



Centre National d'Etudes Spatiales



Medias France



Institut d'Ingénierie Informatique de Limoges

Mémoire de fin d'études
mars à août 2006

Projet Phénologie : application internet et base de données

Nicolas RABIER
Promotion E2006

Tuteur professionnel : Claire FIASTRE
Tuteur enseignant : Fethi BELABDELLI

Avant propos

Pour la Commission des Titres d'Ingénieur, instance qui habilite les formations d'ingénieur, *"... le métier de base de l'ingénieur consiste à poser et à résoudre des problèmes souvent complexes liés à la conception, à la réalisation et à la mise en oeuvre de produits, de systèmes ou de services. A ce titre, l'ingénieur doit posséder un ensemble de connaissances techniques, économiques, sociales et humaines reposant sur une solide culture scientifique"*.

Cette citation traduit la grande variété des activités de l'ingénieur, depuis la conception d'un produit au sens large, jusqu'à sa production, voire sa commercialisation et indique les connaissances nécessaires pour prétendre exercer le métier d'ingénieur.

Avec les scientifiques, l'ingénieur est un acteur majeur du progrès technique.

Remerciements

Ce mémoire est l'aboutissement de trois années d'études, de travail, de compromis, de négociations, de sacrifices mais également de voyage, de bonheur, d'amitié, de souvenir et de fierté. Il clôture cette formation d'ingénieur ô combien enrichissante et symbolise le passage de la vie scolaire à la vie professionnelle.

Pour ces trois années passées, à Limoges, à Tours, à Temple, à Toulouse, aux Cerqueux, je souhaite adresser ici tous mes remerciements aux personnes qui m'ont apporté leur aide, leur soutien et qui ont ainsi contribué à mon épanouissement personnel et professionnel.

Tout d'abord, c'est avec beaucoup de sincérité que je tiens à remercier, pour commencer, la direction, Gérard BEGNI, Michel HOEPFFNER et Jean-Luc BOICHARD pour m'avoir permis d'intégrer MEDIAS-France ; ensuite, Hassan MAKHMARA pour ses conseils avisés et Antoine SCHELLENBERGER pour m'avoir dépanné de problèmes pointus liés à Struts ; puis, Fernando NINO pour sa confiance envers moi ; mais aussi, Eric FOURLON pour sa bienveillance et son avis de scientifique ; enfin, et encore plus particulièrement, mon tuteur professionnel à savoir Claire FIASTRE pour sa disponibilité, sa bonne humeur et pour m'avoir guidé et accompagné dans cette mission. Je remercie le personnel de MEDIAS-France et tous les stagiaires qui ont contribué à faire de ce stage une expérience agréable et enrichissante.

Aussi, j'adresse mes plus sincères remerciements à tous mes proches et amis des Cerqueux, de Limoges qui m'ont toujours soutenu et encouragé tout au long de cette formation.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mes parents pour leur générosité, leur présence et qui ont été un soutien incommensurable et infaillible.

Enfin, je suis plus que reconnaissant pour celle qui a supporté plus que des sautes d'humeur, week-ends ensoleillés et pourtant studieux, absences interminables, départs insoutenables et qui a su, pratiquement tout au long de cette formation, me remotiver lorsque le besoin s'en faisait sentir, me guider, me soutenir et ,tout simplement, me rendre heureux.

Table des matières

Introduction	1
I Compte rendu du stage	2
1 Le sujet de stage	3
1.1 La phénologie	3
1.2 Le GDR SIP GECC	3
1.3 Les Observatoires de Recherche en Environnement	4
1.4 Le noyau générique : BDGL	5
1.5 Le sujet	5
2 Le contexte de stage	6
2.1 L'entreprise	6
2.2 Les interlocuteurs	9
2.3 L'environnement matériel et logiciel	10
3 Le déroulement du stage	13
3.1 La méthodologie	13
3.2 Le planning prévisionnel	13
3.3 Le travail réalisé	14
4 La description du projet Phénologie	17
4.1 Les principes généraux	18
4.2 L'étude des données	20
4.3 L'adaptation du noyau générique	21
4.4 La migration des données	22
4.5 L'application internet	23
5 Le résultat	25
5.1 Une demi application internet	25
5.2 Un avis sur la démarche	25
II J2EE suivant le Design Pattern MVC2	27
6 La spécification J2EE	29
6.1 Son origine	29
6.2 Sa définition	29
6.3 Pourquoi J2EE en entreprise ?	30

6.4	L'architecture J2EE	30
6.5	Les différents outils de J2EE	31
7	La plateforme Struts et le modèle MVC2	35
7.1	Les origines de Struts	35
7.2	Une définition de Struts	35
7.3	La plateforme Struts et le Design Pattern MVC2	36
7.4	Pourquoi le MVC en entreprise ?	41
7.5	Un exemple d'utilisation de Struts	41
8	Une réflexion sur Struts	45
	Conclusion	46
	Bibliographie	48
	Annexes	49
A	Le planning prévisionnel	50
B	La modélisation Merise du noyau générique	52
B.1	Le modèle conceptuel de données	52
B.2	Le modèle physique de données	54
C	La modélisation Merise du projet Phénologie	55
C.1	Le modèle conceptuel de données	55
C.2	Le modèle physique de données	57
D	Les captures d'écran de l'application	59
D.1	L'interface de gestion des données	59
D.2	L'interface de gestion des métadonnées	60
D.3	L'interface d'extraction des données	61
E	Un exemple de page JSP	62
F	Le cahier des charges	63
G	Les spécifications fonctionnelles	76
H	Le compte rendu de réunion du 18/04/2006	103
I	Le compte rendu de réunion du 29/05/2006	115

Introduction

Certaines problématiques d'ordre mondial sont aujourd'hui l'objet de regroupements d'acteurs de diverses natures : institutions régionales, nationales et internationales, organisations non-gouvernementales, entreprises privées, ...

C'est dans le but de résoudre une de ces problématiques que le Groupement d'Intérêt Public (GIP) MEDIAS-France a été conçu et développé afin de mettre en place les outils adéquats permettant la recherche sur les origines du changement climatique global.

En cohérence avec sa vocation de participer à la formation des acteurs de la communauté scientifique de demain, MEDIAS-France accueille une dizaine de stagiaires chaque année. Le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) figure comme le principal partenaire de MEDIAS-France. C'est donc sous une convention CNES que j'ai effectué mon stage de fin d'études.

Le projet Phénologie est l'un des nombreux projets dont s'occupe MEDIAS-France. Il a pour mission de comprendre les mécanismes du changement climatique en France à partir de l'analyse de données biologiques. Mon stage se déroule dans ce contexte puisqu'il m'est demandé de concevoir une base de données et d'adapter une application générique en fonction de cette nouvelle base.

Ce stage, d'une durée de 24 semaines, constitue une étape importante dans la formation d'un ingénieur. Il permet de réaliser un travail d'ingénieur et d'assumer la responsabilité d'une mission tout en mettant en pratique, dans des conditions réelles, le savoir acquis durant le cursus à 3iL.

Ce mémoire rendra compte, dans un premier temps, d'une synthèse du stage en évoquant le sujet, le contexte, le déroulement et le résultat du travail réalisé. Dans un second temps, il abordera une technologie en vogue et appréhendée en cours de stage. Il s'agit du développement Web orienté spécification J2EE vue sous l'angle du Design Pattern MVC2.

Première partie

Compte rendu du stage

Chapitre 1

Le sujet de stage

Tout d'abord, avant de présenter le sujet de stage et mon rôle, il est essentiel de comprendre le contexte global dans lequel se place le projet Phénologie.

1.1 La phénologie

De nombreux événements naturels sont causés, au moins en partie, par le temps et le climat. La phénologie étudie les cycles biologiques et leurs liens avec les conditions climatiques. Les déplacements des oiseaux migrateurs, l'éclosion des bourgeons et le frai des saumons sont des exemples d'événements phénologiques. Ces événements se produisent chaque année à la même époque, mais leur date exacte varie d'année en année.

Le changement climatique, qui s'opère depuis la révolution industrielle du fait de l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, a entraîné des modifications importantes de la phénologie des espèces.

Les observations phénologiques permettent de retracer finement l'évolution du climat des derniers millénaires et le GDR intervient à ce niveau.

1.2 Le GDR SIP GECC

Le GDR SIP-GECC, créé en février 2006, rassemble plus de 27 laboratoires de recherche publique, réseaux et associations travaillant dans le domaine de l'environnement, l'éducation et la santé travaillant directement ou indirectement sur les effets des changements climatiques sur les cycles naturels de développement qui rythment la vie des êtres vivants.

Les objectifs de ce GDR sont de :

- constituer une base de données des observations phénologiques réalisées en France par divers organismes depuis 1880 jusqu'à nos jours ;
- poursuivre les observations sur des espèces situées sur des sites choisis dans la base de données existante et en fonction de l'importance sociétale et économique de ces espèces ;

- utiliser les observations pour fournir des indicateurs de changement climatique à l'échelle du territoire national et pour développer les activités de recherche suivantes : étude de l'évolution du climat ; développement des modèles de fonctionnement de la végétation ; développement des modèles de fonctionnement des cultures ; etc.
- créer un réseau d'observateurs amateurs de la phénologie d'un certain nombre d'espèces. Ce réseau sera ouvert d'une part aux écoliers du primaire et leurs professeurs des écoles, et d'autre part à toute personne désireuse de réaliser des observations de la phénologie. Les observations du réseau d'observateurs amateurs seront intégrées dans la base de données du GDR SIP-GECC et seront utilisées par les partenaires du GDR.

1.3 Les Observatoires de Recherche en Environnement

L'étude de l'évolution de l'environnement s'inscrit dans la durée. Elle est contrainte par le temps de réaction des milieux naturels et la fréquence des événements à observer. Pour établir des modèles d'évolution de la terre solide, du milieu océanique, de l'atmosphère, du climat ou des écosystèmes, il est indispensable de disposer de données fiables, répétées régulièrement sur des durées longues.

Outre cette dimension temporelle, l'étude scientifique de l'environnement est confrontée aux difficultés de fonctionnement liées à la nécessaire transdisciplinarité. Des sciences de la matière aux sciences de l'Homme de la société en passant par les sciences de la Terre et de la vie, la mobilisation de multiples disciplines nécessite de mettre en oeuvre un fonctionnement de la recherche dégagé du cloisonnement disciplinaire traditionnel.

Depuis plusieurs décennies, l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) pilote avec le soutien d'autres organismes de recherche, des Services d'Observation (SO) dédiés à la surveillance des milieux naturels (océan, atmosphère, climat), aux risques naturels (sismique, volcanique) et aux paramètres fondamentaux de la terre interne (champ de gravité et champ magnétique). Tous ces services s'inscrivent dans la durée. En 2002, le Ministère de la Recherche a lancé une nouvelle initiative avec un appel d'offres pour les Observatoires de Recherche en Environnement (ORE). Cette initiative a permis d'élargir le dispositif des S.O. aux communautés de la surface et biosphère continentales traitant des écosystèmes, des sols et des eaux. Leur vocation est de fournir aux chercheurs des données scientifiques de qualité nécessaire pour comprendre et modéliser le fonctionnement des systèmes et leur dynamique à long terme.

Le GDR SIP-GECC est candidat au titre d'ORE. Même s'il n'a pas encore acquis le label, les données traitées par le GDR peuvent s'intégrer dans l'architecture de données du modèle ORE. Le noyau générique BDGL a été créé pour répondre à l'ensemble des divers besoins des ORE.

1.4 Le noyau générique : BDGL

MEDIAS-France a été mandaté par l'INSU pour soutenir ces observatoires dans leurs objectifs de pérennisation et d'accès à leurs données. Bien que différents par la nature de leurs données, tous les ORE ont de nombreux points communs. Leurs objectifs sont de permettre la collecte de données sur le long terme, assurer la pérennité ainsi que l'homogénéité de l'enregistrement de ces données, leur suivi et leur diffusion. Les ORE reposent tous sur des mécanismes de dépôt de données, de vérification d'intégrité, d'insertion et d'extraction à partir d'une base de données géolocalisées.

Le travail de MEDIAS-France consiste donc généralement en l'ensemble des tâches suivantes :

- concevoir une base de données pouvant recevoir les données de l'ORE ;
- réaliser un outil d'insertion de données permettant d'ajouter de nouveaux fichiers de données dans la base ;
- réaliser un outil de validation des données insérées ;
- réaliser un outil d'extraction de données permettant de consulter le contenu de la base.

En 2005 MEDIAS-France a commencé à mettre au point un noyau générique de bases de données d'observations environnementales : une structure de base de données, une interface de dépôt de données et une interface d'extraction de données génériques. Le projet Phénologie reprend ce noyau générique.

1.5 Le sujet

MEDIAS-France développe pour le Groupement De Recherche (GDR) Système d'Informations Phénologiques pour la Gestion et l'Etude du Changement Climatique (SIP GECC) une base de données phénologiques à l'échelle nationale.

Mon rôle a été de concevoir et développer une base de données en m'appuyant sur l'architecture générique (BDGL) de base de données scientifiques géolocalisées déjà mise en place par MEDIAS-France. Je devais également adapter le développement d'une interface d'extraction et de prévisualisation des données répondant aux besoins exprimés par les futurs utilisateurs.

Ce stage s'inscrit dans le cadre général de constitution rationnelle de bases de données environnementales.

Chapitre 2

Le contexte de stage

2.1 L'entreprise

2.1.1 Le CNES, l'agence spatiale française

Un pôle d'excellence

Le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) est un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC), placé sous la tutelle conjointe des Ministères de la Recherche et de la Défense.

Créé en 1961, il est chargé d'élaborer et de proposer au gouvernement la stratégie spatiale française, et de la mettre en œuvre. Ainsi, la volonté du CNES est de mettre la technologie spatiale au service de la société en répondant à ses besoins actuels et en anticipant les évolutions futures par des réponses technologiques innovantes.

De plus, le CNES participe aux programmes conduits par l'Agence spatiale européenne (ESA), dont la France est l'un des principaux participants. Il joue ainsi un rôle majeur de proposition et d'entraînement dans les activités et programmes de l'ESA.

Les programmes du CNES

Les domaines dans lesquels s'exerce cette politique sont ceux porteurs d'enjeux stratégiques, économiques et scientifiques des plus importants :

- l'accès à l'espace avec le programme Ariane et l'exploitation d'un centre de lancement en Guyane (le Centre Spatial Guyanais). Ce programme est conduit dans le cadre de l'ESA et la commercialisation des services de lancement est assurée par la société Arianespace.
- les applications opérationnelles et commerciales des techniques spatiales telles que l'observation de la Terre (SPOT, CALIPSO, DEMETER, METEOSAT/MSG, IASI, POLDER 1 et 2, VEGETATION 1 et 2...) et les radiocommunications (ARGOS, DORIS, GALILEO...).
- les programmes scientifiques en liaison avec les organismes de recherche, en coopération européenne ou internationale (CLUSTER 1 et 2, CASSINI-HUYGENS, ROSETTA, MARS EXPRESS, SOHO...).

- les activités liées à la recherche en impesanteur et à la préparation des expériences prévues pour la Station Spatiale Internationale.
- les activités liées à la Défense (HELIOS...).

L'organisation et les moyens

Employant aujourd'hui presque 3000 personnes, le CNES se répartit en quatre centres principaux :

- le siège social implanté à Paris,
- la Direction des LAnceurs (DLA), installée à Evry, qui mène tous les développements du programme ARIANE, sur mandat de l'Agence Spatiale Européenne (ESA),
- le Centre Spatial de Toulouse (CST) qui, en tant que pôle technique et opérationnel, est chargé de la préparation et du développement des programmes et de l'exploitation des systèmes opérationnels et des moyens lourds,
- le Centre Spatial Guyanais (CSG) qui est totalement dédié aux activités de lancement et représente ainsi le port spatial de l'Europe.

De plus, le CNES est aujourd'hui actionnaire de 11 sociétés, membre de 3 Groupements d'Intérêt Economique (GIE) et de 5 Groupements d'Intérêt Public (GIP), dont MEDIAS-France qui intervient en soutien aux scientifiques en liaison avec les organismes de recherche.

2.1.2 MEDIAS-France

MEDIAS-France vise à étendre la collaboration entre centres de recherche, universités et organismes intéressés par l'étude des changements globaux dans les régions du bassin méditerranéen et de l'Afrique subtropicale. Son objectif principal est de développer la recherche coopérative, la mise en place de systèmes d'observation permanents, la gestion des données, la modélisation, la formation, la synthèse des résultats et le dialogue avec le monde socio-économique.

Le Groupement d'intérêt Public

Le Groupement d'Intérêt Public (GIP) MEDIAS-France a été créé en 1994 par plusieurs organismes (figure 2.1 p.8). Les premiers partenaires ayant participé à ce GIP sont :

- Le CNES.
- METEO-France.
- L'IRD : Institut de Recherche pour le Développement.
- L'Université Paul Sabatier.
- CLS : Collecte Localisation Satellites.
- SPOT-IMAGE.

MEDIAS-France a été prorogé pour une durée de six ans à compter de juillet 2000, avec un nouveau membre (le CNRS, Centre National de la Recherche Scientifique) et une extension du domaine géographique tout en maintenant une priorité au bassin méditerranéen et au continent africain Subtropicale. Durant

mon stage, MEDIAS-France est prorogé une nouvelle fois pour 6 ans en juillet 2006.

De plus, MEDIAS-France travaille en relation étroite avec de nombreux autres partenaires en France et dans les régions concernées.



FIG. 2.1 – Membres du GIP

Les activités de MEDIAS-France

A l'intérieur de sa zone d'intérêt géographique et dans le cadre des thèmes de recherche relatifs au changement global du climat, MEDIAS-France oriente son activité selon quatre axes :

- **Observation des surfaces terrestres** : MEDIAS-France génère et fournit des produits bio-géophysiques, dérivés de l'observation spatiale et caractérisant les surfaces continentales (indice foliaire, fraction de végétation, albedo, flux de rayonnement descendant, humidité de surface, température de surface, surfaces brûlées...) dans le cadre notamment du projet POSTEL.
- **Formation** : Le GIP conduit une action interdisciplinaire et internationale de formation et d'information dans des domaines en émergence répondant à des besoins sociaux, institutionnels et économiques. L'activité de formation se traduit par une politique intensive d'accueil, ciblée d'une part sur les stagiaires et les jeunes diplômés (grandes écoles, universités), et d'autre part sur l'échange de scientifiques confirmés dans un contexte international.
- **Support aux projets et systèmes d'observation** : MEDIAS-France offre un appui technique et logistique aux projets scientifiques (réseaux-sol, campagnes, modélisation) : organisation de réunions, secrétariat, communication, édition, recherche de financements...
- **Gestion des données** : MEDIAS-France s'occupe de la constitution et de la distribution de catalogues de jeux de données intégrées d'intérêt général, de bases de données spécialisées, ainsi que de produits didactiques.

Ainsi, la réalisation par le GIP de grandes bases de données et le développement des outils d'exploitation associés permet aux scientifiques de se concentrer sur leur mission principale, et, à terme, d'assurer la pérennité des données collectées ou générées ainsi que leur utilisation. Ma mission s'inscrit dans cette activité.

De plus MEDIAS-France offre des services à la communauté scientifique (fichier d'adresses de chercheurs et d'organismes, serveur internet, lettre d'information bilingue semestrielle) et entretient de nombreuses relations internationales : collaboration avec START, ACMAD, l'OSS, ENRICH, IGBP/DIS, etc...

2.2 Les interlocuteurs

Aujourd'hui, l'effectif du GIP englobe un peu plus de trente personnes organisées selon l'organigramme en figure 2.2 (p.9) et l'équipe "Informatique et Bases de données" compte une douzaine de personnes. Initialement, intégré à celle-ci, je me suis naturellement dirigé vers les personnes qui la composaient pour des conseils techniques et fonctionnels :

- Claire FIASTRE, chef des projets junior et tuteur de stage, a été très présente pour m'encadrer, m'accompagner et me guider dans ce projet.
- Eric FOURLON, docteur en Astro-Physique et chef de projet sénior, a assuré le suivi de l'ensemble des projets ORE. De par, son expérience et ses connaissances scientifiques, il a su délivrer de précieuses informations.
- Fernando NINO a succédé à Eric FOURLON et a joué le même rôle en tant que chef de projet sénior.
- Jean-Luc BOICHARD, responsable de l'équipe "Informatique et bases de données" et paléontologue de l'informatique, a résolu efficacement les quelques défaillances matérielles.
- Antoine SCHELLENBERGER, ingénieur développement et conseiller technique, m'a apporté son aide sur des problèmes précis et pointus concernant Struts.

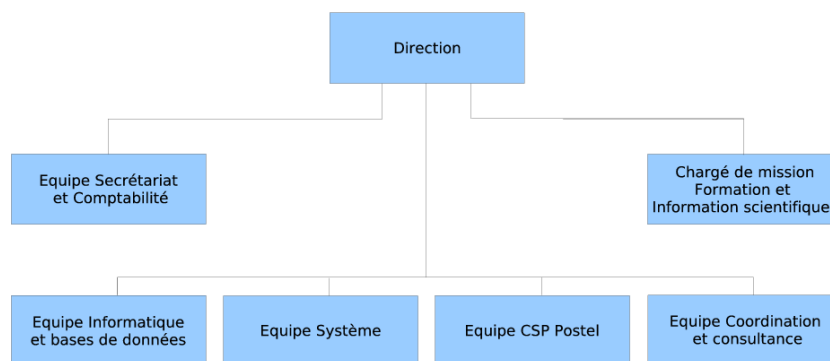


FIG. 2.2 – Organigramme du GIP MEDIAS-France

En outre, j'ai d'abord été chargé en tant que maître d'ouvrage délégué de missions d'expertises techniques, de l'évaluation et du support méthodologique ; ensuite en tant que maître d'oeuvre délégué, j'ai été en étroite relation avec le maître d'ouvrage à savoir la responsable du GDR SIP-GECC et chercheuse au CNRS, Isabelle CHUINE. Continuellement, que ce soit lors de réunions,

d'entretiens téléphoniques ou de nombreux courriels, nous sommes restés en contact.

2.3 L'environnement matériel et logiciel

Depuis peu, de par son envergure, MEDIAS-France s'est doté d'une nouvelle entité appelée équipe "Système". Son objectif est de traiter les dysfonctionnements matériels et logiciels. A l'instar de toute société axée sur les nouvelles technologies, MEDIAS-France se doit de maintenir son environnement à jour pour toujours offrir à ses clients la meilleure qualité de services. A ce propos, j'ai pris conscience qu'un environnement de travail performant contribuait à l'obtention de résultats à la hauteur de cet environnement.

2.3.1 L'environnement matériel

Concernant ma station de travail, elle est équipée d'un processeur BiCore Athlon 3800 Mhz, de 2Go de RAM, d'un disque de dur de 60Go à 7200 trs/min. Ce matériel a révélé tout son potentiel sous un système d'exploitation Linux avec la distribution Fedora Core 4 version 64 bits.

Le poste est relié à un réseau local qui est attaché au réseau du CNES. L'accès à internet est établi via le proxy du CNES.

Le réseau local compte une trentaine de PC. L'équipe "Informatique et bases de données" dispose d'ordinateurs équipés du kit de développement complet (SGBD, IDE, Serveur d'Applications, etc.), c'est pourquoi chaque membre programme, déploie et teste les applications individuellement en local. Un serveur (simple serveur bi-pro Xeon 2.8) est dédié au test des applications. Obsolète, il le remplace par un serveur Opteron bi-cœur bi-pro avec 4 Go RAM et 4 To de stockage sur une baie SCSI utilisant 16 disques SATA en RAID 5 matériel.

Pour l'équipe Postel, excessivement gourmande en espace disque, MEDIAS-France a déployé une grosse artillerie. Elle lui a offert deux fermes de calcul de 5 noeuds bi-pro Opteron chacune. Elles sont dotées d'un SAN Fibre Channel donnant accès à 4 baies de stockage indépendantes pour un espace de stockage total de l'ordre de 32 To. Les images satellites sont une des matières premières de l'équipe Postel.

La figure 2.3 (p.11) représente l'architecture des services accessibles depuis internet. La mise en production de l'application Phénologie se fera sur le serveur niveau 1 qui contient l'ensemble des applications Web mis à disposition par MEDIAS-France. Le serveur niveau 2 stocke les sauvegardes et les applications non critiques.

2.3.2 L'environnement logiciel

MEDIAS-France s'inscrit dans une politique du logiciel libre. Certes, de par son statut d'organisation publique, elle doit s'efforcer de les utiliser. Il ne s'agit

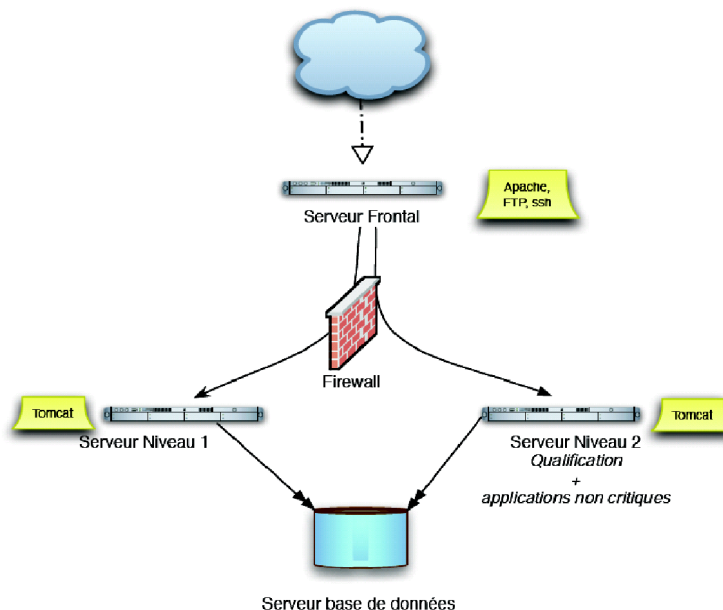


FIG. 2.3 – Architecture des services externes de MEDIAS-France

pas d'une contrainte car ces logiciels disposent de nombreux avantages :

- **Fonctionnalité** : Les logiciels libres sont réalisés par des passionnés performants dans leurs domaines et sont utilisés comme des bases fiables pour l'ajout de fonctionnalités spécifiques.
- **Rentabilité** : Le code source est exploitable et évite ainsi de reprendre un programme à zéro.
- **Efficacité** : A l'échelle mondiale, une multitude de développeurs améliore ces logiciels libres et seules les meilleures solutions techniques sont conservées.
- **Fiabilité et sécurité** : La densité de la communauté du logiciel libre et son sens du devoir permet de faire remonter à court terme tous les bugs et failles de sécurité. Les corrections s'en suivent rapidement.
- **Respect des standards** : Les standards garantissent une interopérabilité parfaite avec les autres logiciels libres.
- **Garantie de la liberté** : Ils assurent la liberté individuelle, la liberté d'expression et la liberté de choix.
- **Indépendance et pérennité** : La disponibilité des sources garantit aux utilisateurs la pérennité des logiciels libres qu'ils utilisent et leur indépendance vis à vis des éditeurs de ces logiciels.
- **Economiques** : Ils sont gratuits.

