



## Nantes1900

Livrable unique – 22 Novembre 2010

Polytech'Nantes – département Informatique

Binôme étudiant :

- Olivier CATRY
- Vincent MEUNIER

Tuteur enseignant :

- Guillaume Raschia

Coordinateur :

- Philippe Leray

Organisme commanditaire : Château des ducs de Bretagne

Tuteurs industriels :

- Florent Laroche
- Jean-Louis Kerouanton

## Table des matières

Devoir de confidentialité.....	5
Charte contre la fraude et le plagiat.....	6
Introduction.....	7
Cahier des charges.....	8
I. Fondement du projet.....	8
1. But du projet.....	8
a. Contexte du projet.....	8
b. Objectif.....	8
2. Personnes et organismes impliqués dans le projet.....	8
a. Maîtres d'ouvrage.....	8
b. Acheteurs .....	8
c. Autres parties prenantes.....	8
3. Utilisateurs du produit.....	9
II. Contraintes sur le projet.....	9
a. Contraintes sur la conception de la solution.....	9
b. Environnement de fonctionnement du système actuel .....	10
c. Applications partenaires.....	10
d. Composants commerciaux.....	10
e. Lieu de fonctionnement.....	11
f. Temps imparti.....	11
g. Budget.....	11
h. Glossaire.....	11
III. Exigences fonctionnelles.....	12
1. Portée du travail.....	12
a. La situation actuelle.....	12
b. Contexte du travail.....	12
2. Portée du produit.....	12
a. Limite du produit.....	12
b. Description des cas d'utilisation.....	21
3. Exigences fonctionnelles et exigences sur les données.....	21
a. Exigences fonctionnelles.....	21
b. Exigences sur les données.....	22
IV. Exigences non fonctionnelles.....	24
1. Ergonomie, utilisation et facteurs humains.....	24
a. Interface.....	24
b. Style du produit.....	24
c. Facilité d'utilisation.....	25
d. Internationalisation.....	25
e. Facilité d'apprentissage.....	25
f. Politesse.....	25
g. Accessibilité.....	25
2. Fonctionnement.....	26
a. Temps de latence.....	26
b. Disponibilité.....	26
c. Capacité de stockage.....	26
3. Maintenance et portabilité.....	26

a. Maintenance.....	26
b. Portabilité.....	26
c. Sécurité.....	26
4. Standards.....	27
Etude bibliographique.....	28
Introduction.....	28
I. Contexte du projet.....	29
1. Le port de Nantes.....	29
a. Portus Namnetum.....	29
b. Port Commercial.....	30
c. Port Industriel.....	31
2. La maquette.....	34
a. Son histoire.....	34
b. Ses caractéristiques.....	34
c. Son exposition.....	35
3. Le projet Nantes 1900.....	36
a. Commanditaires.....	36
b. Centre François Viète.....	36
c. Organisation du projet.....	36
II. Projets similaires.....	38
1. Reproduction de Nantes.....	38
a. Le nouveau plan de Nantes monumental, industriel et commercial.....	38
b. Le plan Delattre de Nantes.....	39
2. Exemple de site dynamique : reduction-image.....	40
a. Présentation.....	40
b. Outils techniques.....	40
c. Conseils sur le développement en PHP.....	41
III. Outils techniques.....	42
1. Internet et communication client-serveur.....	42
a. Le SGBD.....	42
b. L'architecture client-serveur.....	42
c. PHP.....	43
2. Bases de données.....	44
a. Du SGBDR au SGBDO.....	44
b. Avantages et inconvénient.....	45
c. Lien entre la SGBDRO et le PHP.....	45
IV. Conclusion.....	47
V. Glossaire.....	48
Procédure de Recette.....	49
Estimation des charges et planification.....	56
Planning prévisionnel.....	58
Modélisation.....	59
Réalisation.....	60
Tests.....	61
Manuel d'utilisation.....	62
Dossier de déploiement.....	63
PV de Recette.....	64
Dimension organisationnelle, commerciale ou environnementale.....	65

Conclusion.....	67
Références.....	68
Partie bibliographie.....	68
ANNEXES.....	70

## Devoir de confidentialité

*Le devoir de discrétion est une règle absolue. A remplir et signer dès le début du projet*

Les élèves-ingénieurs :

M. Vincent Meunier, né le 28 Avril 1988 à Rennes

et

M. Olivier CATRY, né le 28 Octobre 1988 à Agen

s'engagent à ne pas publier ni divulguer de quelque façon que ce soit les informations scientifiques, techniques ou commerciales recueillies ou obtenues par eux au cours de la réalisation du projet décrit dans ce présent rapport, sans l'accord écrit préalable de l'organisme commanditaire.

Cet engagement vaut pour la durée du projet et les 12 mois qui suivent son expiration.

Les élèves-ingénieurs s'engagent à ne conserver, emporter ou prendre copie d'aucun document ou logiciel, de quelque nature que ce soit, appartenant à l'organisme commanditaire, sauf accord de ce dernier.

Cette confidentialité peut s'appliquer aux soutenances de projet des phases 1 et 3 qui dans ce cas, et sur demande écrite de l'organisme commanditaire, se dérouleront à huis clos.

A Nantes, le 22 Novembre 2010

"Lu et approuvé"

Signature

Lu et approuvé  
Vincent Meunier

"Lu et approuvé"

Signature

Lu et approuvé  
Olivier Catry

## Charte contre la fraude et le plagiat

*Rappel de la charte signée lors de l'inscription, et que vous vous êtes engagé à appliquer :*

Définitions :

**La fraude** : moyen quelconque pour ne pas être honnête lors d'un devoir surveillé, d'un rendu de projet ou de TP, seul ou en groupe. Pour chaque évaluation réalisée des élèves ingénieurs, la note personnelle ou de groupe doit refléter au mieux l'état des connaissances ou compétences acquises.

**Le plagiat** : c'est l'utilisation non mentionnée de contenu intellectuel déjà réalisé par une tierce personne ou groupe de personnes en vue de réutilisabilité illicite pour ne pas avoir soi-même à développer ce contenu. Le plagiat n'est pas plus tolérable ni acceptable que la fraude : en plus de faire croire que l'on est l'auteur de ce que l'on n'a pas fait, on dépouille le véritable auteur de ses droits intellectuels ce qui devient un délit dans la société du savoir. La bonne attitude consiste à beaucoup se documenter mais toujours citer ses sources (textes, code, rendu de tp, etc.).

La fraude et le plagiat sont passibles de sanctions qui peuvent aller jusqu'à l'expulsion de l'Université.

**La bonne attitude** consiste à beaucoup se documenter mais à toujours citer ses sources.

- Tout travail d'un(e) étudiant(e) doit être personnel.
- Lorsque l'on utilise un passage d'un livre, d'une revue ou d'une page Web (traduit ou non), il doit être mis entre guillemets avec mention de la source et de la date.
- Lorsque l'on utilise des images, des graphiques, des données, etc. provenant de sources externes, celles-ci doivent être mentionnées.
- Lorsqu'un travail produit pour un cours est réutilisé pour un autre cours, il convient d'en demander l'autorisation.

## Introduction

Ce livrable unique comporte la nouvelle version du cahier des charges, l'étude bibliographique, les procédures de recette, l'estimation de charge et le planning.

Par rapport au cahier des charges précédent, celui-ci présente un développement des cas d'utilisation et des scénarios afin de décrire exactement les actions réalisables par les différents acteurs utilisant le programme. Il poursuit également l'étude des besoins non-fonctionnels sur lesquels nous avons pu nous pencher après avoir réfléchi sur les problèmes d'interfaçage.

L'étude bibliographique recouvre l'ensemble des documents et sources dont nous avons eu besoin pour comprendre le projet et ce qui l'entoure et pour déterminer les outils que nous utiliserons pour la conception et la réalisation du projet.

Les procédures de recette sont des tests que le client devra réaliser afin de vérifier le bon fonctionnement du produit. Ils sont à entreprendre dans un ordre donné pour certains.

L'estimation de charges, permettant de mieux connaître l'employeur du projet.

Le planning est nécessaire pour décrire et délimiter les différentes tâches et leur durée.

# Cahier des charges

## I. Fondement du projet

### 1. But du projet

#### a. Contexte du projet

Une maquette du port de Nantes a été construite pour la Chambre de Commerce en 1900. Elle est exposée aujourd'hui au Château des Ducs de Bretagne à Nantes en salle 21. En 2008, Le musée d'histoire de Nantes a décidé de valoriser d'un point de vue scientifique et muséographique cette maquette par l'intermédiaire du projet Nantes 1900. Plusieurs équipes ont déjà travaillé sur ce projet dont la fin est prévue pour 2012.

Ainsi, la maquette a été numérisée en 3D en Avril 2009. Pour informatiser toutes les informations fournies par cette maquette, la structure d'une base de donnée a été construite par Tayib Faraj et Omar Minet, Elise Lecoq et améliorée par François Perez et Lucie Thourault. Ces deux derniers ont conçu un moteur de recherche sémantique permettant de réaliser des requêtes à la base de donnée.

L'objectif de cette base de donnée est de fournir des informations sur les éléments visibles dans la maquette et les mettre en relation avec un ensemble de connaissances supplémentaires.

#### b. Objectif

Le besoin est d'avoir une interface permettant à des personnes de remplir, modifier et récupérer des informations de la base de donnée, et à des administrateurs de contrôler les modifications réalisées.

### 2. Personnes et organismes impliqués dans le projet

#### a. Maîtres d'ouvrage

- Jean-Louis Kerouanton : Docteur en histoire et maître de conférence
- Florent Laroche : Docteur en génie mécanique et maître de conférence à l'école centrale de Nantes

#### b. Acheteurs

L'acheteur est le Château des Ducs de Bretagne par l'intermédiaire de la Société d'Économie Mixte Nantes Culture et Patrimoine.

#### c. Autres parties prenantes

Nous sommes pour cette période la seule équipe sur le projet.

Pour une liste des différentes parties prenantes dans l'histoire du projet, se référer au rapport de bibliographie, section contexte.

### 3. Utilisateurs du produit

Le visiteur du château peut consulter les informations depuis une dalle tactile, devant la maquette. Les contraintes apportées par un public de musée (groupes, enfants, personnes âgées, personnes handicapées, touristes étrangers etc...) seront à prendre en compte. On peut y assimiler l'internaute qui a accès à la même interface mais qui ne voit pas la maquette.

Le chercheur a un accès complet à la base de données et peut y réaliser des recherches approfondies.

L'informateur utilise les fonctionnalités d'ajout et modification de la base de données. Il dispose d'informations relatives à la maquette, et son objectif est l'apport de connaissance.

Le modérateur vérifie et contrôle les informations apportées ou modifiées par l'informateur.

L'administrateur contrôle les droits d'accès, les informations contenues dans la base de données, et sa structure.

## II. Contraintes sur le projet

### a. Contraintes sur la conception de la solution

*vocabulaire client/serveur (une machine « client » se connecte à une machine « serveur »)*

- L'interface doit être sous forme de page web.

Technologie : HTML 5

Navigateurs compatibles : firefox (2 minimum), internet explorer (6 minimum)

Systèmes d'exploitation compatibles : Windows XP

- Les pages web doivent être construites par un moteur coté serveur.

Technologie : PHP 5

- Les pages web doivent être dynamiques, coté client.

Technologie : javascript

- Utilisation de PostGreSQL et de SolR pour former les requêtes

La communication avec la base de données doit suivre un protocole

Technologie : PDO (PDO\_PGSQL)

- L'aspect graphique de l'interface doit être similaire à celle du site de l'université de Nantes ou du château des Ducs. En attente d'une décision, il doit être modifiable indépendamment de son contenu.

Technologie : CSS

L'interface web doit être réalisée et fonctionnelle sur la machine qui nous est fournie.

Un procédé d'augmentation sémantique doit être implémenté. Il sera détaillé après une entrevue avec François Perez et Lucie Thourault.

Des vidéos, sons et images contenues dans la base de données doivent être affichés avec les données récupérées par les visiteurs. Leur intégration sera détaillé après une entrevue avec M. Courtin, directeur du Château des Ducs.

#### **b. Environnement de fonctionnement du système actuel**

La maquette est l'élément central du projet. Elle dispose d'une dalle tactile qui permet de récupérer des informations sur la base de données contenant toutes les connaissances associées à la maquette. La base de donnée est stockée sur une machine serveur au Château des Ducs. L'interface web pour cette base de donnée sera mise en ligne sur le même serveur.

#### **c. Applications partenaires**

L'interface web est constituée de pages HTML. Ceci implique une coopération avec le navigateur du client, car les pages doivent être affichées et conserver leur intégrité quel que soit le navigateur internet.

Le moteur qui construit les pages de l'interface doit être installé sur la machine serveur du musée. Il faut donc y installer un serveur PHP qui soit compatible avec le PHP5.

La base de donnée est déjà installée et fonctionnelle, donc il n'y a pas de mention d'applications partenaires à ce sujet.

L'interface web doit être affichée dans son intégrité à l'écran de l'utilisateur, qui n'est pas forcément un écran de taille suffisante pour afficher toute la page. Or, certains éléments graphiques seront en haute définition, et ne pourront être affichés intégralement à l'écran.

L'interface sera diffusée sur internet. Il faut donc que les pages ne pèsent pas plus de 1 Mo (car elles peuvent contenir des vidéos et de son dont on conserve les miniatures pour l'affichage et la haute définition sera disponible sur demande via un clic sur les miniatures)

#### **d. Composants commerciaux**

Techniquement, le code source des pages, incluant le code javascript, constituant l'interface, sera accessible à tous les internautes.

Le code source du moteur PHP ne sera pas accessible et sera la propriété du Musée d'Histoire de Nantes.

#### **e. Lieu de fonctionnement**

La base de donnée et le moteur de génération de l'interface tourneront sur la machine serveur du musée.

Les pages générées constituant l'interface web seront transmises sur la machine de l'utilisateur, le code javascript sera exécuté dessus, et l'affichage de la page sera également prise en charge par celle-ci.

#### **f. Temps imparti**

Le projet dure l'année scolaire, prend fin mi Mai 2011 et se déroule en trois phases : Bibliographie, conception et implantation + tests de recette.

#### **g. Budget**

Les besoins techniques ne nécessitent pas de dépenses.

Nantes Culture et Patrimoine finance le projet et peut décider d'une aide si besoin est.

#### **h. Glossaire**

##### **Client – Serveur :**

L'architecture client/serveur désigne un mode de communication entre plusieurs ordinateurs d'un réseau qui distingue un ou plusieurs postes clients du serveur : chaque logiciel client peut envoyer des requêtes à un serveur. Un serveur peut être spécialisé en serveur d'applications, de fichiers, de terminaux, ou encore de messagerie électronique.

##### **HTML :**

Ou Hyper Text Markup Language. C'est le langage de paramétrage des pages Internet. Un site web est constitué de documents HTML, que l'on appelle des pages.

##### **Interface :**

Une interface définit la frontière de communication entre deux entités, comme des éléments de logiciel, des composants de matériel informatique, ou un utilisateur. Elle se réfère généralement à une image abstraite qu'une entité fournit d'elle-même à l'extérieur.

##### **Protocole :**

Dans les réseaux informatiques et les télécommunications, un protocole de communication est une spécification de plusieurs règles pour un type de communication particulier. Initialement, on nommait protocole ce qui est utilisé pour communiquer sur une même couche d'abstraction entre deux machines différentes.

