

RAPPORT DE STAGE DE DUT

2^{ème} année

Réalisation d'une base de données en 'Pharmacognosie' et de son interface utilisateur

Période : 02/04/2007 – 09/06/2007

Stagiaire : Baptiste MOINEAU

Laboratoire :
Laboratoire de Pharmacognosie
La FRE 2715 CNRS

Responsables de stage :
M. Hervé KAPLAN
M. Jean-Marc NUZILLARD
M. Bernard RICHARD

Année universitaire 2006-2007
Reims

IUT Léonard de Vinci
DUT Informatique
EXPRESSION

But du stage

La création d'une base de données informatique avec une interface utilisateur en PHP, interne au laboratoire de pharmacognosie de la FRE 2715 CNRS. Le but de cette base étant de répertorier, gérer les stocks de plantes étudiées, les molécules issues de celles-ci, avec leurs données spectrales, la bibliographie qui en découle et leur gestion par rapport à la chimiothèque nationale.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier M. Janos SAPI, Directeur de l'unité FRE 2715 CNRS, pour m'avoir accueilli au sein du laboratoire de Pharmacognosie.

Je souhaite aussi remercier Mrs Hervé KAPLAN, Jean-Marc NUZILLARD et Bernard RICHARD pour le soutien et l'aide qu'ils m'ont apporté tout au long de ce stage.

Un grand merci à Thomas PIERRET, co-stagiaire sur un sujet d'imagerie pour l'entraide que nous avons eue pendant les 10 semaines.

Sans oublier M. Laurent LUCAS, notre professeur tuteur, et tous les autres professeurs qui m'ont apporté de solides connaissances durant ces deux dernières années.

Je tiens finalement à remercier toutes les personnes que j'ai été amené à rencontrer au sein du bâtiment 18 du campus Scientifique et Technologique et qui m'ont apporté tous les jours de la bonne humeur.

<u>INTRODUCTION</u>	4
<u>1. PRESENTATION DU LABORATOIRE</u>	
1.1 La structure de recherche du CNRS	5
1.1.1 Présentation du CNRS	5
1.1.2 Le CNRS en quelques chiffres	5
1.2 Situation géographique de la FRE 2715 CNRS	7
1.3 La division FRE 2715 CNRS	8
1.3.1 Travaux	8
1.3.2 Ressources	8
1.4 Environnement informatique	9
<u>2. PRESENTATION DU TRAVAIL EFFECTUE</u>	
2.1 Equipe intervenant sur ce travail	10
2.2 Travail demandé	11
2.2.1 Le sujet	11
2.2.2 Les contraintes	11
2.3 Travail effectué	12
2.3.1 L'organisation dans le temps	12
2.3.2 Le choix des outils	12
2.3.3 Le travail d'analyse et conception de la base	13
2.3.4 Le codage PHP	17
2.3.5 Les mises au point et tests	26
2.4 Les difficultés rencontrées	27
<u>3. IMPRESSIONS</u>	
3.1 Mon intégration au sein du personnel	28
3.2 L'apprentissage que j'ai pu obtenir	28
<u>CONCLUSION</u>	30

INTRODUCTION

En guise d'introduction, je m'autorise à reprendre un extrait de l'entrée en matière d'une conférence de Thierry Sévenet, Docteur à l'institut de chimie des substances naturelles à Gif-sur-Yvette, sur les plantes, molécules et médicaments (22 Mars 2000).

"Plongé dès l'origine dans un univers hostile, l'homme a appris à utiliser les ressources de son environnement pour se nourrir, pour tuer, mais aussi pour se soigner. Ce sont ces connaissances ancestrales qui ont permis de constituer notre pharmacopée, l'arsenal des médicaments que nous utilisons. L'essor de la chimie au début du XX^{ème} siècle a donné naissance à une autre catégorie de médicaments, sans rapport avec la structure d'une molécule naturelle, ce qu'on appelle les "médicaments de synthèse" par opposition aux "médicaments d'origine naturelle". La recherche, aujourd'hui, de nouvelles molécules dans le monde naturel pour leur utilisation en thérapeutique humaine, reste de première importance. La mise sur le marché ces dernières années d'anticancéreux comme la Navelbine et le Taxotère constituent autant d'exemples de substances issues de la "chimie du naturel" et utilisées avec fruit en thérapeutique. D'autres recherches en milieu tropical sont activement menées pour découvrir de nouvelles substances actives pour soigner le cancer, le SIDA, les maladies du vieillissement. Le temps presse, car ce patrimoine de l'humanité s'appauvrit chaque jour, et la perte sera irréparable."

Le laboratoire de chimie des substances naturelles (pharmacognosie¹) de la faculté de pharmacie de Reims créé par le professeur Jean Le Men rattaché à l'unité FRE 2715 CNRS possède, aujourd'hui, après plus de 40 ans de recherche sur les plantes à intérêt thérapeutique, un stock important de plantes étudiées venant de tous les continents (Afrique, Amérique du Sud, Océanie...) notamment de Côte d'Ivoire, Madagascar, Afrique du Sud, Indonésie, Nouvelle Calédonie, Bolivie, Guyane... ainsi que les molécules qui en ont été isolées avec leurs données spectrales et leurs bibliographies.

Il est apparu intéressant aux chercheurs du laboratoire d'informatiser, dans un premier temps à l'échelon interne, ces données qui pourront être communiquées à la chimiothèque nationale et ouvertes aux chercheurs dans le domaine pharmaceutique.

C'est dans ce cadre que j'ai effectué mon stage.

Mon rapport se divise en trois parties. La première a pour but de vous présenter le CNRS et plus particulièrement le laboratoire dans lequel j'ai été intégré. Dans un second temps, je vous présenterai mes objectifs et le travail que j'ai réalisé. La dernière partie vous fera part de mon impression générale et les apports que m'ont apporté ce stage.

¹ La **pharmacognosie** est la science appliquée traitant des matières premières et des substances à potentialité médicamenteuse d'origine biologique. Ces substances d'origine biologique sont issues de végétaux, d'animaux ou encore de fermentation à partir de micro-organismes.

1. PRESENTATION DU LABORATOIRE

1.1 La structure de recherche du CNRS

1.1.1 Présentation du CNRS

Créé en 1939, le CNRS² est un EPST³ placé sous la tutelle du ministre chargé de la recherche.

Le CNRS est un organisme de recherche fondamentale, y compris en matière de technologie. Ses missions sont : évaluer, effectuer ou faire effectuer toutes les recherches présentant un intérêt pour l'avancement de la science ainsi que pour le progrès économique, social et culturel du pays, contribuer à l'application et à la valorisation des résultats de ces recherches, développer l'information scientifique, participer à l'analyse de la conjoncture scientifique nationale et internationale et de ses perspectives d'évolution.

