



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



CENTRE UNIVERSITAIRE DE MILA  
INSTITUT DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Réf. /12

Mémoire de fin d'étude  
Présenté pour l'obtention du diplôme de

## Licence Académique

Domaine : Mathématiques et Informatique  
Filière : Informatique

### Thème



**Présenté par :**

- Laribi Ahlam
- Atmouni Imane

**Dirigé par :**

Mr. Dib Abderrahim



Année universitaire 2011-2012

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

---

CENTRE UNIVERSITAIRE DE MILA  
INSTITUT DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

**Mémoire de fin d'étude**  
Présenté pour l'obtention du diplôme de

## **Licence Académique**

Domaine : **Mathématiques et Informatique**  
Filière : **Informatique**

### **Thème**

# **Application web d'affichage des informations géographiques sur des cartes thématiques de la wilaya de Mila**

**Présenté par :**

- Laribi Ahlam
- Atmouni Imane

**Dirigé par :**

Mr. Dib Abderrahim

Année universitaire 2011-2012

# *Remerciement*

*Nous remercierons dieu tout puissant pour nous avoir offert la force et la patience durant toutes ces années.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre encadreur : Mr. Dib Abderrahim, pour son soutien constant, son aide précieuse et ses conseils attentifs durant tout le projet. Et qui nous ont assuré l'environnement adéquat afin de réaliser notre travail.*

*Nous remercierons aussi les enseignants du département de l'informatique qui tout au long des trois années d'études nous ont transmis leur savoir sans réserves, et tous ceux qui nous ont apporté une aide pour la réalisation de ce projet.*

*Sans oublier bien-sûre tous les amis et collègues d'études pour leur enjouement et soutien moral.*

*Ahlem et Iman*



*Je dédie ce modeste travail,*

*A mes très chers parents, pour leur soutien,*

*Ma mère « Bariza » qui n'a pas cessé de prier pour moi et de m'encourager dans les moments difficiles.*

*Mon père « Nouar » qui s'est sacrifié afin que rien n'entrave le déroulement de mes études,*

*A mes grands-mères et mes grands-parents*

*A ma chère sœur : Amel*

*A mes très chers frères Ossama, Aimen, Abderrahmane et Yasser.*

*A tous mes oncles et mes tantes*

*A ma binôme Imane et toute sa famille.*

*A ma petite famille....*

*A tous mes amis Imane, Amel et Karima , et tous mes collègues.*

*Ahlem*





*Je dédie ce modeste travail*

*A mes très chers parents, pour leur soutien, ma mère «Yamina» qui n'a pas cessé de prier pour moi et de m'encourager dans les moments difficiles.*

*Mon père «Elkhoudja »qui s'est sacrifié afin que rien n'entrave le déroulement de mes études,*

*A ma chère sœur : Tasnim,*

*A mes très chers frères :hossem, yasser, youcef, hamza,*

*A mes grands-mères et mes grands-parnents,*

*A tous mes oncles et mes tantes,*

*A ma binôme Ahlem et toute sa famille,*

*A ma future petite famille,*

*A tous mes amis Ahlem, Amel et Karima , et tous mes collègues : " promo Informatique 2012.....*

*Imane*



# Table de matières

Liste des figures .....	V
Liste des tableaux .....	XII
Introduction générale .....	1

## **Chapitre 01 : Web et SIG**

1. Introduction.....	4
2. Le Web.....	4
2.1 Qu'est ce que le Web ?.....	4
2.2 Documents Web.....	4
2.3 Qu'est ce qu'un client Web (navigateur) ?.....	5
2.4 Qu'est ce qu'un serveur Web ?.....	5
2.5 Le fonctionnement du Web.....	5
2.5.1 Principe de fonctionnement.....	5
2.5.2 Description du modèle client/serveur.....	6
2.5.3 Caractéristiques.....	6
2.5.4 Les différents types d'architecture du modèle client/serveur.....	7
a) Présentation de l'architecture a 2 niveaux .....	7
b) Présentation de L'architecture a 3 niveaux .....	8
c) L'architecture multi niveaux .....	8
2.6 Les avantages et les inconvénients du modèle client/serveur.....	9
2.6.1 Les Avantages.....	9
2.6.2 Les inconvénients .....	10
2.7 Comment fonctionner un site Web.....	10
2.7.1 Site Web.....	10
2.7.2 Page Web et HTML.....	10

2.8 Les type de site Web.....	11
2.8.1 Les sites statiques.....	11
2.8 .2 Les sites dynamiques.....	12
2.9 La sécurité et le Web.....	12
3. Les systèmes d'information géographique.....	13
3.1 Qu'est ce qu'un SIG ?.....	14
3.2 Comment fonctionne un SIG ?.....	15
3.3 Que peut-on faire avec un SIG ?.....	15
3.4 Les composants d'un SIG.....	16
3.5 Représentation des données dans le SIG.....	17
3.5.1 Données Descriptives.....	17
3.5.2 Donnée spatiales.....	17
a) Le mode Raster .....	17
b) Le mode Vectoriel.....	18
3.6 Les bases de données de SIG(SGBD).....	19
3.7 Les domaines d'application d'un SIG.....	23
3.8 La cartographie des SIG sur le Web (le WebMapping).....	25
3.8.1 Qu'est ce qu'une carte ?.....	25
3.8.2 Qu'est ce que le WebMapping.....	27
3.8.3 Les différentes sources de données .....	27
4. Conclusion.....	29

## Chapitre 02 : Démarche de conception et UML

1. Introduction.....	31
2. Modélisation avec UML.....	31
2.1 Qu'est ce qu'un UML?.....	31
2.2 Les objectifs UML.....	33
2.3 Les points forts d'UML.....	33
2.4 Les points faibles.....	33
2.5 Une vue générale des diagrammes UML.....	33
2.5.1 Les diagrammes structurels (vue statiques).....	34
2.5.2 Les diagrammes de comportement (vue dynamiques).....	34
3. La démarche de conception.....	39
3.1 Phase d'identification des besoins et spécification des fonctionnalités.....	40
3.2 Phase d'analyse.....	41
3.3 Phase de conception.....	43
3.4 Phase d'implémentation.....	44
4. Conclusion.....	44

## Chapitre 03: La conception

1. Introduction.....	46
2. Elaboration de cahier de charge .....	46
2.1 Présentation du projet .....	46
2.2 Grand choix et besoins techniques .....	46
2.3 Recueil des besoins fonctionnels .....	46
2.3.1 Administrateur.....	47
2.3.2 Visiteur.....	47
2.4 Identification des acteurs .....	47
2.5 Identification des messages.....	47
3. Spécification détaillée des besoins.....	48
3.1 Le diagramme de contexte.....	48
3.2 Capture des besoins fonctionnels .....	48
3.3 Le diagramme de cas d'utilisation .....	49
3.4 La description des cas d'utilisation.....	50

3.4.1 Administrateur .....	50
3.4.2 Visiteur .....	53
3.5 Les diagrammes de séquence .....	57
3.6 Le diagramme de classe.....	68
3.7 Les digrammes de classe participant.....	69
3.7.1 Administrateur.....	69
3.7.2 Visiteur.....	74
4. Conclusion.....	80

## **Chapitre 04 : Réalisation**

1. Introduction.....	81
2. Choix des outils de développement du site Web .....	81
3. Environnement technique.....	82
3.1 Les outils .....	82
3.2 Les langages de programmation.....	85
4. Manuel d'utilisation du site.....	87
5. Conclusion.....	92
Conclusion générale.....	93
Références bibliographiques.....	94

# Liste des figures

Chapitre	Figures	Page
<b>Chapitre 01</b>	Figure 1.1: Serveur Web	5
	Figure 1.2: Architecture à deux niveaux	7
	Figure 1.3: Architecture à trois niveaux	8
	Figure 1.4: Architecture client/serveur à N niveaux	9
	Figure 1.5: le Web statique	11
	Figure 1.6: le Web dynamique	12
	Figure 1.7: Le système d'information géographique	14
	Figure 1.8: Représentation du monde réel	15
	Figure 1.9: Le mode Raster	18
	Figure 1.10: Le mode vecteur	19
	Figure 1.11: Les bases de données dans les SIG	20
	Figure 1.12: Les composantes d'une carte	27
	Figure 1.13: Fonctionnement des différentes sources de données	28
<b>Chapitre 02</b>	Figure 2.1: Représentation de relation d'inclusion	36
	Figure 2.2: Représentation de relation d'extension	37
	Figure 2.3: Représentation de relation Généralisation/ Spécialisation	37
	Figure 2.4: Les besoins sont modélisés par un Diagramme de cas d'utilisation	40
	Figure 2.5: Le diagramme de séquence système illustrent la description textuelle des cas d'utilisation	40

	Figure 2.6: Une maquette d'IHM facilite les discussions avec les futurs utilisateurs	41
	Figure 2.7: La phase d'analyse du domaine permet d'élaborer la première version du diagramme de classe	42
	Figure 2.8: Le diagramme de classes participantes effectue la jonction entre les cas d'utilisation, Le modèle du domaine et les diagrammes de conception logicielle	43
<b>Chapitre 03</b>	Figure 3.1: Diagramme de contexte	48
	Figure 3.2: Diagramme de cas d'utilisation	49
	Figure 3.3: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Authentifier	58
	Figure 3.4 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Mise à jour	59
	Figure 3.5: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Rechercher	60
	Figure 3.6: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Modifier	60
	Figure 3.7: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Supprimer	61
	Figure 3.8: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Ajouter	61
	Figure 3.9: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Consulter	62
	Figure 3.10: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Choisir les critères statistiques	63

Figure 3.11: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Afficher les statistiques	64
Figure 3.12: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Choisir les critères d'affichage	65
Figure 3.13: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Afficher sur carte	66
Figure 3.14: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Imprimer les calculs	66
Figure 3.15: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Imprimer la carte	67
Figure 3.16: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Imprimer tout	67
Figure 3.17: Diagramme de classe	68
Figure 3.18: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Authentifier	69
Figure 3.19: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Mise à jour	69
Figure 3.20: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Rechercher	70
Figure 3.21: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Modifier	71
Figure 3.22: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Supprimer	72

Figure 3.23:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Ajouter	73
Figure 3.24:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Consulter	74
Figure 3.25:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Choisir les critères statistiques	75
Figure 3.26:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Afficher les statistiques	76
Figure 3.27:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Choisir les critères d'affichage	77
Figure 3.28:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Afficher sur carte	78
Figure 3.29:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Imprimer les calculs	79
Figure 3.30:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Imprimer la carte	79
Figure 3.31:Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Imprimer tout	80

<b>Chapitre 04</b>	Figure 4.1: Pacestar UML Diagrammer 6.02	83
	Figure 4.2 : Page d'accueil	88
	Figure 4.3: Page d'administrateur	89
	Figure 4.4: Page de consultation	90
	Figure 4.5: Page d'affichage sur carte	91
	Figure 4.6: Page photos Mila	92

--	--	--

x

|

# Liste des tableaux

<b>Chapitre</b>	<b>Tableau</b>	<b>Page</b>
Chapitre 03	Tableau 3.1: Fiche de description du cas d'utilisation Authentifier	50
	Tableau 3.2: Fiche de description de cas d'utilisation Mise à jour	50
	Tableau 3.3: Fiche de description de cas d'utilisation Rechercher	51
	Tableau 3.4: Fiche de description de cas d'utilisation Modifier	51
	Tableau 3.5: Fiche de description de cas d'utilisation Supprimer	52
	Tableau 3.6: Fiche de description de cas d'utilisation Ajouter	52
	Tableau 3.7: Fiche de description de cas d'utilisation Consulter	53
	Tableau 3.8: Fiche de description de cas d'utilisation Choisir les critères statistiques	53
	Tableau 3.9: Fiche de description de cas d'utilisation Afficher les statistiques	54
	Tableau 3.10: Fiche de description de cas d'utilisation Choisir les critères d'affichage.	54
	Tableau 3.11: Fiche de description de cas d'utilisation	

	Afficher sur carte	55
	Tableau 3.12: Fiche de description de cas d'utilisation	
	Imprimer les calculs	55
	Tableau 3.13: Fiche de description de cas d'utilisation	
	Imprimer la carte	56
	Tableau 3.14: Fiche de description de cas d'utilisation	
	Imprimer tout	56

# Introduction générale

S'il est un phénomène qui a marqué le monde de l'informatique, c'est bien celui d'Internet. Ce réseau mondial créé en 1969 par l'armée américaine, puis utilisé par les chercheurs et autres scientifiques, a connu une croissance phénoménale après du grand public avec l'introduction du Word Wide Web en 1989.

Le Web, C'est l'application client/serveur la plus largement déployée au monde. C'est un très grand système d'information réparti sur un ensemble de sites connectés par l'Internet. Ce système est essentiellement constitué de documents hypertextes, ce terme pouvant être pris au sens large : textes, images, sons, vidéos, etc. Chaque site propose un ensemble plus moins important de documents qui se transmettent sur le réseau par l'intermédiaire d'un programme serveur. Ce programme serveur dialogue avec un programme client qui peut être situé n'importe où sur le réseau. Le programme client prend le plus souvent la forme d'un navigateur.

Les anciens sites Web permettaient des applications simples supportant la navigation et la recherche d'information dans un cadre restreint pour une simple consultation (lecture seul). Aujourd'hui leur évolution a permis de supporter des applications interactives avec des opérations affectant le contenu (information) et l'état de la navigation ainsi que des opérations intégrées dotant d'une capacité de recherche prédéfinie des hypermédia, d'où la convergence entre le domaine de l'hypermédia et les systèmes d'information qui adoptent de plus en plus la navigation comme paradigme d'interaction fondamental. Dans notre projet nous réalisons un de ces applications : le SIG (Système D'information Géographique) pour gérer les informations géographique de la ville de Mila.

Un Système d'Information Géographique« Est un ensemble organisé de procédures de collecte, de gestion et de diffusion d'informations qui possèdent la particularité d'avoir une composante géographique ».

Les bases de données géographiques constituent de nos jours des outils opérationnels et nécessaires, qui permettent d'organiser et de gérer l'information géographique sous forme numérique, touchant pratiquement une multitude d'applications. Ces bases de données sont formées d'ensembles structurés de données décrivant les objets ou les phénomènes localisés sur la Terre. Ces données sont utilisées dans des systèmes de gestion permettant de les tenir à jour, de les archiver et de les diffuser grâce à l'avènement des systèmes d'informations géographiques (SIG).

La réalisation de cette application nécessite le choix des aspects suivants :

- Un modèle d'architecture.
- Une méthode d'analyse.
- Un langage de modélisation.
- Un ou plusieurs langages de programmations.
- Et un ensemble d'outils qui facilitent le développement de l'application.

Pour un souci de clarté, Notre mémoire est constitué de quatre chapitres commençons par une introduction générale qui présente le plan de se travaille et terminons par une conclusion générale, qualificatif des objectifs déjà tracé au début ainsi une introduction et une conclusion pour chaque chapitre :

#### ❖ **Chapitre1** web et SIG

Ce chapitre est composé de deux phases, la première contient des définitions sur la notion de Web et une présentation de l'architecture client/serveur, la deuxième contient des explications sur le concept SIG et les bases de données géographiques.

#### ❖ **Chapitre2** : Démarche et conception UML

Ce chapitre est composé de deux phases, la première phase contient une présentation de la modélisation et les différents concepts du langage de modélisation (UML), la deuxième contient une description des différentes phases de conception.

#### ❖ **Chapitre3:** Conception

Ce chapitre contient notre conception pour la réalisation de cette application web en suivant les phases de conception utilisant UML : Elaboration de cahier de charge, capture des besoins fonctionnels, spécification détailler des besoins.

#### ❖ **Chapitre 4** : Réalisation

Dans ce chapitre en explique les différentes techniques et outils utilisés pour développer notre application. Puis en présente quelques interfaces graphiques de notre site.

# *Chapitre 01*

## *Introduction: Web et SIG*

1. Introduction
2. Le Web
3. Les systèmes d'information géographique
4. Conclusion

## 1. Introduction

L'architecture client/serveur est apparue vers 1985, à la suite de la popularité grandissante des bases de données et des réseaux locaux. Aujourd'hui ce concept est souvent synonyme de poste de travail, le client est doté d'une interface graphique permettant d'accéder à des bases de données stockées sur des serveurs. L'arrivée de l'Internet et de protocoles de communication ont élargi le modèle client / serveur jusqu'à dépasser les frontières des réseaux locaux et des bases de données à des applications plus complexes telles que les transactions et le paiement en ligne.

## 2. Le Web

### 2.1 Qu'est ce que le Web ?

C'est un ensemble de pages Web liées entre elles par des liens hypertextes formant une énorme toile d'araignée mondiale de l'information, qui permet quand on y accroche un fil, de tirer à soi toute la toile (Web). Un simple click de souris, nous permet de basculer d'un document Web à un autre, tout en appelant des textes, des images, des vidéos, des sons, etc.

[1]

Il présente une banque de données énorme à laquelle on peut y accéder au moyen d'un langage hypertexte en utilisant pour cela un logiciel de navigation comme Firefox, Google chrome ,Internet Explorer de Microsoft ,etc. [2]

### 2.2 Documents Web

Le principal type de ressource est le document hypertexte, un texte dans lequel certains mots ou groupes de mots sont des liens, donnant accès à d'autres documents. Le langage qui permet de spécifier les documents hypertextes, et donc de fait le principal langage du Web, est HTML.

Les liens présents dans un document peuvent donner accès non seulement à d'autres documents du même site, mais également à des documents gérés par d'autres sites, n'importe où sur le réseau.

Un des principaux mécanismes du Web est le principe de location, dit universal resource location (URL), qui permet de faire référence de manière unique à un document sur le Web. Une URL est constituée de plusieurs parties :

Nom du protocole	Nom du serveur	Numéro de port	chemin d'accès
<i>Http</i>	<i>:// centre-univ-mila.dz</i>	<i>: 80 (par défaut)</i>	<i>/ accueil.php [3]</i>

## 2.3 Qu'est ce qu'un client Web (navigateur)?

On appelle logiciel client un programme qui utilise le service offert par un serveur. Le client envoie une requête et reçoit la réponse.

Un navigateur Web est un logiciel client HTTP conçu pour accéder aux ressources du Web. Sa fonction de base est de permettre la consultation des documents HTML disponibles sur les serveurs HTTP. Le support de d'autres types de ressource et d'autres protocoles de communication dépend du navigateur considéré. [7]

Exemples de navigateurs : Firefox, Google chrome, Internet Explorer de Microsoft.

## 2.4 Qu'est ce qu'un serveur Web ?

On appelle logiciel serveur un programme qui offre un service sur le réseau. Le serveur accepte des requêtes, les traite et renvoie la réponse au demandeur. Le terme serveur s'applique à la machine sur lequel s'exécute le logiciel serveur.

**La requête :** C'est un message envoyé par le client au serveur décrivant l'opération à exécuter.

**La réponse :** C'est le message envoyé par le serveur à un client suite à l'exécution d'une requête.

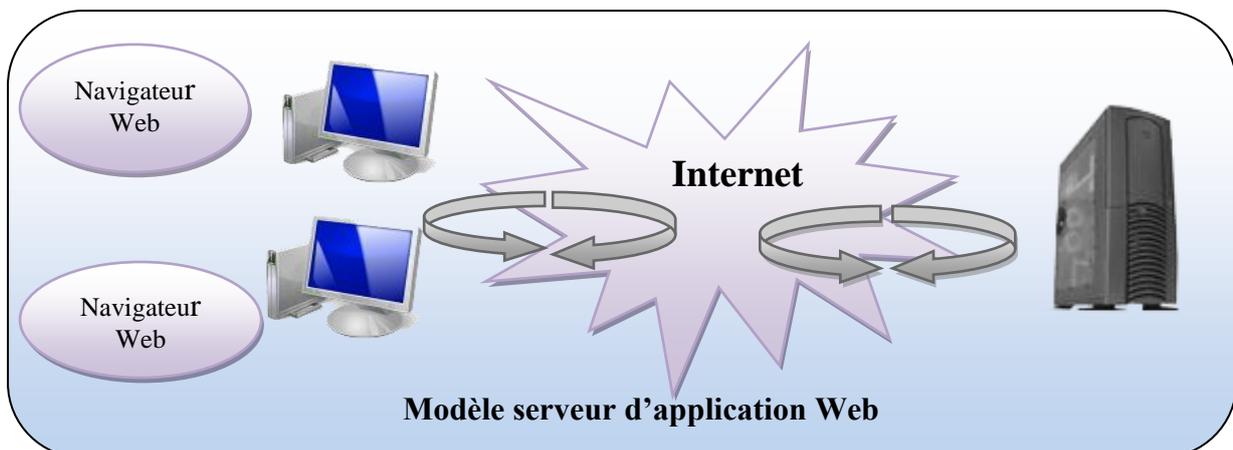


Figure 1.1: Serveur Web [6]

## 2.5 Le Fonctionnement du Web

### 2.5.1 Principe de fonctionnement

Le service Web fonctionne selon le mode client/serveur pur :

- Un client se connecte à un serveur.