##### **Serveur :**

Ordinateur central d'un réseau informatique où sont stockées les données et applications accessibles par les autres postes connectés.

### III. Exigences fonctionnelles

#### 1. Portée du travail

##### a. La situation actuelle

Le projet a commencé en 2008. La dalle tactile pour la maquette a été réalisée ainsi que la gestion de requête via moteur sémantique. L'état actuel concernant la partie base de donnée est le manque d'une interface qui permette un contrôle de plus haut niveau sur la base de données. C'est à dire qu'il faut une application qui gère des utilisateurs, qui leur permette de réaliser certaines taches sur la base de donnée et qui soit graphique. Le principe est expliqué ci-dessous.

##### b. Contexte du travail

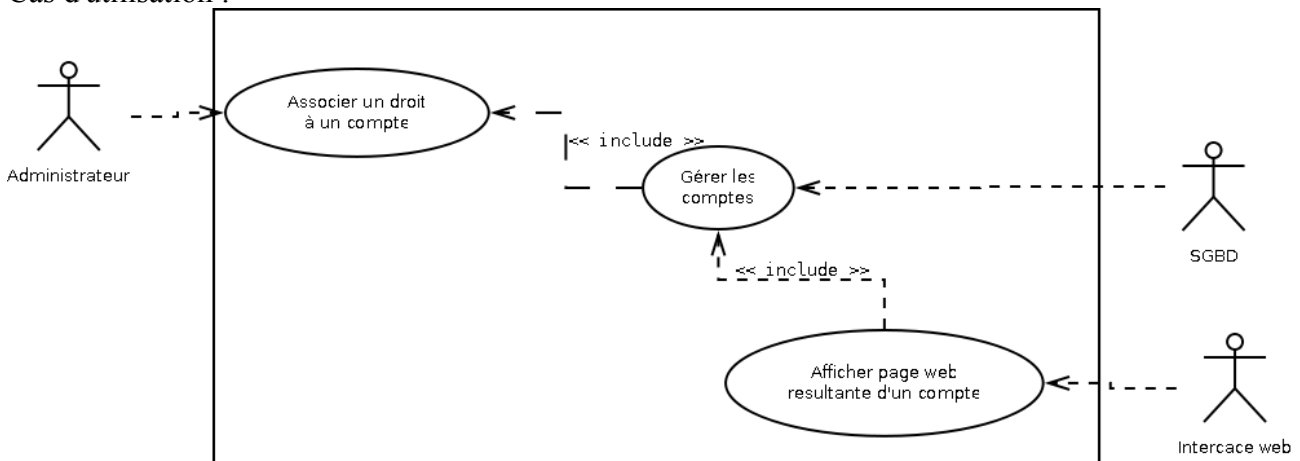
Nous devons nous entretenir avec les différents acteurs du projet, à savoir le directeur du Château des Ducs qui nous donnera des directives concernant l'intégration des éléments graphiques, ainsi que François Perez et Lucie Thourault qui nous informeront sur l'aspect technique de la base de donnée, que nous pourrons aussi étudier sur la machine qui nous sera fournie.

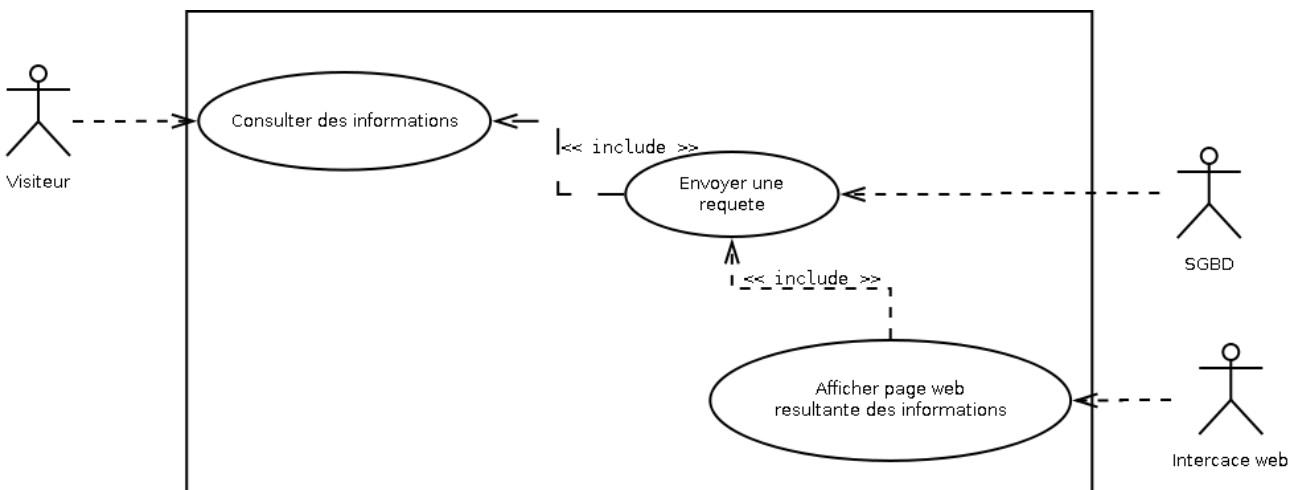
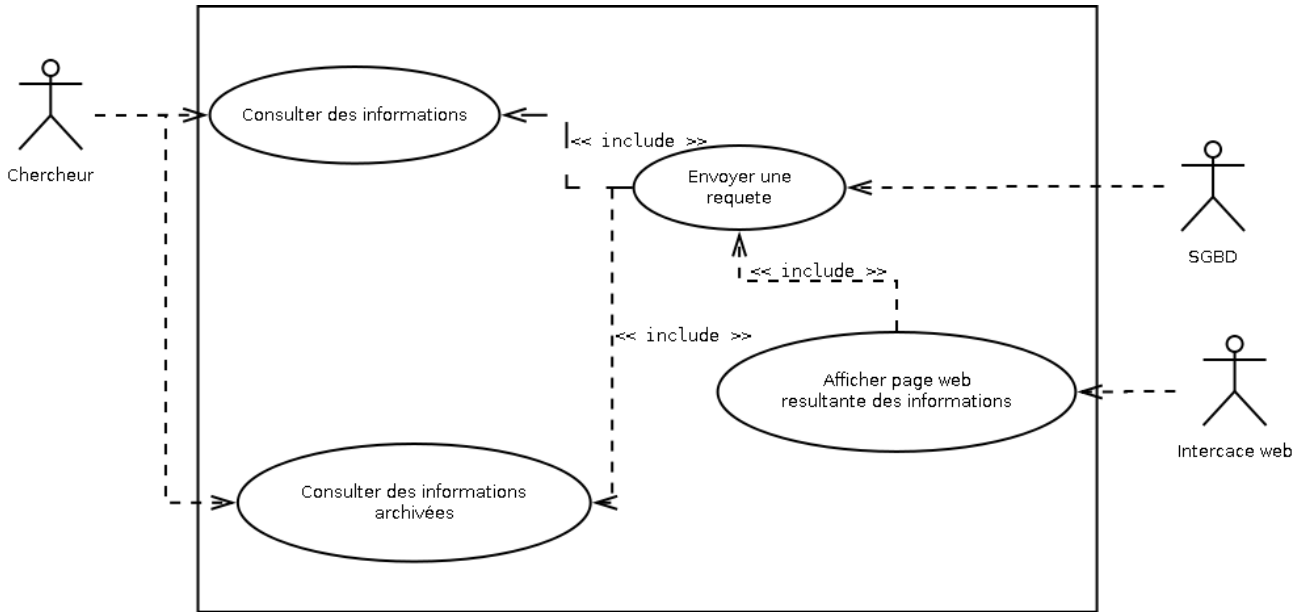
Nous devons aussi nous familiariser avec la partie historique du projet, c'est-à-dire étudier la maquette et les éléments relatifs à celle-ci exposés au Château des Ducs, et réaliser des recherches sur cette époque et sur les éléments constituant les informations recueillies par la base de donnée. Ceci nous permettra d'avoir des connaissances plus affinées sur le contexte de ce projet.

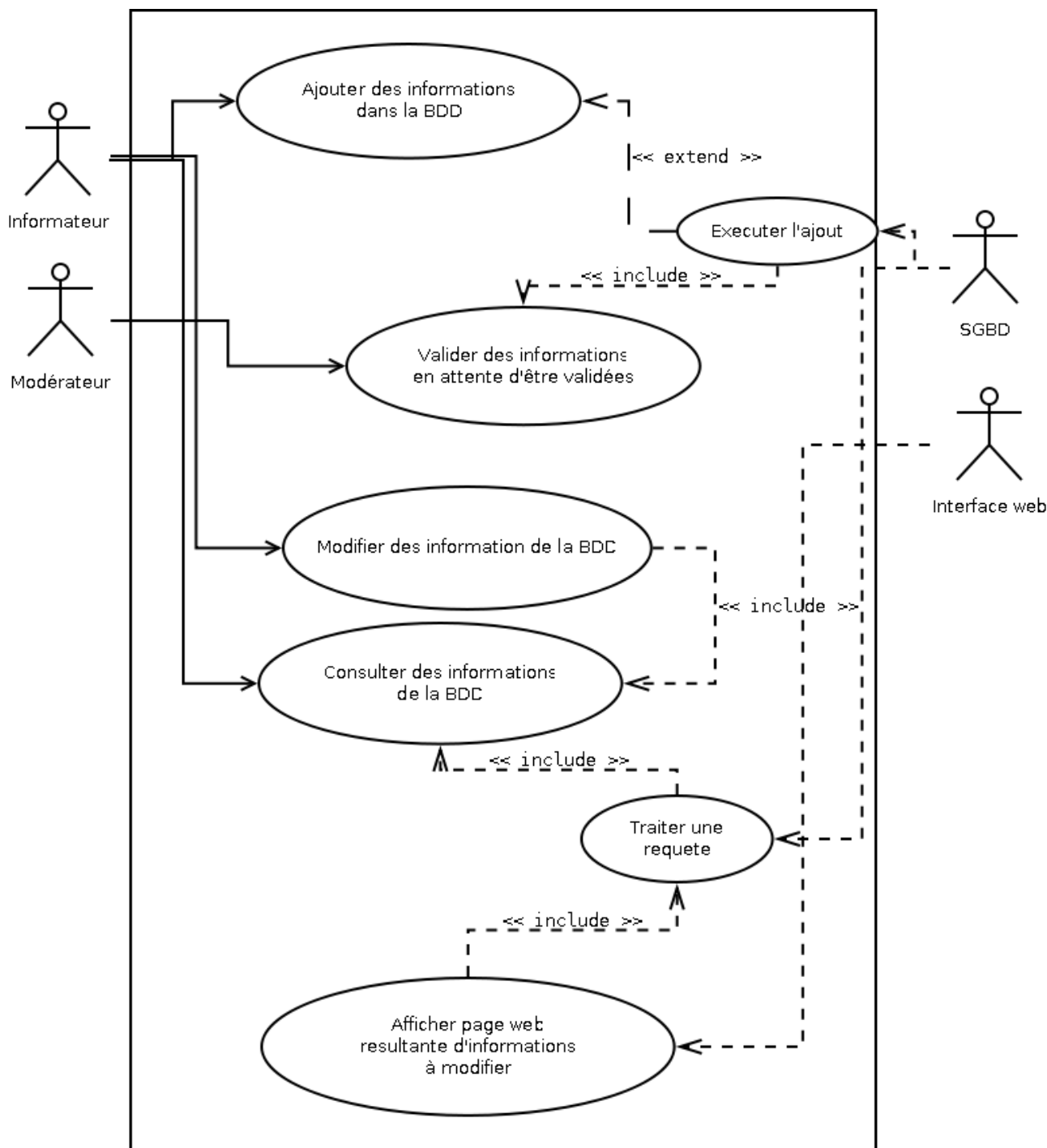
#### 2. Portée du produit

##### a. Limite du produit

Cas d'utilisation :







Détail :Visiteur :Consulter des informations : Le visiteur utilise le moteur de recherche sémantique : il inscrit dans le cadre le terme de sa recherche, et lorsqu'il valide sa recherche, il reçoit une page avec les résultats de sa recherche.

Tout ce que peut faire le visiteur, c'est de demander des pages d'information, et récupérer des pages d'information.

Lorsqu'une recherche est exécutée, elle est convertie sous forme de requête, qui est envoyée au SGBD. Le SGBD traite la requête et retourne les données correspondantes au moteur PHP.

Le moteur PHP (interface web) construit une page en fonction de ce contenu et l'envoie au visiteur.

#### Chercheur :

Le principe est le même que pour le visiteur, à la différence qu'il peut en plus accéder aux informations de type archive.

#### Informateur :

##### Ajouter des informations :

Par cette action, l'informateur peut ajouter des informations sur les données. Il sélectionne l'attribut à renseigner (comme les données sont orientées objet) et il écrit l'information qu'il souhaite ajouter. En acceptant son ajout, l'information est stockée dans les ajouts en attente de validation.

##### Modifier des informations :

Par cette action, l'informateur modifie des informations déjà existantes. Il s'agit bien ici de supprimer une partie de l'information contenue pour la remplacer par une autre information (ou aucune). En acceptant son ajout, l'information est stockée dans les modifications en attente de validation.

#### Modérateur

##### Valider des ajouts :

Un écran indique au modérateur la liste des ajouts. Il peut lire l'ajout et choisir de le valider ou non. S'il le valide, alors l'information à ajouter est ajoutée à la base de données. Sinon, elle est supprimée des informations d'ajout en attente de validation.

Si l'ajout est validée, alors la donnée prend pour date de création de donnée la date de validation.

##### Valider des modifications :

Un écran indique au modérateur la liste des modifications. Deux champs apparaissent : l'un est constitué de l'information originale, et l'autre de l'information modifiée. En comparant les deux champs, il peut déterminer si oui ou non l'information en attente d'être modifiée est validée. Si elle l'est, alors la donnée de la base de données associée à cette information est modifiée. Sinon, l'information est supprimée des modifications en attente.

Si la modification est validée, alors à l'ancienne donnée on renseigne le champ de date d'expiration de donnée selon la date de validation de son remplacement, et celle-ci est placée en archive. La nouvelle donnée prend pour date de création de donnée la date à laquelle elle a été validée.

#### Administrateur :

##### Associer un droit à un compte :

L'administrateur a un écran lui listant la liste des comptes. Pour chaque compte est associé un droit. La liste des droits elle la liste donnée en b : visiteur, chercheur, informateur, modérateur, administrateur, super utilisateur. Chaque compte donne la possibilité à son utilisateur de réaliser des actions bien précises. Il n'y a pas de notion de promotion ou de dégradation, donc l'administrateur doit déterminer précisément le rôle du compte pour lui donner son droit. Il est à noter que

l'administrateur ne peut pas modifier son propre droit : seul un autre administrateur peut changer son droit.

Créer un compte :

Par le même écran, il peut créer un nouveau compte, lui associer identifiant et mot de passe et, comme précédemment, lui associer un droit.

Super utilisateur :

Le super utilisateur est le compte donné à celui qui gère le programme. C'est un compte technique qui peut réaliser la totalité des actions citées précédemment. Il ne sert que pour la maintenance du système et il sera judicieux de n'en conserver aucun lorsque le système sera fonctionnel, par raison de sécurité. L'administrateur pourra toujours créer un compte super utilisateur.

