

# Cahier des charges

## Contexte et périmètre:

Le Laboratoire de chimie de coordination du CNRS fait face à un problème de traçabilité des produits utilisés en son sein. Cette dernière est essentielle au sein du laboratoire dans la mesure où de un compte rendu pluriannuel contenant la liste de composés chimiques que le laboratoire comporte, les quantités de chacun de ces composants ainsi que les quantités utilisées par chaque membre du laboratoire. En plus de ce rapport, la traçabilité permettrait d'anticiper l'épuisement des stocks de certains produits.

A ce problème se conjugue celui du tracking de chacun de ces produits et du matériel. Le laboratoire étant vaste, il arrive fréquemment qu'un membre du laboratoire perd plusieurs dizaines de minutes à chercher un composant essentiel à son expérience, et ce plusieurs fois par jour.

Afin de pallier ces deux problèmes une étude à été menée par des élèves de l'ENSIACET afin d'analyser ce problème et d'imaginer des solutions possibles.

A partir du document produit par ces élèves ainsi que des échanges avec M. Jérôme Volkman, nous avons pu créer un cahier des charges pour une application Track'em permettant de répondre à ces problèmes.

Nous avons basé nos travaux sur l'hypothèse dites du « *Scénario 2 : RFID* » mis au point par les étudiants de l'ENSIACET, que détaillerons par la suite.

## Systèmes existant et objectif du projet

Le Laboratoire de chimie de coordination du CNRS possède déjà des outils pour essayer de pallier ces problèmes. Cependant chacun de ces outils présentent une faiblesse qui finit par les rendre inefficaces.

Le premier outils mis en place concerne la traçabilité des produits et est basé sur la bonne volonté de chacun. En effet, il consiste simplement en un tableau où chaque note les quantités utilisées pour chaque produit ainsi que la quantité restante dans le stock pour que les technicien puissent anticiper la rupture. Cependant cet outil se heurte aux multiples oublis et autres erreurs des membres du laboratoire ce qui lui fait perdre tout son sens .

Le deuxième outil mis en place vise lui à limiter le problème de tracking des produits et se résume à un groupe WhatsApp avec tous les membres du laboratoire où un chercheur ne trouvant pas un produit demande si quelqu'un sait où ce dernier se situe. Cette solution rencontre plusieurs problèmes évidents. Le premier est que le délai de réponse des autres membres du laboratoire est très variable, il faut ensuite qu'un membre sache où se situe le produit cherché ce qui n'est pas garanti.

L'objectif de ce projet est donc de créer une solution permettant d'effectuer le tracking et d'avoir une traçabilité des produits en minimisant les interventions humaines et en mettant à disposition ces informations au personnel ayant les habilitations nécessaires. Ce programme devra aussi permettre de consulter les caractéristiques de chacun des produits ainsi que l'historique des personnes les ayant utilisés et en quelle quantité.

## Caractéristiques fonctionnelles du futur système.

### Glossaire "métier"

#### Donnée « métier » manipulées

L'application va être amenée à manipuler une grande variété de données dans un volume conséquent. Ces données sont les suivantes :

- Les propriétés physico-chimiques de chacun des éléments du laboratoire ainsi que les dispositifs de sécurité nécessaires à leur emploi
- La position de chacun de ces composés en temps réel
- La liste du personnel du laboratoire
- Les quantités utilisées de chaque produit avec la date d'utilisation et le nom de l'utilisateur
- Les quantités restantes de chaque produit.
- Les propriétés physico-chimiques de chacun des éléments du laboratoire ainsi que les dispositifs de sécurité nécessaires à leur emploi
- La position de chacun de ces composés en temps réel
- La liste du personnel du laboratoire
- Les quantités utilisées de chaque produit avec la date d'utilisation et le nom de l'utilisateur
- Les quantités restantes de chaque produit.

La base de données contenant la liste des produits chimiques contenant plus de 1400 éléments et l'historique d'utilisation devant être conservé sur plusieurs années, le volume de données traitées pourra atteindre jusqu'à un million d'éléments au bout de plusieurs années d'utilisation.

La sécurisation de ces données est une partie essentielle de ce projet, en effet, il est inenvisageable qu'une personne extérieure au laboratoire ou aux autorités de contrôle puisse accéder, voir modifier, l'historique d'utilisation au risque de perdre la trace de produits dangereux ou de révéler le contenu de projets confidentiels.

De même, opérer un tracking et un tracing des différents produits pourrait permettre de surveiller à leurs insus les différents membres du laboratoire, ce qui, pour des raisons éthiques et légales n'est pas l'objectif de l'application. Une attention toute particulière sera donc donnée aux droits d'accès à ces informations et à limiter leur utilisation au suivi de différents produits.

