

Réalisation d'une base de données et de son interface utilisateur pour la gestion d'un stock de produits chimiques

Kenze Afane, Amine Bairouk

► To cite this version:

Kenze Afane, Amine Bairouk. Réalisation d'une base de données et de son interface utilisateur pour la gestion d'un stock de produits chimiques. Autre [cs.OH]. 2015. hal-02798209

HAL Id: hal-02798209

<https://hal.inrae.fr/hal-02798209>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**Institut Supérieur d'Informatique, de
Modélisation et de leurs Applications**
Campus des Cézeaux
24 avenue des Landais
BP 10125
63173 AUBIERE Cedex



Institut Nationale de Recherche Agricole
Centre de recherche de Clermont-Theix-Lyon
5 chemin de Beaulieu
63039 Clermont-Ferrand Cedex 2
France

Rapport d'ingénieur

Projet de 2ème année

Filière : Systèmes d'Information et Aide à la Décision (F3)

Réalisation d'une base de données et de son interface utilisateur pour la gestion d'un stock de produits chimiques

Réalisé par :

Kenza AFANE & Amine BAIROUK

Encadrant INRA UREP : **Mr. Raphael MARTIN**
Encadrant ISIMA : **Mr. Philippe LACOMME**

Date de soutenance : **16 mars 2015**

Durée du projet : **60 heures**

Remerciements

Il va sans dire que notre réalisation ne saurait être achevée sans témoigner notre gratitude envers ces personnes sans le concours desquelles notre projet n'aurait vu le jour.

A notre encadrant Mr Raphael MARTIN pour son temps, sa collaboration et ses conseils qui nous ont guidées tout au long de notre évolution. Puissiez-vous, Monsieur, trouver en ces mots l'expression de notre estime.

A notre tuteur interne, Pr. Philippe LACOMME. Vos encouragements nous ont été d'un grand soutien. Nous vous remercions pour votre présence.

A Mme Murielle MOUZAT, votre professionnalisme et vos conseils nous ont été d'un grand secours, notamment pour la rédaction de ce rapport.

Enfin, il nous est particulièrement agréable d'adresser nos remerciements à toutes celles et ceux qui ont contribué à la réussite de ce projet que ce soit par une parole, un sourire ou un encouragement.

Bien à vous, Kenza & Amine

Tables des figures et illustrations

Figure 1 : Logo de l'INRA	3
Figure 2 : Logo de l'UREP.....	4
Figure 3 : Fiches réelles de suivi de l'emploi d'alcools.....	5
Figure 4 : Diagramme Gantt Prévisionnel	9
Figure 5 : Diagramme de Gantt final	9
Figure 6 : Modèle Conceptuel de Données (MCD)	11
Figure 7 : Diagramme de séquence concernant l'interface de consultation de contenants.....	12
Figure 8 : Langage de programmation JAVA.....	14
Figure 9 : Gestion de la base de données via MySQL	15
Figure 10: Logo phpMyAdmin.....	15
Figure 11: Interface de gestion de la base de données sous MySQL.....	15
Figure 12 : Architecture logicielle MVC	16
Figure 13: Interface principale de l'application.....	17
Figure 14 : Interface d'ajout d'un contenant.....	17
Figure 15 : Interface de choix de produit chimique	18
Figure 16 : Choix de consultation des contenants en stock	19
Figure 17 : Interface de consultation des contenants en stock.....	19
Figure 18 : Réalisation d'un filtre au niveau de l'interface de consultation	20
Figure 19 : Choix d'opération pour un contenant.....	20
Figure 20 : Historique d'opérations sur le contenant de code barre RD4756.....	21

Résumé

Le but de ce projet est de réaliser une base de données et son interface utilisateur permettant la gestion d'un stock de produits chimiques du laboratoire de l'INRA UREP. Cette application sera utilisée par les chercheurs ayant accès à ces produits chimiques et devra leur permettre de garantir une traçabilité de la consommation des produits et une gestion optimale du stock de produits chimiques. L'application est programmée en **Java**, langage de programmation orienté objet s'aidant de la bibliothèque Swing pour la génération d'interfaces. Nous avons également utilisé le langage de programmation de données **SQL** pour la réalisation de requêtes faisant appel à la base de données.

Le développement a été réalisé sous l'environnement de développement **Eclipse** sur Windows 7 joint au système de gestion de base de données **phpMyAdmin**.

L'application est opérationnelle et prête à l'utilisation. Nous avons d'ailleurs concentré nos efforts à la rendre la plus intuitive et légère possible afin d'encourager son utilisation.

Mots-clés : **JAVA, Swing, SQL, Eclipse, phpMyAdmin**

Abstract

The main goal of this project is the realization of a database and its user interface to manage INRA's chemical products stock. This application will be reachable to searchers who are the principal users of the chemical products, making them able to guarantee the consumption's traceability and to manage the chemical products stock in the best way possible. The application has been programmed using the **JAVA** programming language with the help of the **Swing** library for editing the interfaces. We also used the data programming language **SQL** to guarantee the communication with the database.

The code was realized under the development environment **Eclipse** in Windows 7 linked to the database management system **phpMyAdmin**.

The application is now operational and ready to use. In fact, we focused our efforts on making it as intuitive and light as possible to encourage its use.

Keywords : **JAVA, Swing, SQL, Eclipse, phpMyAdmin**

Table des matières

Remerciements.....	i
Tables des figures et illustrations.....	ii
Résumé.....	iii
Abstract.....	iii
Introduction.....	1
I. Contexte du projet.....	3
I.1. Présentation de l'INRA-UREP	3
I.1.1. Institut Nationale de Recherche Agronomique (INRA) [1].....	3
I.1.2- Unité de Recherche sur l'Ecosystème Prairial (UREP) [2]	4
I.2- Analyse de l'existant	4
I.2.1- Gestion existante du stock.....	4
I.2.2- Sujet du projet	5
I.3. Analyse du projet à réaliser	5
I.3.1- Besoins fonctionnels	6
I.3.2- Besoins non fonctionnels	7
II. Conduite du projet et conception	9
II.1- Conduite du projet.....	9
II.1.1- Prévisions	9
II.1.2- Réalité	9
II.1.3- Suivi et Encadrement	9
II.2- Conception	10
II.2.1- Base de données	10
II.2.2- Modélisation de la solution.....	12
III. Réalisation et perspectives	14
III.1- Réalisation de la solution.....	14
III.1.1- Outils de programmation	14
III.1.2- Architecture de la solution.....	15
III.2- Fonctionnement de la solution.....	16
III.2.1- Scénarios de fonctionnement.....	16
III.2.2- Analyse de la réalisation.....	21
III.3- Perspectives d'évolution de la solution	22
Conclusion	23

Glossaire	vi
Références webographiques.....	vii

Introduction

Dans le cadre de notre formation lors de la deuxième année à l'Institut Supérieure d'Informatique, de Modélisation et de leurs Applications (ISIMA), nous avons réalisé un projet proposé par le centre de recherche de l'INRA UREP à Clermont-Ferrand... Nous avons été encadrés par Mr Raphael MARTIN, ingénieur informatique de l'INRA et par Pr. Philippe LACOMME, professeur responsable de la filière Systèmes d'informations et Aide à la décision à l'ISIMA.

Ce projet a pour sujet la réalisation d'une base de données et de son interface utilisateur permettant la gestion d'un stock de produits chimiques. Il nous a donc fallu nous familiariser avec les détails du stock afin de réaliser une base de données conforme à la réalité. Il nous a fallu également prévoir les cas d'utilisation possibles afin de les intégrer à l'application à réaliser.