Instances des cas d'utilisation :

Informateur :

Ajout d'information :

L'informateur réaliser une recherche : « conserverie collin »

Il récupère les informations liées à la conserverie collin dont en voici un fragment :

Recherche :	Conserverie Collin
-------------	--------------------

<b>Nom</b> : Conserverie Collin
<b>Description</b> : N/A

Il souhaite ajouter une information : il veut ajouter des données au champ « description »

Il clic sur « description » et accède à cette page :

Conserverie Collin  
Description

----------------------

Soumettre

Conserverie Collin

Description

Créée par Joseph Collin

Le champ de texte lui permet d'écrire l'information qu'il souhaite ajouter. Une fois le texte écrit, il clique sur valider pour soumettre cet ajout : Modifier de l'information :

Admettons maintenant un autre informateur qui réalise la même recherche, et que l'ajout précédent a été enregistré. Il arrive sur cette page :

Recherche :

**Nom** : Conserverie Collin

**Description** : Créée par Joseph Collin

Il décide de modifier l'information relative à la description. Il clique sur description. Le système constate que le champ description est déjà renseigné, il entre donc en mode « modification ». L'informateur arrive sur cette page :

Conserverie Collin

Description

Créée par Joseph Collin

L'information déjà inscrite est préalablement rentrée dans son champ d'édition. Il peut alors modifier l'information. Il décide de le faire ainsi :

Conserverie Collin  
Description  
Créée par Maurice Collin

Puis il clic sur Soumettre pour soumettre sa modification à la modération.

Note : admettons maintenant que la demande d'ajout ne soit pas prise encore en compte. Lorsque le second informateur arrive sur la page liée à la conserverie Collin, il n'y a rien de renseigné pour la description. Sa demande sera donc une demande d'ajout. Le modérateur devra traiter avec deux demandes d'ajout. Nous verrons ce qu'il se passe s'il en valide une.

Voyons ce qu'il se passe du coté du modérateur :

Modérateur :

Situons nous au moment du premier ajout.

Le modérateur se connecte et voit cet écran :

Demands d'ajout :

Nom	Champs	Utilisateur	date
Conserverie Collin	Description	Informateur A	05/05/15

Il clic sur la demande d'ajout qu'il désire examiner. Ici, celle concernant la conserverie Collin.

Cet écran apparaît :

Conserverie Collin  
Description :  
Créée par Joseph Collin

Il ne peut pas modifier le champs affiché. Il peut seulement valider ou refuser.

En cliquant sur valider, l'information est ajoutée à l'attribut Description de l'objet relatif à la conserverie Collin.

En cliquant sur refuser, la demande est supprimée.

Dans les deux cas, il revient à son écran de liste et constate que la demande n'y est plus.

Nom	Champs	Utilisateur	date
-----	--------	-------------	------

Plus tard, le second informateur réalise la modification (en supposant donc que l'ajout a été validé).

L'administrateur, sur la même page, constate que dans le deuxième champ, celui listant les modifications, une demande a été ajoutée. (On notera que l'administrateur doit rafraichir la page pour voir la demande ajoutée).

Demandes d'ajout

Nom	Champs	Utilisateur	date
-----	--------	-------------	------

Demandes de modification

Nom	Champs	Utilisateur	date
Conserverie Collin	Description	Informateur B	16/15/15

Il clic sur la ligne relative à la conserverie Collin.

Il arrive sur la page de demande de validation de modification :

**Modification**

Conserverie Collin

Description

Avant modification

Créée par Joseph Collin

Après modification

Créée par Maurice Collin

Il choisit alors de valider ou de refuser l'information. S'il la valide, alors il se passe ce que nous avons décrit, à savoir l'archivage de l'ancienne donnée, et la mise à jour avec la nouvelle donnée. (Dans ce cas, nous montrons que la modération est importante puisque l'information donnée par l'informateur B est fausse)

Précédemment, nous avons évoqué la possibilité que deux demandes d'ajout se fassent :

Demande d'ajout

Nom	Champs	Utilisateur	date
Conserverie Collin	Description	Informateur A	15/15/15
Conserverie Collin	Description	Informateur B	16/15/15

Demande de modification

Nom	Champs	Utilisateur	date
-----	--------	-------------	------

Le modérateur peut valider au plus l'une des deux demandes.

Admettons qu'il choisisse de valider la demande de l'informateur A.

Il revient alors à la page listant les demandes et constatera alors ceci :

Demande d'ajout

Nom	Champs	Utilisateur	date
-----	--------	-------------	------

Demande de modification

Nom	Champs	Utilisateur	date
Conserverie Collin	Description	Informateur B	16/15/15

L'ancienne demande d'ajout de l'informateur B deviendra une demande de modification, et sera traitée comme telle.

La raison : Il y a de fortes chances que les deux ajouts soient des informations relativement similaires. Les traiter toutes deux comme de l'ajout entraînerait à forte chance une redondance des données. Remplacer l'une par l'autre est donc bien plus judicieux.

## b. Description des cas d'utilisation

Actions réalisables par les différents acteurs :

	Visiteur	Chercheur	Informateur	Modérateur	Administrateur	Super Utilisateur
Consultation	X	X	X			X
Consultation d'archives		X				X
Modification			X			X
Validation				X		X
Gestion des droits					X	X
Modification de la BDD					X	X

La consultation d'informations : L'utilisateur exécute une recherche via le moteur de recherche sémantique intégré à la page web, et les informations relatives contenues dans la base de données sont alors affichées dans la page.

La consultation d'archives : Il s'agit du même principe que pour la consultation d'informations. Cependant, des informations supplémentaires sont affichées. Ces informations supplémentaires sont classifiées d'archives, et ne peuvent être récupérées par les acteurs non concernés.

La modification d'informations : Ceci implique également l'ajout d'informations. Toute information modifiée est mise en attente d'archivage.

La validation : Toute information mise en attente d'archivage peut être validée ou non validée par un modérateur. Si elle est validée, alors elle est mise à jour dans la base de donnée et supprimée des informations en attente d'archivage. Sinon, elle est supprimée des informations en attente d'archivage.

La gestion des droits : L'administrateur a le droit de promouvoir tout utilisateur à tout poste cités dans le tableau.

La modification de la base de données : L'administrateur a également la possibilité de modifier la structure de la base de données, impliquant une mise à jour de l'interface si nécessaire.

## 3. Exigences fonctionnelles et exigences sur les données

### a. Exigences fonctionnelles

Des exigences supplémentaires pourront être définies durant le projet avant la fin de la phase de conception dans la mesure du possible.

Critères d'appréciation

Rapidité, efficacité, ergonomie.

Besoin que l'interface tourne sur un ordinateur muni d'une connexion internet/ou intranet

Besoin que peu de ressources soient demandées.

Besoin que l'application puisse tourner sur un système vierge avec au moins un système d'exploitation et un navigateur internet.

Besoin d'une ergonomie familière.

**b. Exigences sur les données**

Nous travaillerons avec la base de données conçue par Marie-Elise Lecoq. Nous avons récupéré son modèle dans le rapport final de François Perez et Lucie Thourault

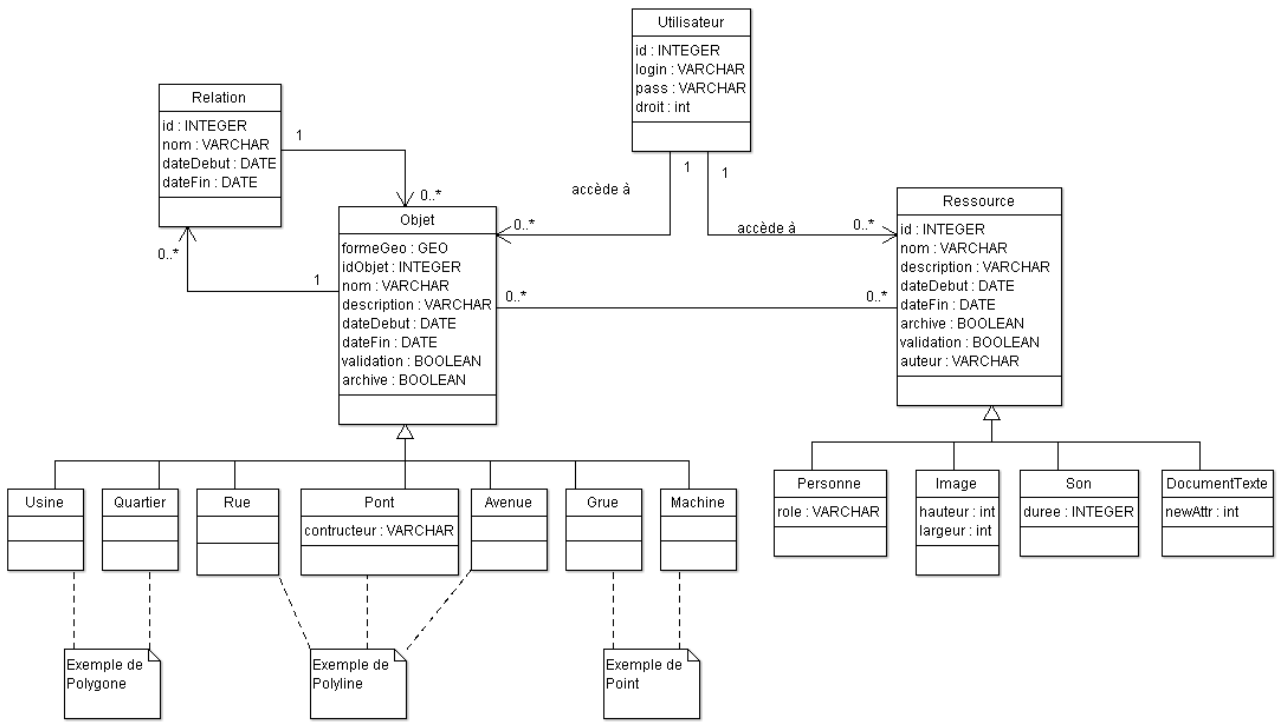


Illustration 3: Modèle de la base de données

## **IV. Exigences non fonctionnelles**

### **1. Ergonomie, utilisation et facteurs humains**

#### **a. Interface**

Le projet est un interface qui exige une certaine ergonomie que nous détaillons :

L'aspect graphique de l'interface peut être similaire à celui du site du château des Ducs ou du site de l'université de Nantes. Il n'y a pas de demande précise à ce sujet, et c'est une fois que la partie graphique de l'interface sera entamée que nous discuterons de la disposition, la forme et la couleur des menus.

Nous pouvons déjà établir quelques règles de base de l'ergonomie web :

L'interface doit être intuitive et facile d'accès. C'est-à-dire qu'il doit y avoir affordance sur les composants et les actions qu'ils exécutent. L'affordance est le principe selon lequel l'aspect visuel d'un objet suggère également sa fonction. Il faut tendre vers l'objectif des trois clics, c'est-à-dire que chaque page est accessible en maximum trois clics. Il faut maximiser le respect des règles de coloration ergonomique, comme par exemple, préférer le noir sur blanc au blanc sur noir, préférer des couleurs claires et non criardes pour le fond. Éviter les contacts de deux couleurs opposées  
Posons cela formellement :

Une couleur criarde est une couleur telle que selon les composantes teinte, saturation, luminosité, sur une échelle de 0 à 256, la saturation est supérieure à 128.

Une couleur claire est une couleur telle que selon les composantes teinte, saturation, luminosité, sur une échelle de 0 à 256, la luminosité est supérieure à 128.

Deux couleurs opposées sont deux couleurs telles que selon les composantes teinte, saturation, luminosité, sur une échelle de 0 à 256, si la couleur de la première est X, alors la couleur de la seconde est  $Y = X + 128 \text{ modulo } 256$ . Nous fixons arbitrairement une marge de 32 (si la valeur de la seconde couleur est à une distance de moins de 32 de Y, alors on la considère comme opposée. )

#### **b. Style du produit**

Le site s'adresse à un publique d'internautes, capables d'utiliser un site internet, capables de lire des boutons et de cliquer dessus, capables d'écrire au clavier les termes de leur recherche et capables de cliquer sur des liens. Il s'agira d'un publique couvrant à la fois des personnes typiques du publique d'un musée, des personnes en vue de réaliser des recherches personnelles, des historiens et des étudiants. Le style du site devra donc être peu coloré, sobre et peu créatif afin de satisfaire au maximum l'utilisateur dans sa recherche et de faire en sorte que l'interface soit le moins possible un frein à son travail de recherche.

### **c. Facilité d'utilisation**

La prise en main du site doit se faire sans apprentissage, en respectant la règle d'affordance sîtée, et en proposant un lot minimaliste et efficace d'action. Pour cela, chaque action réalisable doit être munie d'un texte qui indique clairement ce qu'elle réalise. Il faut également utiliser les standards du web pour réaliser toutes les entrées.

### **d. Internationalisation**

Le site sera en français par défaut.

Le site devra être traduisible dans d'autres langues, et pourra être traduit dans d'autres langues, pour que des utilisateurs étrangers puissent l'utiliser.

### **e. Facilité d'apprentissage**

Concernant les utilisateurs de type visiteur et chercheur, nous avons déjà fait le point à leur sujet : ils ne sont pas tenus de connaître l'utilisation du site car leurs actions sont sans danger pour la base de donnée, et ils peuvent apprendre en direct à l'utiliser grâce aux règles que nous avons déjà posées.

Concernant les utilisateurs de type modérateur ou administrateurs, ils sont tenus de déjà connaître l'utilisation du site afin de ne pas se tromper dans la réalisation des tâches.

Concernant les utilisateurs de type super utilisateurs, ils sont tenus de déjà connaître l'utilisation du site ainsi que son fonctionnement.

### **f. Politesse**

Pour une utilisation rapide et scientifique du site, il faut prohiber toute formule de politesse et toute formule qui s'adresse directement à l'utilisateur. Le site se doit de décrire de façon formelle les actions qu'il propose.

Par exemple, au lieu d'un message d'erreur « Vous devez s'il vous plait remplir le champ afin de proposer une demande d'ajout », il faudra un message d'erreur « Le champ doit être remplis pour proposer une demande d'ajout ».

### **g. Accessibilité**

Comme la culture est ouverte à tous, le site devra penser aux personnes handicapées en proposant des boutons de grande taille, (au moins 3 fois la taille de leur contenu en hauteur) et un lettrage au minimum en taille 12.

## **2. Fonctionnement**

### **a. Temps de latence**

La latence dépendra du nombre d'utilisateurs connectés. Nous devons donc raisonner en local : les requêtes ne doivent pas prendre plus de 30 secondes pour retourner un résultat. Au delà, il faudrait des barres de chargement, et le développement web proscrit ce genre de pratique. L'utilisateur ne devra donc pas attendre plus de 30 secondes pour l'exécution coté serveur des tâches qu'il réalisera.

### **b. Disponibilité**

Le site ne devra pas avoir besoin de maintenance, et fonctionner seul, 24 h / 24 selon la disponibilité du serveur.

### **c. Capacité de stockage**

Les données qui pourront être ajoutées ou modifiées ne devront pas dépasser plus de 20 ko si ce n'est que du texte. Les vidéos et sons sont à la charge du musée et ne pourront être ajoutées que par celui-ci, mais leur ajout ne dépend pas de l'interface que l'on réalise.