Le CNRS est présent dans toutes les disciplines majeures regroupées au sein de huit départements scientifiques et deux instituts. Il développe, de façon privilégiée, des collaborations entre spécialistes de différentes disciplines, et tout particulièrement avec l'université, ouvrant ainsi de nouveaux champs d'investigations qui permettent de répondre aux besoins de l'économie et de la société. Des actions interdisciplinaires de recherche sont notamment menées dans les cinq domaines suivants : le vivant et ses enjeux, l'environnement, la dynamique de la société, les matériaux et les technologies, les astroparticules, l'information et la communication.

1.1.2 Le CNRS en quelques chiffres

➤ Des hommes et des femmes

30 000 personnes dont **26 100** agents CNRS (**11 700** chercheurs et **14 400** ingénieurs, techniciens et administratifs) et plus de **5 000** agents non permanents (doctorants, post-doctorants, chercheurs associés, contrats de courte durée, boursiers...).

➤ Les laboratoires

1256 laboratoires répartis sur le territoire national dont près de 90% sont des laboratoires mixtes, principalement avec des établissements de l'enseignement supérieur, des instituts de recherche nationaux, européens et internationaux et des entreprises privées.

² CNRS : Centre National de Recherche Scientifique

³ EPST : Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique

➤ **Le CNRS en région**

19 délégations en région pour la gestion directe et locale des laboratoires et les liens avec les partenaires locaux et les collectivités territoriales.

➤ **Le budget**

Un budget pour 2007 de **3,080 milliards d'euros** dont 2,321 milliards d'euros de subventions de l'Etat et 513 millions d'euros de ressources propres.

➤ **Le rayonnement industriel**

Le CNRS est au premier rang des institutions publiques pour le dépôt de brevets en France, derrière six grands groupes industriels : **2649 brevets principaux, 9804 avec les extensions** fin 2005.

Le CNRS compte également **1057 licences actives, 2100 contrats industriels** en cours avec les entreprises, **246 entreprises innovantes** créées depuis 1999.

➤ **La coopération internationale**

Actuellement le CNRS compte :

85 accords de coopération scientifique avec 60 pays

5000 chercheurs étrangers accueillis annuellement dans ses laboratoires

1340 chercheurs étrangers statutaires au CNRS

268 programmes internationaux de coopération scientifique

58 laboratoires internationaux associés

55 groupements de recherche internationaux

15 unités mixtes internationales

9 représentations permanentes à l'étranger (Bonn, Bruxelles, Johannesburg, Moscou, Pékin, Santiago du Chili, Tokyo, Washington, et une antenne à Hanoi).

Chiffres Avril 2007
Source : CNRS.fr

1.2 Situation géographique de la FRE 2715 CNRS

La FRE CNRS 2715 est localisée à Reims, sur deux sites de l'Université :



Le Campus Santé

Adresse :
UFR de Pharmacie
51, rue Cognacq-Jay
51096 REIMS Cedex



Le Campus Scientifique et Technologique

Adresse :
Bâtiment 18
Moulin de la Housse
BP 1039
51687 REIMS Cedex 2

1.3 La division FRE 2715 CNRS

L'unité FRE⁴ 2715 CNRS "Isolement, Structure, Transformations et Synthèse de Substances Naturelles" est une unité de recherche de l' Université de Reims Champagne-Ardenne associée au CNRS et rattachée à la section 16 du Comité National (« Chimie du vivant et pour le vivant »). Elle est administrée par le Département des Sciences Chimiques et la Délégation Régionale de Nancy (DR6).

L'unité FRE 2715 CNRS fait partie d'un Institut Fédératif de Recherche (IFR) : l' IFR 53 ("Biomolécules") et participe à ce titre au pôle "Biomolécules et Biomatériaux" de l'URCA⁵.

L'Unité poursuit également des programmes de recherche pilotés par Europol'Agro et participe à l'activité du pôle "Agrosciences" de l'URCA.

1.3.1 Travaux

Les axes de recherche s'articulent autour de 3 voies :

- L'isolement, la purification et l'analyse structurale de métabolites secondaires :

Cette thématique recouvre à la fois l'étude de métabolites provenant de récoltes de plantes locales ou exotiques fournies par des collaborateurs privés ou publics. Le choix du matériel biologique est guidé soit par la recherche d'activités biologiques soit en vue de l'étude des relations phylogéniques. La chromatographie et l'analyse structurale par résonance magnétique nucléaire sont des outils de cette recherche pour lesquels des améliorations méthodologiques sont effectuées.

- La transformation de substances naturelles :

Il s'agit d'une part de valoriser des bio-polymères vers l'élaboration de nouveaux matériaux biodégradables et d'additifs pour l'industrie papetière par exemple et d'autre part de rechercher et d'utiliser de nouvelles méthodes de micro encapsulation de principes actifs pharmaceutiques ou de cellules vivantes pour des applications très variées.

- La synthèse de molécules d'intérêt biologique :

Cette voie vise à mettre au point des méthodologies utilisables pour la synthèse de substances naturelles ou d'analogues structuraux, sélectionnés pour leur activité biologique ou pour le challenge synthétique qu'elles représentent.

1.3.2 Ressources

Pour effectuer ses travaux, le CNRS a de nombreuses ressources humaines et techniques. Voici quelques machines mises à disposition des chercheurs au Moulin de la Housse :

- Laboratoire d'extraction
- Résonance Magnétique Nucléaire à 500 MHz
- Chromatographie de Partage Centrifuge
- Chromatographie Préparative Merck
- Chromatographie Préparative Prochrom
- Chromatographie Analytique

⁴ FRE : **F**ormation de **R**echerche en **E**volution

⁵ URCA : **U**niversité de **R**eims **C**hampagne **A**rdennes

1.4 Environnement informatique

L'informatique s'est imposée dans la recherche. Présente à de nombreux niveaux, elle est aujourd'hui indispensable pour effectuer de gros calculs, des acquisitions ou sauvegarder des données.

➤ L'acquisition des données et analyse:

Le laboratoire dispose de 3 stations Silicon Graphics sous Unix. Elles permettent aux chercheurs d'acquérir les données et d'analyser les résultats de leurs IRM et RMN.

Le laboratoire possède aussi une salle informatique commune équipée de 3 PC et une Silicon Graphics.

Les chercheurs ont tous un PC dans leur bureau tournant sous Windows ou Linux.