#### Acteurs du système cible

Le CNRS, L'INP qui héberge le laboratoire ainsi que l'administration du laboratoire sont les trois acteurs dont les accès à l'application se limitent à un aspect consultatif et ce uniquement dans l'aspect tracing des produits.

L'équipe technique qui réalise l'intendance pour l'ensemble des produits chimiques qui doit pouvoir avoir accès au tracking et au tracing des produits mais également à leurs spécificités. L'équipe technique n'a cependant accès qu'à une partie réduite de ces fonctionnalités dans la mesure où seul la position des produits ainsi que les quantités restantes, l'historique des positions et des utilisations ne doit pas leur être accessible.

L'assistante prévention, elle, doit pouvoir avoir accès à l'entièreté des fonctionnalités de tracking et de tracing à l'exception de certains droit d'administration.

Les chercheurs et les doctorants qui doivent pouvoir accès au tracing ainsi qu'au tracking des objets mais, à l'instar de l'équipe technique, ne doivent pas avoir accès à l'historique des positions et des utilisations. Cependant contrairement à l'équipe technique, il ne peuvent pas mettre à jour les informations des produits.

## **Scénario d'utilisation du système cible**

Comme expliqué dans la partie "Contexte et Périmètre", le programme se base sur le scénario RFID du rapport des étudiants de L'ENSIACET. Dans ce scénario chaque récipient est identifié avec une puce RFID qui lui est propre. Des portails RFID sont ensuite mis à la sortie de chaque salle du laboratoire afin de pouvoir détecter quel produit rentre et quel produit sort de chaque salle. Enfin des balance de précision connectée sont disposée dans tout le laboratoire afin de reporter automatiquement les quantités de produits utilisés.

L'application doit pouvoir récupérer et stocker ses informations. Dans le cas où un membre du laboratoire cherche un produit utilisé dans une autre salle. Il doit pouvoir se connecter à l'application puis trouver l'ensemble des propriétés chimiques du produit ainsi que la salle dans laquelle il est utilisé.

Si un nouveau produit arrive au laboratoire, l'équipe technique doit pouvoir l'ajouter à la base de données avec l'ensemble de ses propriétés et règles d'utilisation. Mais également, s'il n'existe pas déjà dans la base, ajouter le nom du fabricant à la base de donnée.

Si l'INP, le CNRS ou la direction du laboratoire cherche à connaître la liste des produits dangereux présents dans l'enceinte du bâtiment, les quantités présentent ainsi que la liste des personnes les utilisant, ils doivent pouvoir se connecter à l'application et avoir accès à ces informations.

## **Liste des fonctions du système cible**

### **Fonctionnalité : Login**

**Utilisateurs concernés :** Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif :** Permettre l'accès au dashboard après authentification, en tenant compte du rôle de l'utilisateur pour l'affichage des données.

**État du système avant :** L'accès au site est bloqué.

**État du système après :** Après la connexion réussie, l'utilisateur est redirigé vers le dashboard, où les informations affichées sont adaptées selon le rôle de l'utilisateur.

**Informations d'entrée :** Chaque utilisateur doit saisir son adresse e-mail et son mot de passe. Les informations de connexion sont vérifiées par rapport à une base de données contenant tous les utilisateurs enregistrés.

**Conditions d'entrée :** Le format de l'e-mail doit être conforme à la norme d'adresse e-mail. La base de données est au format JSON pour stocker et gérer les informations des utilisateurs.

**Exigence :** L'authentification doit s'effectuer rapidement, en moins de 5 secondes, pour assurer une expérience utilisateur fluide et réactive.

## **Fonctionnalité : Afficher\_Produit**

**Utilisateurs concernés** : Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif** : Afficher les détails d'un produit spécifique, y compris sa structure chimique, son code de danger et son pictogramme.

**État du système avant** : Le dashboard est vide.

**État du système après** : Après l'exécution de la fonctionnalité, les informations complètes du produit sont affichées, notamment sa structure chimique, son code de danger et son pictogramme.

**Informations d'entrée** : Les informations nécessaires pour afficher un produit sont obtenues à partir de la base de données. Cela inclut des données telles que le numéro CAS, le code de danger, le nom du produit, le score de danger, les quantités, et les fonctions d'affichage du pictogramme et de la structure chimique.

**Conditions d'entrée** : Les informations sur le produit doivent être correctement remplies dans la base de données et dans le bon format pour garantir un affichage complet et précis. Toutes les informations obligatoires doivent être disponibles pour que la fiche produit soit complète.