Dans le cadre de ma mission, j'ai travaillé essentiellement avec des logiciels libres à l'exception de PowerAMC conçu par Sysbase. En effet, aucun logiciel libre n'offrait une qualité identique. C'est pourquoi, l'équipe de développement, coutumière, m'a redirigé tout naturellement vers ce produit.
La liste des outils exploités lors de ce stage :

-
- **Open Office 2.0** : outil bureautique complet disposant d'un éditeur de texte, d'un tableur, etc.
 - **Poséidon For UML Community Edition 4.0.1.0** : modélisation de l'analyse UML de l'application ;
 - **Sysbase PowerAMC v 9.0.0.438** : modélisation de l'analyse MERISE de la base de données ;
 - **Gantt Project v 2.0** : planificateur du projet
 - **Eclipse 3.1.1** et ses plugins : IDE
 - **TomCat 5.5.7** : serveur d'applications
 - **PostgreSQL 8.0.4** : Système de Gestion de Bases de Données
 - **TexMaker** : éditeur Latex
 - **jdk 1.5.0_06** : kit de développement Java

Chapitre 3

Le déroulement du stage

Tout d'abord, nous aborderons la méthodologie adoptée par MEDIAS-France pour la conduite de ce projet. Puis, un aperçu du planning prévisionnel apportera une vision globale temporelle du projet et de son organisation. Enfin, l'état de mes travaux relatera plus précisément ces 24 semaines.

3.1 La méthodologie

Ce projet s'est inscrit dans une démarche de gestion de projet suivant le cycle de vie en V (figure 3.1 p. 14). Elle est issue de la méthodologie du CNRS.

D'autre part, le suivi du projet est effectué de façon régulière par la tenue de réunions aussi bien avec mes responsables qu'avec Isabelle CHUINE. Deux réunions ont été planifiées avec le GDR :

- la première (cf. Annexe 1), en avril à Toulouse, où nous nous sommes concertés sur les cas d'utilisation et nous avons discuté de différents aspects du projet.
- la seconde (cf. Annexe 2), fin mai à Montpellier, où nous nous sommes attachés à valider la base de données, à définir les métadonnées et à se mettre d'accord sur le fonctionnement et les termes employés dans l'interface d'extraction.

3.2 Le planning prévisionnel

Indispensable dans toute gestion de projet car il permet de l'organiser, le planning prévisionnel (annexe A p.50) est une succession de tâches agencées de manière à réduire toute perte de temps. Présenté sous forme de graphe, il a été soumis à plusieurs discussions avec mes responsables afin d'aboutir à la meilleure organisation. Je l'ai conçu dès les premiers jours de mon stage. Il suit la démarche de gestion de projet en V.

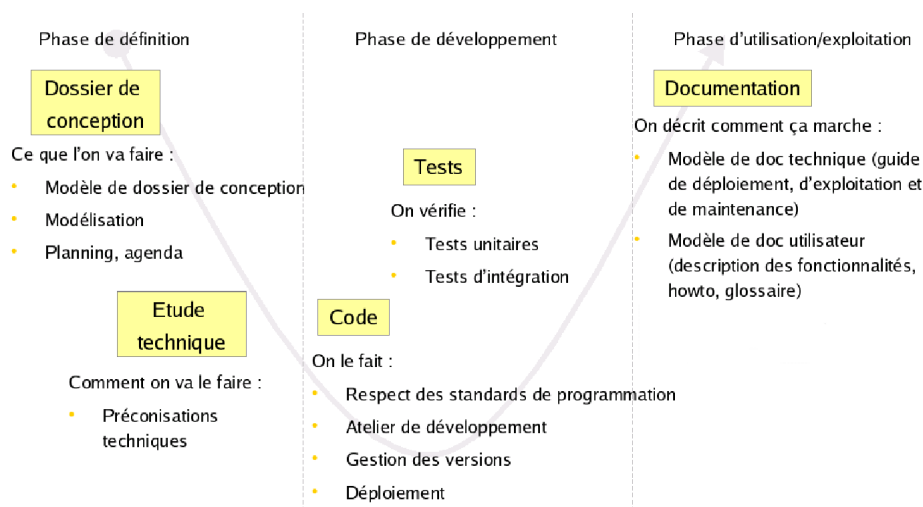


FIG. 3.1 – Cycle de vie du projet

3.3 Le travail réalisé

Le planning prévisionnel constitue la référence de l'avancée du projet. Souvent considéré comme un idéal à suivre, il s'avère par expérience décalée, dans différentes mesures, de la réalité pour des raisons diverses et variées. A nouveau, j'ai pu m'en apercevoir lors de ce stage. Tout en brossant le tableau de mes travaux, des explications seront apportées afin de comprendre le retard en cette fin de stage. Puis, une liste reprendra les travaux à finaliser pour boucler le projet.

3.3.1 Mes travaux

A 3iL, les cours de gestion de projet nous ont enseigné une notion fondamentale ; celle de prévoir l'imprévisible. L'ampleur de la mission ne laissait que très peu de place aux imprévus et ceux-ci sont apparus, en nombre, au delà de nos considérations. Au travers du déroulement chronologique du projet, je décrirai les différentes phases et apporterai des bribes d'explications issues de ma propre analyse.

La phase d'appropriation

La plus brève et incontournable, cette phase m'a permis d'appréhender la portée du projet, de connaître les protagonistes, leurs aspirations, les contraintes, d'apprendre le vocabulaire scientifique, l'histoire du projet et les travaux déjà réalisés. Par la visite de sites internet et la lecture de documentations internes, en une semaine, j'ai compris ce que MEDIAS-France et le GDR SIP-GECC attendaient.

A la fin de cette semaine, Isabelle CHUINE a répondu à mes interrogations lors d'un entretien téléphonique.

La phase de définition

Elle m'a permis de concevoir le planning prévisionnel, le cahier des charges (cf. Annexe 3), les spécifications fonctionnelles (cf. Annexe 4), la modélisation de la base de données ainsi que les diagrammes UML.

Lors de la rédaction des spécifications fonctionnelles et la modélisation des diagrammes UML, j'ai perdu l'équivalent d'une semaine à cause de la seule défaillance matérielle durant le stage.

Egalement, étant issue de milieux hétérogènes, une communication constructive entre le client, GDR SIP-GECC, et le prestataire de services, MEDIAS-France, a été longue à mettre en place. Il a fallu que chaque partie comprenne le vocabulaire de chacun, qu'il se l'approprie et l'utilise à bon escient. Les nombreuses incompréhensions du départ expliquent notamment la multiplicité des versions du MCD et le temps perdu à le modifier. La bonne formule a été trouvée à la neuvième version à savoir le 3 juillet.

La phase d'apprentissage

En considérant l'accumulation du retard, j'ai écourté cette phase d'apprentissage de Struts et BDGL afin de coller au plus près du planning. En effet, après avoir acquis les notions élémentaires du framework Struts et du Design Pattern MVC2, je me suis lancé dans les sources de BDGL afin de comprendre son fonctionnement. Cette application existante ne possédait qu'une documentation succincte et son approche a nécessité plus de temps que prévu à cause de sa complexité et mon inexpérience dans la technologie.

La phase de développement

Elle comprenait entre autre le développement du programme annexe et des interfaces de gestion et d'extraction de données.

Le programme annexe, considéré comme un outil temporaire, devait permettre la transformation d'un format de fichier dit "incorrect" en un format défini dit "exploitable" par l'interface web de gestion des données. En conséquence aux nombreuses modifications du MCD, le format des fichiers a été changé plusieurs fois.

Concernant le développement des interfaces, le temps restant m'a permis de coder uniquement celle de gestion des données et d'y soumettre une batterie de tests unitaires à l'aide de JUnit. J'ai reçu les fichiers sources, support de base de mon travail, début juillet. Ce retard dans les délais de livraison a fortement contribué à celui du projet.

La phase de déploiement et d'exploitation

Il s'agissait d'une période réservée à la rédaction de différents documents à savoir les documentations technique et fonctionnelle, le mémoire et la soutenance. Finalement, à nouveau contraint par le temps et sur les conseils de mes responsables, je me suis consacré en priorité à la rédaction du mémoire (en L^AT_EX) et à la préparation de la soutenance.

3.3.2 Les travaux à finaliser

Au terme de ce stage et afin de finaliser complètement le projet, il restera à accomplir les tâches suivantes :

- Reprendre le programme annexe en formattant le fichier de sortie avec le format défini ;
- Adapter l'interface d'extraction (SQLGen) pour la base de données ;
- Modifier la documentation technique et utilisateur existante.

Chapitre 4

La description du projet Phénologie

Les objectifs principaux de ce projet s'inscrivent dans une problématique de :

- pérennisation des données sorties temporairement des archives nationales ;
- centralisation de l'ensemble des observations phénologiques réalisées par différents instituts à l'échelle nationale.

C'est pourquoi, il s'appuie sur une base de données relationnelle et sera orienté vers le média Internet.

L'application Phénologie permet à tout scientifique sans connaissance particulière en informatique, d'une part, d'ajouter des données via des fichiers dans un format prédéfini, d'autre part, d'extraire facilement de la base de données des informations qui lui sont pertinentes.

Egalement, le GDR, dans son rôle de formateur, souhaitait faire participer le plus grand nombre à son travail de collecte tout en le responsabilisant. C'est pourquoi il voulait ouvrir l'application au grand public afin qu'il puisse ajouter ses propres observations, cela dans le but de disposer toujours de plus d'informations. Cette contrainte qui diffère du fonctionnement normal d'un ORE, a obligé MEDIAS-France à appréhender ce projet différemment. Il a été divisé en deux : d'un côté le site grand public et de l'autre le site réservé aux professionnels ; celui sur lequel j'ai travaillé.

Cette présentation décrit le fonctionnement global du projet. L'étude des données est précisée tout en envisageant l'adaptation du noyau générique en vue d'insérer ces données. Enfin, l'application internet et ses interfaces sont exposées.

4.1 Les principes généraux

4.1.1 Le fonctionnement global

La figure 4.1 (p.18) offre, avec un certain recul, une vue de l'enchaînement de toutes les actions proposées par le projet. Les principes généraux seront détaillés par la suite.

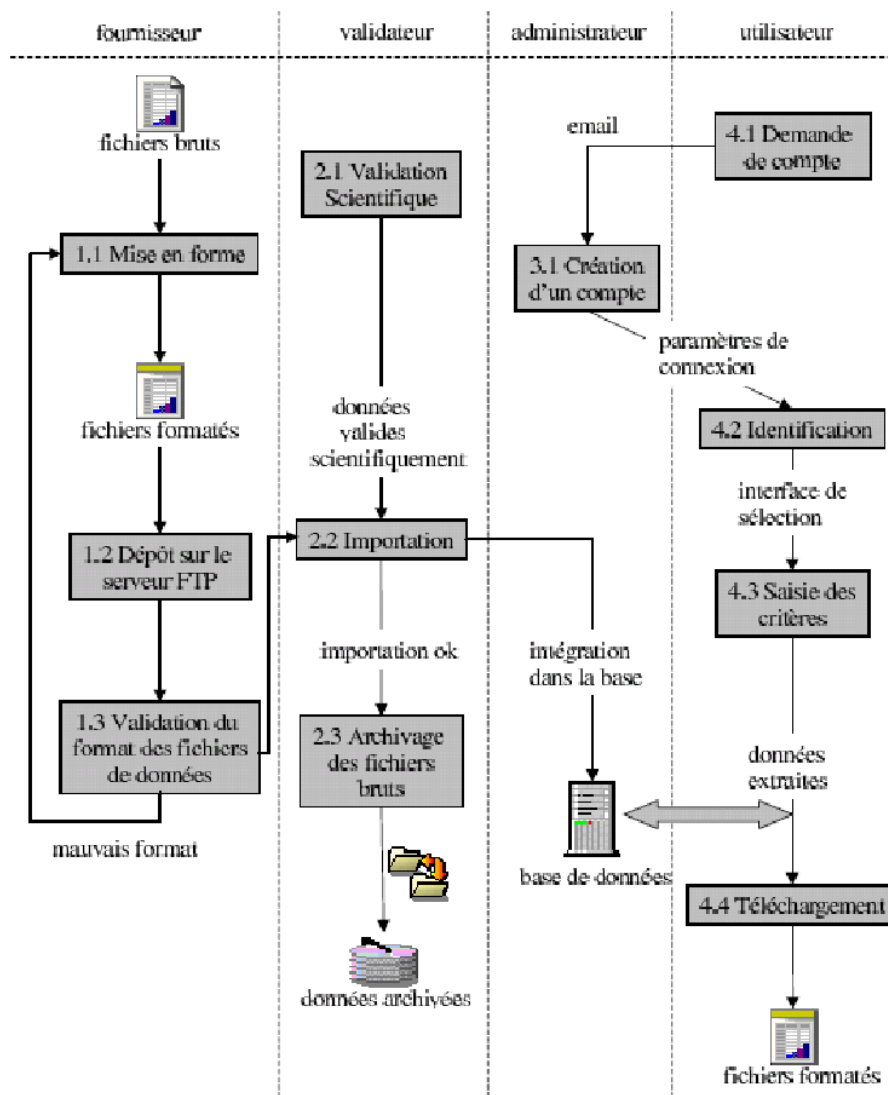


FIG. 4.1 – Principe de fonctionnement

4.1.2 Les acteurs

Dans le projet Phénologie, 4 rôles sont définis :

- utilisateur : possède des droits de consultation des données ;

- fournisseur : peut, en plus des droits d'utilisateur, fournir les fichiers de données pouvant être insérés dans la base ;
- validateur : peut, en plus des droits du fournisseur, valider scientifiquement les données contenues dans la base ;
- administrateur : dispose des droits du validateur, de plus il peut également gérer la base de données et l'annuaire des membres du projet.

L'utilisateur doit tout d'abord s'inscrire et signer la charte d'utilisation des données. Un login et un mot de passe lui sont alors transmis par courrier électronique lui permettant alors de se connecter au site Web du GDR et d'interroger la base de données selon différents critères afin d'extraire les données désirées.

Le fournisseur, après authentification, dépose des fichiers de données dans un format prédéfini sur un site de dépôt. Il vérifie ensuite si les fichiers sont bien conformes au format. Si ce n'est pas le cas, il modifie les fichiers et relance un nouveau test jusqu'à ce que le fichier soit valide.

Le validateur a pour rôle de valider scientifiquement les fichiers de données dont le format a été préalablement caractérisé comme conforme. Ensuite, il insère ces fichiers dans la base de données. Les fichiers correctement insérés sont par la suite archivés et sauvegardés sur le site de dépôt.

L'administrateur gère la base de données et peut créer des comptes utilisateurs.

4.1.3 Le site FTP de dépôt

Le site FTP permet le dépôt des données par les fournisseurs.

Il contient deux arborescences de fichiers identiques : l'une sert au dépôt de fichiers de données en attente de validation et d'insertion, l'autre sert à stocker ces fichiers de données une fois qu'ils ont été insérés. La deuxième arborescence est une sauvegarde de l'intégralité de la base de données car elle contient tous les fichiers valides qui ont été insérés.

L'arborescence du site FTP est très importante car tous les programmes du projet (validation, insertion, etc.) se basent dessus. Elle est définie dans le fichier *hierarchie.xml*.

4.1.4 La base de données

En principe, un projet ORE fait la distinction entre deux bases de données :

- une base de production générique et normalisée est utilisée pour l'insertion des données ;
- une base de consultation générique et non normalisée est optimisée pour l'extraction des données.

Le projet Phénologie constitue un tout où il faut prendre en considération chaque partie du projet afin de faciliter une intégration future. Le contexte du site "professionnel" ne doit pas faire oublier celui du site "grand public". C'est pourquoi, la conception de l'architecture de stockage a pris en compte les deux

sites. Il y aura donc, une base de données de production pour chacun des sites et une seule base de consultation pour les deux. Le site "professionnel" s'avérait une priorité pour le GDR. Le cahier des charges et le dossier de conception du site "grand public" seront conçus plus tard, par conséquent la base de consultation également.

Dorénavant, le projet Phénologie concernera le site dédié aux professionnels et sera seulement lié à une base de production.

4.1.5 La validation du format des fichiers

Elle permet de vérifier qu'un fichier est bien conforme à un modèle. Si le fichier est valide, il est enregistré dans la base de données et marqué comme fichier dont le format est valide. Sinon le fournisseur devra modifier le fichier pour qu'il soit soumis à une nouvelle validation.

4.1.6 L'interface internet

L'interface de gestion et d'extraction permet de réaliser les actions suivantes :

- déposer un fichier de données sans passer par FTP si le fichier n'est pas trop volumineux ;
- tester le format des données ;
- valider le format des données ;
- insérer les données ;
- valider les données ;
- insérer les métadonnées ;
- extraire les données.

Evidemment, les actions disponibles sont différentes selon le rôle.

4.2 L'étude des données

Avant de pouvoir appliquer la partie générique au projet, il a fallu au préalable formaliser les données à stocker dans la base avec l'accord du GDR. Les principales informations à recueillir lors de cette étape étaient le format des fichiers bruts, la fréquence de dépôt des données, les types attendus ainsi que l'arborescence choisie pour le site de dépôt.

De plus, dans le projet Phénologie, le travail de thématicien sur les données existantes à importer dans la base constituait une partie importante de cette étape. Cette étude des données a été une phase difficile pendant le projet car elle a nécessité l'acquisition de la logique de fonctionnement des ORE en général et du GDR en particulier avec tout ce que cela comprend.

Le GDR avait acquis une quantité importante de données présentées sous différents formats dans des fichiers Excel. Le programme annexe permettait ainsi d'homogénéiser le format de l'ensemble des fichiers bruts.

Après avoir achevé cette étude, il a fallu se pencher sur la distinction entre les données et les métadonnées.

4.3 L'adaptation du noyau générique

BDGL est le noyau générique relatif aux ORE, qui peut être adapté pour les différents types des projets ORE. Une partie fondamentale de ce noyau est un schéma de la base de données, l'autre étant l'application.

Le schéma générique a été le point de départ de celui du projet Phénologie. Son application a révélé qu'il n'était pas encore suffisamment générique. Après avoir étudié quelques principes de généralisation de base de données, le modèle conceptuel de BDGL a pu évoluer. Ainsi, chaque fois qu'il est employé dans un nouveau projet, chaque analyste/développeur apporte ses améliorations. Il bénéficie de l'expertise de nombre d'ingénieurs. Il tend à se généraliser de plus en plus.

4.3.1 La modélisation du noyau générique

BDGL (MCD en annexe B.1 p.52 et MPD en annexe B.2 p.54), comme son nom l'indique, est basée sur le concept de base de données géolocalisées. Ainsi, les entités telles que le site, les plateformes y sont représentés en tant que référence géographique des données. Les tables "*mesures*", "*param*" et "*valeur*" permettent la sauvegarde des données mesures.

4.3.2 La transformation du MCD

Cette transformation a été laborieuse car il s'agissait, d'une part de comprendre l'intérêt, l'utilité de chaque table du modèle générique et dans quel cadre elles s'appliquaient. La généralisation du noyau et de ses termes n'a pas facilité cette compréhension. D'autre part, il fallait faire le rapprochement avec le projet Phénologie, trouver les similitudes et les différences en évitant de trop modifier le schéma générique.

Néanmoins, BDGL a été complétée en fonction des caractéristiques du projet Phénologie. Plusieurs tables et attributs ont été ajoutés afin de combler les lacunes du noyau générique. Par exemple, en ce qui concerne les espèces et leurs classifications ou bien encore les caractéristiques des séquences.

Egalement, certaines tables encore présentes dans le MCD sont inutilisées mais conservées dans le respect de garder une cohérence du noyau ainsi que d'anticiper les besoins de l'ORE.

Le Modèle Conceptuel de Données du projet Phénologie est en annexe C.1 (p.55).

4.4 La migration des données

Suite à la conception du MCD, le GDR a été sollicité pour définir des métadonnées. La migration des données se passe en deux étapes. Dans un premier temps, les métadonnées sont introduites et dans un second temps, il s'agit des données.

4.4.1 Les métadonnées

La métadonnée est au service de la donnée. Une métadonnée est une donnée servant à définir ou décrire une autre donnée. De part cette définition, les métadonnées doivent être impérativement présentes dans la base avant l'insertion des données. De plus, les contraintes d'intégrité de la base relationnelle ne permettent pas de passer outre. L'intérêt des métadonnées est qu'elles permettent de structurer de façon stable et uniforme l'information et elles facilitent la recherche d'informations, l'interopérabilité, la gestion et l'archivage.

Les métadonnées sont stockées dans des fichiers CSV pour lesquels il a fallu définir le format et s'accorder avec le GDR. Le mécanisme de la partie application de BDGL, assez complexe, oblige au préalable de décrire la structure du format des fichiers de métadonnées. La structure est décrite dans un fichier XML nommé à l'identique que le fichier CSV à insérer et disposé dans un répertoire spécifique de la hiérarchie du site (dans le répertoire metadata). Par exemple, les métadonnées "plateforme" sont contenues dans le fichier "plateforme.csv". Pour tester la validité et l'intégrité du fichier, l'application compare sa structure à celle du modèle ("plateforme.xml").

4.4.2 Les données

Tout ce qui n'est pas métadonnée est donnée. Il s'agit des moyennes des mesures relevées par les observatoires sur différents sites référencés. Par exemple, un observatoire situé dans l'Allier(03) dont nous posséderons ses coordonnées précises va relever que le 25 octobre 2005 l'espèce « chêne vert » commençait à perdre ses feuilles. Les données tout comme les métadonnées sont présentées dans des fichiers CSV dits bruts et suivent un format prédéfini. S'il y a beaucoup de similitudes avec les métadonnées, la procédure d'insertion n'est pas aussi simple. Elle se déroule en 4 phases :

- Le **dépôt** des fichiers : les fichiers sont mis en forme (si ils ne le sont pas déjà) pour qu'ils soient dans un format compatible avec l'utilitaire d'importation attaché à la base de données. Ensuite les fichiers sont déposés sur le site FTP de dépôt en format csv.
- Le **test** ou **validation technique** des fichiers : la validation technique est le contrôle du format des fichiers de données déposés sur le site ftp. Elle permet de vérifier qu'un fichier est bien conforme à un modèle. Si le fichier est valide, il est enregistré dans la base de données et est marqué comme fichier dont le format est valide. Sinon le fournisseur devra modifier le fichier pour qu'il soit soumis à une nouvelle validation.
- La **validation scientifique** des fichiers : Le validateur analyse les données déposées par le fournisseur. Si le résultat de l'analyse est positif, le fichier

est marqué comme fichier validé scientifiquement. Sinon, il rejette le dépôt en précisant le motif.

- **L'insertion** : Après avoir validé le format des fichiers déposés par le fournisseur, le validateur peut déclencher l'importation des données dans la base de données. Les fichiers importés ont un format fixé à l'avance.

4.5 L'application internet

Issue de BDGL, cette application a dû adopter les outils de développement du noyau générique à savoir la plateforme Struts selon le Design Pattern MVC2. Cette technologie présentée en deuxième partie du mémoire nécessite l'utilisation du langage Java.

L'accès à l'application est réservé à la communauté des observateurs scientifiques, par conséquent il est sécurisé par un compte et un mot de passe personnel diffusés à chaque membre de la communauté. Ce contrôle est réalisé par un annuaire LDAP. Le rôle de l'utilisateur affecte les actions disponibles sur les interfaces.

L'application, point d'accès à l'ensemble des données, est divisée en deux parties : l'interface de gestion des données et l'interface d'extraction des données.

4.5.1 L'interface de gestion des données

L'interface web (annexe D.1 p.59) proposera les actions suivantes en fonction du rôle affecté à l'utilisateur :

- Le test de format des données ;
- La validation technique ;
- La validation scientifique ;
- L'insertion des données ;
- La modification des fichiers (permet aussi de supprimer des fichiers et des données) ;
- L'insertion des métadonnées illustrée en annexe D.1 (p.59) ;

Le test de format des données consistant à vérifier le format des fichiers déposés sur le site ftp de dépôt est accessible aux fournisseurs ainsi qu'aux validateurs et à l'administrateur. Seuls les fichiers de même type peuvent être testés. Des rapports d'erreurs sont alors envoyés par mail aux personnes concernées.

La validation technique consiste à vérifier le format des fichiers comme pour le test. Si un fichier est conforme, il est ensuite enregistré dans la base, en attente de validation scientifique, une copie étant placée dans le site d'archivage. Seuls le validateur du site et l'administrateur y sont autorisés.

La validation scientifique permet aux validateurs scientifiques de donner une garantie supplémentaire d'intégrité des données en marquant les fichiers sélectionnés validés scientifiquement dans la base de données. Seuls le validateur

du site et l'administrateur y sont autorisés sur les fichiers validés techniquement.

L'insertion des métadonnées est accessible uniquement à l'administrateur, des rapports d'erreurs étant créés. L'insertion des données contenues dans les fichiers de mesures validés techniquement est accessible au validateur du site et à l'administrateur, des rapports d'erreurs étant envoyés par mail aux personnes concernées.

La modification des fichiers est accessible seulement à l'administrateur. Tous les types d'utilisateurs ont accès à la consultation.

L'annuaire LDAP a été configuré de telle sorte que seules les personnes inscrites dans le projet Phénologie peuvent accéder à l'interface.

4.5.2 L'interface d'extraction des données

Conçu par Claire FIASTRE et intégré en tant que module au noyau générique BDGL, SQLGen est un système générique d'extraction de base de données (annexe D.2 p.60). Il permet à un utilisateur de générer des requêtes sur n'importe quelle base de données Postgres via une interface Web. L'utilisateur n'a qu'à choisir les colonnes du résultat, filtrer les lignes du résultat, et SQLGen génère automatiquement la requête appropriée.

Afin de masquer la structure physique de la base de données, et pour que l'utilisateur n'ait pas à manipuler des tables et des champs de tables, on introduit une couche sémantique. Cette couche définit ce qu'on appelle des objets à partir de champs d'une table, et des filtres à partir de conditions sur des champs de table. Pour l'utilisateur, il s'agira alors respectivement des colonnes du tableau final et des filtres sur les lignes de ce tableau.

Chapitre 5

Le résultat

5.1 Une demi application internet

Au terme de ces 24 semaines, concrètement, le résultat obtenu est une demi application internet s'appuyant sur une base de données de production conforme. En effet, seulement l'interface de gestion des données est fonctionnelle. Faute de temps, l'interface d'extraction n'a pu être configurée. Avant d'être placé sur le serveur de test, l'application devra être achevée. Claire FIASTRE s'en chargera certainement.

5.2 Un avis sur la démarche

Même si aujourd'hui, il existe de nombreuses méthodologies en matière de gestion de projet, et je pense plus particulièrement à celle du processus unifié, celle du projet Phénologie à savoir le cycle de vie en V a déjà fait ses preuves et est complètement adaptée à cette mission.

Elle comprend notamment une phase de définition qui a figuré comme la plus déterminante et la plus complexe, où il était question en partie de produire le dossier de conception. En s'appropriant le vocabulaire scientifique, elle a nécessité d'appréhender l'ensemble de la problématique afin de créer un système d'informations répondant aux exigences fonctionnelles.