Nous commencerons par une présentation du contexte général du projet mettant en avant ce qui existe et ce qui nous est demandé. Nous nous arrêterons sur la conception et réalisation du projet en question, expliquant en détails les étapes suivies et les méthodes utilisées. Enfin, nous présenterons le résultat final et discuterons les éventuelles améliorations et perspectives.

Chapitre 1

Contexte du projet

I. Contexte du projet

I.1. Présentation de l'INRA-UREP

Ce projet nous a été proposé par l'UREP, une des unités de recherche de l'INRA. Ce fut donc pour nous l'occasion de découvrir un des organismes scientifiques les plus importants de France et humblement contribuer à son travail.

I.1.1. Institut Nationale de Recherche Agronomique (INRA) [\[1\]](#)

Présentation



Figure 1 : Logo de l'INRA

L'Institut national de la recherche agronomique, plus connu sous le sigle INRA, est aujourd'hui le premier institut de recherche agronomique en Europe et le deuxième dans le monde grâce à ses travaux et publications en sciences agricoles et en sciences de la plante et de l'animal.

Il bénéficie de partenariats avec des universités et de grands instituts de recherche scientifique dans le monde. Ses chercheurs sont régulièrement distingués par des prix prestigieux.

L'INRA en chiffres

L'INRA est présent dans 20 centres régionaux, y compris en outre-mer.

1.828 chercheurs et 1.784 thésards travaillent à l'Institut national de la recherche agronomique, ainsi que 2.427 ingénieurs et 4.249 techniciens.

Par ailleurs, l'INRA accueille chaque année 1.000 chercheurs étrangers.

Missions de l'INRA

Les principales missions de l'INRA sont :

- Produire et diffuser des connaissances scientifiques
- Concevoir des innovations et des savoir-faire pour la société
- Mettre son expertise au service des décisions des acteurs publics et privés
- Développer la culture scientifique et technique
- Former à la recherche et par la recherche

Pour remplir ces missions, cet établissement de recherche publique s'appuie sur divers partenariats et développe son ouverture sur l'Europe et sur le monde.

L'INRA et l'informatique

Afin de préserver son efficacité et sa renommée scientifique, l'INRA a dû s'intéresser aux technologies informatiques afin d'optimiser son système d'information ayant une répercussion directe sur l'efficacité de ses recherches et collectes de données.

I.1.2- Unité de Recherche sur l'Ecosystème Prairial (UREP) [2]



Figure 2 : Logo de l'UREP

Parmi les unités de recherche constituant l'INRA se trouve l'Unité de Recherche sur l'Ecosystème Prairial située sur le site de Crouël. L'UREP possède une expertise internationale dans le domaine de l'écologie prairiale et plus particulièrement concernant l'impact du changement climatique, les bilans de gaz à effet de serre, la séquestration de carbone, les cycles carbone et azote, les interactions plantes-sol (microorganismes) et herbe-animal, ou encore les effets des pratiques de gestion sur la dynamique prairiale.

Dans le cadre de leurs recherches, les scientifiques de l'UREP effectuent des expériences utilisant différents produits chimiques stockés dans les locaux du site de Crouël. Comme tout stock de produits régulés, celui-ci doit être administré et géré continuellement et en temps réel.

I.2- Analyse de l'existant

Ce projet s'intéresse à la gestion de stock de produits chimiques, il serait donc intéressant de nous attarder sur la gestion existante afin de mieux percevoir les utilisations possibles de l'application à réaliser ainsi que les besoins qu'elle devra combler.

I.2.1- Gestion existante du stock

Le stock de produits chimiques des laboratoires de l'UREP est géré de manière traditionnelle. Les feuilles Excel ainsi que les papiers remplis manuellement, constituent le principal moyen de suivi et de réalisation d'inventaire. Or cela ne permet ni une surveillance continue, ni une sauvegarde d'historique d'utilisation des produits. Cela constitue une perte de temps et d'efficacité et doit donc être optimisé.

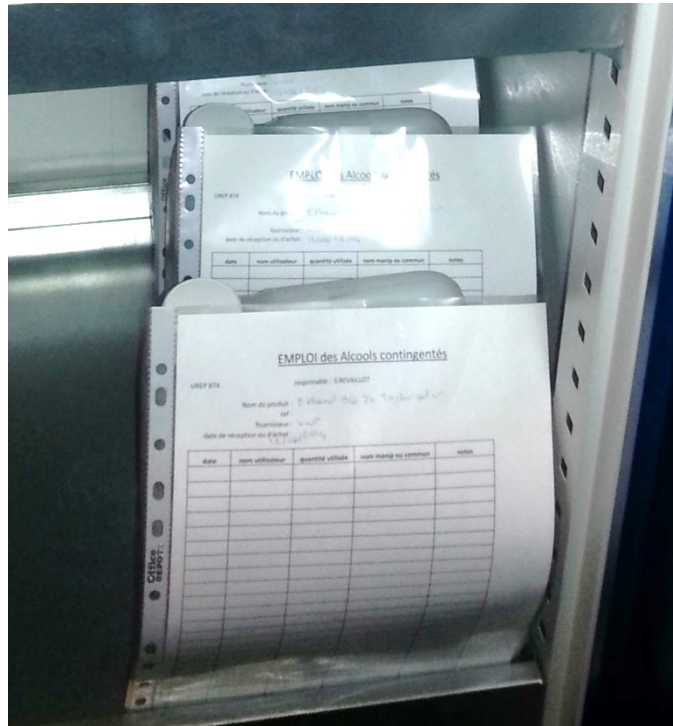


Figure 3 : Fiches réelles de suivi de l'emploi d'alcools

Ci-dessus, un exemple de suivi d'emploi des alcools stockés à travers des fiches à remplir par les chercheurs à chaque utilisation. Il est clair qu'un suivi à long terme est difficile à réaliser étant donné la difficulté de préservation de données inscrites sur papier.

I.2.2- Sujet du projet

L'objectif de ce projet est de construire une base de données reflétant l'état du stock de produits chimiques, dont la gestion se fera à travers une interface utilisateur (en Java Swing). Les opérations à effectuer sont simples (ajout d'un produit, suppression, mise à jour des quantités...).

I.3. Analyse du projet à réaliser

Cette étape d'analyse met en relation les besoins des utilisateurs avec la solution à mettre en place. Elle décrit les différentes fonctionnalités auxquelles doit répondre la solution mais également son mode de fonctionnement, tout en distinguant les spécifications fonctionnelles générales, les spécifications fonctionnelles détaillées et les spécifications non fonctionnelles. Cette phase est primordiale dans la mesure où elle représente le point de départ du processus de développement du système.

