



## RAPPORT DE STAGE LICENCE

Amélioration du fonctionnement d'une base de données sur la gestion des échantillons et mise en place d'une seconde base de données



**AMAVI Elom**

11 Avril – 8 Juillet 2011

Licence3 Informatique Mention : Sciences et Technologies  
pour l'Information et la Communication (STIC).

Durée du Stage : 3 mois (11 Avril – 8 Juillet 2011)

Maître de Stage : Hervé VAN DE SYPE

Tuteurs de Stage : Vanina GUERIN (AGPF), Béatrice COURTIAL (ZF)

Enseignant Parrain : Frédéric LOULERGUE

**Année universitaire :**  
**2010-2011**

## REMERCIEMENTS

Il n'est jamais facile pour un étudiant de trouver un stage, c'est pourquoi je remercie Monsieur Gilles PILATE, directeur de l'Unité Amélioration Génétique et Physiologie Forestière de m'avoir accueilli au sein de son unité durant ces trois mois.

Je tiens à remercier particulièrement Mesdames Vanina Guérin, assistant ingénieur et animatrice qualité de son unité (AGPF), et Béatrice COURTIAL, Ingénieur d'études dans l'unité URZF et Animatrice et Coordinatrice de l'Assurance Qualité pour l'INRA d'Orléans, mes responsables, qui m'ont accordé leur confiance, toute leur attention et permis d'effectuer des missions valorisantes durant ce stage.

Mes remerciements vont aussi à Monsieur Hervé VAN DE SYPE, mon maître de stage, qui m'a accepté en tant que stagiaire sur le projet sur lequel j'ai travaillé, qui a supervisé mon stage au jour le jour, qui a su m'apporter son aide et son attention.

Je remercie également les biologistes des deux unités qui m'ont consacré leur temps en acceptant de répondre à mes questions pour la bonne marche de mon projet et aussi pour toute leur sympathie.

Je remercie aussi mes collègues de bureau pour leur soutien, leurs aides et conseils durant la phase de rédaction de mon mémoire.

Mes remerciements vont également à Monsieur Frédéric LOULERGUE, mon enseignant parrain, qui s'est déplacé jusqu'à l'INRA pour s'assurer du bon déroulement de mon stage.

Et, enfin, je remercie toute ma famille pour le soutien qu'elle m'a apporté tout au long du déroulement de mon stage et surtout mon frère pour ses explications.

## Sommaire

INTRODUCTION .....	5
I. Présentation de l'INRA .....	6
A. Présentation générale .....	6
1. Historique .....	6
2. Ses missions .....	6
3. Sa politique .....	6
4. Quelques chiffres-clés .....	6
B. Centre INRA d'Orléans .....	7
1. Présentation du centre .....	7
2. Les sept unités du centre .....	7
3. Unité de recherche AGPF .....	8
4. Unité de Recherche de Zoologie Forestière .....	9
II. Contexte .....	10
A. L'existant .....	10
B. Le sujet du Stage .....	11
1. Unité AGPF .....	11
2. La Zoologie Forestière .....	12
3. Objectif du stage .....	12
C. Moyens techniques utilisés .....	12
1. Matériel physique .....	12
2. Logiciels de développement .....	13
III. Analyse et conception .....	14
A. Cahier des charges .....	14

1. L'unité AGPF .....	14
2. L'unité ZF .....	15
B. Analyse .....	15
1. Etude détaillée.....	15
2. Les objectifs à atteindre .....	18
3. Les méthodes utilisées .....	18
C. Conception .....	19
1. Les tables .....	19
2. Le Modèle Logique de Données (MLD) .....	20
IV. Développement de l'Interface .....	21
A. Structure et organisation des pages .....	21
B. Organisation des fichiers sur le serveur .....	22
C. Le travail des biologistes et la base .....	24
1. La saisie d'informations .....	24
2. Consultation.....	29
3. Ergonomie : implémentation du champ date .....	30
Conclusion .....	32
Bibliographie .....	34
Webographie .....	34
Annexe .....	35

## INTRODUCTION

Une base de données est un ensemble structuré et organisé permettant le stockage de grandes quantités d'informations afin d'en faciliter l'exploitation (ajout, mise à jour, recherche de données). Toute société gérant des informations a besoin d'une base de données. Ayant découvert ce domaine lors de ma Licence2, j'ai été fascinée et, pour une première expérience professionnelle, j'ai voulu m'orienter vers ce domaine.

C'est dans ce cadre que, pour clore mon cycle de licence, mon stage a été effectué dans ce domaine à l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA), plus précisément dans l'Unité d'Amélioration Génétique et Physiologie Forestières (AGPF). J'ai été encadrée par Monsieur Hervé VAN DE SYPE Ingénieur de recherche en Bio informatique, pour la partie informatique/programmation. Pour la partie biologique, j'ai été encadrée par Madame Vanina Guérin et Madame Béatrice COURTIAL.

Mon stage d'une durée de trois mois a débuté le 11 avril 2011. Les objectifs étaient de créer une base de données dont les entrées et sorties sont sous forme de page web, pour l'AGPF et l'amélioration de la base de données de l'Unité de Recherche de Zoologie Forestière (URZF).

Mon mémoire parlera dans un premier temps de l'entreprise où j'ai effectué mon stage, l'INRA Orléans. Dans un second temps, je présenterai mon sujet de stage de façon plus détaillée. Ensuite, j'exposerai mon travail depuis la phase d'analyse jusqu'à la phase conception en mettant un accent sur les moyens physique et logistique qui ont été mis à ma disposition et mes choix techniques. Ce rapport se terminera par une conclusion qui sera le bilan de mon stage.

## I. Présentation de l'INRA

### A. Présentation générale

#### 1. Historique

L'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) est un organisme de recherche scientifique publique qui mène des recherches finalisées pour une alimentation adaptée et saine et de qualité, pour une agriculture compétitive et durable, et pour un environnement préservé et valorisé.

Créé en 1946, l'INRA a contribué à la modernisation de l'agriculture, a élargi son activité dans les domaines de l'économie de production, la recherche vétérinaire, la sociologie rurale, la recherche hydro-biologique et la recherche forestière. Dans les années 70, l'INRA s'est tourné vers le secteur alimentaire. En plus, depuis les années 80, l'organisme a continué à intégrer de nouvelles technologies pour les sciences du vivant. Tout cela lui a permis d'avoir la compétence pour répondre à la demande sociale dans trois domaines : l'agriculture, l'alimentation et l'environnement. C'est le premier institut de recherche en Europe et le deuxième dans le monde.

#### 2. Ses missions

L'INRA a pour missions de :

- ◆ Produire et diffuser les connaissances scientifiques ;
- ◆ Concevoir des innovations et des savoir-faire pour la société ;
- ◆ Eclairer par son expertise, les décisions des acteurs publics et privés ;
- ◆ Développer la culture scientifique et technique et participer au débat science/société ;
- ◆ Former à la recherche et pour la recherche.

#### 3. Sa politique

Afin de remplir ses missions, l'INRA exerce une politique de partenariat et de collaboration avec, la communauté scientifique nationale (organismes de recherche et enseignement supérieur), le monde agricole, les entreprises et les collectivités territoriales, la communauté scientifique internationale, (Etats-Unis, Japon, Brésil, Chine,..).

#### 4. Quelques chiffres-clés

L'INRA compte au total à ce jour :

- ◆ 8532 agents dont 1839 scientifiques, 2572 ingénieurs, 4121 techniciens et administratifs ;
- ◆ 14 départements scientifiques ;
- ◆ 19 centres de recherches régionaux.

Budget 2009 : 772,109 millions d'euros.

## ***B. Centre INRA d'Orléans***

### **1. Présentation du centre**

Créé en 1976, le centre d'Orléans comprend des unités de recherche implantées à Ardon (à proximité d'Orléans) et un domaine d'expérimentation animal près de Bourges. Il est présidé par **M. Dominique King** et est constitué de six unités qui traitent de quatre domaines de recherche qui sont :

- La sélection d'arbres forestiers ;
- La biologie des insectes forestiers ravageurs ;
- La maîtrise des érosions et des pollutions des sols ;
- L'amélioration génétique des performances des troupeaux et la qualité de leurs produits.

### **2. Les sept unités du centre**

Le centre est constitué de :

- Une unité de service :
  - **InfoSol** : cette unité a pour mission de constituer et de gérer un système d'information à vocation nationale sur les sols.
- Une unité administrative :
  - Les **Services déconcentrés d'Appui à la Recherche (SDAR)** : cette unité a pour vocation d'offrir à l'ensemble du personnel des services de proximité, et d'apporter et gérer l'ensemble des ressources nécessaires au fonctionnement du centre.
- Trois unités de recherche :
  - **Sciences du Sol** : qui étudie les propriétés et le fonctionnement des sols. Cette unité assure aussi l'inventaire cartographique des sols du territoire national et européen.
  - **Zoologie Forestière (ZF)** : qui s'occupe du suivi des populations d'insectes en expansion sous l'effet des changements environnementaux.

- **Amélioration Génétique et Physiologie forestières (AGPF)** : qui collabore avec « le conservatoire génétique des arbres forestiers » de l'Office National des Forêts (ONF). Elle s'oriente sur la gestion durable et la compétitivité en s'appuyant sur les techniques de génétiques quantitatives, la biochimie, la biologie moléculaire et cellulaire ...
- Deux unités expérimentales :
  - **Génétique et Biomasse Forestières Orléans** : qui est une unité d'expérimentation qui travaille principalement avec l'AGPF.
  - **Le domaine expérimental de Bourges** : qui est rattaché au département de « Génétique Animale ». Il répond aux besoins des filières animales et aux attentes de la recherche.



**FIGURE1** : Organigramme des unités de l'INRA Orléans.

Mon stage a été réalisé dans deux unités : L'Amélioration Génétique et Physiologie Forestières (AGPF) et la Zoologie Forestière (ZF). Mais, pour être proche de mon maître de stage, Mr Hervé VAN DE SYPE qui occupe le poste de bioinformatique, j'ai été basée à l'AGPF, dans le laboratoire Bioinformatique.

### 3. Unité de recherche AGPF

L'Unité de Recherche Amélioration Génétique et Physiologie Forestière vise à valoriser les ressources génétiques et forestières en vue d'une production durable de bois d'œuvre et de biomasse. L'AGPF conduit des programmes d'amélioration génétique sur six espèces forestières (douglas, mélèze, pin sylvestre, frêne, merisier, peuplier) et s'investit dans des stratégies innovantes en sélection et en diffusion du progrès génétique. Elle est impliquée dans l'évaluation et la gestion de la diversité génétique ainsi que dans l'étude des interactions entre les variétés améliorées et les populations sauvages correspondantes, aidant ainsi la définition des stratégies de gestion et de conservation des ressources génétiques forestières.