En outre, le planning prévisionnel offre un cadre de travail rigoureux et clair car il détermine au préalable la ligne directrice du projet en s'appuyant sur une méthodologie appropriée. Seulement, dans le cadre du projet Phénologie, il s'est avéré que la vision était trop idéaliste et que la réalité s'échappait.

Afin de savoir comment il possible se prémunir face à ce genre de problèmes dans l'avenir, il est nécessaire de les identifier. Le travail d'un ingénieur ne se cantonne pas à l'exploitation de son expertise technique. Il doit également tirer profit de ses compétences d'analyse. C'est pourquoi il se doit de prendre du recul sur la globalité du projet et identifier les problèmes qui ont été rencontrés en leur trouvant des parades afin de les éviter dans les projets futurs. Ce bilan

me permet d'y réfléchir.

La densité du projet, la complexité des données, du sujet et de son contexte, l'inexpérience des technologies abordées et du milieu scientifique, les imprévus sont des facteurs qui ont été sous estimés à la conception du planning; mais non sans raison. Le problème majeur se situe à ce niveau. La période de stage s'étalant sur 24 semaines, il était imposé que l'ensemble du projet tienne dans ce laps de temps. Mais cette contrainte temporelle ne correspondait pas à celle définie lors des premières réunions du GDR.

En considérant l'état d'avancement actuel du projet, le temps de travail permettant de terminer les tâches mises en suspens avant de placer l'application sur le serveur de test, serait estimé à 2 mois.

Toutefois, cette mission a été extrêmement enrichissante et valorisante car en plus d'avoir travaillé sur un projet environnemental d'envergure nationale, j'ai été en contact avec des scientifiques sur un sujet dont je ne soupçonnais pas l'existence avant de voir l'offre de stage. J'ai su m'adapter, comprendre les tenants, les aboutissants et mener le projet le plus loin possible. De plus, elle m'a permis d'approcher une technologie en vogue et prisée par l'ensemble des acteurs économiques. Il s'agit du framework Struts qui suit la spécification J2EE et le Design Pattern MVC2.

Cette technologie fera l'objet de la deuxième partie du mémoire.

Deuxième partie

**J2EE suivant le Design
Pattern MVC2**

"Après vingt années de tentatives infructueuses de programmation par composants, nous y voici enfin grâce à J2EE. Pour les entreprises, les frameworks d'architecture de composants deviennent une nécessité. Mais ils ne nous appartiennent pas, puisqu'ils sont basés sur des standards." affirme Alfred Chuang, fondateur et président de BEA System, société leader dans les architectures d'applications d'entreprise.

J'ai choisi de traiter ce sujet pour différentes raisons :

- Tout d'abord, l'application du projet Phénologie déployée sur les bases de la plateforme Struts m'a initié à ce standard.
- Egalement, la spécification J2EE est une technologie relativement complexe à appréhender et par conséquent à forte valeur ajoutée. Il s'agit d'un atout indéniable pour tout jeune diplômé qui l'aura dans ses bagages.
- Aussi, en prenant en considération l'état actuel du marché, grand nombre de sociétés ont un besoin de faire interagir leurs applications distribuées et font alors appel à des ingénieurs qualifiés pour mettre en oeuvre cette nouvelle technologie. Les offres d'emplois proposées en tant qu'ingénieur développement J2EE sont abondantes.
- De plus, d'un tempérament curieux, cette nouvelle technologie orientée internet offre une vision structurée de l'application et permet d'aborder des problématiques liées aux architectures de composants des Systèmes d'Informations, notions qui m'étaient très obscures.
- Enfin, cette réflexion sur ce sujet confortera et approfondira mes connaissances sur J2EE et plus particulièrement sur la plateforme Struts.

Dans un premier temps, la spécification J2EE sera détaillée. En partant de ses origines jusqu'à ses perspectives d'avenir, on la définira et abordera son architecture plus précisément. Dans un second temps, il s'agira de comprendre la plateforme Struts qui suit le modèle MVC2.

Chapitre 6

La spécification J2EE

6.1 Son origine

On parle pour la première fois de Java en 1991. Cela devait être un langage multi plateformes qui, selon son concepteur Sun Microsystems, permettait d'utiliser les mêmes programmes dans des environnements différents. Pour utiliser ce langage, il était nécessaire de créer une plateforme capable d'interpréter les programmes Java afin qu'ils soient compréhensibles par les différentes machines. Une machine virtuelle (JVM : Java Virtual Machine), un compilateur, ainsi que de nombreuses spécifications, sont donnés gratuitement. Netscape intègre la JVM, le navigateur peut ainsi exécuter des programmes Java. C'est la naissance des applets. L'engouement devient général.

A l'origine, J2EE est précisément conçu en vue de standardiser le mode d'exécution des serveurs d'applications Java, et faciliter ainsi le portage de solutions métier par ces derniers. Lancée en 1995, elle répertorie aujourd'hui un peu plus d'une dizaine de services et correspond à des bibliothèques additionnelles comme JDBC (Java DataBase Connectivity), JavaMail (gestion des mails), JSP (Java Server Page), etc. L'utilisation des nouvelles bibliothèques dans J2EE intègre Java dans des projets de haut niveau et sa prise de position centrale dans toutes les applications Web.

6.2 Sa définition

J2EE (Java 2 Enterprise Edition) est une norme proposée par la société Sun, portée par un consortium de sociétés internationales, visant à définir un standard de développement d'applications d'entreprises multi-niveaux, basées sur des composants.

On parle généralement de «plateforme J2EE» pour désigner l'ensemble constitué des services (API) offerts et de l'infrastructure d'exécution. Egalement, on entend par "applications d'entreprises" des applications distribuées, donc qui interagissent par l'intermédiaire d'un réseau. Avec la croissance exponentielle de l'usage des réseaux en entreprise, ces applications sont amenées à se développer et les plus grands fournisseurs de solutions logicielles proposent leur propre

standard. J2EE est la réponse de Sun. La simplicité du langage Java permet à tout développeur (au prix de quelques efforts tout de même) de se mettre au développement d'applications distribuées. D'autre part, l'étendue des APIs J2EE de Sun permet de couvrir de vastes besoins.

Cependant pour réaliser une application J2EE, il faut maîtriser une dizaine de technologies (html, jsp, javascript,...). C'est la combinaison de tous ces technologies qui constitue l'architecture de J2EE.

6.3 Pourquoi J2EE en entreprise ?

La spécification j2EE offre nombre d'avantages à l'entreprise :

- Elle établit des normes pour des domaines de l'informatique d'entreprise comme la connectivité aux bases de données, les composants métier, les composants liés au Web, les protocoles de communication et l'interopérabilité.
- Elle permet de promouvoir de meilleures implémentations, sur la base de standards ouverts, protégeant ainsi les investissements technologiques.
- Elle offre une plateforme standard destinée à la création de composants logiciels, eux-mêmes portables sur diverses implémentations, évitant ainsi le verrouillage par le fabricant.
- Elle augmente la productivité des développeurs, puisque ceux-ci peuvent maintenant apprendre relativement facilement les technologies J2EE basées sur le langage Java. La totalité de la procédure de développement des logiciels d'entreprises peut désormais s'accomplir en Java sur la plateforme J2EE.
- Elle favorise enfin l'interopérabilité entre environnements hétérogènes existants.

Il existe de nombreuses plateformes de développement se basant sur d'autres langages. Mais les principaux avantages de java sont sa portabilité et son indépendance.

6.4 L'architecture J2EE

Il existe de nombreuses architectures possibles pour les applications d'entreprise, l'architecture multi niveaux est celle de J2EE.

Ce genre d'architecture se compose de différents niveaux que l'on peut subdiviser de la façon illustrée dans la figure 6.1 (p.31).

6.4.1 Browse ou Interface utilisateur :

Le couche "*browse*" est chargée de gérer les interactions entre l'utilisateur et l'application (application de bureau, navigateur WAP, Browser Internet...)

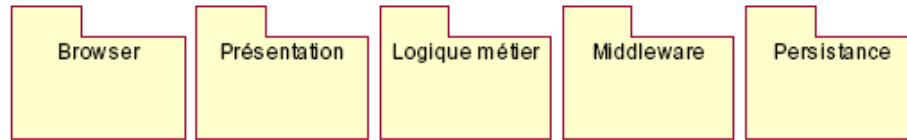


FIG. 6.1 – Architecture multi niveaux

6.4.2 Présentation :

Cette couche prend en charge la logique de navigation. Elle met souvent en oeuvre les technologies JSP/Servlets. Elle permet de définir ce que doit afficher l'interface utilisateur et la manière dont les requêtes doivent être traitées.

6.4.3 Logique métier :

Implémentée sous forme de JavaBean ou EJB, c'est dans cette couche que l'on retrouve l'ensemble des traitements d'une application.

6.4.4 Middleware ou Service d'infrastructure :

Cette partie de l'architecture couvre les connexions avec les autres systèmes ou les bases de données (Connector, JMS, JDBC).

6.4.5 Persistance ou Données :

Elle se compose souvent d'une ou de plusieurs bases de données de type SGBDR, SGBDO, LDAP, etc.

6.5 Les différents outils de J2EE

Après avoir vu très succinctement l'architecture globale de la plateforme J2EE, il s'agit, maintenant, de présenter les différents outils.

Il existe 3 grands types d'outils :

- Composants ;
- Services d'infrastructures ;
- Services de communications.

6.5.1 Les composants

Il faut distinguer deux catégories de composants : web et métier.

Web

Considéré comme la couche présentation, il s'agit de l'interface homme machine. Le client reçoit seulement du texte HTML interprété par son navigateur, mais il s'agit seulement de la partie visible de l'application. Derrière, différentes technologies sont employées et permettent au code d'être plus performant, plus robuste, et plus facile à maintenir.

JSP (Java server pages)

Les JSP vous permettent d'insérer des petits bouts de code Java directement dans du code html. Une page de JSP est un document qui contient deux types de texte :

- des données statiques (qui peuvent être exprimées en n'importe quel format texte tel que le HTML, le WML, et le XML)
- des éléments de JSP, qui déterminent comment la page construit le contenu dynamique.

Les Servlets

JAVA est un langage interprété, il est indépendant de l'architecture et de l'OS de la machine sur laquelle il est exécuté. Son exécution est assurée par une machine virtuelle (couche logicielle présente dans tous les navigateurs).

Il permet la réalisation d'applications complexes mais aussi la réalisation de programmes dédiés à Internet (Applet et Servlet).

Les servlets sont des applications qui s'exécutent sur le serveur WEB qui les hébergent.

Fonctionnement :

- Le client appelle une servlet en lui passant 2 objets
 - objet contenant la requête du client
 - objet permettant de répondre avec une requête
- Lecture de la requête
- Traitement sur le serveur
- Envoi de la réponse au client

Métier - EJB (Entreprise JAVA beans)

Un composant EJB est une classe ayant des champs et des méthodes pour mettre en application des modules de la logique métier (Business logic). Ces composants simplifient le travail des développeurs qui les utilisent comme des briques pour construire leurs applications qui s'exécuteront sur le serveur J2EE.

Il existe actuellement trois types d'entreprise bean :

- les bean session (Session Bean) ;
- les bean entité (Entity Bean) ;
- les bean contrôlés par message (Message Driven Bean).

Les entreprises peuvent interagir le plus souvent avec des bases de données. Il s'agit de la couche Modèle.

6.5.2 Les services d'infrastructures

Ce thème nécessite de comprendre le terme API (Application Programming Interface). Java désigne ce terme par un ensemble de bibliothèques standard livrées avec la plateforme J2EE.

JDBC (Java dataBase Connectivity)

JDBC est une API Java permettant de se connecter à une base de données. JDBC constitue un ensemble de classes permettant de développer des applications capables de se connecter à des serveurs de bases de données.

JNDI

Cette API permet l'accès aux services de nommage et aux annuaires d'entreprises tels que DNS, NIS, LDAP, etc.

JTA / JTS (Java Transaction Api / Java Transaction Services)

C'est une API définissant des interfaces standard avec un gestionnaire de transactions.

JCA (J2EE Connector Architecture)

C'est une API de connexion au système d'information de l'entreprise, notamment aux systèmes dits «Legacy» tels que les ERP.

JMX (Java Management eXtension)

Cette API fournit des extensions permettant de développer des applications web de supervision d'applications.

6.5.3 Les services de communications

JAAS (Java Authentication and Authorization Service)

Il s'agit d'une API fournissant des services d'authentification (login) et d'autorisation (vérification de permissions pour l'exécution de méthodes). Ce package est hautement configurable ce qui permet aux développeurs de créer leurs propres modules.

RMI (Remote Method Invocation)

C'est une API permettant de faire de l'appel à des objets distants ; autrement dit elle permet d'instaurer des communications synchrones entre objets. Cette technologie est plus facile à mettre en œuvre que Corba, en revanche il n'est possible d'appeler exclusivement des objets Java.

Web services

Les Web services permettent de « partager » un ensemble de méthodes qui pourront être appelées à distance. Cette technologie utilise XML, ce qui permet d'être utilisée par n'importe quel langage et n'importe quelle plateforme.

JMS (Java Message Service)

Cette API fournit des fonctionnalités de communication asynchrone (appelées MOM pour Middleware Object Message) entre applications.

JavaMail

JavaMail est une API qui exploite les protocoles SMTP/POP3/IMAP pour manipuler les mails, monter un client ou un serveur de messagerie.

Après cette brève présentation de J2EE, nous allons présenter un des outils de J2EE sous licence Open Source : Struts et le modèle MVC.

Chapitre 7

La plateforme Struts et le modèle MVC2

7.1 Les origines de Struts

Le projet Struts est géré au sein de la communauté "Apache Software Foundation" dans le cadre des projets "Jakarta". La motivation de ce projet est de fournir à la communauté Java une plateforme basée sur le Design Pattern MVC2 tout en utilisant les technologies J2EE standards.

Il a débuté en mai 2000 sous la direction de Craig R Mc Clanahan et est aujourd'hui abandonné au profit du nouveau framework JavaServerFaces. Adopté par un grand nombre, Struts figure comme une référence et n'est pas prêt à céder sa place. Plus que jamais, cette plateforme reste très active puisque sa mailing-list comporte un millier de personnes.

7.2 Une définition de Struts

Struts facilite la gestion des formulaires des pages internet. Il fournit également un support concernant la gestion des erreurs et pour y avoir recours, ce framework épaulé le développeur dans le travail d'internationalisation de l'application. De plus, continuellement de nouveaux taglib, toujours plus attractifs, viennent se greffer à une liste déjà bien fournie au grand bonheur des concepteurs d'applications et des utilisateurs. En effet, ces taglib profitent aux IHM en augmentant leur potentiel WYSIWYG.

Struts est un Framework MVC utilisé pour développer des applications internet. Il s'agit donc d'un squelette d'application s'appuyant sur le Design Pattern **modèle vue contrôleur** (figure 7.1 p.36) et fournissant des outils supplémentaires pour aider le développeur à réaliser ses applications.

L'utilisation du MVC permet alors :

- La séparation du travail de chaque équipe (graphistes/designers et développeurs) tout en gardant le dynamisme des pages.

- La réutilisation du code : l'aspect des pages JSP se modifie sans toucher aux autres composants.

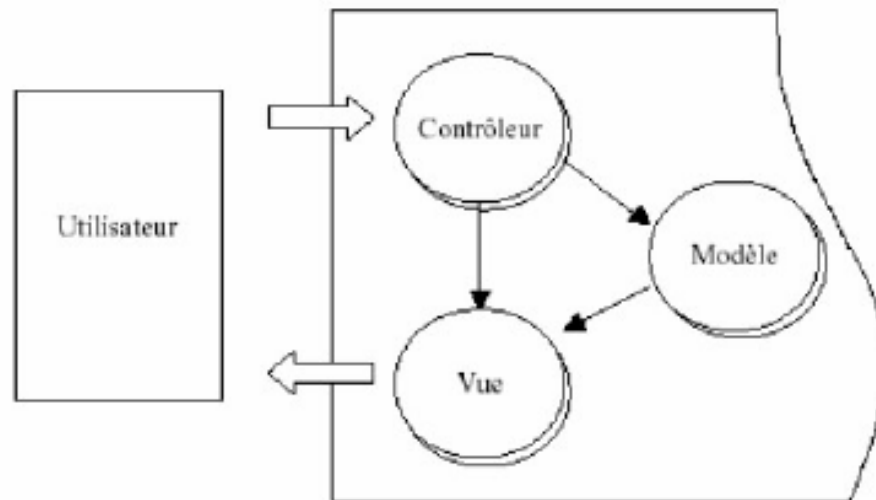


FIG. 7.1 – Modèle MVC

7.3 La plateforme Struts et le Design Pattern MVC2

Struts s'appuie en réalité sur le MVC II. On distingue donc un contrôleur principal qui aiguille les requêtes reçues du client vers des sous contrôleurs qui vont alors effectuer le traitement correspondant.

Dans le modèle MVC II, le servlet est unique, en classe et en instance. Il garantit l'unicité du point d'entrée de l'application. Il prend en charge une partie du contrôle de l'application.

Le modèle MVC 2 hérite des propriétés du modèle MVC. Son organisation capitalise l'expérience acquise avec MVC et s'adapte au contexte des applications Internet et de la plateforme J2EE. La différence avec le MVC classique est qu'il n'y a qu'un seul contrôleur ou plutôt, un seul gros contrôleur composé de plusieurs « sous contrôleurs ».

Les 3 composants du MVC sont le modèle, la vue et le contrôleur.

7.3.1 Le modèle

Le composant de modèle se concentre sur la création de classes JavaBeans qui supportent toutes les fonctions requises pour effectuer les traitements (comme

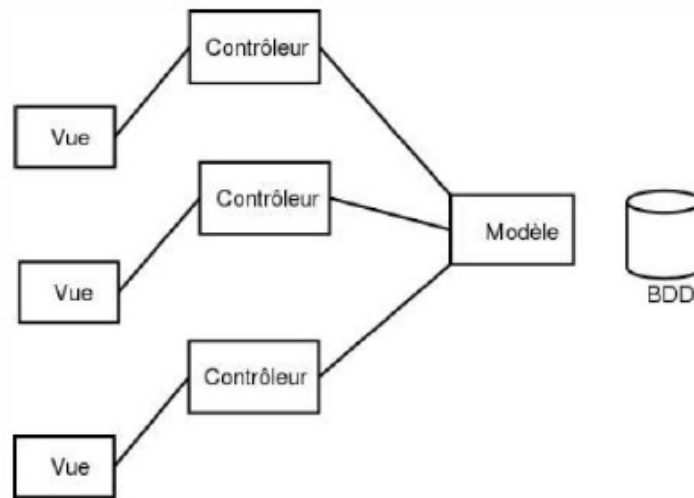


FIG. 7.2 – MVC classique dans les applications Web J2EE

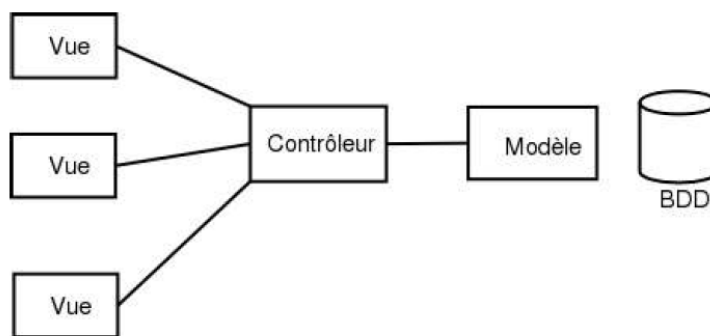


FIG. 7.3 – Modèle MVC 2

la gestion d'une Bases de données, ou l'identification des utilisateurs).

On distinguera sous Struts deux type de JavaBeans :

- Les Beans **FormAction** : Beans de formulaires, destinés à récupérer et à effectuer des traitements de validité sur les données postées par un formulaire.
- Les Beans **Action** : Beans d'action, destinés aussi à effectuer des traitements. Ils informent le contrôleur quelle page JSP appeler en fonction du résultat des traitements.

Dans une application web, les JavaBeans peuvent avoir différentes portées (définissant la durée de vie et la visibilité des Beans). Dans chaque portée, on trouvera une collection d'attributs.

La spécification JSP définit la portée en utilisant les termes suivants :

- page : Beans qui sont visibles par une seule page JSP, pour la durée de vie de la requête
- request : Beans qui sont visibles par une seule page JSP, ainsi que par toutes les pages ou servlet inclus dans cette page
- session : Beans visibles par toutes les pages JSP et servlets d'une session utilisateur
- application : Beans visibles par toutes les pages JSP et servlets d'une application web

7.3.2 Les vues

La vue sous Struts est constituée de pages JSP. Afin de rendre la création aisée de ces pages par un designer et d'y éviter l'introduction de code Java. Struts propose l'utilisation de 4 librairies de tags ou taglib spécifiques : html, bean, logic et template. Un exemple de page jsp où s'incorporent les tags Struts se trouvent en annexe E (p.62).

La taglib bean :

Les tags de cette librairie peuvent être vue comme des améliorations des tags. En effet, ils permettent de rendre accessible des objets dans les contextes standards (page, session, application) via des variables de scriptings. Il est ensuite possible de récupérer, de modifier ou d'afficher les valeurs des propriétés de ces objets.

Par exemple si la session contient un objet nommé "item" disposant d'une méthode `getPrize()` et que l'on veut afficher son prix, il suffira d'écrire :

```
<bean:write name="item" property="prize"/>
```

La taglib html :

Cette librairie contient les tags nécessaires à la création d'interface utilisateur dynamique, et notamment des formulaires.

Les tags permettent de remplir automatiquement les champs à afficher et de retourner les valeurs en vues de leur gestion par le contrôleur. Ceci se fait en spécifiant dans le tag le nom de la propriété qui doit être affichée/modifiée. Cette propriété correspond à une propriété Javabeans d'un objet Formulaire qui aura été spécialement écrit par le développeur pour servir d'interface entre la vue et le contrôleur.

Les autres tags de la librairie permettent :

- d'afficher les messages d'erreur relatifs à l'application ou au remplissage d'un champ donné ;
- de gérer plus facilement les liens et les sessions.

Voici par exemple un formulaire permettant de se loguer :

```
1 <html:form action="/logon" focus="username">
2 Username : <html:text property="username"/><br>
3 Password: <html:password property="password"/>
4 <html:submit property="submit" value="Submit"/>
5 </html:form>
```

La taglib logic :

Cette librairie définit tout un ensemble de tags permettant d'inclure ou de ne pas inclure le corps des tags en fonction de critères logiques portant sur la valeur des propriétés d'un objet. Il est également possible d'effectuer des itérations.

Par exemple, pour afficher un message en fonction de l'âge de l'utilisateur :

```
1 <logic:greaterThan name="utilisateur" property="age" value="17">
2 Vous êtes majeurs !
3 </logic:greaterThan>
```

Où pour afficher tous les prénoms des enfants d'une personne :

```
1 <logic:iterate name="user" property="enfants" id="enfant">
2 <bean:write name="enfant"/><br> </logic:iterate>
```

La taglib template :

Cette dernière librairie est destinée à faciliter la création de pages suivant un modèle. Pour un exemple courant, imaginons la barre de navigation en haut de la page, une zone centrale et un copyright en bas. Les templates permettent de définir la barre de navigation et le copyright, puis ensuite de les inclure aisément dans toutes les pages.

7.3.3 Le contrôleur :

Le contrôleur est la partie du framework qui fait le lien entre la vue et le modèle. C'est elle qui permet de gérer l'enchaînement de la navigation. Dans Struts, le point central du contrôleur est un servlet de la classe `ActionServlet`. Toutes les requêtes y aboutissent.

Du point de vue du développeur, la programmation du contrôleur passe par :

- L'écriture d'un fichier de configuration : `struts-config.xml`. Ce fichier décrit en particulier quelles sont les actions possibles et à quelles classes Actions il faut les associer (mapping).
- L'écriture des objets formulaires qui vont servir à la transmission des données de la vue au modèle. Ces objets étendent `ActionForm`. Ils contiennent toutes les propriétés des formulaires, ainsi qu'une méthode permettant de

valider ou non les valeurs de ces propriétés. Lorsqu'un formulaire HTML est renvoyé, Struts instancie automatiquement l'ActionForm correspondant et initialise ses propriétés avant de les valider.

- L'écriture des Action à effectuer pour chaque requête.

Ce schéma représente la structure de Struts et son fonctionnement.

Au niveau architectural, il faut bien comprendre que Struts n'est pas un framework applicatif complet. Il vient simplement compléter en une sur-couche logicielle l'architecture applicative générale.

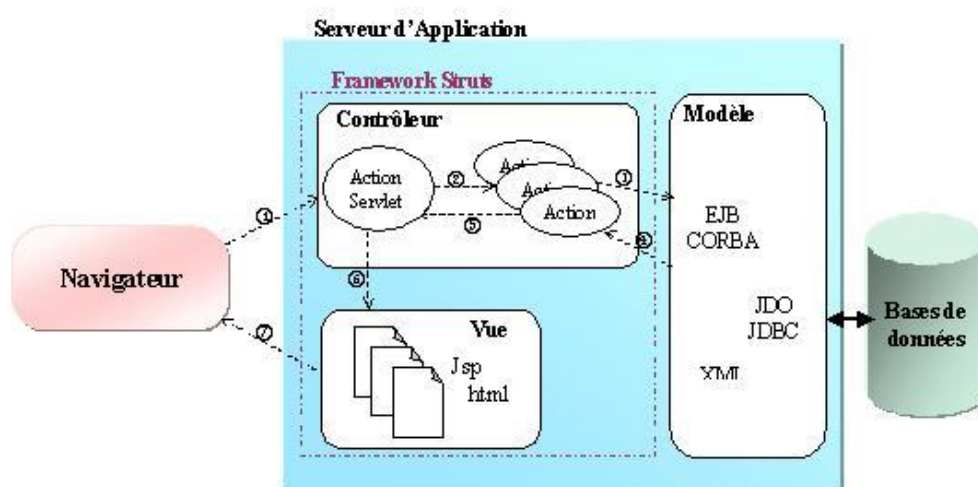


FIG. 7.4 – Implémentation du MVC 2 dans le framework Struts

1. Le client envoie sa requête HTTP à l'application. Cette requête est prise en charge par le contrôleur principal, en l'occurrence ActionServlet ;
2. La requête est redirigée vers le contrôleur adéquat ;
3. Le contrôleur choisi prend en charge le traitement de la requête. Un dialogue avec les services métiers est entamé si nécessaire ;
4. Le modèle fournit les données demandées ;
5. Le contrôleur principal est notifié du résultat du traitement. En cas de succès, les données sont encapsulées dans des JavaBean et transmis à la JSP sélectionnée par le contrôleur ;
6. La JSP construit la réponse suivant les données transmises ;
7. La réponse est envoyée au navigateur.

Le fichier de configuration 'Struts-config.xml' : C'est le composant principal de Struts puisqu'il permet de faire le lien entre tous les composants précédents (ActionServlet, ActionForm, etc.).