I.3.1- Besoins fonctionnels

L'application développée vise à répondre aux principales fonctionnalités auxquelles toute application de gestion de stock se doit de répondre. Ces principales fonctionnalités sont les suivantes :

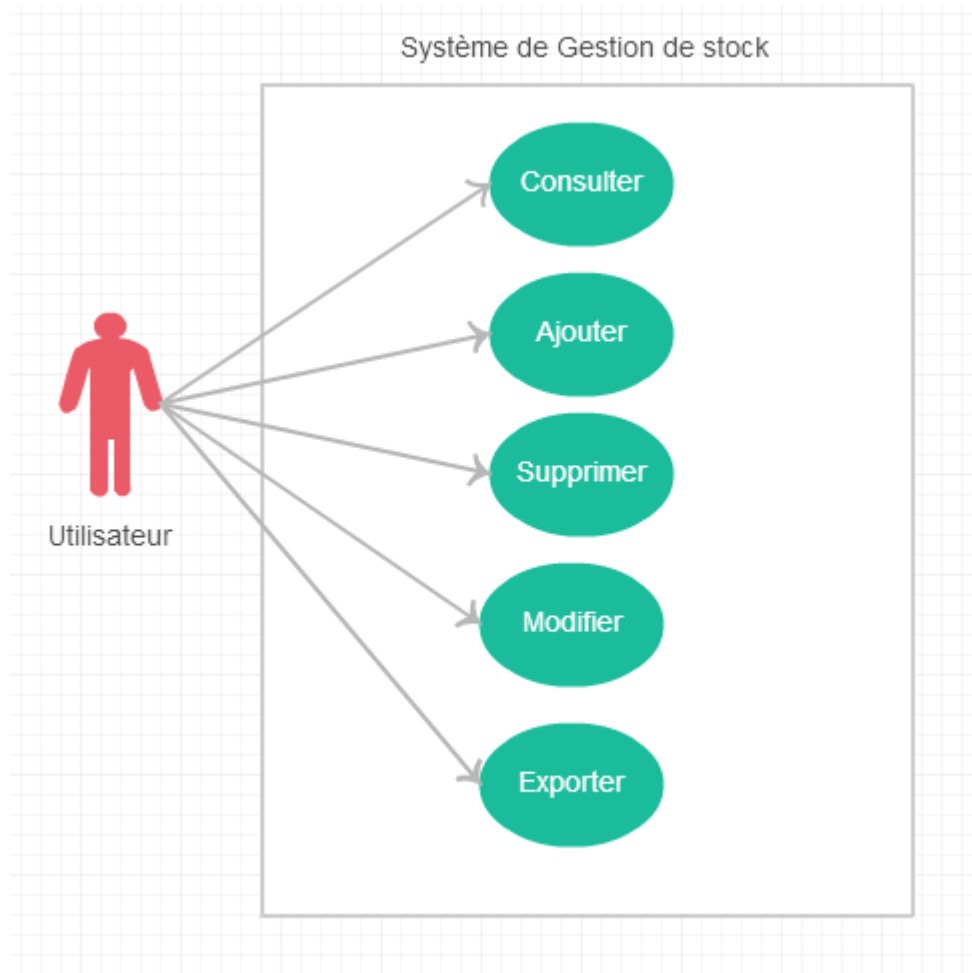


Figure 4 : Diagramme de cas d'utilisation générale

Consultation

L'utilisateur a avant tout besoin de suivre l'état du stock, et donc de consulter de manière générale son contenu.

Ajout

Lors de l'approvisionnement du stock, l'utilisateur aura besoin de faire des ajouts à la base de données afin de signifier le changement d'état.

Suppression

Lors des ajouts à la base de données, l'utilisateur peut effectuer une erreur d'insertion. Cette fonctionnalité doit lui permettre de rattraper son erreur et de garder une base de données conforme à la réalité. Cette option sera uniquement accessible à l'administrateur afin de garantir la cohérence de la base de données.

Modification

De la même manière, cette fonctionnalité permettra de rectifier des données erronées mais aussi de mettre à jour les données de la table. Par exemple, signifier un changement de quantité restante.

Export

L'utilisateur, afin de pouvoir gérer au mieux son stock, doit être capable d'exporter ses données dans un format permettant sa portabilité et garantissant la facilité de suivi et de partage des données.

Ces fonctionnalités feront appel à la base de données implémentée et permettront de garantir une image conforme au stock existant.

I.3.2- Besoins non fonctionnels

Il est à noter que toute application se doit de répondre à certains besoins qui ne sont pas forcément liés à sa finalité. Parmi les contraintes non fonctionnelles que notre solution devra prendre en compte :

Contrainte de réalisation

Une durée de 60 heures a dû être répartie entre les différentes tâches à effectuer et dont une majeure partie a été consacrée à la découverte du langage JAVA et des fonctionnalités de la bibliothèque Swing.

Contraintes de conception

L'architecture logicielle de la solution proposée doit être le plus maintenable possible. Notre solution devra être flexible et facile à évoluer afin de pouvoir à tout moment y intégrer de nouvelles fonctionnalités.

Il faudra donc inclure une documentation et des commentaires au code brut de l'application afin de permettre à tout autre développeur de reprendre notre solution et de la compléter.

Ergonomie

Pour une meilleure accessibilité à l'utilisateur final, l'interface utilisateur à développer devra être intuitive et légère afin de garantir une facilité d'utilisation et donc un retour sur investissement.

Chapitre 2

Conduite du projet et conception

II. Conduite du projet et conception

II.1- Conduite du projet

Ce projet a dû être réalisé sur une durée de 60 heures par élève, à répartir selon l'utilité. Il nous a fallu gérer notre temps de manière optimale afin de réaliser un travail concret et répondant aux exigences.

II.1.1- Prévisions

Il nous a donc fallu prévoir un plan de réalisation précisant la durée estimée de chaque étape. Ci-dessous le diagramme de Gantt prévisionnel représentant nos estimations quant aux durées de travail.

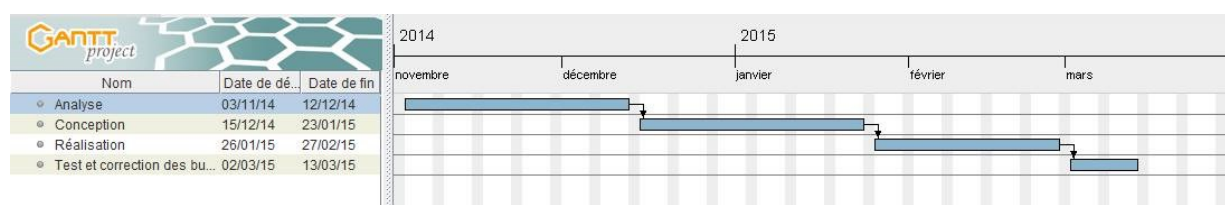


Figure 4 : Diagramme Gantt Prévisionnel

II.1.2- Réalité

Ci-dessous le diagramme de Gantt représentant l'avancement temporel de notre plan dans la réalité, à ce jour.

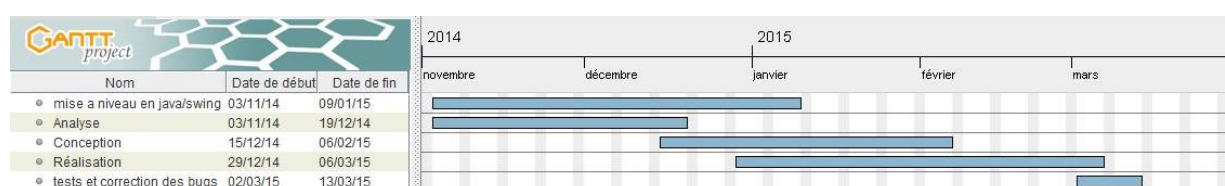


Figure 5 : Diagramme de Gantt final

Vous remarquerez que les prévisions précédentes n'ont pu être complètement respectées car nous avons dû ajouter un élément conséquent qu'est la mise à niveau en langage de programmation JAVA. Cette mise à niveau s'est donc faite en parallèle avec les étapes d'analyse et de conception et nous a permis d'entamer la réalisation d'une solution répondant aux besoins spécifiés.

II.1.3- Suivi et Encadrement

Nous avons été encadrés par Mr Raphael MARTIN, lauréat de l'ISIMA et informaticien à l'INRA, qui nous a expliqué le projet et son importance en nous mettant dès le début en relation avec une chimiste de

l'INRA qui sera l'utilisatrice final de notre solution. Nous avons donc pu avoir une idée concrète de son besoin et de ses préférences, mais aussi de l'ordre d'importance des besoins à combler.

