

## 8.2 Bénéfices attendus

### Gains de productivité

Processus	Temps avant	Temps après	Gain
Création d'entreprise	45 min	15 min	67%
Ajout de collaborateur	30 min	10 min	67%
Déclaration DIMONA	20 min	5 min	75%
Recherche d'informations	15 min	2 min	87%

TABLE 8.4 – Gains de productivité estimés

Pour Sodabel (50 entreprises, 5 collaborateurs/entreprise, 200 DIMONA/an), ces gains représentent environ 500 heures économisées par an.

### Réduction des erreurs

Type d'erreur	Taux actuel	Taux attendu
Erreurs de saisie	5%	< 1%
DIMONA rejetées	8%	< 2%
Informations manquantes	12%	< 3%

TABLE 8.5 – Réduction des erreurs attendue

### Bénéfices qualitatifs

- Image professionnelle améliorée
- Satisfaction client accrue
- Meilleure traçabilité des opérations
- Réduction du stress pour les employés
- Capacité à gérer plus de clients sans augmenter les ressources

# Conclusion

---

Cette section présente une synthèse du projet SecuCom, en abordant les difficultés rencontrées, le bilan global et les perspectives d'évolution future.

## Défis rencontrés

Le développement de SecuCom a présenté plusieurs défis techniques et conceptuels qui ont nécessité des solutions innovantes :

- **Complexité du domaine métier** : La compréhension approfondie des processus d'un secrétariat social belge, notamment les spécificités des déclarations DIMONA et les exigences légales associées, a représenté un défi initial important. Cette complexité a nécessité de nombreux échanges avec Sodabel pour s'assurer que l'application réponde précisément aux besoins réels.
- **Compréhension des besoins du client** : L'un des défis majeurs a été de bien cerner les attentes et besoins réels de Sodabel, au-delà des demandes initiales parfois trop ambitieuses. Ce processus a nécessité une communication constante et une capacité d'analyse pour distinguer les besoins essentiels des fonctionnalités secondaires.
- **Savoir dire non et gérer le périmètre** : Apprendre à refuser certaines demandes lorsqu'elles dépassaient le cadre réalisable du projet a constitué une difficulté importante. Cette compétence s'est avérée cruciale pour maintenir le projet dans des limites现实的 en termes de temps et de ressources disponibles.
- **Sécurisation des données sensibles** : La manipulation de données personnelles et professionnelles confidentielles a imposé la mise en place d'une architecture de sécurité robuste. L'implémentation du système d'authentification JWT et la gestion fine des autorisations basées sur les rôles ont demandé une attention particulière pour garantir la confidentialité et l'intégrité des données.
- **Séparation des espaces utilisateurs** : La création d'espaces distincts pour le secrétariat social et les entreprises clientes, tout en maintenant une cohérence dans l'expérience utilisateur, a constitué un défi architectural. Il a fallu concevoir un système où les données sont strictement cloisonnées tout en permettant une navigation fluide.
- **Équilibre entre ambition et faisabilité** : Le projet initial comportait un nombre important de fonctionnalités qui ont dû être réduites pour s'adapter aux contraintes de temps et de ressources. Cette situation a imposé un exercice constant de priorisation et de recentrage sur l'essentiel, tout en concevant une architecture suffisamment modulaire pour permettre des extensions futures.

## Bilan

**Le développement de SecuCom peut être considéré comme un succès dans la mesure où les objectifs initiaux ont été atteints :**