- Le client formule une requête HTTP au serveur.
  - Le serveur répond à la requête : soit par un document (page Web, image etc.) par tout moyen, soit en indiquant qu'il y a erreur (formulation incorrecte de la requête ou données non disponibles).
  - L'échange reprend à l'étape 2 ou se termine (et peut ensuite reprendre à l'étape 1).
- En particulier un serveur ne propose ni demande des informations à un client, du moins pas directement : il ne peut le faire qu'au moyen d'une réponse à une requête formulé par un client. [9]

### 2.5.2 Description du modèle client/serveur

Le modèle client/serveur est une architecture client/serveur permettant le traitement coopératif d'applications, c'est-à-dire la communication directe des deux applications via un réseau ou encore la communication directe entre deux processus d'une même application.

La partie client d'une application est souvent optimisée pour l'interaction avec l'utilisateur, alors que la partie serveur fournit les fonctions multi utilisateurs. [4]

### 2.5.3 Caractéristiques

#### - Le partage de ressources

Un serveur peut traiter plusieurs clients en même temps et contrôler leurs accès aux ressources.

#### - L'asymétrie des protocoles de communication

La relation entre l'entité client et l'entité serveur est de type « **plusieurs vers un** », c'est le client qui déclenche en demandant un service et le serveur attend passivement les requêtes des clients puis leur envoie les réponses.

#### - Transparence à la localisation

Un processus serveur et un processus client peuvent être résidants sur la même machine ou sur deux machines différentes interconnectées par un réseau. Le logiciel client/serveur masque aux clients la localisation du serveur en redirigeant les demandes de service si nécessaire.

#### - Echange de messages

Clients et serveurs sont des systèmes à couplage faible qui interagissent au moyen de messages. Le message est le mécanisme d'émission de demandes des services et des réponses à celles-ci.

### - Encapsulation de services

Le serveur est un spécialiste, un message lui indique quel service est requis. C'est à lui de décider comment rendre ce service, les serveurs peuvent être mis en niveau sans effets sur le client tant que l'intégrité des messages reste elle même.

### - Intégrité

Le code et les données du serveur sont gérés de façon centralisée, ce qui garantit un moindre coût de maintenance et une meilleure intégrité de données partagées, et les clients restent indépendants. [4]

## 2.5.4 Les différents types d'architectures du modèle client/serveur

Avant l'avènement du Web, les applications informatiques étaient le plus souvent de deux types: application monolithique (p.ex. traitement de texte, traitement d'image...) ou application client-serveur. Dans ce second cas un client, appelé maintenant « client lourd », se connectait à un serveur, qui centralisait les données et l'essentiel de leur traitement. Ces services étaient, le plus souvent, organisés autour d'une (très grosse) base de données.

Rentrent encore dans ce cadre, par exemple, les applications de courrier électronique, associant un logiciel de messagerie (client lourd) à des serveurs de boîtes et autres relais de courriers (serveurs).

### a) présentation de l'architecture à 2 niveaux

L'architecture à deux niveaux (aussi appelée architecture 2-tiers, tiers signifie étage en anglais) caractérise les systèmes client/serveur dans lesquels le client demande une ressource et le serveur la lui directement. Cela signifie que le serveur ne fait pas appel à une autre application afin de fournir le service (voir figure 2). [2]

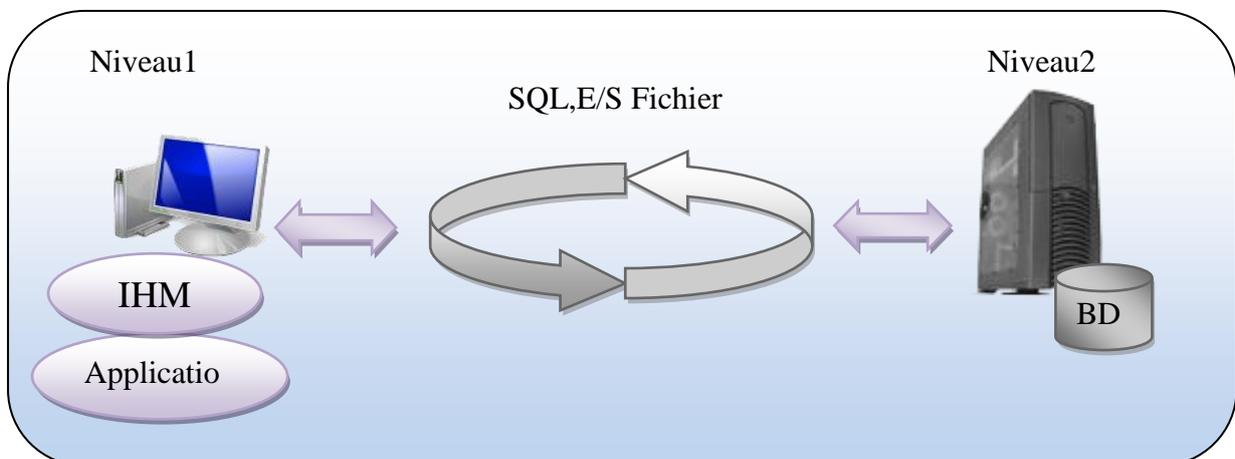


Figure 1. 2: Architecture à Deux Niveaux [6]

### b) Présentation de l'architecture à 3 niveaux

Avec le Web s'est développé un autre mode d'organisation (antérieur): l'architecture trois-tiers (c'est à dire "trois acteurs"). Ce mode consiste à séparer le traitement des données en trois couches "superposées" bien distincte.

La couche de présentation interagit avec l'utilisateur : elle reçoit ses demandes et lui fournit les informations sous une forme compréhensible par lui (au travers d'une interface - IHM).

La couche de traitement des données met en œuvre ce qui relève du "métier" ou, plus généralement, de la fonction des données. Par exemple, pour une réservation de train, il s'agit de relever les places disponibles, les préférences du voyageur, son paiement, etc. et, de là, effectuer la réservation proprement dite : fournir un billet, l'envoyer, marquer une place comme occupée, etc.

La couche d'accès aux données persistantes s'occupe d'entreposer les données pérennes sous une forme utilisable par les traitements ultérieurs. Il s'agit dans la plupart des cas d'un serveur gestionnaire de base de données(SGBD).Chaque couche n'interagit, dans un tel modèle, qu'avec les couches adjacentes, le plus souvent sur un modèle client-serveur. Ceci fait qu'une couche supérieure (à gauche sur la figure 3) peut, pour une même opération, interagi avec plusieurs agents ou interagir de nombreuses fois avec un même agent de la couche immédiatement inférieure. [9]

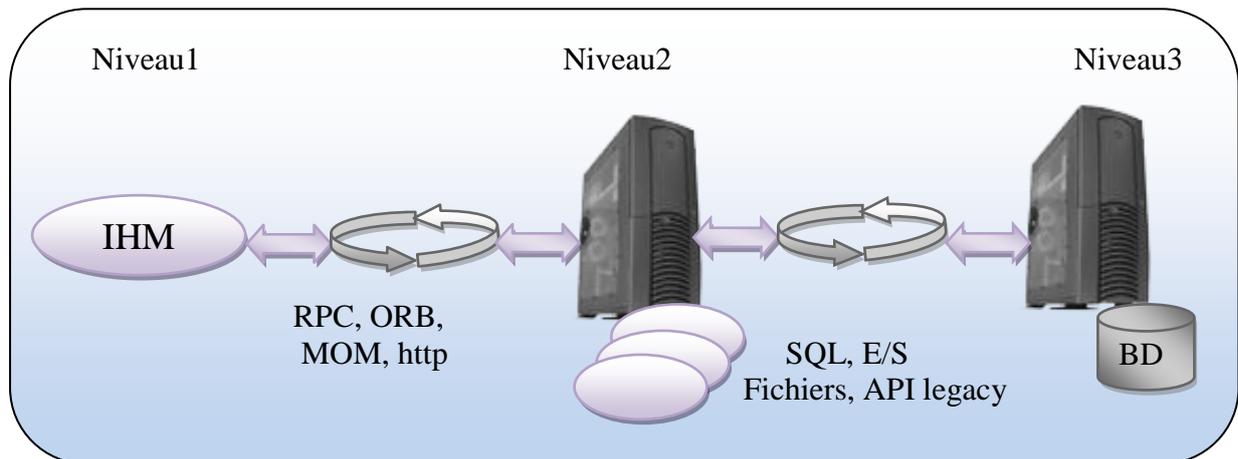


Figure 1.3: Architecture à Trois Niveaux [6]

### c) L'architecture multi niveaux

Dans l'architecture à 3 niveaux, chaque serveur effectue une tâche (un service) spécialisée. Ainsi un serveur peut utiliser les services d'un ou plusieurs autres serveurs afin de fournir son

propre service. Par conséquent, l'architecture à trois niveaux est potentiellement une architecture à N niveaux. [2]

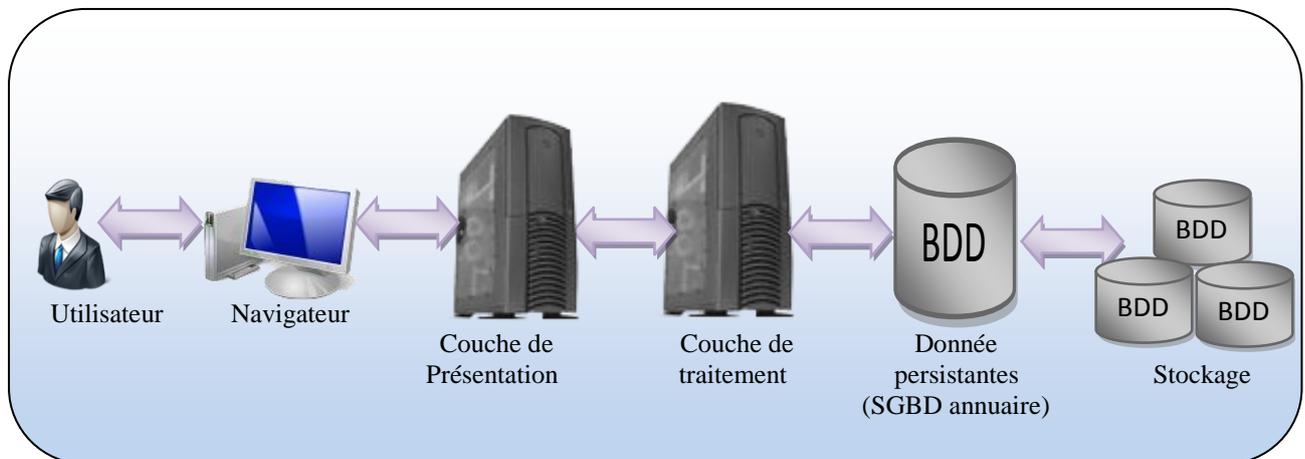


Figure 1.4 : Architecture client/serveur à N niveaux [9]

## 2.6 Les avantages et les inconvénients du modèle client /serveur

### 2.6.1 Les Avantages

L'architecture Client/serveur est particulièrement recommandée pour des réseaux nécessitant un grand niveau de fiabilité, ses principaux atouts sont :

- **Des ressources centralisées** : étant donné que le serveur est au centre du réseau, il peut gérer des ressources communes à tous les utilisateurs, par exemple une base de données centralisée, afin d'éviter les problèmes de redondance et d'incohérence.
- **Une meilleure sécurité** : car le nombre de points d'entrée permettant l'accès aux données est moins important.
- **Une administration au niveau serveur** : les clients ayant peu d'importance dans cette architecture, ils ont moins besoin d'être administrés.
- **Un réseau évolutif** : grâce à cette architecture, il est possible de supprimer ou rajouter des clients sans perturber le fonctionnement du réseau et sans modifications majeures. [2]
- **Satisfaction des clients** : fourniture des grands volumes informationnels.

- **Meilleures possibilités d'adaptation** : décentralisation des processus de prise de décision et de partage du pouvoir. [5]

### 2.6.2 Les inconvénients

L'architecture client/serveur a quelques inconvénients parmi lesquels :

- **Un coût élevé** : dû à la technicité du serveur.
- **Un maillon faible** : le serveur constitue le seul maillon faible du réseau client/serveur, étant donné que tout le réseau est architecturé autour de lui. [2]
- Absence méthodologie éprouvée.
- Problème d'intégration.
- Effort de sécurité.
- Problème d'administration réseau. [5]

## 2.7 Comment fonctionner un site Web ?

### 2.7.1 Site Web

Un site Web (ou **site**) est un ensemble de pages Web et d'éventuelles autres ressources, liées dans une structure cohérente, publiées par un propriétaire (une entreprise, une administration, une association, un particulier, etc.) et hébergées sur un ou plusieurs serveurs Web. [7]

### 2.7.2 Page Web et HTML

Une page Web (ou **page**) est un document destiné à être consulté avec un navigateur Web. Une page Web est toujours constituée d'une ressource centrale (généralement un document HTML) et d'éventuelles ressources liées automatiquement accessibles (typiquement des images).

HTML (Hyper Texte Markup Language) est le langage de programmation utilisé pour coder les documents que l'on rencontre sur le Web. Il s'agit d'un langage de mise en page de documents et de spécifications de liens que le navigateur analysera afin d'afficher le contenu du document, incluant des textes, des images, et d'autre type d'entités. Ce langage offre aussi un moyen de réaliser des documents interactifs en utilisant des liens hypertextes, ce qui

permet de relier notre document à d'autres documents, qu'ils soient sur notre système ou quelque part sur le Web. [2]

## 2.8 Les type de site Web

Il existe deux types de sites web: les sites **statiques** et les sites **dynamiques**.

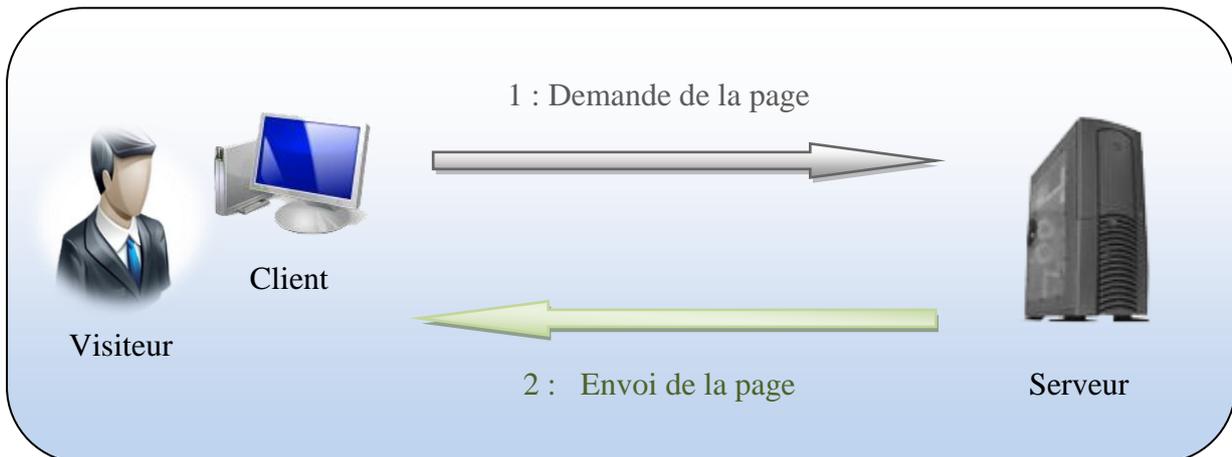
### 2.8.1 Les sites statiques

Ce sont des sites réalisés uniquement à l'aide des langages (X) HTML et CSS. Ils fonctionnent très bien mais leur contenu ne peut pas être mis à jour automatiquement: il faut que le propriétaire du site (le webmaster) modifie le code source pour y ajouter des nouveautés. Ce n'est pas très pratique quand on doit mettre à jour son site plusieurs fois dans la même journée ! Les sites statiques sont donc bien adaptés pour réaliser des sites "vitrine", pour présenter par exemple son entreprise, mais sans aller plus loin.

Ce type de site se fait de plus en plus rare aujourd'hui, car dès que l'on rajoute un élément d'interaction (comme un formulaire de contact), on ne parle plus de site statique mais de site dynamique.

Lorsque le site est statique, le schéma est très simple. Cela se passe en deux temps :

- Le client demande au serveur une page Web.
- Le serveur lui répond en lui envoyant la page réclamée.



**Figure 1.5 :** le Web statique.

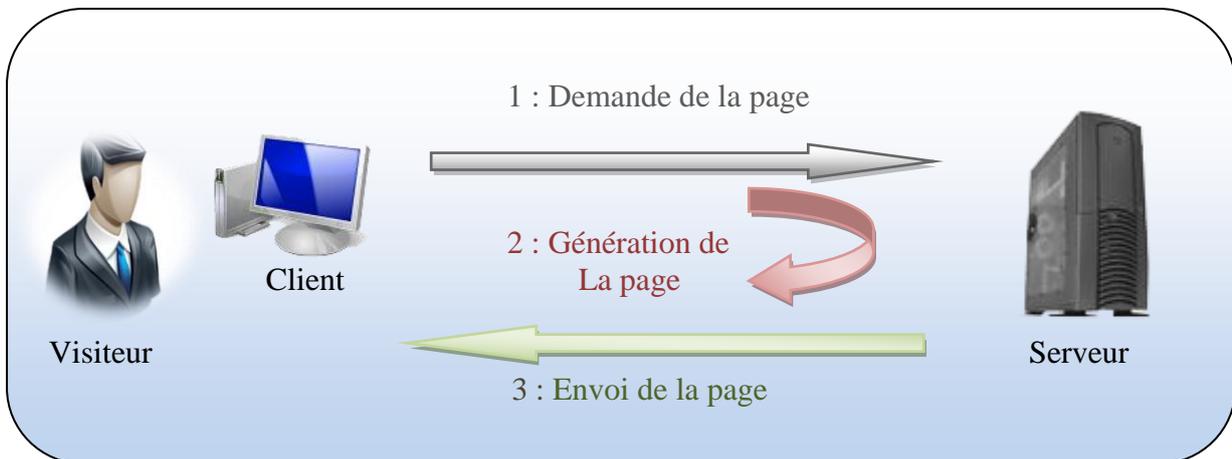
Sur un site statique, il ne se passe rien d'autre. Le serveur stocke des pages Web et les envoie aux clients qui les demandent sans les modifier. [8]

### 2.8.2 Les sites dynamiques

Plus complexes, ils utilisent d'autres langages en plus de (X) HTML et CSS, tels que PHP et MySQL. Le contenu de ces sites Web est dit "dynamique" parce qu'il peut changer sans l'intervention du webmaster ! La plupart des sites Web que vous visitez aujourd'hui, sont des sites dynamiques. Le seul pré requis pour apprendre à créer ce type de site est de déjà savoir réaliser des sites statiques en (X) HTML et CSS.

Lorsque le site est dynamique, il y a une étape intermédiaire : la page est générée.

- 1- Le client demande au serveur à voir une page Web.
- 2- Le serveur prépare la page spécialement pour le client.
- 3- Le serveur lui envoie la page qu'il vient de générer.



**Figure 1.6:** le Web dynamique.

La page Web est générée à chaque fois qu'un client la réclame. C'est précisément ce qui rend les sites dynamiques vivants : le contenu d'une même page peut changer d'un instant à l'autre. C'est comme cela que certains sites parviennent à afficher par exemple votre pseudonyme sur toutes les pages. Étant donné que le serveur génère une page à chaque fois qu'on lui en demande une, il peut la personnaliser en fonction des goûts et des préférences du visiteur (et afficher entre autres son pseudonyme). [8]

- **Les formulaires**

Les formulaires Web doivent former un type de document HTML particulier défini par les règles HTML.

En fait, ce sont des documents Web ordinaires qui disposent d'emplacements permettant à l'utilisateur d'entrer des informations et de les envoyer au serveur. [4]

- **La réponse de serveur :** C'est le message envoyé par le serveur à un client suite à l'exécution d'une requête.

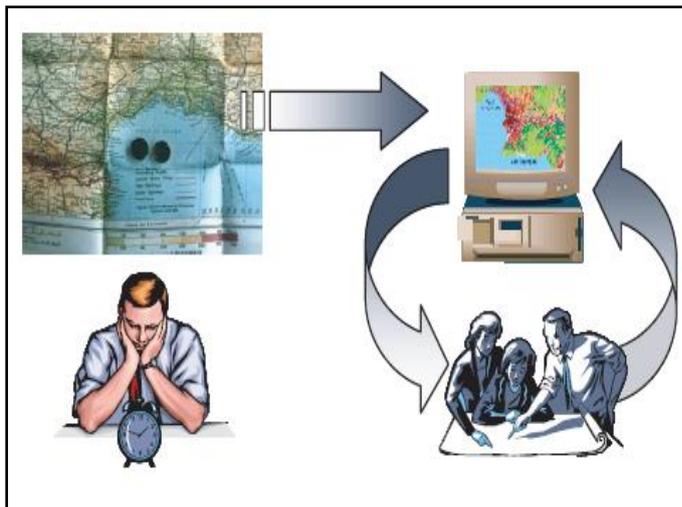
## 2.9 La sécurité et le Web

La sécurité est un facteur critique pour des applications commerciales qui s'installent sur le Web et pour qu'elles soient acceptées par tout le monde. Actuellement, le Web supporte deux protocoles de sécurité : le protocole Secure Socket Layer(SSL), et le protocole Secure http(S-HTTP).

SSL est important parce qu'il est supporté par le plus répandu des navigateurs du Web.