Trente-cinq personnes travaillent à l'AGPF, dont la moitié sont des chercheurs et l'autre moitié : des ingénieurs, des techniciens et des administratifs. L'AGPF accueille également une vingtaine de stagiaires, Contrat à Durée Déterminée, et Main d'Œuvre Occasionnelle par an.

L'unité dispose également de 7 laboratoires : genobois, biochimie, protéine, culture *in vitro*, histologie, biologie moléculaire.

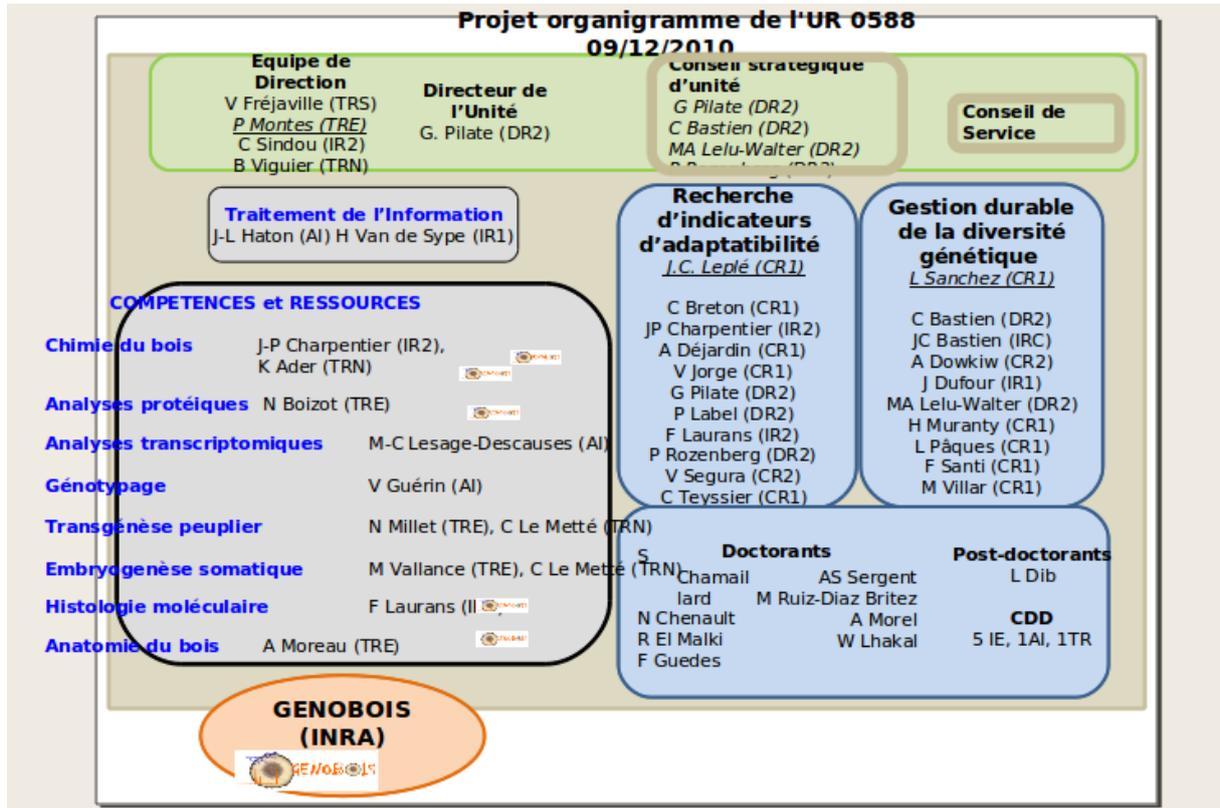


FIGURE 2 : Organigramme de l'AGPF

#### 4. Unité de Recherche de Zoologie Forestière

L'unité de recherche a pour objectifs de :

- Caractériser aux plans génétique, physiologique et comportemental les populations d'insectes forestiers envahissants ou en expansion sous l'effet du changement climatique;
- Analyser les mécanismes gouvernant la réussite des invasions biologiques d'insectes ;
- Mesurer les risques écologiques et économiques et en déduire des mesures de gestion.

Pour pouvoir atteindre leurs objectifs, leur modèle principal est la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*, lépidoptère : Notodontidae) compte-tenu de son intérêt pour l'étude de la réponse des insectes forestiers aux changements globaux, mais aussi de son impact économique et surtout des questions sanitaires nouvelles que posent l'expansion actuelle de cet insecte urticant en zone urbaine et péri-urbaine.

La Zoologie Forestière dispose de 7 chercheurs INRA, 1 maître de conférences associé de l'Université d'Orléans, 5 ingénieurs et 7 techniciens. L'unité accueille également une dizaine de stagiaires, Contrat à Durée Déterminée et Main d'Œuvre Occasionnelle par an.

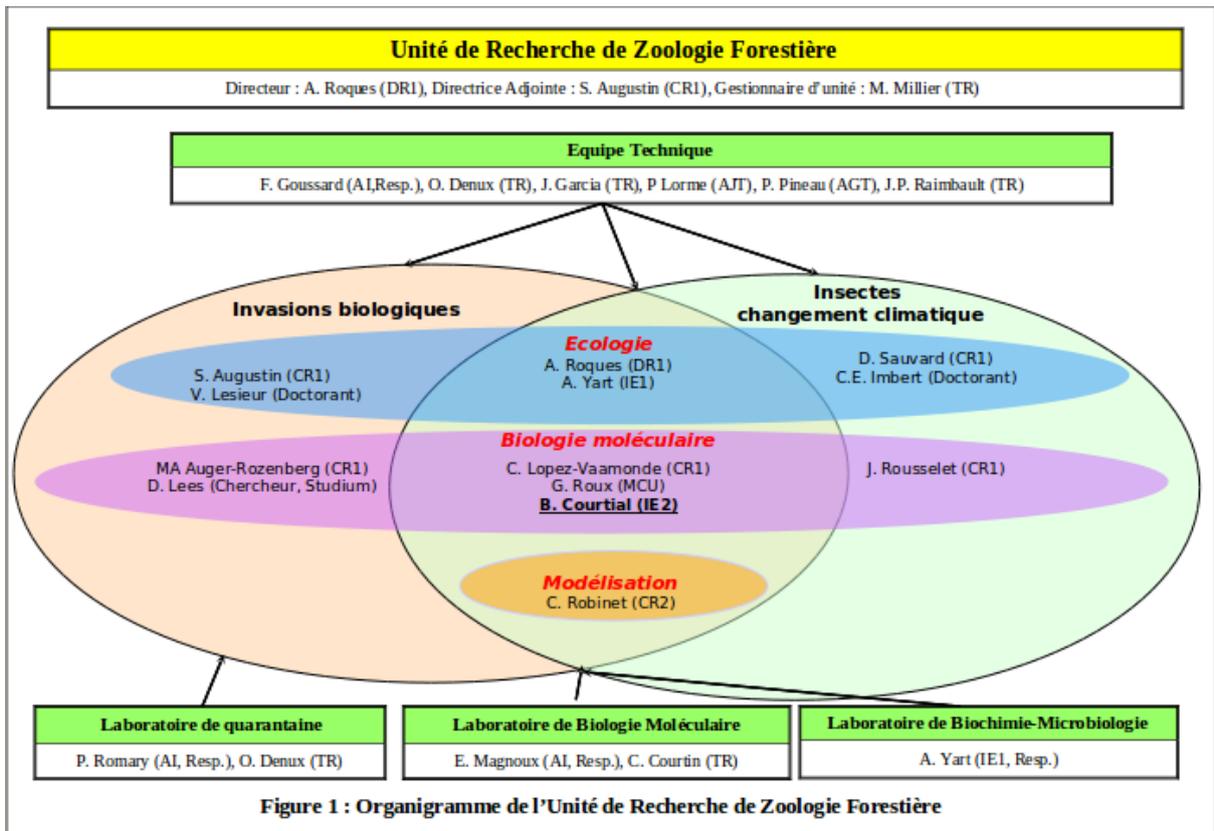


Figure 1 : Organigramme de l'Unité de Recherche de Zoologie Forestière

FIGURE 3 : Organigramme de l'UR Zoologie Forestière

## II. Contexte

### A. L'existant

La base de données « Samples » a été mise en place en 2008 à l'UAGPF par Joshua AMAVI, un étudiant en Licence 3 STIC (Sciences et Technologie de l'Information et de la Communication) afin de gérer la grande quantité et la grande diversité des échantillons de l'unité (création, modification par les différents traitements, analyse, etc). Ceci permettait

aux utilisateurs de la base de connaître l'ensemble des informations concernant un échantillon (nom, type, quantité stockée, unité de mesure, etc), sa localisation (origine du prélèvement), son lieu de stockage, les différents traitements et/ou analyses qu'il a subi.

Ensuite, Sin Yu FUNG, une étudiante en Licence Professionnelle Réseaux et Télécommunications a travaillé sur la base de données « Samples » afin que celle-ci réponde aux nouveaux besoins des utilisateurs tels que l'entrée de données de plusieurs échantillons en même temps et l'implémentation de nouveaux modules. Elle a donc modifié le site web et la gestion des données.

Après les modifications de Sin Yu FUNG, la base de données contient 21 tables dont la table principale est SAMPLE (qui représente la table des échantillons). (MLD de Sin Yu Fung confère annexe 2)

Les utilisateurs se connectent à la base par laboratoire. Ils se servent d'une interface graphique qui est constitué de page web pour leurs saisies, leurs consultations, leurs modifications et leurs suppressions. Ces pages sont toutes constituées d'un entête, d'un menu horizontal, d'un menu vertical, d'un corps de page et d'un pied de page.

L'unité ZF et l'unité AGPF ayant beaucoup de similitudes et travaillant souvent ensemble, la base de données de la Zoologie Forestière a été recréée sur un modèle identique à la base de l'AGPF avec des modifications et des améliorations. Elle a été développée par Joshua AMAVI étudiant en master 1 IRAD en 2009.

## ***B. Le sujet du Stage***

### **1. Unité AGPF**

Le serveur de l'AGPF étant tombé en panne, cette unité n'a pas eu accès à sa base pendant une longue période. Cependant, les tests que les biologistes ont pu faire sur la base avant son arrêt leur ont permis de s'apercevoir qu'il y avait un certain nombre de choses qui ne fonctionnait pas tel que :

- lier un fichier texte à un échantillon
- conserver les données de la partie origine quand on entrait manuellement des échantillons
- supprimer définitivement un échantillon dans le cas d'une erreur de saisie ...