Nous avons, au fur et à mesure, présenté notre état d'avancement à Mr Raphael MARTIN lors de réunions effectuées tantôt à l'INRA tantôt à l'ISIMA, sur des intervalles variant de 2 à 4 semaines.

Cela nous a permis de rester à jour, de mesurer notre cadence d'avancement et de la corriger continuellement.

II.2- Conception

Après l'analyse des besoins exprimés sous forme de fonctionnalités et la précision de la distribution du temps consacré au projet, ce chapitre vient présenter la structure logique de la solution. Nous présenterons avant tout la base de données proposée qui constituera le point de départ de cette partie conception. Puis, nous nous arrêterons sur la modélisation de notre solution, modélisation qui sera en grande partie représentée par des diagrammes de classes et des diagrammes de séquences du langage de modélisation UML version 2.0 [3].

II.2.1- Base de données

Nous essayerons dans cette partie de décrire de manière explicite les composantes de la base de données proposées pour la solution de gestion de stock.

Tables de la base de données :

La table 'Contenant' constitue l'élément central de notre base de données. Celle-ci représente les contenants physiques de produits chimiques stockés. Chaque contenant se caractérise par un code barre, un CAS représentant le produit contenu, une quantité restante, une unité de mesure, une nature, une qualité, une date de livraison, une date de péremption, une date d'ouverture et enfin une note particulière que pourra ajouter l'utilisateur à sa convenance.

La table 'Produit' représente les produits chimiques de manière générale. Dans le monde de la chimie, un produit chimique est caractérisé par une suite de chiffres représentative qui lui est propre et donc unique. C'est le CAS du produit chimique et il représente l'identifiant clé de notre table. Les autres attributs du produit chimique sont les suivants : un préfixe, un premier nom, un deuxième nom qui pourra ne pas être spécifié, un chemin vers la fiche pdf du produit chimique qui contient les détails de ce produit (mode d'utilisation, mesures préventives...), une url vers cette même fiche permettant d'y accéder via internet,

La table 'Fournisseur' fournit la liste des fournisseurs de contenants de produits chimiques. Un fournisseur est caractérisé par un nom qui est unique, une adresse, un site web, un numéro de téléphone, une adresse mail et enfin une note de l'administrateur concernant le fournisseur.

La table 'Historique' donne la liste d'opérations effectuées sur un contenant spécifique. Une ligne de la table 'Historique' est caractérisé par un identifiant de la ligne, le code barre du contenant concerné, la date et l'heure de l'opération, le nom du chimiste concerné et une note concernant l'opération réalisée.

Modèle conceptuel de données

Ci-dessous un modèle conceptuel de données représentant les tables de notre base de données et les relations les reliant.

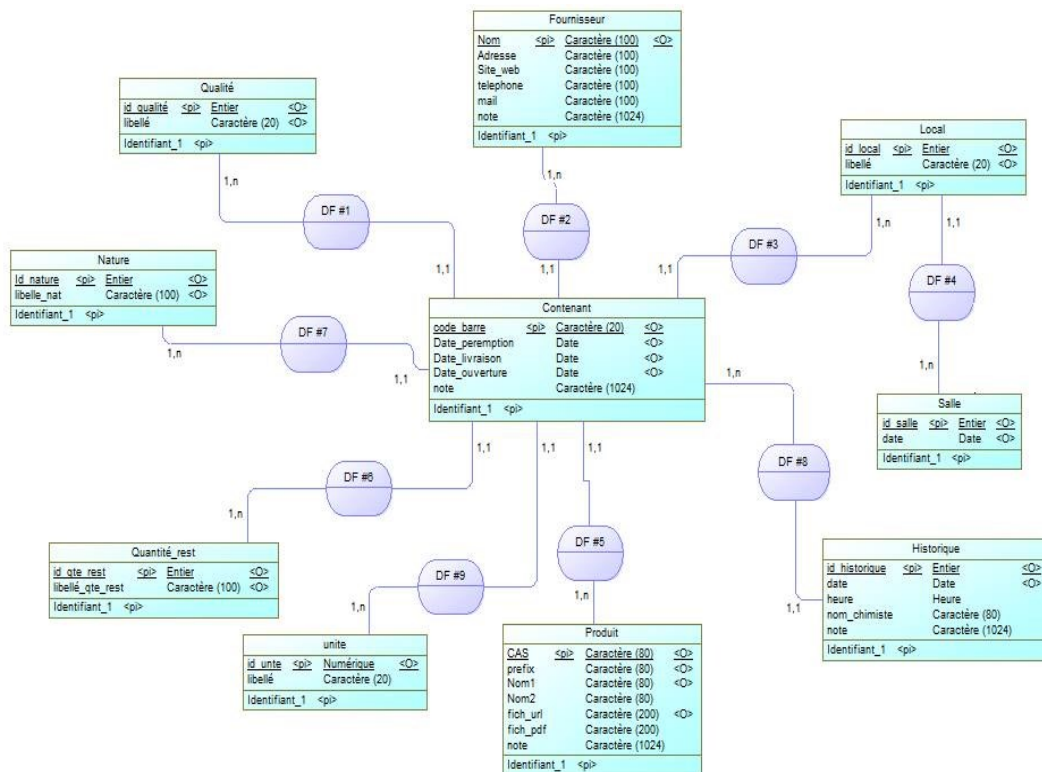


Figure 6 : Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Cardinalités et dépendances :

Un contenant ne peut contenir qu'un unique produit. Un produit par contre peut être contenu dans différents contenants.

Un contenant peut être l'objet de plusieurs opérations, et donc avoir plusieurs lignes dans l'historique. Une ligne historique par contre ne peut concerner qu'un unique contenant.

Un contenant ne peut avoir qu'une qualité, une nature, une unité, un local, une quantité restante. Une qualité, une nature, une unité, un local, une quantité restante peuvent caractériser différents contenants.

Modèle relationnel

Contenant (#code_barre, CAS, id_qualité, id_unite, Nom_fournisseur, id_nature, id_quantite_restante, date_livraison, date_ouverture, date_peremption)

Produit (#CAS, prefixe, nom1, nom2, fiche_url, fiche_pdf, note)

Fournisseur (#Nom_fournisseur, Adresse, site_web, telephone, mail, note)

Historique (#id_historique, code_barre, date, heure, nom_chimiste, note)

Nature (#id_nature, libellé_nat)

Unite (#id_unite, libellé)

Quantité_rest (#id_qte_rest, qte_restante)

Qualite (#id_qualité, libellé)

Les éléments soulignés en trait uni représentent les clés primaires des tables, et les éléments soulignés en tirets représentent les clés étrangères.

II.2.2- Modélisation de la solution

Afin de répondre aux besoins détaillés précédemment et de concrétiser la logique de base de notre solution, il nous a fallu imaginer des scénarios spécifiques d'utilisation afin de pouvoir préciser le nombre d'interfaces à implémenter ainsi que les relations entre ces interfaces. Nous utiliserons donc des diagrammes UML afin de représenter au mieux notre idée de la solution et les scénarios auxquels elle donnera lieu.