S-HTTP est une solution plus complète; il est supporté par les navigateurs récents comme Firefox, Google chrome et Internet explorer. Les protocoles SSL et S-HTTP se complètent de plusieurs manières. Ils supportent tous les deux le cryptage des données par clé publique, l'authentification des utilisateurs, et fournissent la certification par signature électroniques. La plupart Avec des serveurs finiront par mettre en œuvre les deux protocoles. [4]

## 3. Les systèmes d'information géographique



Traditionnellement, les services des collectivités utilisent des plans papiers dans le cadre de leurs activités. Ces plans, souventes exemplaire unique, ont l'inconvénient d'être figés, encombrants, fragiles (surtouts' ils sont anciens) et difficiles à tenir à jour. Leur numérisation et leur intégration dans un SIG va permettre d'en extraire

une information vivante (données graphique set documents littéraires associés), mais aussi faciliter et fiabiliser leur stockage et simplifier considérablement leur mise à jour et leur diffusion.

Le SIG introduit de l'interactivité entre les documents graphiques et les utilisateurs.

L'usage d'un SIG, en rendant "intelligentes" les informations graphiques et cartographiques attachées à un territoire, va permettre d'améliorer sa lisibilité et sa gestion par une collectivité.

[10]

### 3.1 Qu'est ce qu'un SIG ?

Le système d'information géographique est donc avant tout un système d'information. Il met à la disposition des utilisateurs des renseignements et offre l'ensemble des outils permettant leur gestion et leur visualisation. La différence fondamentale avec un système d'information au sens classique du terme réside dans le fait que les éléments de base sont dotés d'une composante géographique. Cette composante apporte des informations supplémentaires comme les relations de voisinage ou les indications de forme qui sont difficile à exploiter sans l'aide de logiciels performants. [11]

De nombreuses définitions apparaissent dans la littérature pour les SIG, à titre d'exemple :

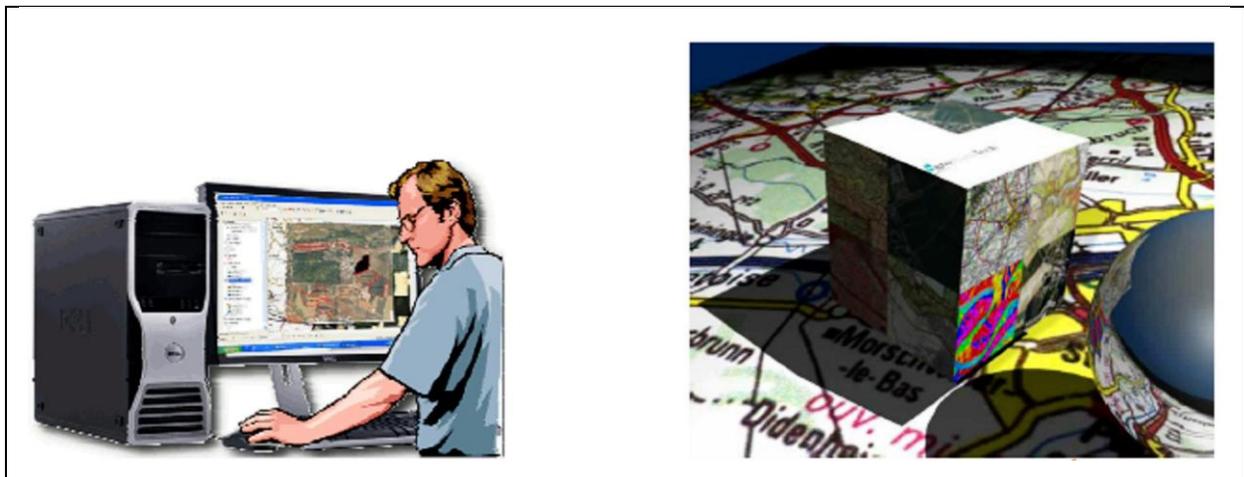
- Système informatique de matériels, de logiciels, et de processus conçu pour permettre la collecte, la gestion, la manipulation, l'analyse, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion.

[10]

- Ensemble de données repérées dans l'espace, structuré de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision.

On appelle donnée à référence spatiale toute donnée pouvant être localisée de façon directe (une école, une route...) ou indirecte (une adresse, un propriétaire...) à la surface de la terre.

[11]



**Figure 1.7 :** Le système d'information géographique.

- Un SIG est un outil informatisé capable de créer, transformer, afficher, analyser et stocker de l'information géographique. Il permet d'organiser et de présenter des données alphanumériques spatialement référencées, en vue notamment de produire des plans et cartes. [12]

### 3.2 Comment fonctionne un SIG ?

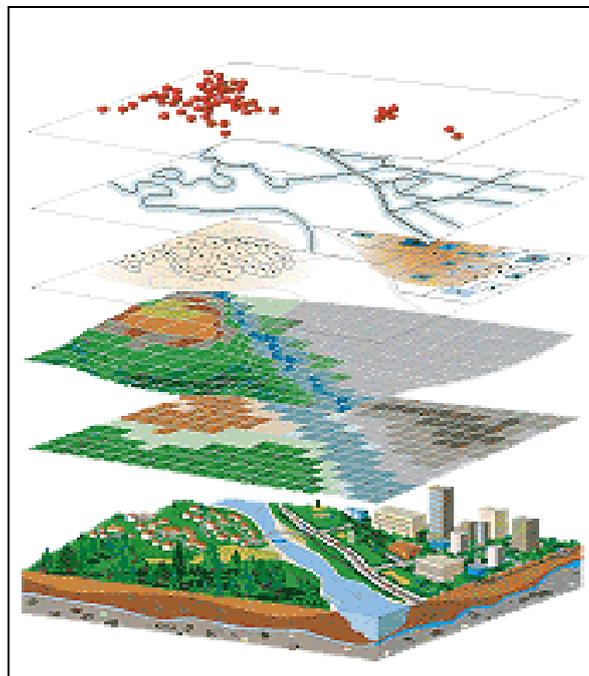
Un SIG stocke les informations concernant le monde sous la forme de couches thématiques pouvant être reliées les unes aux autres par la géographie.

Ce concept, à la fois simple et puissant a prouvé son efficacité pour résoudre de nombreux problèmes concrets. [15]

### 3.3 Que peut-on faire avec un SIG ?

Les logiciels liés au SIG permettent, entre autres :

- **de stocker sous forme numérique de gros volumes de données géographiques** de manière centralisée et durable. Par rapport au papier ou aux microfiches, les supports informatiques actuels (disques durs, CD rom, DVD rom), assurent une meilleure conservation des données. Le SIG perpétue la mémoire du territoire.
- **d'afficher et de consulter les données sur des cartes numériques**, de superposer plusieurs couches d'information, de rapprocher des informations de différentes natures (topographique, environnementale, sociale, économique),



**Figure 1.8 :** Représentation du monde réel

Pour de nombreuses opérations géographiques, la finalité consiste à bien visualiser des cartes et des graphes. Une carte vaut mieux qu'un long discours. La carte est en effet un formidable outil de synthèse et de présentation de l'information.

Les SIG offrent à la cartographie moderne de nouveaux modes d'expression permettant d'accroître de façon significative son rôle pédagogique. Les cartes créées avec un SIG peuvent désormais facilement intégrer des rapports, des vues 3D ; des images photographiques et toutes sortes d'éléments multimédia. [15]

- **d'effectuer des recherches à partir de certains critères** (qualitatifs et/ou quantitatifs) ;
- **d'actualiser ou de modifier les données** sans avoir à recréer un document ;
- **d'analyser les données** en effectuant par exemple des calculs de surface ou de distance ;
- **d'ajouter ou d'extraire des données**, de les transformer pour les mettre à disposition d'un prestataire (géomètre, architecte, gestionnaire de réseau) ;
- **d'éditer des plans et des cartes** à la demande et en grand nombre à des coûts peu élevés. [10]

### 3.4 Les composants d'un SIG

Le système d'information géographique (SIG) a plusieurs composantes : Outils, données, procédés et personnels.

- **Outils**

Les outils d'un SIG sont, le matériel et les logiciels

- Matériel : Les SIG fonctionnent sur un large éventail de types de matériel, des serveurs centralisés ou ordinateurs personnels (PC), ou sur une plate-forme réseau.
- Logiciel : Les SIG fournissent les fonctions et les outils requis pour stocker, analyser, traiter et afficher les informations géographiques.

- **Données**

Les SIG utilisent deux types de données:

Données destinées à la représentation selon leur localisation dans l'espace et leur système de projection (données géographiques)

Données porteuses d'informations décrivant les objets géographiques (données descriptives).

- **Personnels**

L'ensemble du personnel est divisé en deux catégories : La catégorie des concepteurs et développeurs du système et la catégorie des utilisateurs et opérateurs qui exploitent le système pour la prise de décision pour des problèmes à référence spatiale.

- **Procédés**

C'est le processus d'aide à la décision qui fait appel à des méthodes statistiques, de recherche opérationnelle ou de modèles mathématiques. Il permet d'élaborer des scénarios pouvant résoudre des problèmes à référence spatiale. [11]

### **3.5 Représentation des données dans le SIG**

Il y a deux catégories de données dans le SIG, des données descriptives et des données spatiales qui peuvent être saisies en deux modes, le mode raster et le mode vecteur.

#### **3.5.1 Données descriptives**

Ce sont des données qui permettent la description des données spatiales, elles prennent en compte les données susceptibles de figurer sur une carte ou un plan, par exemple : la température d'eau, le nom d'une rue ... etc. [13]

- **La donnée alphanumérique**

La donnée alphanumérique ou attributaire ou sémantique, est une information textuelle, qualitative ou quantitative. Elle décrit l'objet géométrique.

Elle est souvent de nature :

- démographique (recensement de la population, ...).
- administrative (numéro officiel de la commune, ...).
- économique (nombre de salariés, types d'entreprises, ...).
- sociale (nombre de places en crèche, ...).
- commerciale (adresse des commerces, ...). [14]

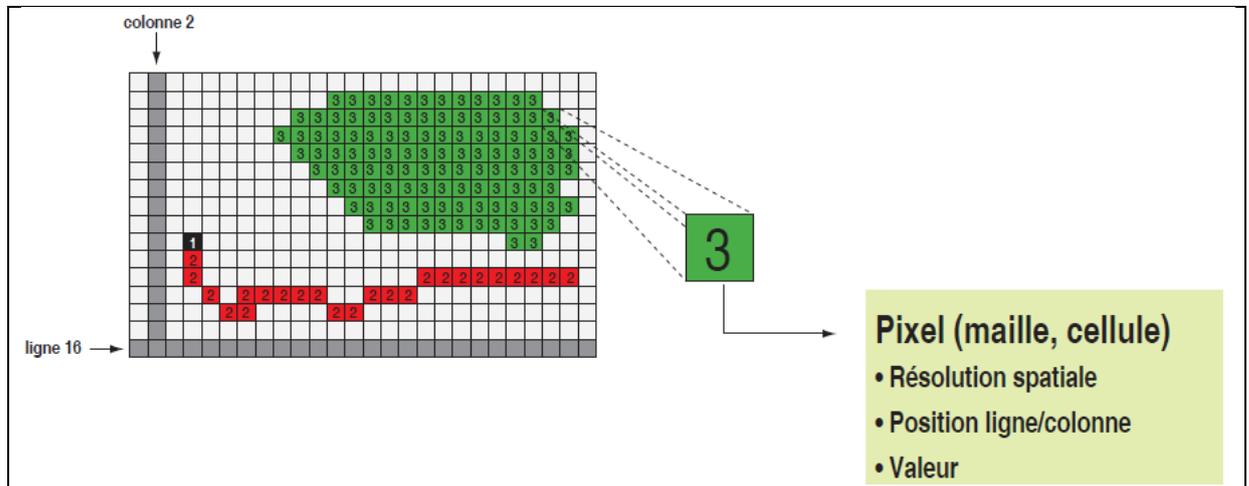
#### **3.5.2 Données spatiales**

Ce sont des données susceptibles de figurer sur une carte ou un plan, et qui permettent de localiser des entités sur le territoire, elles sont généralement stockées comme des coordonnées et des topologies, par exemple : tronçon de route, points cotés ...etc. Ces données peuvent être saisies dans les deux modes suivants :

a) **Le mode Raster**

L'espace est régulièrement découpé en cellules élémentaires. Le cas le plus courant correspond à une discrétisation du plan en carrés élémentaires ou pixels. Dans ce type d'espace, appelé raster ou encore maille, trame, matriciel... etc.

Une représentation raster permet d'effectuer efficacement des opérations ensemblistes telles l'intersection de polygones, mais le coût des opérations topologiques comme le test d'adjacence peut être prohibitif. [13]



**Figure 1.9:** le mode Raster [12]

### b) Le mode vectoriel

Les limites des objets spatiaux sont décrites à travers leurs constituants élémentaires, à savoir les points, les arcs, et les arcs des polygones. Chaque objet spatial est doté d'un identifiant qui permet de le relier à une table attributaires.

#### - Les points

Ils définissent des localisations d'élément séparés pour des phénomènes géographiques trop petits pour être représentés par des lignes ou des surfaces qui n'ont pas de surface réelles comme les points cotés.

#### - Les lignes

Les lignes représentent les formes des objets géographiques trop étroits pour être décrits par des surfaces (ex : rue ou rivières) ou des objets linéaires qui ont une longueur mais pas de surface comme les courbes de niveau.

#### - Les polygones

Ils représentent la forme et la localisation d'objets homogènes comme des pays, des parcelles, des types de sols... [12].

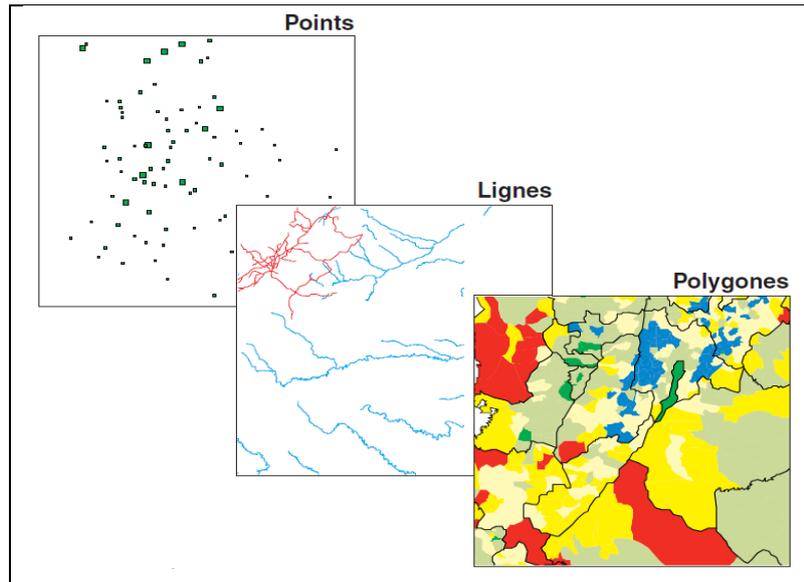


Figure 1.10 : Le mode vecteur [12]

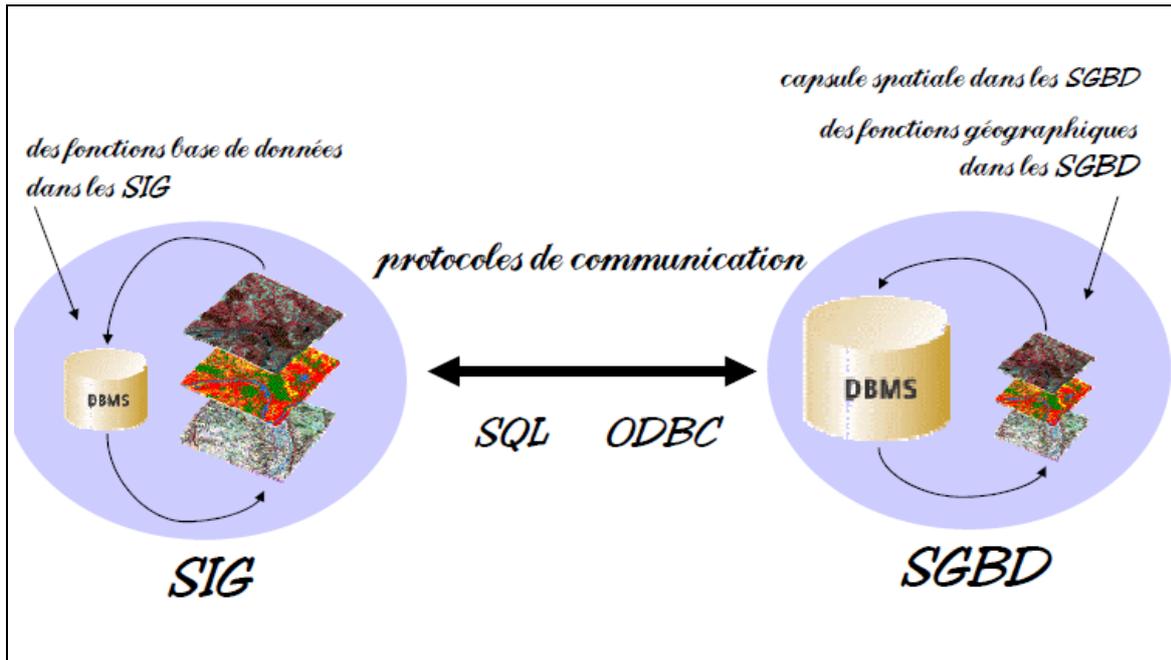
### 3.6 Les bases de données de SIG (SGBD)

Une **base de données** géographiques est une base de données optimisée pour stocker et consulter des données reliées à des objets référencés géographiquement, y compris des points, des lignes et des polygones. Alors que les bases de données classiques peuvent comprendre différents types de données numériques et caractères, des fonctions additionnelles ont besoin d'être ajoutées pour traiter les types de données spatiales. Celles-ci sont typiquement.

Un SIG utilise une base de données spatiale contenant des jeux de données qui représentent des informations géographiques selon un modèle de données SIG générique (entités, rasters, attributs, topologies, réseaux, etc.).

Les jeux de données géographiques peuvent représenter les éléments suivants :

- Mesures brutes (images satellite, par exemple).
- Informations compilées et interprétées, comme des polygones de sol et des limites de parcelles.
- Données déduites par l'intermédiaire d'opérations de traitement, à des fins d'analyse et de modélisation.



**Figure 1.11** : Les bases de données dans les SIG

- **Le volet géodonnées**

Les jeux de données géographiques peuvent représenter les éléments suivants :

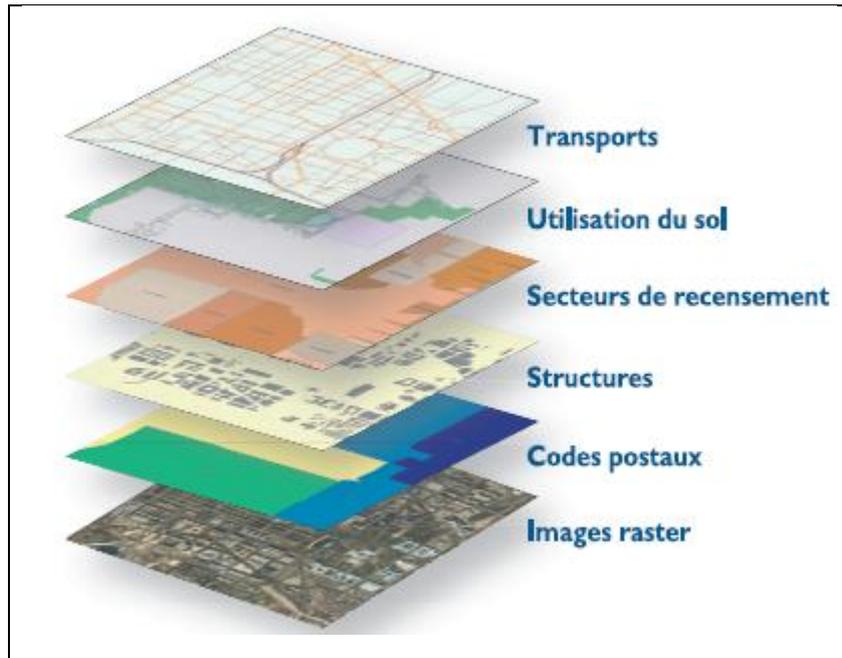
- Mesures brutes (images satellite, par exemple)
- Informations compilées et interprétées, comme des polygones de sol et des limites de parcelles
- Données déduites par l'intermédiaire d'opérations de traitement, à des fins d'analyse et de modélisation.

Les paragraphes suivants passent en revue les principes importants qui régissent les géodonnées dans un SIG.

- **Couches thématiques et jeux de données**

Dans un SIG, des collections homogènes d'objets sont organisées en thèmes de données, ou couches, couvrant une étendue géographique donnée (exemples : routes, fleuves, noms de lieux, bâtiments, parcelles, limites politiques, altitude de surface et images satellite).

La plupart des relations spatiales entre les couches peuvent être déduites facilement de leur emplacement géographique commun.



Le SIG fait intervenir de nombreux types de données spatiales.

- **Géoréférencement**

La description correcte de l'emplacement et de la forme des entités nécessite une infrastructure permettant de définir les emplacements réels. Un système de coordonnées géographiques permet d'associer des emplacements géographiques à des objets.