Mon travail s'est principalement déroulé sur un des PC de la salle commune :

NEC Computers
Powermate Series Computer
AMD Sempron™ Processor 3000+
1.83 GHz, 448 Mo de RAM
70 Go de disque dur
Systeme: Windows XP Pro SP 2

Tous les systèmes sont regroupés sous le même domaine de réseau.

PRESENTATION DU TRAVAIL EFFECTUE

1.1 Equipes intervenant sur ce travail

Tout au long de mon stage, j'ai été amené à travailler avec trois personnes en particulier :

- M. Jean Marc NUZILLARD
- M. Hervé KAPLAN
- M. Bernard RICHARD

➤ M. Jean Marc NUZILLARD

Fonction, Grade : Directeur de recherche au CNRS

Activité :

- Analyse structurale organique.
- Méthodologie de la Résonance Magnétique Nucléaire.
- Modélisation des processus chromatographiques.

➤ M. Hervé KAPLAN

Fonction, Grade : Ingénieur d'études INSERM⁶ affecté à l'IFR 53

Activité :

- Micro imagerie par RMN⁷, traitement et analyse des images.
- Développements informatiques

➤ M. Bernard RICHARD

Fonction, Grade : Technicien de Classe Exceptionnelle URCA

Activité :

- Extraction et Isolement de Substances Naturelles.
- Correspondant de la Chimiothèque locale.
- Recherches bibliographiques par informatique.
- Missions scientifiques sur le terrain.

Tout le travail d'analyse a été effectué avec l'aide de M. RICHARD. M. KAPLAN est surtout intervenu pour la partie informatique et le codage.

⁶ INSERM : Institut National de la Santé Et de le Recherche Médicale

⁷ RMN : Résonance Magnétique Nucléaire

1.2 Travail demandé

1.2.1 Le sujet

Mon stage avait pour sujet : « Création d'une base de données informatique avec une interface utilisateur en PHP, interne au laboratoire de pharmacognosie de la FRE 2715 CNRS ». Le but de cette base étant de répertorier, gérer les stocks de plantes étudiées, les molécules issues de celles-ci, avec leurs données spectrales, la bibliographie qui en découle et leur gestion par rapport à la chimiothèque nationale.

A partir d'un travail d'analyse, je devais concevoir, en rencontrant M. Bernard RICHARD, un schéma théorique d'une base de données qui regroupe tous les aspects de la pharmacognosie.

La base de données est destinée à accueillir des informations primordiales pour le travail des chercheurs de la FRE 2715 CNRS et d'autres laboratoires de pharmacognosie travaillant sur les mêmes domaines. Jusqu'à présent, toutes les informations étaient regroupées sur des fiches techniques papier et dans de volumineux dossiers qui étaient gérés par M. RICHARD depuis plus de 30 ans. C'est sous son impulsion que le laboratoire a décidé d'informatiser ces données.

Une fois la structure de la base établie, mon but était de rendre les informations accessibles via une interface graphique de type web. Je devais aussi m'assurer de la possibilité pour l'administrateur du site d'ajouter, de modifier et de supprimer des données.

1.2.2 Les contraintes

Mes tuteurs ont guidé mon travail en intégrant les objectifs de l'interface graphique. Je devais faire apparaître :

- Des fiches représentatives de plantes échantillonnées
- Des fiches de produits purs isolés avec leurs caractéristiques spectrales
- Etablir des liens entre les plantes, les molécules, les bibliographies et les récoltes
- L'intégration d'un système de sécurité pour protéger les données
- Empêcher l'insertion de fausses données avec la mise en place de masques de saisie.

Au fur et à mesure de mon avancée dans le projet, quelques contraintes ont été ajoutées à celles citées ci-dessus comme :

- La gestion des stocks
- La création d'une messagerie

De plus, afin de rendre le site le plus complet possible, je me suis imposé, avec l'accord de mes superviseurs, quelques objectifs supplémentaires tel que :

- La possibilité de générer des PDF⁸
- La possibilité d'imprimer des fiches techniques
- La mise en place de suggestion de recherches en fonction de la saisie par l'utilisateur

⁸ PDF : **P**ortable **D**ocument **F**ormat

1.3 Travail effectué

1.3.1 L'organisation dans le temps

Voici le planning de mon travail durant les dix semaines de stage :

Prise de contact										
Analyse										
Codage portail										
Codage site										
Mises au point										
Correction										
Rapport										
Semaine	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10

Je travaillais du lundi au vendredi et mes horaires étaient 9h~12h 14h~18h.

1.3.2 Le choix des outils

En terme de conception, mes tuteurs ne m'ont rien imposé. J'ai dû faire quelques choix :

- Quelle méthode d'analyse ?
- Quels logiciels utiliser ?
- Quel langage ?

Pour concevoir la base de données, j'avais la possibilité d'utiliser deux méthodes : Merise plus orienté relationnel ou UML orienté objet. Considérant l'objectif de la base (relations entre de nombreuses bases) et maîtrisant mieux la méthode Merise, j'ai opté pour celle-ci.

A partir de ce choix, plusieurs solutions logicielles m'étaient ouvertes : Power AMC, Workbrench et autres. Mon choix s'est fixé, dans un premier temps sur Workbrench, qui est très similaire à Power AMC et qui a l'avantage d'être gratuit. Cependant, des difficultés techniques m'ont fait revenir sur ma décision et j'ai finalement opté pour Power AMC.

Power AMC m'a permis de générer le MCD⁹ voulu et ensuite le code SQL¹⁰ correspondant. Le site étant hébergé en local sur un ordinateur utilitaire accessible par toutes les personnes du laboratoire, j'ai installé le logiciel WAMP en tant que serveur local et PHPMYADMIN en tant que SGBD¹¹. De plus PHPMYADMIN est très facile d'utilisation pour un non-spécialiste en informatique, j'ai ainsi pu montrer son utilisation à M. RICHARD.

De nombreux langages permettent de faire la liaison entre un utilisateur et une base de données (Java, PHP...). Pour conserver une interface de type web, mon choix a été le PHP. Le PHP est un langage assez souple qui offre de grandes possibilités de programmation. Le PHP est plus long d'exécution qu'un langage compilé comme le C++ ou le Java, mais l'utilisation qui va être faite restera au niveau local et cela ne devrait pas poser de problèmes.

1.3.3 Le travail d'analyse et conception de la base

⁹ MCD : **M**odèle **C**onceptuel de **D**onnées

¹⁰ SQL : **S**tructured **Q**uery **L**anguage

¹¹ SGBD : **S**ystème de **G**estion de **B**ase de **D**onnées

Pour effectuer mon travail d'analyse, je me suis appuyé sur les fiches techniques existantes et sur les souhaits de M. RICHARD.