De plus, l'AGPF comporte plusieurs laboratoires qui ne travaillent pas forcément sur les même types d'échantillons et n'ont pas les même manières de les traiter d'où la nécessité d'avoir un système qui leur permette une bonne suivie de leurs échantillons. Ce

besoin de traçabilité dans les laboratoires de recherche mène les opérateurs à utiliser un système de code. Les utilisateurs de la base souhaitent maintenant insérer le système de code-barres dans leur mode de fonctionnement (chaque échantillon, chaque lieu de stockage aura un code-barres). Ayant été informés du mode de fonctionnement de la base de l'Unité ZF, ils souhaitent que leur nouvelle base se rapproche de celle de l'Unité ZF avec des modifications propres à leurs besoins.

## 2. La Zoologie Forestière

Après utilisation de leur base, les biologistes de l'Unité ZF se sont rendu compte qu'il y avait quelques « bugs ». De plus, ils font face à de nouveaux besoins d'où la nécessité de créer de nouveaux « modules » dans la base et d'améliorer l'utilisation des champs existants.

## 3. Objectif du stage

Le stage consistait donc à :

- Améliorer certains modules de la base de l'unité ZF
- Reconstruire une base pour l'unité AGPF.

### *C. Moyens techniques utilisés*

Voici les différents outils qui étaient à ma disposition afin d'accéder à leurs demandes.

#### 1. Matériel physique

La base de données « Samples » se trouve sur le serveur « Chaco » dont voici les caractéristiques :

- Marque et modèle : PowerEdge 2950 (DELL),
- Processeur : Bi processeur Quad-Core Xeon E5320 1.86GHz/ 2\*4MB 1066 FSB
- Mémoire vive : 8 Go 677MHZ FBD (4\*2 GB)
- Disques Durs : 4 DD de 73 G (10k tpm) en RAID avec un spare

L'ordinateur que j'ai utilisé a les caractéristiques suivantes :

- Marque et modèle : DELL Optiplex GX 620
- Système d'exploitation : Windows XP service Pack 3 version 2002

## 2. Logiciels de développement

### a) Langages de programmation

HTML (*Hypertext Markup Language*) : est le format de données utilisé pour les pages web. Il est aussi nommé langage de balisage. Il est couplé aux feuilles de styles pour une mise en forme des pages web.

PHP version 5.2 .0 (*Hypertext PreProcessor*) : est un langage de programmation côté serveur qui permet de rendre dynamique les pages web.

JavaScript : Langage de programmation de scripts côté client. Il permet de rendre plus réactive les pages web et facilite l'ergonomie de celles-ci.

AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*) terme évoque l'utilisation conjointe d'un ensemble de technologies libres couramment utilisées sur le Web :

- ✓ HTML (ou XHTML) pour la structure sémantique des informations ;
- ✓ CSS pour la présentation des informations ;
- ✓ DOM et JavaScript pour afficher et interagir dynamiquement avec l'information présentée ;
- ✓ l'objet XMLHttpRequest pour échanger et manipuler les données de manière asynchrone avec le serveur Web.
- ✓ XML (*eXtensible Markup Language*) : qui est un langage de balisage générique.

En alternative au format XML, j'ai utilisé le format JSON.

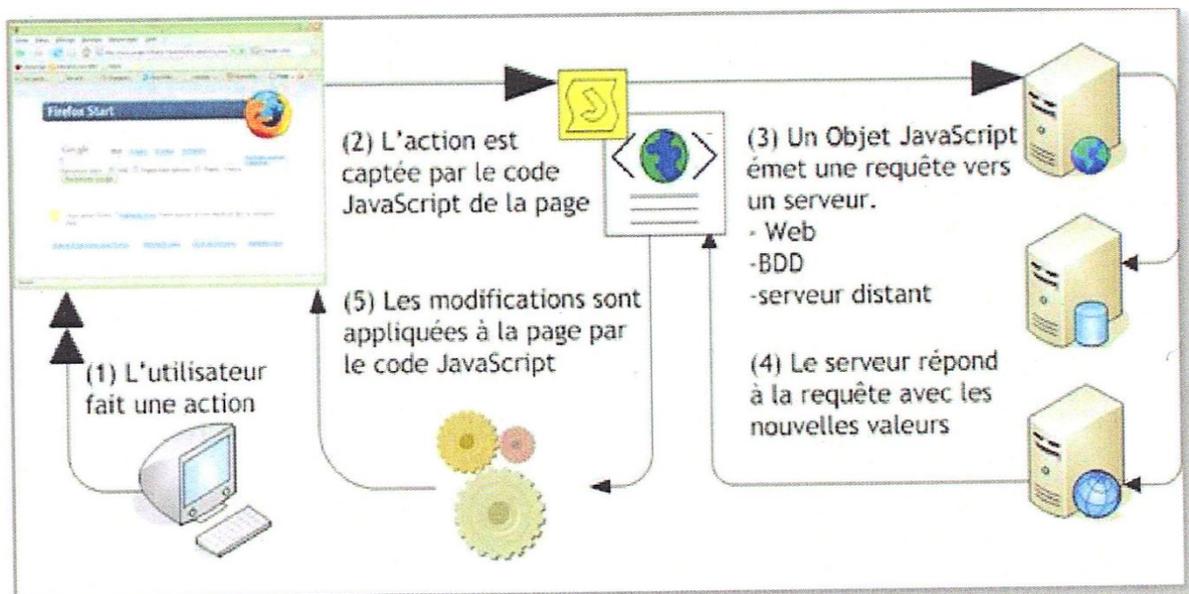


FIGURE 4 : Principe du fonctionnement AJAX

JSON (*JavaScript Object Notation*) : il s'agit d'un format de données générique. Il utilise la notation des objets JavaScript pour transmettre de l'information structurée. Il est

léger et au format texte. Un document JSON ne comprend que deux éléments structurels : des ensembles de paires nom / valeur et des listes ordonnées de valeurs.

### b) Base de données

PostgreSQL version 8.3 est le SGBDR (*Système de Gestion de Base de Données Relationnelles*) utilisé dans les 2 unités. Il s'agit d'un système de base de données non commercial disposant de nombreuses fonctionnalités qui lui permettent d'égaliser des produits commerciaux lourds tels qu'Oracle.

### c) Logiciels et utilitaires utilisés

NotePad++ version 5.9 : éditeur de code source très puissant qui supporte plusieurs langages. Je l'ai utilisé pour éditer mes fichiers HTML, PHP, CSS et JavaScript.

Navigateur Mozilla Firefox 4.0.1 : navigateur web libre qui offre la possibilité d'ajouter des extensions et des thèmes graphiques. J'ai ajouté une extension qui est :

- ✓ Firebug version 1.7.2 : cette extension propose des outils facilitant le développement de site web. Il signale les erreurs JavaScript et CSS des pages web. En plus, il permet de suivre en détail les requêtes AJAX<sup>1</sup> lancées au serveur et les réponses du serveur.

LAMP SERVER version 6.06 : Windows Apache MySQL PHP est une plateforme de développement Web sous Windows. Il permet de développer des applications web dynamiques à l'aide du serveur apache 2, du langage PHP et d'une base de données (ici PostgreSQL).

PhpPgAdmin III version 4.0.1 : une interface graphique pour administrer la base de données sous PostgreSQL.

## III. Analyse et conception

### A. Cahier des charges

Le projet s'est déroulé en 5 temps :

#### 1. L'unité AGPF

- ❖ 1<sup>er</sup> temps : La mise en place d'une partie Administration où sont gérées l'ensemble des listes déroulantes :

---

<sup>1</sup> AJAX : Asynchronous JavaScript and XML

- Création, modification et suppression des types des différentes listes déroulantes (exemple : conditionnement, lieu de stockage, projet, laboratoire, unité de mesure, nature, ...);
- Création, modification et suppression des éléments qui se trouvent dans les différentes listes déroulantes (exemple : papillote, congélateur -20°C Alpha, Futurol, Genobois, kg, feuille, ...);
- ❖ 2<sup>ème</sup> temps : La réalisation des pages de saisie concernant les échantillons : réception, manipulations effectuées, stockage, destruction et analyse.
- ❖ 3<sup>ème</sup> temps : La réalisation des pages de sortie des résultats
- ❖ 4<sup>ème</sup> temps : La réalisation des pages pour l'importation des échantillons à partir d'un fichier Excel et leur exportation sous forme de fichier Excel.

## 2. L'unité ZF

- ❖ 5<sup>ème</sup> temps : Réponse aux demandes de la ZF (Voir annexe7).

### *B. Analyse*

#### 1. Etude détaillée

A partir de ce cahier des charges, une recherche d'informations a été effectuée dans chaque unité, afin de mieux comprendre le fonctionnement des laboratoires afin de pouvoir répondre efficacement à leurs besoins. Pour cela, j'ai eu à discuter avec les biologistes de l'unité dans des réunions, sous la bienveillance de mon maître de stage qui m'aidait à poser les bonnes questions, à parler le même langage qu'eux (étant donné son expérience et sa double compétence). J'ai également eu besoin d'aller voir certains biologistes pour obtenir des réponses à mes questions. J'ai aussi lu des rapports d'autres stagiaires afin de comprendre les idées qu'ils ont envisagées, afin d'en garder ou d'en modifier certaines.