## **3. Maintenance et portabilité**

### **a. Maintenance**

Le site ne doit pas demander de maintenance. Si l'on ne met pas à jour la version de PHP et la version de la base de données, alors il doit théoriquement fonctionner sans aucune maintenance.

Dans le cas d'une mise à jour de PHP, il faudra s'assurer de la portabilité des fonctions utilisées. Il faudra l'aider d'un informaticien pour se faire.

### **b. Portabilité**

Le moteur PHP doit fonctionner sur windows et sur les distributions linux adéquates au fonctionnement d'un serveur PHP, et le code ne doit pas avoir à être changé lors d'un portage.

### **c. Sécurité**

L'application devra empêcher l'injection de code de la part des utilisateurs. Ils ne pourront qu'entrer des chaînes de caractères ne contenant pas de code, ni de balise, ni de morceaux de requête PostgreSQL.

Les mots de passe devront être chiffrés par une clé MD5 avant d'être sauvegardés.

#### **4. Standards**

Les pages HTML devront être valides W3C.

## Etude bibliographique

### Introduction

La quatrième année en informatique à l'école Polytechnique de l'Université de Nantes nous amène entre autre à réaliser tout au long de celle-ci un projet en collaboration avec une entreprise. Nous y apprenons à mettre en application les techniques de gestion de projet que l'on nous a enseignées, et nous y découvrons les différentes étapes de la réalisation d'un projet.

Le centre François Viète de l'Université de Nantes constitue l'entreprise pour laquelle nous travaillons. Leur projet global nommé « Nantes 1900 » est de valoriser la maquette du port de Nantes. Nous devons réaliser une interface web afin de faciliter les différentes transactions avec la base de données.

Cette bibliographie présente plus en détail ce que nous venons de brièvement introduire, et a pour but de nous aider dans la réalisation du cahier des charges, et dans la compréhension des enjeux du projet. Le contexte du projet est très important puisque le projet Nantes 1900 a la particularité d'être mené essentiellement par des étudiants dans le but d'approfondir leur connaissances techniques, mais aussi historiques et culturelles. Donc ce rapport présente en premier lieu l'histoire liée au port de Nantes et à la maquette, ainsi que l'organisation du projet, que nous détaillons plus en détail dans la fiche organisationnelle.

Puis ce rapport présente les projets existants qui peuvent approfondir certains points abordés. Des cartes de Nantes nous en apprennent davantage sur le contexte historique et surtout sur les données susceptibles d'apparaître dans la base de donnée, ce qui nous fournira en jeux de test. L'entrevue avec le réalisateur d'un site contrôlé par un moteur PHP nous permet de découvrir les contraintes et les possibilités de cet outil technique.

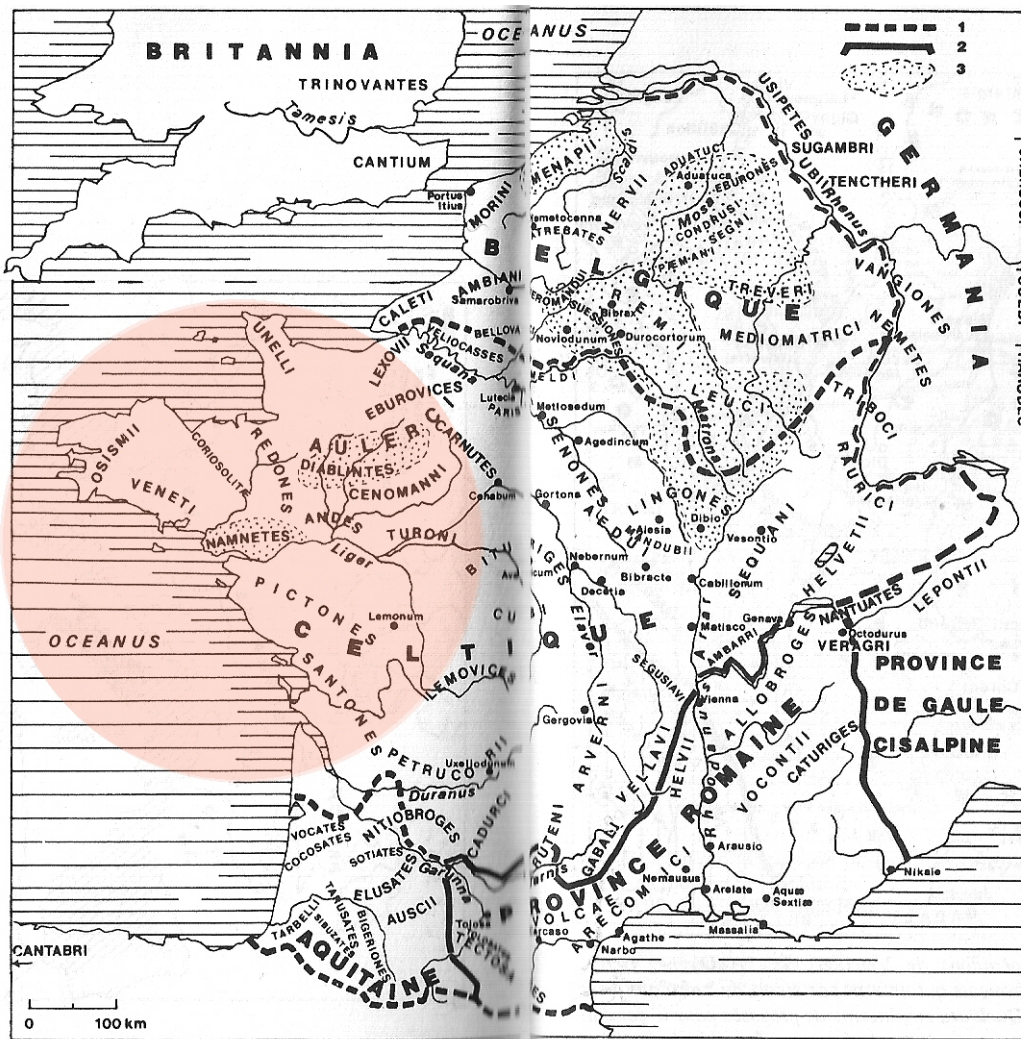
Enfin, nous terminons le rapport sur la partie technique, qui présente tous les outils que nous avons découvert et dont nous nous servirons pour réaliser ce projet. Leur utilisation étant plus précisément détaillée dans le cahier des charges, nous présenterons les avantages et inconvénients ainsi que les possibilités théoriques.

# I. Contexte du projet

## 1. Le port de Nantes

### a. Portus Namnetum

Entre 600 et 200 av. J.-C., durant les invasions celtiques, de nombreux peuples se sont installés en Gaule. Au niveau de l'actuel département de Loire-Atlantique, le Nord de la Loire était occupé par les Namnètes. Ce peuple était un peuple de commerçants prudents et avisés et d'hardis navigateurs fluviaux comme de nombreux peuples gaulois. Le Sud de la Loire était occupé par les Pictons.



*Situation des peuples de la Gaule en -60. Focus coloré sur la région Armoricaîne et la côte Atlantique*

En -57, les Namnètes ont combattu l'invasion romaine et ont été maté par l'armée de César alliée aux Pictons. Cette défaite a donné naissance au Port de Ratiatum (Port de Rezé) tenu par les Pictons et qui est l'actuel quartier Saint-Lupien de la commune de Rezé. En face, au Nord de la Loire, se trouvait Portus Namnetum, bourg Gallo-Romain qui deviendra la Ville de Nantes. L'actuel

Château des Ducs était un Castrum, camp Romain auquel le port était exposé.

Durant la phase Armoricaïne de la Guerre des Gaules en -56, les Vénètes ont invité les peuples Gaulois à se soulever contre l'occupation romaine et ont exigé de Crassus qu'il rende les otages. Jules César s'est alors allié avec les Osismes, les Lexovii, les Ambiliates, les Morins, les Diablintes, les Ménapes et notamment les Namnètes, afin de mener la guerre contre les Vénètes. [1]

À cette époque, des ponts en bois permettaient de circuler entre les îles de Saulzaie, de la Madeleine et de Biesse. Portus Namnetum assurait le lien entre l'Océan Atlantique et la mer Méditerranée via la Loire et le Rhône.

Le bourg prospérera par la négoce de métaux, vins italiens, huiles d'Espagne, sels et poissons. [2], [3]

Au Ve siècle, la Ville se christianise et devient un évêché. Les incursions saxonnes (desquels on a retrouvé les vestiges de pirogues monoxyles et de drakkars dans la Loire) au IVe siècle et des Vikings en IXe siècle ont forcé la ville à se fortifier de plus en plus. Une cathédrale est bâtie près de la porte Saint-Pierre. En 470, les Celtes de Grande-Bretagne migrent en Armorique, c'est la naissance de la Bretagne.

#### **b. Port Commercial**

Au XIVème siècle, la guerre de succession a obligé le déplacement des activités portuaires de Nantes vers l'Erdre qui était plus sécurisé que la Loire. Après la fin de l'indépendance des Bretons, Nantes est devenu port Français. Son principal commerce est celui de vin et du sel

Au XVème siècle, François II ordonne l'édification d'un château à l'emplacement du Castrum de Nantes. Selon Joseph Stany Gauthier, conservateur du Château des Ducs dans les années 60, il existe des traces plus anciennes de l'édification d'un fort, notamment un procès à l'empiètement sur les terrains de l'évêque aux environs de 1212. Stratégiquement, le château était bien placé pour défendre le port.

Au XVIème siècle, de nombreux produits textiles ont été ajoutés aux transactions au port de Nantes durant la période de « Boom du textile ». Il est à noter qu'en 1598, l'Edit de Nantes est signé par Henri IV, offrant la liberté de culte aux protestants. [4]

Au XVIIème siècle, des produits de luxe et du sucre venant du Brésil sont venus s'ajouter au commerce du port. Celui-ci est devenu également en partie un port poissonnier avec l'arrivée des Espagnols installés à la Fosse. De nombreux mouvements xénophobes ont été menés contre les portugais et les hollandais. Ces derniers sont accusés notamment d'être à l'origine des problèmes de tonnage en jetant du lest dans l'eau. Mais on suppose aujourd'hui que l'ensablement du fleuve avait pour origine la déforestation du Massif Central et du Morvan. De plus, le port de Nantes était alors reconnu à cette époque comme Port International. En conséquence, on a émis l'idée de le doter d'un avant-poste. On notera la visite de Louis XIII et Richelieu en 1614 et de Louis XIV en 1661 puis sa révocation de l'Edit de Nantes en 1685. [3]

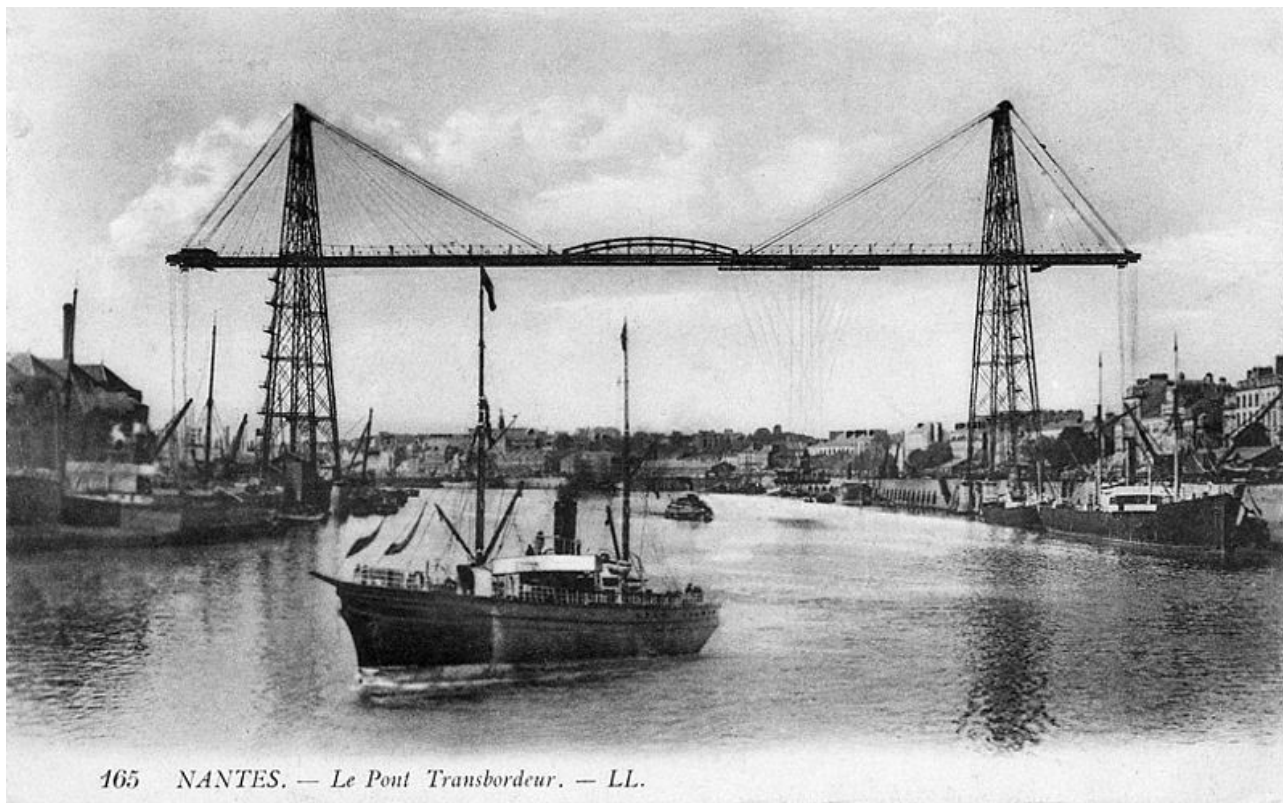
Au XVIIIème siècle, le Code Noir émis par Louis XIV a permis au port de faire de nouvelles transactions : celles du tabac et des esclaves. Le sucre est resté le produit dominant avec de nouvelles importations depuis Saint-Domingue (en actuelle République Dominicaine) . Le Port a acquis la dénomination de port colonial et premier port négrier de France. Avec le commerce triangulaire, Nantes s'est accaparé de 40% des expéditions négrières françaises jusqu'à l'abolition de l'esclavage en France en 1848. Le port s'est agrandi : une fonderie de canons royale a été construite en 1777 et de nombreux ponts avec chaussée traversaient le lit de la Loire. Les premiers armateurs Nantais remontent à cette époque : les Mautondouin.

### **c. Port Industriel**

Durant la première moitié du XIXe siècle, le port de Nantes a commencé son industrialisation :

La stérilisation d'Appert a été à l'origine de l'implantation des conserveries Pierre Joseph Colin en 1822. Joseph Collin était reconnu comme fondateur de la conserverie industrielle. Nantes est ainsi devenu capitale de la sardine en boîte. Le pâtissier Jean-Romain Lefèvre est arrivé à Nantes en 1846 et s'est marié à une demoiselle Utile. Leur fils Louis Lefèvre-Utile a fondé alors sur l'île de la Madeleine la biscuiterie LU. La fonderie de canons royale s'est transformée en 1828 en usine de machines à vapeur. Les usines de raffinage du sucre se sont transformées en métallurgies. Au milieu du XIXe siècle, la basse Loire lançait le quart des navires français. On a créé en 1838 le port de Saint-Nazaire, résultat du projet de construire un avant-poste au port.