Voici les informations que j'ai obtenues :

➤ A partir des fiches techniques :

- Informations sur les plantes (famille, genre, libellé...)
- Informations sur les molécules (libellé, spectres...)

➤ A partir des souhaits de M. RICHARD

- Intégration des publications
- Intégration de la gestion des stocks
- Intégration des activités de molécules sur les maladies.

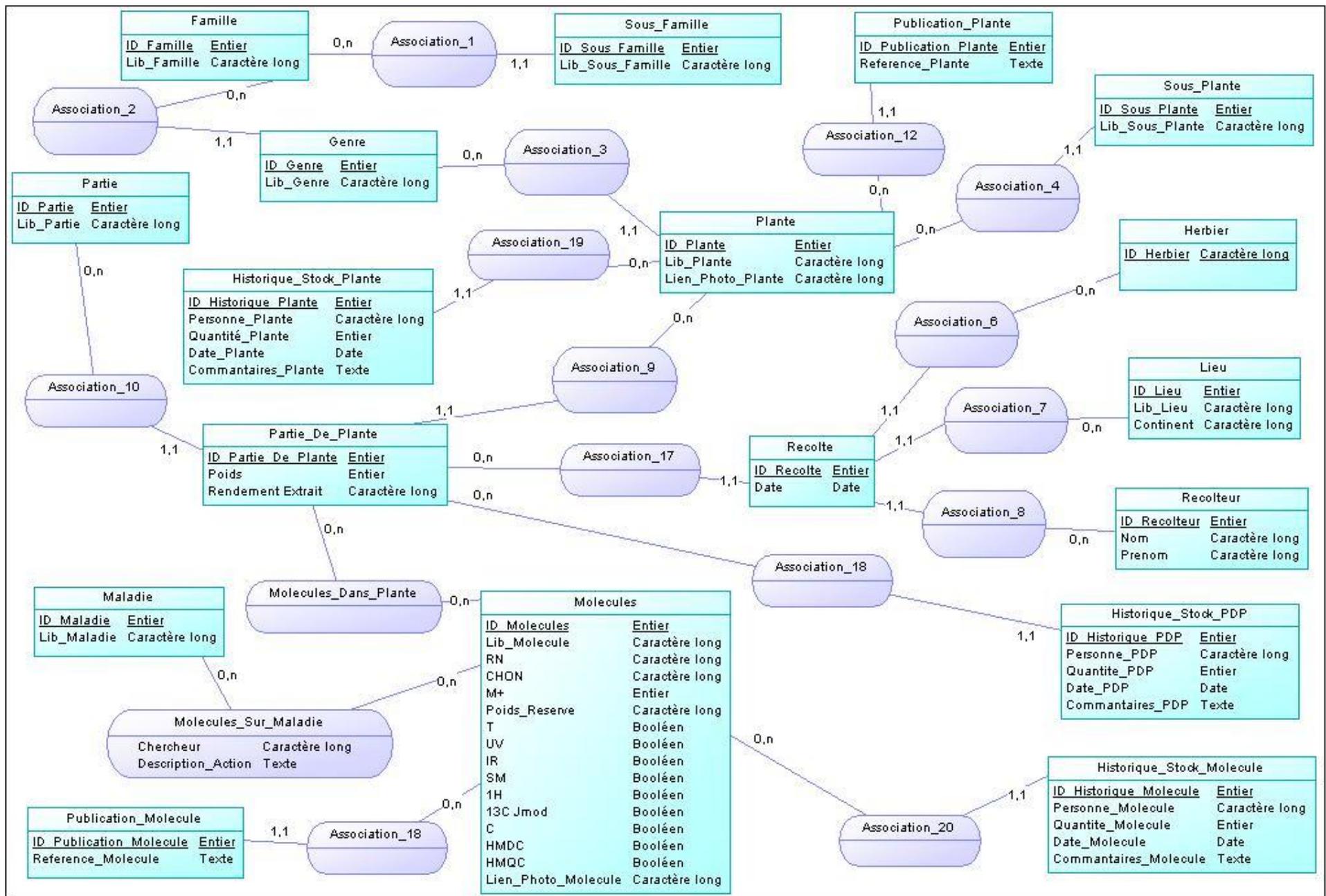
J'ai établi le dictionnaire de données suivant :

Famille Champ <u>ID_FAMILLE</u> LIB_FAMILLE	maladie Champ <u>ID_MALADIE</u> LIB_MALADIE
Genre Champ <u>ID_GENRE</u> ID_FAMILLE LIB_GENRE	message Champ <u>ID_MESSAGE</u> DATE NOM_EXPE PRENOM_EXPE NOM_DEST PRENOM_DEST OBJET MESSAGE Lu BOITE
Herbier Champ <u>ID_HERBIER</u> LIB_HERBIER	
historique_stock_molecule Champ <u>ID_HISTORIQUE_MOLECULE</u> ID_MOLECULES PERSONNE_MOLECULE QUANTITE_MOLECULE DATE_MOLECULE COMMANTAIRES_MOLECULE CHIMIOTHEQUE_MOLECULE	
historique_stock_pdp Champ	molécules Champ <u>ID_MOLECULES</u> LIB_MOLECULE RN CHON M_ POIDS_RESERVE T UV

<p><u>ID_HISTORIQUE_PDP</u> ID_PARTIE_DE_PLANTE PERSONNE_PDP QUANTITE_PDP DATE_PDP COMMANTAIRES_PDP CHIMIOTHEQUE_PDP</p>	<p>IR SM H C_JMOD C HMDC HMQC LIEN_PHOTO_MOLECULE</p>
<p>historique_stock_plante Champ <u>ID_HISTORIQUE_PLANTE</u> ID_PLANTE PERSONNE_PLANTE QUANTITE_PLANTE DATE_PLANTE COMMANTAIRES_PLANTE</p>	<p>molecules_dans_plante Champ <u>ID_PARTIE_DE_PLANTE</u> <u>ID_MOLECULES</u></p>
<p>Lieu Champ <u>ID_LIEU</u> LIB_LIEU CONTINENT</p>	<p>molecules_sur_maladie Champ <u>ID_MOLECULES</u> <u>ID_MALADIE</u> CHERCHEUR DESCRIPTION_ACTION</p>
<p>Partie Champ <u>ID_PARTIE</u> LIB_PARTIE</p>	<p>sous_famille Champ <u>ID_SOUS_FAMILLE</u> ID_FAMILLE LIB_SOUS_FAMILLE</p>
<p>partie_de_plante Champ <u>ID_PARTIE_DE_PLANTE</u> ID_PARTIE ID_PLANTE POIDS RENDEMENT_EXTRAIT</p>	<p>sous_plante Champ <u>ID_SOUS_PLANTE</u> ID_PLANTE LIB_SOUS_PLANTE</p>
<p>Plante Champ <u>ID_PLANTE</u> ID_GENRE LIB_PLANTE LIEN_PHOTO_PLANTE</p>	<p>utilisateur Champ <u>ID_UTILISATEUR</u> NOM PRENOM PASS EMAIL VALID DROIT</p>
<p>publication_molecule Champ <u>ID_PUBLICATION_MOLECULE</u> ID_MOLECULES REFERENCE_MOLECULE</p>	