**Exigence** : Le chargement des images associées au produit doit s'effectuer en moins de 5 secondes pour assurer une expérience utilisateur fluide. De plus, les cartes affichées doivent être lisibles et claires pour permettre une identification facile et rapide du produit.

## **Fonctionnalité : Afficher\_pictogramme**

**Utilisateurs concernés** : Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif** : Afficher les pictogrammes correspondant aux codes de danger des produits.

**État du système avant** : Affichage des codes de danger.

**État du système après** : Affichage des pictogrammes correspondant aux codes de danger spécifiques des produits.

**Informations d'entrée** : Les informations nécessaires pour afficher les pictogrammes sont les codes de danger des produits. De plus, une table de correspondance entre les codes de danger et les pictogrammes est utilisée pour associer chaque code à son pictogramme.

**Conditions d'entrée** : Les codes de danger des produits doivent être corrects et conformes au format requis (par exemple, commençant par "H..."). La table de correspondance entre les codes et les pictogrammes doit être à jour et les codes de danger doivent être actuels pour garantir l'affichage correct des pictogrammes.

**Exigence** : Le chargement des pictogrammes doit s'effectuer en moins de 3 secondes pour assurer une expérience utilisateur réactive et rapide.

## **Fonctionnalité : Afficher\_structure**

**Utilisateurs concernés** : Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif** : Afficher la structure de la molécule correspondant au code CAS d'un produit.

**État du système avant** : Affichage du code CAS du produit.

**État du système après** : Affichage de la structure moléculaire associée au code CAS spécifique du produit.

**Informations d'entrée** : Pour afficher la structure moléculaire, les informations nécessaires sont le code CAS du produit. De plus, des API (Application Programming Interface) sont utilisées : une pour transformer le code CAS en une requête et une autre (comme PubChem) pour récupérer la structure sous forme d'images.

**Conditions d'entrée** : Le code CAS du produit doit être valide et correspondre à un produit répertorié. Les API utilisées pour la transformation du code CAS et la récupération des images de

structure doivent être opérationnelles et à jour pour assurer l'affichage correct de la structure moléculaire.

**Exigence** : Le chargement de l'image de la structure moléculaire doit être rapide, comparable à la fonction "Afficher\_Produit", et les pictogrammes doivent être suffisamment grands pour une identification claire et précise de la structure.

### **Fonctionnalité : Afficher\_historique\_produit**

**Utilisateurs concernés** : Administrateurs et équipe technique de l'application.

**Objectif** : Afficher l'historique de localisation d'un produit spécifique.

**État du système avant** : Affichage d'un popup produit vide.

**État du système après** : Affichage de l'historique des localisations antérieures du produit.

**Informations d'entrée** : Pour afficher l'historique de localisation, l'information requise est l'attribut de la salle stockée dans la base de données du produit concerné.

**Conditions d'entrée** : Pour que l'historique de localisation puisse être affiché, les localisations doivent avoir été correctement enregistrées pour les utilisateurs précédents, garantissant ainsi la traçabilité du produit.

**Exigence** : Limiter l'affichage de l'historique aux localisations enregistrées au cours du dernier mois pour maintenir une vue actuelle des mouvements du produit.

### **Fonctionnalité : Afficher\_localisation\_produit**

**Utilisateurs concernés** : Utilisateurs ayant accès au produit dans l'application.

**Objectif** : Afficher la localisation actuelle d'un produit sur une carte.

**État du système avant** : Affichage d'une carte vide.

**État du système après** : Positionnement du curseur sur la salle où se trouve actuellement le produit.

**Informations d'entrée** : L'information nécessaire pour afficher la localisation est la localisation actuelle du produit stockée dans la base de données.

**Conditions d'entrée** : La salle enregistrée dans la base de données du produit doit correspondre à une salle existante pour garantir la précision de l'affichage de la localisation.

**Exigence** : La carte affichée doit être lisible pour permettre aux utilisateurs de visualiser clairement la position actuelle du produit dans le laboratoire.

### **Fonctionnalité : Afficher\_notebook**

**Utilisateurs concernés** : Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif** : Accès au Lab Notebook pour consulter les expériences enregistrées.

**État du système avant** : Affichage du Dashboard.

**État du système après** : Accès autorisé au Lab Notebook pour consulter les expériences enregistrées.

**Informations d'entrée** : Les informations requises sont les détails des expériences enregistrées dans le Lab Notebook.