Durant la seconde moitié du XIXe siècle, le port importait principalement du sucre, du riz et de la houille et exportait des métaux, des produits métallurgiques et des produits alimentaires. Il est devenu le 6ème port de France. En 1868, constatant que le trafic était plus important à Saint-Nazaire, on a décidé créer un canal latéral à la Loire qui sera finalisé en 1892. Le canal de la Martinière mesurait 15 km de long et a dû être abandonné en 1910, devenant un cimetière pour 3 mâts. On a vu à cette époque la construction du pont transbordeur, monument impressionnant de l'ère industrielle, qui permettait de traverser la Loire au moyen de plateformes et des câbles.



On notera la construction de Belem [5][6][7] en 1896 par les chantiers Dubigeon à Chantenay à l'emplacement de l'actuel ancien bâtiment de la Bourse. Le trois-mâts était chargé de l'importation de cacao depuis le Brésil, puis a appartenu à Guinness, en Irlande. Il faudra attendre 1986 pour son retour à la ville de Nantes. Un plan de destruction à la dynamite des îles est mis en place afin d'élargir la Loire et abaisser son fond. Il est exécuté de 1903 à 1914.



*Le Belem. Tableau du Musée des Salorges, Nantes. Image numérisée par Laurent Claude Gloaguen (lca.net)*

Les problèmes de déblayage du lit de la Loire resteront dans les esprits jusqu'à de nos jours. Par exemple, en 1979, il a été nécessaire de déblayer 2000 mètres cubes de roche dans le lit de la Loire car les nouveaux navires de l'époque avaient besoin de 9 mètres sous la ligne de flottaison. Cela a permis l'arrivée de navires transporteurs d'agrumes venus du Maroc. [8]

## 2. La maquette

### a. Son histoire

L'Exposition Universelle de 1900 a eu lieu à Paris, et c'est dans ce cadre que la Chambre de Commerce a commandé la réalisation d'une maquette du port de Nantes. L'objectif était de présenter l'aménagement de la Loire au niveau de la ville de Nantes et les industries et monuments qui résidaient dans ces environs. Elle a été modifiée jusqu'en 1913 et la ville de Nantes l'a acquise en 1927. Le musée de Nantes l'a exposée jusqu'en 1960. On a pu encore l'admirer de 1974 à 1994 dans le musée du Château des Ducs. En 1996, elle a été restaurée et c'est depuis la réouverture du musée du Château des Ducs en 2007 qu'elle a de nouveau été exposée au public. [9]



*L'exposition du Champs de Mars au Trocadéro - 1900*

Ce qui a motivé la réalisation de la maquette était la puissance et la célébrité de Nantes à cette époque. Des trains traversaient la ville par 30 passages à niveau, 350 usines étaient installées, et de nombreux chantiers étaient bâtis le long de la Loire. Nantes était connue dans toute la France, c'est d'ailleurs la seconde ville du pays la plus chantée. Elle était également célèbre pour ses biscuiteries (LU, B.N.). Enfin, le port était le 4ème plus grande France et le plus grand bassin d'emploi jusqu'à la Première Guerre Mondiale. [2]

### b. Ses caractéristiques

La maquette, réalisée par le menuisier Paul Duchesne, couvre la superficie depuis l'ancienne Bourse de Nantes jusqu'aux environs de Chantenay, soit 3 km sur 500 m. Ses dimensions sont de 920 sur 185 cm. Elle a été réalisée à partir de 6 matériaux : du bois, des métaux, des fibres textiles, du papier, du carton et du verre. [10]

On peut partager la maquette en trois grandes modélisation 3D (cf II-2). [2]

parties sensiblement égales en superficie : Les Chantiers à l'Est, le Butte Sainte Anne au centre

et la zone industrielle à l'Ouest. Sur les cours La photo ci-contre montre l'étendue de la d'eau, de nombreux bateaux ont été modélisés, superficie couverte, et la finesse de la pour la plupart des 3 mats à voile et en fer. Le modélisation telle qu'on peut la voir au premier réseau ferroviaire et routier a été reconstitué de plan. On regarde ici la maquette depuis l'Est. façon détaillée et tous les bâtiments ressortent comme des volumes. Ce qui a été matière à la

### c. Son exposition

La maquette est exposée en Salle 21 du Château des Ducs, et est placée dans un angle. Cette disposition et la vitres protectrice empêche le visiteur d'avoir d'autre point de vue que de l'Est et le Sud de la maquette.



*Maquette du Port de Nantes*

Le problème a alors été posé : le visiteur ne peut pas apprécier la finesse des détails sur toute la superficie de la maquette. Anne Guigun, une stagiaire d'Histoire, a mené une étude auprès des visiteurs du musée, qui a révélé que de nombreuses personnes avaient du mal à se repérer sur la maquette et désiraient un plus haut degré d'interactivité avec celle-ci.

C'est pourquoi le projet Nantes 1900 a été lancé, afin de palier à ces lacunes, en numérisant la maquette en 3D et en ayant pour objectif d'offrir au visiteur la possibilité d'obtenir de nombreuses informations sur tous les éléments de la maquette avec un système interactif de projecteurs et d'écrans.

### **3. Le projet Nantes 1900**

#### **a. Commanditaires**

Le château des Ducs de Bretagne [11] est le commanditaire du projet Nantes 1900, qui est sous la responsabilité de Bertrand Guillet et Christophe Courtin. L'objectif est de valoriser la maquette d'un point de vue historique et muséographique.

Bertrand Guillet est conservateur en chef du patrimoine et directeur adjoint du château des Ducs de Bretagne. Christophe Courtin est chargé du multimédia et de l'audiovisuel au château. Ils ont confié la partie technique du projet Nantes 1900 au centre François Viète, à Jean-Louis Kérouanton et Florent Laroche. Jean-Louis Kérouanton est docteur en histoire et maître de conférence à l'Université de Nantes et Florent Laroche est maître de conférence à l'école Centrale de Nantes et chercheur au laboratoire IRCCyN <sup>1</sup>. Ils nous ont chargé de réaliser l'interface pour la base de données relative à la maquette, suite du projet transversal précédent confié à François Pérez et Lucie Thourault.

#### **b. Centre François Viète.**

Le centre François Viète [12] [13] [14] [15] se trouve sur le campus de la Fac de Science de Nantes. C'est un pôle de recherche dans l'épistémologie et l'histoire des sciences et des techniques.

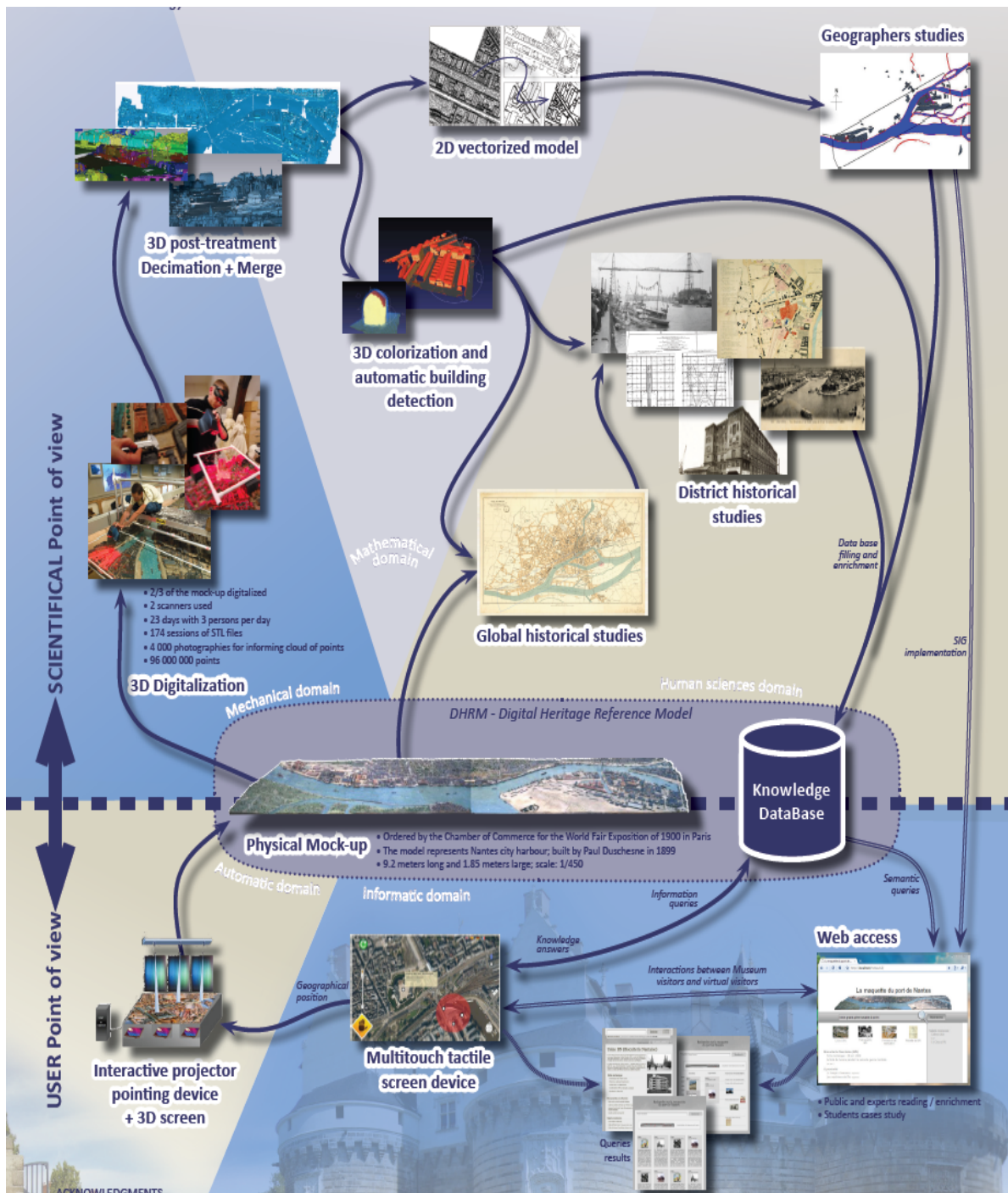
Le centre réaliste neuf thèmes de recherche qui sont toutes axées autour de l'épistémologie. Il enseigne aussi aux étudiants en vue d'obtenir un master 2 d'Histoire des Sciences et des Techniques qui s'organisent autour de l'étude épistémologique et historique des sciences en général. Enfin, le centre soutient et encadre des thèses sur l'histoire des sciences et des techniques depuis 1996.

Les membres de l'équipe publient de nombreux ouvrages et articles et organisent des colloques et des séminaires. La revue « Cahier François Viète » publie également certains de leurs résultats de recherche.

#### **c. Organisation du projet**

Le projet est ouvert et évolutif et laisse libre cours à l'imagination et la créativité. La demande du client est traduite et les objectifs évoluent tout au long du projet de façon à offrir un résultat à la pointe de la technologie selon les attentes du Château des Ducs. Le projet est pluridisciplinaire, c'est à dire qu'il implique les compétences d'acteurs de l'école Polytechnique, Centrale et de l'Université de Nantes. C'est un lien étroit qui est fait entre histoire, culture et technique.

Pour le projet, une plateforme collaborative de travail (team work place of Lotus) est utilisée. Elle permet de centraliser sur un serveur l'ensemble des travaux et rapports, et de mettre en communication les différents acteurs de l'équipe. Ainsi, la traçabilité est assurée. [16]



*Schéma récapitulatif de l'ensemble du projet et des différentes tâches et interactions entre les équipes.*

Selon ce schéma récapitulatif, nous sommes chargés de la partie « Web access ». On peut voir le volume et la diversité des travaux que met en jeu ce projet.

## II. Projets similaires

### 1. Reproduction de Nantes

#### a. Le nouveau plan de Nantes monumental, industriel et commercial

Le plan monumental de Nantes a été produit en 1895 et publié à Nantes par Théodore Veloppé. Il avait pour objectif d'établir une nomenclature des établissements industriels et commerciaux et de les rehausser au niveau de monuments. Il présente le plan de la ville et particulièrement au niveau du port, sous un angle de vue plongeante à 90°, avec une représentation des établissements reconnus en vue cavalière, comme la vue « oblique » qu'offraient les montgolfières à cette époque. Le fond du plan est anamorphique afin de donner un effet de perspective. De nombreux établissements ne sont pas représentés directement sur la carte, et apparaissent alors sous forme de vignette dans les marges. C'était un plan touristique plus qu'un plan urbain.



*Plan monumental de Nantes.*

L'intérêt de ce plan est qu'il vient compléter notre étude sur le contexte de la maquette. En effet, il apporte de nouvelles informations sur la Nantes de l'époque qui nous intéresse.

Le centre-ville était vierge d'industries, qui se sont principalement développées au bord des voies d'eau et à proximité des chemins de fer, essentiellement au niveau de la Prairie au Duc, des l'île de Gloriette, du quartier Launay, de la Ville-en-Bois, du nord de Chantenay et du Sud du bourg.

On peut énumérer les usines présentes : des métallurgies et des usines d'engrais et produits chimiques, côtoyant des industries alimentaires, des conserveries, des biscuiteries, des fabriques de boîtes de conserve, des raffineries de sucre, des usines de traitement de produits exotiques, des huileries et des savonneries, qui étaient la tradition commerciale de Nantes comme en témoignent les échanges que nous avons énuméré précédemment.

D'autre pôle était présent : les filatures, tissages et usines de chaussures, ainsi que les

brasseries, distilleries et fabriques de liqueurs.

Le plan s'arrête à l'Ouest au niveau du boulevard circulaire, tracé sous l'agent voyer en chef du département Eugène-Orieux, et qui était la nouvelle limite formelle de la ville de Nantes. Doulon n'était pas contre l'annexion, ce qui n'était pas le cas de Chantenay à cette époque.

On peut notamment voir la gare de l'État, sur le site industriel de la prairie au Duc, implantée en 1886 et longeant le Boulevard Babin-Chevaye qui traverse l'île. C'est un élément majeur de la partie Est de la maquette. [17]

### **b. Le plan Delattre de Nantes**

En 1909, la mairie de Nantes a émis la volonté de montrer la force de la métropole nantaise. Etienne Coutan, un architecte de l'époque, a proposé ses services à la ville de Nantes pour instituer une politique cohérente des transformations urbaines. Il est devenu directeur des services des bâtiments communaux et des plantations urbaines. E. Chevrier, agent technique principal du projet, assura alors la paternité du plan officiel de la ville.

L'objectif était de montrer le territoire et la banlieue de la métropole nantaise, organisée sur de grands axes de circulation autour de fleuves et de rivières.