7.4 Pourquoi le MVC en entreprise ?

L'utilisation de l'architecture MVC offre plusieurs avantages :

- **Fiabilité** - Les couches présentation et transaction sont clairement séparées, ce qui permet de modifier l'aspect d'une application sans recompiler le modèle ni le contrôleur.
- **Réutilisabilité et adaptabilité** - L'architecture MVC autorise l'utilisation de plusieurs vues, accédant toutes au même programme sur le serveur, par exemple des navigateurs Web (HTTP) ou des terminaux sans fil (WAP).
- **Maintenance facilitée** - La séparation entre la « logique métier » (business logic) et la présentation facilite la maintenance et l'évolution des applications Web basées sur Struts.

7.5 Un exemple d'utilisation de Struts

Tout au long de mon stage, le framework struts grâce à ses outils, m'a permis le développement d'une application propre et homogène.

Les exemples suivants vont donner une idée précise de la puissance de cet outil.

7.5.1 Struts se passe d'interprète

Pour une application Web, il peut être intéressant de la décliner en plusieurs langues. Struts permet l'internationalisation (i18n) des applications.

Classiquement, plusieurs procédés existent : on peut dupliquer chaque page dans les différentes langues ou alors créer pour chaque texte à traduire, leurs déclinaisons traduites et stockées dans la base de donnée. Bref, les possibilités sont très variées.

Struts, lui, se base sur les techniques utilisées en java standard : les fichiers de ressource. Pour chaque langue, on stocke dans un fichier les messages traduits qu'on associe à des clés.

Par exemple, si on veut afficher le message de clé «link.insertFile », le système va afficher le message qui se trouve dans le fichier de ressource correspondant à notre langue et qui est associé à la clé «link.addBook ».

Les fichiers de ressource sont spécifiés dans le fichier de configuration Struts, on distingue chaque fichier de ressource par leur nom : applicationResources_ "langue".properties.

Extrait du fichier ApplicationResources_fr.properties :

```
link.depositFile=Déposer un fichier
link.insertFile = Insérer un fichier
index.title = Connexion de l'utilisateur
index.username = Nom d'utilisateur
index.password = Mot de passe
...
```

Extrait du fichier ApplicationResources_ en.properties :

```
link.depositFile= To deposit file
link.insertFile = To insert file
index.title = User connection
index.username = User name
index.password = Password
...
```

Pour utiliser les informations de ces fichiers dans les pages JSP, il suffit d'utiliser ensuite la balise "bean :message" proposée par Struts. Ainsi pour afficher la valeur de la clé "link.addBook", il suffit d'inclure le tag suivant dans la pages JSP.

```
1 <bean:message key="link.insertFile" />
```

Cette ligne sera automatiquement remplacée par la valeur de la clé du fichier de langue correspondant (selon la langue choisie dans le navigateur).

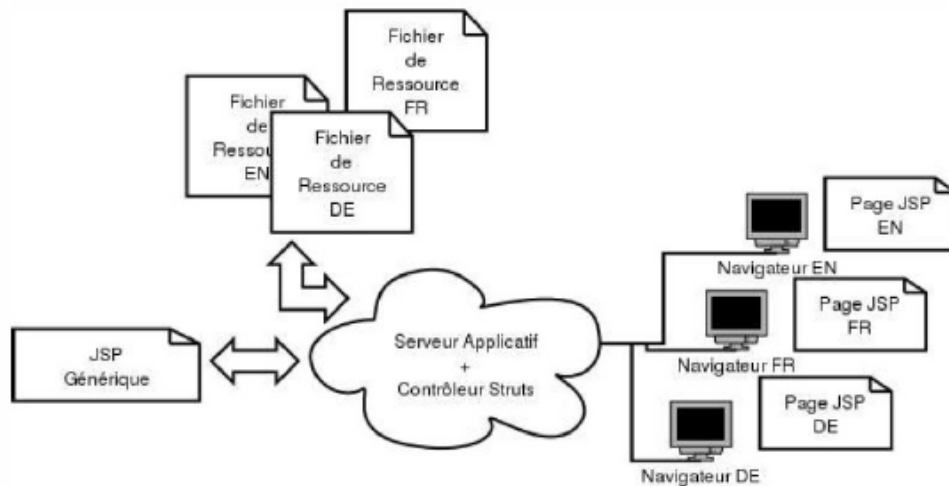


FIG. 7.5 – Internationalisation de Struts

Dans les applications modifiées et créées dans le stage, on change de langue en cliquant, tout simplement, sur le drapeau de la langue.

7.5.2 Les Tiles

Tiles est une extension de Struts à base de tags JSP, qui permet de faire des "frames coté serveur". Cette extension permet de réaliser des sites par assemblage d'éléments entêtes, bas de page, menu, contenu, .etc.

Le framework Tiles fournit un mécanisme qui permet de bien séparer la partie affichage de la partie code d'une application web. Il est possible d'établir une disposition et d'y insérer dynamiquement le contenu des pages au cours de l'exécution de l'application. Ce mécanisme est aussi très puissant dans le cadre de personnalisation de l'interface en fonction des préférences de l'utilisateur, son pays (internationalisation), ou juste pour un changement de look.

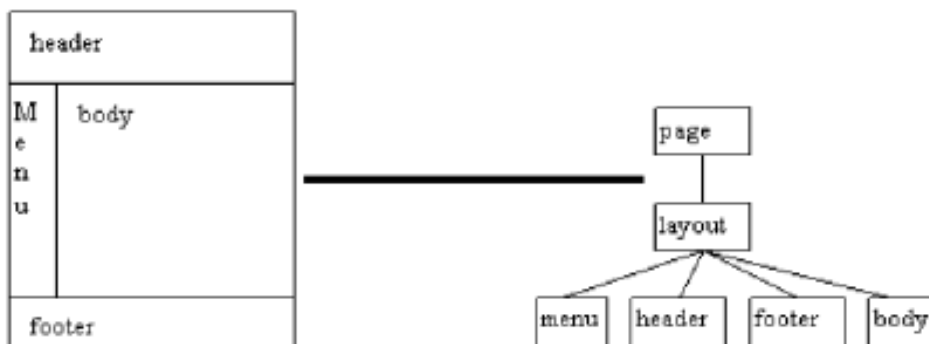


FIG. 7.6 – Fonctionnement des tiles

7.5.3 Les Exceptions

Struts propose également son propre mécanisme d'exceptions pour traiter les erreurs. Pour cela, Struts fournit 2 classes :

- ActionMessage : correspond à un message d'erreur.
- ActionErrors : représente une liste d'erreurs.

Le traitement des erreurs fonctionne avec les fichiers de ressources que nous avons vu précédemment (pour l'internationalisation).

En effet, la classe ActionMessage est instanciée à partir d'une clé dont la valeur dans le fichier de ressources correspond au message d'erreur. De plus, il est possible de préciser dans le constructeur de 1 à 4 objets supplémentaires qui peuvent être intégrés dans le message d'erreur.

```
1 ActionMessage myError = new ActionMessage("erreur", "mot1", "mot2") ;
```

Avec la clé suivante dans le fichier de langue :

erreur = nouvelle erreur de type 1 venant de 0

Le message d'erreur affiché par l'objet myError sera donc :

"nouvelle erreur de type mot2 venant de mot1".

Il est donc possible de créer des messages dynamiques.

La gestion des exceptions dans Struts s'effectue au niveau des ActionForm qui définissent une méthode "validate" renvoyant un objet de type ActionErrors.

L'appel à la méthode "validate" est précisé dans le fichier de configuration XML et si l'objet retourné n'est pas nul, l'ActionServlet nous redirige automatiquement vers la page prévue à cet effet (donnée par l'attribut "input" de l'action dans le fichier de configuration).

Enfin, pour afficher les erreurs dans la page JSP, il suffit d'utiliser le tag de Struts. Ce dernier sera alors automatiquement remplacé par le message d'erreur si une exception se produit.

Chapitre 8

Une réflexion sur Struts

Le framework Struts permet un apport concret pour la structuration des développements des applications web. Le découpage suivant le MVC2 de la couche présentation permet de mieux gérer la logique de dialogue avec l'utilisateur. Le développement est mieux cadré et finalement plus efficace car :

- comme dans l'utilisation de tout framework objet correctement réalisé, sur un ensemble de projets, le code est plus homogène ;
- développer correctement la couche de présentation d'une application web avec Struts demande moins de compétences ;
- le travail des développeurs expérimentés en charge de la logique métier de l'application est complètement indépendant.

Néanmoins, comme tout framework ou librairie, Struts nécessite un délai d'apprentissage et de prise en main dont il faut tenir compte, surtout lorsque l'application devient complexe (concepteurs et développeurs devront alors être en mesure d'étendre le framework lui-même en fonction de leurs besoins).

Il est important de noter que la pérennité de l'architecture technique ne repose pas sur le framework struts mais sur le principe de séparation. En effet, la séparation entre la partie présentation et le modèle métier reste le facteur important de maintenabilité et de modularité des applications web.

Enfin, Struts suscitant un grand intérêt de la part de la communauté Java, de nombreux articles et exemples de mise en oeuvre ainsi que diverses extensions sont aujourd'hui publiées sur divers sites Internet, que ce soit ou non sous l'égide du projet officiel.

Conclusion

Les objectifs du stage sont de réaliser un travail d'ingénieur et d'assumer la responsabilité d'une mission aussi bien sur un plan technique qu'organisationnel. MEDIAS-France s'est impliqué à ce que ces objectifs soient atteints en m'encadrant et me confiant le projet Phénologie.

Les enrichissements apportés par ce stage sont multiples et se situent tant au niveau technique que humain.

En effet, ce stage s'est déroulé dans une atmosphère idéale avec un groupe dynamique, compétent et disponible qui m'a donné l'occasion d'évoluer dans les meilleures conditions.

En outre, il m'a également permis de valider et parfaire mes compétences en développement Java, technologies de l'internet et bases de données. J'ai aussi pu appliquer les méthodes de gestion de projet vues à 3iL dans des conditions réelles et ainsi juger de leur utilité.

L'enseignement reçu à l'école a également été complété par la découverte de nouveaux outils et concepts. Ainsi, j'ai pu me former au développement d'applications internet avec une plateforme en vogue Struts, et à d'autres outils liés au monde Java comme Ant ou les tests unitaires avec JUnit. J'ai constaté qu'un ingénieur se devait d'être autodidacte qu'en le besoin s'en faisait sentir, de suivre l'évolution des veilles technologies et capable de devenir opérationnel rapidement.

D'autre part, pour mieux aborder les données à traiter, et déterminer les métadonnées, j'ai été amené à me confronter à la thématique de la phénologie des espèces, sujet scientifique complexe mais qui a éveillé ma curiosité et aiguisé mes aptitudes d'analyse.

Enfin, une grande liberté de choix et d'actions m'a été laissée, ce qui m'a permis de développer mes capacités de réflexion et de prise de décision.

Fort de cette expérience à MEDIAS-France qui a été très positive à tout point de vue, je suis dorénavant prêt à exercer mon futur métier d'ingénieur.

Pour finir, je me permet de faire une aparté sur un sujet qui me tient à coeur. Notre mère, la planète terre, a besoin d'être protégée. Pour mieux la protéger, elle doit être comprise. Les scientifiques ont besoin de données concrètes et fiables à court, moyen et long terme à l'échelle mondiale pour appréhender son évolution tout en essayant de définir les risques futurs afin de les contrarier. Le projet Phénologie entre dans ce cadre.

A ce titre, je me permet d'émettre un regret et une grande satisfaction. Mon regret est de ne pas avoir pu achever ce projet qui m'était cher. Ma principale satisfaction est la fierté d'avoir participer à un projet environnemental qui corrobore parfaitement avec mes convictions personnelles en matière de respect de la nature. Je suis ravi d'avoir pu poser une pierre à cet édifice, d'avoir au travers ce projet contribué en quelque sorte à la préservation de notre héritage pour les générations futures.

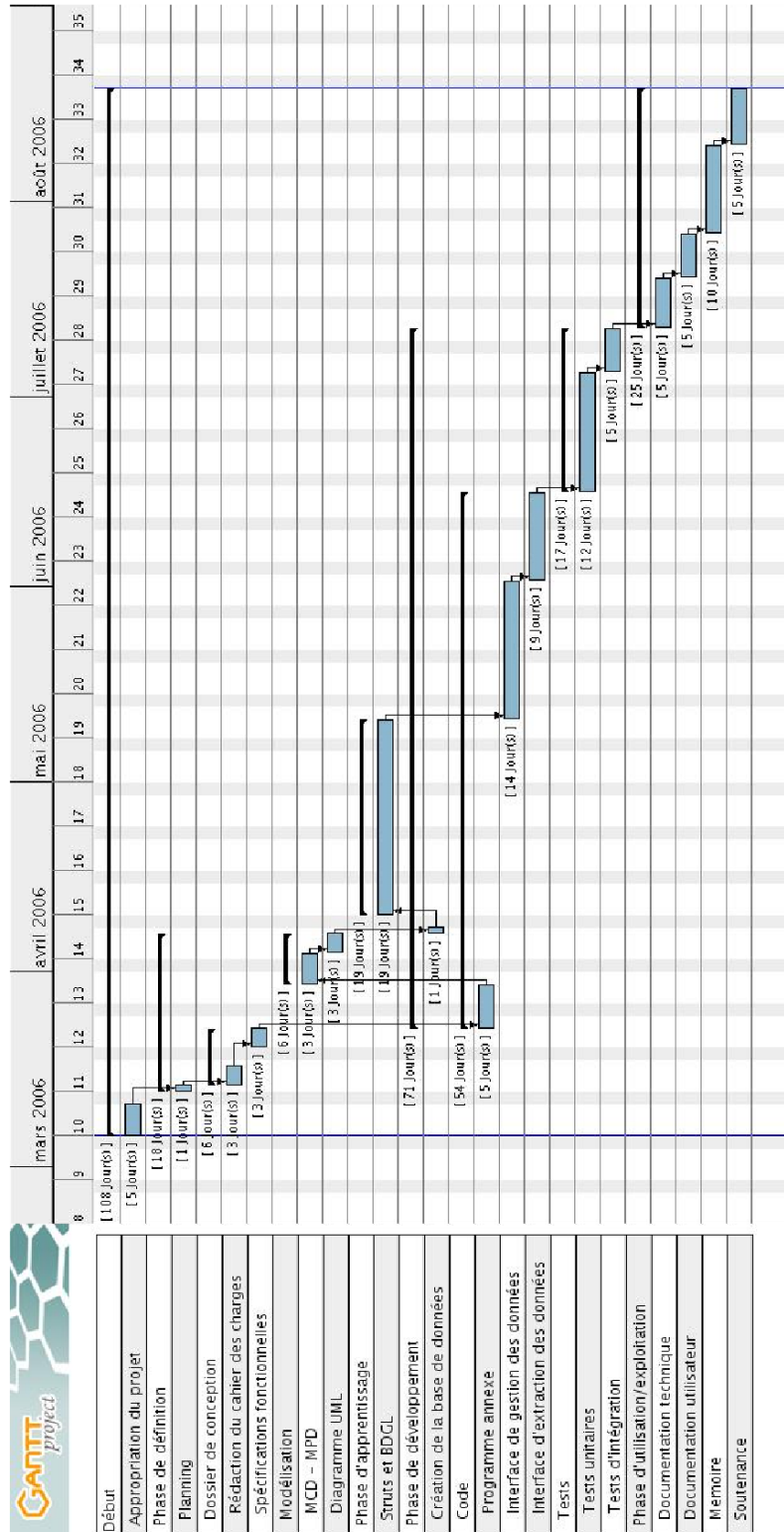
Bibliographie

- [1] Site internet.
- [2] <http://medias.dsi.cnrs.fr/bdgl/>. Site de Bases de Données GéoLocalisées.
- [3] <http://ore.fr/>. Portail des Observatoires de Recherche en Environnement.
- [4] <http://www.labo-sun.com>. Laboratoire Sun.
- [5] <http://struts.apache.org/>. The Apache Software Foundation : Struts.
- [6] <http://jakarta.apache.org/>. The Apache Software Project.
- [7] <http://developpeur.journaldunet.com/>. Le Journal Du Net.
- [8] *Jakarta Struts par la pratique.*
- [9] *Développement J2EE avec Eclipse.*
- [10] *J2EE Développement d'applications Web.*
- [11] *Java in a nutshell.*

Annexes

Annexe A

Le planning prévisionnel



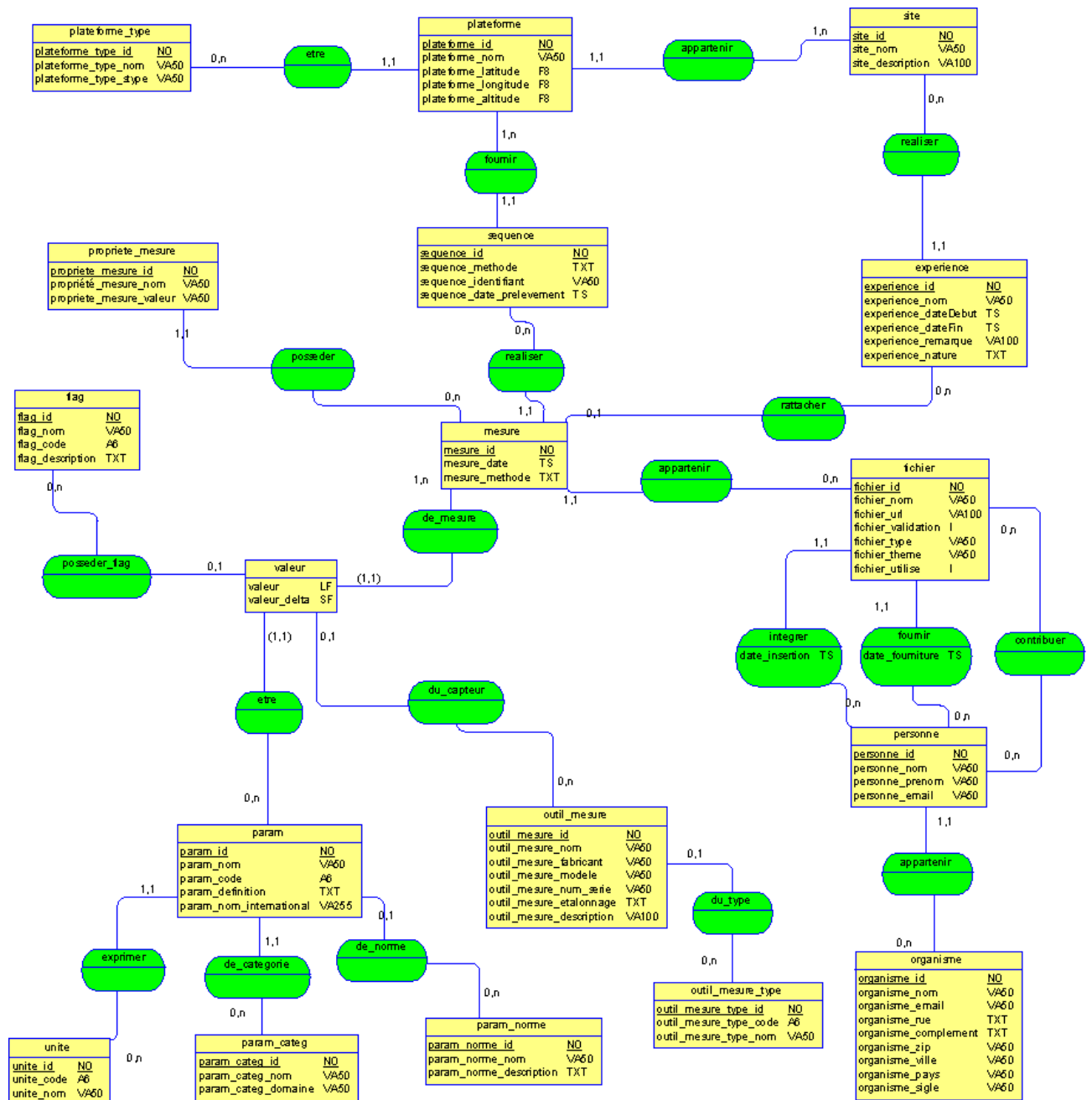
Annexe B

La modélisation Merise du noyau générique

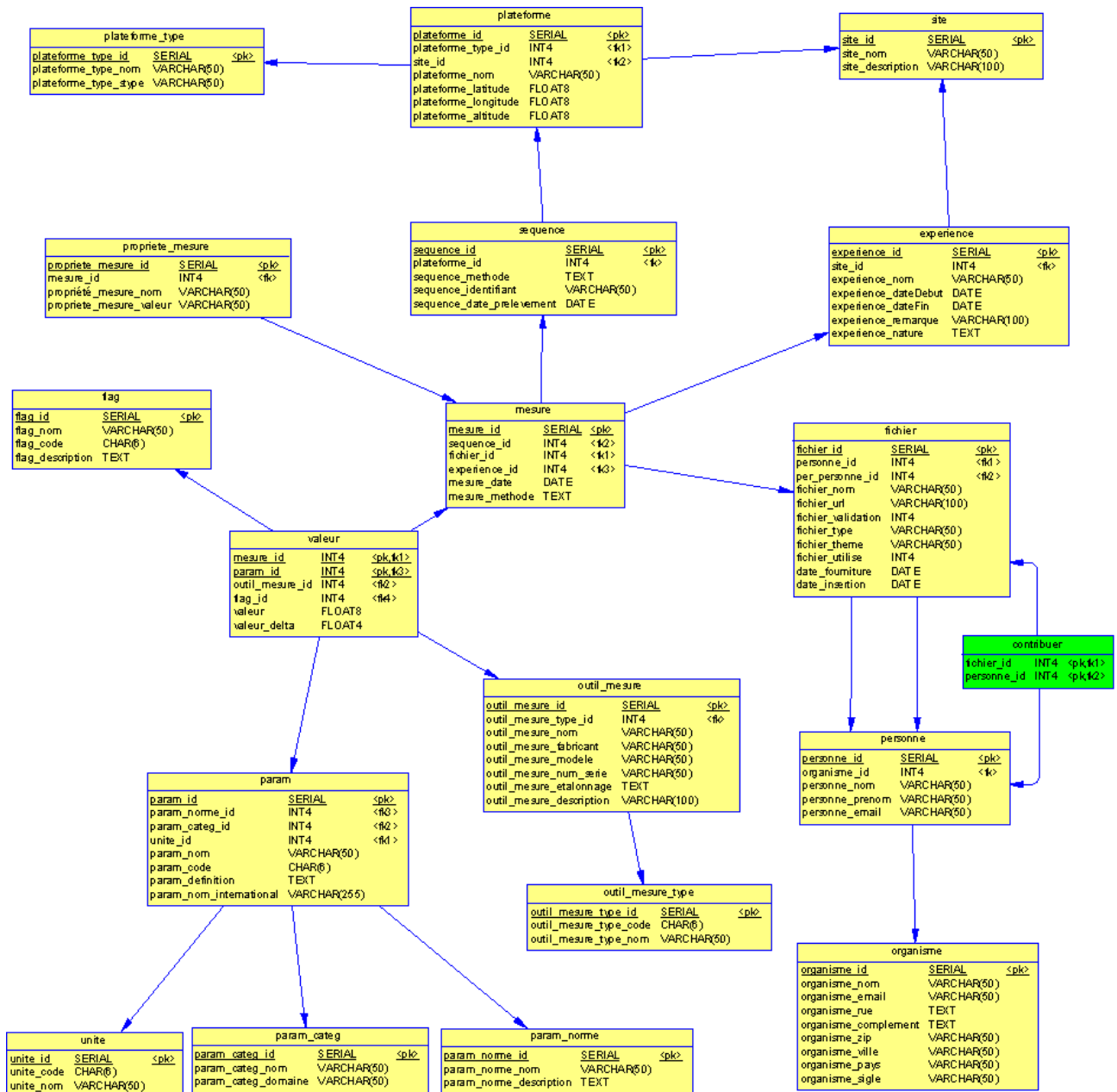
B.1 Le modèle conceptuel de données

La description détaillée des entités :

- *plateforme* : lieu de mesure ;
- *plateforme_type* : type de la plateforme ;
- *site* : regroupement géographique de plateformes ;
- *experience* : modification temporaire des éléments de mesures, caractérisée par son nom, la date de début et de fin de l'expérience ;
- *mesure* : ensemble de valeurs collectées au même endroit, au même moment avec la même méthode ;
- *propriete_mesure* : données complémentaires décrivant les conditions de réalisation de la mesure, comme les méthodes d'analyse ou de prélèvement ;
- *valeur* : valeur et sa précision de mesure ;
- *flag* : informations supplémentaires sur les valeurs ;
- *param* : paramètre possédant une seule unité ;
- *unite* : unité ;
- *param_categ* : catégorie et domaine du paramètre ;
- *outil_mesure* : outil utilisé pour le prélèvement ;
- *outil_mesure_type* : type de l'outil de mesure ;
- *fichier* : permet de retrouver les mesures qu'il contient ;
- *personne* : personne impliquée dans la fourniture des fichiers et/ou l'intégration de ces fichiers dans la base ;
- *organisme* : un organisme possède des membres qui sont fournisseurs de données.



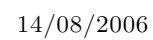
B.2 Le modèle physique de données



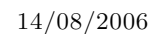
Annexe C

La modélisation Merise du projet Phénologie

C.1 Le modèle conceptuel de données



C.2 Le modèle physique de données



Annexe D

Les captures d'écran de l'application

D.1 L'interface de gestion des données



The screenshot shows the 'Système d'Information Phénologique' web application. The interface is divided into a left sidebar with navigation links and a main content area. The main content area is titled 'Tester le format des données' and contains instructions, a list of steps, selection dropdowns for Site, Theme, and Type, a list of files that failed validation, and a 'Tester' button.