**Conditions d'entrée** : Pour accéder au Lab Notebook, l'utilisateur doit être authentifié via son adresse e-mail.

**Exigence** : L'affichage du Lab Notebook doit se faire en moins de 2 secondes pour assurer une expérience utilisateur réactive. De plus, une utilisation optimisée de la mémoire est requise pour garantir des performances efficaces de l'application.

### **Fonctionnalité : Ajouter\_expériences**

**Utilisateurs concernés :** Tous les utilisateurs sauf l'administrateur de l'application.

**Objectif :** Permettre aux utilisateurs d'ajouter de nouvelles expériences dans le Lab Notebook.

**État du système avant :** Lab Notebook déjà ouvert.

**État du système après :** Affichage d'un formulaire de sélection pour l'ajout des nouvelles expériences.

**Informations d'entrée :** Les données relatives aux expériences à ajouter.

**Conditions d'entrée :** Les données fournies doivent être conformes au format requis par la base de données pour être correctement enregistrées.

**Exigence :** L'ajout des nouvelles expériences doit se faire dans la base de données en moins de 3 secondes pour assurer une expérience utilisateur réactive.

### **Fonctionnalité : Enlever\_expériences**

**Utilisateurs concernés :** Tous les utilisateurs sauf l'administrateur de l'application.

**Objectif :** Permettre aux utilisateurs de supprimer des expériences du Lab Notebook.

**État du système avant :** Lab Notebook déjà ouvert.

**État du système après :** Affichage d'une alerte de validation pour confirmer la mise à jour de la base de données après la suppression.

**Informations d'entrée :** Un clic sur un bouton "delete" pour supprimer une expérience.

**Conditions d'entrée :** Les conditions spécifiques à l'action de suppression ne sont pas détaillées dans la description.

**Exigence :** Le système doit répondre à la demande de suppression en moins de 2 secondes pour assurer une expérience utilisateur réactive.

### **Fonctionnalité : Afficher\_Popup**

**Utilisateurs concernés :** Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif :** Afficher un popup contenant les données des produits.

**État du système avant :** Affichage du Dashboard.

**État du système après :** Affichage du Popup contenant les données des produits.

**Informations d'entrée :** Les données des produits qui seront affichées dans le Popup.

**Conditions d'entrée :** Les données des produits doivent être à jour pour garantir la précision de l'affichage.

**Exigence :** L'affichage du Popup doit se réaliser en moins de 1 seconde pour assurer une réponse rapide du système. De plus, une utilisation optimisée de la mémoire est requise pour garantir des performances efficaces de l'application.

### **Fonctionnalité : Modifier\_Popup (correction de bug de l'IoT)**

**Utilisateurs concernés :** Lab Manager

**Objectif :** Permettre au Lab Manager de corriger les bugs liés à l'IoT en modifiant les données des produits via un Popup dédié.

**État du système avant :** Affichage du Dashboard.

**État du système après :** Affichage d'un Popup avec la possibilité de modifier les données des produits.

**Informations d'entrée :** Les nouvelles données des produits à modifier.

**Conditions d'entrée :** Les données à entrer doivent être au bon format pour permettre une mise à jour correcte des informations dans la base de données.



**Exigence** : La mise à jour des données des produits dans la base de données doit être effectuée en moins de 3 secondes pour assurer une réactivité du système.

### **Fonctionnalité : Afficher\_le\_profil**

**Utilisateurs concernés** : Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif** : Afficher le profil utilisateur avec toutes les données stockées dans la base.

**État du système avant** : Affichage du Dashboard.

**État du système après** : Affichage du profil utilisateur avec toutes les données stockées dans la base.

**Informations d'entrée** : Authentification de l'utilisateur et données utilisateur.

**Conditions d'entrée** : L'utilisateur doit être connecté pour accéder à son profil et consulter les données stockées dans la base.

**Exigence** : L'affichage du profil utilisateur doit être rapide, en moins de 2 secondes, pour garantir une expérience fluide et réactive de l'application.

### **Fonctionnalité : Afficher\_quantité\_produit**

**Utilisateurs concernés** : Tout utilisateur ayant accès au produit concerné dans l'application.

**Objectif** : Afficher la quantité en masse et/ou volume du produit spécifique.

**État du système avant** : Affichage de la carte produit ou d'un popup.

**État du système après** : Affichage de la quantité en masse et/ou volume du produit.

**Informations d'entrée** : Le code CAS du produit pour lequel la quantité doit être affichée.

**Conditions d'entrée** : Les données dans la base de données du produit doivent être à jour pour garantir l'exactitude de l'affichage de la quantité.

**Exigence** : Les informations affichées concernant la quantité du produit doivent être les plus à jour et précises possibles pour fournir une vue exacte de la disponibilité du produit.