L'intérêt de ce plan dans le cadre de notre projet (Marché) au niveau du Bois Hardy, selon la Loi est qu'il montre la ville de Nantes à un instant (Siegfried de 1894, et la tentative de donner un particulier, l'année 1909, au milieu des différentes) nouveau centre à la commune industrielle au mises à jour de la maquette. On peut notamment (niveau du Boulevard de l'égalité lors de apprendre l'acquisition de l'île de Cheviré, la) l'annexion de Chantenay. présence en masse d'HBM (Habitations à Bon

Une note intéressante nous apprend que les automobiles pouvaient rouler jusqu'à 20km/h, 10km/h en agglomération et 5 km/h dans le centre, et que le coup de trompe était obligatoire à chaque croisement. Cette mise en ambiance de l'époque nous a permis de nous rendre compte d'une chose qui a pu échapper à de nombreux visiteurs du château : Les bateaux y sont excessivement



*Plan Delattre.  
Archives municipales  
de Nantes*

représentés, mais il y a absence totale d'automobile sur la maquette. [18]

## 2. Exemple de site dynamique : reduction-image

### a. Présentation

Le site de réduction d'image [www.reduction-image.com](http://www.reduction-image.com) est un site dynamique dont les pages sont générées par un moteur PHP. Nous avons pu obtenir une entrevue avec le créateur du site afin de mieux comprendre les enjeux de la création d'un site dynamique et de bénéficier des conseils de développement qu'il a à nous offrir.

Reduction-image a été réalisé en PHP5.2, il est hébergé sur un serveur Iliad, qui est un serveur dédié, sur une distribution Ubuntu 5.04 LTS. Il est classé dans l'ordre des 700 000 sites mondiaux sur le classement Alexa et a un rang de page google de 3.

Le site permet à l'utilisateur de réaliser divers traitement sur l'image, dont le changement de dimensions, l'application de filtres, la création de gifs animés ou encore la création d'animations audio-visuelles.

Il est traduit en six langues par des interprètes professionnels.

Le concepteur du site n'est pas du métier de l'informatique mais du médical et tient à tenu à conserver l'anonymat. La création du site a totalisé 1200 heures de travail. La seule maintenance du site concerne la programmation et l'évolution de la version de php mais la maintenance reste nulle car le site peut tourner sans aucune intervention.

### b. Outils techniques

Le concepteur du site a choisi le langage PHP car c'est un langage serveur qui construit des pages HTML. C'est un standard auquel répondent tous les navigateurs, et l'utilisateur n'a aucun réglage à faire à son navigateur, contrairement à ce que demanderait l'utilisation de javascript par exemple.

La partie sonore et vidéo du site ne devaient pas dépendre d'un comportement navigateur, avec une installation de module complémentaire obligée au client. C'est pourquoi ces médias sont implémentés au sein d'un serveur de son et de vidéo utilisant le principe du lecteur flash. Toutes les ressources médiatiques et les lecteurs sont fournis par le serveur et l'utilisation n'a besoin que du classique client flash 8.0 minimum. Lorsque la prochaine version d'HTML fournira les balises <video> et <audio>, le site les utilisera tout en conservant sa philosophie du tout fonctionnant coté serveur.

Le site utilise de nombreuses bibliothèques telles que GD2 (bibliothèque graphique intégrée au PHP), la librairie Image Magic, Gifcicle et ffmpeg. La librairie Image Magic peut être interfacée au PHP via des fonctions exécutables. Une autre méthode consiste en l'utilisation d'une classe associée « Imagic » qui gère la librairie, mais le concepteur ne se situant pas dans la génération de la programmation objet a préféré continuer par l'exécution de fonction. Dans notre cas, nous devons traiter avec l'utilisation de PostGreSQL et nous pourrions l'interfacier au PHP avec une classe appelée PDO mais nous y reviendrons dans la partie technique de ce rapport.

Toutes les fonctions sont placées dans une page sécurisée car chiffrée. Ce qui nous amène aux problèmes de sécurité liés au langage PHP.

### **c. Conseils sur le développement en PHP**

La sécurité est primordiale dans le développement de programmes en PHP. En effet, le site a déjà subi des attaques et est désormais plus robuste au niveau de la sécurité. Les principales attaques se font au niveau des formulaires et c'est pourquoi ils sont sécurisés avec des fonctions qui empêchent au maximum l'injection de code.

Le site s'est également muni d'une protection supplémentaire depuis l'attaque récente d'un algérien sur les sites hébergés par MavenHosting (l'un des principaux hébergeurs canadiens) : il est parvenu à substituer toutes les pages principales en PHP de façon à les rediriger vers d'autres sites. La question de sécurisation de la propriété intellectuelle s'est alors posée et le site reduction-image a sécurisé toutes ses fonctions en les chiffrant. Le procédé est telle que le script est déchiffré avant d'être exécuté, sachant que l'algorithme de déchiffrement vérifie en partie l'adresse IP du serveur.

Selon le concepteur du site, le PHP est un langage abondamment utilisé de nos jours et les ressources et aides documentaires sont nombreuses. Il nous a fourni plusieurs adresses afin de nous aider dans le développement :

- <http://www.phpscripts-fr.net/> : une certaine rigueur sur le développement en PHP et de nombreux conseils
- <http://www.asp-php.net/> : aide sérieuse et correspondance entre PHP et ASP
- <http://www.php.net/> : site de référence avec manuels, commentaires et améliorations fournies par les utilisateurs.

Avec l'étude de ce site et l'entrevue avec son concepteur, nous avons désormais choisi l'utilisation du langage PHP pour réaliser l'interface. Nous allons voir les outils dont nous disposons, leurs contraintes et les possibilités qu'ils nous offrent.

### **III. Outils techniques**

#### **1. Internet et communication client-serveur**

##### **a. Le SGBD**

Le SGBD<sup>2</sup> utilisé pour le projet est PostgreSQL [19] (qui a la particularité d'être un SGBDRO<sup>3</sup>, nous reprendrons ce point par la suite). L'intégrité des données est assurée par des déclencheurs et les appels par un programme en module de redirection en Java.

Les données inscrites dans la base sont géo-référencées, c'est à dire que ce sont des objets localisés géographiquement dans le monde (ici au niveau du port de Nantes) et qu'il est possible d'utiliser ces informations pour des opérations géographiques.

Ainsi, à ce SGBD a été implanté un module SIG<sup>4</sup> qui permet de faire des opérations d'ordre spatial comme les calculs d'aire ou de distance par exemple. Le SRID<sup>5</sup> permet une utilisation des coordonnées selon plusieurs normes. Par exemple, il gère les coordonnées de type latitude et longitude. Pour ce projet, le système utilisé est le Lambert II qui était utilisé au XXe siècle. L'identifiant de référence est le 17582.

Les données inscrites dans la base sont également référencées bi-temporellement, avec une date de début et une date de fin, qui peuvent représenter au choix la construction, la création, la destruction, le changement de propriétaire etc... Elles sont aussi munies de date d'ajout et de modification dans la base, ce qui permet notamment de gérer l'archivage.

Ainsi nous sommes munis pour ce projet d'un SGBD gérant une base de données déjà architecturée et fonctionnelle, que nous pouvons modifier si nécessaire.

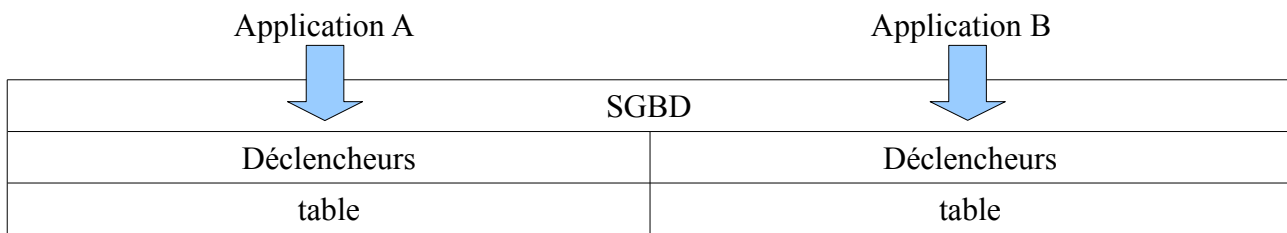
##### **b. L'architecture client-serveur**

Le projet nous a été confié au stade suivant : un moteur permet de générer des requêtes dans la base de données, et le moteur de celle-ci retourne des données brutes. Le fonctionnement est assuré à ce niveau. Là où nous intervenons, c'est dans la couche interface de ce fonctionnement. Nous devons réaliser un site qui permet aux utilisateurs d'utiliser ce moteur de recherche et de récupérer les données sur une page web avec une gestion de liens avec lesquels ils peuvent naviguer sur d'autres données.

Ce projet s'inscrit donc dans la réalisation d'une architecture client-serveur. En effet, selon cette architecture, la machine du client ne réalise par d'opérations, elle se contente d'envoyer des requêtes et de recevoir du contenu. Le moteur qui fait tourner cela fonctionne du côté du serveur. Il s'agit d'une architecture qui fait travailler un ensemble en sous effectif de machines « serveur » au service d'un ensemble abondant de machines « client ».

L'architecture client-serveur [20] permet de préserver l'intégrité des données lors de la récupération d'informations sur le SGBD à l'aide des classiques déclencheurs et contraintes, ces filtres logiques qui sont exécutés implicitement lors des accès aux tables afin d'en assurer l'intégrité. La machine cliente ne peut pas corrompre ces données puisque toutes ses actions dépendent de la

machine « serveur » qui les réalise à sa place. Chaque application coté serveur doit passer par les déclencheurs pour accéder aux tables comme le montre ce schéma :



L'architecture client-serveur apporte également une uniformisation de l'aspect du comportement ce qui accélère la prise en main. Une étude réalisée par un éditeur de traitement de texte a montré que 30% du temps passé à l'accomplissement d'une tâche est perdu au maniement du curseur. L'objectif de l'uniformisation de l'interface est de diminuer ce temps en développement de façon transparente des automatismes d'utilisation. Ainsi, nous pourrions user de menus déroulants, représentation iconique du pointeur modal. Ce qui nous amène à l'utilisation du HTML<sup>6</sup> qui sera le support utilisé pour les pages que le client recevra.

### c. PHP

Il nous faudra utiliser un outil qui permette de faire travailler le serveur de façon à ce qu'il génère les pages HTML que l'utilisateur désire en utilisant le SGBD, puis qu'il lui envoie ces pages construites.

Le PHP 5 [21] [22] s'avère être le langage approprié pour un tel projet. En effet, c'est un langage de script Open Source (sans licence) qui fonctionne coté serveur. C'est-à-dire que le code est exécuté par le serveur, qui construit la page HTML associée, et qui l'envoie au client (le serveur est la machine qui contient le SGBD et le client est la machine de l'utilisateur). La page reçue par le client ne contient aucun fragment du script, et l'utilisateur ne peut donc pas accéder au code qui a généré sa page.

Au niveau du code, le PHP s'intègre bien mieux qu'en C, en Perl ou tout autre langage permettant en partie de générer des pages HTML, car il s'incruste à la page avec un format de balise. Le HTML est généré en plaçant tous les éléments entre des balises du type :

```
<une balise A> contenu </une balise A>
```

Le code PHP s'intègre ainsi :

```
<? php code ?>
```

C'est une balise unique qui n'attend pas de balise de fermeture, et que l'on peut placer à tout moment dans la page HTML comme contenu.

Le PHP offre la plupart des outils de base d'un langage de programmation : constantes, variables, types, tableaux, opérateurs, structures de contrôle, fonctions ou encore classes (ce dernier est encore à l'état de prototype, mais reste utilisable et pratique, dans le cadre d'une programmation

orientée objet).

Le PHP assure également le lien avec les formulaires HTML, ce qui offre à l'utilisateur une panoplie d'entrées, lui permettant d'interagir avec le programme. Il faut néanmoins traiter avec tous les problèmes de sécurité, et restreindre les possibilités d'interaction au strict nécessaire, notamment empêcher toute injection de code.

Enfin, le PHP offre de nombreux outils d'accès et de traitement des bases de données, notamment l'outil PDO qui assure le lien entre le programme PHP et les requêtes au SGBD. L'avantage est qu'il est multi-langage.

Ainsi, toutes ces possibilités offertes par le PHP 5 couvrent l'ensemble de nos besoins technique au niveau du moteur qui doit faire un lien entre la génération de pages web et le SGBD.

## 2. Bases de données

### a. Du SGBDR au SGBDO

Le SGBDR [23] présente un modèle de données, qui permet le stockage permanent, le partage inter-utilisateur et la gestion d'information.

Des applications permettent d'accéder aux données, les modifier et les agencer. Le SGBDR permet la gestion de données sur tous les sujets, c'est pourquoi un SGBDR est utilisé pour des données géoréférencées et historiquement localisées sur la maquette.

Les objectifs du SGBDR sont de

- Préserver l'intégrité des données : les données restent exactes et bien formées.
- Préserver l'accessibilité des données : les données doivent être accessible à de nombreux utilisateurs, et ce, au moindre coût.
- Préserver la sécurité des données : un système de gestion des utilisateurs permet la restriction des données, et un système anti-collision empêche les éditions simultanées d'une même donnée.

Le SGBD qui nous intéresse a la particularité d'être un SGBDO. [24]

Les objectifs supplémentaires du SGBDO sont de

- Permettre la définition de type d'objet : des instances de classes sont stockées.
- Prendre en compte les opérateurs génériques : les opérateurs liés aux classes sont pris en compte dans la gestion des données objet de ces classes.
- Encapsuler les données : le contenu des classes est transparent.
- Permettre le principe d'héritage : une classe d'objet peut hériter des attributs et méthodes d'une autre classe d'objet.

Les SGBDO [25] utilisent le langage de définition ODL<sup>7</sup> Il va nous servir à mettre à jour les

tables ou à modifier les données. Il a l'avantage d'être proche de la programmation orientée objet.

Dans un cours de l'Université de Californie [26], nous avons trouvé un exemple basique qui montre à quel point l'ODL est proche de la programmation orientée objet, à travers la création d'une classe Client qui a différents attributs tels qu'un nom, une adresse structurée ou une collection de connaissances.

```
interface Customer {
    attribute string name; attribute integer ss#;
    attribute Struct Addr {string street, string city, int
    zip} address;
    relationship Set<Loans> borrowed
    inverse Loans::borrower;
    relationship Set<Branch> has-account-at
    inverse Branch:patrons;
    key(ss#)
}
```

Là où nous utilisons habituellement le langage SQL<sup>8</sup> pour réaliser des requêtes, le SGBDRO va nous offrir l'opportunité de manier le OQL<sup>9</sup>. Le OQL ne bénéficie pas d'une normalisation aussi importante que le SQL, c'est pourquoi le groupe précédent s'est chargé de s'orienter vers un modèle relationnel-objet : la SGBDRO. L'avantage est de pouvoir bénéficier de nombreuses années d'expertise d'utilisation du modèle relationnel. [27]

### **b. Avantages et inconvénient**

La base de données est très volumineuse et les requêtes ont besoin d'une optimisation particulièrement importante. Le SGBDRO offre justement la possibilité de réaliser des requêtes sur une grande quantité d'information en un temps optimisé. L'approche objet permet de restreindre la gestion des contraintes tout en préservant la cohérence des données.

L'inconvénient d'un tel fonctionnement est le poids des données qui est bien plus élevé que pour un SGBDR. L'administration est également rendue plus complexe. L'autre point négatif, nous l'avons déjà abordé, c'est le manque d'expérience de l'humanité en matière de SGBDRO. C'est pourquoi le groupe précédent a choisi d'utiliser PostgreSQL, un SGBD Relationnel-Objet.