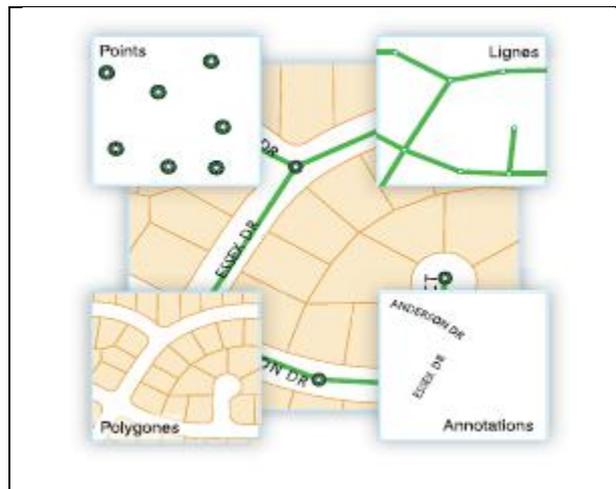
Un système de coordonnées longitude/latitude global est un exemple de ce type d'infrastructure. Il existe également un système de coordonnées planaires (ou projetées) dérivé de l'infrastructure globale.

- **Types de jeux de données géographiques**

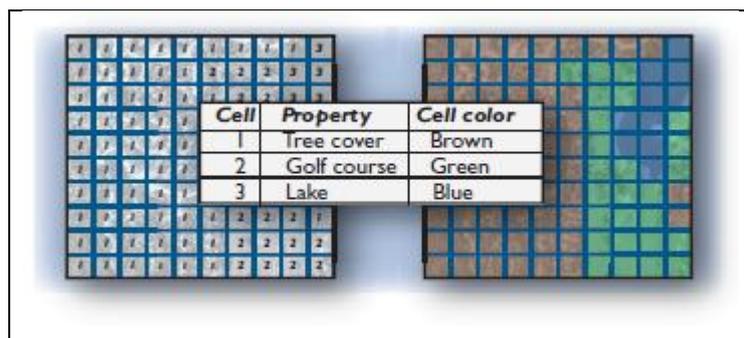
ArcGIS gère les couches de données simples comme des classes d'objets SIG génériques et utilise une importante gamme d'outils pour travailler avec les couches de données et déduire la plupart des principales relations.

Le jeu de données constitue l'un des principaux concepts en matière de données géographiques. Il s'agit du mécanisme principal permettant d'organiser et d'appliquer des informations géographiques dans ArcGIS. Un SIG comprend trois principaux types de jeux de données :

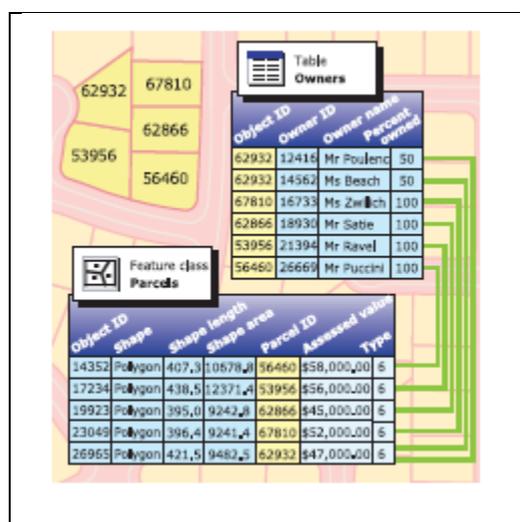
- **Des classes d'entités**, des ensembles ordonnés d'entités vectorielles (par exemple : ensembles de points, lignes et polygones).



- Des jeux de données raster, comme des modèles numériques de terrain et des images.



- Des tables attributaires associées contenant des informations descriptives sur les objets et les entités géographiques. [13]



### 3.7 Les domaines d'applications d'un SIG

- **Défense**

La défense utilise les SIG pour les services de renseignements, l'analyse de terrain, la planification de mission et la gestion d'infrastructures.

- **Recherche, science et éducation**

Un SIG représente l'outil idéal pour les chercheurs. Grâce à lui, ils peuvent modéliser le monde réel, classer et observer des phénomènes et prévoir les changements à venir. Ainsi, il devient plus facile pour les chercheurs et les professionnels de stocker, d'analyser et d'interroger les données.

Si un SIG peut vous aider à prévoir l'avenir, il vous permet aussi d'étudier le passé, en intégrant des données historiques à des cartes interprétatives.

Un SIG représente l'outil idéal pour les chercheurs qui, grâce à lui, peuvent modéliser le monde.

Un SIG aide ses utilisateurs à prendre de meilleures décisions pour gérer les ressources, assurer des services et fédérer durablement des communautés.

- **Transports**

En ce qui concerne les transports, un SIG répond à trois besoins différents la gestion des infrastructures, la gestion des parcs et de la logistique et la gestion des transits. Un SIG fournit des informations sur l'analyse et la planification des réseaux, le suivi et l'acheminement des véhicules, le suivi des stocks et l'analyse de la planification des itinéraires.

- **Télécommunications**

Un SIG offre aux sociétés de télécommunications un éventail de solutions, qui permettent l'analyse des relations entre la couverture des signaux, l'édition de résultats de tests, la gestion des dossiers d'incidents, le suivi des requêtes clients et d'une façon plus générale tout le reportage de l'entreprise.

- **Agriculture**

Un SIG fournit des capacités analytiques qui sont au cœur de tout système agricole de précision réussi.

Un SIG permet aux agriculteurs d'effectuer des analyses spatiales, propres aux sites, sur des données agronomiques.

- **Ressources naturelles**

L'exploration de pétrole et de gaz, l'aménagement hydraulique, la gestion du gros bois d'œuvre et les opérations minières sont autant d'éléments qui nécessitent une évaluation fiable pour favoriser la croissance dans les zones capables de la soutenir, tout en évitant la pollution des rivières ou la destruction des ressources.

Le délicat équilibre entre le développement industriel et la préservation de l'environnement nécessite des outils de modélisation et des outils analytiques de données spatiales.

Un SIG est utilisé à l'échelle mondiale dans les laboratoires d'écologie, les services de planification, les parcs, les agences et les organismes à but non lucratif pour promouvoir un développement durable.

Un SIG est utilisé pour cartographier les eaux, y compris les bassins versants en amont, les caractéristiques des canaux, le flux saisonnier, l'utilisation des terres adjacentes et les caractéristiques naturelles de l'habitat existant.

- **Gestion et préservation de l'environnement**

- Océans

Un SIG marin utilise des données sur les océans et les mers pour représenter des phénomènes survenant dans les eaux littorales et des grands fonds, comme les courants, la salinité, la température, la masse biologique et écologique et la densité.

- Terres et sols

Des informations précises sur le paysage local sont indispensables dans la prise de décision sur ce qu'il faut protéger et comment le protéger. Les cartes numériques de sites peuvent être liées à des bases de données relationnelles qui stockent des données topographiques, à des données de base, de la documentation sur les sites et à des photographies numériques aériennes.

- Végétation et Foresterie

Un SIG représente l'outil idéal pour cartographier et inventorier la végétation et mieux comprendre pourquoi certaines espèces sont menacées ou en danger.

Les services de foresterie se servent d'un SIG comme composant clé permettant de gérer les ressources de gros bois d'œuvre et de maintenir une gestion durable des forêts.

Ces organismes tirent partie des fonctionnalités SIG pour des applications très diverses : estimation des sols, analyse du marché de gros bois d'œuvre, planification des itinéraires des récoltes et visualisation du paysage rural.

- **Sécurité civile**

Un SIG est utilisé aux niveaux local, régional et national, pour les interventions d'urgence dans les domaines suivants : la détection, l'évaluation des risques, la prévention et l'aide à la décision en contexte de crise. Exploité à la fois dans le cadre d'événements naturels ou provoqués par l'homme, le SIG fait désormais partie des procédures communes dans les activités de sécurité civile et d'intervention d'urgence. Les régions, départements, communes, municipalités et l'Etat ont recours à un SIG qui leur sert de cadre de travail commun pour organiser et partager les données dans un monde numérique.

- **Gestion de l'énergie**

Le processus d'acheminement de l'énergie repose largement sur des informations géographiques. De la conception des réseaux à la gestion des interruptions de service, plus de 80 % de la gestion des données réalisée par les services publics porte sur des composants spatiaux et profitent donc pleinement des potentialités des SIG.

- **Gaz**

La gestion des sources de gaz et des pipelines physiques se fait à partir d'un SIG qui permet d'obtenir toutes les informations, allant des caractéristiques des stations de production jusqu'aux conduites d'acheminement.

- **Electricité**

Le SIG permet d'exploiter la base de données des installations électriques pour la maintenance, et l'intervention lors d'interruptions de services. [15]

### **3.8 La cartographie des SIG sur le Web (Le WebMapping)**

#### **3.8.1 Qu'est-ce qu'une carte ?**

Une carte est une représentation géométrique plane simplifiée et conventionnelle de tout ou partie de la surface terrestre sur un plan montrant la situation, la distribution et les rapports de divers phénomènes naturels et sociaux choisis en fonction du but de chaque carte.[18]

- **L'utilisation des cartes**

Les cartes ont une place toute particulière au sein d'un SIG. Le processus de fabrication d'une carte avec un Système d'Information Géographique est beaucoup plus souple qu'une production manuelle ou automatisée. Il débute par la création de la base de données, les informations existant sur support papier peuvent être digitalisées et toutes les autres sources informatiques intégrées au sein du SIG.

L'information contenue dans le SIG est continue sur l'ensemble du territoire et totalement indépendante des problèmes d'échelle.

Les cartes issues du SIG sont réalisées en fonction d'une localisation choisie, d'une échelle définie tout en faisant apparaître les informations souhaitées.

La mise en évidence de certains phénomènes, la comparaison à différentes époques, la simulation d'hypothèses sont quelques uns des avantages importants des cartes produites par un SIG.

L'information géographique numérique est facile à partager et à exploiter. Elle devient une information essentielle dans de nombreuses organisations qui l'utilisent comme cadre référence utilisable par tous c'est information sont affiche sur le Web.

- **Les cartes et données sectorielles**

Elles intègrent des informations sur la démographie, les habitudes de consommation, les aspects financiers, la santé, les télécommunications, la criminalité, la sécurité civile, les entreprises, le transport et de nombreuses autres informations sectorielles. Ces données sont disponibles suivant les cas en format cartographique ou sous forme de données tabulaires.

- **Les cartes et données environnementales**

Elles réunissent les informations sur l'environnement, le climat, les risques liés à l'environnement, les images satellites, la topographie et les ressources naturelles.

- **Les cartes et données de références mondiales**

Elles illustrent une représentation mondiale intégrant les frontières et toutes les informations liées à chaque pays (populations, revenus, PIB, économie...). [15]

### 3.8.2 Qu'est-ce que le WebMapping ?

La question est vaste car elle regroupe des compétences et des techniques diverses. Néanmoins, d'une manière simplifiée, le WebMapping regroupe l'ensemble des technologies permettant d'afficher une carte par internet.

Ces technologies reposent principalement sur les trois composantes que sont : le **client**, le **serveur** et les **données**. Le WebMapping permet donc en fonction d'une requête d'un client au serveur cartographique de retourner les données désirées sous la forme d'une carte.

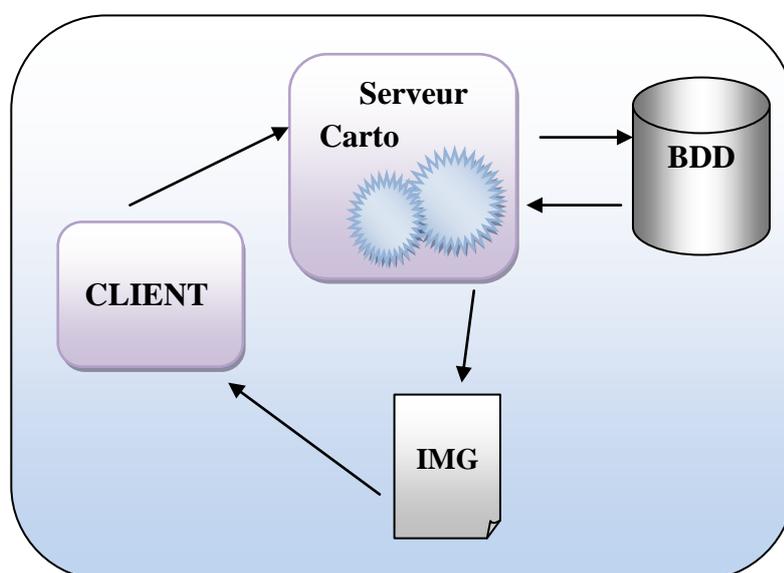
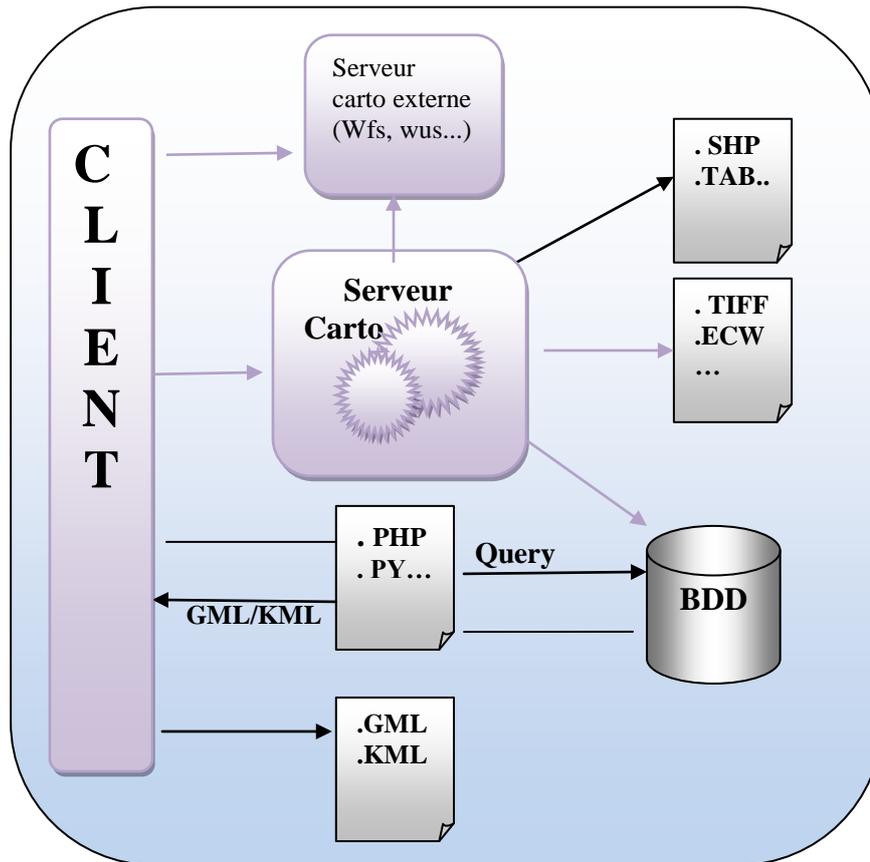


Figure 1.12: Les composantes d'une carte. [16]

Le WebMapping, ou diffusion de cartes via le réseau Internet, est un domaine en pleine expansion grâce au développement des solutions Open Source. [17]

### 3.8.3 Les différentes sources de données

Dans le monde du WebMapping, il existe deux modes d'accès à l'information géographique. Soit de manière directe, le navigateur est alors capable d'interpréter le fichier qui lui est fourni (GML, KML...). Sinon de manière indirecte et c'est alors au serveur cartographique d'interpréter les données et de fournir un flux compréhensible par le navigateur.



**Figure 1.13 :** Fonctionnement des différentes sources de données

Dans le premier cas, les données sont stockées sous une forme textuelle le plus souvent au format XML (ou un dérivé GML, KML...). Il s'agit d'une suite de balises formatées compréhensible par le navigateur. Cette architecture est adaptée pour les applications grand public à faible charge. En effet, elle ne nécessite pas de déploiement technique spécifique et peut être facilement et rapidement mise en place.

Dans le second cas, c'est le serveur cartographique qui gère l'accès aux données. Ces dernières en fonction des formats acceptés par le serveur n'ont pas besoin d'être transformées. Il est ainsi possible de lire directement des données Shape, Tab, PostGis...

Il existe enfin un dernier mode d'accès à l'information qui correspond en quelque sorte à un mélange des deux modes précédent. Nous sommes ici dans un fonctionnement client/serveur où les données, stockées dans une base, sont renvoyées sous la forme d'un flux au navigateur. Pour que ce flux soit compréhensible par le client il est nécessaire auparavant de le formater (GML, KML...). Cela peut se faire via un script (PHP, Python) exécuté côté serveur.

En conclusion, il est très important de comprendre les différents modes d'accès aux données et surtout d'identifier vos besoins. Ce sont ces derniers qui définiront l'architecture technique la plus adaptée. [16]

#### 4. Conclusion

Le monde des systèmes d'information géographique est en pleine évolution depuis les années 1970. Leur utilisation ne cesse de s'accroître tout comme le nombre de personnes qu'il emploie.

Les SIG tendent à une meilleure interopérabilité et accessibilité via le Web avec :

- Serveurs cartographiques,
- Des outils SIG nomades qui apparaissent grâce au PDA et tablette PC dans le monde de l'agriculture de précision ou de la sylviculture et de l'écosocioforestière.
- Une meilleure interopérabilité. Par exemple, l'Union européenne, aide à harmoniser les informations géographiques entre les États membres.

Ceci devrait permettre des utilisations interdisciplinaires améliorées, par exemple dans le développement durable ou de la prospective.

# Chapitre 02

## Démarche de conception et UML

1. Introduction
2. Modélisation avec UML
3. La démarche de conception
4. Conclusion

## 1. Introduction

Pour construire un système informatique, il faut d'abord modéliser ce système. La modélisation consiste tout d'abord à écrire un problème (ex les besoins à propos d'un système Informatique à construire), puis à décrire la solution de ce problème (la conception du système à construire).

Dans la modélisation objet, on crée des modèles : modèles de besoins, modèles de classes, modèles d'interaction entre les objets, etc.

Un modèle d'un système est une abstraction de ce système. La construction des modèles d'un système permet d'identifier les caractéristiques intéressantes du système en vue d'une utilisation précise. Les modèles construits doivent refléter les caractéristiques essentielles du système ; on parle aussi du raffinement dans le développement. On commence par un modèle très abstrait (simple), on raffine ce modèle en ajoutant au fur et à mesure des détails observés du système. Le résultat du processus de raffinement sera le système souhaité.

Le caractère abstrait d'un modèle doit notamment permettre de faciliter la compréhension du système étudié. Il réduit la complexité du système étudié, permet de simuler le système, le représente et reproduit ses comportements. Concrètement, un modèle réduit (décompose) la réalité, dans le but de disposer d'éléments de travail exploitables par des moyens mathématiques ou informatiques.

Pour la modélisation et la conception de notre application, nous avons opté pour le langage UML parce que dans la modélisation objet, UML est avant tout un support de communication performant, qui facilite la représentation et la compréhension de solutions objet :

- Sa notation graphique permet d'exprimer visuellement une solution objet, ce qui facilite la comparaison et l'évaluation de solutions.
- On peut éviter certaines ambiguïtés et des incompréhensions si on utilise constamment les notations UML.
- Son indépendance par rapport aux langages de programmation, aux domaines d'application et aux processus. [23]

## 2. Modélisation avec UML

### 2.1 Qu'est ce qu'un UML?

- **UML est une unification des méthodes** : UML est né de la fusion des trois méthodes ont le plus influencé la modélisation objet au milieu des années 90 :

- OMT de James Rumbaugh (General Electric) fournit une représentation graphique des aspects statique, dynamique et fonctionnel d'un système.
  - OOD de Grady Booch, définie pour le Department of Defense, introduit le concept de paquetage (package).
  - OOSE d'Ivar Jacobson (Ericsson) fonde l'analyse sur la description des besoins des utilisateurs (cas d'utilisation, ou use cases).
- **UML le langage de modélisation unifié** : UML est la forme contractée de Unified Modeling Language qui peut se traduire en français par le langage unifié pour la modélisation. Il fournit les fondements pour spécifier, construire, visualiser et décrire les éléments d'un modèle. Il se base sur une sémantique précise et sur une notation graphique expressive. C'est un moyen d'exprimer des modèles en faisant abstraction de leur implémentation, c'est à dire le modèle fourni par UML est valable pour n'importe quel langage de programmation
  - **UML est un langage graphique** : C'est un ensemble de graphisme très complet. Sa notation graphique permet d'exprimer visuellement une solution du problème. L'aspect formel de sa notation limite les ambiguïtés et les incompréhensions. Son aspect visuel facilite la comparaison et l'évaluation des solutions.
  - **UML est un support de communication** : Il facilite l'expression et la communication de modèles en fournissant un ensemble de symboles (la notation) et de règles qui régissent l'assemblage de ces symboles (la syntaxe et la sémantique).
  - **UML n'est pas une méthode** : UML n'est pas une méthode ou un processus : UML est développé pour permettre la modélisation des systèmes d'une manière standard et pas pour être une méthode de conception ou d'analyse, pour ça il lui manque la démarche.
  - **UML est basé sur un méta-modèle** : Un modèle de plus haut niveau qui définit les éléments d'UML (les concepts utilisables) et leur mode d'utilisation (leur signification et leur mode d'utilisation).
  - **UML est une norme** : UML est devenu une référence en matière de langages de description des systèmes et d'aide à la conception. [20]

## 2.2 Les objectifs UML : sert à

- Décomposer le processus de développement.
- Mettre en relation les experts métiers et les analystes.
- Coordonner les équipes d'analyse et de conception.
- Séparer l'analyse de la réalisation.
- Prendre en compte l'évolution de l'analyse et du développement.
- Migrer facilement vers une architecture objet d'un point de vue statique et dynamique. [5]

## 2.3 Les points forts d'UML

C'est pour cela qu'UML a été choisi comme langage de modélisation dans notre conception, parmi ces nombreux avantages on peut citer :

- UML est un langage formel et normalisé.
  - Gain de précision.
  - Stabilité.
  - Encourage l'utilisation d'outils.
- UML est un support de communication performant
  - Il cadre l'analyse.
  - Il facilite la compréhension de représentations abstraites complexes.
  - Son caractère polyvalent et sa souplesse en font un langage universel.
- UML « unifie » des méthodes de conception logicielle orientées objet. [6]

## 2.4 Les points faibles

- La mise en pratique d'UML nécessite un apprentissage et passe par une période d'adaptation.
- UML n'est pas une méthode dans la mesure où elle ne présente aucune démarche. [21]

## 2.5 Une vue générale des diagrammes UML

Une autre caractéristique importante d'UML, est qu'il permet de représenter un système selon différentes vues complémentaires par les diagrammes. Un diagramme est une représentation

graphique, qui s'intéresse à un aspect précis du modèle (système). Construire un modèle objet en notations UML, consiste à construire quelques diagrammes. [22]

Il donne à l'utilisateur un moyen de visualiser et de manipuler des éléments de modélisation.