- **Réponse aux besoins identifiés** : L'application répond directement aux problématiques concrètes identifiées chez Sodabel, notamment la digitalisation des processus manuels, la centralisation des communications et la réduction des risques d'erreurs. Les gains de productivité estimés (environ 67% pour la création d'entreprise, environ 75% pour les déclarations DIMONA selon les estimations) démontrent la pertinence de la solution.
- **Architecture technique solide** : L'utilisation de technologies modernes et éprouvées (Spring Boot, ReactJS, JWT) a permis de construire une base technique robuste, sécurisée et évolutive. La séparation claire des responsabilités entre les différentes couches de l'application facilite sa maintenance et son extension future.
- **Approche modulaire réussie** : Malgré la réduction du périmètre initial, l'architecture modulaire adoptée permet d'envisager sereinement l'ajout de nouvelles fonctionnalités sans remettre en question les fondations du système. Cette approche s'est avérée être un choix judicieux face aux contraintes du projet.
- **Positionnement stratégique** : Face aux solutions existantes comme EasyPay et Liantis, SecuCom se distingue par son approche ciblée et minimaliste, répondant spécifiquement aux besoins des petits secrétariats sociaux. Cette spécialisation constitue un avantage concurrentiel dans un marché dominé par des solutions généralistes souvent surdimensionnées.
- **Apprentissage de la priorisation** : Le processus de développement a permis d'acquérir une compétence essentielle : la capacité à identifier et prioriser les fonctionnalités vraiment essentielles, plutôt que de se disperser dans une multitude de fonctionnalités secondaires. Cette leçon constitue un acquis précieux pour les projets futurs.

Ce projet a également permis de démontrer qu'une approche ciblée, privilégiant la qualité et la pertinence des fonctionnalités plutôt que leur quantité, peut apporter une valeur significative dans un domaine aussi complexe que celui des secrétariats sociaux.

## Améliorations futures

SecuCom a été conçu dès le départ comme une plateforme évolutive, destinée à s'enrichir progressivement de nouvelles fonctionnalités. Plusieurs axes d'amélioration ont été identifiés pour les développements futurs, notamment ceux qui avaient été envisagés initialement mais qui ont dû être reportés pour respecter les contraintes du projet :

## Demandes de services

L'implémentation d'un système de demandes de services permettrait aux entreprises clientes de solliciter directement via la plateforme différents types de prestations auprès du secrétariat social :

- Module de création de demandes avec catégorisation (conseil juridique, modification administrative, attestation spécifique, etc.)
- Système de suivi en temps réel de l'état d'avancement des demandes
- Notifications automatiques informant les clients des mises à jour
- Historique des demandes permettant de consulter les échanges passés
- Tableau de bord pour le secrétariat social facilitant la gestion et la priorisation des demandes

Cette fonctionnalité remplacerait avantageusement les échanges actuels par email et WhatsApp, centralisant toutes les communications dans un espace structuré et traçable.

## Gestion et génération de documents

Le développement d'un système complet de gestion documentaire constituerait une amélioration majeure :

- Génération automatique de documents officiels (contrats de travail, C4, fiches de paie) à partir des données du système
- Modèles de documents personnalisables adaptés aux besoins spécifiques de chaque entreprise
- Système de signature électronique pour faciliter la validation des documents
- Archivage sécurisé avec classification et recherche avancée
- Gestion des versions permettant de suivre l'évolution des documents

Cette fonctionnalité réduirait considérablement le temps consacré à la création manuelle de documents et minimiserait les risques d'erreurs dans leur production.

## Facturation automatique

L'intégration d'un système de facturation automatique pour les services et documents fournis via la plateforme apporterait une valeur ajoutée significative :

- Génération automatique de factures basée sur les services rendus et les documents produits
- Paramétrage flexible des tarifs selon le type de client et de service
- Suivi des paiements avec relances automatiques
- Tableau de bord financier offrant une vue d'ensemble des revenus
- Intégration avec des solutions comptables pour faciliter la réconciliation

Cette fonctionnalité permettrait non seulement d'optimiser le processus de facturation, mais aussi d'améliorer le suivi financier des prestations du secrétariat social.

## Autres améliorations potentielles

Au-delà des trois axes principaux mentionnés, d'autres améliorations pourraient enrichir SecuCom :

- Intégration directe avec l'ONSS pour automatiser complètement les déclarations DIMONA
- Tableau de bord analytique offrant des insights sur l'activité des entreprises clientes
- Système de chat intégré pour les communications en temps réel entre le secrétariat et ses clients
- Implémentation du protocole HTTPS pour sécuriser les communications entre le client et le serveur, essentielle dans l'objectif d'un déploiement en production serein et conforme aux standards de sécurité actuels

## Conclusion générale

SecuCom représente bien plus qu'un simple projet académique ; il constitue une réponse concrète et viable à des problématiques réelles rencontrées par les secrétariats sociaux de petite taille. En privilégiant une approche ciblée et minimaliste, le projet a su apporter une valeur ajoutée immédiate tout en posant les fondations d'une évolution future.