### **c. Lien entre la SGBDRO et le PHP**

L'approche orientée objet depuis PHP 5 va nous permettre de récupérer les données sous forme d'objet. En effet, l'outil PDO [28] dont nous avons parlé peut se voir ajouter un pilote appelé PDO\_PGSQL. Cet outil nous permet de nous connecter aux bases PostgreSQL, d'y modifier et d'en récupérer les données.

Un exemple de récupération de données :

```
<?php
$db = new PDO('pgsql:dbname=test host=localhost', $user, $pass);
$db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
$db->beginTransaction();
$stmt = $db->prepare("select oid from BLOBS where ident = ?");
$stmt->execute(array($some_id));
$stmt->bindColumn('oid', $lob, PDO::PARAM_LOB);
$stmt->fetch(PDO::FETCH_BOUND);
fpassthru($lob);
?>
```

L'objet db est une instance de connexion à la base de données, dans lequel on effectue une requête (« select oid from BLOBS where ident=? »). Une fois exécutée, la requête envoie un résultat que l'on peut récupérer dans une variable PHP. De là, nous pouvons à volonté créer la classe correspondante à l'objet récupéré et traiter toutes les données de façon orientée objet.

## IV. Conclusion

Le projet Nantes 1900 est un projet très vaste qui rassemblent sciences techniques et sciences humaines. L'un de ses buts est de rapprocher les acteurs du projet, des étudiants pour la plupart, de la culture et de l'histoire associées au thème de la maquette. Le thème en question, le port de Nantes, est un fragment de l'histoire de France qui remonte jusqu'à l'antiquité. On comprend ainsi mieux les causes historiques de l'état du port actuel et ce qui a motivé à la réalisation de la maquette. Comme cette maquette n'est actuellement pas mise en valeur, le projet, mené par le centre François Viète et par le Musée d'Histoire de Nantes, a pour objectif de valoriser celle-ci sur le plan muséographique et historique en faisant appel à la science.

Pour notre projet qui consiste à réaliser l'interfaçage de la base de donnée relative à la maquette via un site web, nous avons étudié au préalable deux projets existants, l'un en rapport avec le contexte du projet, et l'autre en rapport avec les besoins technique du développement web. Ainsi, les cartes de Nantes nous ont apporté de nombreuses connaissances sur les types de données susceptibles d'être traitées par la base de donnée, et l'entrevue avec le concepteur du site de réduction d'image nous a apporté de bons conseils et une bonne base de travail sur le développement web en PHP.

Ainsi nous avons les cartes en main pour trouver les outils techniques qui nous ont servi pour la réalisation du cahier des charges et que nous utiliserons dans la phase de conception du projet. Nous avons découvert le principe de fonctionnement des bases de données relationnelles objet et des pages web dynamiques. Ces deux outils imposent certaines contraintes mais s'avèrent très puissants dans le cadre du projet que l'on doit réaliser. Un développement plus détaillé de leur utilisation est décrite dans le cahier des charges. Après ce rapport et la validation du cahier des charges, nous pourrons entamer la phase de conception en prenant en compte les spécifications du cahier des charges et la bonne utilisation des outils que nous avons découverts.

## V. Glossaire

<sup>1</sup> IRCCyN :

Institut de Recherche en Communication et en Cybernétique de Nantes.

<sup>2</sup> SGBD :

Système de Gestion de Base de Données.

<sup>3</sup> SGBDRO :

Système de Gestion de Base de Données Relationnelles Objet.

<sup>4</sup> SIG :

Système d'Information Géographique.

<sup>5</sup> SRID :

Spatial Reference System Identifier.

<sup>6</sup> HTML :

HyperText Markup Language.

<sup>7</sup> ODL :

Object Definition Language.

<sup>8</sup> SQL :

Structured Query Language.

<sup>9</sup> OQL :

Object Query Language.

## Procédure de Recette

Numéro du test	1
Fonction testée	Connexion visiteur
Cas de test	Tester si la page par défaut du site est l'accueil des visiteurs
Scenario	Entrer sur le site par la page principale
Comportement attendu	La page d'accueil des visiteurs est affichée
Comportement observé	

Pour réaliser les tests 2, 3 et 4, il faut réaliser le test 5 puis le test 21, puis le test 4, et enfin les tests 22, 23 et 24.

Numéro du test	2
Fonction testée	Connexion chercheur
Cas de test	Tester si la connexion d'un chercheur fonctionner
Scenario	Depuis la page principale du site, entrer un identifiant et un mot de passe chercheur
Comportement attendu	La page d'accueil des chercheurs est affichée
Comportement observé	

Numéro du test	3
Fonction testée	Connexion administrateur
Cas de test	Tester si la connexion d'un administrateur fonctionner
Scenario	Depuis la page principale du site, entrer un identifiant et un mot de passe administrateur
Comportement attendu	La page d'accueil des administrateurs est affichée
Comportement observé	

Numéro du test	5
Fonction testée	Connexion super utilisateur
Cas de test	Tester si la connexion d'un super utilisateur fonctionner
Scenario	Depuis la page principale du site, entrer un identifiant et un mot de passe super utilisateur
Comportement attendu	La page d'accueil des super utilisateur est affichée
Comportement observé	

Pour tous les tests qui suivent, il faudra utiliser les comptes qui viennent d'être créé précédemment lorsque la connexion à un compte est demandée.

Numéro du test	6
Fonction testée	Récupérer des informations
Cas de test	Tester la fonction de requête et de récupération d'information pour l'usine LU
Scenario	Depuis la page principale du site, entrer le nom d'un bâtiment déjà existant dans la base de donnée (ex : L.U.) et valider la recherche
Comportement attendu	La page de description de l'élément correspondant (ex : L.U.) est affichée
Comportement observé	

Numéro du test	7
Fonction testée	Obtenir plus d'informations
Cas de test	Tester la fonction d'extension sémantique
Scenario	Depuis une page de description, cliquer sur un lien au choix afin d'obtenir plus d'informations.
Comportement attendu	Plus d'informations doivent être affichées
Comportement observé	

Numéro du test	8
Fonction testée	Visionner une video
Cas de test	tester le visionnage de video pour l'usine LU
Scenario	Se loguer en visiteur. Faire une recherche sur l'usine LU. Choisir une video et cliquer dessus.
Comportement attendu	La video se met en marche.
Comportement observé	

Numéro du test	9
Fonction testée	Accéder à l'ajout d'information
Cas de test	tester l'ajout d'information sur l'usine LU
Scenario	Se loguer en informateur. Chercher l'usine LU, sur la page d'information liée à l'usine LU, cliquer sur le champ description.
Comportement attendu	La page proposant un éditeur de texte apparait.
Comportement observé	

Numéro du test	10
Fonction testée	Proposer l'ajout d'information
Cas de test	tester l'ajout d'information sur l'usine LU (suite)
Scenario	Suite au test 9, inscrire « test 10 » dans le champs et cliquer sur valider.
Comportement attendu	la page d'information liée à l'usine LU apparaît avec un message indiquant que l'information a été proposée à l'ajout.
Comportement observé	

Numéro du test	11
Fonction testée	Confirmer l'ajout d'information
Cas de test	tester l'ajout d'information sur l'usine LU (suite)
Scenario	Suite au test 10, se loguer en tant qu'administrateur.
Comportement attendu	Sur la page principale d'administrateur, dans le champs des requêtes d'ajout, une requete d'ajout pour l'attribut description de l'usine LU doit apparaitre.
Comportement observé	

Numéro du test	12
Fonction testée	Confirmer l'ajout d'information
Cas de test	tester l'ajout d'information sur l'usine LU (suite)
Scenario	Suite au test 11, cliquer sur la demande apparue
Comportement attendu	Le texte « test 10 » doit apparaître dans le champs lié à l'information en demande.
Comportement observé	

Numéro du test	13
Fonction testée	Confirmer l'ajout d'information
Cas de test	tester l'ajout d'information sur l'usine LU (suite)
Scenario	Suite au test 12, cliquer sur valider.
Comportement attendu	La page principale d'administration doit apparaitre.
Comportement observé	

Numéro du test	14
Fonction testée	multiples demande d'ajout d'information
Cas de test	tester deux ajouts d'information pour l'usine LU.
Scenario	Vider les données de test. Reprendre les tests 9 et 10 deux fois en proposant comme information « test 9 - 1 » et « test 9 - 2 ». Puis reprendre le test 11
Comportement attendu	Deux demandes d'ajout doivent etre affichées.
Comportement observé	

Numéro du test	15
Fonction testée	multiples demande d'ajout d'information
Cas de test	tester deux ajouts d'information pour l'usine LU.
Scenario	Suite au test 14, reprendre les tests 12 et 13 pour l'une des deux demandes, sans prendre en compte le resultat attendu du test 13.
Comportement attendu	Il ne doit rester plus qu'une demande qui doit se trouver dans le champs des demandes de modification.
Comportement observé	

Numéro du test	16
Fonction testée	demande de modification d'information
Cas de test	tester une demande de modification d'information pour l'usine LU.
Scenario	Sans vider les données de test, reprendre les tests 9 à 12 en choisissant la modification. (ecrire « test 16 » avant de soumettre la modification )
Comportement attendu	Une demande de modification supplémentaire est dans la liste de demande de modification.
Comportement observé	

Numéro du test	17
Fonction testée	demande de modification d'information
Cas de test	tester une demande de modification d'information pour l'usine LU. (suite)
Scenario	Cliquer sur la nouvelle demande de modification
Comportement attendu	Une page avec un champs « avant » contenant « teste 9-1 » et un champs « apres » contenant « test 16 » doit apparaitre.
Comportement observé	

Numéro du test	18
Fonction testée	demande de modification d'information
Cas de test	tester une demande de modification d'information pour l'usine LU. (suite)
Scenario	Suite au test 17, Cliquer sur valider
Comportement attendu	La page principale d'administration apparaît et l'ancienne nouvelle demande de modification n'y est plus. Il ne reste plus que la demande de modification apparue au test 15
Comportement observé	

Numéro du test	19
Fonction testée	Consultation d'archive
Cas de test	tester la consultation de l'archive liée au test 18
Scenario	Suite au test 18, se connecter en tant que chercheur, et exécuter une recherche sur l'usine LU.
Comportement attendu	Dans le champs description, deux descriptions doivent apparaître : « test 16 » comme description et « test 9-1 » comme description de type archivée.
Comportement observé	

Numéro du test	20
Fonction testée	Datation des archivations
Cas de test	tester la datation des données archivées
Scenario	Reprendre le test 19 et tous ses antécédents apres une purge des données et en réalisant la validation de la modification un jour apres l'ajout de la donnée. (la donnée test 16 est validée à la date Y, et la donnée test 9-1 est validée à la date X)
Comportement attendu	Dans le champs description, deux descriptions doivent apparaître : « test 16 » comme description et « test 9-1 » comme description de type archivée. La date de création de « test 9-1 » et la date de fin de « test 9-1 » doivent etre celles retenues X et Y
Comportement observé	

Numéro du test	21
Fonction testée	Creation de compte
Cas de test	créer le compte Administrateur
Scenario	Après avoir fait le test 5, utiliser le compte super utilisateur pour créer un compte administrateur login : admin1, mdp : mdpadmin1.
Comportement attendu	Le test 4 en se connectant sous admin1 devrait fonctionner.
Comportement observé	

Numéro du test	22
Fonction testée	Creation de compte
Cas de test	créer le compte Chercheur
Scenario	Après avoir fait le test 4, utiliser le compte administrateur sur lequel on est pour créer un compte chercheur login : chercheur1, mdp : mdpchercheur1.
Comportement attendu	Le test 2 en se connectant sous chercheur1 devrait fonctionner.
Comportement observé	

Numéro du test	23
Fonction testée	Creation de compte
Cas de test	créer le compte modérateur
Scenario	Après avoir fait le test 4, utiliser le compte administrateur sur lequel on est pour créer un compte modérateur login : modérateur1, mdp : mdpmodérateur1.
Comportement attendu	Le test 3 en se connectant sous modérateur1 devrait fonctionner.
Comportement observé	

## Estimation des charges et planification

Voici l'estimation de charges selon la méthode COCOMO.

### Points de fonctions

Entrées	Pondération	Coût	Sorties	Pondération	Coût
Consultation de la BDD	S	3	Résultat de la requête	S	4
Requête sur la BDD	S	3			
	<b>Total</b>	6		<b>Total</b>	4

Interrogations	Pondération	Coût	Fichiers internes	Pondération	Coût
Connexion	C	6	Site web	S	15
Administration	C	6			
	<b>Total</b>	12		<b>Total</b>	15

S = Simple,  
M = Moyenne,  
C = Complexe.

Dans notre projet nous n'avons pas de fichiers externes.

**Total UFP = 37**

### Calcul de l'effort et de la durée

Paramètres utilisés :

Type organique

Nombre de lignes de code inférieur à 50000

Effort de code =  $2,4 * (ISL / 1000)^{1,05}$

Durée =  $2,5 * effort^{0,35}$

	Facteurs d'ajustement	Complexité (entre 0 et 5)
1	Communication des données	2
2	Traitement distribué des données	0
3	Critère de performance	2
4	Matériel hautement utilisé	0
5	Haut taux de transactions	0
6	Entrées de données en ligne	0
7	Mises à jour en ligne	0
8	Efficacité des utilisateurs	0
9	Calculs complexes	0
10	Réutilisation	3
11	Facilité d'utilisation	2
12	Facilité d'exécution	0
13	Portabilité	0
14	Maintenabilité	1
<b>Total (Degré d'Influence)</b>		10
<b>Total UFP (d'après les tableaux précédents)</b>		37
<b>FA (= 0,65 + 0,01 * DI)</b>		0,75
<b>FP (= UFP * FA)</b>		27,75
<b>ISL (G * FP)</b>		1471

Pour le calcul de l'ISL, le tableau de référence est le suivant :