Système d'Information Phénologique

[Fermer session](#)

Site Web GDR SIP-GECC

Gérer les données

- [Déposer un fichier](#)
- [Tester le format des données](#)
- [Valider le format des données](#)
- [Insérer les données](#)
- [Valider les données](#)
- [Modifier les fichiers](#)

Consulter les données

- [Extraire les données](#)
- [Mettre à jour la base de consultation](#)

Gérer les métadonnées

- [Insérer les métadonnées](#)
- [Gérer l'annuaire](#)

Dernière modification le 27 avril 2006
© 2006 Medias-France

Tester le format des données

Vous ne pouvez tester que des fichiers d'un même type à la fois. Vous devez procéder en 4 étapes:

1. sélectionner le site
2. sélectionner le thème
3. sélectionner le type
4. sélectionner les fichiers

Site: [Sélectionner](#)

Thème: [Sélectionner](#)

Type: [Sélectionner](#)

Liste des fichiers dont le format n'a pas été validé:

- herbacees_chuine_v2.csv
- herbacees_chuine_v3.csv
- renecofor_ulrich.csv

[Tester](#)

D.2 L'interface de gestion des métadonnées



Système d'Information Phénologique

[Fermer session](#)

Site Web GDR SIP-GECC

Gérer les données

- [Déposer un fichier](#)
- [Tester le format des données](#)
- [Valider le format des données](#)
- [Insérer les données](#)
- [Valider les données](#)
- [Modifier les fichiers](#)

Consulter les données

- [Extraire les données](#)
- [Mettre à jour la base de consultation](#)

Gérer les métadonnées

- [Insérer les métadonnées](#)
- [Gérer l'annuaire](#)

Dernière modification le 27 avril 2006
© 2006 Medias-France

Choix des objets (1/3)

Choix d'un univers :
Mesures carottes

Sélection des objets [Aide](#)

Objets disponibles

- ☐ Mesures
 - ☒ Valeur
 - ☐ Delta de la valeur
 - ☐ Date de la mesure
 - ☐ Définition du Z relatif
 - ☐ Référentiel du Z relatif
 - ☐ Nom de l'outil de mesure
 - ☐ Méthode de la mesure
- ☐ Paramètres
- ☐ Puits
- ☐ Coordonnées
- ☐ Carotte

Objets choisis

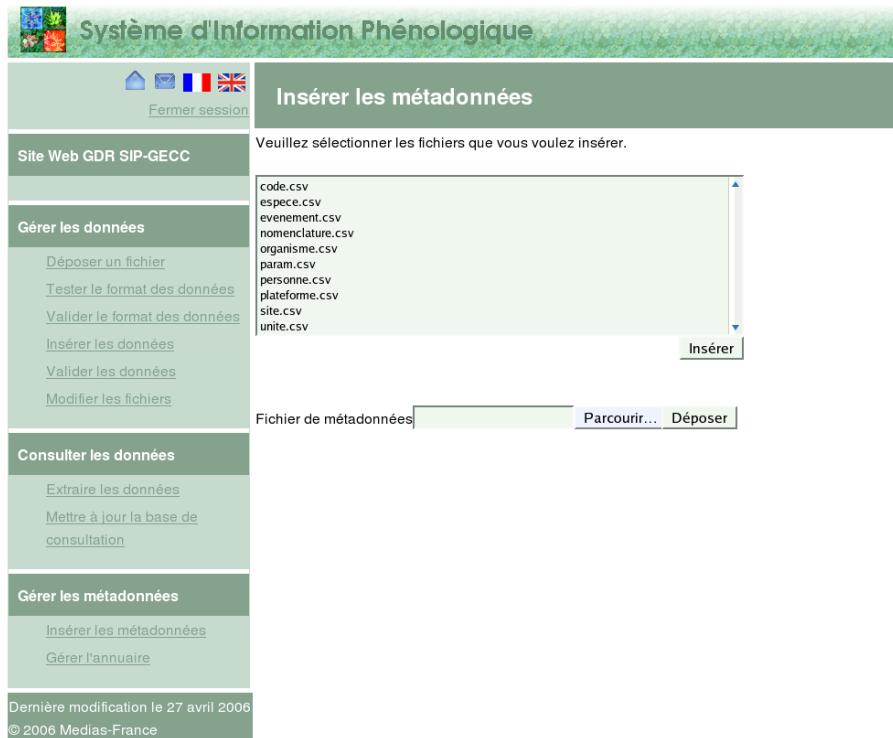
Valeur

Triés par

Supprimer les doublons ☐

[Sélection des filtres >>](#)

D.3 L'interface d'extraction des données



Système d'Information Phénologique

[Fermer session](#)

Insérer les métadonnées

Veuillez sélectionner les fichiers que vous voulez insérer.

- code.csv
- espece.csv
- evenement.csv
- nomenclature.csv
- organisme.csv
- param.csv
- personne.csv
- plateforme.csv
- site.csv
- unite.csv

[Insérer](#)

Fichier de métadonnées: [Parcourir...](#) [Déposer](#)

Gérer les données

- [Déposer un fichier](#)
- [Tester le format des données](#)
- [Valider le format des données](#)
- [Insérer les données](#)
- [Valider les données](#)
- [Modifier les fichiers](#)

Consulter les données

- [Extraire les données](#)
- [Mettre à jour la base de consultation](#)

Gérer les métadonnées

- [Insérer les métadonnées](#)
- [Gérer l'annuaire](#)

Dernière modification le 27 avril 2006
© 2006 Medias-France

Annexe E

Un exemple de page JSP

```
1 <%@ taglib uri="/WEB-INF/struts-bean.tld" prefix="bean" %>
2 <%@ taglib uri="/WEB-INF/struts-html.tld" prefix="html" %>
3 <%@ taglib uri="/WEB-INF/struts-logic.tld" prefix="logic" %>
4 <logic:messagesPresent>
5 <ul>
6 <html:messages id="error">
7 <li><bean:write name="error"/></li>
8 </html:messages>
9 </ul><hr>
10 </logic:messagesPresent>
11 <table border="1">
12 <tr>
13 <td><bean:message key="action.remove" /></td>
14 <td><bean:message key="author.id" /></td>
15 <td><bean:message key="author.name" /></td>
16 <td><bean:message key="author.lastname" /></td>
17 </tr>
18 <logic:iterate id="auteur" name="auteurs" >
19 <tr>
20 <td><a href="/StrutsBookLib/do/auteurSuppr?idAuteur=<bean:write name="
    auteur" property="idAuteur"/>">
21 <bean:message key="action.remove" /></a></td>
22 <td><bean:write name="auteur" property="idAuteur"/></td>
23 <td><bean:write name="auteur" property="nomAuteur"/></td>
24 <td><bean:write name="auteur" property="prenomAuteur"/></td>
25 </tr>
26 </logic:iterate>
27 </table>
28 <html:link action="/auteurAjoutForm" > <bean:message key="action.add" />
    </html:link>
```

Annexe F

Le cahier des charges

Cahier des charges : Système d'Information Phénologique application et base de données

Référence : MEDIAS-France/SIP GECC

Date : 14/03/2006

Version : 1.2

Auteurs : Nicolas RABIER

Diffusion : Isabelle CHUINE, Claire FIASTRE, Eric FOURLON, Michel HOEPFFNER

Objet du document : description des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles pour la conception et la réalisation de l'application ; modalités d'intervention de MEDIAS-France.

Table des mises à jour du document

Version	Date	Objet de la mise à jour
1.0	14/03/2006	Création du document
1.1	17/03/2006	Mise à jour du document
1.2	20/03/2006	Mise à jour du document

Sommaire

1 OBJET DU DOCUMENT.....	4
2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'APPLICATION.....	4
2.1 DESCRIPTION DE L'APPLICATION.....	5
2.2 ACTEURS (RÔLES).....	5
2.3 LIMITES DE L'APPLICATION.....	5
2.4 PROLONGEMENTS POTENTIELS À PLUS LONG TERME.....	6
2.5 ORGANISATION DU PROJET.....	6
3 EXIGENCES FONCTIONNELLES ET D'ERGONOMIE-GRAPHISME.....	7
3.1 LES FICHIERS BRUTS.....	7
3.2 LE PROGRAMME ANNEXE.....	7
3.3 LE SITE DE DÉPÔT.....	7
3.4 LA BASE DE DONNÉES.....	8
3.5 L'APPLICATION INTERNET.....	8
3.5.1 Interface de gestion des données.....	8
3.5.2 Interface d'extraction des données.....	9
4 EXIGENCES TECHNIQUES.....	9
5 MODALITÉS D'INTERVENTION SOUHAITÉES.....	9
5.1 DÉMARCHE DE DÉVELOPPEMENT.....	10
5.1.1 Cycle de vie.....	10
5.1.2 Outillage.....	11
5.1.3 Autres dispositions qualité.....	11
5.1.3.1 Formalisation des relations avec MEDIAS-France :.....	11
5.1.3.2 Gestion de configuration logicielle :.....	11
5.1.3.3 Gestion de la documentation :.....	11
5.2 ÉCHÉANCIER.....	11
6 ANNEXES.....	12
6.1 ANNEXE I.....	12

1 OBJET DU DOCUMENT

Le Groupement De Recherche SIP-GECC regroupe différents partenaires afin de développer un réseau d'observations phénologiques pour la gestion des changements climatiques. En effet la phénologie est révélateur du changement climatique par son impact sur :

- la croissance des arbres
- la dynamique parasites/arbres
- la répartition géographique des espèces
- les échanges forêt/atmosphère (vapeur d'eau, CO₂,...)

Afin de développer des modèles prédictifs de la phénologie des organismes (plantes et animaux), il est nécessaire de disposer de données phénologiques. Dans ce cadre, le GDR souhaite développer un Système d'Information Phénologique pour la Gestion et l'Etude du Changement Climatique (SIP GECC).

Classiquement le cahier des charges est rédigé par le maître d'ouvrage (MOA), à savoir dans notre cas le GDR SIP-GECC, et a pour but de décrire les caractéristiques principales du produit commandé au maître d'œuvre (MOE).

Dans ce contexte, le Groupement d'Intérêt Public MEDIAS-France par sa mission, joue un double rôle. D'une part, MEDIAS-France apporte une offre de services de conseil et d'assistance à maîtrise d'ouvrage informatique. Il est chargé de missions d'expertises techniques, de l'évaluation et du support méthodologique au projet. Par conséquent, il est considéré comme le maître d'ouvrage délégué. Il lui est alors confié la rédaction du cahier des charges. D'autre part, MEDIAS-France, se voyant confié, dans le cadre de sa mission de pérennisation des données, le développement de l'application, fera également figure de maître d'oeuvre de ce projet.

Ce projet peut être décomposé en 2 pôles :

- l'un disponible à la communauté d'observateurs scientifiques ;
- et l'autre disponible à la communauté d'observateurs amateurs.

Ce cahier des charges décrit uniquement les caractéristiques principales du projet sous l'angle des observateurs scientifiques. A ce jour le GDR doit encore définir les protocoles d'acquisition et les conditions d'utilisation des données par les amateurs aussi les informations nécessaires pour intégrer ce module dans le présent cahier des charges ne sont pas disponibles. Le projet de développement d'un site Internet pour la communauté des observateurs amateurs fera l'objet d'un cahier des charges spécifique.

Le présent cahier de charges engage le développement de l'application. Pour cela, tout d'abord, il présente de manière générale l'application. Il énumère ensuite les exigences fonctionnelles et ergonomiques, intégrant notamment les recommandations au niveau graphique ainsi que les exigences techniques. Il fixe enfin les modalités d'intervention souhaitées.

2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'APPLICATION

Les objectifs principaux de cette application s'inscrivent dans une problématique de :

- pérennisation des données sorties temporairement des archives nationales ;
- centralisation de l'ensemble des observations phénologiques réalisées par différents instituts à l'échelle nationale.

C'est pourquoi, elle s'appuiera sur une base de données relationnelle et sera orientée vers le média Internet.

L'application Phénologie doit également permettre à tout scientifique sans connaissance particulière en informatique, d'une part, d'ajouter des données via des fichiers dans un format prédéfini, d'autre part, d'extraire facilement de la base de données des informations qui lui sont pertinentes.

Cette présentation décrit l'application, puis énumère les différents acteurs et leurs rôles. Les limites de cette application sont précisées tout en envisageant les potentiels prolongements à plus long terme. Enfin, l'organisation du projet et son management sont décrits.

2.1 Description de l'application

L'application sera divisée en deux parties : l'interface de gestion des données et l'interface d'extraction des données.

L'interface de gestion des données permettra à partir de fichiers bruts, dont le format aura été prédéfini, d'ajouter des informations dans la base de données, sous le couvert de respecter certaines règles :

Une interface permettra l'accès, après authentification, à l'interface de dépôt. Elle offrira alors la possibilité de soumettre un fichier brut à examen avant l'insertion. C'est à dire, l'application réalisera des tests de vérification notamment sur le format des données. Puis, ce sera au tour d'une personne agréée et identifiée de valider scientifiquement ce jeu de données. Après avoir passé avec succès ces vérifications, le contenu du fichier pourra être inséré dans la base de données. Dans un souci de sécurité, les fichiers bruts insérés dans la base de données seront archivés sur un site de dépôt.

L'interface d'extraction des données permettra d'extraire de la base de données Phénologie les données choisies en fonction de multiples critères de sélection.

2.2 Acteurs (rôles)

Dans le projet Phénologie, 4 rôles seront définis :

- utilisateur : possèdera des droits de consultation des données ;
- fournisseur : pourra, en plus des droits d'utilisateur, fournir les fichiers de données pouvant être insérés dans la base ;
- validateur : pourra, en plus des droits du fournisseur, valider scientifiquement les données contenues dans la base ;
- administrateur : disposera des droits du validateur, de plus il pourra également gérer la base de données et l'annuaire des membres du projet.

L'utilisateur devra tout d'abord s'inscrire et signer la charte d'utilisation des données. Un login et un mot de passe lui sera alors transmis par courrier électronique lui permettant alors de se connecter au site Web du GDR et interroger la base de données selon différents critères afin d'extraire les données désirées.

Le fournisseur, après authentification, déposera des fichiers de données dans un format prédéfini sur un site de dépôt. Il vérifiera ensuite si les fichiers sont bien conformes au format. Si ce n'est pas le cas, il modifiera les fichiers et relancera un nouveau test jusqu'à ce que le fichier soit valide.

Le validateur aura pour rôle de valider scientifiquement les fichiers de données dont le format a été préalablement caractérisé comme conforme. Ensuite, il insérera ces fichiers dans la base de données. Les fichiers correctement insérés seront par la suite archivés et sauvegardés sur le site de dépôt.

L'administrateur gèrera la base de données et pourra créer des comptes utilisateurs.

2.3 Limites de l'application

L'application n'offrira pas la possibilité d'effectuer des recherches sur les critères spatiaux à partir d'une carte géographique cliquable. (Elle aurait été prédécoupée par région ou département et chaque site aurait été positionné.)

Concernant le site Internet destiné à la communauté des observateurs amateurs, il fera l'objet d'un autre cahier des charges ; dans la mesure où à ce jour, les informations détenues ne sont pas suffisantes.

2.4 Prolongements potentiels à plus long terme

La base de données pourrait centraliser les observations phénologiques à l'échelle mondiale. Egalement, l'application pourrait s'ouvrir à la communauté des observateurs amateurs.

2.5 Organisation du projet

Le maître d'ouvrage de ce projet sera Mme Isabelle CHUINE pour le GDR assisté par le maître d'ouvrage délégué, Mlle Claire FIASTRE pour MEDIAS-France. La maîtrise d'œuvre sera réalisé M. Nicolas RABIER. Mlle Claire FIASTRE sera en charge des relations entre la MOA et la MOE. La conformité du projet et son management seront assurés par l'équipe en charge des ORE/SO au sein du G.I.P. MEDIAS-France.

MEDIAS-France et différents représentants du projet se sont rencontrés à plusieurs reprises. En effet, trois réunions ont eu lieu, d'abord à Montpellier le 7 avril 2005 pour un premier contact et une prise de connaissance du projet; ensuite à Paris le 29 novembre 2005 avec le comité de pilotage du réseau d'information phénologique; et une réunion téléphonique le 10 mars 2006 avec Isabelle CHUINE afin d'apporter des précisions sur le système d'information. Ces réunions ont permis à MEDIAS-France de réaliser ce cahier des charges.

A ce jour, deux autres réunions ont été planifiées, l'une, le 18 avril 2006 à Toulouse pour la remise du cahier des charges; l'autre, fin août 2006 à Montpellier pour la remise de l'application.

Le projet s'organisera de la façon suivante :

Dans un premier temps, débutera une phase de conception dans laquelle MEDIAS-France élaborera un dossier de conception et une étude technique. Ensuite, il s'agira pour MEDIAS-France de développer et tester le produit. Enfin, dans une dernière phase aura lieu le déploiement et l'exploitation, MEDIAS-France installera le produit et fournira les documentations techniques et le manuel destiné aux utilisateurs.

3 EXIGENCES FONCTIONNELLES ET D'ERGONOMIE-GRAPHISME

3.1 Les fichiers bruts

Les fichiers bruts proviendront soit de Météo France soit du réseau d'instituts. A terme, ils auront tous le même format de données à savoir :

- nom vernaculaire;
- nom scientifique;
- famille;
- type d'espèce;
- provenance données;
- source;
- périodicité d'observation;
- niveau d'observation;
- site d'observation;
- département ou région;
- caractéristique site;
- latitude;
- longitude;
- altitude;
- provenance observée;
- latitude provenance;
- longitude provenance;
- altitude provenance;
- année;
- événement;
- date moyenne de l'événement;
- erreur standard de l'événement;
- nombre d'individus observés;
- code original;
- code BBCH;
- commentaire;
- contact

Le format détaillé de ce fichier est joint en annexe I.

3.2 Le programme annexe

Les fichiers bruts de Météo France disposent d'informations phénologiques sur plusieurs années pour un site particulier. Aujourd'hui non adaptés pour notre traitement, ces fichiers subiront une réorganisation de leur contenu. Ils suivront le format décrit précédemment. Dans cette optique, MEDIAS-France développera un programme annexe : un outil de formatage.

3.3 Le site de dépôt

Le transfert des données entre les déposants et MEDIAS-France sera codifié par un document précisant les modalités de dépôt des données. Les critères de conformité et de validation des dépôts devront faire l'objet d'un document élaboré par MEDIAS-France en accord avec les principaux déposants.

Dans ce but le site de dépôt devra :

- Etre accessible uniquement aux déposants identifiés par login/passwd
- Permettre le dépôt de fichier soit par transfert ftp soit par upload dans une interface web.
- Un outil de validation analysera le dépôt sur des critères techniques (qualité, complétude, formats autorisés), notifiera par e-mail au déposant le transfert du jeu sur le site de consultation.

La hiérarchie dans l'arborescence des fichiers bruts sur le site de dépôt devra être défini lors de la réunion du 18 avril.

3.4 La base de données

Cette base relationnelle a pour but de standardiser la nomenclature des paramètres, unités, sites, afin de répondre à des requêtes spatio-temporelles et thématiques sur les données propres à l'observatoire. La base de données contiendra donc des données géo-localisées.

MEDIAS-France devra élaborer le schéma conceptuel de cette base et un modèle physique compatible avec le moteur de base de données PostgreSQL. MEDIAS-France fournira des « chaînes d'insertion » (programmes, scripts pour chaque type de données) permettant d'insérer les jeux de données bruts dans ce SGBDR. De ce fait un ensemble exhaustif des jeux à introduire et leur documentation associée devront être fournis par les déposants à MEDIAS-France. Un ordre de priorité devra être défini par le GDR pour la construction progressive de ces chaînes d'insertion.

3.5 L'application Internet

MEDIAS-France sera chargé de constituer une application Web servant de point d'accès à l'ensemble des données gérées dans le cadre du projet.

L'application sera présentée sous forme de site Internet. Par conséquent, l'ensemble des données brutes acquises devra être accessible aux membres du projet à partir des navigateurs les plus répandus (IE, Netscape/Mozilla) à partir des systèmes Windows et Unix.

Ce site sera composé d'une interface de gestion et d'une interface d'extraction des données.

3.5.1 Interface de gestion des données

L'accès à cette interface sera réservé à la communauté des observateurs scientifiques, par conséquent il sera sécurisé par un compte et un mot de passe personnel diffusé à chaque membre de la communauté.

L'interface conviviale offrira les options décrites ci-dessous.



Une interface spécifique, accessible par l'administrateur, permettra, selon le même schéma de gérer les métadonnées.

3.5.2 Interface d'extraction des données

L'interface conviviale permettra de consulter les jeux de données sous des critères spatio-temporels et thématiques à partir de ce SGBD. Cette interface fournira les résultats sous formats directement accessibles à un tableur en vue de leurs exploitations statistiques et graphiques. Un outil de prévisualisation des données brutes sera intégré dans cette interface. L'accès sera sécurisé par un compte et un mot de passe personnel diffusé à chaque membre de la communauté du GDR ayant signé la charte d'accès aux données.

4 EXIGENCES TECHNIQUES

Le produit livré au GDR devra être un produit sous Licence Open Source et gratuit. L'ensemble des produits nécessaires à faire fonctionner l'application devront être libre de droit.

5 MODALITÉS D'INTERVENTION SOUHAITÉES

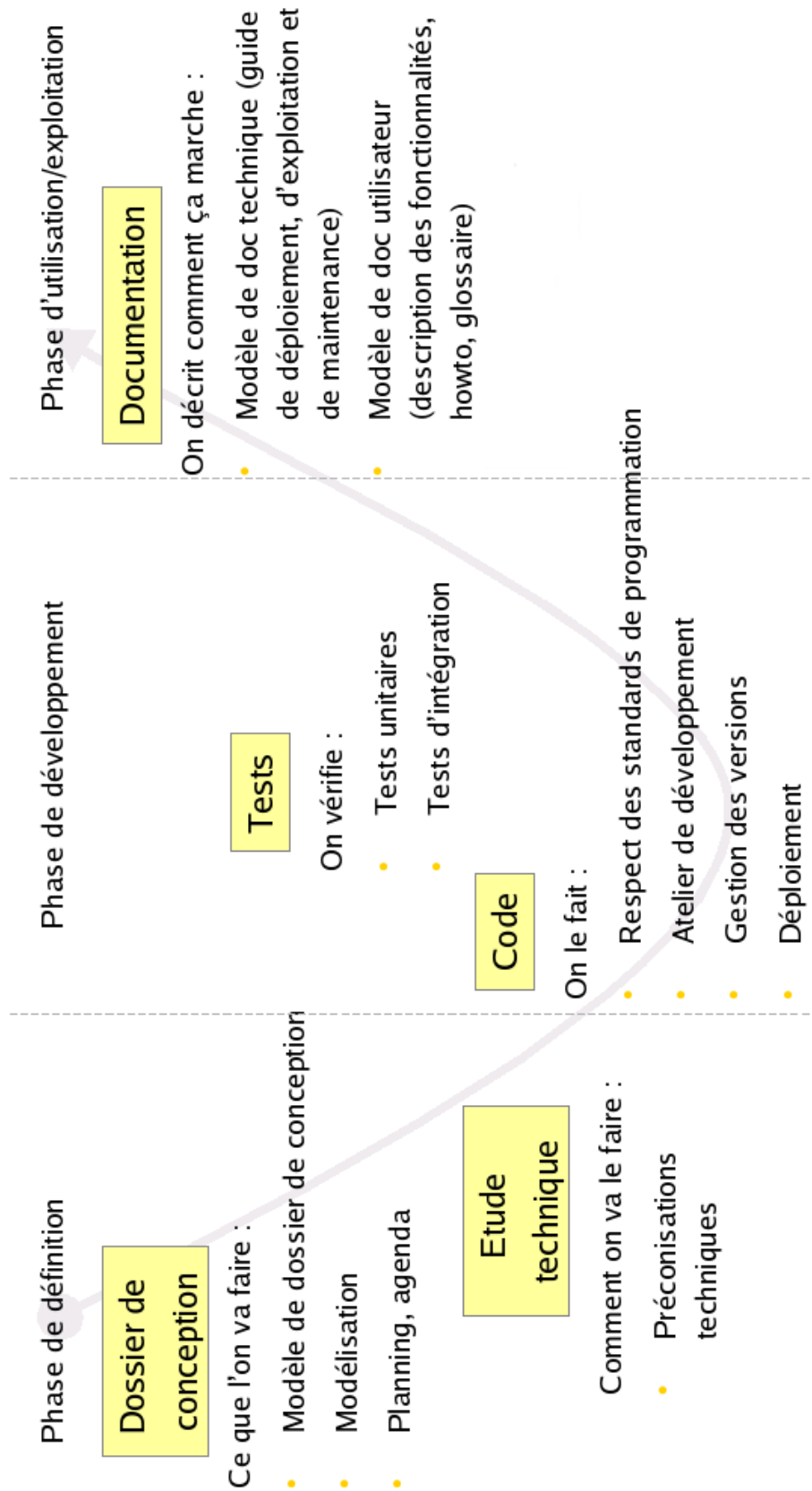
MEDIAS-France développera dans ses locaux à Toulouse l'application Internet pour le compte du GDR et mettra à disposition un serveur d'hébergement pour cette application.

MEDIAS-France utilisera les outils logiciels suivants dans ce projet :

- Eclipse v 3.1.1 : développement de l'application ;
- Poséidon For UML Community Edition 4.0.1-0 : modélisation de l'analyse UML de l'application ;
- Sybase PowerAMC v 9.0.0.438 : modélisation de l'analyse MERISE de la base de données ;
- Gantt Project v 2.0 : planification du projet.

5.1 Démarche de développement

5.1.1 Cycle de vie



5.1.2 Outillage

Système de gestion de base de données : PostgreSQL

Langage de développement : Java

5.1.3 Autres dispositions qualité

5.1.3.1 Formalisation des relations avec MEDIAS-France :

Le devis de MEDIAS-France fera l'objet d'un versement de 30% à la remise du site web, d'un versement de 40% à la remise de l'application et de la base de données ainsi qu'un dernier versement de 30 % à la remise définitive de l'application.

5.1.3.2 Gestion de configuration logicielle :

Version :

- PostgreSQL 8.0.4
- Tomcat 5.5.7
- Java 1.5.0_06

MEDIAS-France installera une version bêta en phase pré-opérationnelle hébergée sur ses serveurs. Ensuite, pendant un mois, elle sera testée et soumise à des rectifications. Cette procédure conduira à une version 1 du produit.

Une formation sera dispensée aux membres qui auront un rôle d'administrateur de la base de données.

5.1.3.3 Gestion de la documentation :

MEDIAS-France fournira avec l'application et la base de données une documentation technique et un manuel destiné aux utilisateurs.

5.2 Échéancier

Mars – Avril 2006	Phase de définition
Mai – Juillet 2006	Phase de développement
Juillet – Août 2006	Phase déploiement et d'exploitation

6 ANNEXES

6.1 Annexe I

<i>champ</i>	<i>description/exemple</i>
Nom Vernaculaire	Chêne sessile
Nom scientifique	Quercus petraea Liebl.
Famille	Fagaceae
Type d'espece	WW / WH / FT / FC / B / I / (=wild woody/wild herb/fruit tree/field crop/ bird/insect)
Provenance Données	INRA BIOGECO / INRA EEF / INRA AGPF / INRA URFM / RENECOFOR / Phenoclim / Meteo France / Arboreta / CREA / Phenoflore / Jardins Botaniques / CESBIO / Archives / obs_amateur / LSCE
Source	Références bibliographiques associées
Périodicité observation	jour / semaine / note
niveau d'observation	individu / peuplement / NDVI / pollen
Site d'observation	Petite Charnie
Département ou Région	N° du département ou si hors de France nom de la région
Caractéristique Site	forêt / milieu ouvert / arboretum / plantation / jardin
Latitude (degré décimal)	48,08
Longitude (degré décimal)	-0,17
Altitude (m a.s.l)	140
Provenance observée	TelaviArménie
Latitude Prov. (degré décimal)	41,88
Longitude Prov. (degré décimal)	45,47
Altitude Prov. (m a.s. l.)	700
Année	1995
Événement	semis / germination / débourrement / floraison / fructification / moisson / senescence / 1ère apparition
Date moyenne de l'événement	
Erreur standard de l'événement	0,08
Nombre d'individus observés	
code original	code utilisé par l'observateur
Code BBCH	code BBCH correspondant à l'événement
Commentaire (hyper texte)	contexte des obs (croisement, tests descendance, tests prov, in natura,), renvoi sur des fichiers d'information, etc
Contact (nom et e-mail)	A. Ducousso

Annexe G

Les spécifications fonctionnelles



Exigences fonctionnelles : Système d'Information Phénologique pour la Gestion et l'Etude du Changement Climatique

Référence : MEDIAS-France/SIP GECC/EP/exigences-fonctionnellesv1-1.doc

Date : 22/03/06

Version : 1.1

Auteurs : Nicolas RABIER

Diffusion : Isabelle CHUINE, Claire FIASTRE, Eric FOURLON, Michel HOEPFFNER

Objet du document : description des exigences fonctionnelles et opérationnelles de l'application.