Les fonctionnalités actuellement implémentées (gestion des entreprises, des collaborateurs et des déclarations DIMONA) répondent aux besoins les plus critiques identifiés lors de l'analyse initiale. Les améliorations futures envisagées, notamment les demandes de services, la gestion documentaire et la facturation automatique, s'inscrivent dans une vision cohérente d'évolution progressive de la plateforme.

L'une des leçons les plus importantes tirées de ce projet est l'importance de la modularité et de la priorisation. Face à des ambitions initiales trop vastes, la capacité à recentrer le projet sur les fonctionnalités essentielles tout en concevant une architecture permettant des extensions futures s'est avérée déterminante pour atteindre les objectifs fixés.

En définitive, SecuCom illustre comment une solution informatique bien conçue, même avec un périmètre fonctionnel volontairement limité, peut transformer des processus métier traditionnels, apportant efficacité, sécurité et satisfaction tant aux prestataires de services qu'à leurs clients. La véritable réussite du projet réside peut-être moins dans l'étendue des fonctionnalités développées que dans la solidité des fondations posées pour l'avenir.

# Bibliographie

---

- [1] Sodabel. (2023). *Secrétariat social pour entreprises et indépendants*.
- [2] Office National de Sécurité Sociale. (2023). *DIMONA - Déclaration Immédiate/Onmiddellijke Aangifte*. Récupéré de [https://www.socialsecurity.be/site\\_fr/employer/applics/dimona/index.htm](https://www.socialsecurity.be/site_fr/employer/applics/dimona/index.htm)
- [3] Office National de Sécurité Sociale. (2023). *Portail de la sécurité sociale*. Récupéré de <https://www.socialsecurity.be>
- [4] Service Public Fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale. (2023). *Guide de la réglementation sociale pour les entreprises*. Récupéré de <https://emploi.belgique.be/fr/themes/contrats-de-travail>
- [5] Service Public Fédéral Emploi. (2023). *Obligations liées à la DIMONA*. Récupéré de <https://emploi.belgique.be/fr/themes/contrats-de-travail/declaration-dimona>
- [6] EasyPay Group. (2023). *Solutions pour secrétariats sociaux*. Récupéré de [https://www.easypay-group.com/fr\\_BE/](https://www.easypay-group.com/fr_BE/)
- [7] Liantis. (2023). *Services de secrétariat social*. Récupéré de <https://www.liantis.be/fr>
- [8] Spring. (2023). *Spring Boot*. Récupéré de <https://spring.io/projects/spring-boot>
- [9] Spring. (2023). *Spring Security*. Récupéré de <https://spring.io/projects/spring-security>
- [10] Spring. (2023). *Spring Data JPA*. Récupéré de <https://spring.io/projects/spring-data-jpa>
- [11] Hibernate. (2023). *Hibernate ORM*. Récupéré de <https://hibernate.org/orm/>
- [12] React. (2023). *Une bibliothèque JavaScript pour créer des interfaces utilisateurs*. Récupéré de <https://fr.reactjs.org/>
- [13] shadcn. (2023). *shadcn/ui - Composants d'interface utilisateur réutilisables*. Récupéré de <https://ui.shadcn.com/>
- [14] Tailwind CSS. (2023). *Framework CSS utilitaire pour créer rapidement des designs personnalisés*. Récupéré de <https://tailwindcss.com/>
- [15] JWT.io. (2023). *Introduction aux JSON Web Tokens*. Récupéré de <https://jwt.io/introduction>
- [16] Banque-Carrefour des Entreprises. (2023). *Portail de la BCE*. Récupéré de <https://economie.fgov.be/fr/themes/entreprises/banque-carrefour-des>

- [17] Autorité de protection des données. (2023). *RGPD pour les entreprises*. Récupéré de <https://www.autoriteprotectiondonnees.be/professionnel>
- [18] Pappers.be. (2023). *Informations sur Sodabel SRL*. Récupéré de <https://www.pappers.be/fr/company/sodabel-0751606280>

# Glossaire

---

## **API (Application Programming Interface)**

Interface de programmation qui permet à différentes applications de communiquer entre elles. Dans SecuCom, une API RESTful est utilisée pour la communication entre le frontend et le backend.