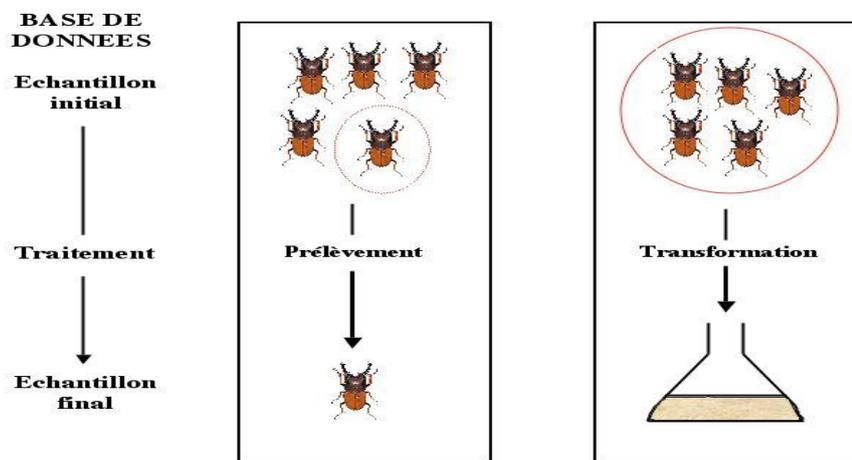
Ces différentes étapes m'ont permis de savoir :

- Comment les biologistes obtiennent leurs échantillons. Deux façons de procéder existent :
  - Soit ils les cherchent eux-mêmes sur le terrain
  - Soit certains de leurs collègues d'autres centres de recherche leur envoient des échantillons.
- Comment les biologistes stockent leurs échantillons : dans différentes enceintes à des températures variées (-80°C, -20°C, ...).
- Comment les biologistes manipulent ou analysent leurs échantillons : Chaque laboratoire a sa façon de procéder et ne traite pas le même type d'échantillon
- Comment interpréter leurs langages techniques

#### Quelques définitions

Pour mieux comprendre le domaine de mon stage, voici quelques définitions :

- ✓ Une feuille d'échantillonnage (feuille de terrain en ZF) : feuille sur lequel les biologistes notent les informations concernant un échantillon quand ils vont le chercher sur le terrain.
- ✓ Un échantillon : prélèvement effectué dans une population d'individus ou sur une partie d'un individu.
- ✓ Une analyse : expérience effectuée sur un échantillon pour obtenir une information.
- ✓ Une manipulation (Traitement en ZF) : est un traitement particulier sur un échantillon. Nous en avons 4 : (cf figure 5 et 6)
  - Prélèvement : une partie de A devient un ou plusieurs échantillons A1, A2, ..., An. L'échantillon A ne sera pas totalement utilisé.
  - Transformation : un échantillon A devient un échantillon B. Tout A sera utilisé.



**FIGURE 5** : Schéma expliquant un prélèvement et une transformation

- Division : un échantillon A devient un échantillon A1, A2, ..., An. Tout A est utilisé et on obtiendra au moins deux échantillon fils.
- Regroupement : on prend au moins deux échantillons que l'on regroupe ensemble, dans le but de faire une analyse sur l'ensemble. Les échantillons ne pourront plus être dissociés après. Nous avons deux types de regroupement : Plaque 96 puits avec un échantillon par puits où les échantillons sont rangés dans un ordre précis (voir FIGURE 7) et les regroupements en boîte pour le stockage des échantillons qui sont non ordonnés (voir FIGURE 8).

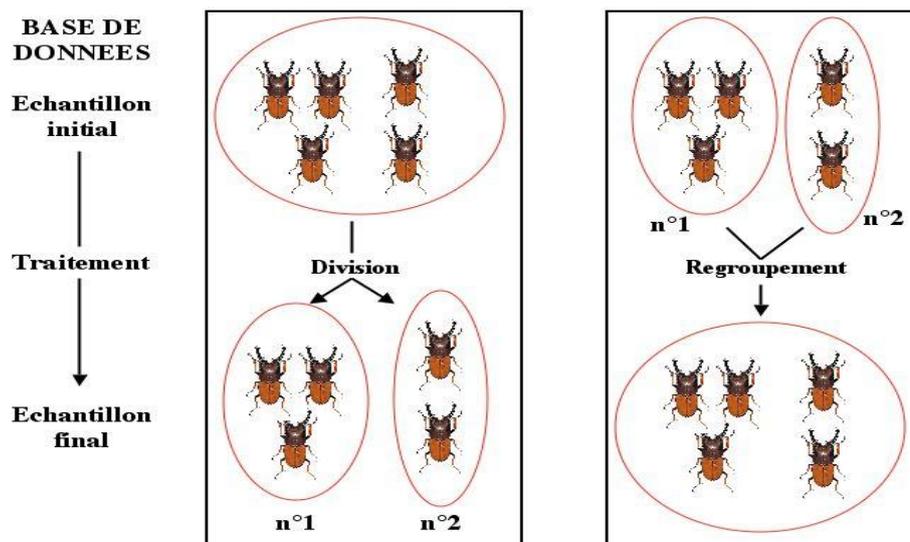


FIGURE 6 : Schéma expliquant une division et un regroupement

- ✓ Un stockage : est la conservation particulière d'un échantillon dans un lieu de stockage
- ✓ Une destruction : est l'action de détruire un échantillon pour diverses raisons. (exemple : fin de projet, analyse destructive, ...)

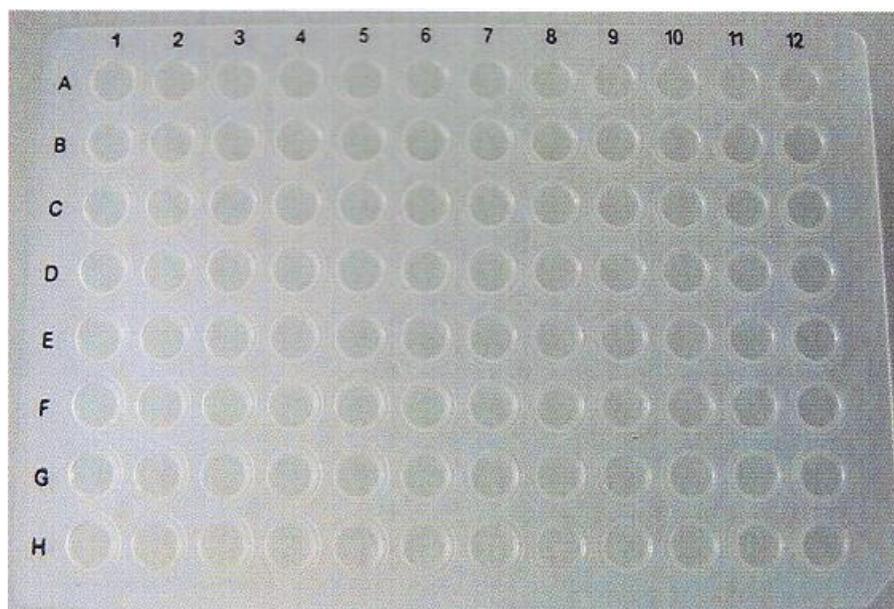
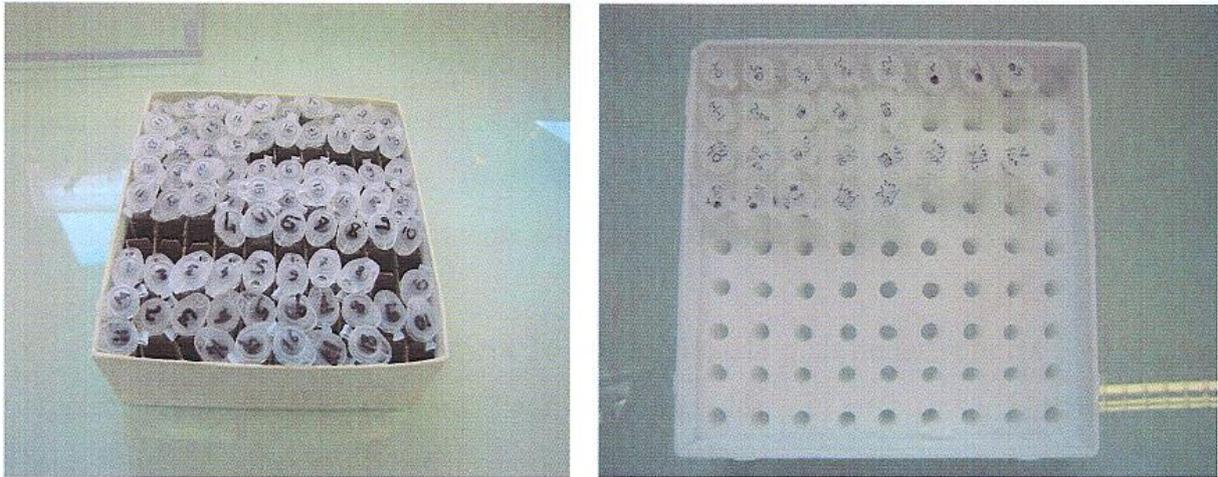


FIGURE 7 : Plaque 96 puits



**FIGURE 8** : Regroupements en boîte pour le stockage

## 2. Les objectifs à atteindre

La base de données « Samples » après développement doit permettre aux biologistes de :

- Entrer les informations sur les données d'un échantillon : son code-barres, son nom, sa nature, son identification (genre, espèce), son conditionnement, sa quantité ; ...
- Renseigner l'origine d'un échantillon : d'où provient-il, la date du prélèvement ou de sa réception, le préleveur ou le contact d'envoi ;
- Situer l'échantillon : le lieu de stockage ;
- Dire quelle manipulation ou quelle analyse est effectuée sur un échantillon et ce qui est obtenu (un résultat ou un nouvel échantillon), la date de réalisation et l'opérateur ;
- Connaître le (ou les) échantillon(s) parent(s) d'un échantillon ou ses échantillons fils ;
- Pouvoir changer un lieu de stockage à un échantillon ou un ensemble d'échantillons ;
- Exporter ou importer les informations d'un ou plusieurs échantillons avec un fichier Excel ;
- Lier des fichiers à un échantillon (type.xls, .pdf)
- Savoir si un échantillon a été détruit : de quelle manière, la date et l'opérateur ;
- Consulter l'ensemble des échantillons contenus dans chaque lieu de stockage
- Consulter les échantillons en fonctions de plusieurs critères : par laboratoire, par projet, par l'opérateur, par l'identification, par la provenance ...

## 3. Les méthodes utilisées

Conformément à la méthode utilisée pour créer la base de la ZF, et à celle pour créer l'ancienne base de l'AGPF, j'ai utilisé la méthode MERISE pour la nouvelle base de l'AGPF. Plus qu'une méthode d'analyse, MERISE est avant tout une démarche de construction de système d'information. Elle consiste à mener de front :

- Les études des traitements et des données,
- A les faire coïncider par la suite.

## C. Conception

Avec mon maître de stage, nous avons réfléchi sur les différentes tables utiles et la manière de les lier entre elles, les différents attributs qu'on retrouvera dans ces différentes tables et les clés primaires. Un effort a été fait pour simplifier la gestion des listes usuelles et prévoir l'ajout ultérieur de nouvelles listes.