Table des mises à jour du document

Version	Date	Objet de la mise à jour
1.0	22/03/06	Création du document
1.1	05/04/06	Modification du document

Sommaire

1 INTRODUCTION.....	5
2 DESCRIPTION DES ACTEURS (RÔLES) ET DROITS D'ACCÈS.....	5
3 DESCRIPTION DES OBJECTIFS DES ACTEURS (CAS D'UTILISATION).....	7
4 CAS D'UTILISATION « CREER UN COMPTE ».....	8
5 CAS D'UTILISATION « IDENTIFIER ».....	10
6 CAS D'UTILISATION « CONSULTER LES DONNÉES ».....	11
7 CAS D'UTILISATION « DEPOSER UN FICHIER ».....	14
8 CAS D'UTILISATION « TESTER LE FORMAT DES DONNEES ».....	15
9 CAS D'UTILISATION « LISTER LES FICHIERS ».....	16
10 CAS D'UTILISATION « VALIDER LE FORMAT DES DONNÉES ».....	17
11 CAS D'UTILISATION « INSÉRER LES DONNEES ».....	18
12 CAS D'UTILISATION « VALIDER SCIENTIFIQUEMENT LES DONNEES ».....	19
13 CAS D'UTILISATION « MODIFIER LE STATUT D'UN FICHIER ».....	20
14 CAS D'UTILISATION « METTRE À JOUR LA BASE DE CONSULTATION ».....	22
15 CAS D'UTILISATION « INSÉRER DES METADONNÉES ».....	24
16 CAS D'UTILISATION « MODIFIER DES METADONNÉES ».....	25

Table des illustrations

FIGURE 1 : LE DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION.....	7
FIGURE 2 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « CRÉER UN COMPTE ».....	9
FIGURE 3 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « IDENTIFIER ».....	10
FIGURE 4 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « CONSULTER LES DONNÉES ».....	12
FIGURE 5 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « DÉPOSER UN FICHIER ».....	14
FIGURE 6 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « TESTER LE FORMAT DES DONNÉES ».....	15
FIGURE 7 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « LISTER LES FICHIERS ».....	16
FIGURE 8 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « MODIFIER LE STATUT D'UN FICHIER »....	21
FIGURE 9 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « METTRE À JOUR LA BASE DE CONSULTATION ».....	22
FIGURE 10 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « INSÉRER DES MÉTADONNÉES ».....	24
FIGURE 11 : LE DIAGRAMME DE SÉQUENCE DE « MODIFIER DES MÉTADONNÉES ».....	26

1 INTRODUCTION

Les objectifs principaux de cette application s'inscrivent dans une problématique de :

- pérennisation des données sorties temporairement des archives nationales ;
- centralisation de l'ensemble des observations phénologiques réalisées par différents instituts à l'échelle nationale.

C'est pourquoi, elle s'appuiera sur une base de données relationnelle et sera orientée vers le média Internet.

L'application Phénologie doit également permettre à tout scientifique sans connaissance particulière en informatique, d'une part, d'ajouter des données via des fichiers dans un format prédéfini, d'autre part, d'extraire facilement de la base de données des informations qui lui sont pertinentes.

L'application sera développée en Java et accessible depuis le Web, ainsi on disposera dans l'architecture de pages JSP, d'Actions et d'ActionForms Struts et de classes métier Java. Quant à la base de données, elle sera prise en charge par PostgreSQL.

L'expression des besoins existants sera représentée par le diagramme des cas d'utilisation.

La création de ce document applique une démarche UML.

2 DESCRIPTION DES ACTEURS (RÔLES) ET DROITS D'ACCÈS

Les droits de chaque acteur est le cumul des droits des acteurs précédents ajouté aux droits intrinsèques de l'acteur.

Dans le projet Phénologie, 5 rôles seront définis. Ils sont énumérés dans l'ordre croissant en terme de pouvoir sur l'application :

1. inconnu : n'aura aucun droit sauf celui de s'inscrire ;
2. utilisateur : possédera des droits de consultation des données ;
3. fournisseur : pourra, en plus des droits d'utilisateur, fournir les fichiers de données pouvant être insérés dans la base ;
4. validateur : pourra, en plus des droits du fournisseur, valider scientifiquement les données contenues dans la base ;
5. administrateur : disposera des droits du validateur, de plus il pourra également gérer la base de données et l'annuaire des membres du projet.

Pour obtenir le statut d'utilisateur, l'internaute inconnu devra tout d'abord s'inscrire et signer la charte d'utilisation des données. Un login et un mot de passe lui seront alors transmis par courrier électronique.

L'utilisateur pourra alors se connecter au site Web du GDR et interroger la base de données selon différents critères afin d'extraire les données désirées.

Le fournisseur, après authentification, déposera des fichiers de données dans un format prédéfini sur un site de dépôt. Il vérifiera ensuite si les fichiers sont bien conformes au format. Si ce n'est pas le cas, il modifiera les fichiers et relancera un nouveau test jusqu'à ce que le fichier soit valide.

Le validateur aura pour rôle de valider scientifiquement les fichiers de données dont le format a été préalablement caractérisé comme conforme. Ensuite, il insérera ces fichiers dans la base de données. Les fichiers correctement insérés seront par la suite archivés et sauvegardés sur le site de dépôt.

L'administrateur gérera la base de données et pourra créer des comptes utilisateurs.

Chaque acteur (rôle) a des droits d'accès différents :

Acteurs (rôles)	Données accédées (du modèle de domaine)	Droits en consultation	Droits en modification
Inconnu	Inscription	Aucun	Aucun
Utilisateur	Données insérées	Tout	Aucun
Fournisseur	Fichiers bruts	Test	Dépôt
Validateur	Fichiers bruts	Test	Validation
Administrateur	Tout	Tout	Tout

3 DESCRIPTION DES OBJECTIFS DES ACTEURS (CAS D'UTILISATION)

Le diagramme suivant présente les objectifs de chaque acteur, sous forme de cas d'utilisation. Chaque cas d'utilisation est détaillé dans les chapitres suivants.

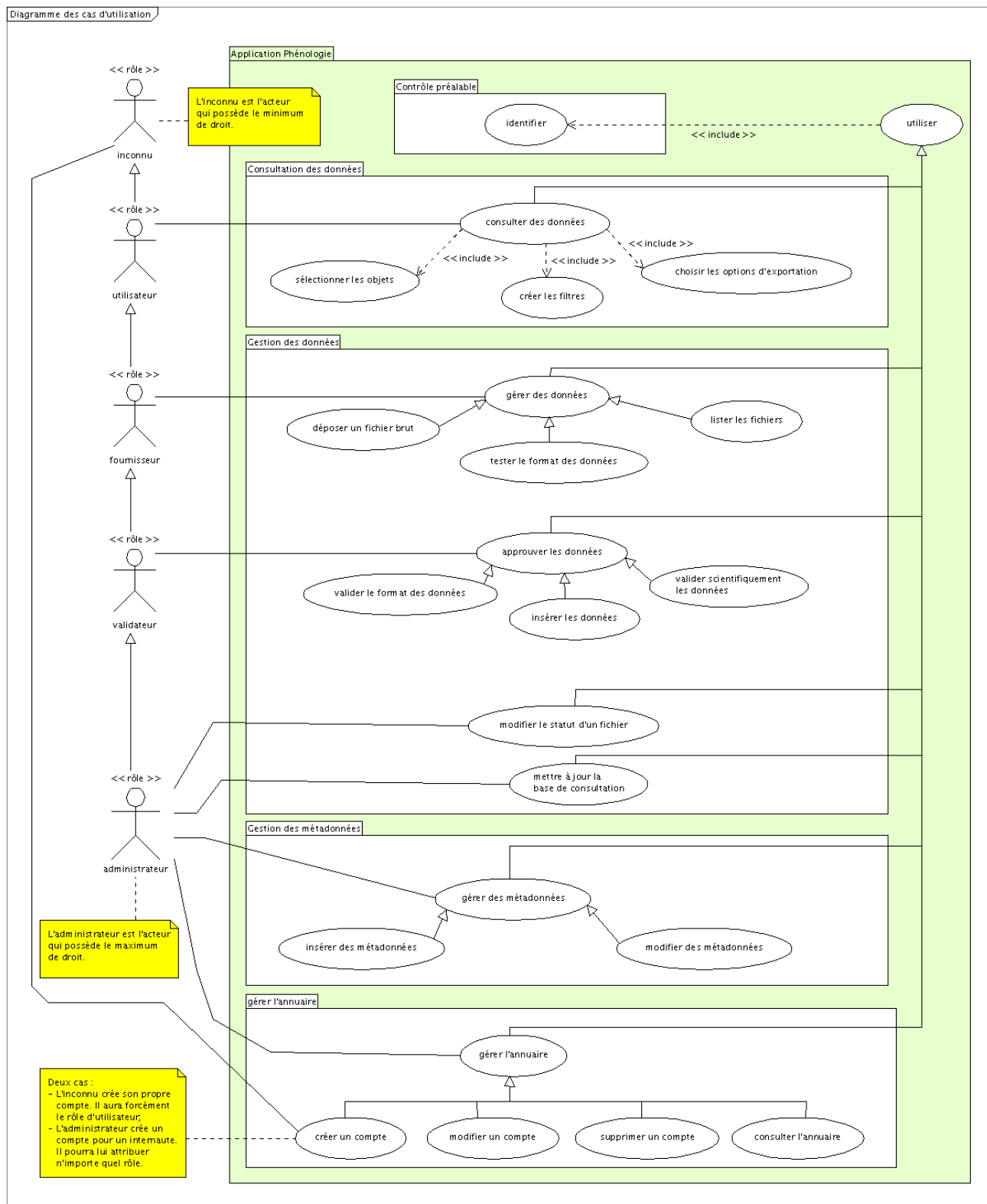


Figure 1 : Le diagramme des cas d'utilisation

4 CAS D'UTILISATION « CREER UN COMPTE »

Objectif

N'importe quel internaute pourra s'inscrire sur le site. Avant cette inscription, l'internaute est dit « inconnu ». Lors de l'inscription, l'inconnu saisira son nom, son prénom, son adresse mail et son numéro de téléphone.

Acteur principal

L'acteur principal est l'internaute inconnu.

Scénario nominal

Un internaute inconnu souhaite s'inscrire sur le site.

1. L'internaute inconnu accède à la page d'identification (LogonForm) du site. Celle-ci lui demande son identifiant « login » et son mot de passe « mdp » ou lui propose de créer un compte. Il clique alors sur le lien « créer un compte ».
2. La licence d'utilisation est alors à l'écran. L'internaute accepte les conditions d'utilisation en cliquant sur le bouton « Accepter ».
3. Il arrive sur un formulaire vide composé de « nom », de « prénom », de l'adresse « mail » et de « numéro de téléphone ». Il saisit correctement les informations exigées.
4. Il clique sur le bouton « valider ». Les champs étant dûment complétés l'opération de création de compte est réalisée avec succès. Un message avertit l'internaute et il est redirigé vers la page d'identification.

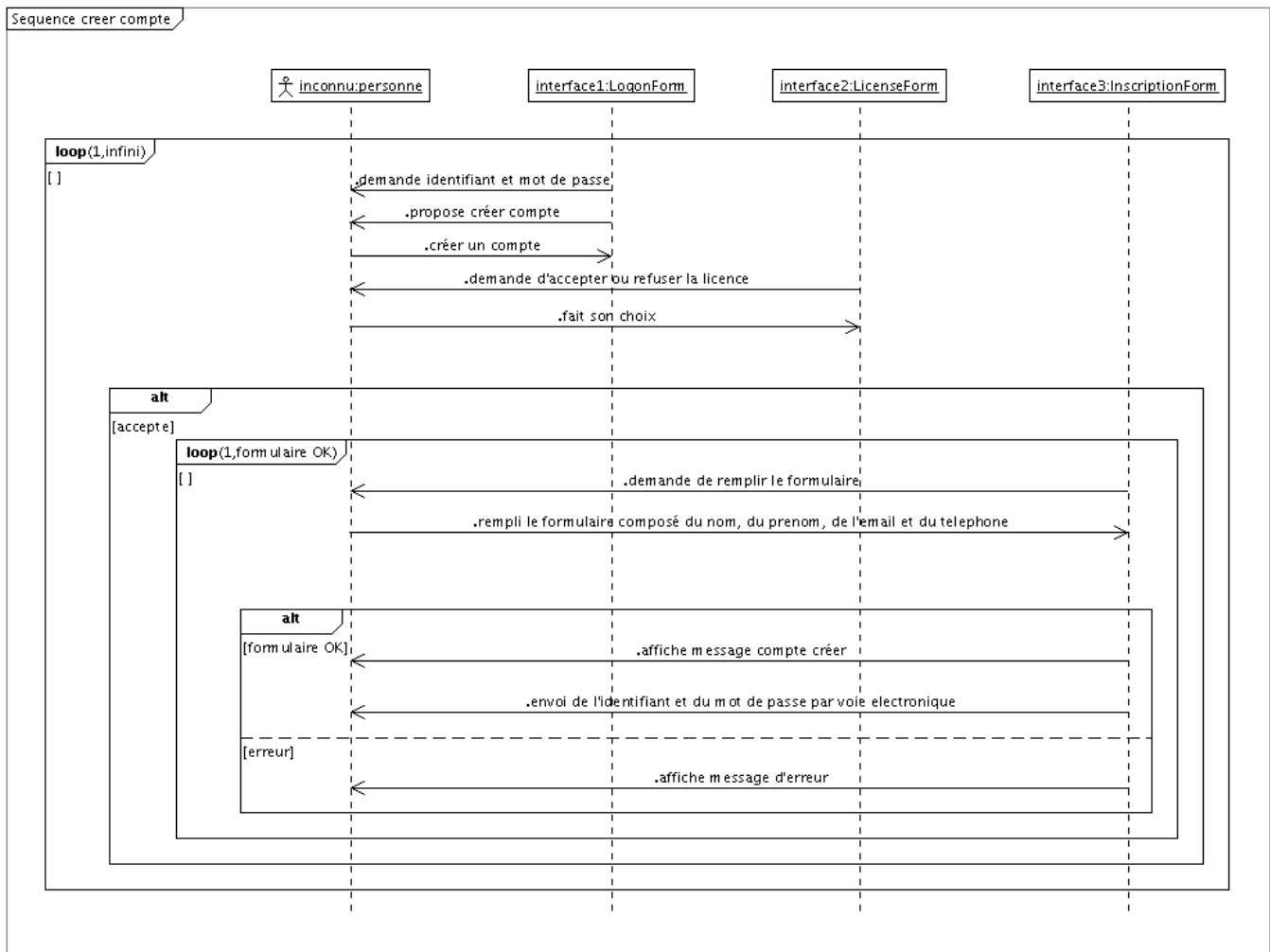


Figure 2 : Le diagramme de séquence de « créer un compte »

Scénarios alternatifs

1. Dans le cas où l'internaute inconnu refuse la licence d'utilisation, il sera placé directement sur la case départ : la page d'identification.
2. Dans le cas où, après la validation du formulaire d'inscription, celui-ci se voit incomplet ou incohérent (ex: adresse mail sans @), l'application retournera sur le formulaire d'inscription en signalant par un message les causes de l'erreur.

Questions en suspens

Ce fonctionnement permet à n'importe quel inconnu de s'enregistrer sur le site, de créer un compte. Aussitôt, il pourra s'identifier et consulter les données. L'administrateur n'interagira d'aucune façon sur cette création de compte; il ne sera pas nécessaire de valider le compte afin de l'activer.

5 CAS D'UTILISATION « IDENTIFIER »

Objectif

En terme de sécurité, l'identification constitue la clé de voûte du fonctionnement de l'application. Elle est incontournable. Chaque acteur désireux d'exploiter les ressources de l'application devra s'identifier. Il s'agit de la première interface de l'application.

Acteurs principaux

L'acteur principal pourra être soit un utilisateur, soit un fournisseur, soit un validateur, soit un administrateur.

Scénario nominal

1. L'internaute connu saisira son identifiant « login » et son mot de passe « mdp », puis validera. Il demande ainsi que l'application l'identifie.
2. L'internaute est correctement identifié. La page d'accueil du site apparaît.

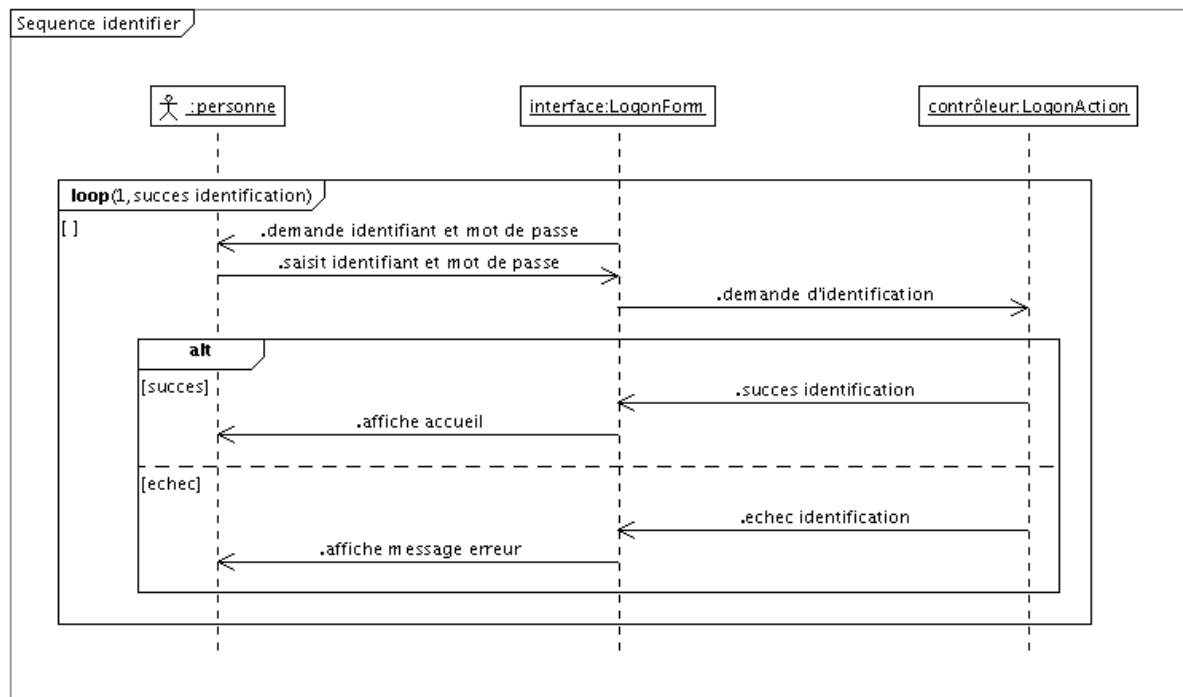


Figure 3 : Le diagramme de séquence de « identifier »

Scénarios alternatifs

1. Dans le cas où l'internaute saisit un identifiant « login » et/ou un mot de passe incorrect « login », la tentative d'identification retournera un échec ainsi l'application affichera à nouveau la page d'identification

Questions en suspend

Doit-on limiter le nombre de tentative d'identification successive par exemple à 3 ?

6 CAS D'UTILISATION « CONSULTER LES DONNÉES »

Objectif

Cette fonctionnalité de l'application est une des exigences majeures du cahiers des charges. En effet, l'internaute, sans connaissance particulière de l'informatique, pourra extraire des données pertinentes de la base de données. Il construira de manière intuitive ses propres requêtes dont le résultat sera directement exploitable.

Acteur principal

L'utilisateur sera l'acteur principal tout en gardant à l'esprit que les acteurs hiérarchiquement supérieures seront également habilités à consulter les données.

Précisions

Un univers est une représentation totale ou partielle de la base de données, correspondant à des besoins particuliers d'un utilisateur et constitué d'un ensemble d'objets du métier. Ces objets sont des informations élémentaires, calculées ou agrégées, issues de la base de données. L'utilisateur qui travaille sur un univers choisit les objets qu'il souhaite sélectionner, spécifie les restrictions ou les tris. Les univers seront définis initialement par l'administrateur en collaboration avec MEDIAS-FRANCE.

Scénario nominal

L'utilisateur souhaite visualiser les observations de la plante « Lis Blanc » sur le site de Dompierre.

1. L'interface propose d'abord de choisir l'univers dans lequel l'utilisateur souhaite travailler. Trois thèmes sont recensés : végétal, animal, glacier. L'internaute choisit l'univers « végétal ».
2. Ensuite l'internaute coche les objets « site », « observation » pour les ordonner et les trier.
3. Il passe à l'étape suivante : la sélection des filtres.
4. Pour le site, il impose Dompierre. Pour la plante, il limite au nom familier « Lis Blanc ».
5. Il passe à la dernière étape : l'extraction des données.
6. Il sélectionne la prévisualisation du résultat de sa requête, indique le nombre de lignes visibles souhaitées et valide. L'affichage des observations pour le « Lis Blanc » sur le site de Dompierre est réalisé instantanément.

Sequence consulter des données

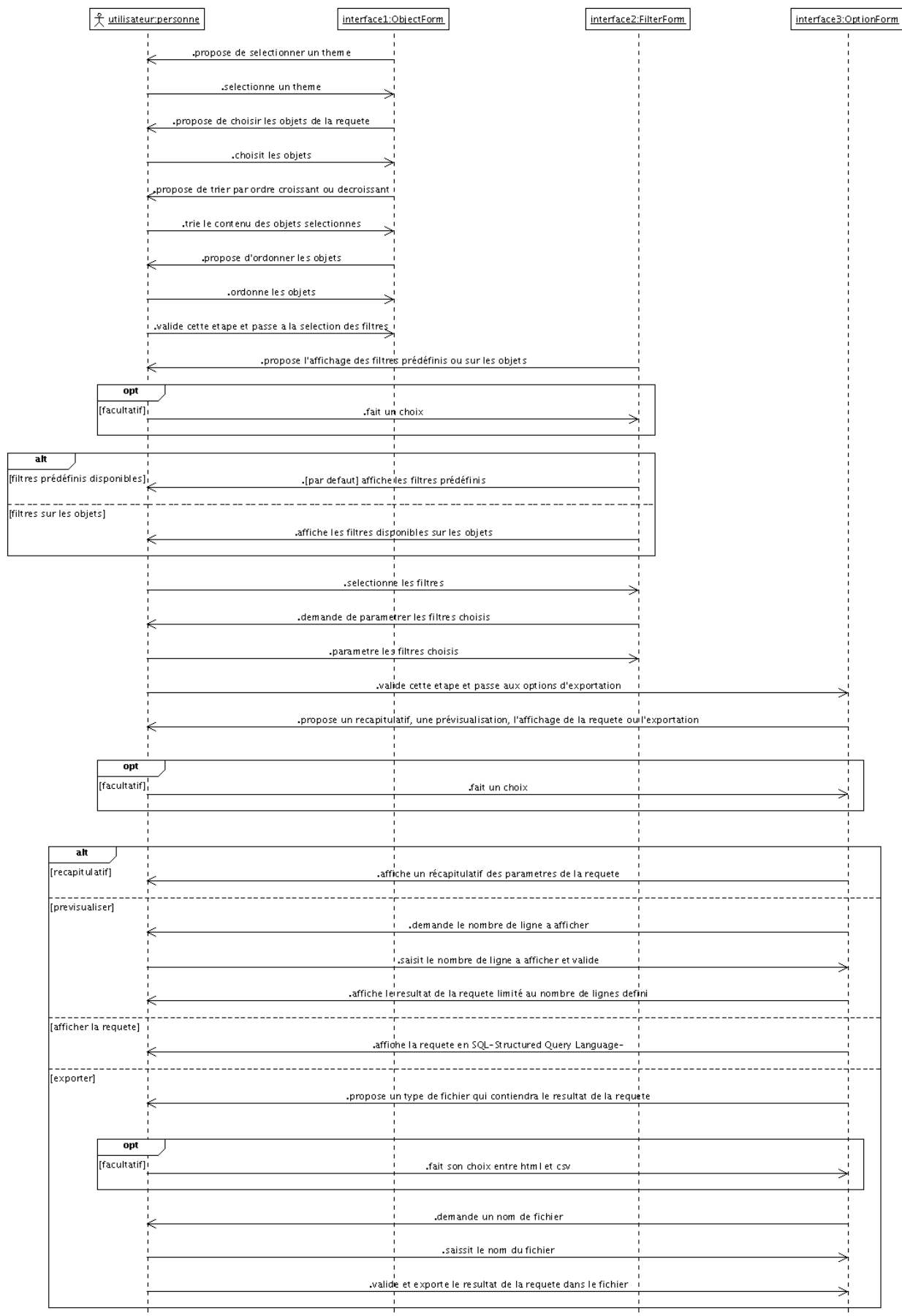


Figure 4 : Le diagramme de séquence de « consulter les données »

Created with Poseidon for UML Community Edition. Not for Commercial Use.

Scénarios alternatifs

En fonction de l'univers, des filtres distincts sont prédéfinis. Il s'agit de filtres souvent employés et ils évitent ainsi à l'internaute de les créer de nombreuses fois. Ils sont utilisés au même titre que les filtres conçus par l'utilisateur.

Lors de l'étape d'extraction des données, l'interface offre différentes possibilités :

- L'utilisateur peut visionner le récapitulatif de la requête. Il s'agit d'ailleurs de l'option par défaut;
- Il peut également afficher la requête en SQL (Structured Query Language);
- Et exporter le résultat dans un fichier CSV ou HTML.

Questions en suspend

Dans ce projet, pourrait-on retrouver les propositions suivantes d'univers :

- univers végétal ?
- univers animal ?
- univers glacier ?