<p>publication_plante Champ <u>ID_PUBLICATION_PLANTE</u> ID_PLANTE REFERENCE_PLANTE</p>
<p>Recolte Champ <u>ID_RECOLTE</u> ID_PARTIE_DE_PLANTE ID_HERBIER ID_RECOLTEUR ID_LIEU DATE</p>
<p>Recolteur Champ <u>ID_RECOLTEUR</u> NOM PRENOM</p>

J'ai organisé ces données selon les formes normales que nous avons vues à l'IUT afin d'obtenir le MCD suivant, grâce au logiciel POWER AMC:



1.3.4 Le codage PHP

Le codage PHP est la partie qui m'a pris le plus de temps. J'ai du créer une interface qui regroupe de très nombreuses informations tout en restant simple d'utilisation pour les usagers.

Pour tous les liens vers la base de données, j'ai utilisé les PDO¹² avec des singletons de connexion que nous avons vus en cours.

Voici les différentes étapes du codage :

- Création du portail avec possibilité de login
- Partie des ajouts
- Partie des consultations
- Partie des modifications
- Partie des suppressions
- Gestion des stocks
- Messagerie et gestion des membres
- Sécurité
- Sauvegarde

➤ Création du portail avec possibilité de login :

En réutilisant les scripts de connexion et les classes vus en cours, j'ai pu mettre un système en place qui demande à l'utilisateur d'entrer son nom, son prénom et son mot de passe afin d'entrer sur le site.

J'ai aussi mis en place dans le même temps le menu :



Le menu est différent selon les droits donnés aux utilisateurs. (Nous en reparlerons dans la partie sécurité)

Voila le menu administrateur.

On peut consulter, ajouter, modifier et supprimer des informations (Nous allons aborder ces thèmes juste après).

L'administrateur peut gérer les stocks de parties de plante et de molécules.
L'administrateur peut aussi gérer les membres.

La partie messagerie est commune à tout le monde.

Le bouton 'déconnecter' ferme la session. En cas d'oubli, elle se ferme automatiquement au bout de 10 minutes sans activité sur le site.

Pour finir, le lien 'Exporter le site' permet de faire une sauvegarde totale du site afin de le réintroduire sur un autre PC (Voir la partie sauvegarde)

¹² PDO : **P**HP **D**ata **O**bjects

➤ Partie des ajouts :

Je devais permettre aux utilisateurs de remplir la base de données et empêcher l’insertion d’erreurs. Grâce aux formulaires, je guide l’utilisateur étape par étape afin de lui permettre de saisir ce qu’il souhaite.

Exemple : Insertion d’une nouvelle plante :

Ajouter une plante

Choix de la famille
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> ~ Choisir une famille ~ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; background-color: #e0e0e0;"> ~ Choisir une famille ~ Apocynaceae </div>

L'utilisateur choisit une famille de plante (ici les Apocynaceae). Il peut ajouter une famille

Ajouter une plante

Choix de la famille	Choix du genre
Apocynaceae	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> ~ Choisir un genre ~ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; background-color: #e0e0e0;"> ~ Choisir un genre ~ Picralima Vinca </div>

Il choisit ensuite le genre à partir d’un menu déroulant qui apparaît en fonction de la famille

Ajouter une plante

Choix de la famille	Choix du genre	Nom
Apocynaceae	Picralima	Nom de la plante : <input style="width: 100%;" type="text" value="Picralima Ni"/>
<input type="button" value="Envoyer"/>		

L'utilisateur entre ensuite le nom de la plante (Picralima Nitida) et clique sur ‘Envoyer’

Ajouter une plante

Récapitulatif

FAMILLE	Apocynaceae	
SOUS-FAMILLE	-	
GENRE	Picralima	
NOM	Picralima Nitida	
SOUS-PLANTE	0	Ajouter des sous-plantes
PUBLICATIONS	0	Ajouter des publications

Un récapitulatif apparaît. L'utilisateur peut ajouter des sous plantes et des publications

➤ Partie des consultations :

Les informations de la base de données sont destinées à plusieurs utilisations. De ce fait j'ai dû intégrer plusieurs modes de consultations :

- La consultation en ligne sur le site lui-même
- La possibilité de générer un PDF afin d'échanger les fiches techniques
- La création d'une fiche spéciale pouvant être imprimée

Exemple : Page de consultation de l'Akuammine

	Akuammine				
	C ₂₂ H ₂₆ O ₄ N ₂		M = 382		
	Poids Reserve: 40 g				
	UV	IR	SM	1H	
	13C_JMOD	C	HMBC	HMQC	
	Voir les parties de plante				
	Voir les publications				
Voir les actions					
Voir les photos					
					

On retrouve le nom, la formule brute en C H O N¹³ et la masse moléculaire.

Le poids réserve affiché est calculé en fonction des variations de stocks entrées sur le site.

Les spectres (UV¹⁴, IR¹⁵, SM¹⁶, 1H¹⁷, 13C_JMOD¹⁸, C¹⁹, HMBC²⁰, HMQC²¹) s'affichent en bleu s'ils sont disponibles, en rouge dans le cas contraire.

On peut consulter les parties des plantes à partir desquelles la molécule a été extraite, les publications sur la molécule, ses actions sur des maladies et enfin les photos la concernant.

Les flèches bleues permettent de passer d'une molécule à l'autre en suivant un ordre alphabétique.

Le logo PDF permet de générer la fiche technique sous forme de PDF et enfin l'imprimante permet d'imprimer les informations relatives à la molécule.