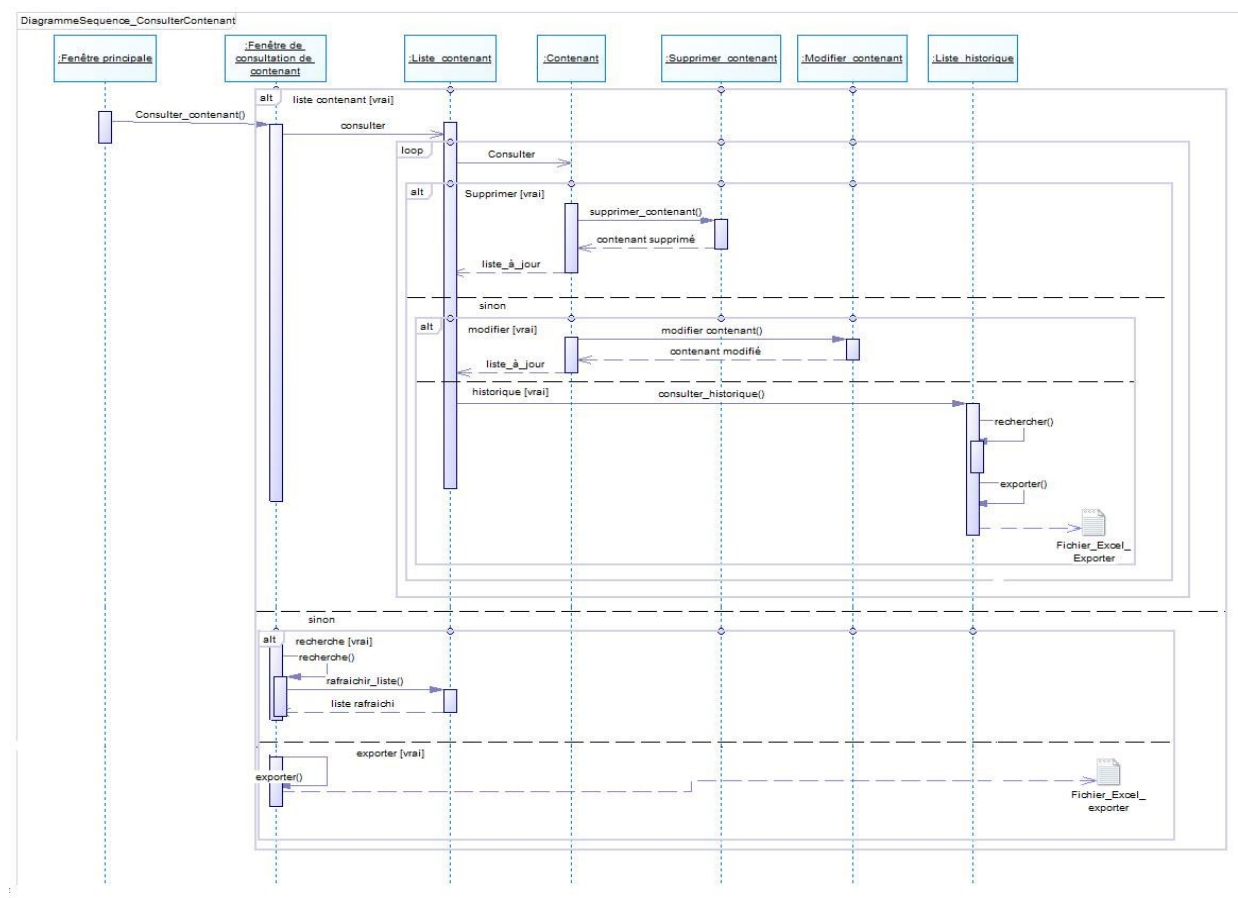


Figure 7 : Diagramme de séquence concernant l'interface de consultation de contenants

Le diagramme de séquence ci-dessus décrit les scénarios possibles suite au choix de « Consulter contenant » qui donne accès à l'interface considérée la plus complexe de notre application à cause de la multitude de scénarios engendrés.

Le même diagramme pourrait servir à décrire les scénarios suivant le choix « Consulter produits chimiques » ou « Consulter fournisseurs ». La différence entre ces interfaces réside en le fait que la consultation des produits chimiques et celle des fournisseurs sont moins complexes car ne comprennent pas la consultation d'historique. Elles ne donnent lieu qu'à la suppression ou la modification d'un produit ou fournisseur, ou alors l'exportation des données du tableau.

Chapitre 3

Réalisation et perspectives

III. Réalisation et perspectives

III.1- Réalisation de la solution

Cette partie met en avant les outils de programmation utilisés pour la réalisation de notre solution ainsi que l'architecture logicielle suivie pour l'implémentation du code. Elle donnera ensuite un aperçu du rendu final de notre application et des perspectives auxquelles elle donne lieu.

III.1.1- Outils de programmation

Parmi les premiers besoins techniques précisés dans le sujet du projet : la programmation en langage Java avec sa bibliothèque Swing pour la génération d'interfaces ainsi que l'utilisation de MySQL pour le stockage de la base de données.

JAVA pour langage de programmation [4]



Figure 8 : Langage de programmation JAVA

Java est un langage de programmation à usage général, évolué et orienté objet dont la syntaxe est proche du C. Ses caractéristiques ainsi que la richesse de son écosystème et de sa communauté lui ont permis d'être très largement utilisé pour le développement d'applications de types très disparates. Java est notamment utilisé pour le développement d'applications d'entreprises et mobiles. Cela explique donc le choix de notre encadrant, puisque notre solution programmée en Java pourra facilement répondre aux besoins de maintenabilité et d'extensibilité.

La bibliothèque Swing

Swing est une bibliothèque graphique pour le langage de programmation Java. Elle offre la possibilité de créer des interfaces graphiques identiques quel que soit le système d'exploitation sous-jacent. Il utilise le principe Modèle-Vue-Contrôleur (MVC, les composants Swing jouent en fait le rôle du contrôleur au sens du MVC) et dispose de plusieurs choix d'apparence (de vue) pour chacun des composants standards.

MySQL [5]



Figure 9 : Gestion de la base de données via MySQL

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, autant par le grand public (applications web principalement) que par les professionnels, en concurrence avec Oracle et Microsoft SQL Server. Il est davantage orienté vers le service de données déjà en place que vers celui de mises à jour fréquentes et fortement sécurisées.

phpMyAdmin [6]



Figure 10: Logo phpMyAdmin

phpMyAdmin (PMA) est une application Web de gestion pour les systèmes de gestion de base de données MySQL. Il s'agit de l'une des plus célèbres interfaces pour gérer une base de données MySQL.

Cette interface pratique permet d'exécuter, très facilement et sans grandes connaissances dans le domaine des bases de données, de nombreuses requêtes comme les créations de table de données, les insertions, les mises à jour, les suppressions, les modifications de structure de la base de données. Ce système est très pratique pour sauvegarder une base de données sous forme de fichier .sql et ainsi transférer facilement ses données. De plus celui-ci accepte la formulation de requêtes SQL directement en langage SQL, cela permet de tester ses requêtes par exemple lors de la création d'un site et ainsi de gagner un temps précieux.

III.1.2- Architecture de la solution

La programmation en orienté objet nous étant auparavant inconnu et n'ayant étudié que sa théorie, nous n'avons pas réussi à choisir une architecture logicielle convenable dès le début de la réalisation. Toutefois, notre encadrant nous proposa l'architecture Modèle-Vue-Contrôleur qui nous permis d'organiser notre code et d'éviter les interactions mal interprétées.