### **Fonctionnalité : Recevoir\_des\_notifications\_stock**

**Utilisateurs concernés** : Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif** : Recevoir des notifications et des e-mails en cas de stock atteignant une quantité minimum définie.

**État du système avant** : Affichage du Dashboard.

**État du système après** : Réception de notifications et d'e-mails alertant sur le niveau de stock.

**Informations d'entrée** : Quantité de produit actuelle et quantité minimale requise pour déclencher l'alerte.

**Conditions d'entrée** : Les données de quantité doivent être à jour dans la base, et l'alerte doit être configurée par le gestionnaire des stocks pour chaque produit.

**Exigence** : En cas de stock atteignant le seuil défini, une alerte doit être immédiatement envoyée aux utilisateurs concernés pour agir rapidement.

### **Fonctionnalité : Filtrer les produits**

**Utilisateurs concernés** : Tous les utilisateurs de l'application.

**Objectif** : Afficher une partie spécifique des produits stockés dans la base de données en fonction d'un critère de filtre défini.

**État du système avant** : Affichage de tous les produits stockés dans la base de données.

**État du système après** : Affichage d'une partie filtrée des produits en fonction du critère choisi.

**Condition d'entrée** : L'utilisateur doit être connecté et doit spécifier le nom du filtre pour obtenir les produits filtrés.

**Exigence** : L'affichage des produits filtrés doit être rapide, en moins de 2 secondes, pour garantir une expérience fluide et réactive de l'application.

## Fonctionnalité : Ajouter/supprimer un utilisateur

**Utilisateurs concernés** : Administrateurs de l'application.

**Objectif** : Mettre à jour la base de données des utilisateurs en ajoutant ou en supprimant des utilisateurs.

**État du système avant** : Ancienne base de données des utilisateurs.

**État du système après** : Nouvelle base de données des utilisateurs, mise à jour suite à l'ajout ou la suppression.

**Informations d'entrée** : Données des utilisateurs à ajouter ou supprimer.

**Conditions d'entrée** : Les données des utilisateurs doivent être au bon format pour permettre l'ajout ou la suppression correcte dans la base de données.

**Exigence** : La mise à jour de la base de données des utilisateurs doit être effectuée en moins de 2 secondes pour assurer une réactivité du système.

## Règle de gestion

Pour garantir la confidentialité des données du système d'information en plus de leur intégrité, un contrôle d'accès aux données est mis en place. Ceci s'exprime par la définition de plusieurs rôles. Chaque rôle a accès à certaines des fonctions listées ci-dessus.

La liste de ces rôles ainsi que les fonction auxquels ils ont accès sont situées dans le tableau ci-dessous

Admin	Assistante prévention	Equipe technique	Utilisateur	CNRS	LCC	INP
<b>Produits (Ce qui est acheter auprès du fournisseur)</b>						
Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation
Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout
Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification
Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression
Substances (identifiant unique) Subst. Hors FDS	Substances (identifiant unique) Subst. Hors FDS	Substances (identifiant unique) Subst. Hors FDS	Substances (identifiant unique) Subst. Hors FDS	Substances (identifiant unique) Subst. Hors FDS	Substances (identifiant unique) Subst. Hors FDS	Substances (identifiant unique) Subst. Hors FDS
<b>Utilisations (Qui utilise le produit)</b>						
Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation
Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout
Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification
Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression
<b>FDS (Fiche de données de sécurité)</b>						
Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout
Export en lot	Export en lot	Export en lot	Export en lot	Export en lot	Export en lot	Export en lot
<b>Flacons</b>						
Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation
Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout
Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification
Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression
Déplacement	Déplacement	Déplacement	Déplacement	Déplacement	Déplacement	Déplacement
Évacuation	Évacuation	Évacuation	Évacuation	Évacuation	Évacuation	Évacuation
Visibilité totale	Visibilité totale	Visibilité totale	Visibilité totale	Visibilité totale	Visibilité totale	Visibilité totale
<b>Fabricants</b>						
Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation
Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout
Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification
Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression
<b>Surveillance de stock</b>						
Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation
Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout
Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification
Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression
<b>Fonction HSE</b>						
Veille réglementaire ER	Veille réglementaire ER	Veille réglementaire ER	Veille réglementaire ER	Veille réglementaire ER	Veille réglementaire ER	Veille réglementaire ER
<b>Statistiques</b>						
FDS	FDS	FDS	FDS	FDS	FDS	FDS
<b>Analyse des risques</b>						
Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation	Consultation
Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout	Ajout
Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification	Modification
Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression	Suppression