7 CAS D'UTILISATION « DEPOSER UN FICHIER »

Objectif

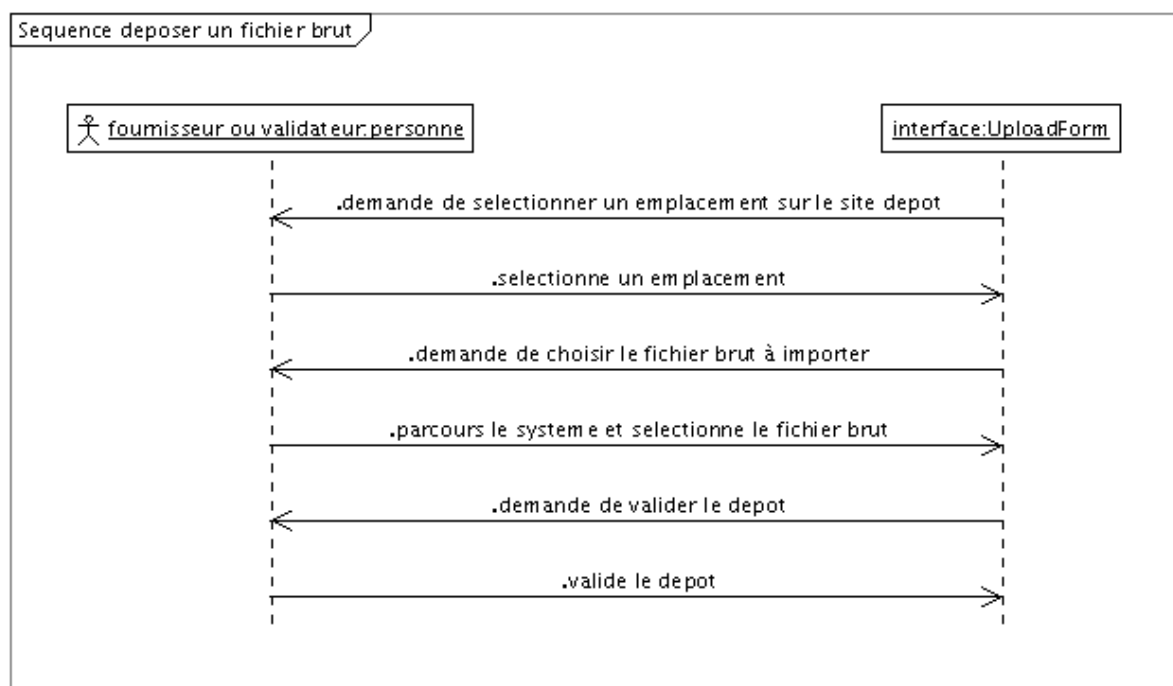
Après une batterie de tests, les fichiers déposés sur le serveur alimenteront la base de données. Pour l'internaute, la fonctionnalité « déposer un fichier » facilitera l'ajout des fichiers sur le serveur.

Acteurs principaux

Un internaute disposant au minimum des droits du fournisseur aura la possibilité de déposer un fichier.

Scénario nominal

1. L'interface de dépôt de fichier s'affiche et propose d'abord de sélectionner l'emplacement de destination puis de choisir la source.
2. Le fournisseur sélectionne l'emplacement de destination.
3. En parcourant son disque dur, il choisit un fichier.
4. Afin de valider le dépôt et ainsi le téléchargement sur le serveur du fichier source, le fournisseur clique sur le bouton « déposer ».



Created with Poseidon for UML Community Edition. Not for Commercial Use.

Figure 5 : Le diagramme de séquence de « déposer un fichier »

8 CAS D'UTILISATION « TESTER LE FORMAT DES DONNEES »

Objectif

A la suite du dépôt d'un fichier brut sur le site, le format des données sera testé par le fournisseur. Cette opération de vérification s'attardera sur les points suivants :

- la conformité du nombre de colonnes ;
- l'exactitude des intitulés ;
- la justesse des types de données ;
- l'autorisation pour certaines colonnes de l'absence de valeur.

Cette vérification préalable assurera une insertion, sans encombre, des données dans la base.

Acteur principal

L'acteur principal sera le fournisseur.

Scénario nominal

1. L'interface propose de déterminer l'emplacement sur le site de dépôt du fichier brut qu'il veut soumettre au test. Le fournisseur indique cet emplacement par l'intermédiaire de volet déroulant.
2. La liste des fichiers stockés précisément à cet emplacement est affichée. L'internaute sélectionne le fichier à traiter.
3. En cliquant sur le bouton « tester », il valide l'exécution de l'opération sur le fichier.

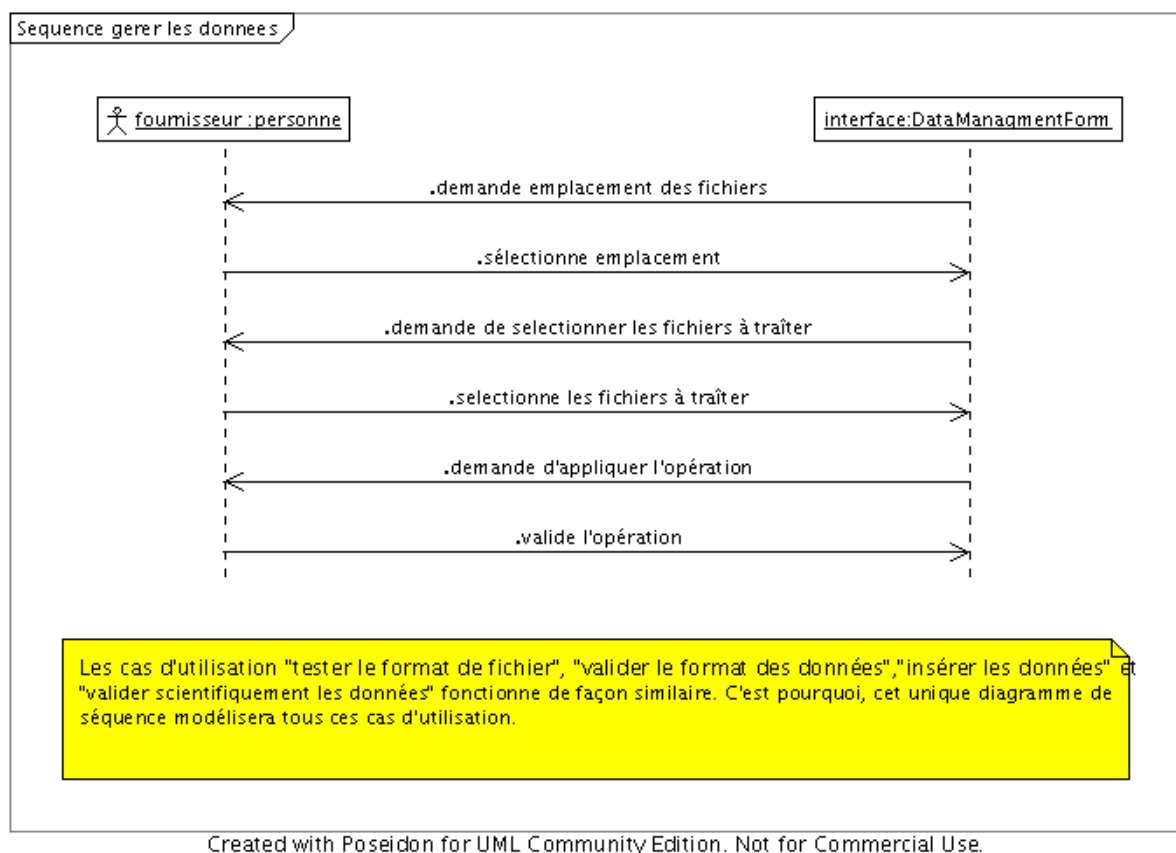


Figure 6 : Le diagramme de séquence de « tester le format des données »

9 CAS D'UTILISATION « LISTER LES FICHIERS »

Objectif

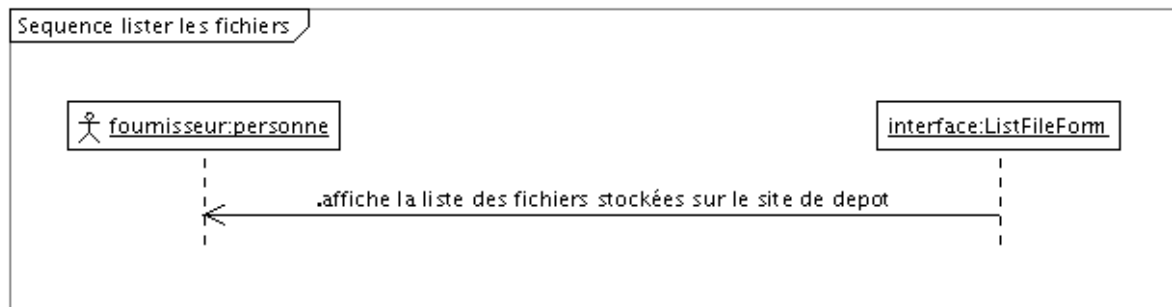
Cette fonctionnalité permet de recenser l'ensemble des fichiers bruts stockés sur le site de dépôt. Il s'agit uniquement d'un état des lieux du contenu du serveur, qui permettra au fournisseur de constater le bon déroulement des opérations de dépôt.

Acteurs principaux

Cette action est attribué au fournisseur.

Scénario nominal

1. L'interface affiche la liste des fichiers bruts.



Created with Poseidon for UML Community Edition. Not for Commercial Use.

Figure 7 : Le diagramme de séquence de « lister les fichiers »

10 CAS D'UTILISATION « VALIDER LE FORMAT DES DONNÉES »

Objectif

La condition sine qua non pour insérer les données dans la base réside dans la validation du format de fichier. Elle consiste, d'abord, à réaliser des opérations de vérification sur les fichiers bruts (idem que dans le cas d'utilisation « tester le format de fichier ») ; ensuite à ajouter dans la table « fichier » de la base le nom du fichier validé ; enfin à déplacer le fichier brut du répertoire de dépôt dans le répertoire d'archivage. Chaque opération étant réalisée qu'à la condition que les précédentes est pu s'achever avec succès.

Acteur principal

L'acteur principal sera le validateur.

Scénario nominal

1. L'interface propose de déterminer l'emplacement dans le répertoire d'archivage du fichier brut qu'il veut soumettre à la validation du format. Le validateur indique cet emplacement par l'intermédiaire de volet déroulant.
2. La liste des fichiers stockés précisément à cet emplacement est affichée. L'internaute sélectionne le fichier à traiter.
3. En cliquant sur le bouton « valider », il valide l'exécution de l'opération sur le fichier.

(diagramme de séquence : cf. figure 6)

11 CAS D'UTILISATION « INSÉRER LES DONNEES »

Objectif

Cette fonctionnalité permet d'alimenter la base en données. Elles ont été préalablement validées.

Acteur principal

L'acteur principal sera le validateur.

Scénario nominal

1. L'interface propose de déterminer l'emplacement dans le répertoire d'archivage du fichier brut qu'il veut soumettre à l'insertion. Le validateur indique cet emplacement par l'intermédiaire de volet déroulant.
2. La liste des fichiers stockés précisément à cet emplacement est affichée. L'internaute sélectionne le fichier à traiter.
3. En cliquant sur le bouton « valider », il valide l'exécution de l'opération sur le fichier.

(diagramme de séquence : cf. figure 6)

12 CAS D'UTILISATION « VALIDER SCIENTIFIQUEMENT LES DONNEES »

Objectif

Un internaute qualifié de validateur pourra approuver scientifiquement les dernières données insérées dans la base afin qu'elles puissent devenir disponibles en consultation.

Les données non validés seront néanmoins accessible en prévisualisation.

Acteur principal

L'acteur principal sera le validateur.

Scénario nominal

1. L'interface propose de déterminer l'emplacement dans le répertoire d'archivage du fichier brut qu'il veut soumettre à la validation scientifique. Le fournisseur indique cet emplacement par l'intermédiaire de volet déroulant.
2. La liste des fichiers stockés précisément à cet emplacement est affichée. L'internaute sélectionne le fichier à traiter.
3. En cliquant sur le bouton « valider », il valide l'exécution de l'opération sur le fichier.

(diagramme de séquence : cf. figure 6)

13 CAS D'UTILISATION « MODIFIER LE STATUT D'UN FICHIER »

Objectif

L'administrateur, super utilisateur, dispose de droits permettant la gestion de l'application. Il a donc le pouvoir de revenir sur une décision, notamment celle de valider scientifiquement. Donc seul l'administrateur pourra valider le format, valider, invalider scientifiquement ou supprimer un fichier brut.

Acteur principal

L'acteur principal est l'administrateur.

Précision

Le statut d'un fichier :

- « format validé »
- « scientifiquement validé »
- « scientifiquement invalidé ».

Scénario nominal

1. La page affiche la liste des fichiers bruts stockés dans les archives et propose, par quatre boutons, les actions sur le changement de statut d'un fichier.
2. L'administrateur sélectionne un fichier dans la liste puis clique sur le bouton « valider le format ». L'application après une batterie de tests insérera les données du fichier dans la base.
3. L'interface affiche le résultat du traitement.

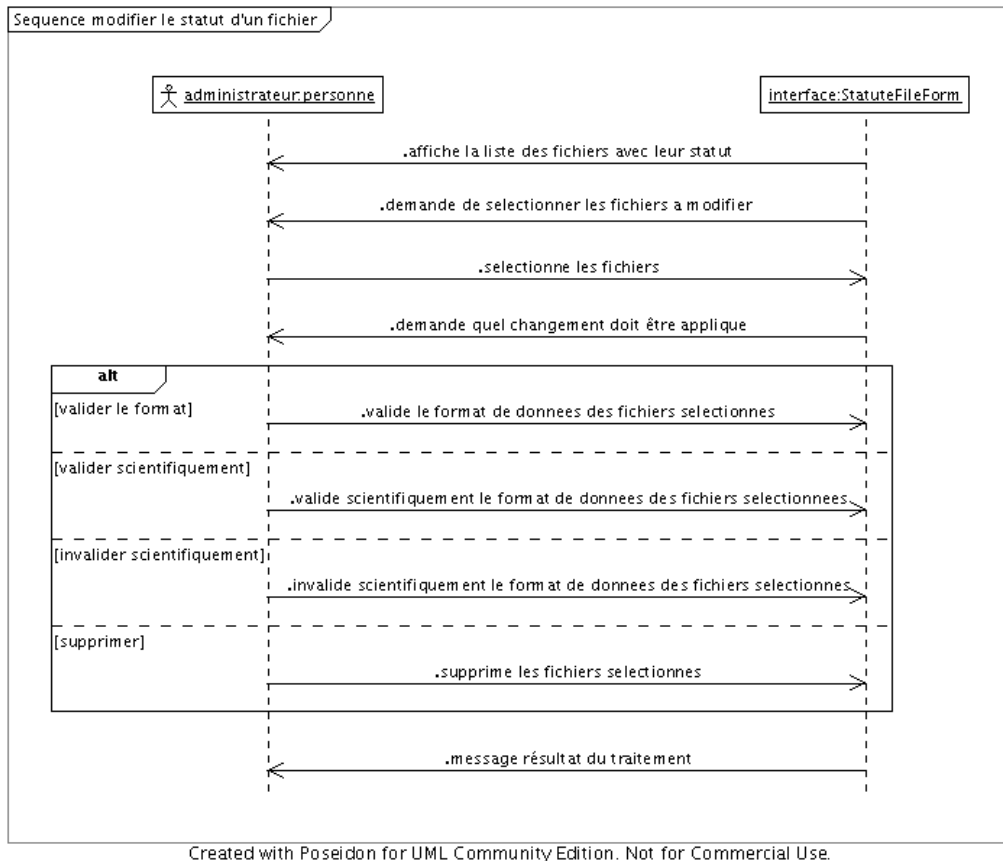


Figure 8 : Le diagramme de séquence de « modifier le statut d'un fichier »

Scénarios alternatifs

De la même manière que la validation du format d'un fichier, l'administrateur pourra valider, invalider scientifiquement ou supprimer un fichier.

Pour la validation scientifique, l'application ajoutera un flag pour chaque valeur concernée dans la base; quant à l'invalidation scientifique, elle supprimera ce flag.

La suppression d'un fichier valide d'un point de vue du format implique la suppression des enregistrements attachés à ce fichier.

14 CAS D'UTILISATION « METTRE À JOUR LA BASE DE CONSULTATION »

Objectif

En réalité, le noyau générique est composé de deux bases de données : une base de Production et une base de Consultation. L'ensemble des travaux d'insertion, de modification et de suppression attaquera la base de Production. Concernant la base de Consultation, construite de façon plus simpliste, elle permet un accès plus rapide à l'information.

Acteur principal

L'administrateur est le seul acteur à pouvoir réaliser cette action.

Scénario nominal

1. L'interface propose soit l'exportation soit la mise à jour.
2. L'administrateur clique sur « export » la base de consultation.
3. L'interface affiche un message avertissant du traitement en cours et à la fin du traitement affiche le résultat.

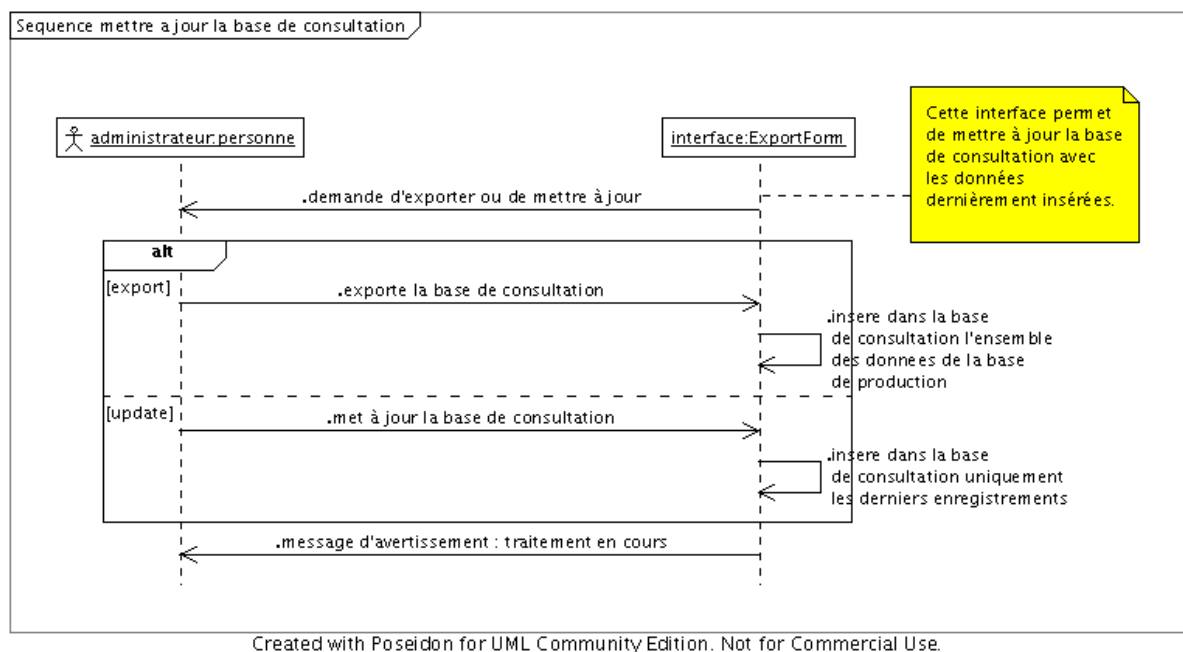


Figure 9 : Le diagramme de séquence de « mettre à jour la base de consultation »

Scénarios alternatifs

L'administrateur choisit « la mise à jour » de la base de consultation.

Règles de gestion

L'exportation vers la base de consultation :

Elle insère dans la base de Consultation de l'ensemble des données de la base de Production.

La mise à jour de la base de consultation :

Elle insère dans la base de Consultation seulement les derniers enregistrements manquants.

Questions en suspend

Quel est le volume de données à prendre en compte ?

Selon le cas, deux bases de données sont-elles nécessaires ?

15 CAS D'UTILISATION « INSÉRER DES METADONNÉES »

Objectif

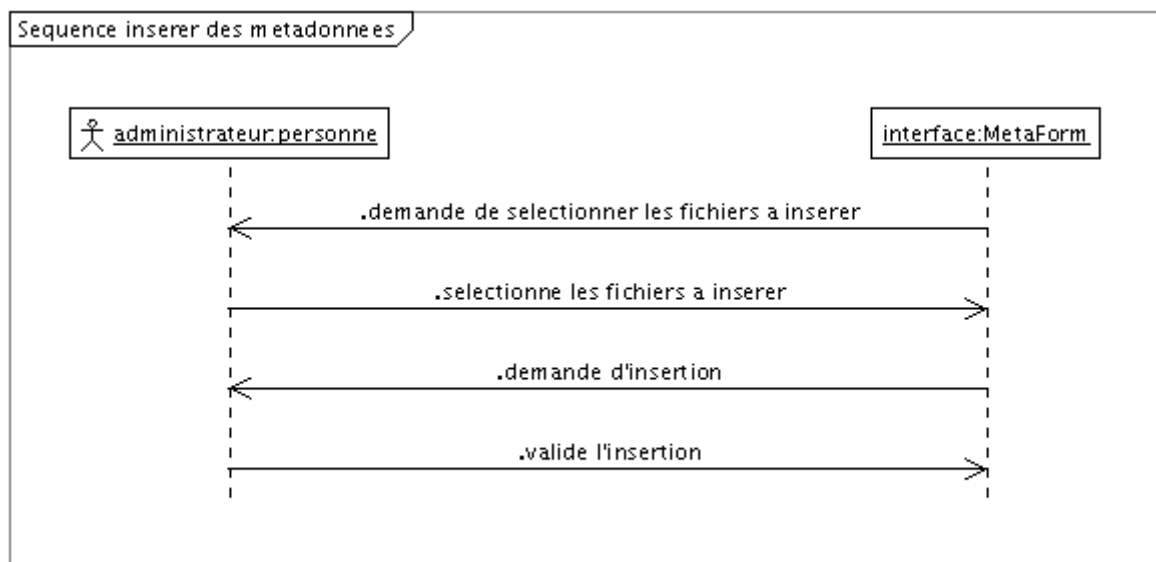
Afin de mettre en place initialement l'environnement de la base de données, l'administrateur aura la possibilité d'ajouter des valeurs pour les métadonnées par l'intermédiaire de fichiers CSV.

Acteur principal

L'administrateur sera l'acteur principal.

Scénario nominal

1. A l'affichage, l'administrateur sélectionne le fichier de métadonnée à insérer.
2. Il clique sur le bouton « insérer » pour valider l'opération. L'application ajoutera dans la base de données les nouvelles métadonnées.



Created with Poseidon for UML Community Edition. Not for Commercial Use.

Figure 10 : Le diagramme de séquence de « insérer des métadonnées »

16 CAS D'UTILISATION « MODIFIER DES METADONNÉES »

Objectif

Par expérience, on s'aperçoit que certaines métadonnées ne possèdent pas de liste exhaustive de valeurs et parfois elle doit être complétée. La modification des données par l'intermédiaire de fichier n'étant pas suffisamment intuitive, elle nécessite une interface particulière. Celle-ci permettra l'ajout et la modification de valeurs pour certaines métadonnées.

Acteur principal

Seul l'administrateur réalisera cette opération.

Post condition

Par exemple, ce cas sera celui de la modification des métadonnées « unité ».

Scénario nominal

1. La liste des valeurs est présentée sous forme d'un tableau de champs texte modifiable. L'administrateur choisit et modifie la valeur d'une unité.
2. Il clique sur le bouton « enregistrer » situé à la fin de la ligne.

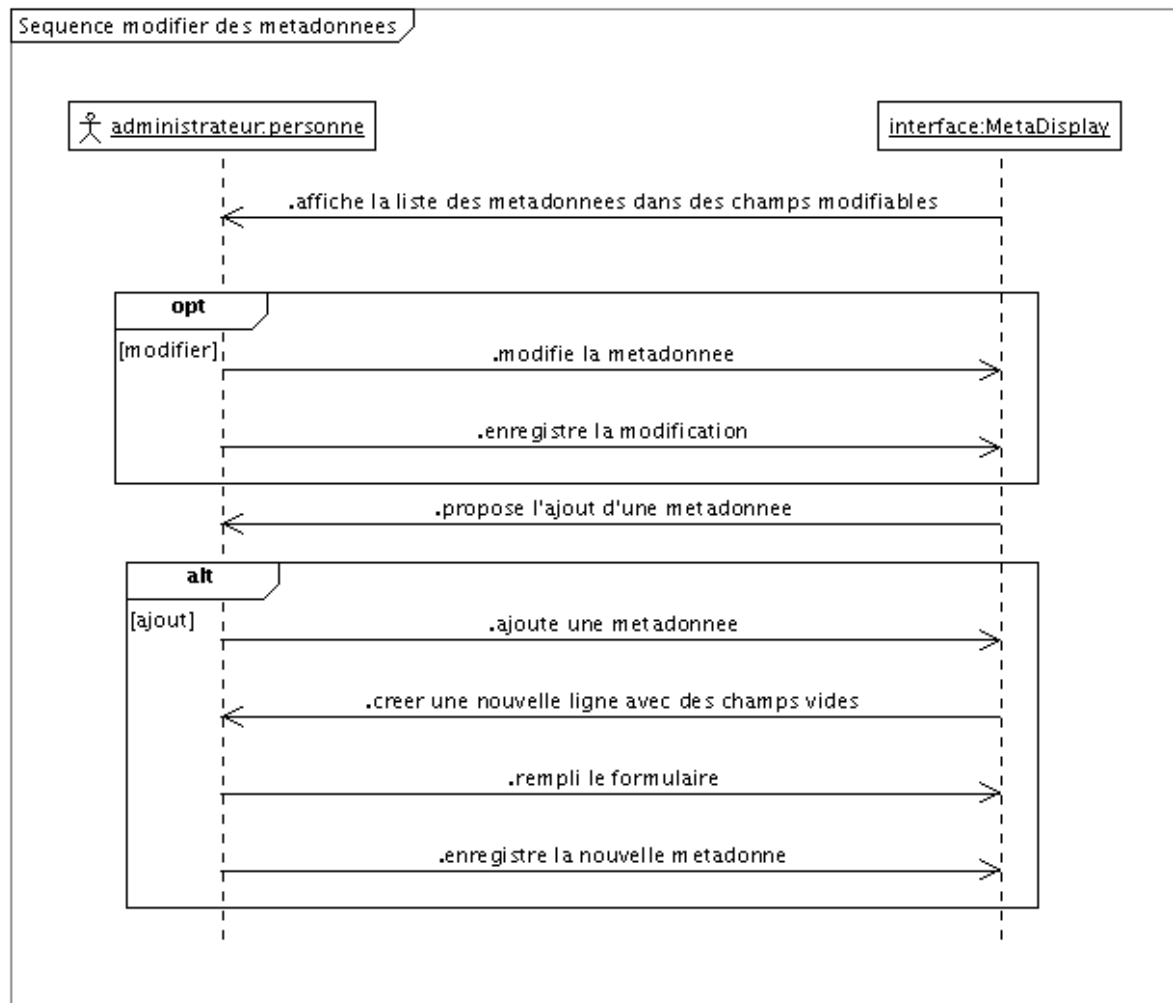


Figure 11 : Le diagramme de séquence de « modifier des métadonnées »

Scénarios alternatifs

Le dernier champ de ce tableau est vide et offre ainsi la possibilité d'ajouter une unité. Le bouton « ajouter » à la fin de la ligne permet de valider cette action.

Questions en suspend

Cette opération nécessite une interface particulière selon les métadonnées, par conséquent il reste à définir quelles métadonnées seront concernées ?