L'architecture Modèle-Vue-Contrôleur MVC [7]

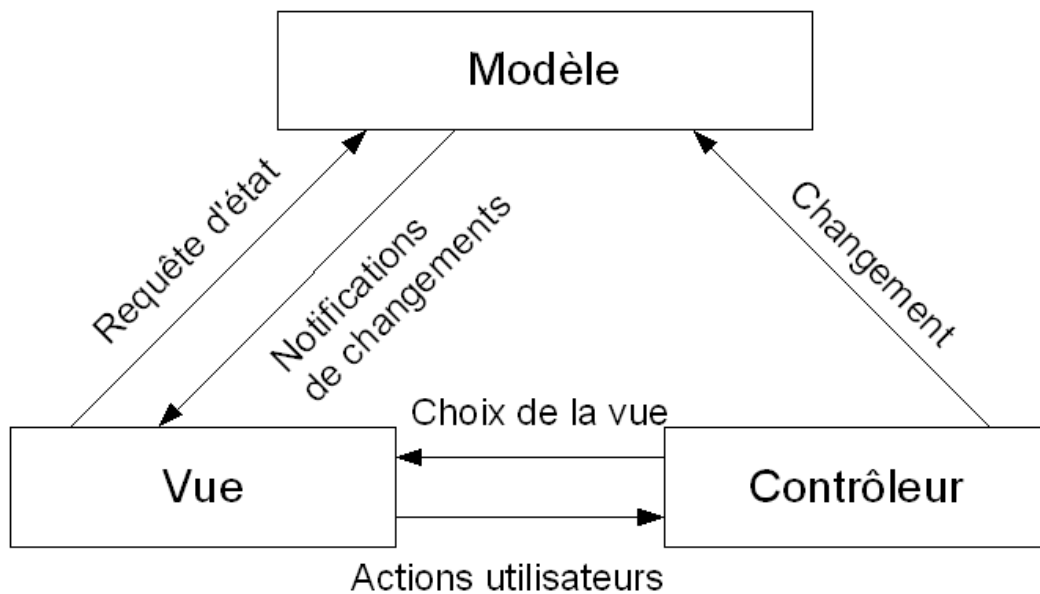


Figure 12 : Architecture logicielle MVC

Nous avons donc utilisé cette même architecture en centralisant les classes de connexion à la base de données et de requêtes vers cette même base SQL en un seul package. (Classe *DataProvider*)

Nous avons également regroupé toutes les classes d'interfaces graphiques en un seul package constituant ainsi la partie *Vue*. (Classes : *ConsulterFournisseur*, *ConsulterContenant*, *AjouterHistorique*...)

Enfin, nous avons généré une partie modèle contenant les classes principales d'objets gérés par notre solution (*Contenant*, *Produit Chimique*, *Historique*, *Fournisseur*).

D'autres classes ont été regroupées indépendamment dans un souci de réutilisation.

Nous avons ainsi pu réaliser notre solution suivant une logique organisée et éprouvée, ce qui nous a permis d'augmenter en efficacité.

III.2- Fonctionnement de la solution

Nous allons maintenant nous intéresser au résultat final de notre réalisation en nous arrêtant sur son efficacité et sa réponse aux besoins.

III.2.1- Scénarios de fonctionnement

Comme vu précédemment lors de la modélisation de la solution, il a fallu imaginer des scénarios réels et se baser dessus afin de répondre aux demandes et besoins. C'est donc en supposant certains scénarios que nous vous montrerons la réelle efficacité de notre solution.

Nous suivrons donc la vie d'un contenant de produits chimiques dès sa livraison au stock, où il faudra alors enregistrer son ajout à la base de données.

Scénario d'ajout d'un contenant

A l'ouverture de notre application, celle-ci donne lieu à la fenêtre suivante :

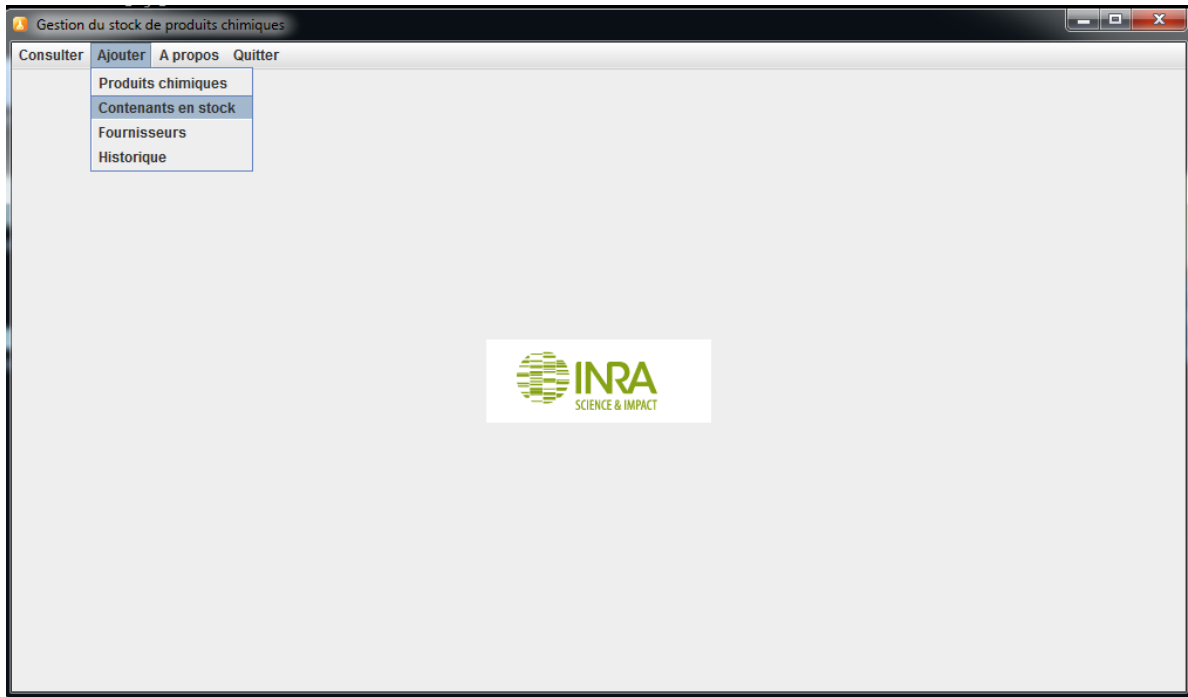
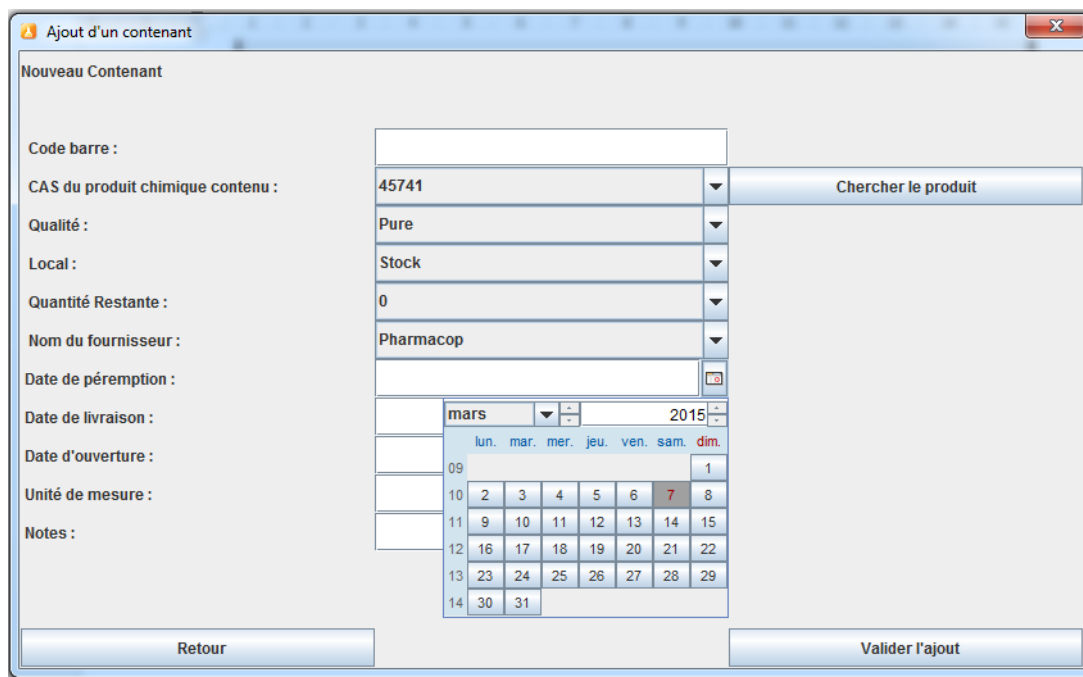


Figure 13: Interface principale de l'application

Notre but étant de réaliser l'ajout d'un contenant, il nous suffit de faire le choix 'Ajouter ---> Contenants en stock'. Ce qui donnera lieu à l'interface suivante :



lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Figure 14 : Interface d'ajout d'un contenant

L'utilisateur devra donc remplir les champs proposés en faisant les choix correspondants au contenant à ajouter. Puis cliquer sur 'Valider l'ajout' afin de réaliser l'ajout dans la base de données.