¹³ CHON : **C**arbone **H**ydrogène **O**xygène **A**zote

¹⁴ UV : Spectre **U**ltra **V**iolet

¹⁵ IR : Spectre **I**nfra **R**ouge

¹⁶ SM : Spectre de **M**asse

¹⁷ 1H : Spectre RMN

¹⁸ 13C_JMOD : Spectre RMN du carbone 13 J-modulé

¹⁹ C : Spectre **C**osy

²⁰ HMBC : **H**eteronuclear **M**ultiple **Q**uantum **C**oherence

²¹ HMQC : **H**eteronuclear **M**ultiple **B**ond **C**oherence

➤ Partie des modifications :

Cette partie est primordiale dans le sens où lorsque des informations sont intégrées à la base de données, elles ne sont pas fixes. En effet, le domaine de la pharmacognosie étant en évolution constante, il fallait que le site le soit aussi.

Exemple : Page de modification d'une molécule

NOM:	<input type="text" value="Akuammine"/>		
RN:	<input type="text"/>		
CHON :	C <input type="text" value="22"/> H <input type="text" value="26"/> O <input type="text" value="4"/> N <input type="text" value="2"/>		
M+:	<input type="text" value="382"/>		
Poids:	<input type="text" value="40"/> g		
Temoin:	<input type="text" value="oui"/>	<input type="button" value="Envoyer"/>	
UV: oui	IR: oui	SM: oui	IH: oui
13C_JMOD: non	C: non	HMBC: non	HMQC: non
Actions:	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="Ajouter une action"/>	
Publications:	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="Ajouter une publication"/>	
Photos:		<input type="button" value="Ajouter une photo"/>	

A partir de cette page, on peut modifier tout ce qui concerne une molécule : son nom, son RN²², sa formule brute en C H O N (La masse moléculaire M+ est calculée automatiquement mais on peut tout de même entrer un M+ différent si on le souhaite) ainsi qu'un nouveau poids (qui sera considéré comme poids initial dans les stocks)

On peut signifier la présence ou non d'un spectre en cliquant sur le nom approprié.

Finalement, on peut ajouter une action, une publication ou une photo concernant cette molécule.

²² RN : **R**egistry **N**umber

➤ Partie des suppressions :

La base de données est constituée d'un tronc central :

Famille → Genre → Plante → Partie de plante → Molécule

Sur lequel se rattachent des éléments comme les publications, les récoltes, les effets.

L'objectif de la partie suppression est de permettre la suppression d'éléments annexes sans toucher à la partie centrale.

Exemple : Suppression d'une publication

Dans la partie supprimer, on sélectionne publication plante et on clique sur 'Envoyer'

Picalima Nitida (Stapf)	Olivier, Louisette; Levy, Jean; Le Men, Jean; Janot, Maurice Marie. Alkaloids of Picalima nitida Stapf. V. Isolation of a new alkaloid, picraline. Ann. Pharm. Franc. (1962), 20 361-6.	Supprimer
Picalima Nitida (Stapf)	Ledouble, Guy; Olivier, Louisette; Quirin, Michel; Levy, Jean; Le Men, Jean; Janot, Maurice Marie. Alkaloids of Picalima nitida. VIII. Studies of leaves and roots. Isolation of two new alkaloids; picraphylline and picracine. Ann. Pharm. Franc. (1964), 22(6-7), 463-8.	Supprimer
Picalima Nitida (Stapf)	Olivier, Louisette; Levy, Jean; Le Men, Jean; Janot, Maurice Marie. Alkaloids of Picalima nitida Stapf. V. Isolation of a new alkaloid, picraline. Ann. Pharm. Franc. (1962), 20 361-6.	Supprimer

La liste des publications apparaît, on peut cliquer sur 'Supprimer' pour en enlever une.

Un système de sécurité lié à la structure de la base est mis en place, nous en parlerons dans la partie sécurité.

➤ Gestion des stocks

Le site doit permettre aux administrateurs de gérer les stocks de produits afin de connaître en temps réel la disponibilité de ceux-ci.

Lors de l'insertion d'une partie de plante ou d'une molécule, le poids entré est considéré comme stock initial.

L'administrateur peut ensuite aller dans la section Stock pour effectuer des modifications.

Exemple : Retrait de 5 grammes d'Akuammicine pour les prêter à la chimiothèque nationale

Veillez choisir une molécule :	Akuammicine
Personne concernée :	Baptiste MOINEAU
Quantité :	-5 grammes
Date :	24 Mai 2007
Commentaires :	Prêté a la chimiotheque nationale
Prêté a une chimiotheque?	Oui : <input checked="" type="checkbox"/> Reference: AZ-102
<input type="button" value="Valider"/>	<input type="button" value="Retour"/>

Lorsqu'on consulte l'historique des stocks, on obtient :

Stock pour la molécule Akuammicine : 25 grammes			
Personne	Quantité	Date	Commentaire
Baptiste MOINEAU	-5 g	2007-05-24	Prêté a la chimiotheque nationale
Ce stock est prêté a la chimiotheque: AZ-102			
Admin	30 g	0000-00-00	Stock initial
Voir la fiche			

On peut connaître les stocks actuels (ici 25 grammes) et les variations de stocks (30 grammes initialement moins les 5 grammes que nous avons prêté)

Lorsque les stocks sont trop faibles, un message est envoyé à tous les administrateurs pour les prévenir.

➤ Messagerie et gestion des membres :

La base de données est un espace qui concerne de nombreuses personnes. De ce fait, j'ai dû intégrer un système de messagerie pour que les personnes puissent communiquer entre elles.

J'ai aussi intégré une partie administrateur pour gérer les membres utilisant le site.

Exemple : Page gestion membres

Liste des utilisateurs :					
Identité		E-mail	Access	Droits	
Test	Test	Test@Test.fr	Autorisé	2	    
Moineau Baptiste	Nep28121984@hotmail.com	Autorisé	2		    

Accessible uniquement par les administrateurs du site (membres avec un droit égal à 2), cette page permet d'envoyer un message à un autre membre, d'augmenter ou diminuer ses droits, de valider le compte ou le supprimer.