Ces diagrammes sont regroupés dans deux grands ensembles :

### 2.5.1 Les diagrammes structurels (vue statiques)

Ces diagrammes, au nombre de six, ont vocation à représenter l'aspect statique d'un système (classes, objets, composants...).

- **Diagramme de classes:** Il montre les briques de base statiques : classes, associations, interfaces, attributs, opérations, généralisations, etc.
- **Diagramme d'objets:** Il montre les instances des éléments structurels et leurs liens à l'exécution.
- **Diagramme de packages:** Il montre l'organisation logique du modèle et les relations entre packages.
- **Diagramme de structure composite:** Il montre l'organisation interne d'un élément statique complexe.
- **Diagramme de composants:** Il montre des structures complexes, avec leurs interfaces fournies et requises.
- **Diagramme de déploiement:** Il montre le déploiement physique des « artefacts » sur les ressources matérielles.

### 2.5.2 Les diagrammes de comportement (vue dynamiques)

Ces diagrammes représentent la partie dynamique d'un système réagissant aux événements et permettant de produire les résultats attendus par les utilisateurs. Sept diagrammes sont proposés par UML :

- **Diagramme de cas d'utilisation:** Il montre les interactions fonctionnelles entre les acteurs et le système à l'étude.
- **Diagramme de vue d'ensemble des interactions:** Il fusionne les diagrammes d'activité et de séquence pour combiner des fragments d'interaction avec des décisions et des flots.
- **Diagramme de séquence:** Il montre la séquence verticale des messages passés entre objets au sein d'une interaction.

- **Diagramme de communication:** Il montre la communication entre objets dans le plan au sein d'une interaction.
- **Diagramme de temps:** Il fusionne les diagrammes d'états et de séquence pour montrer l'évolution de l'état d'un objet au cours du temps.
- **Diagramme d'activité:** Il montre l'enchaînement des actions et décisions au sein d'une activité.
- **Diagramme d'états:** Il montre les différents états et transitions possibles des objets d'une classe. [24]

On utilise dans notre application Web les diagrammes suivants :

### 1. Diagramme de cas d'utilisation

Ce diagramme est destiné à représenter les besoins des utilisateurs par rapport au système. Il constitue un des diagrammes les plus structurants dans l'analyse d'un système.

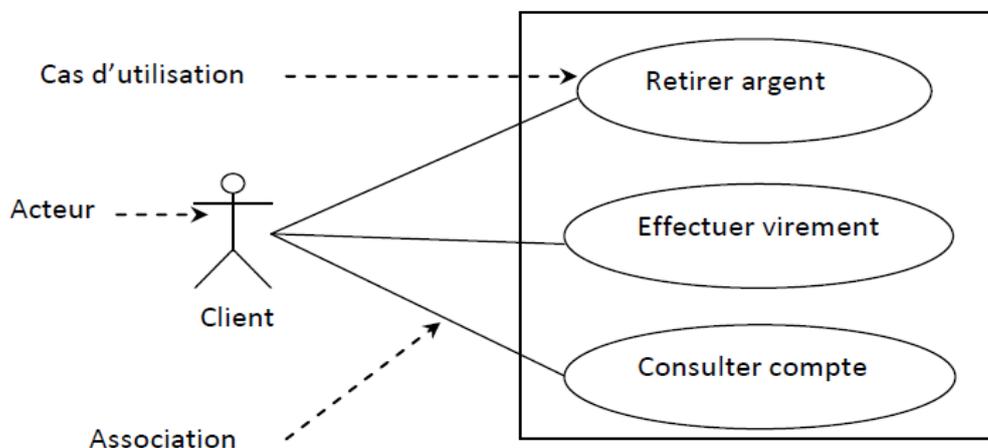
Le diagramme de cas d'utilisation représente la structure des grandes fonctionnalités nécessaires aux utilisateurs du système. C'est le premier diagramme du modèle UML, celui où s'assure la relation entre l'utilisateur et les objets que le système met en œuvre. [20]

#### a) Éléments des diagrammes de cas d'utilisation

##### - Acteur

Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié.

Un acteur peut consulter et/ou modifier directement l'état du système, en émettant et/ou en recevant des messages susceptibles d'être porteurs de données.



### - Cas d'utilisation

Un cas d'utilisation (use case) représente un ensemble de séquences d'action qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier.

Un cas d'utilisation modélise un service rendu par le système. Il exprime les interactions acteurs/système et apporte une valeur (notable) à l'acteur concerné. [24]

#### b) Relations dans les diagrammes de cas d'utilisation

##### - Relations entre les acteurs

La seule relation possible entre deux acteurs est la généralisation : un acteur A est une généralisation d'un acteur B si l'acteur A peut être substitué par l'acteur B. Dans ce cas, tous les cas d'utilisation accessibles à A le sont aussi à B, mais l'inverse n'est pas vrai. Le symbole utilisé pour la généralisation entre acteurs est une flèche avec un trait plein dont la pointe est un triangle fermé désignant l'acteur le plus général. [20]

##### - Relation entre les acteurs et les cas d'utilisation

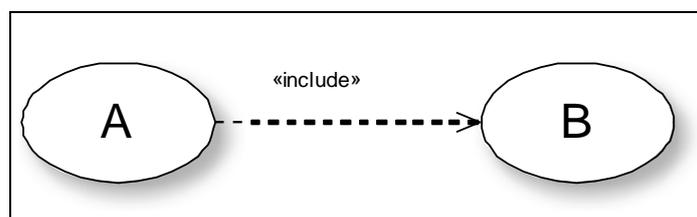
###### • Relation d'association

Une relation d'association est un chemin de communication entre un acteur et un cas d'utilisation, elle est représentée par un trait continu.

##### - Relations entre cas d'utilisation

###### a) Relation d'inclusion

Une relation d'inclusion d'un cas d'utilisation A par rapport à un cas d'utilisation B signifie qu'une instance de A contient le comportement décrit dans B. Cette dépendance est symbolisée par le stéréotype «include».

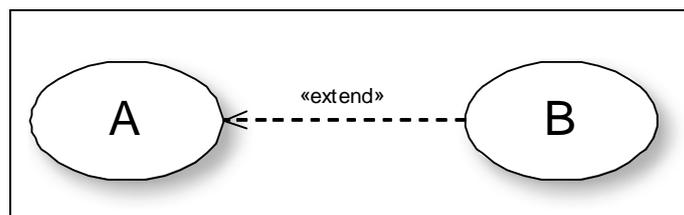


**Figure 2.1:** Représentation de la relation d'inclusion

###### b) Relation d'extension

Une relation d'extension d'un cas d'utilisation A par un cas d'utilisation B signifie qu'une instance de A peut être étendue par le comportement décrit dans B.

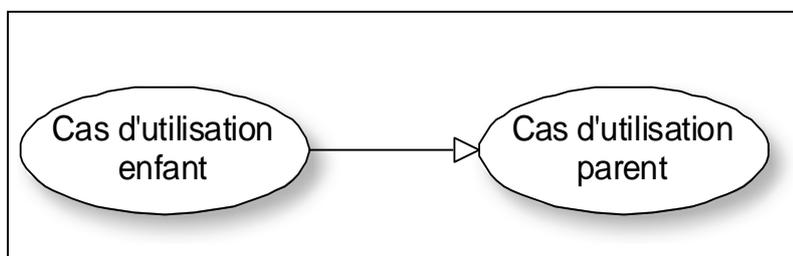
Cette dépendance est symbolisée par le stéréotype «extend».



**Figure 2.2:** Représentation de relation d'extension

### c) Généralisation/Spécialisation

Un cas A est une généralisation d'un cas B si B est un cas particulier de A. Cette relation de généralisation/spécialisation est présente dans la plupart des diagrammes UML et se traduit par le concept d'héritage dans les langages orientés objet. [5]



**Figure 2.3 :** Représentation de relation Généralisation/Spécialisation

## 2. Diagramme de séquence

Représente la succession chronologique des opérations réalisées par un acteur. Il indique les objets que l'acteur va manipuler et les opérations qui font passer d'un objet à l'autre. Les principales informations contenues dans un diagramme de séquence sont les messages échangés entre les lignes de vie, présentés dans un ordre chronologique. [20]

- **La ligne de vie**

La ligne de vie des objets est représentée par une ligne verticale en traits pointillés, placée sous le symbole de l'objet concerné. Cette ligne de vie précise l'existence de l'objet concerné durant un certain laps de temps.

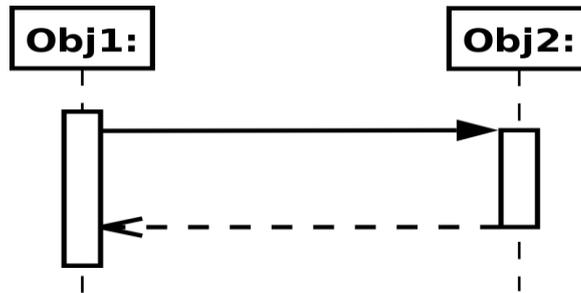
En général, une ligne de vie est représentée sur toute la hauteur du diagramme de séquence. Par contre, elle peut débuter et s'interrompre à l'intérieur du diagramme. [25]

- **Le message**

Un message représente la spécification d'une communication unidirectionnelle entre objets qui transporte de l'information avec l'intention de déclencher une activité chez le récepteur.

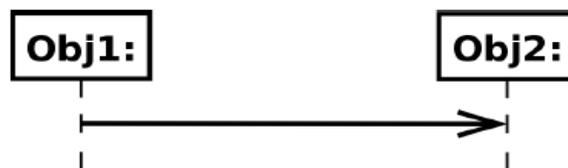
- **Message synchrones** : l'émetteur reste bloqué le temps que le récepteur traite le message envoyé et envoie la réponse.

Graphiquement, un message synchrone se représente par une flèche en traits pleins et à l'extrémité pleine, suivi d'une réponse qui se représente par une flèche en discontinue.



- **Message asynchrones** : L'émetteur n'est pas bloqué lorsque le récepteur traite le message envoyé.

Graphiquement, un message asynchrone se représente par une flèche en traits pleins et à l'extrémité ouverte. [21]



### 3. Diagramme de classe

Ils représentent la structure statique en termes de classes et de relations.

Ce sont les diagrammes les plus fréquents dans une modélisation par objets. [22]

Le diagramme de classes comporte 7 concepts:

- a. **classe** : est une description abstraite (condensée) d'un ensemble d'objets du domaine de l'application : elle définit leur structure, leur comportement et leurs relations.
- b. **attribut** : représente la modélisation d'une information élémentaire représentée par son nom et son format.
- c. **opération** : est une fonctionnalité assurée par une classe. La description des opérations peut préciser les paramètres d'entrée et de sortie ainsi que les actions élémentaires à exécuter.

L'opération représente un élément de comportement des objets, défini de manière globale dans la classe. [25]

**Formalisme:**

Nom de classe
Attribut1 public: int Attribut2 protégé: int Attribut3 privé: int
Operation_1 () : void Operation_2 (): void

**d. L'agrégation :** est une relation « composé-composant » ou « partie de » dans laquelle les objets représentant les composants d'une chose sont associés à un objet représentant l'assemblage (ou l'agrégation) entier. Graphiquement, on ajoute un losange vide du côté de l'agrégat. [26]

**e. La composition :** également appelée agrégation composite, décrit une contenance structurelle entre instances. Ainsi, la destruction de l'objet composite implique la destruction de ses composants. Graphiquement, on ajoute un losange plein du côté de l'agrégat.

**f. Multiplicité ou cardinalité :** La multiplicité associée à une terminaison d'association, d'agrégation ou de composition déclare le nombre d'objets susceptibles d'occuper la position définie par la terminaison d'association.

**g. L'association :** Une association est une relation entre deux classes (association binaire) ou plus (association n-aire), qui décrit les connexions structurelles entre leurs instances. Une association indique donc qu'il peut y avoir des liens entre des instances des classes associées. [20]

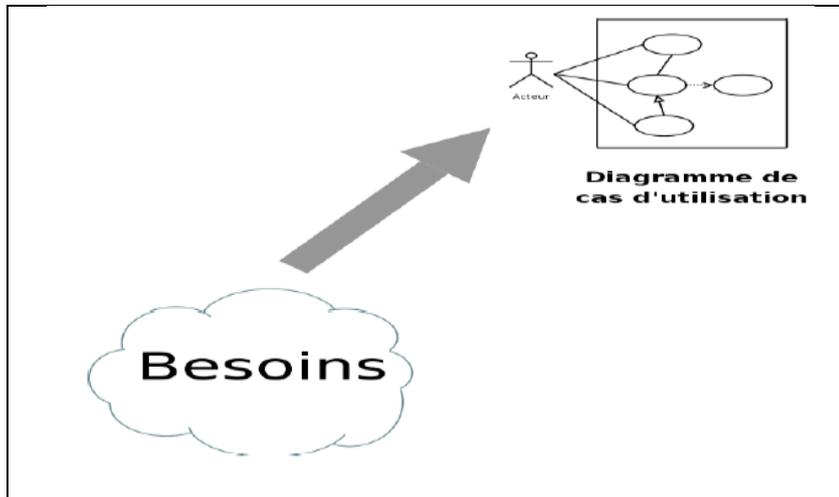
### 3. La démarche de conception

La démarche de conception de notre application est universelle, elle est structurée en 04 étapes :

### 3.1 Phase d'identification des besoins et spécification des fonctionnalités

#### a) Identification et représentation des besoins

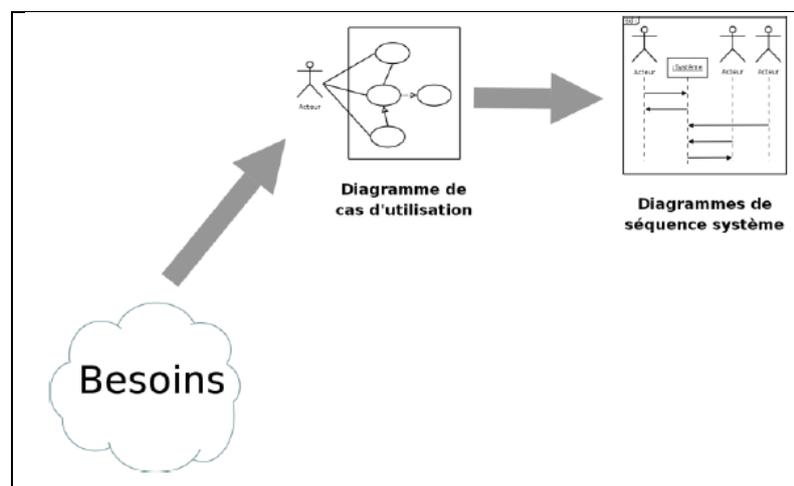
Identification et représentation des besoins à partir des informations recueillies lors des rencontres entre informaticiens et utilisateurs. [21]



**Figure 2.4 :** Les besoins sont modélisés par un diagramme de cas d'utilisation

#### b) Spécification détaillée des besoins

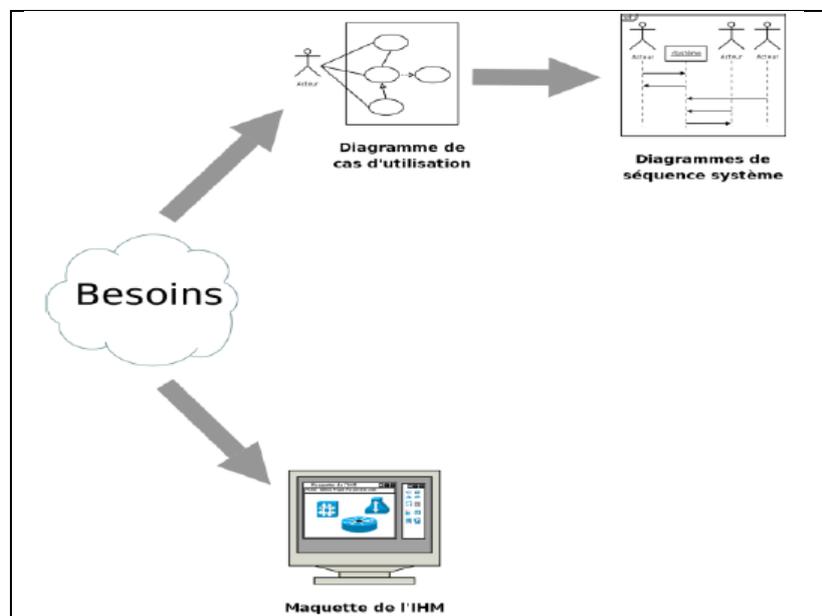
Dans cette étape, on cherche à détailler la description des besoins par la description textuelle des cas d'utilisation et la production de diagrammes de séquence système illustrant cette description textuelle. Cette étape amène souvent à mettre à jour le diagramme de cas d'utilisation puisque nous sommes toujours dans la spécification des besoins.[27]



**Figure 2.5:** Les diagrammes de séquence système illustrent la description Textuelle des cas d'utilisation.

### c) Maquette de l'IHM de l'application

Une maquette d'IHM (Interface Homme-Machine) est un produit jetable permettant aux utilisateurs d'avoir une vue concrète mais non définitive de la future interface de l'application. La maquette peut très bien consister en un ensemble de dessins produits par un logiciel de présentation ou de dessin. Par la suite, la maquette pourra intégrer des fonctionnalités de navigation permettant à l'utilisateur de tester l'enchaînement des écrans ou des menus, même si les fonctionnalités restent fictives. La maquette doit être développée rapidement afin de provoquer des retours de la part des utilisateurs. [27]



**Figure 2.6** : Une maquette d'IHM facilite les discussions avec les futurs Utilisateurs

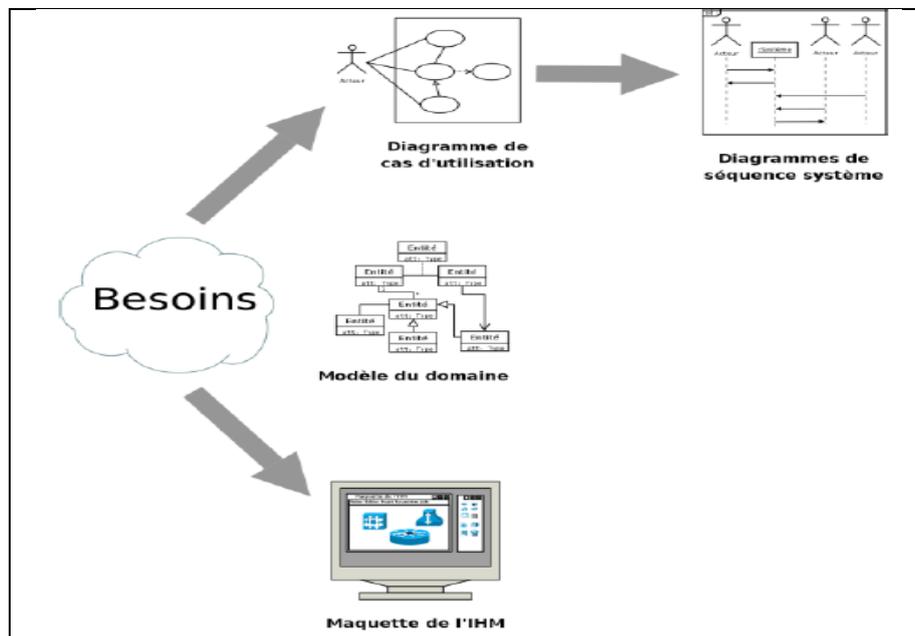
## 3.2 Phase d'analyse

### a) Analyse du domaine : Modèle du domaine

L'élaboration du modèle des classes du domaine permet d'opérer une transition vers une véritable modélisation objet. L'analyse du domaine est une étape totalement dissociée de l'analyse des besoins. Elle peut être menée avant, en parallèle ou après cette dernière. [20]

La phase d'analyse du domaine permet d'élaborer la première version du diagramme de classes appelée modèle du domaine. Ce modèle décrit les classes qui modélisent les concepts du modèle d'application (on utilise aussi le terme de métier), c.à.d. des objets du monde réel.