Etant donné la multitude de produits chimiques existants, l'utilisateur pourrait être dans la difficulté de chercher le CAS du produit chimique directement via la comboBox soit car ne connaissant pas son CAS ou à cause de la grande quantité de produits enregistrés. Il lui est donc proposé de chercher le produit voulu, indépendamment en cliquant sur 'Chercher le produit'. Ce qui donnera lieu à l'interface suivante :

Produits Chimiques enregistrés

CAS : Préfixe :
 Nom : Notes :

Choisir	CAS	prefixe	Nom1	Nom2	fiche_url	fiche_pdf	Note
	45741	PRO	Propane	Propanol	www.ficheprop.com	C:\Users\Kenza\Docume...	A utiliser avec précaution
	47124	OR	ORIUM		www.ficheOr.com	C:\Users\Kenza\Docume...	
	47581	Alc	ALCOHOL		www.ficheAlc.com	C:\Users\kenza\ficheAlc...	Produit régulé
	78452	Ox	Oxygene		www.ficheox.com	C:\Users\Kenza\ficheOx...	
	98758	TR	Tradinol		www.fichetradi.com	C:\Users\Kenza\Docume...	Produit inflammable

Figure 15 : Interface de choix de produit chimique

Cette interface permet donc de choisir un des produits chimiques enregistrés dans la base de données. Nous remarquerons que cette interface nous permet de filtrer le choix des produits chimiques selon plusieurs critères. Cela permet de mieux se repérer et de trouver le produit voulu rapidement surtout dans le cas d'un grand nombre de produits chimiques enregistrés.

Dans le cas où le produit chimique voulu ne se trouve pas dans la base de données, l'interface donne la possibilité à l'utilisateur d'ajouter un nouveau produit (interface 'Ajout d'un produit chimique') et de revenir à cette interface continuer la manipulation initiale.

C'est en cliquant sur une des lignes au niveau du bouton choisir que le choix du produit chimique se fait. En cliquant sur le bouton choisir de la ligne du produit chimique Alcool par exemple, cette interface disparaîtra donnant lieu à l'interface précédente ('Ajout d'un contenant') avec le CAS de l'Alcool inséré.

Scénario de consultation des contenants

Suite à la validation de l'ajout du contenant dans l'interface 'Ajout d'un contenant', nous allons pouvoir vérifier cette insertion en consultant les contenants enregistrés et cela en passant par le menu comme suit :

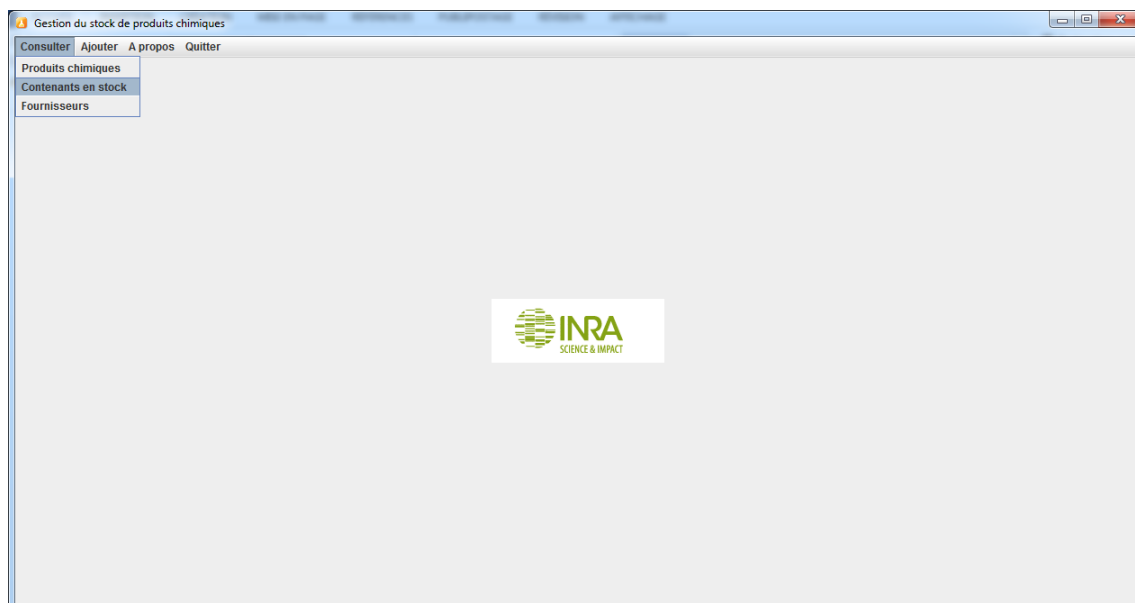


Figure 16 : Choix de consultation des contenants en stock

Ce choix donnera lieu à l'interface suivante :

Détails	Code barre	Qualité	CAS	Local	Qte_rest	Nom fournisseur	Date_péréemption	Date_livraison	date_ouverture	unite	Note
	CD7512	Pure	47124	Stock	10	Armacop	2005-03-15	2010-03-15	2015-03-15	KG	Limiter la conso...
	KF7458	Pure	78452	Stock	0	Pharmacop	2014-12-16	2014-12-10		L	Produit pure
	RD4756	Pure	47581	Stock	10	Pharmacop	2015-01-06	2015-01-07	2015-01-01	kg	
	ZZ9871	Pure	45741	Stock	0	Pharmacop	2002-03-15	2008-03-15	2023-03-15	L	A recommander

Figure 17 : Interface de consultation des contenants en stock

Au niveau de cette interface, il nous est possible de consulter tous les contenants enregistrés en base avec les données les concernant. Les interfaces 'Consulter Produits Chimiques' et 'Consulter Fournisseurs' proposent un affichage ressemblant avec les données correspondantes aux éléments choisis.

Il est possible de filtrer l'affichage des contenants selon différents critères : le code barre, le CAS, les dates de livraison, d'ouverture et de péréemption... Les interfaces 'Consulter Produits Chimiques' et 'Consulter Fournisseurs' proposent également des filtres de données opérant de la même manière.

Consultation des contenants en stock

Filtre de recherche

Code barre : 4 Livraison Avant le: Livraison Après le: Recherche

CAS du produit: Péremption Avant le: Péremption Après le:

Local du contenant: Ouverture Avant le: Ouverture Après le:

Notes:

Détails	Code barre	Qualité	CAS	Local	Ote_rest	Nom fournisseur	Date_premption	Date_livraison	date_ouverture	unite	Note
	KF7458	1	78452	1	1	Pharmacop	2014-12-16	2014-12-10		L	Produit pure
	RD4756	1	47581	1	2	Pharmacop	2015-01-06	2015-01-07	2015-01-01	kg	

Retour Exporter ces données

Figure 18 : Réalisation d'un filtre au niveau de l'interface de consultation

Ci-dessus un exemple d'utilisation du filtre. Nous avons choisi de n'afficher que les éléments contenant le chiffre 4 dans leur code barre.