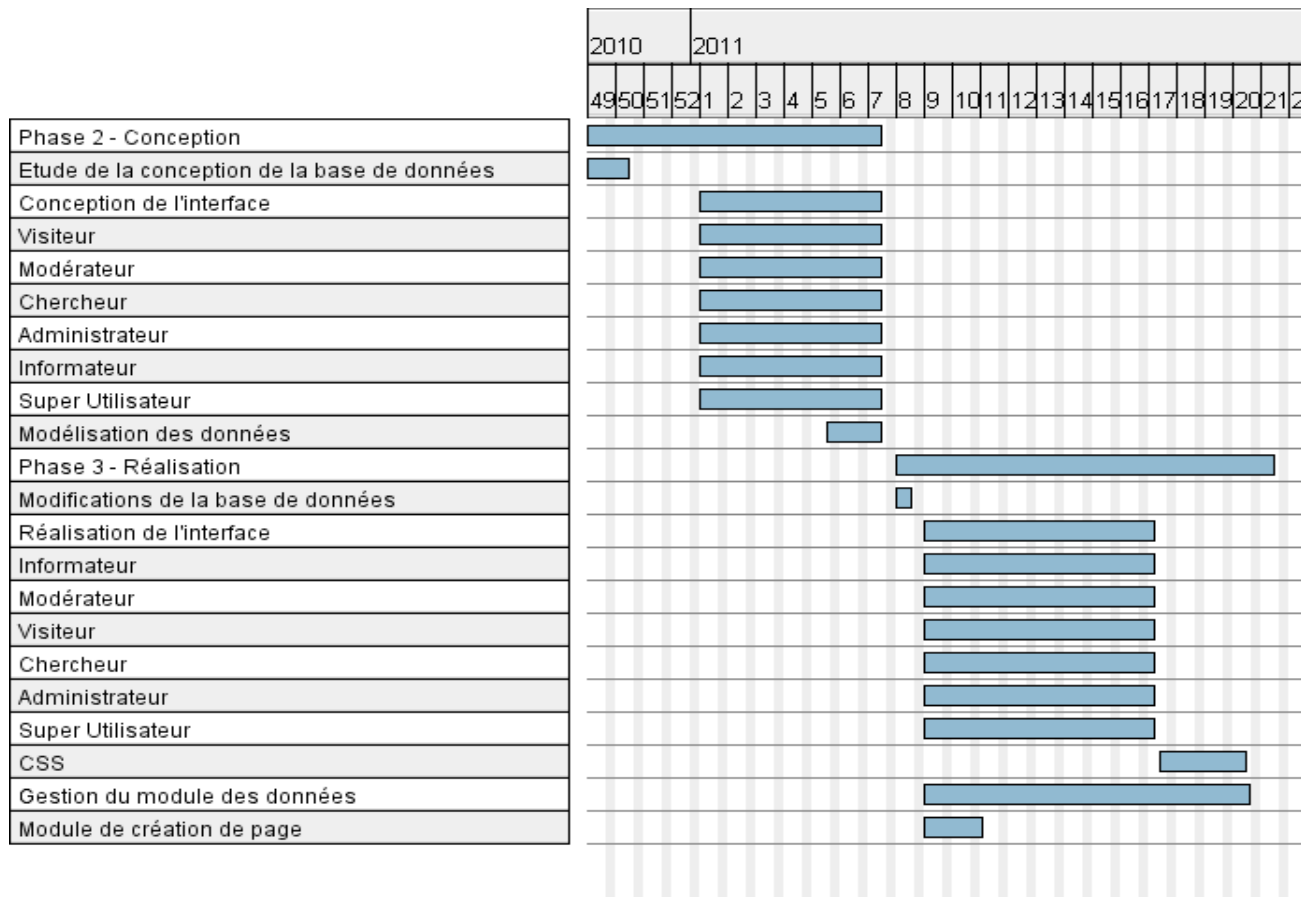
Langage	G
Assembleur	320
C	128
Cobol	105
Fortran	105
Ada	70
LISP	64
Java	53
Tableur	10

Nous avons choisi G = 53 car nous utilisons du PHP qui est très similaire au Java.

Finalement,

<b>EFFORT</b>	3,599	<b>Homme mois</b>
<b>Durée</b>	3,914	<b>Mois</b>

## Planning prévisionnel



## Modélisation

- *version 1.0 à rendre à la fin de la phase 2*
- *à mettre à jour ensuite en fonction du déroulement du projet*

*L'objectif est de proposer l'architecture générale et détaillée de la solution technique proposée lors de la phase 1 en s'appuyant sur les besoins consignés dans le cahier des charges, et en modélisant le problème à l'aide de formalismes adaptés. La diversité des sujets de projets induit qu'il n'y a pas de mode opératoire typique pour la phase de conception.*

*Certains projets peuvent relever d'une modélisation purement mathématique ou probabiliste, d'autres mettent en œuvre des modèles issus de l'informatique (modèle objet, modèle relationnel, modèles de connaissances, modèle de réseaux), et d'autres encore s'appuient sur des modèles de gestion (gestion de production, gestion de ressources humaines, ...).*

*Dans la plupart des projets, il faudra donc proposer un ou plusieurs modèles, en privilégiant une approche orientée objet (diagrammes UML pour la conception) et une description détaillée de l'architecture logicielle retenue et une description précise de tous les composants logiciels (par ex., les classes de l'application ainsi que leurs méthodes).*

## Réalisation

- *version 1.0 à rendre à la fin de la phase 3.*

*Le rapport de réalisation est un rapport court mais qui comporte généralement des annexes longues.*

*Un premier chapitre décrit les outils utilisés pour la réalisation (IDE, serveur de version, logiciel de test, etc).*

*Un second chapitre montre le résultat du déroulement du logiciel généralement grâce à des snapshots ce qui doit prouver au lecteur ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas.*

*Un troisième chapitre explicite les spécificités qui ont été mises en oeuvre afin de répondre à la modélisation ou justement les écarts avec cette modélisation. Ce chapitre renvoie sur une annexe avec le code*

*Un quatrième chapitre explicite les tests prévus et donne un aperçu global de leurs résultats. Ce chapitre renvoie sur le document des tests détaillés (cf. chapitre suivant).*

*Une conclusion donne le résumé du projet et les perspectives à en tirer.*

## Tests

- *version 1.0 à rendre à la fin de la phase 3.*

*Ce dossier de tests doit rendre compte de la vérification du logiciel (test unitaire, test d'intégration, recette interne)*

*Test unitaire :*

*Test d'intégration :*

*Recette interne : Avant de livrer le travail au client, vous devrez effectuer vous-même la procédure de recette "en interne". Pour chaque test décrit, vous noterez le résultat obtenu, ainsi que sa conformité par rapport au résultat attendu. Lorsqu'une différence est constatée, vous la commenterez (erreur inattendue, erreur connue mais pas prioritaire, coût présumé de la mise en conformité...).*

## Manuel d'utilisation

- *version 1.0 à rendre à la fin de la phase 3.*

## Dossier de déploiement

- *version 1.0 à rendre à la fin de la phase 3.*

*Ce dossier de déploiement de l'application doit préciser les modalités de mise en production du logiciel (installation et configuration)*

## PV de Recette

- *version 1.0 à rendre à la fin du projet*

*Vous devez organiser une réunion de livraison avec l'industriel, si nécessaire dans les locaux de l'entreprise. Lors de cette réunion vous lui remettrez tout le travail réalisé : code source, documentations (technique, d'installation, d'utilisation) données de test, etc. Le client devra effectuer la procédure de recette sur son système (si le temps le lui permet) et vous noterez l'adéquation des résultats obtenus avec les résultats attendus. Notez qu'il peut y avoir une différence entre les résultats de la recette interne et ceux de la livraison. L'industriel validera la liste des résultats (conformes ou non conformes). Vous devez rendre dans le PV de recette la liste des documents fournis à l'industriel ainsi que les résultats de la procédure de recette et les commentaires associés.*

## **Dimension organisationnelle, commerciale ou environnementale.**

### **Problématique : Pluridisciplinarité et empirisme : quels sont les avantages et inconvénients de ces concepts novateurs ?**

Le projet Nantes 1900 a pour particularité d'être interdisciplinaires entre les sciences de l'ingénieur et les sciences humaines et sociales. En effet, d'une part il a pour but de valoriser la maquette du port de Nantes d'un point de vue historique, culturel et muséographique, et d'autre part, il doit faire appel aux techniques des sciences de l'ingénieur pour mettre techniquement en oeuvre cette valorisation. Ainsi, plusieurs équipes pluridisciplinaires issues de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes et de l'Ecole Centrale de Nantes s'organisent autour de ce projet.

Le projet renouvelle ainsi le lien entre l'histoire, la technique et la culture, en étant réalisé essentiellement par des étudiants, des stagiaires, leurs tuteurs, les enseignants-chercheurs et les permanents. Mais cela constitue aussi certaines difficultés originales.

Le projet est soumis à des contraintes temporelles. En effet, pour limiter les coûts du projet, il a été fait appel à des étudiants. Ceux-ci sont présents un temps limité et ne travaillent pas à temps plein, ce qui génère des problèmes de cohésion et de passation du travail entre les équipes. De plus, les écoles attendent des étudiants un travail différent de celui qui leur est demandé et ils doivent agencer entre elles les différentes attentes. Ce sont ainsi les contraintes associées à la pluridisciplinarité et qui ralentissent la réalisation du projet, mais qui en garantissent la créativité.

Cette créativité est également maintenue par l'aspect empirique du projet.

Le projet n'obéit pas à un cahier des charges spécifique et détaillé, mais à des lignes directrices qui sont revues tout au long de sa réalisation. En effet, l'équipe de direction a décrit la demande globale du client et fixe au fur et à mesure les objectifs généraux. De plus, le château des Ducs se veut à la pointe de la technologie muséographique et n'a donc pas imposé de cahier des charges au comité de direction du projet afin de laisser libre cours à la créativité et à l'utilisation des nouvelles technologies qui sont susceptibles d'apparaître durant sa réalisation. Enfin, il réside une certaine rédaction de cahier des charges qui s'effectue au sein des équipes responsables de la réalisation de sous-modules du projet, ce qui permet de garder une direction scientifique précise et rigoureuse. Cette description montre ainsi le côté empirique de la réalisation du projet qui garantit son côté original et créatif tout en restant lié à la rigueur scientifique.

Mais ce côté libre du projet admet certaines contraintes liées au changement d'objectif en cours de projet. En effet, en l'absence de cahier des charges, le rôle de chaque équipe change tout au long du projet et avec l'avancement des travaux, ce qui est source de réunions afin de rétablir la cohésion entre les équipes. Ainsi le projet peut parfois être ralenti et désorganisé, mais le comité de direction assure toujours le rassemblement des travaux et leur bon agencement.

En conclusion, le projet Nantes 1900 a pour originalité d'être pluridisciplinaires en rassemblant des étudiants de différents secteurs et en les faisant lier science de l'ingénieur et sciences humaines, et laisse libre cours à leur imagination et leur créativité pour réaliser et améliorer les objectifs globaux prévus. Cela a pourtant certaines limites comme les problèmes d'organisation entre les équipes et les contraintes temporelles liées au temps alloué aux étudiants pour travailler sur ce projet. Mais la centralisation du travail au sein de l'équipe de direction maintient le bon agencement du projet, qui se démarque particulièrement des projets d'entreprise qui est en bonne voie pour arriver au résultat espéré comme en témoigne l'état de l'avancée des travaux après ces deux dernières années.

## Conclusion

En conclusion pour ce livrable unique, nous avons acquis plusieurs éléments : les connaissances sur le contexte du projet, le choix des outils de développement et la proposition de réponse au besoin du client. Nous avons la machine qui contient la base de données et nous pourrons commencer les premiers essais technique, puis nous pourrons débiter la conception du programme.

## Références

### Partie bibliographique

- [1] Jules César. La guerre des Gaules. Ed. Folio Classique. Page 131
- [2] Visite guidée du Château des Ducs de Bretagne
- [3] Catherine Decours. Le Port de Nantes a 3000 ans. Ed Giotto
- [4] Christian Lyonnay. Le Château des Ducs de Bretagne à Nantes. ORTF Nantes Télé Pays de Loire. 13/04/1968 Archives INA <http://www.ina.fr/video/RXF04017686/le-chateau-des-ducs-de-bretagne-a-nantes.fr.html>
- [5] Fondation Belem. Présentation du Belem. [http://www.fondationbelem.com/presentation\\_du\\_belem.htm](http://www.fondationbelem.com/presentation_du_belem.htm)
- [6] Myriam Figureau et Richard Leceux. Le Belem à Nantes. France Regions 3 Nantes. 27/05/1986. Archives INA <http://www.ina.fr/video/NAC86052707/le-belem-a-nantes.fr.html>
- [7] Laurent Claude Gloaguen. Histoire du Belem. <http://3mats.net/histoire-du-belem/>
- [8] Marc Flandrois. Aménagement du Port de Nantes. Télé Pays de Loire France régions 3 Nantes. 17/02/1979. Archives INA <http://www.ina.fr/video/RXC04007086/amenagement-du-port-de-nantes.fr.html>
- [9] Conservation du château des Ducs de Bretagne. Collections - la maquette du port de Nantes en 1900. [http://www.chateau-nantes.fr/fr/collections/la\\_maquette\\_du\\_port\\_de\\_nantes\\_en\\_1900/](http://www.chateau-nantes.fr/fr/collections/la_maquette_du_port_de_nantes_en_1900/)
- [10] Fiche inventaire de la maquette au Château des Ducs [http://aip2.iut-nantes.univ-nantes.fr/LotusQuickr/nantes1900/Main.nsf/h\\_463249FE0F57751EC12574E4004036B4/CBC00821666A8D16C12574E40040AF59/?OpenDocument](http://aip2.iut-nantes.univ-nantes.fr/LotusQuickr/nantes1900/Main.nsf/h_463249FE0F57751EC12574E4004036B4/CBC00821666A8D16C12574E40040AF59/?OpenDocument)
- [11] Conservation du château des Ducs de Bretagne. Qui sommes-nous ? [http://www.chateau-nantes.fr/fr/qui\\_sommes\\_nous/conservation/](http://www.chateau-nantes.fr/fr/qui_sommes_nous/conservation/)
- [12] Centre François Viète. Composition de l'équipe. <http://www.sciences.univ-nantes.fr/cfv/organigramme.htm> . Dernière consultation : 14/11/2010
- [13] Centre François Viète. Thèses soutenues. <http://www.sciences.univ-nantes.fr/cfv/theses.html> . Dernière consultation : 14/11/2010.
- [14] Centre François Viète. Descriptif des UES et UEF année universitaire 2010. <http://www.sciences.univ-nantes.fr/cfv/cours/masterHST-programme-2009-10.pdf>
- [15] Centre François Viète. Thèmes de recherche. [http://www.sciences.univ-nantes.fr/cfv/themes\\_recherche/](http://www.sciences.univ-nantes.fr/cfv/themes_recherche/)

[nantes.fr/cfv/themes\\_recherche.htm](http://nantes.fr/cfv/themes_recherche.htm) . Dernière consultation : 14/11/2010.

- [16] Sophie Jourdin. Projet de « Nantes 1900 » Synthèse générale à mi-parcours. 2010.
- [17] Gilles Vienvenu. Nantes Plans commentés. Plan Monumental p.73
- [18] Gilles Vienvenu. Nantes Plans commentés. Plan Delattre p.77
- [19] François Perez et Lucie Thourault. Rapport de Réalisation projet transversal Gestion documentaire et valorisation scientifique et muséographique de la maquette du port de Nantes. 2009-2010
- [20] Alain Lefebvre. L'architecture client-serveur, aspects techniques, enjeux stratégiques. Armand Colim. 1993
- [21] php.net. PHP Data Objects. <http://Php.net.manual.fr.book.pdo.php>
- [22] Olivier Heurtel. PHP 5 Développer un site web dynamique et interactif. Eni editions. 2004.
- [23] S. Sumathi, S. Esakkirajan. Fundamentals of relationnal database management systems. Springer. 2007.
- [24] Andreas Meier. Introduction pratique aux bases de données relationnelles, deuxième édition. Springer.
- [25] Talel Abdesalem. Cours : Base de données orientées objet. <http://www.infres.enst.fr/~talel/cours/bda/bdoo0.pdf>
- [26] Université de Californie. Object Definition Language. <http://www.ics.uci.edu/~dbclass/ics184/class-notes/odl.pdf>
- [27] National Committee for Information Technology Standards (NCITS). Sql3 Object Model. <http://www.objs.com/x3h7/sql3.htm>
- [28] Php.net. Manuel php. Fonctions PostgreSQL. <http://php.net/manual/fr/ref.pdo-pgsql.php>

## **ANNEXES**