Exemple : La messagerie

Boite reception - Boite envoi
RECEPTION

Date	Expediteur	Objet	
2007-05-24	Test Test	Bonjour	Lire Confirmer la lecture Repondre Effacer

Envoyer un message

Nom destinataire : Prenom destinataire :

Accusé :

Objet :

Message :

Voici les fonctionnalités intégrées à la messagerie :

- Possibilité d'envoyer un message avec Objet et Accusé de réception
- Gestion d'une boîte d'envoi et de réception
- Intégration du message précédent dans la réponse

➤ Sécurité

La sécurité du site se déroule sur plusieurs étapes :

- Identification des utilisateurs par nom, prénom et mot de passe (stocké en md5) calquée sur le système vu en cours.
- Obligation de se faire valider son compte par un administrateur : Un message est envoyé à l'administrateur lors de l'inscription. La personne ne peut rien faire tant que son compte n'est pas validé.
- Intégration d'un système de droits qui empêche l'accès à certaines pages (voir code ci-dessous)
- Déconnexion automatique au bout de quelques minutes (voir code ci-dessous)
- Protection du code source (voir code ci-dessous)
- Protection de l'arborescence du site avec l'intégration dans chaque répertoire du site d'un fichier 'index.php' qui redirige la personne à la base du site.
- Création de contraintes sur les tables pour empêcher les suppressions abusives

Exemple : Code permettant de gérer les droits, empêcher le 'clic droit' pour protéger le code source et déconnecter l'utilisateur au bout d'un certain temps.

```
//Dans un fichier : 'protection.php'
<?php
require_once('../Classes/utilisateur.class.php') ;
$user = utilisateur::newUser();
//Redirige l'utilisateur vers la page de déconnexion au bout de 600000 millisecondes
echo "<script
language=JavaScript>setTimeout(\"parent.frames['gauche'].location.replace('deco.php?deco=auto');\",
600000);</script>";
//Empêche le clique droit sur la page. Comme le site est en une frame, le code source est en partie protégé
echo "<script type='text/javascript' >
var isNS = (navigator.appName == 'Netscape') ? 1 : 0;var EnableRightClick = 0;
if(isNS) document.captureEvents(Event.MOUSEDOWN||Event.MOUSEUP);
function mischandler(){ if(EnableRightClick==1){ return true; }
else {return false; }}
function mousehandler(e)
{ if(EnableRightClick==1){ return true; }
var myevent = (isNS) ? e : event;
var eventbutton = (isNS) ? myevent.which : myevent.button;
if((eventbutton==2)||((eventbutton==3))) return false;}
function keyhandler(e) { var myevent = (isNS) ? e : window.event;
if (myevent.keyCode==96) EnableRightClick = 1;return;}
document.oncontextmenu = mischandler;document.onkeypress = keyhandler;
document.onmousedown = mousehandler;document.onmouseup = mousehandler;</script>";
//Redirige les utilisateurs qui n'ont pas les droits ou qui essaye d'accéder a une page sans se loguer avant
if($user==null || !utilisateur::acceptacces($user->DROIT,$a)) {
echo "<script language='javascript'>alert ('Vous n'etes pas autorisé a venir sur cette page');</script>";
print ('<script language="JavaScript">document.location=" ../index.php"</script>');
}??>
```

A chaque début de page de code, il faut écrire : \$a= {niveau de protection de la page} et inclure 'protection.php'

➤ Sauvegarde

Il y a deux objectifs dans la sauvegarde du site :

- Permettre d'avoir une trace sur clef USB en cas de problème sur le serveur
- Pouvoir mettre en place le site sur un autre ordinateur

Pour cela, j'ai mis deux types de sauvegarde :

- Les sauvegardes totales
- Les mises à jour

➔ Les sauvegardes totales :

Lorsqu'un administrateur veut installer le site sur un autre PC, il doit cliquer sur 'Exporter le site' en bas du menu.

Une succession d'opérations s'effectue alors :

- Création d'un répertoire 'Pharmacognosie' sur le bureau
- Copie de l'arborescence du site dans le répertoire
- Copie des photos du site
- Génération du script SQL pour créer la structure de la base sous PHPMYADMIN
- Génération du script SQL pour remplir la base de données (avec le principe de la mise à jour que nous verrons plus tard)
- Copie du tutorial de réinstallation dans le répertoire

L'administrateur peut donc prendre le répertoire pour ensuite le réinstaller sur un autre PC.

➔ Les mises à jour :

Les mises à jour s'exécutent tous les lundis. Elles sont automatiques mais peuvent être lancées manuellement lors d'une sauvegarde totale. Un script SQL est donc généré et placé dans un fichier save{date}.sql

- Vidage des tables (Truncate)
- Création des 'insert' avec le contenu des tables selon un certain ordre pour respecter toutes les contraintes

Exemple : Extrait du code généré lors d'une mise à jour :

```
//On utilise la base pharmacognosie
USE pharmacognosie;
//On vide les différentes tables
TRUNCATE utilisateur ;
TRUNCATE message ;
TRUNCATE molecules_dans_plante ;
TRUNCATE molecules_sur_maladie ;
//...//
//On réintroduit les informations
-- <br />-- Contenu de la table `partie` <br />-- <br />
INSERT INTO partie VALUES (1 ,'Feuilles') ;
INSERT INTO partie VALUES (2 ,'Ecorces de tige') ;
INSERT INTO partie VALUES (3 ,'Ecorces de tronc') ;
//...//
```

1.3.5 Les mises au point et tests

Au cours de mon stage, nous avons, avec M. RICHARD, régulièrement fait des mises au point.

En effet, il était nécessaire pour la réalisation du site que j'intègre de nombreuses notions de pharmacognosie. M. RICHARD a dû m'expliquer quelques points de détails qui me restaient obscurs.

De plus, il fallait adapter le site à une utilisation assez basique. En effet, les personnes qui vont l'utiliser ne sont pas des informaticiens. Je devais donc donner la possibilité aux utilisateurs de consulter le maximum de données le plus simplement possible.

On a donc effectué de nombreux tests d'utilisation avec M. RICHARD pour essayer de définir ce qui était simple d'utilisation et ce qui était compliqué et donc à refaire. Les mises au point ont aussi amené des idées d'optimisation et d'amélioration à ajouter l'idée originale du site.

Finalement, j'ai parcouru le site de nombreuses fois en essayant de contourner les critères de sécurité afin de réparer les éventuels bugs qui auraient pu apparaître.

Voici les principales modifications apportées à la suite de mises au point :

- Avec M. RICHARD, on s'est rendu compte qu'une erreur s'était glissée dans la conception de la base de données. En effet, on avait considéré que les récoltes concernaient les plantes alors qu'en fait elles peuvent surtout concerner une partie de plante (tiges, racines, écorces...). De ce fait, après avoir modifié les scripts SQL, j'ai dû modifier les pages du site concernant cette partie.
- La gestion des stocks d'extraits bruts restants et de fractions riches en mélange de plusieurs molécules.
- On a pu déterminer les champs de saisie obligatoires (comme le nom d'une molécule) et ceux qui peuvent rester vide (comme le numéro d'un herbier).
- Lors des mises au point, on a déterminé les droits d'utilisateurs concernant les suppressions et les modifications.

1.4 Les difficultés rencontrées

J'ai rencontré trois types de difficulté :

- Les problèmes d'analyse : le sujet portant sur un domaine que je ne maîtrise pas, j'ai dû apprendre les bases de la pharmacognosie afin de réaliser le travail d'analyse. Heureusement, M. RICHARD m'a beaucoup aidé sur ce point.