## **BCE (Banque-Carrefour des Entreprises)**

Registre contenant toutes les données d'identification des entreprises en Belgique. Chaque entreprise y reçoit un numéro d'identification unique.

## **DIMONA (Déclaration Immédiate/Onmiddellijke Aangifte)**

Système belge de déclaration obligatoire de tout engagement ou fin de relation de travail auprès de l'Office National de Sécurité Sociale (ONSS).

## **DTO (Data Transfer Object)**

Objet utilisé pour transporter des données entre différentes couches d'une application. Dans SecuCom, les DTOs sont utilisés pour la communication entre le frontend et le backend.

## **Hibernate**

Framework de mapping objet-relationnel (ORM) pour Java qui facilite la persistance des objets Java dans une base de données relationnelle.

## **IBAN (International Bank Account Number)**

Format international de numéro de compte bancaire utilisé pour identifier un compte bancaire de manière unique.

## **JPA (Java Persistence API)**

Spécification Java qui décrit la gestion des données relationnelles dans les applications Java. Dans SecuCom, Spring Data JPA est utilisé pour l'accès aux données.

## **JWT (JSON Web Token)**

Standard ouvert qui définit un format compact et autonome pour la transmission sécurisée d'informations entre parties sous forme d'objet JSON. Dans SecuCom, JWT est utilisé pour l'authentification et l'autorisation.

## **Microservices**

Style d'architecture qui structure une application comme un ensemble de services faiblement couplés. Bien que SecuCom ne soit pas actuellement basé sur une architecture microservices, cette approche pourrait être envisagée pour des évolutions futures.

## **ONSS (Office National de Sécurité Sociale)**

Organisme public belge chargé de la perception et de la gestion des cotisations sociales des employeurs et des travailleurs.

## **ORM (Object-Relational Mapping)**

Technique de programmation qui convertit les données entre des systèmes de

types incompatibles dans des bases de données relationnelles et des langages de programmation orientés objet. Hibernate est l'ORM utilisé dans SecuCom.

**ReactJS** Bibliothèque JavaScript open-source utilisée pour construire des interfaces utilisateur, particulièrement pour les applications à page unique. ReactJS est utilisé pour le développement du frontend de SecuCom.

### **RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données)**

Règlement de l'Union européenne qui constitue le texte de référence en matière de protection des données à caractère personnel. SecuCom est conçu pour être conforme au RGPD.

### **Secrétariat social**

En Belgique, organisme privé agréé qui aide les employeurs à accomplir leurs obligations administratives et sociales liées à l'emploi de personnel.

### **Spring Boot**

Framework Java qui simplifie le développement d'applications Java en fournant une configuration par défaut pour les projets Spring. Spring Boot est utilisé pour le développement du backend de SecuCom.

### **Spring Security**

Module du framework Spring qui fournit des services d'authentification et d'autorisation pour les applications Java. Spring Security est utilisé dans SecuCom pour la gestion de la sécurité.

### **SRL (Société à Responsabilité Limitée)**

Forme juridique d'entreprise en Belgique où la responsabilité des associés est limitée à leurs apports. Sodabel est une SRL.

### **TypeScript**

Langage de programmation open-source développé par Microsoft qui ajoute le typage statique optionnel à JavaScript. TypeScript est utilisé dans le frontend de SecuCom pour améliorer la maintenabilité et la détection d'erreurs.

### **UML (Unified Modeling Language)**

Langage de modélisation graphique utilisé en génie logiciel pour visualiser, spécifier, construire et documenter les artefacts d'un système. Plusieurs diagrammes UML sont utilisés dans ce document pour illustrer l'architecture de SecuCom.