### 1. Les tables

Nous avons au total 20 tables qui ont par convention des noms en anglais. Les tables sont :

- ❖ Barcode : c'est la liste de tous les codes-barres de l'unité ;
- ❖ Sample : c'est la table principal des échantillons ;
- ❖ Operator : c'est la liste de tous les biologistes qui utilisent la base ;
- ❖ Project : c'est la liste de tous les projets de l'unité ;
- ❖ Sender : c'est la liste de tous les expéditeurs d'échantillons ;
- ❖ File : c'est la liste de tous les fichiers qui sont liés à un échantillon ;
- ❖ Terrain\_Paper : c'est la liste de toutes les feuilles d'échantillonnage ;
- ❖ Analysis : c'est la liste de toutes les analyses ;
- ❖ Dico\_intern\_type : c'est la liste de tous les types de dictionnaire propres à l'unité ;
- ❖ Dico\_intern\_element : c'est la liste de tous les éléments liés à tous les types de dictionnaire de l'unité (tous les éléments de mes listes déroulantes) ;
- ❖ Dico\_extern\_type : c'est la liste de tous les types de dictionnaire officiel (pays, commune, ...) ;
- ❖ Dico\_extern\_element : c'est la liste de tous les éléments des types du dictionnaire officiel (éléments de mes listes déroulantes) ;
- ❖ Origin\_shortcut : c'est la liste des raccourcis pour l'identification de l'échantillon ;
- ❖ Relationship : c'est la hiérarchie des échantillons et le renseignement des manipulations subies par un échantillon ;
- ❖ Sample\_initial : elle renseigne sur les parents initiaux des échantillons ;
- ❖ Reception : elle renseigne sur la provenance d'un échantillon ;
- ❖ Destruction : elle renseigne sur la destruction d'un échantillon ;
- ❖ Sample\_file : c'est la table qui relie un échantillon à tous les fichiers auxquels il est rattaché ;
- ❖ Analysis\_sample\_operator : c'est la table qui relie les tables analysis, sample et opérator dans le cas de la réalisation d'une analyse.

## 2. Le Modèle Logique de Données (MLD)

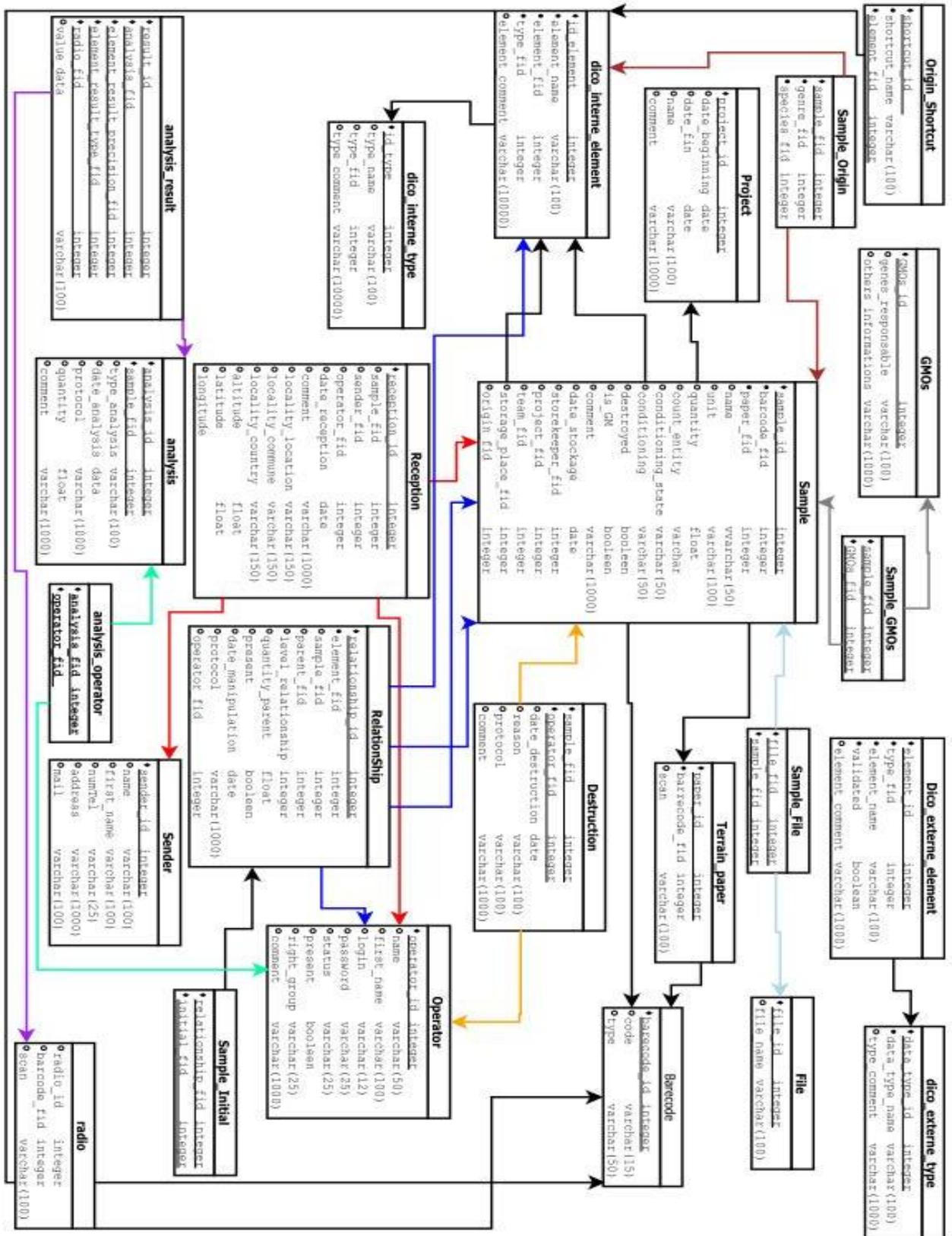


FIGURE 9 : Modèle Logique de Données de la base

## IV. Développement de l'Interface

L'interface se résume en deux grandes parties :

- La partie administration : cette partie, est celle où on crée essentiellement les types et les éléments des listes déroulantes. Il n'y a que les supers administrateurs qui pourront avoir accès à cette base (Mr Hervé VAN DE SYPE et Mme Vanina GUERIN).
- La partie Opérateur : cette partie est réservée à tous les utilisateurs de la base et concerne la gestion des échantillons.

### *A. Structure et organisation des pages*

Toutes les pages web ont la même organisation (Voir FIGURE 10). Elles sont structurées en 5 parties :

- L'entête : où se situe le nom de la base et quelques images
- Le menu horizontal : qui est constitué de différents onglets qui diffèrent en fonction des parties :
  - Partie d'administrateur (Voir FIGURE 11) : Nous avons quatre onglets :
    - Opérateurs : c'est l'onglet qui permet d'ajouter, de consulter, de modifier et de supprimer un opérateur ;
    - Projet : c'est l'onglet qui permet d'ajouter, de modifier, de consulter et de supprimer un projet ;
    - Raccourci identification : c'est l'onglet qui permet de créer, de consulter, de modifier et de supprimer un raccourci d'identification ;
    - Dictionnaire : c'est l'onglet réservé à l'insertion, la modification et la suppression des éléments des listes déroulantes de type différents d'opérateurs, projet et raccourci identification et qui ont les mêmes caractéristiques.
  - Partie opérateur (Voir FIGURE 10) : Nous avons 7 onglets :
    - Accueil :
    - feuille d'échantillonnage : c'est l'onglet réservé à la création, la modification, la consultation, et la suppression d'une feuille d'échantillonnage ;
    - Echantillon : c'est l'onglet consacré à la consultation, la création, la modification et au changement de lieu de stockage des échantillons. La liaison d'un fichier à un échantillon, l'importation des échantillons à partir d'un fichier Excel, la consultation des listes des expéditeurs se fait également dans cette partie ;
    - Lieux de stockage : c'est l'onglet qui permet de voir la liste de tous les lieux de stockage et aussi d'avoir la liste de tous les échantillons qui se trouvent dans ces lieux de stockage ;
    - Manipulation : c'est l'onglet où on peut indiquer une manipulation sur un (ou plusieurs) échantillon(s) ;

- Analyse : c'est l'onglet réservé à l'analyse d'un échantillon et à la consultation d'une analyse ;
- Listes Déroulantes : c'est l'onglet réservé à la consultation des éléments d'un type de dictionnaire de l'unité.
- Le menu vertical : c'est à ce niveau qu'est listé toutes les actions possibles dans chaque onglet du menu horizontal. Exemple : consulter, modifier, supprimer, créer ... ;
- Le corps de la page : endroit où se trouve les différents formulaires et les pages de sortie des résultats. Elle est donc amenée à changer d'une page à l'autre ;
- Le pied de la page.



FIGURE 10 : Structure des pages avec le menu horizontal de la partie opérateur

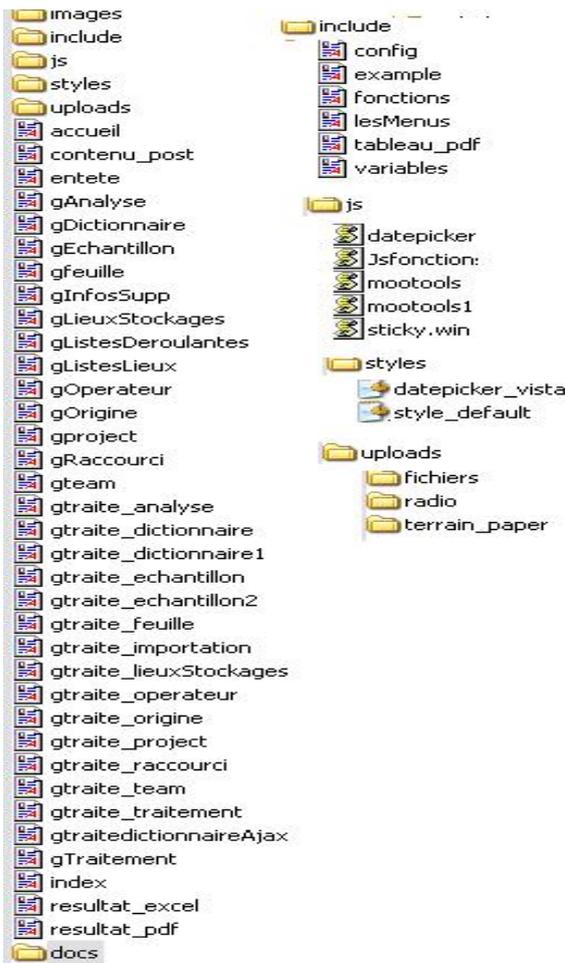


FIGURE 11 : Menu horizontal de la partie administrateur

## B. Organisation des fichiers sur le serveur

Au niveau du serveur, tous les sites web sont implantés dans le répertoire spécifique web. Les fichiers du site web « Samples » sont dans le sous-répertoire « Sample ». « Sample » est organisé comme suit (Voir FIGURE 12) :

- Le dossier docs : qui regroupe tous les fichiers qui ont permis de créer la base ou d'entrer des données dans la base.
- Le dossier images : qui représente toutes les images qui ont été utilisées pour la construction de la base.
- Le dossier include : contient les fichiers php pour se connecter ou se déconnecter de la base, configurer les pages, vérifier les sessions (login et mot de passe). On y retrouve aussi un fichier où sont écrites des fonctions qui sont utilisés dans d'autres fichiers (.php).
- Le dossier js : contient des fonctions JavaScript permettant l'utilisation d'AJAX.
- Le dossier style : comprend les feuilles de styles utilisées pour la présentation des pages.
- Le dossier uploads : on y retrouve :
  - Le dossier fichiers : où se trouvent tous les fichiers qui sont liés à un échantillon ;
  - Le dossier terrain\_paper : où se trouvent les feuilles d'échantillonnages scannées.
- Les fichiers g... .php : contiennent les codes pour créer le formulaire de chaque page.
- Les fichiers gtraite... .php : on y retrouve les codes qui nous permettent de traiter les formulaires de g... .php.