Les concepts du domaine peuvent être identifiés directement à partir de la connaissance du domaine ou par interview des experts métier. [27]



**Figure 2.7:** La phase d'analyse du domaine permet d'élaborer la première version du diagramme de classe. [20]

### b) Diagramme de classes participantes

Le diagramme de classes participantes est particulièrement important puisqu'il effectue la jonction entre, d'une part, les cas d'utilisation, le modèle du domaine et la maquette, et d'autre part, les diagrammes de conception logicielle que sont les diagrammes d'interaction et le diagramme de classes de conception. Le diagramme de classes participantes modélise trois types de classes d'analyse, les dialogues, les contrôles et les entités ainsi que leurs relations :

- **Les classes de dialogues :**

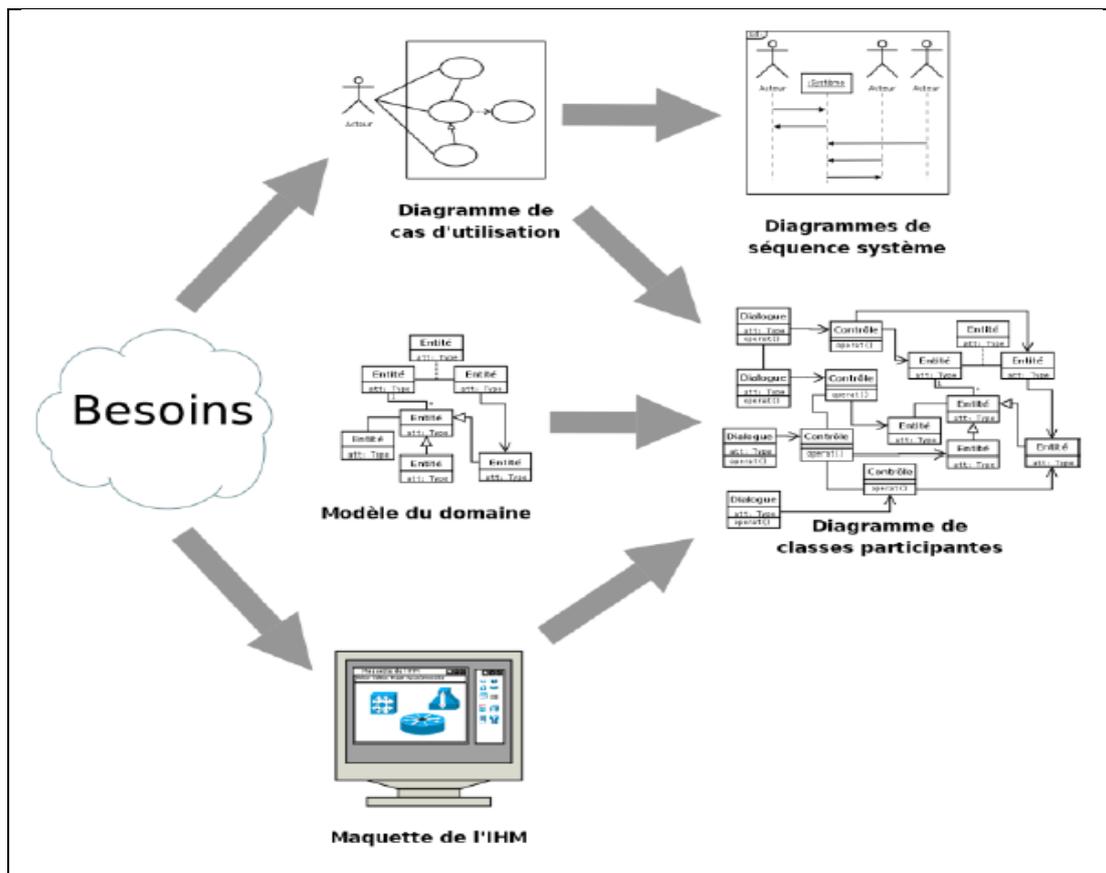
Les classes qui permettant les interactions entre l'IHM et les utilisateurs sont qualifiées de dialogues. Ces classes sont directement issues de l'analyse de la maquette. En général les dialogues vivent seulement le temps du déroulement du cas d'utilisation concerné.

- **Les classes de contrôles :**

Les classes qui modélisent la cinématique de l'application sont appelées contrôles. Elles font la jonction entre les dialogues et les classes métier en permettant aux différentes vues de l'application de manipuler des informations détenues par un ou plusieurs objets métier. Elles contiennent les règles applicatives et les isolent à la fois des dialogues et des entités.

- **Les classes entités:** ○

Les classes métier, qui proviennent directement du modèle du domaine, sont qualifiées d'entités. Ces classes sont généralement persistantes, c'est-à-dire qu'elle survient à l'exécution d'un cas d'utilisation particulier et qu'elles permettant à des données et des relations d'être stockées dans des fichiers ou des bases de données. Lors de l'implémentation, ces classes peuvent ne pas se concrétiser par des classes mais par des relations, au sens des bases de données relationnelles. [4]



**Figure 2.8 :** Le diagramme de classes participantes effectue la jonction entre les cas d'utilisation, Le modèle du domaine et les diagrammes de conception logicielle

### 3.3 Phase de conception

#### a) Diagramme d'interaction

Il faut attribuer précisément les responsabilités de comportement, dégagée par les diagrammes de séquence système, aux classes d'analyse du diagramme de classes participantes élaboré. Les résultats de cette réflexion sont présentés sous la forme de diagrammes d'interaction UML.

Parallèlement, une première ébauche de la vue statique de conception, c'est-à-dire du diagramme de classes de conception, est construite et complétée.

Durant cette phase, l'ébauche du diagramme de classes de conception reste indépendante des choix technologiques qui seront faits ultérieurement. [27]

#### **b) Diagramme de classes de conception**

L'objectif de cette étape est de produire le diagramme de classes qui servira pour l'implémentation. Une première ébauche du diagramme de classes de conception a déjà été élaborée en parallèle du diagramme d'interaction. Il faut maintenant le compléter en précisant les opérations privées des différentes classes.

### **3.4 Phase d'implémentation**

C'est lors de cette phase que le projet est réalisé ou fabriqué, c'est-à-dire que les tâches permettant de mettre en œuvre le nouveau produit, bien ou service, sont réalisées. Dans les projets informatiques, c'est cette phase qui permet la construction du logiciel.

Il faut maintenant le compléter en précisant les opérations privées des différentes classes. Il faut prendre en compte les choix techniques, comme le choix du langage de programmation, le choix des différentes bibliothèques utilisées (notamment pour l'implémentation de l'interface graphique), etc.

## **4. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons passé en revue le langage de modélisation UML et ses différents diagrammes. UML est un langage riche ; il couvre toutes les phases d'un cycle de développement. Il est également ouvert (indépendant du domaine d'application et des langages d'implémentation). UML s'industrialise : les outils qui le supportent se multiplient. Ils permettent de respecter les normes de représentation, de gérer dans une certaine mesure la cohérence de l'analyse, de générer des rapports de documentation, etc. Autrement dit, ils permettent de s'abstraire du travail fastidieux et répétitif à l'utilisation d'une méthode et d'un formalisme, et donc de se focaliser sur la compréhension et la résolution du problème. Pour ces raisons nous avons choisi UML pour modéliser notre application.

# Chapitre 03

## La conception

1. Introduction
2. Élaboration de cahier de charge
3. Spécification détaillé des besoins
4. Conclusion

## 1. Introduction

L'étude préliminaire ou pré-étude est la toute première étape de notre processus de développement. Elle survient à la suite d'une décision de démarrage de projet, et consiste à effectuer un premier repérage des besoins fonctionnels et opérationnels, en utilisant principalement le texte, ou des diagrammes très simples. [19]

## 2. Élaboration de cahier de charge

### 2.1 Présentation du projet

Notre projet consiste à développer une application web dynamique qui permet d'exploiter les services offertes par le SIG (Système d'Information Géographique) pour représenter les informations qui caractérisent la ville de Mila. Pour cela il nous faut mettre en place un système permettant aux clients internautes de consulter les informations de site via une connexion internet, faire des calculs statistiques à partir des formulaires de choix des critères statistiques qui sont reliés avec les informations de la base de donnée du site, l'afficher sur une carte thématique et l'imprimer.

### 2.2 Grand choix et besoins techniques

#### a. Les besoins

- **Interface simple** : pour simplicité l'utilisation du site.
- **La page d'accueil** : présentation de la ville de Mila.
- **La sécurité**: il faut protéger l'accès à la base de donnée en établissant un mot de passe qui va empêcher toute personne d'y accéder sauf l'administrateur du site.

#### b. Les choix

- La modélisation objet avec le langage de modélisation UML.
- Le langage de programmation PHP.
- Le système de gestion de base de donnée rationnel SGBDR MYSQL.
- Le serveur APPACHE.

### 2.3 Recueil des besoins fonctionnels

Le rôle principal de notre application est de pouvoir afficher les informations stockées dans la base de données sur des cartes.

### 2.3.1 Administrateur

- **Authentifier**
  - L'administrateur demande l'accès au système, Le système vérifie la validité du nom et mot de passe et ouvre la page d'accueil.
- **Mise à jour**
  - Possibilité de faire l'ajout, la modification et suppression des données de la base de données
- **Rechercher**
  - Possibilité de saisir différents critères de recherche.

### 2.3.2 Visiteur

- Consultation de différentes informations géographiques sur la wilaya de Mila
- Faire des statistiques avec saisi des critères de calcul et affichage des resultats.
- Pouvoir de saisir des critères sur différents thèmes pour affichage sur cartes.
- Possibilité d'imprimer les informations affichées (cartes et statistiques).

## 2.4 Identification des acteurs

Nous allons maintenant énumérer les acteurs susceptibles d'interagir avec le système. Ces acteurs sont :

**Administrateur** : c'est la personne qui gérer le système.

**visiteur** : c'est la personne qui accède au site pour consulter le site.

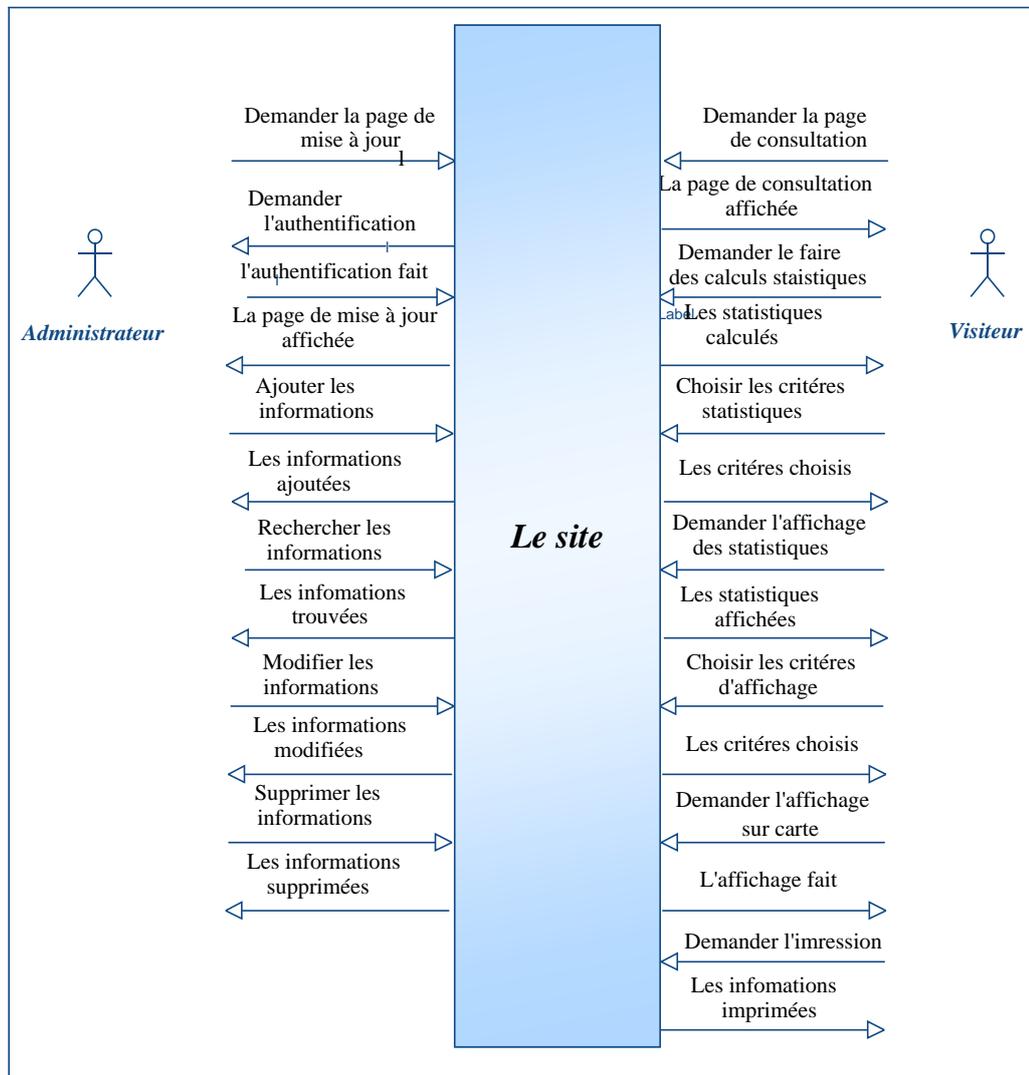
## 2.5 Identification du message

On va détailler les différents messages échangés entre le système et les acteurs.

- **Le système émit les messages suivants :**
  - Page pour remplir les informations d'authentification.
  - Page d'administrateur qui contient les différentes demandes.
  - Page de visiteur qui contient les différentes demandes.
  - Page pour remplir les informations de chaque demande.
  - La carte.
- **Le système reçoit les messages suivants :**
  - Les informations d'authentification.
  - Les demandes (mise à jour, consultation, ajout, affichage...etc.).
  - Les informations des demandes (mise à jour, consultation, ajout, affichage...etc.).

### 3. Spécification détaillée des besoins

#### 3.1 Le diagramme de contexte



**Figure 3.1 :** Diagramme de contexte

#### 3.2 Capture des besoins fonctionnels

Cette phase représente un point de vue « fonctionnel » de l'architecture système. Par le biais des cas d'utilisation, nous serons en contact permanent avec les acteurs du système en vue de définir les limites de celui-ci, et ainsi éviter de trop s'éloigner des besoins réels de l'utilisateur final.

### 3.3 Le diagramme de cas d'utilisation

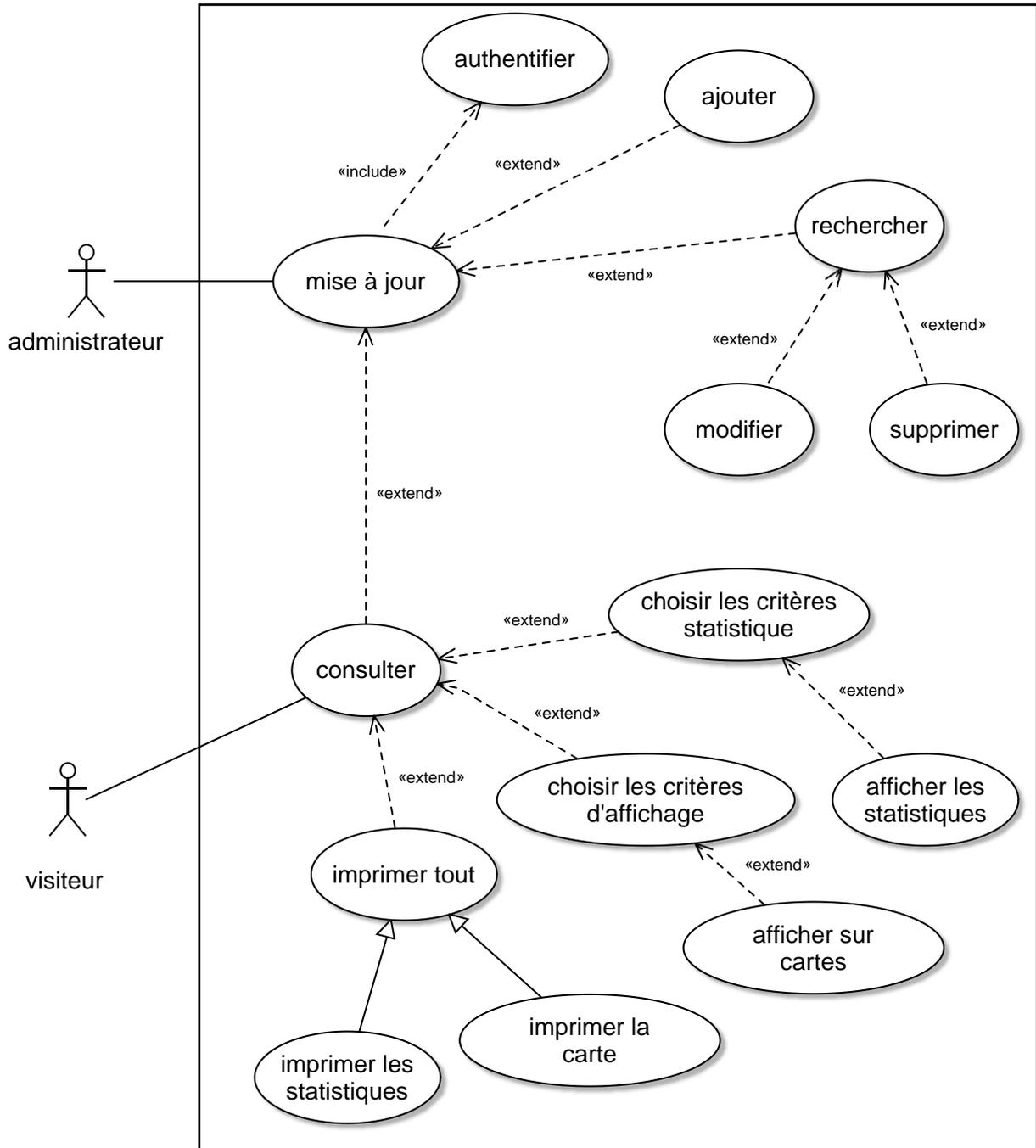


Figure 3.2 : Diagramme de cas d'utilisation

### 3.4 La description des cas d'utilisation

#### 3.4.1 Administrateur

##### a) Authentifier

<b>Cas d'utilisation</b>	S'authentifier.
<b>acteur</b>	Administrateur.
<b>But</b>	Vérifier l'autorisation d'accès au système
<b>Pré conditions</b>	/
<b>Post conditions</b>	L'administrateur est authentifié par le système
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. L'administrateur demande l'accès au système.</li> <li>5. Le système demande à l'administrateur d'entrer le nom et le mot de passe.</li> <li>6. L'administrateur saisie le nom et le mot de passe et valide.</li> <li>7. Le système vérifie la validité du nom et mot de passe et ouvre la page d'accueil.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Les données d'authentification sont erronées :             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Le système affiche un message d'erreur.</li> <li>2.1.2 Le système propose à l'administrateur une nouvelle fois de saisir le nom et le mot de passe.</li> </ol> </li> <li>2.2 Reprise l'enchaînement à partir le point 2.</li> </ol>

**Tableau 3.1:** Fiche de description du cas d'utilisation : Authentifier

##### b) Mise à jour

<b>Cas d'utilisation</b>	Mise à jour.
<b>acteur</b>	Administrateur.
<b>But</b>	Gérer les informations du site.
<b>Pré conditions</b>	L'administrateur doit être authentifié par le système.
<b>Post conditions</b>	La page affichée
<b>Scénario nominal</b>	La page de mise à jour est affichée.