# Annexes

---

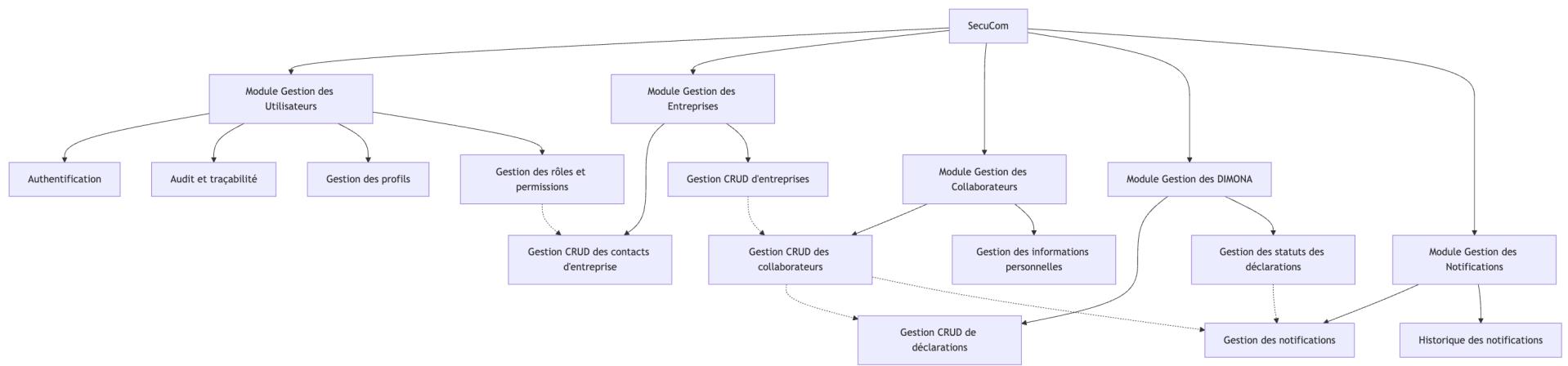


FIGURE 8.1 – Diagramme de modules fonctionnels de SecuCom