Annexe H

Le compte rendu de réunion du 18/04/2006



Compte-rendu de réunion Réf. : cr-reunion-29-05-2006.sxw	Date : 20/04/2006 Rédacteur : Nicolas RABIER
Thème : Système d'Information Phénologique pour la Gestion et l'Etude du Changement Climatique	

Date de la réunion : 18/04/2006

Ordre du jour :

- Point sur l'avancement du projet
- Validation de la base de données
- Les métadonnées
- Partie extraction des données
- Questions diverses

Participants :

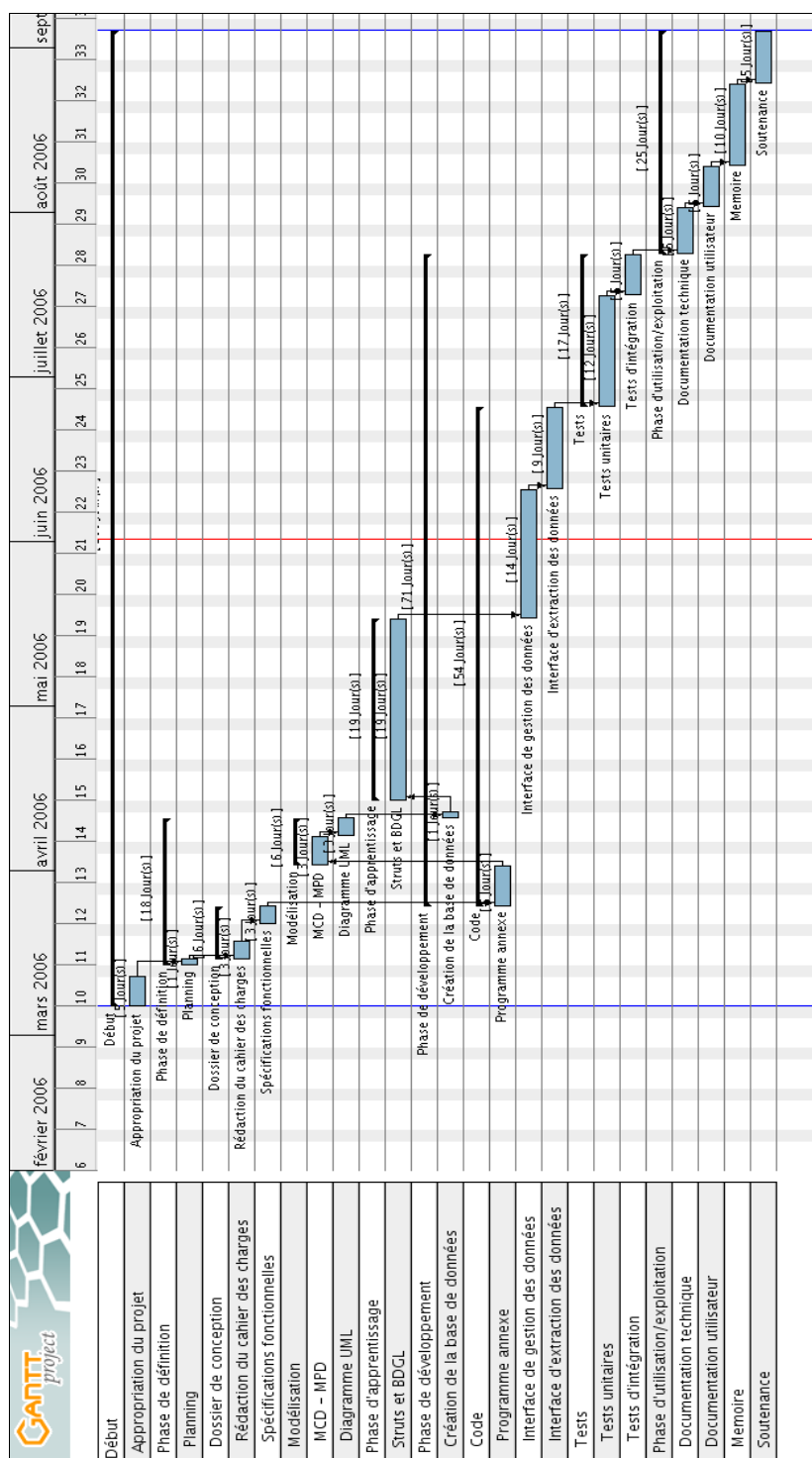
- Isabelle CHUINE
- Claire FIASTRE
- Nicolas RABIER

I. Point d'avancement sur le projet

En prenant comme repère le modèle de cycle de vie du projet, la phase de définition a été finalisée. Dans l'état actuel, le projet se situe dans la phase de développement et enregistre un retard évalué à deux semaines par rapport au planning prévisionnel.

Le programme annexe et l'interface de gestion des données sont en cours de développement.

Comme prévu, la phase de déploiement et d'exploitation commencera en juillet.



II. Validation de la base de données

Site d'observation

Le nom du site n'est pas forcément unique pour un site donné, on pourra en effet trouver plusieurs fois un même nom de site dans la base de données, avec des coordonnées géographiques différentes. C'est alors l'ensemble : {site, latitude, longitude, altitude} qui est unique et définit un site.

Soucieuse de conserver le contrôle sur l'ajout de nouveaux sites d'observation, Isabelle CHUINE s'engage à les saisir elle-même.

Un site possède une et une seule caractéristique (milieu ouvert / forêt / etc.).

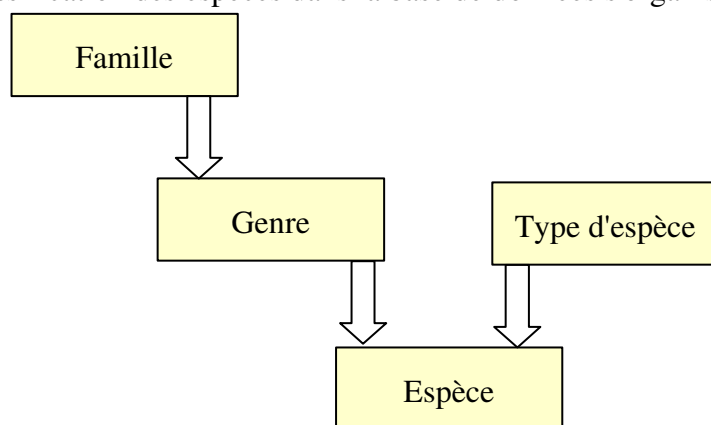
Site de provenance

Il ne sera pas possible de filtrer par site de provenance (= provenance observée).

Ils ne seront pas forcément associés à un département / une région.

Classification des especes

Dorénavant la classification des espèces dans la base de données s'organisera de cette manière :



Le nom scientifique de l'espèce est un nom composé. Systématiquement, le premier mot correspond au genre et les mots suivants font référence à l'espèce.

Concernant les espèces, nous nous sommes mis d'accord et partons du principe que pour un nom scientifique, il n'y aura qu'un nom vernaculaire.

Fichier source

Il sera fourni par une seule personne et son adresse électronique se trouvera en entête.

La source

Finalement, la source sera liée à la séquence et non à la mesure.

Nous pouvons considérer ce champ comme un commentaire.

La périodicité et le niveau d'observation

Ils seront eux aussi reliés à la séquence plutôt qu'à la mesure. Une séquence possédera une et une seule périodicité et un et un seul niveau d'observation. Néanmoins, il se peut qu'une même espèce sur un même site ait plusieurs périodicités / niveaux d'observation. Dans ce cas là, nous distinguerons donc les séquences. Une périodicité / un niveau d'observation différent(e) pour un même couple espèce-site engendrera une séquence différente.

Département/Région (Table : site)

Les attributs de la table changeront et nous aurons :

- site_nom qui sera une chaîne de 50 caractères maximum ;
- site_numero qui sera une chaîne de 3 caractères maximum.

Les sites de provenance

Les données des sites de provenance seront considérées comme des métadonnées. Isabelle CHUINE s'engage à les homogénéiser notamment concernant leurs intitulés. Ils suivront le format suivant : pays[espace]ville.

Les provenances observées n'ont pas besoin d'être liées à un département ou une région.

La date d'observation

Elle sera formatée dans le fichier de données au format jj/mm/aa. Les jours juliens pourront être intéressants à connaître, mais ne seront pas sauvegardés dans la base car ils sont facilement calculables à partir de la date.

III. Partie extraction des données

Améliorations envisageables sur l'interface :

- Ajouter un bouton permettant de « Réinitialiser les filtres »;
- Au lieu d'utiliser les boutons option pour les objets et les filtres, nous utiliserons des onglets.
- A l'instar de la procédure de réservation des billets SNCF, l'interface d'extraction sera dotée d'un graphique illustrant l'avancement de la construction de la requête.

Améliorations souhaitées à court terme concernant l'extraction :

Sur les objets

- Certains objets disponibles à la première étape de l'extraction (« sélection des objets »), pourront devenir indisponibles à la seconde (« sélection des filtres »). En effet, certains des objets qui peuvent être en colonne de tableaux de résultats n'ont pas lieu d'être filtrés, comme par exemple le site de provenance.
- De cette même façon, on pourra également créer des objets qui apparaîtront uniquement dans la seconde partie (« sélection des filtres ») et non dans la première (« sélection des objets »).
- On pourra alors créer un objet nommé « Zone » qui génèrera 4 filtres différents : deux sur la latitude, et deux sur la longitude. Cet objet permettra de filtrer par zone géographique, en la limitant par deux latitudes et deux longitudes (idem pour l'objet « Période » qui génèrera 2 filtres sur la date).

Sur les filtres

- Dans un premier temps, l'interface ne proposera que des filtres sur les objets. Les filtres prédéfinis seront intégrés dans un second temps.
- Parmi les opérateurs possibles pour un filtre, l'opérateur unaire « n'est pas vide » pourrait être assez utile, notamment pour la source de données.

Améliorations souhaitées à long terme concernant l'extraction :

Sur les univers

- Ils permettront de restreindre l'accès à certaines données, et par conséquent à distinguer des modes d'utilisation de l'interface d'extraction. Les utilisateurs « professionnels » auront accès à l'univers qui leur sera dédié et qui leur donnera accès à toutes les données de la base, tandis que les utilisateurs « visiteurs » auront accès à un univers sur lequel des filtres de restriction d'accès auront été posés (par exemple, on pourra restreindre l'accès aux données fournies par certains fournisseurs).

Sur les filtres

- Lorsqu'un filtre a été sélectionné et paramétré, il pourrait restreindre les valeurs possibles des objets sélectionnés par la suite dans la partie filtres. Par exemple, si on choisit un filtre « règne végétal » en premier, lorsqu'on crée un second filtre sur l'objet « famille », les valeurs proposées pour ce filtre seront uniquement les familles du règne végétal.

Vocabulaire de l'interface

Première page

Choix des objets (1/3)

Choix d'un univers :
Mesures carottes

Sélection des objets

Objets disponibles

- ▣ Mesures
- ▣ Paramètres
- ▣ Puits
- ▣ Coordonnées
- ▣ Carotte

Objets choisis


Triés par





Supprimer les doublons ☐

[Sélection des filtres >>](#)

Dernière modification le 30 août 2005
© 2005 Medias-France

Deuxième page

 Réseau National de sites hydrogéologiques

    [Fermer session](#)

Choix des filtres (2/3)

Site Web ORE

Gérer les données

[Déposer un fichier](#)

[Tester le format des données](#)

[Valider le format des données](#)

[Insérer les données](#)

[Valider les données](#)

[Modifier les fichiers](#)

Consulter les données

[Extraire les données](#)

[Mettre à jour la base de consultation](#)

Gérer les métadonnées

[Insérer les métadonnées](#)




[Mise à jour des unités](#)

[Mise à jour des paramètres](#)

[Gérer l'annuaire](#)


Dernière modification le 30 août 2005
© 2005 Medias-France



Sélection des filtres [Aide](#)

Afficher  Objets  Filtres prédéfinis 

Filtres disponibles

- ☒ Sites
- ☒ Catégories de paramètres








Filtres choisis  

[<< Sélection des objets](#) [Options d'exportation >>](#)

- Texte explicatif envisageable : « Définissez les données que vous voulez extraire à l'aide des critères de choix ci-dessous. »

Troisième page

 Réseau National de sites hydrogéologiques

    [Fermer session](#)

Choix des options d'exportation (3/3)

Sélection des options d'exportation possibles

Choix de l'action

Récapitulatif

Prévisualiser

Afficher la requête

Exporter

Choix des options

Récapitulatif

Objets :

- Valeur
- Delta de la valeur
- Date de la mesure
- Définition du Z relatif
- Référentiel du Z relatif
- Nom de l'outil de mesure
- Méthode de la mesure

Aucun filtre sélectionné

[<< Sélection des filtres](#)

Site Web ORE

Gérer les données

[Déposer un fichier](#)

[Tester le format des données](#)

[Valider le format des données](#)

[Insérer les données](#)

[Valider les données](#)

[Modifier les fichiers](#)

Consulter les données

[Extraire les données](#)

[Mettre à jour la base de consultation](#)

Gérer les métadonnées

[Insérer les métadonnées](#)

[Mise à jour des unités](#)

[Mise à jour des paramètres](#)

[Gérer l'annuaire](#)

Dernière modification le 30 août 2005
© 2005 Medias-France

La rubrique « choix de l'action » sera réorganisée dans deux cadres. Le premier contiendra les actions « récapitulatif » et « afficher la requête ». Quant au second il contiendra les actions « Prévisualiser » et « Exporter ».

Définition des univers pour l'extraction

<i>Classe</i>	<i>Objet</i>	<i>Apparaît dans le choix des objets</i>	<i>Apparaît dans le choix des filtres</i>	<i>Affiche les valeurs de la base pour le filtre</i>
Espèces				
	Nom scientifique	X	X	X
	Nom vernaculaire	X	X	X
	Famille	X	X	X
	Type d'espèce		X	X
	Règne		X	X
	Genre		X	X
Evènements				
	Evènement observé	X	X	X
	Code BBCH	X	X	X
	Code original	X		
Sites d'observations et provenances observées				
	Nom du site d'observation	X	X	X
	Département du site d'observation	X	X	X
	Caractérisation du site d'observation	X	X	X
	Latitude du site d'observation	X	X	
	Longitude du site d'observation	X	X	
	Altitude du site d'observation	X	X	
	Provenance observée	X		
	Latitude de la provenance observée	X		
	Longitude de la provenance observée	X		
	Altitude de la provenance observée	X		
Observations				
	Année d'observation	X	X	
	Date de l'évènement (jj/mm/aa)	X	X	

<i>Classe</i>	<i>Objet</i>	<i>Apparaît dans le choix des objets</i>	<i>Apparaît dans le choix des filtres</i>	<i>Affiche les valeurs de la base pour le filtre</i>
	Jour julien de l'évènement	x		
	Erreur standard	x		
	Nombre d'individus observés	x	x	
	Périodicité d'observation	x	x	x
	Niveau d'observation	x	x	x
	Source bibliographique	x	x	
	Commentaire	x		
Observateurs				
	Nom de l'observateur	x	x	x
	E-mail de l'observateur	x		
	Organisme de l'observateur	x	x	x

Remarques :

- l'objet « nom scientifique » est composé du nom du genre suivi du nom scientifique de l'espèce, comme dans les fichiers d'entrée et contrairement à ce qui est stocké dans la base de données ;
- l'objet « département du site d'observation » est composé du numéro de département suivi de son nom ;
- les latitude, longitude et altitude du site d'observation/de la provenance observée pourront être classés dans une sous-classe « Coordonnées du site d'observation/de la provenance observée ».

IV. Questions diverses

Modification des données

Les métadonnées dites « fixes » seront les métadonnées qui subiront peu de changement. L'ajout et la mise à jour seront réalisés par l'administrateur via des fichiers CSV. MEDIAS-FRANCE guidera l'administrateur lors de cette opération.

Quant aux métadonnées dites « évolutives », l'administrateur les manipulera aussi via une interface web adaptée composée d'un formulaire. Il en ajoutera et modifiera.

Ci-dessous, la liste revue et modifiée des métadonnées est regroupée par nature :

Fixes	Evolutives
site (=département/région) plateforme_type(=caractéristique site) niveau d'observation stade règne organisme(=provenance données) type_espece famille periodicité d'observation	personne espece plateforme(=site d'observation et provenance observée)

Nos engagements

Nous enverrons à Isabelle CHUINE :

- fichier « personne.csv » mis à jour lors de la réunion ;
- fichier Excel contenant les listes des sites d'observation, des sites de provenance et des organismes. Isabelle CHUINE homogénéisera les données afin qu'elles deviennent exploitables pour la base de données ;
- fichier où ont été concaténés les différentes listes d'espèces.

Prochaine rencontre

- La prochaine réunion sera prévue début-juillet. Elle visera, d'abord, à relater l'état d'avancement du projet, ensuite, à présenter l'application internet achevée; enfin à aborder le projet du site amateur.

Annexe I

Le compte rendu de réunion du 29/05/2006

Compte-rendu de réunion Réf. : cr-reunion-18-04-2006.doc	Date : 20/04/2006 Rédacteur : Nicolas RABIER
Thème : Système d'Information Phénologique pour la Gestion et l'Etude du Changement Climatique	

Date de la réunion : 18/04/2006

Ordre du jour :

- Point sur l'avancement du projet
- Concertation sur les cas d'utilisation
- Questions diverses

Participants :

- Isabelle CHUINE
- Damien LANDAIS
- Michel HOPPFNER
- Claire FIASTRE
- Nicolas RABIER

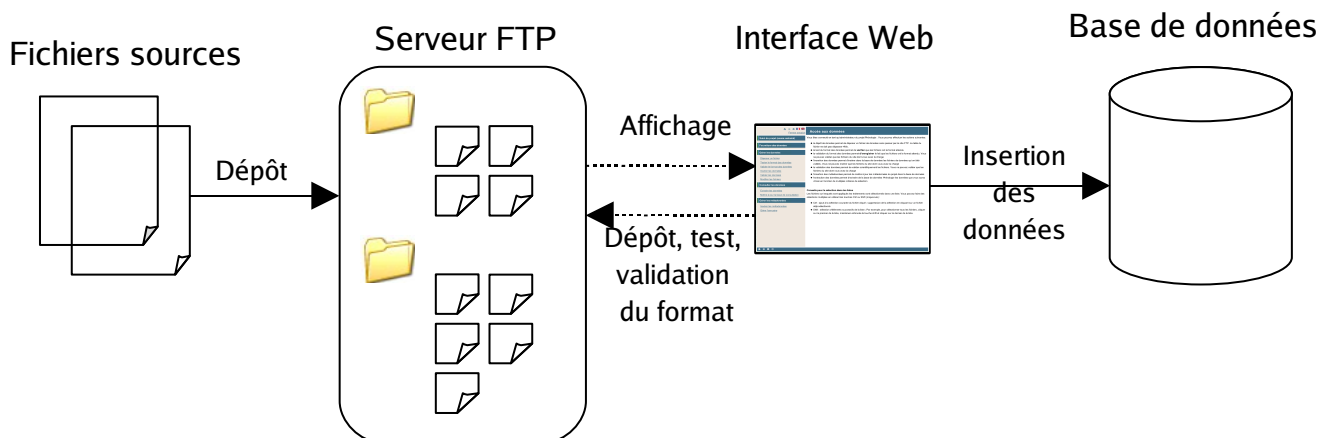
I. Point d'avancement sur le projet

En prenant comme repère le modèle de cycle de vie du projet, actuellement la phase de définition a été finalisée. Jusque là, la rédaction du cahier des charges, de l'étude des exigences fonctionnelles, du modèle conceptuel de données et le développement d'une partie du programme annexe ont été entrepris.

Comme prévu, la phase de développement débutera en mai et celle de déploiement et d'exploitation commencera en juillet.

II. Concertation sur les cas d'utilisation

Vue globale du système



La description suivante concerne les modifications qui ont été apportées aux exigences fonctionnelles. Plus d'informations sont disponibles dans le document des exigences fonctionnelles.

Cas d'utilisation « créer un compte »

Dans un premier temps il s'agira de mettre le site en ligne avec un accès restreint. Seul les professionnels auront accès. Par conséquent, un inconnu ne pourra créer un compte et aussitôt accéder aux données.

Alors c'est l'administrateur qui créera les comptes des fournisseurs.

Après qu'Isabelle CHUINE ait réuni l'accord des organismes fournisseurs et conçu une charte d'accès aux données, le site sera en accès libre à la condition que l'utilisateur accepte cette charte.

Cas d'utilisation « déposer un fichier »

Concernant les rôles des acteurs, ils ne subiront aucun changement par rapport à ce qui était prévu. Cependant, une précision est apportée. Initialement, il était prévu de séparer les cas d'utilisation

« déposer un fichier », « tester le format des données », « valider le format des données » et « insérer les données ». Dans un souci de simplifier les démarches pour le fournisseur, les cas cités précédemment seront exécutés successivement à partir d'une seule manipulation. Autrement dit, le fournisseur, après avoir sélectionné le fichier à déposer, cliquera sur le bouton « déposer ». Cette action déclenchera des opérations en chaîne de façon automatique.

Cas d'utilisation « modifier des métadonnées »

Les métadonnées dites « fixes » seront les métadonnées qui subiront peu de changement. L'ajout et la mise à jour seront réalisés par l'administrateur via des fichiers CSV. MEDIAS-FRANCE guidera l'administrateur lors de cette opération.

Quant aux métadonnées dites « évolutives », l'administrateur les manipulera via une interface web adaptée composée d'un formulaire. Il en ajoutera et modifiera.

Ci-dessous, la liste des métadonnées est regroupée par nature :

Fixes	Evolutives
site (=département)	periodicité d'observation
plateforme_type(=caractéristique site)	personne
niveau d'observation	organisme(=provenance données)
stade	type_espece
règne	famille
	espece
	plateforme(=site d'observation et provenance observée)

Cas d'utilisation « modifier le statut d'un fichier »

D'un point de vue pratique, l'application ne dissociera plus les manipulations « déposer un fichier », « valider le format » et « insérer dans la base de données ».

Cette précision implique, maintenant, des changements quant au statut d'un fichier. En effet, le statut d'un fichier sera soit « inséré » soit « validé (scientifiquement) ».

Dans la liste de possibilités de modification, traitement sur un fichier, l'administrateur aura désormais le choix entre invalider, valider scientifiquement et supprimer.

Pour les mêmes raisons, le cas d'utilisation « lister les fichiers » subira la même restriction de statut.

III. Questions diverses

Lors de cette réunion d'échange, nous avons abordé les points suivants :

Site réseau amateur

Base de données

- Quelques changements conséquents impliqueront l'élaboration d'une nouvelle base de données précisément pour le réseau d'observateurs amateurs. Nous avons relevé des

différences notamment au sujet des sites d'observation, des communes, des lieux-dits.

Conclusion envisageable : Deux bases de données en production : Professionnelle et Amateur; et une seule commune en Consultation.

- Contiendra beaucoup de données nominatives et personnelles concernant les utilisateurs (=contacts). A ce sujet, MEDIAS-FRANCE s'engage à s'informer en terme de législation, notamment auprès de la CNIL.
- Il a été évoqué une base de données des communes de France dans laquelle sont également fournis les coordonnées géographiques de chaque commune. Isabelle CHUINE s'était engagé à transmettre cette base à MEDIAS-FRANCE. Une autre piste avait été proposée par Damien LANDAIS, le site internet <http://www.lion1906.com> qui détermine les coordonnées à partir du code postal.
- A partir du code postal, les observateur amateurs pourraient trouver les coordonnées de la commune qui deviendrait le site d'observation, tout en tenant compte également des lieux dits. Il faudrait prévoir la possibilité qu'ils puissent soit sélectionner leur commune via une liste déroulante soit indiquer précisément le lieux-dits ou autre en inscrivant les coordonnées.
- Du côté amateur, l'insertion des données s'effectuera en flux continu, tout au long de l'année.

Application

- Si l'observateur amateur dispose de peu d'informations, alors il les saisira via un formulaire web.
Dans le cas où il en possède un grand nombre, alors il passera par Isabelle CHUINE et l'intermédiaire de fichier respectant le même format de fichier que celui des professionnels. Ceci afin d'enrichir la base en une seule opération d'insertion.
- Il ne faut pas perdre de vue que l'observateur amateur souhaite visualiser immédiatement les observations qu'il vient de saisir. C'est pourquoi, les données non validées seront quand même consultables.

Site réseau professionnel

Format des fichiers

- Après discussion, MEDIAS-FRANCE et Isabelle CHUINE ont conclu que le format pouvait être allégé sans altérer les données de l'observation. Par exemple, la latitude, la longitude et l'altitude des sites d'observation sont dispensables car à partir des métadonnées des sites d'observation, le système retrouvera ces informations. Par conséquent le schéma suivant a été adopté :

<i>Champ</i>	<i>Description</i>
Nom vernaculaire	Chêne sessile
Nom scientifique	Quercus petraea Liebl.
Provenance données	INRA BIOGECO / INRA EEF / INRA AGPF / INRA URFM / RENECOFOR / Phenoclim / Meteo France / Arboreta / CREA / Phenoflore / Jardins Botaniques / CESBIO / Archives / obs_amateur

<i>Champ</i>	<i>Description</i>
Source	Références bibliographiques associées
Périodicité observation	jour / semaine / note
Niveau d'observation	individu / peuplement / NDVI / pollen
Site d'observation	Petite Charnie
Département ou région	N° du département ou si hors de France nom de la région
Carctéristique site	forêt / milieu ouvert / arboretum / plantation / jardin
Provenance observée	TelaviArménie
Année	1995
Evénement	semis / germination / feuillaison / épiage / floraison / fructification / moisson / sénescence / 1ère apparition
Date moyenne de l'événement	
Erreur standard de l'événement	
Nombre d'individus observés	
Code original	code utilisé par l'observateur
Code BBCH	code BBCH correspondant à l'événement
Commentaire (htyper texte)	
Contact	A. Ducouso

- Les organismes fournisseurs seront tenu de suivre ce format de fichier.

Base de données

- Le volume de données traité : 5000 observations par an.
- Les données non validées ne sont pas consultables. Uniquement les données validées scientifiquement le seront.
- Insertion des données 1 fois par an et par organisme.

Application

- L'insertion via des fichiers CSV a été optée dans un premier temps car il s'agissait de traiter l'ensemble des données d'archive. Dorénavant, seulement un volume de données très réduit sera pris en compte. Le formulaire est une alternative intéressante car elle ne nécessite pas de laborieuses manipulations pour formater correctement le fichier. MEDIAS-FRANCE donc envisagera l'insertion d'observations via des formulaires pour le réseau professionnel.

Site de dépôt

- Isabelle CHUINE et Damien LANDAIS ont décidé de suivre l'arborescence ci-dessous :
+ racine
|--+ dépôt
| |--+ végétaux
| | |--+ Meteo France

```
| | |--+ CREA
| | |--+ INRA EEF
| |--+ animaux
| | |--+ INRA BIOGECO
| |--+ glaciers
|
|--+ save
    |--+ végétaux
    | |--+ Meteo France
    | |--+ CREA
    | |--+ INRA EEF
    |--+ animaux
    | |--+ INRA BIOGECO
    |--+ glaciers
```

Programme annexe

- Fichier Météo France : au sujet de la conversion des codes BBCH, MEDIAS-FRANCE suivra les indications envoyées par Isabelle CHUINE.
- Il n'est pas nécessaire de conserver dans le fichier de sortie les codes originaux (D, P). Le fichier de sortie suivra à la lettre le format défini.

Prochaine rencontre

- La prochaine réunion est prévue entre mi-juin et début-juillet. Elle visera, d'une part, à relater l'état d'avancement du projet, d'autre part, à détailler plus particulièrement l'aspect « extraction des données » de l'application.

Aspect financier

- Isabelle CHUINE confirme qu'elle enverra à MEDIAS-FRANCE le bon de commande correspondant au devis qui lui a été adressé pour le travail réalisé par MEDIAS-FRANCE.