**Tableau 3.2:** Fiche de description du cas d'utilisation : Mise à jour

c) **Rechercher**

<b>Cas d'utilisation</b>	Rechercher.
<b>acteur</b>	Administrateur.
<b>But</b>	Permet au visiteur la recherche des informations.
<b>Pré conditions</b>	L'administrateur doit être authentifié par le système et la page mise à jour affichée.
<b>Post conditions</b>	Résultat de recherche affiché.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur demande la page (formulaire) de recherche.</li> <li>2. Le système ouvre la page.</li> <li>3. L'administrateur saisit les critères de recherche et lance la recherche.</li> <li>4. Le système vérifie l'existence de l'information recherchée.</li> <li>5. Le système affiche le résultat de recherche.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 L'information n'existe pas :</li> <li>4.2 Le système affiche un message d'absence.</li> </ol>

**Tableau 3.3:** Fiche de description du cas d'utilisation : Rechercherd) **Modifier**

<b>Cas d'utilisation</b>	Modifier.
<b>acteur</b>	Administrateur.
<b>But</b>	Modifier les informations de la base de données.
<b>Pré conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrateur doit être authentifié par le système.</li> <li>• L'information recherchée déjà existe dans la base de données.</li> </ul>
<b>Post conditions</b>	Les informations sont modifiées.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur demande la page de modification.</li> <li>8. Le système affiche la page demandée.</li> <li>9. L'administrateur modifie les informations et confirme les modifications.</li> <li>10. Le système confirme les modifications.</li> </ol>

**Tableau 3.4:** Fiche de description du cas d'utilisation : Modifier

## e) Supprimer

<b>Cas d'utilisation</b>	Supprimer.
<b>Acteur</b>	Administrateur.
<b>But</b>	Permettre à l'administrateur de supprimé les informations du site.
<b>Pré conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrateur doit être authentifié par le système.</li> <li>• L'information recherchée déjà existe dans la base de données.</li> </ul>
<b>Post conditions</b>	Les informations sont supprimées.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur demande la page de suppression.</li> <li>2. Le système affiche la page demandée.</li> <li>3. L'administrateur sélectionne et supprime les informations et confirme la suppression.</li> <li>4. Le système confirme la suppression.</li> </ol>

Tableau 3.5: Fiche de description du cas d'utilisation : Supprimer

## f) Ajouter

<b>Cas d'utilisation</b>	Ajouter
<b>Acteur</b>	Administrateur.
<b>But</b>	Permettre à l'administrateur d'ajouter des informations dans le site.
<b>Pré conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'administrateur doit être authentifié par le système.</li> <li>• L'information n'existe pas dans la base de données.</li> </ul>
<b>Post conditions</b>	Les informations sont ajoutées.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur demande la page d'ajout.</li> <li>2. Le système affiche la page demandée.</li> <li>3. L'administrateur ajoute les informations et valide.</li> <li>4. Le système valide l'ajout.</li> </ol>

Tableau 3.6: Fiche de description du cas d'utilisation : Ajouter

### 3.4.2 Visiteur

#### a) Consulter

<b>Cas d'utilisation</b>	Consulter.
<b>acteur</b>	Visiteur, administrateur.
<b>But</b>	Consulter les informations du site.
<b>Pré conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La page web déjà existe.</li> <li>• Les informations sont recherchées.</li> </ul>
<b>Post conditions</b>	Consultation des informations qui sont affichées dans la page web.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le visiteur demande l'ouverture du page web.</li> <li>2. Le système affiche la page demandée.</li> </ol>

**Tableau 3.7:** Fiche de description du cas d'utilisation: Consulter

#### b) Choisir les critères statistiques

<b>Cas d'utilisation</b>	Choisir les critères statistiques.
<b>acteur</b>	Visiteur, administrateur.
<b>But</b>	Choisir des critères pour faire des calculs.
<b>Pré conditions</b>	L'ouverture de formulaire du calcul statistique.
<b>Post conditions</b>	Les statistiques sont calculées à partir des critères choisies.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur demande le formulaire de choix des critères.</li> <li>2. Le système affiche le formulaire de choix de critères.</li> <li>3. L'utilisateur choisit les critères de calcul et valide.</li> <li>4. Le système fait les calculs statistiques.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Les critères entrés dans le formulaire sont incomplètes :</li> <li>3.2 Le système indique au visiteur que le formulaire est incomplet.</li> <li>3.3 Reprise l'enchaînement à partir le point 3.</li> </ol>

**Tableau 3.8:** Fiche de description du cas d'utilisation : Choisir les critères Statistiques.

c) **Afficher les statistiques**

<b>Cas d'utilisation</b>	Afficher les statistiques.
<b>Acteur</b>	Visiteur, administrateur.
<b>But</b>	Permettre l'affichage des statistiques calculées.
<b>Pré conditions</b>	Le choix des critères des statistiques sont validés (envoyé au système).
<b>Post conditions</b>	Les statistiques sont affichées.
<b>Scénario nominal</b>	1. Le système affiche la page de résultat des calculs.

**Tableau 3.9:** Fiche de description du cas d'utilisation : Afficher les statistiquesd) **Choisir les critères d'affichage**

<b>Cas d'utilisation</b>	Choisir les critères d'affichage.
<b>acteur</b>	Visiteur, administrateur.
<b>But</b>	Choisir des critères pour l'affichage.
<b>Pré conditions</b>	L'ouverture de page de consultation.
<b>Post conditions</b>	Les critères sont choisis pour l'affichage.
<b>Scénario nominal</b>	1. L'utilisateur demande le formulaire de choix de critères. 2. Le système affiche le formulaire de choix de critères. 3. L'utilisateur remplit le formulaire et valide.
<b>Scénario alternatif</b>	3.1 Les critères entrés dans le formulaire sont incomplètes : 3.2 Le système indique au visiteur que le formulaire est incomplet. 3.2.1 Reprise l'enchaînement à partir le point 3.

**Tableau 3.10:** Fiche de description du cas d'utilisation : Choisir les critères d'affichage

e) **Afficher sur carte**

<b>Cas d'utilisation</b>	Afficher carte.
<b>Acteur</b>	Visiteur, administrateur.
<b>But</b>	Permettre l'affichage des informations du site sur des cartes.
<b>Pré conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ouverture de la page de consultation.</li> <li>• Critère déjà choisis</li> </ul>
<b>Post conditions</b>	Les informations sont affichées sur la carte.
<b>Scénario nominal</b>	1. Le système affiche les informations sur la carte.

**Tableau 3.11:** Fiche de description du cas d'utilisation : Afficher sur cartef) **Imprimer les statistiques**

<b>Cas d'utilisation</b>	Imprimer les statistiques
<b>acteur</b>	Visiteur, administrateur.
<b>But</b>	Imprimer les statistiques.
<b>Pré conditions</b>	Les calculs déjà fait.
<b>Post conditions</b>	Imprimer la page des calculs.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur demande au système de lancer l'impression de la page.</li> <li>2. Le système lance l'impression.</li> </ol>

**Tableau 3.12:** Fiche de description du cas d'utilisation : Imprimer les statistiques

**g) Imprimer la carte**

<b>Cas d'utilisation</b>	Imprimer la carte
<b>acteur</b>	Visiteur, administrateur.
<b>But</b>	Imprimer la carte.
<b>Pré conditions</b>	La page déjà existe.
<b>Post conditions</b>	Imprimer la carte.
<b>Scénario nominal</b>	1. L'utilisateur demande au système de lancer l'impression de la page. 2. Le système lance l'impression.

**Tableau 3.13:** Fiche de description du cas d'utilisation : Imprimer la carte**h) Imprimer tout**

<b>Cas d'utilisation</b>	Imprimer tout.
<b>acteur</b>	Visiteur, administrateur.
<b>But</b>	Imprimer la page en cours (carte +statistique).
<b>Pré conditions</b>	La page déjà affichée pour l'impression.
<b>Post conditions</b>	Les informations de la page sont imprimées.
<b>Scénario nominal</b>	1. L'utilisateur demande au système de lancer l'impression de la page. 2. Le système lance l'impression.

**Tableau 3.14:** Fiche de description du cas d'utilisation : Imprimer tout**3.5 Les diagrammes de séquence****3.5.1 Administrateur****a) Authentifier**

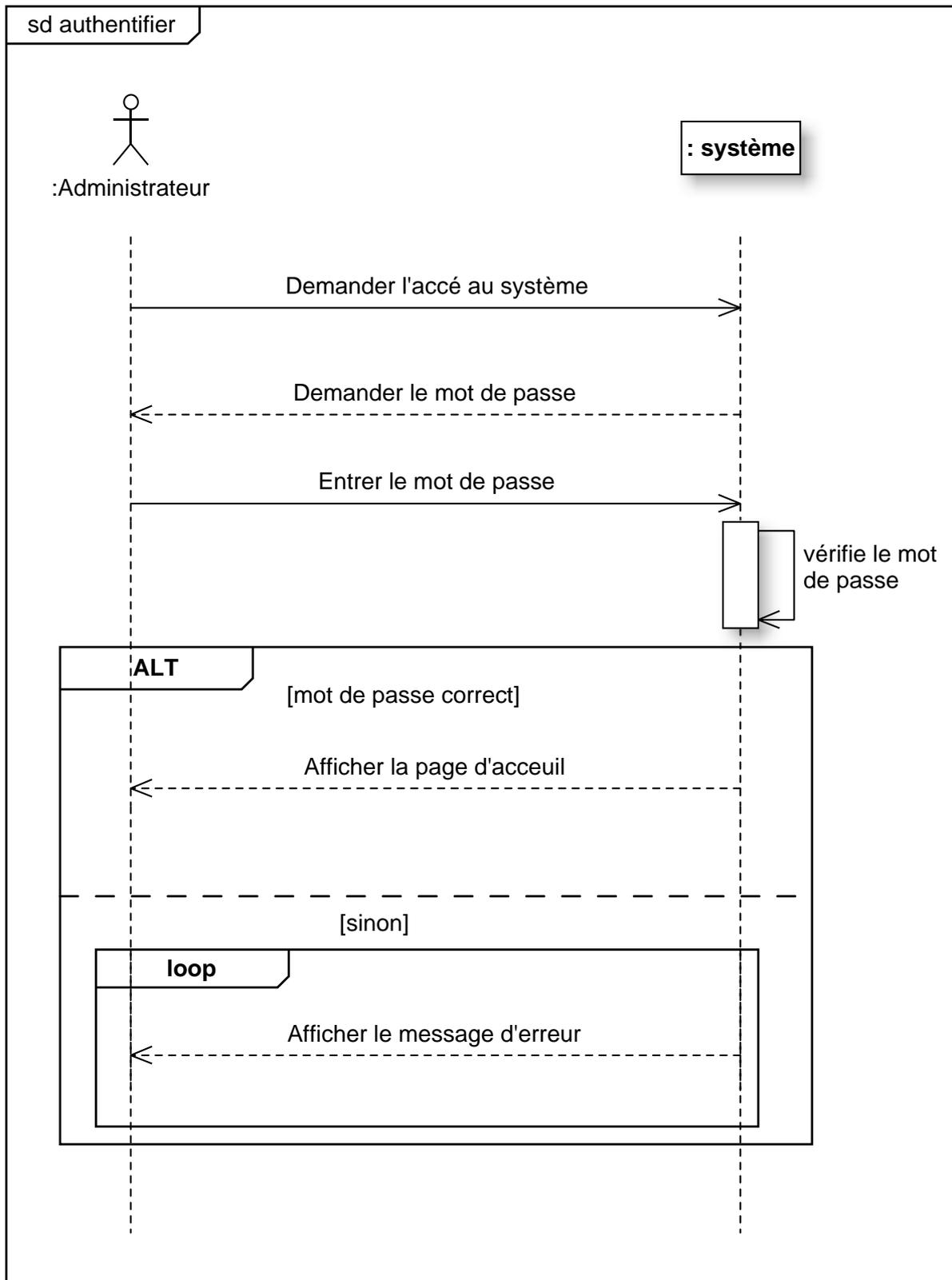
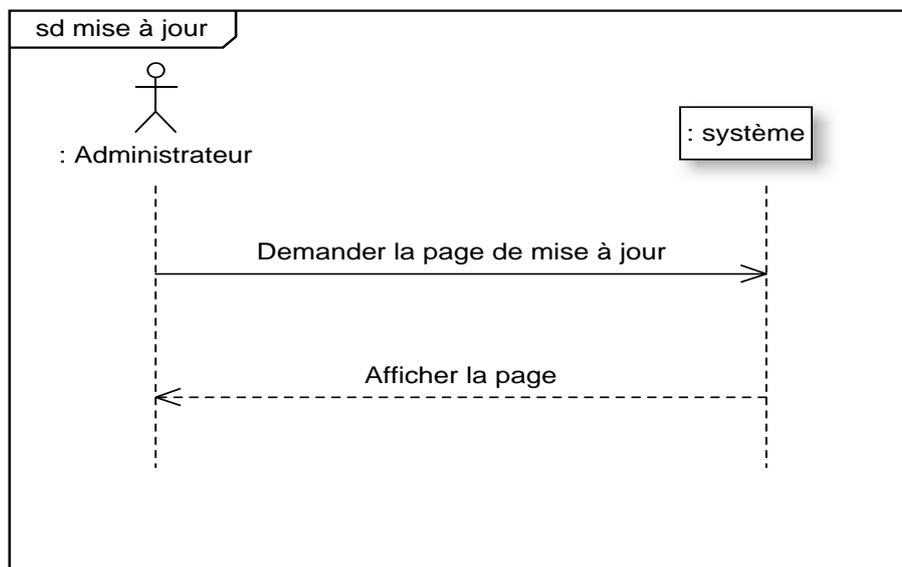