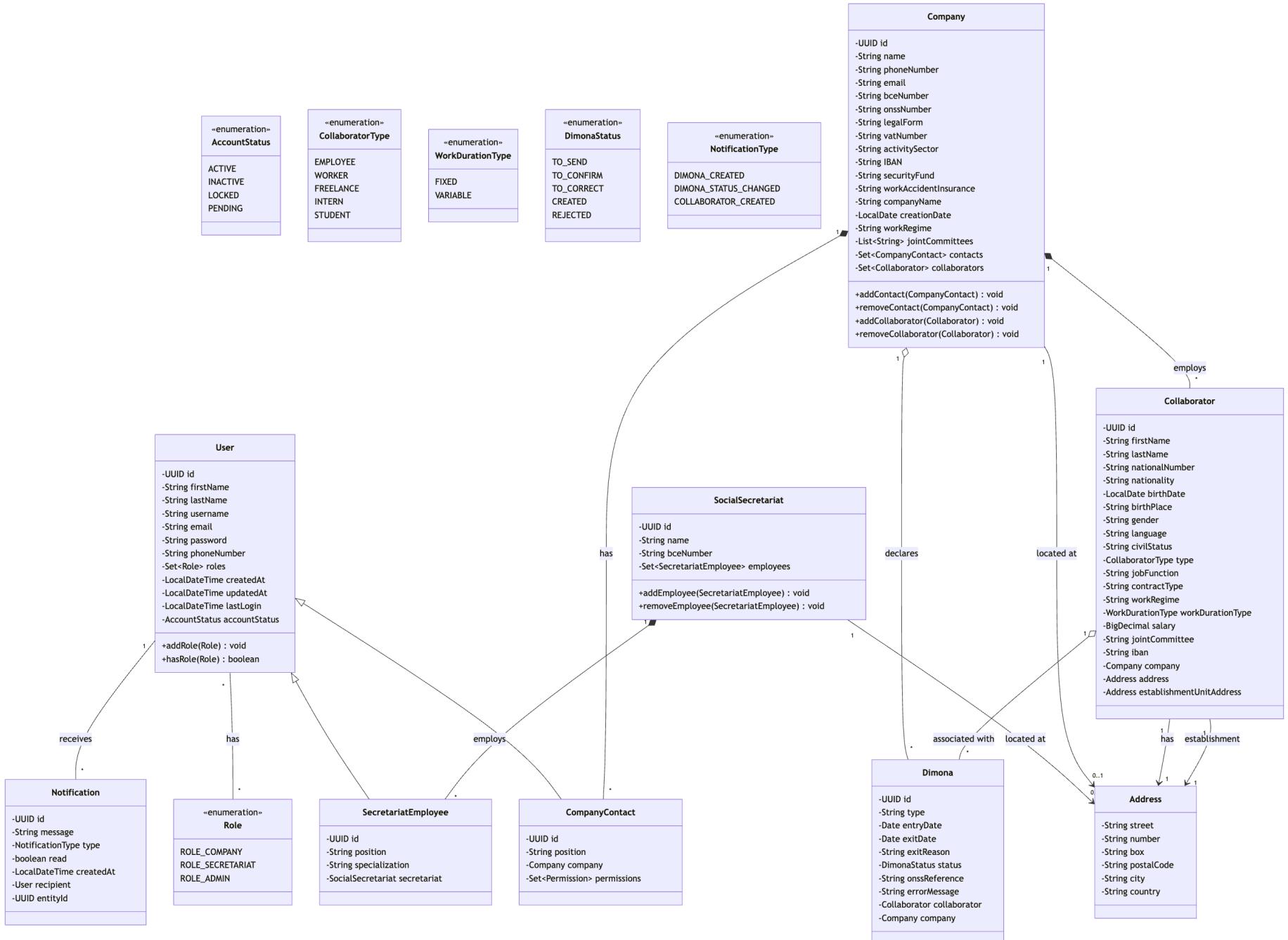


FIGURE 8.2 – Diagramme de classes de SecuCom

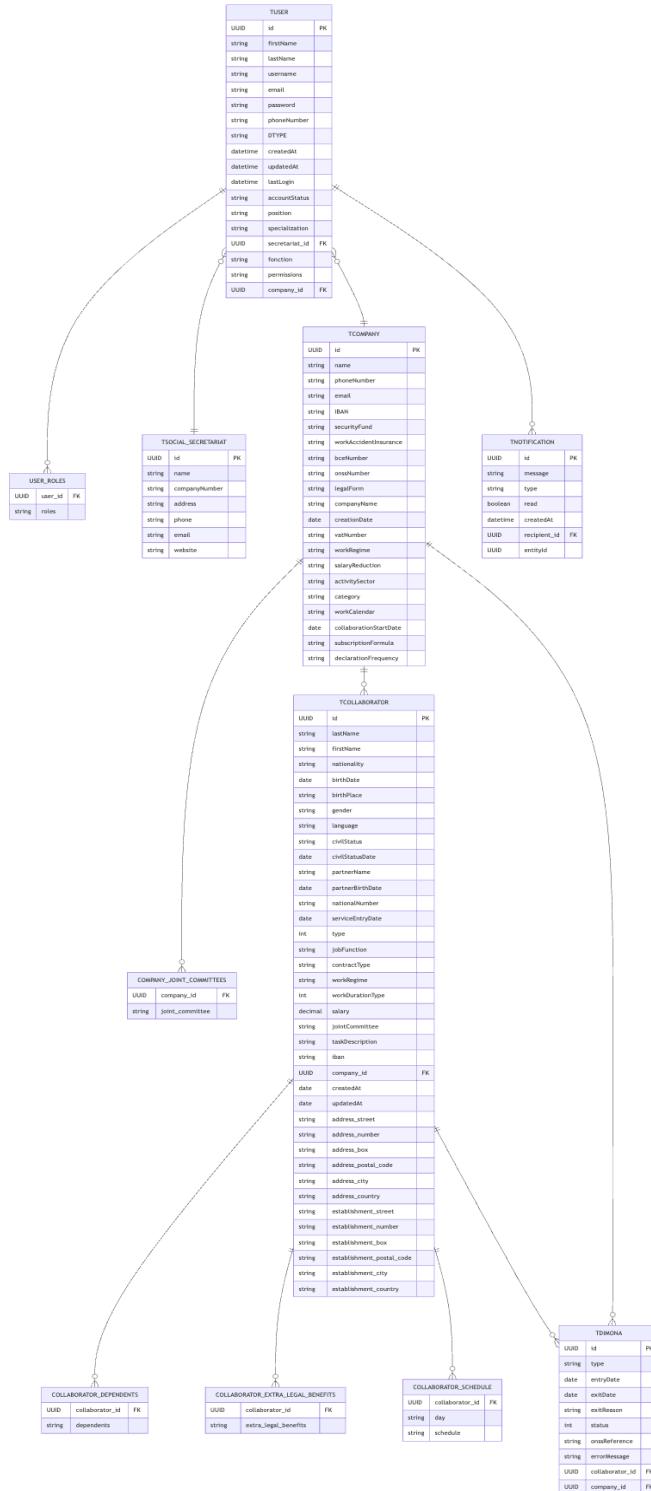


FIGURE 8.3 – Diagramme