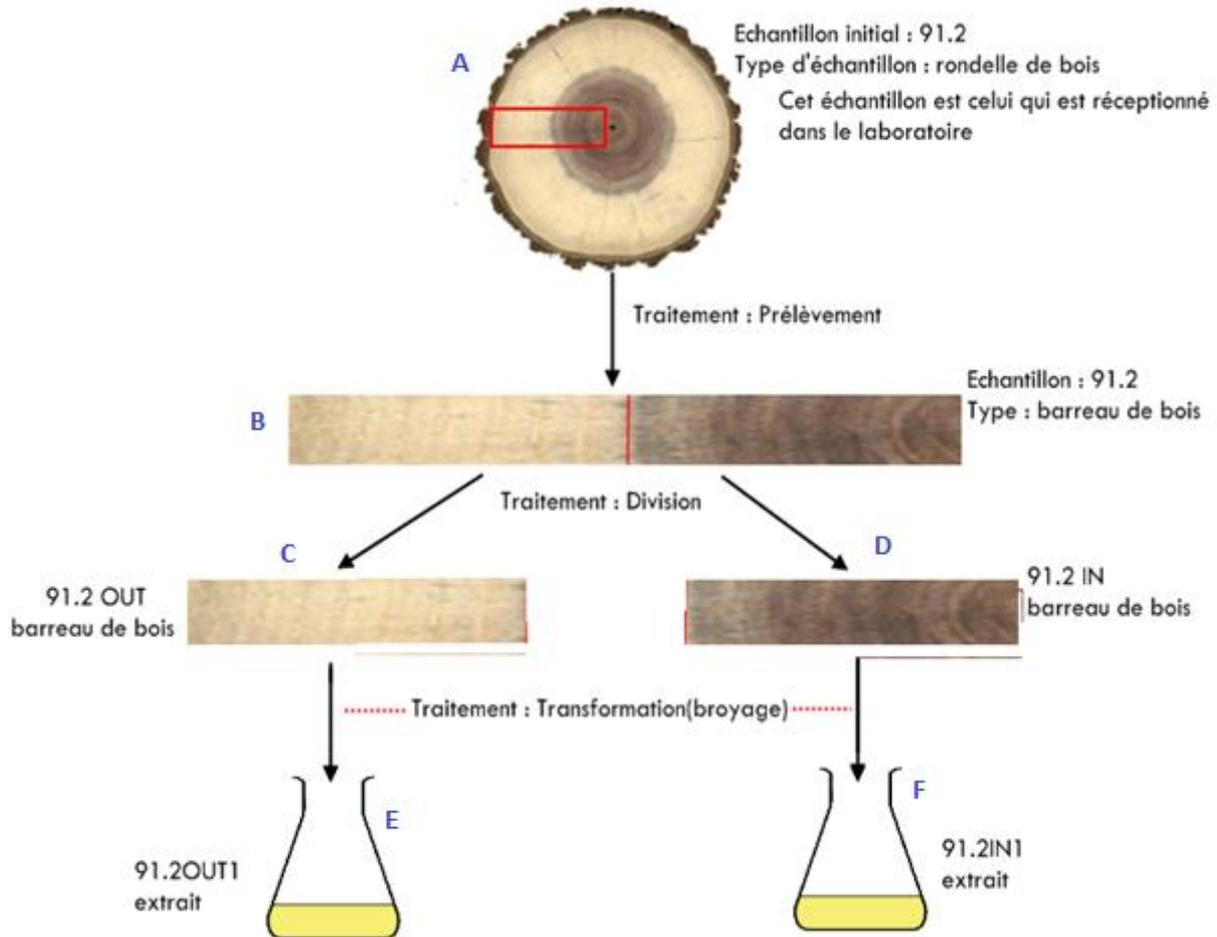
**FIGURE 12 :** organisation des fichiers du site web

## C. Le travail des biologistes et la base

### 1. La saisie d'informations

#### a) Au niveau du laboratoire

Les biologistes vont sur le terrain chercher leur échantillon et le ramène au laboratoire. Ensuite des manipulations sont effectuées sur cet échantillon.



**FIGURE 13 :** Exemple de manipulation sur un échantillon

On peut remarquer sur le schéma que nous avons la création de 5 échantillons fils (B, C, D, E, F) qui seront mis chacun dans un tube sur lequel un code-barres sera mis. L'échantillon parent recevra aussi un code-barres et le tout est rangé dans un lieu de stockage.

b) Au niveau de la base

Après avoir fait toutes ces opérations dans son laboratoire, le biologiste doit pouvoir insérer l'ensemble de ces informations dans la base afin de pouvoir assurer la traçabilité de ses échantillons.

i. Création de l'échantillon parent A

Cette opération est caractérisée par le remplissage du formulaire de création d'échantillon. Ce formulaire est créé grâce à gEchantillon.php.

Données de l'échantillon. L'opérateur commence par renseigner les données de l'échantillon.

The screenshot shows a web application interface with a navigation bar at the top containing 'Accueil', 'Feuille d'échantillonnage', 'Echantillon', 'Lieux de stockage', 'Manipulation', 'Analyse', and 'Listes Déroulantes'. The 'Echantillon' tab is active and circled in red. On the left, a sidebar titled 'Quoi faire ?' lists actions: 'Consulter', 'Créer' (circled in red), 'Modifier', 'Détruire', 'Modifier le lieu de stockage', 'Liste des contacts', 'Attacher des fichiers', and 'Importer Echantillons'. Below this is 'Opérateur Connecté' with the name 'AMAVI'. The main content area is titled 'Données de l'échantillon' (circled in red) and contains the following fields:

- Code Barre \* :
- Laboratoire \* : -- choisissez Laboratoire ▾
- Projet \* : -- choisissez le projet -- ▾
- Nom de l'opérateur \* : -- choisissez l'opérateur ▾
- Raccourci Identification : -- choisissez -- ▾
- Genre :
- Especie :
- Nom :
- Code génétique :
- Est OGM : -- choisissez -- ▾
- Âge :  Unité âge -- choisiss ▾
- Nature de l'entité \* : -- choisissez Nature -- ▾
- Nombre d'entités :
- Quantité mesurée :  Unité de mesure -- choisiss ▾
- Etat de conditionnement : -- choisissez Etat de co ▾
- Conditionnement : -- choisissez Condition ▾
- Commentaire :

A legend on the right indicates that '\*' signifies mandatory fields: \* : signifie champs obligatoires

Provenance de l'échantillon. Et, ensuite, il renseigne la provenance de l'échantillon. Nous avons deux cas :

- cas où l'échantillon a été récolté sur le terrain par le même opérateur :

Nature de la provenance \* : récolte ▼

Agent du prélèvement \* : -- choisissez l'opérateur ▼

Date du prélèvement \* :

Commentaire :

- cas où l'échantillon lui a été envoyé. Il faut choisir l'expéditeur (voir l'encadré rouge) ou si il n'existe pas encore dans la base créer un nouvel expéditeur en cliquant sur Nouveau (voir encadré bleu) et en complétant les champs proposés.

Nature de la provenance \* : colis ▼

Expéditeur \* : -- choisissez l'expéditeur ▼ ou Nouveau

Nom de l'expéditeur \* :

Prénom de l'expéditeur :

Téléphone :

Email :

Adresse :

Ajouter à la liste

Agent réceptionniste \* : -- choisissez l'opérateur ▼

Date de réception \* :

Stockage de l'échantillon. Ensuite l'opérateur choisit le lieu de stockage et clique sur envoyer. Ce stockage peut aussi se faire de 2 façons:

- Soit directement en entrant le code-barres du lieu

The screenshot shows a web form titled "Stockage de l'échantillon". The first dropdown menu, "Choix de saisie \* :", is set to "Par Code Barre". Below it is a text input field for "Code barre lieu \* :". A larger text area is provided for "Commentaire :". At the bottom, there are two buttons: "Envoyer" and "Annuler".

- Soit par choix successif en sélectionnant le type-(entouré en rose), puis le lieu de stockage apparait et il le choisit (entouré en bleu), et enfin l'étagère ou le tiroir (entouré en vert) apparaît aussi et il choisit.

This screenshot shows the same form with a different selection process. The "Choix de saisie \* :" dropdown is set to "Par Choix Successifs". The "Type du Lieu/Endroit \* :" dropdown is set to "Emplacement". The "Lieu de stockage \* :" dropdown is set to "Congelateur-20°c Alpha". The "Etagère ou Tiroir \* :" dropdown is set to "-- choix --". The "Commentaire :" field is empty. The "Envoyer" and "Annuler" buttons are at the bottom.

Validation de l'échantillon. Puis les informations sont récupérées à partir du formulaire et insérées dans la base grâce à gtraite\_echantillon.php.

JavaScript a été utilisé au niveau du stockage de l'échantillon pour pouvoir afficher la case rose quand la valeur de l'élément dans la case rouge change. C'est le même principe dans provenance de l'échantillon quand on clique sur nouveau au niveau du choix de l'expéditeur. Voici le code html pour provenance :

```
<script type= "text/javascript ">

    // Si la valeur dans provenance change alors
    $('ol_mprovenance').addEvent('change', function(e) {

        e.stop();
        //le block de récolte devient invisible
        $('recolte').setStyle('display','none');
        //le block de colis devient invisible
        $('colis').setStyle('display','none');
        //le block de reception devient invisible
        $('reception').setStyle('display','none');
        // Si la valeur de provenance est "récolte" alors
        if(this.value == "recolte") {
            //le block de reception et celui de récolte
            //deviennent visible
            $('reception').setStyle('display','block');
            $('recolte').setStyle('display','block');
        }
        //Sinon si la valeur de provenance est colis alors le
        //block de reception et celui de colis deviennent visisble
        else if(this.value == "colis") {
            $('reception').setStyle('display','block');
            $('colis').setStyle('display','block'); }
    });
</script>
```

## ii. Création de l'échantillon fils B

Le fils B est créé à partir de la manipulation de type prélèvement de A. Il suffit de remplir le formulaire de manipulation créé grâce à gManipulation.php. Ensuite les informations du formulaire sont entrées dans la base en utilisant gtraite\_manipulation.php.