Exemple : Comprendre le cheminement entre une plante et une molécule : la molécule ne se trouve pas forcément dans toutes les parties (graine, feuilles) de la même plante et peut se retrouver aussi dans plusieurs genres. Il a fallu adapter la base afin d'intégrer les parties de plante.

- Les problèmes de codage en PHP : lorsque les idées de réalisation dépassaient mes compétences sur le plan PHP. En réalisant des recherches sur Internet et en m'appuyant sur l'aide de M. KAPLAN et de M. PIERRET, j'ai pu trouver les solutions.

Exemple : J'ai dû m'appuyer sur Internet afin de mettre en place la génération de PDF automatique, l'impression ou encore la sauvegarde automatique de la base de données.

- L'adaptation du projet : le projet étant destiné principalement à des personnes non informaticiennes, j'ai dû l'adapter afin qu'il ne soit pas trop compliqué. J'ai aussi créé des tutoriaux afin de simplifier la tâche des utilisateurs. Tout le travail des mises au point avait, entre autre, pour but de se rendre compte de cette difficulté afin de la résoudre.

Exemple : Lorsque j'ai voulu donner la possibilité de faire des sauvegardes afin de réinstaller le projet sur un autre ordinateur, j'ai dû en plus de mon tutorial, adapter la sauvegarde afin qu'elle soit la plus simple possible à remettre en place. J'ai ramené l'utilisateur dans une configuration assez simple : installer un logiciel (WAMP), décompresser des fichiers...

Dans l'ensemble, les difficultés qui se sont imposées à moi n'ont pas été très difficiles à surmonter. Mais chaque fois, elles ont apporté quelque chose de nouveau dans le projet et ce sont elles qui m'ont fait progresser dans mon rôle d'informaticien.

2. IMPRESSIONS

2.1 Mon intégration au sein du personnel

Tout au long des 10 semaines que j'ai passées au laboratoire de la FRE 2715 CNRS, j'ai été amené à rencontrer de nombreuses personnes.

Mes rapports avec le personnel furent du début jusqu'à la fin très amicaux. J'ai eu le plaisir d'effectuer mon travail dans une ambiance très conviviale. J'avoue même avoir été franchement impressionné par le bon accueil que j'ai reçu. Je me suis toujours senti très à l'aise et j'ai toujours reçu des réponses aux questions que je posais. Ayant eu d'autres contacts professionnels au cours d'emplois saisonniers bien moins concluants, j'espère à l'avenir avoir la chance de travailler dans une aussi bonne ambiance, qui loin de dégrader la qualité du travail produit, l'améliore au contraire.

Lié à cette ambiance, des réunions informelles se mettent en place afin de partager le travail de chacun. De ce fait, nous avons pris l'habitude de nous retrouver le matin autour d'un café. C'est d'ailleurs la que je retrouve un aspect fort enrichissant de ce stage, où j'ai notamment eu le loisir d'avoir de nombreuses et riches discussions avec des chercheurs de rang international sur de nombreux domaines qui dépassent largement l'informatique et la pharmacognosie.

2.2 L'apprentissage que j'ai pu obtenir

Mon stage a été enrichissant à différents niveaux. J'ai pu développer mes connaissances en informatique mais ce qu'il me semble le plus important est la rencontre avec le monde professionnel.

J'ai ainsi pu apprécier l'organisation de la vie professionnelle, de l'importance des relations que l'on développe avec ses collègues et l'aspect primordial de la communication. On peut se rendre rapidement compte que les qualités individuelles ne sont rien si la personne n'est pas capable de rendre des résultats publics.

Grâce à ce stage, je pense, même si je souhaite continuer mes études après mon DUT, être prêt à entrer dans la vie active.

CONCLUSION

Mon stage m'a énormément appris sur le plan professionnel, relationnel et informatique. Et bien qu'il ne se soit pas déroulé dans un milieu d'entreprise mais dans la recherche universitaire, la démarche de réalisation s'est effectuée de façon similaire. Les chercheurs ont formulé une demande d'outil informatique pour leurs recherches, j'ai, dans un premier temps, analysé cette demande afin de proposer une réponse. J'ai ensuite réalisé un travail de conception de base de données et de codage qui correspond à cette analyse. Et pour finir, j'ai adapté mon projet selon les besoins spécifiques. La différence fondamentale entre l'univers dans lequel j'ai évolué et celui de l'entreprise est la liberté qui m'a été accordée. En effet, le sujet étant assez ouvert, toutes les nouvelles idées de ma part ou de la part d'une tierce personne étaient les bienvenues.

Effectuer mon stage dans le milieu de la recherche a vraiment été une chance pour moi. J'ai eu la possibilité de rencontrer des scientifiques reconnus pour le travail qu'ils effectuent et connus à travers le monde. Ce sont des personnes passionnées par leur activité et qui ont envi de transmettre leur passion. C'est ainsi que j'ai acquis de nombreuses connaissances dans divers domaines. De plus, j'ai eu l'opportunité de découvrir la façon dont les scientifiques travaillent, le matériel mis à leur disposition et les conditions dans lesquelles la recherche s'effectue. Ce qui a été vraiment agréable, et qui est perceptible des les premiers abords, est l'ambiance très bonne qui règne dans le laboratoire : il y a une très forte connivence entre ces personnes et je pense que les résultats qu'ils obtiennent dépendent très fortement de cela. J'espère pouvoir, lors de mon entrée dans le monde professionnel, travailler dans une ambiance similaire, avec des gens qui aiment leur travail, afin de pouvoir m'épanouir pleinement dans la vie active.

Le sujet proposé par Hervé KAPLAN et Bernard RICHARD était vraiment intéressant. Il m'a permis d'explorer le domaine de la pharmacognosie dont je ne connaissais pas grand-chose. J'ai aussi pu utiliser abondamment mes connaissances informatiques reçues à l'IUT et les étendre par moi-même lorsque cela était nécessaire. De plus, le fait de construire un outil qui pourrait, dans un avenir proche, englober 40 ans d'informations recueillies par le laboratoire de pharmacognosie de la FRE 2715 CNRS est un honneur pour moi. J'ai appris que la chimiothèque nationale souhaite aussi informatiser ses informations sur une base similaire à celle que j'ai construite. Ce serait donc une joie pour moi d'apprendre qu'un jour ma base de données a été rattachée à une base globale ou qu'elle a permis une intégration plus rapide des données de la FRE 2715 CNRS dans celle-ci.