d'entités relationnelles

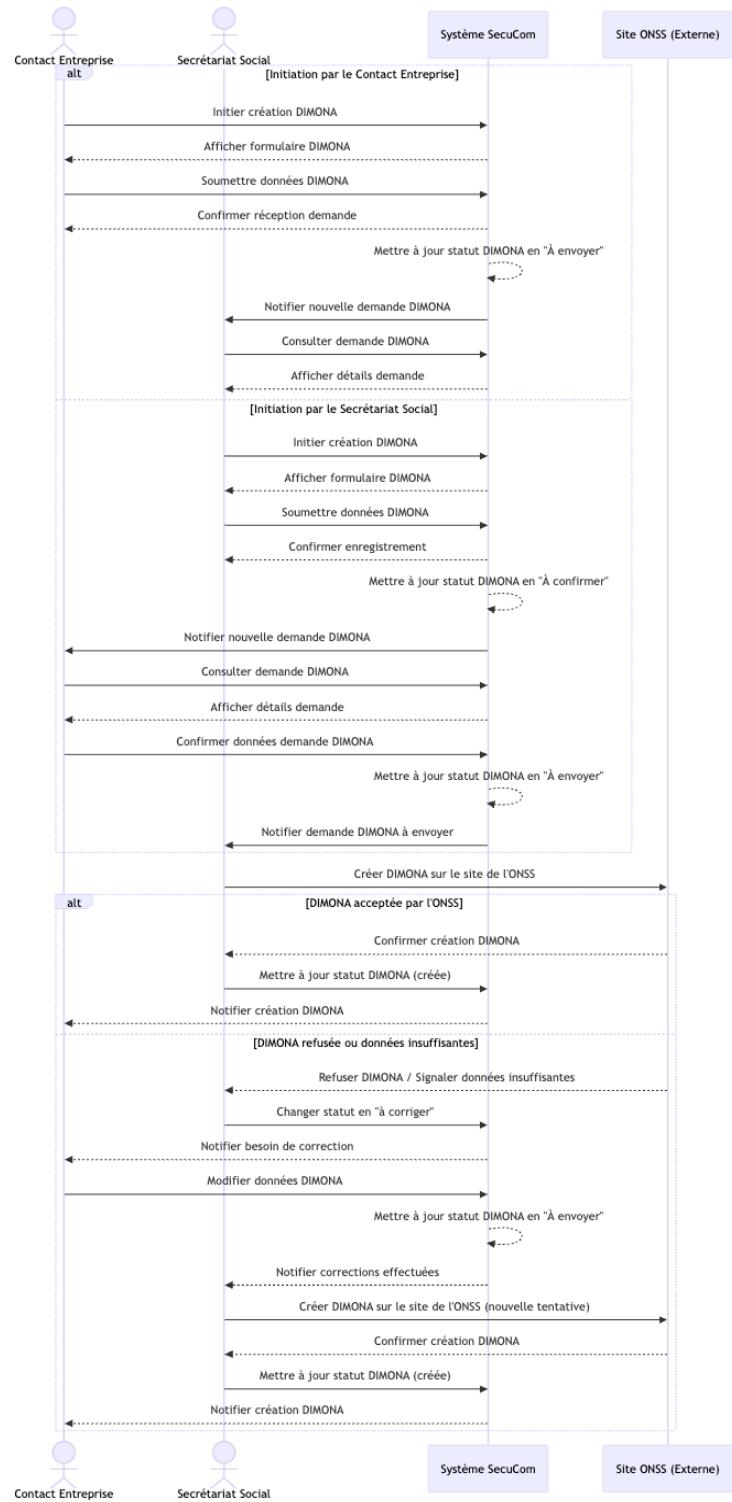


FIGURE 8.4 – Diagramme de séquence - Crédit d'une déclaration DIMONA