Il nous est également possible de réaliser des opérations particulières sur chaque contenant de notre table et cela en cliquant sur la case 'Détails' de la ligne correspondante. S'affiche alors le choix suivant :

Consultation des contenants en stock

Filtre de recherche

Code barre : 4 Livraison Avant le: Livraison Après le: Recherche

CAS du produit: Péremption Avant le: Péremption Après le:

Local du contenant: Ouverture Avant le: Ouverture Après le:

Notes:

Détails	Code barre	Qualité	CAS	Local	Ote_rest	Nom fournisseur	Date_premption	Date_livraison	date_ouverture	unite	Note
	KF7458	1	78452	1	1	Pharmacop	2014-12-16	2014-12-10		L	Produit pure
	RD4756	1	47581	1	2	Pharmacop	2015-01-06	2015-01-07	2015-01-01	kg	

Retour Exporter ces données

Choix?

Veuillez indiquer votre choix

Suppression Modification des données Accès à l'historique Annuler

Figure 19 : Choix d'opération pour un contenant

Nous avons donc le choix entre 'Suppression', 'Modification des données', 'Accès à l'historique' ou 'Annuler'.

Ces mêmes opérations sont possibles au niveau des interfaces de consultation des produits chimiques et des fournisseurs, sauf l'opération d'accès à l'historique puisque l'historique est une particularité du contenant.

En cliquant sur ‘Suppression’, nous choisirons de supprimer le contenant choisi. Ce choix donnera lieu à un message indiquant que la suppression de cet élément de la base de données, mènera à la suppression de tout élément lui étant lié. Dans ce cas, la suppression d’un contenant, supprimera toutes les lignes de son historique. Cette option ne sera utilisée que rarement, car même un contenant vide ne sera pas supprimé de la base de données afin de garder une trace de son passage.

En cliquant sur ‘Modification des données’, nous choisirons de modifier les données du contenant choisi dans la base. Ce choix donnera lieu à une interface identique à celle de l’ajout d’un contenant, avec les cases déjà remplies avec les valeurs existantes dans la base pour ce contenant. Nous pourrions alors opérer les modifications seulement sur les données voulues sans avoir à ressaisir les données à préserver.

En cliquant sur ‘Accès à l’historique’, l’interface suivante s’affiche :

Code_barre	Date	Heure	Nom du chimiste	Note
RD4756	2001-01-15	00:14:00	Sandrine Maillot	Utilisation de 20mL
RD4756	2005-02-15	00:12:00	Augustin Sorin	Vérification de la quantité
RD4756	2003-02-15	00:14:00	Fatima Lamine	Utilisation de 5mL

Figure 20 : Historique d'opérations sur le contenant de code barre RD4756

Cette interface, propose en plus du filtre, l’exportation des données du tableau affiché. Cette exportation est disponible dans toutes les interfaces d’affichage vues précédemment. En cliquant sur ‘Exporter ces données’, un fichier data_historique.csv au format **CSV** compatible avec Microsoft Excel est généré automatiquement et contient les données du tableau affiché séparés par des points-virgules.

En cliquant sur ‘Retour’, nous revenons à l’interface de consultation des contenants et pouvons donc opérer d’autres changements sur d’autres éléments.

III.2.2- Analyse de la réalisation

Nous avons avant tout réalisé une base de données conforme à la demande et respectant en tout point le modèle conceptuel de données vu précédemment, modèle qui fut validé par notre encadrant au début du projet.

Nous avons également réussi à répondre aux fonctionnalités de base demandées dans notre solution: Ajout, Modification, Suppression, Consultation et Export des données. Nous avons également

personnalisé ces fonctionnalités de manière à rendre la tâche plus facile pour l'utilisateur et cela en anticipant les besoins qui pourraient survenir au niveau de ces fonctionnalités.

III.3- Perspectives d'évolution de la solution

Notre travail étant réalisé, notre solution pourra être améliorée de différentes manières :

- Permettre l'importation de la base de données pour une mise à jour automatique.
- Permettre la génération automatique de statistiques de consommation et d'inventaires du stock.
- Ajouter des alertes par exemple sur les contenants à 1 mois de leur date d'expiration.
- Communiquer avec le **PDA** servant à la détection des codes-barres.

Conclusion

Ce projet consistait en la construction d'une base de données reflétant le contenu du stock de produits chimiques de l'INRA-UREP, pour ensuite réaliser l'interface utilisateur (en Java Swing) permettant la gestion de ce même stock de manière rapide et efficace. Les objectifs de ce projet ont été remplis et le résultat obtenu était celui attendu. La base de données générée reflète bel et bien le contenu du stock et l'application réalisée permet l'optimisation de sa gestion.

La mise en place de fonctionnalités complémentaires et personnalisées fut cependant complexe à mettre en œuvre, étant donné notre manque d'expérience en langage Java. C'est après une mise à niveau et différents essais et versions que nous avons pu arriver au résultat présent.

Ayant auparavant eu l'occasion de réaliser des projets utilisant phpMyAdmin, la mise en place de la base de données suite à sa conception n'a pas présenté de difficultés. Toutefois, la connexion et les requêtes vers celle-ci ont été plus difficiles à implémenter au sein du code Java. Nous avons tout de même eu l'occasion de suivre un cours de programmation en langage Java à l'ISIMA dès le début de notre projet et avons donc pu évoluer et nous familiariser en parallèle. Le langage Java étant l'un des langages de programmation les plus utilisés au monde, sa documentation ne fut guère difficile à trouver et nous fut d'ailleurs d'une grande aide.

L'objectif de ce projet étant atteint, il y a cependant beaucoup de perspectives d'amélioration. Afin d'exploiter notre solution au maximum, l'INRA a pour projet dans les mois à venir de réaliser la communication entre notre solution et un PDA pouvant détecter les codes-barres et ainsi optimiser le rendement final de notre projet.

Glossaire

CSV Comma-separated values, connu sous le sigle CSV, est un format informatique ouvert représentant des données tabulaires sous forme de valeurs séparées par des virgules. [23](#)

PDA Personal Digital Assistant, un assistant numérique personnel, un pocket PC, ou un agenda électronique est un appareil numérique portable, souvent appelé par son sigle anglais « PDA ». [24](#)

UML acronyme de Unified Modeling Language (Langage de modélisation unifié), est un langage de modélisation graphique utilisé en développement logiciel. [10](#)

Références webographiques

[1] Gralon site web, <http://www.gralon.net/articles/enseignement-et-formation/universite/article-l-inra---institut-national-de-la-recherche-agronomique-2539.html> , créé le 06/03/2009 (consulté le 28/02/2015)

[2] <https://www1.clermont.inra.fr/urep/presentation/index.html> , dernière mise à jour le 20/01/2015 (consulté le 28/02/2015)

[3] Cours UML et SysML, <http://www.uml-sysml.org/modelisation-objet/redaction> , (consulté le 30/02/2015)

[4] Développez.com, <http://jmdoudoux.developpez.com/cours/developpons/java/chap-presentation.php> , publié le 19/05/2014 (consulté le 30/02/2015)

[5] Wikipédia, <http://fr.wikipedia.org/wiki/MySQL> , dernière mise à jour le 05/01/2015 (consulté le 28/02/2015)

[6] Wikipédia, <http://fr.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin> , dernière mise à jour le 20/03/2014 (consulté le 28/02/2015)

[7] Développez.com, <http://baptiste-wicht.developpez.com/tutoriels/conception/mvc/> , publié le 24/04/2007 (consulté le 05/02/2015)