Accueil | Feuille de terrain | Echantillon | Lieux de stockage | **Manipulation** | Analyse | Liste déroulante

**Quoi faire ?**  
[Faire une Manipulation](#)

**Opérateur Connecté**  
 Elom

**Manipulation**

Type de Manipulation \* : Prélèvement

Date \* : 18/06/2011

Opérateur \* : -- choisissez l'opérateur

Protocole : -- choisissez le protocole

Commentaire :

**Echantillon(s) utilisé(s)**

	Code Barre *	Nom	Quantité en stock	Quantité utilisée
Échantillon 1		A		

**Echantillon(s) créé(s)**

Nombre d'échantillons \* : 1

	Code Barre *	Nom	Quantité
Échantillon 1		B	

La création des autres échantillons fils s'effectue à l'aide du même formulaire ; mais il suffit de choisir le type de manipulation. Et de remplacer le parent d'origine.

Dans chaque cas, il y a une partie stockage dans le formulaire (il est identique à celui présent lors de la création d'échantillon). On remplit les champs et on clique sur valider.

## 2. Consultation

Une page présentant des choix multiples permet de consulter un ensemble d'échantillons. Un exemple de résultat de la requête est présenté ci-après.

Echantillon 00000000011397 et 00000000008949 ont été détruits.



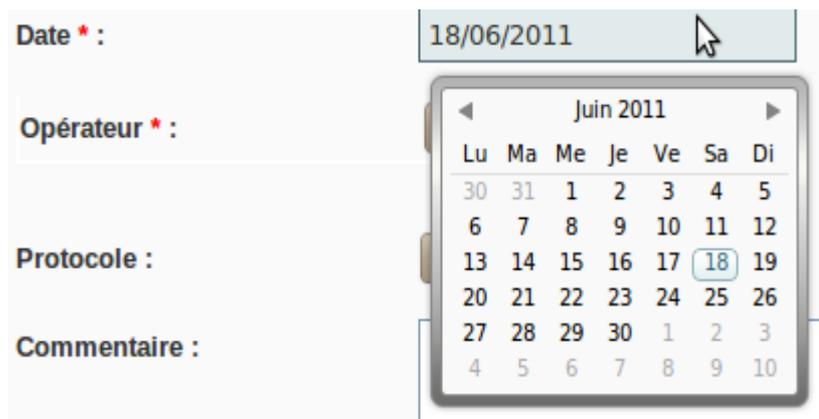
	Code barre	Nom	Type	Projet	Feuille de Terrain	Fiche	
	2344551	AP1	ADN	EVOLTREE   PRATIQUE		Fiche	
	00000000011397	Camer1	Ponte	EVOLTREE		Fiche	
	00000000008949	Cameraria	Ponte	EVOLTREE		Fiche	
	00000000011395	Cameraria	Ponte	EVOLTREE		Fiche	
	00000000011388	Cameraria	Ponte	EVOLTREE		Fiche	
	00000000008979	Cameraria	Ponte	EVOLTREE		Fiche	
	00000000008994	Cameraria	Ponte	EVOLTREE		Fiche	

*Cas d'un échantillon détruit*

Un échantillon peut être détruit physiquement pour diverses raisons mais son enregistrement ne peut pas être détruit dans la base. On a juste un attribut dans la table « Sample » qui est à « TRUE » quand l'échantillon existe et qui passe à « FALSE » quand l'échantillon est détruit physiquement. Cela a été réalisé de cette façon pour que les biologistes aient toujours l'historique de leurs échantillons et sachant qu'un échantillon peut avoir plusieurs fils. Au moment de la consultation des échantillons, les échantillons détruits apparaissent avec un bouton rouge et ceux qui existent toujours apparaissent avec un bouton vert. Voici le résultat d'une consultation :

**3. Ergonomie : implémentation du champ date**

Pour faciliter l'ergonomie de la saisie, tous les champs date de mes formulaires ont été implantés sous forme de calendrier qui permet de choisir une date. C'est un plug-in<sup>2</sup> à la bibliothèque JQuery<sup>3</sup>. Ce plug-in est nommé « **Calendar** ».



<sup>1</sup> Un plug-in est une bibliothèque complémentaire à une bibliothèque de base.

<sup>3</sup> JQuery est une bibliothèque JavaScript qui permet de manipuler le DOM très facilement, de gérer les évènements, de créer des effets graphiques.

**FIGURE 14:** Plug-in « calendar » à la bibliothèque JavaScript JQuery

Voici le code HTML qui donne ce résultat :

```
<link rel="stylesheet" href="/style/jquery-calendar.css" type="text/css" /> //Feuille de style
associé au calendrier <script type="text/javascript" src="/js/jquery.js" ></script>
<script type="text/javascript" src="/js/jquery-calendar.js"></script>
<script type="text/javascript">
    $(document).ready(function(){
        popUpCal.regional['fr'] = {clearText: 'Effacer', closeText: 'Fermer',
        prevText: '&lt;Préc', nextText: 'Proch&gt;', currentText: 'En cours',
        dayNames: ['Di','Lu','Ma','Me','Je','Ve','Sa'], //définition du nom des jours
        monthNames: ['Janvier','Février','Mars','Avril','Mai','Juin', //définition du nom des
mois
        'Juillet','Août','Septembre','Octobre','Novembre','Décembre']};
        popUpCal.setDefaults(popUpCal.regional['fr']);
        //-----
        $('#date').calendar(); // le calendrier est appliqué sur le champ dont l'identifiant est
date
    });
</script>
```

## CONCLUSION

Le stage m'a permis de m'insérer dans un milieu qui m'était inconnu, de discuter avec des personnes qui ont une formation différente de la mienne (la majorité étant des biologistes). La visite dans les laboratoires m'a amené à découvrir en quoi consiste réellement le travail des biologistes et à quoi ressemble le matériel qu'ils utilisent. Ce stage m'a également appris que quand on a un projet à réaliser, l'essentiel n'est pas de se mettre directement à programmer, mais à bien réfléchir sur la phase de conception pour savoir exactement quoi faire et ainsi gagner du temps.

Ce stage m'a également permis d'apprendre à comprendre les personnes. En effet, parfois, mes interlocuteurs savaient ce qu'ils voulaient mais n'arrivaient pas à le formuler, c'était donc à moi de reformuler ce qu'ils voulaient réellement. De plus, à travers les différentes réunions auxquelles j'ai eu à assister et avec les différentes présentations que j'ai été amenée à faire, je me suis améliorée en présentation orale et dans mes relations avec les gens. Je me suis aussi documentée sur des sites, des forums et des livres pour assimiler le langage JavaScript, la technologie AJAX et approfondir mes connaissances en php.

Le contrat n'est pas atteint dans sa totalité. Le fait de travailler simultanément sur 2 projets n'a pas été de tout repos, car au moment où il fallait penser à la conception de la base de l'AGPF, il fallait aussi comprendre celle de la ZF pour pouvoir apporter des modifications. Enfin, les biologistes et les scientifiques ne procèdent pas tous de la même façon, ce qui crée de fort désaccord sur les attentes des différentes personnes. Il fallait donc trouver une solution qui convienne à tout le monde. Cela a été par exemple le cas de Mme Vanina GUERIN qui travaille avec des plaques 96, et pour qui il était inconfortable d'entrer un à un ses 96 échantillons pour chaque plaque. Il a donc été convenu qu'elle entrera un seul échantillon par plaque et qu'elle y attachera à chaque fois son plan de plaque.

Tous ces manques de précisions ou d'objectifs fiables, ainsi que l'éclatement du projet sur deux unités ont retardé le développement du projet. Dans ces conditions, le délai de 3 mois s'est avéré trop court.

Cette nouvelle base de données est vraiment importante pour le laboratoire, car elle donnera aux biologistes une certaine facilité et un certain confort en ce qui concerne le suivi et la traçabilité de leurs échantillons.

La confrontation entre les concepts métiers utilisés par les scientifiques et mon expérience informatique m'a amené à proposer des modifications sensibles dans les procédures de travail. Certaines d'entre elles ont été réalisées, les autres pourront l'être plus tard et ce, de façon d'autant plus aisée, que tout l'environnement (référentiel) a été préparé pour ces évolutions.

En conclusion, la réalisation du projet dans son intégralité, m'a permis de mettre en pratique ce que j'ai appris à l'Université. C'est aussi un atout majeur pour mon projet professionnel.

## BIBLIOGRAPHIE

**PHP 5 avancé** d'Eric DASPET et Cyril Pierre de Geyer, Editions Eyrolles, 2004

**JavaScript pour les nuls** d'Emily A. Vander Veer

## WEBOGRAPHIE

<http://fr.wikipedia.org/wiki/>, pour les définitions de certains termes

<http://fr3.php.net/manual/fr/index.php>,

<http://www.zonecss.fr/courscss/>,

<http://www.siteduzero.com/>, pour des tutoriels sur HTML, CSS, PHP

<http://php.developpez.com/>,

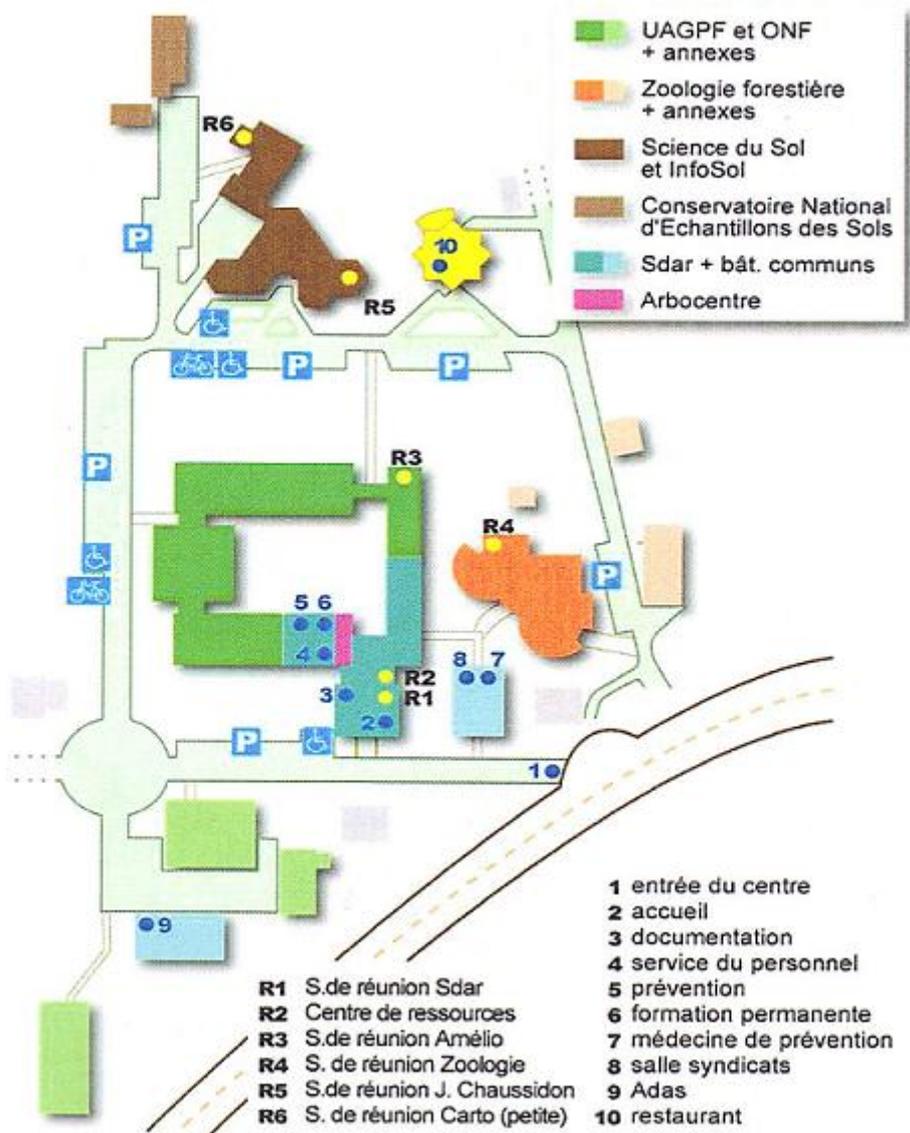
<http://www.inra.fr/>, pour la présentation de l'entreprise

<http://www.orleans.inra.fr/>, pour la présentation de l'entreprise

[https://intranet.orleans.inra.fr/organisation\\_scientifique](https://intranet.orleans.inra.fr/organisation_scientifique), pour la présentation de l'entreprise

## ANNEXES

### INRA Centre de recherche d'Orléans



Annexes 1 : Plan de l'INRA Orléans



# Gestion des Echantillons [Samples]




[Echantillon](#) | 
 [Traitement](#) | 
 [Analyse](#) | 
 [Stockage](#) | 
 [Destruction](#) | 
 [Sorties](#) | 
 [Requetes predefinies](#) | 
 [Importation de fichier](#)


Veillez choisir votre Groupe et entrer votre mot de passe pour se connecter ♦ l'interface

Choix du groupe :	<input type="text" value="- Choisissez le group"/>
Mot de passe :	<input type="password"/>
<input type="button" value="Valider"/>	

[Allez au début](#)

Copyright © 2008  
 INRA  
 Tous droits réservés  
 Responsable : Gilles PILATE  
 Contact : [BioInfo](#)

## Annexe 3 : Ancienne page d'accueil

```
function verifChampObligatoire() {
    var message_error = "";
    $(warning).setStyle('display', 'none');

    //Tableau contenant les champs obligatoires
    var tabChamps = document.getElements('input[name^=o1_]');
    tabChamps.combine(document.getElements('select[name^=o1_]'));

    //Tableau contenant les champs obligatoires en double
    var tabChamps2 = document.getElements('input[name^=o2_]');
    tabChamps2.combine(document.getElements('select[name^=o2_]'));

    //Vérification si tous les champs input sont différents de "" et tous les champs select sont différents de "0"
    var estBon1 = tabChamps.every(function(item, index){
        item.setStyle('backgroundColor', '#ffffff');
        if(item.get('tag')==input) {
            if(item.getProperty('value') == "") {
                item.setStyle('backgroundColor', '#ffeedd');
                message_error += "<li>" + ErrorTab[item.getProperty('id')] + "</li>";
            }
            return item.getProperty('value') != "";
        }
        else if(item.get('tag')==select) {
            if(item.getProperty('value') == "0") {
                item.setStyle('backgroundColor', '#ffeedd');
                message_error += "<li>" + ErrorTab[item.getProperty('id')] + "</li>";
            }
            return item.getProperty('value') != "0";
        }
    });

    //Vérification si l'un des champs en doubles obligatoires a été rempli
    var estBon2 = tabChamps2.every(function(item, index){
        var secondChamp = $(item.getProperty('lien'));
        item.setStyle('backgroundColor', '#ffffff');
        secondChamp.setStyle('backgroundColor', '#ffffff');
        if(item.get('tag')==select) {
            if(item.getProperty('value') == "0") {
                if(secondChamp.getProperty('value') == "") {
                    item.setStyle('backgroundColor', '#ffeedd');
                    secondChamp.setStyle('backgroundColor', '#ffeedd');
                    message_error += "<li>" + ErrorTab[item.getProperty('id')] + "</li>";
                }
                return secondChamp.getProperty('value') != "";
            }
            else return true;
        }
    });
}
```

**Annexe 4 :** Un extrait du code « verifChampObligatoire » qui parcourt mon formulaire et vérifie si les champs obligatoires ont été remplis.

```

function affichResultTab($data,$link,$isFirstCase,$edit,$del, $sautligne=0, $gestionTitre=1) {
    if($gestionTitre and $sautligne) echo '<table width="100%" style="margin-top : 45px;">';
    else if($gestionTitre) echo '<table width="100%">';
        foreach($data as $cle => $valeur) {
            if($gestionTitre and $cle == 0) {
                echo '<tr>';
                foreach($valeur as $cle2 => $valeur2) {
                    if($cle2 == 0) echo '<th class="first">' . $valeur2 . '</th>';
                    else echo '<th>' . $valeur2 . '</th>';
                }
                if($edit) echo '<th></th>';
                if($del) echo '<th></th>';
                echo '</tr>';
            }
            else {
                if($cle%2==1) echo '<tr class="row-a">';
                else echo '<tr class="row-b">';
                foreach($valeur as $cle2 => $valeur2) {
                    $taille = count($valeur);
                    if($cle2 == 0 and $isFirstCase) {
                        if($valeur2 == 'f') echo '<td class="first"></td>';
                        else if($valeur2 == 't') echo '<td class="first"></td>';
                    }
                    else if($cle2 == 0) echo '<td class="first">' . $valeur2 . '</td>';
                    else if($cle2 == $taille-1) ;
                    else echo '<td>' . $valeur2 . '</td>';
                }
                if($edit) echo '<td><a href="" . $link[$cle]["edit"] . ""></a></td>';
                if($del) echo '<td><a id="del" name="del" . $cle . "" href="" . $link[$cle]["del"] . ""></a></td>';
                echo '</tr>';
            }
        }
    echo '</table>';
}

```

**Annexe 5 :** code de la fonction « affichResultTab » qui permet d’afficher le résultat de consultation sous forme de tableau.

```
    { margin: 0; padding: 0; }

body {
    margin: 0; padding: 0;
    font: 13px Verdana, Tahoma, Arial, sans-serif;
    color: #333;
    background: #FFF url(../images/bg.gif) repeat-x;
    text-align: center;
}

/* links */
a {
    color: #83acca; /*#F9864D;*/
    background-color: inherit;
    text-decoration: none;
}
a:hover {
    color: #575757;
    background-color: inherit;
}

/* headers */
h1, h2, h3 {
    font-family: 'Trebuchet MS', Tahoma, Verdana, Sans-serif;
    font-weight: Bold;
}
h1 {
    font-size: 145%;
    padding: 10px 10px 5px 10px;
    color: #75A54B;
    background-color: inherit;
    border-bottom: 1px solid #EFF0F1;
}
form h1 {
    border-bottom: 1px solid #000000;
}
h2 {
    font-size: 125%;
    text-transform: uppercase;
}
h3 {
    font-size: 125%;
    color: #404040;
}
```

Annexe 6 : Extrait du code du fichier « style-default.css »

- 1) Créer un système qui permette de changer le lieu de stockage d'un ensemble d'échantillon
- 2) Créer un système d'exportation des données géographiques d'un ensemble d'échantillons pour positionner des points sur une carte
- 3) Ajouter sur le tableau d'exportation les résultats d'analyse (possibilité de plusieurs résultats pour un échantillon)
- 4) Ajouter la possibilité d'attaché des fichiers à un résultat d'analyse
- 5) Dans l'onglet échantillon et l'action Modifier, changer l'intitulé du bouton « Modifier » par « Valider »
- 6) Configurer la base pour que l'on puisse saisir un échantillon fils avant l'échantillon père et que le lien fonctionne dans les 2 sens.  
Echantillons à problème à corriger : 6183 (parent n° ? à retrouver) et 6182 (parent 6186)
- 7) Dans le cas d'un nouveau nom d'espèce, le champ n'est pas opérationnel, on est obligé de saisir dans la case normale. A corriger.
- 8) Lorsqu'un traitement est effectué, les informations telles que l'identification ne suivent pas. A corriger.
- 9) Pour le tableau d'exportation changer l'intitulé de la colonne France « Province » par « Département ».
- 10) Pour le tableau d'exportation séparer la commune du numéro de Département dans 2 colonnes distinctes.
- 11) Dans la base de données et le fichier d'exportation, importation corriger par **Code-barres**.
- 12) Dans l'onglet Analyse, corriger l'orthographe de **donnée** et **quantité**
- 13) Dans le cas de l'échantillon 1528, lorsque l'on souhaite modifier des champs, ils n'apparaissent pas tous exemple localisation. A corriger.
- 14) Lorsque l'on veut sélectionner un lieu de stockage par choix successif avec réfrigérateur, le champ suivant n'apparaît pas. A corriger.
- 15) Après importation d'échantillons dans le champ Quantité restante au nombre est accolé un nom ou un type, ne laisser que le nombre (exemple russe, orgyia).
- 16) Voir la possibilité de séparer en 2 colonnes l'espèce végétale (genre et espèce comme les insectes)
- 17) Dans la liste disponible dans la base après interrogation de la base, il faudrait faire apparaître les colonnes correspondant à l'hôte végétal.
- 18) Il faudrait pouvoir visualiser sur le tableau après interrogation et dans le tableau d'exportation ce qui est l'échantillon initial des échantillons fils (code couleur ? colonne supplémentaire dans le tableau d'exportation)
- 19) Eliminer les redondances dans les types de matériel et les hôtes végétaux. A corriger.
- 20) Echantillon 7942 par exemple, quantité n'est pas un nombre. A empêcher.
- 21) Corriger les fautes de français dans la page d'accueil.

## Annexes 7 : Listes des choses à améliorer en Zoologie Forestière