Figure 3.3 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Authentifier

**b) Mise à jour****Figure 3.4 :** Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Mise à jour

a) Rechercher

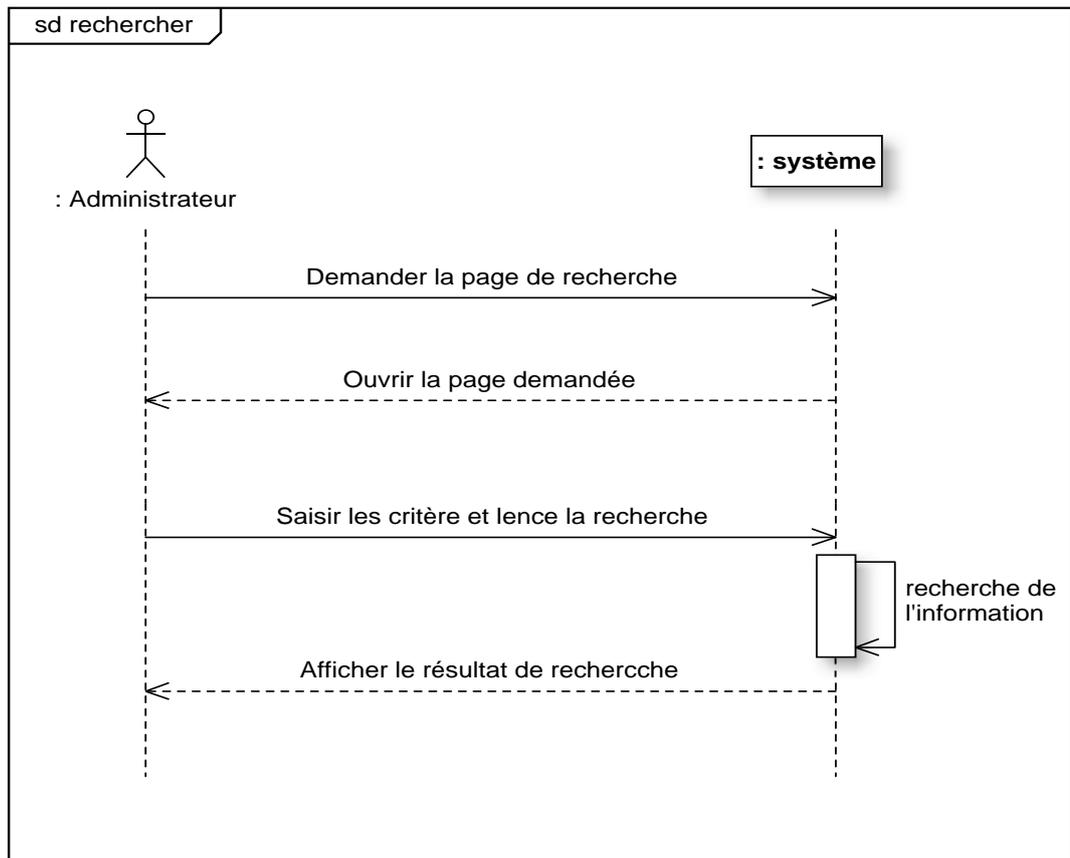


Figure 3.5: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Rechercher

b) Modifier

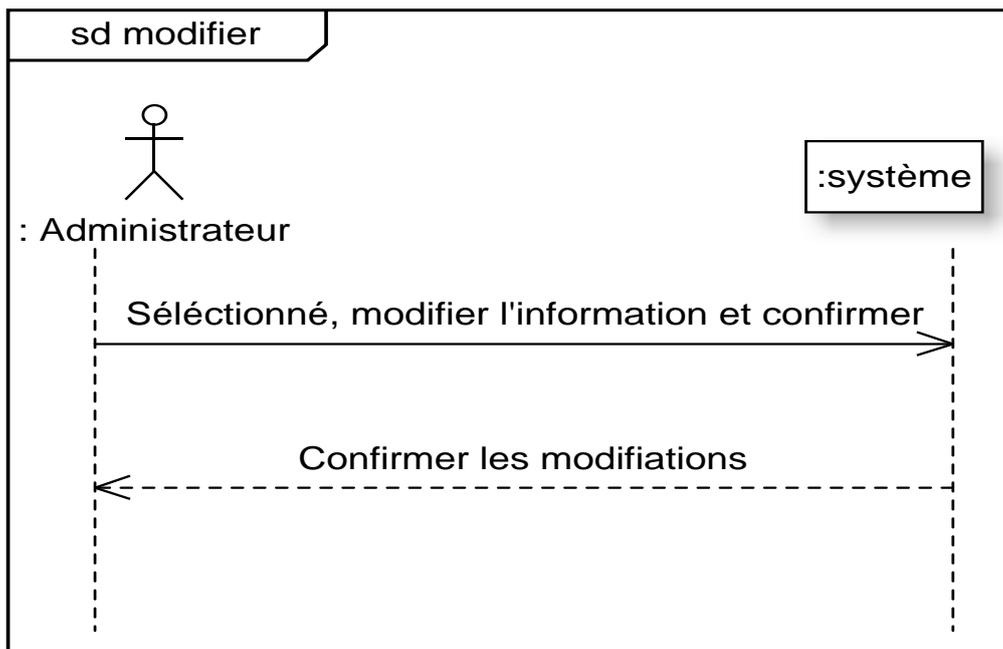


Figure 3.6: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Modifier

c) Supprimer

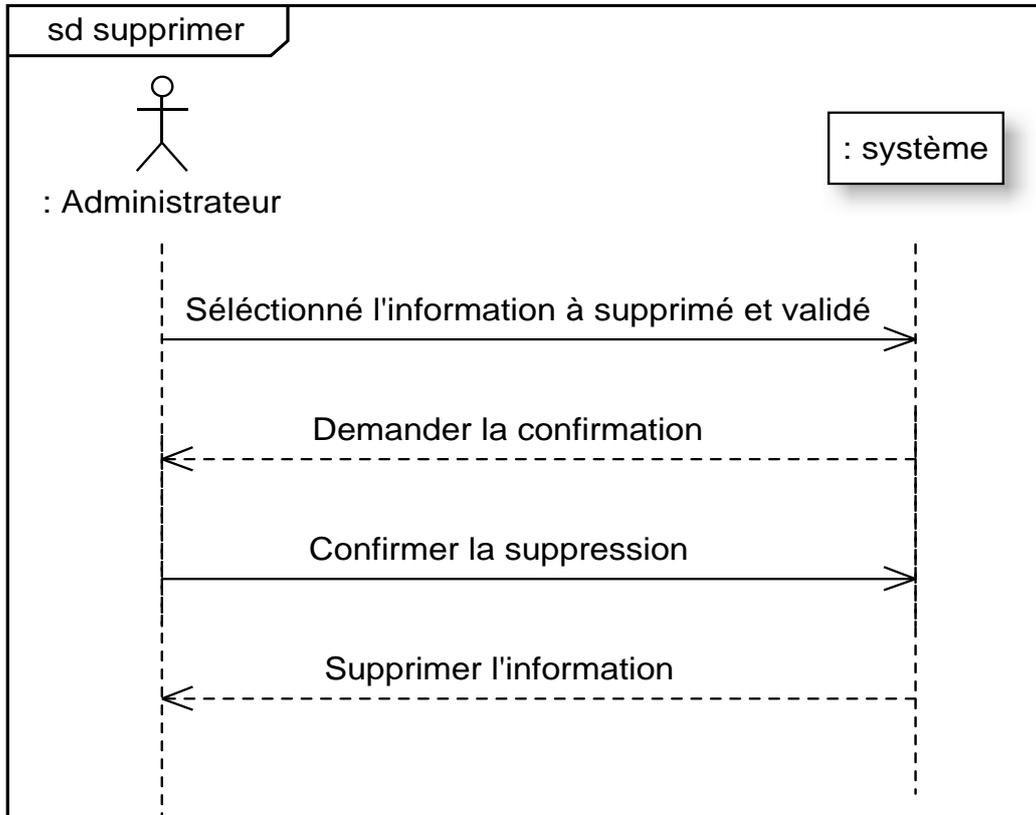


Figure 3.7: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Supprimer

d) Ajouter

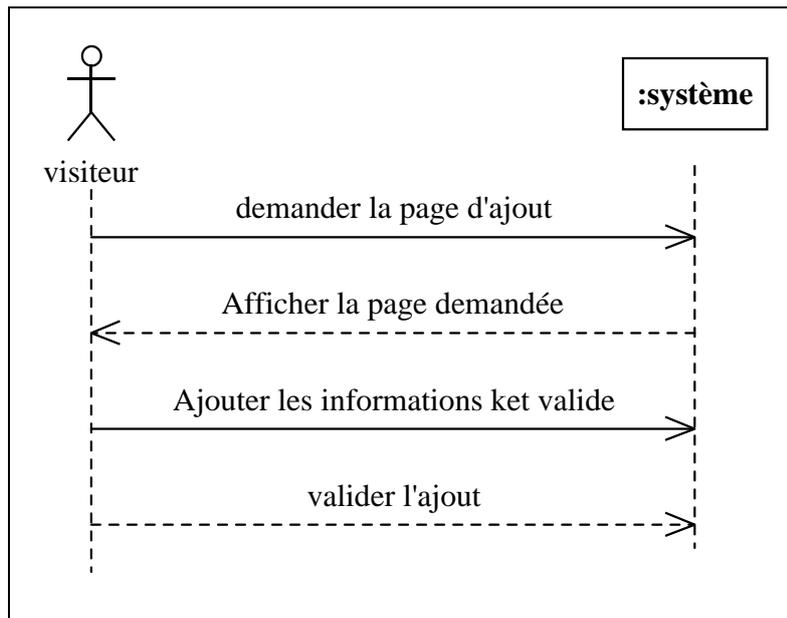
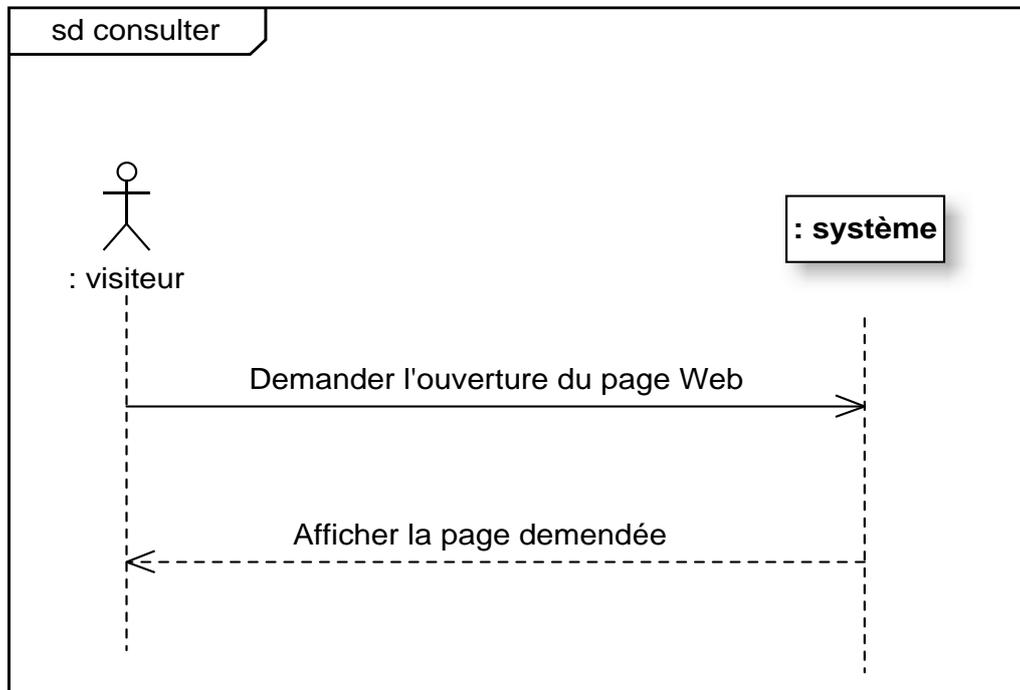


Figure 3.8: Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Ajout

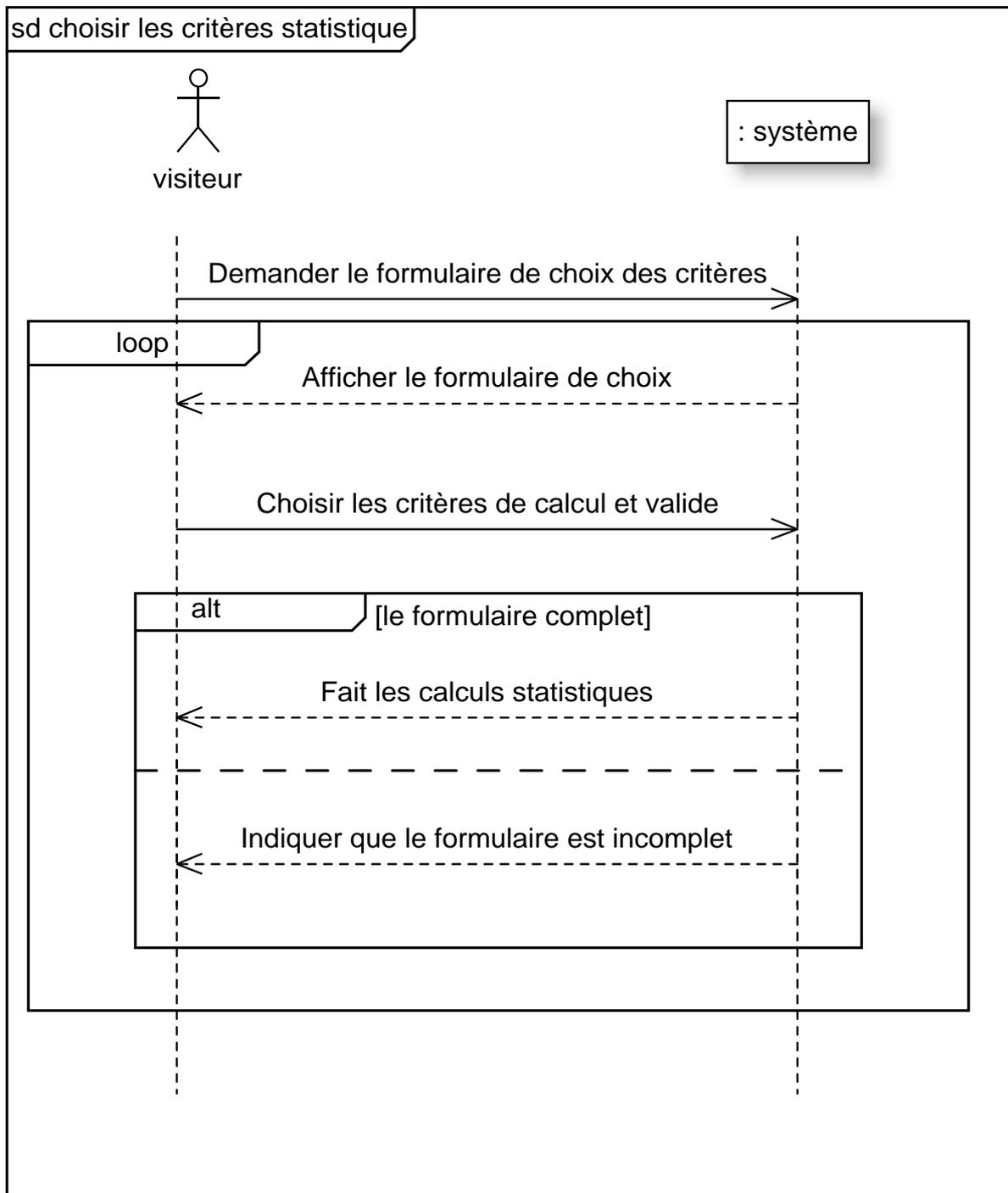
### 3.5.2 Visiteur

#### c) Consulter



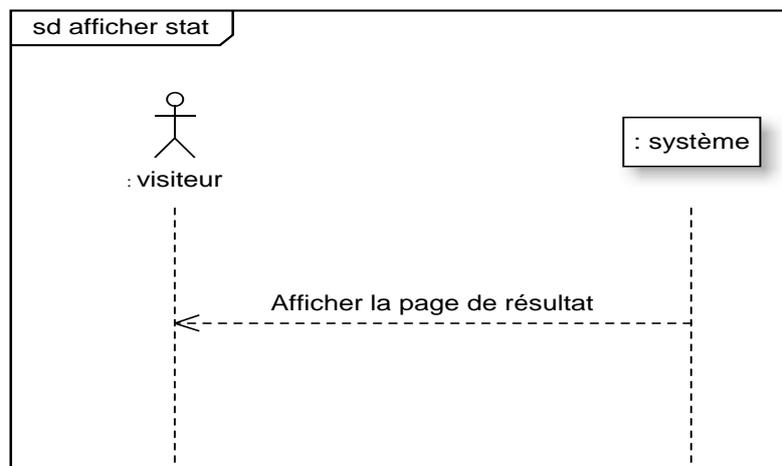
**Figure 3.9:**Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Consulter

**d) Choisir les critères statistiques**



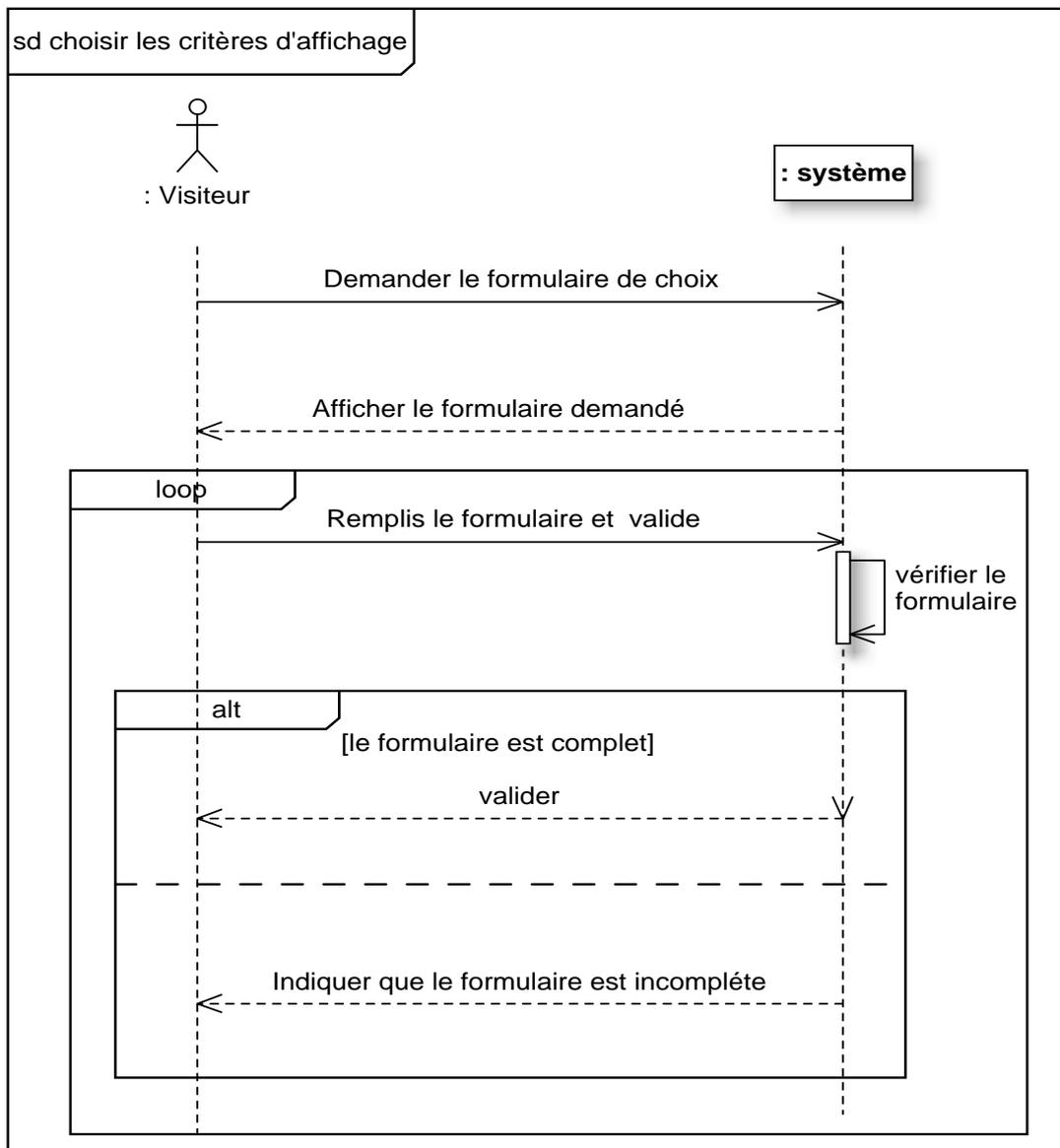
**Figure 3.10:**Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Choisir les critères statistiques

## c) Afficher les statistiques

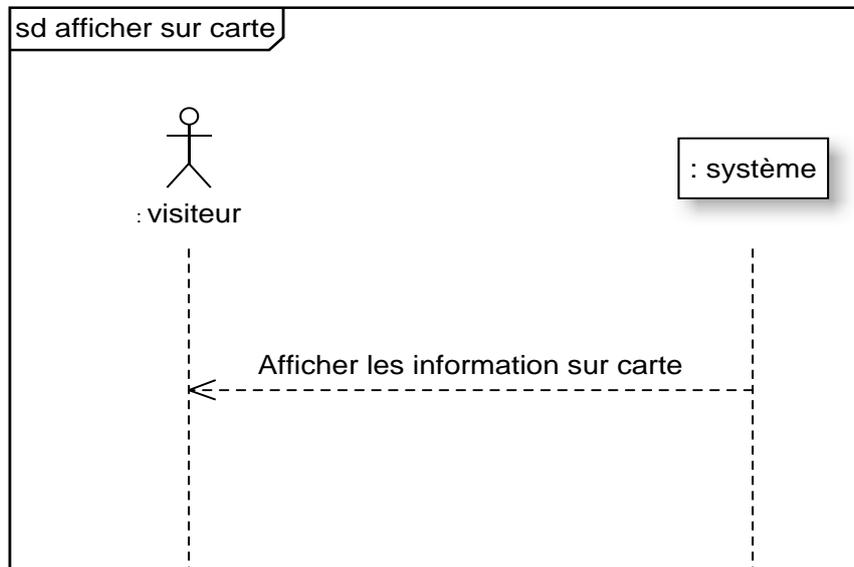
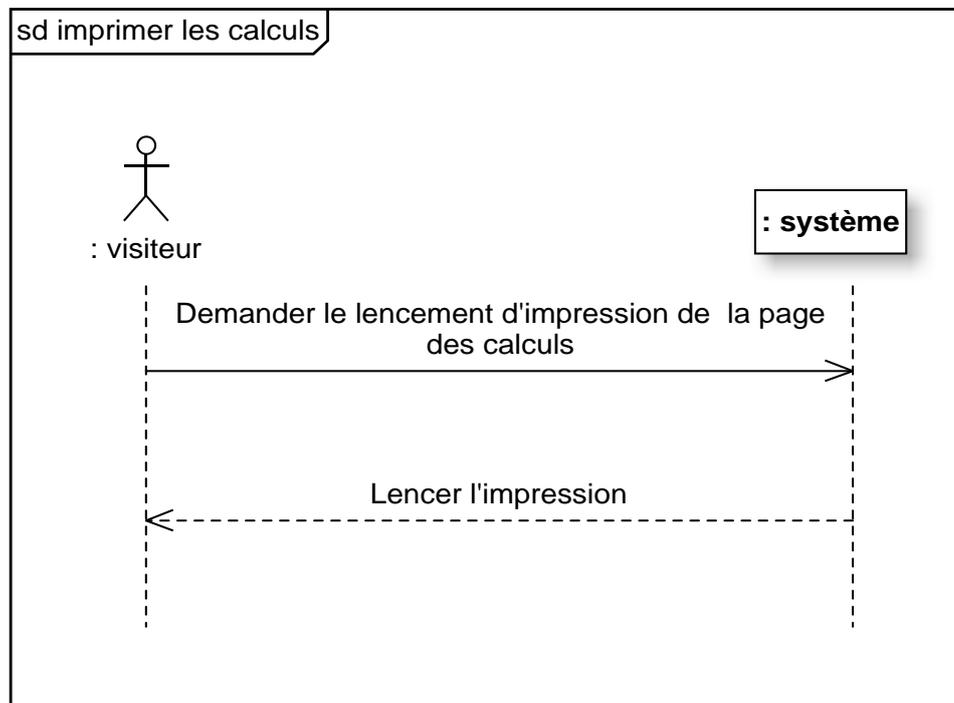


**Figure 3.11:**Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Afficher les statistiques

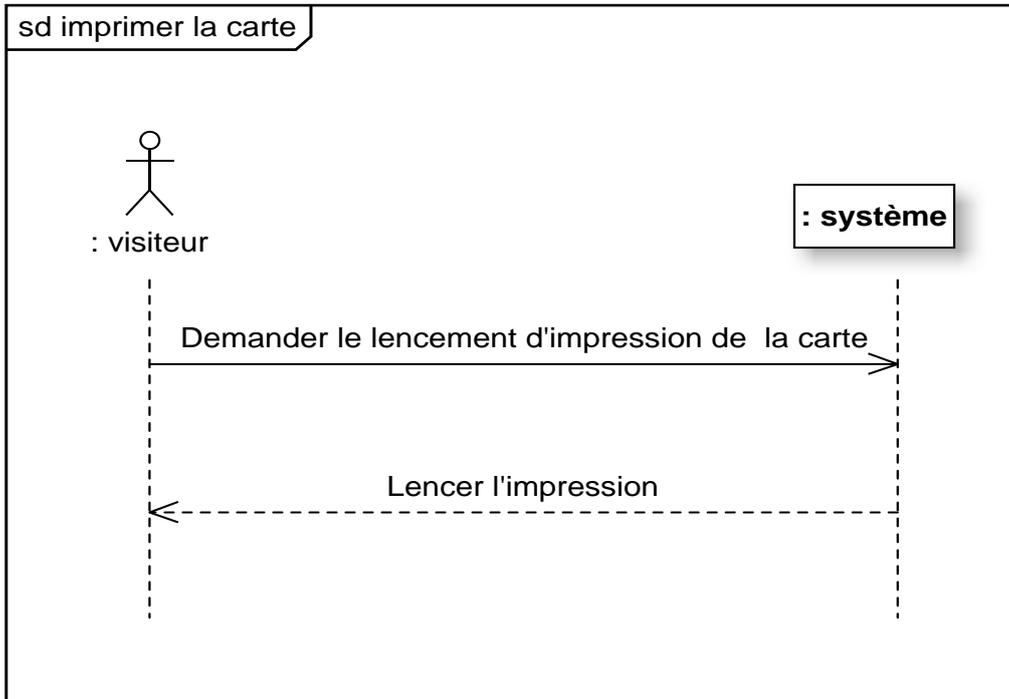
**d) Choisir les critères d’affichage**



**Figure 3.12:**Diagramme de séquence du cas d’utilisation: Choisir les critères d’affichage

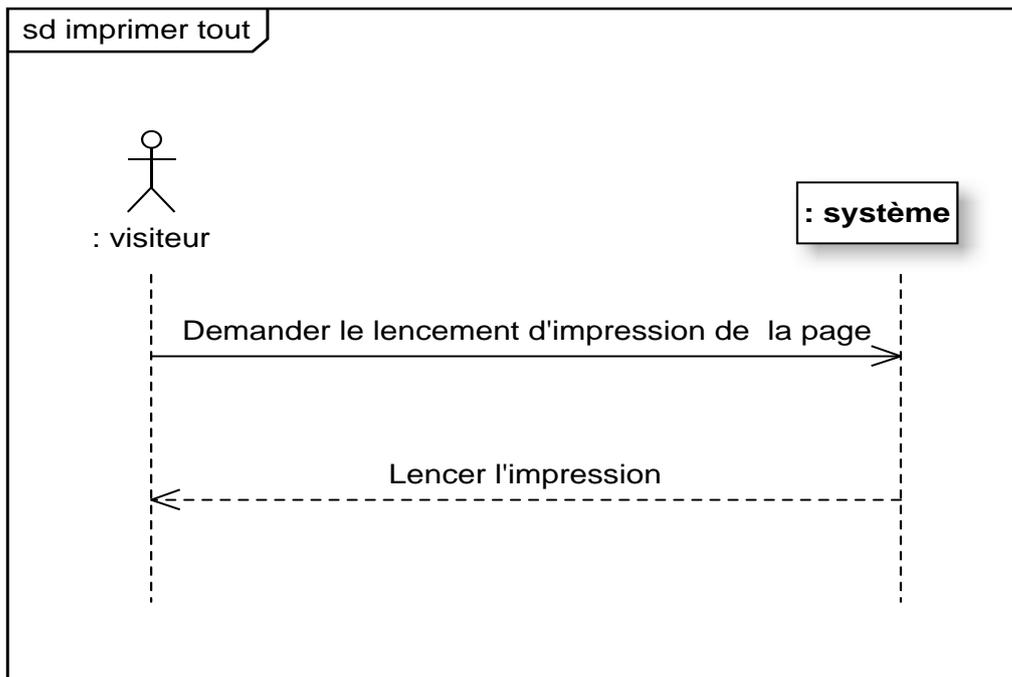
e) **Afficher sur carte****Figure 3.13:**Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Afficher sur cartef) **Imprimer les calculs****Figure 3.14:**Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Imprimer les calculs

**g) Imprimer la carte**



**Figure 3.15:**Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Imprimer les statistiques

**h) Imprimer tout**



**Figure 3.16:**Diagramme de séquence du cas d'utilisation: Imprimer tout

### 3.6 Le diagramme de classe

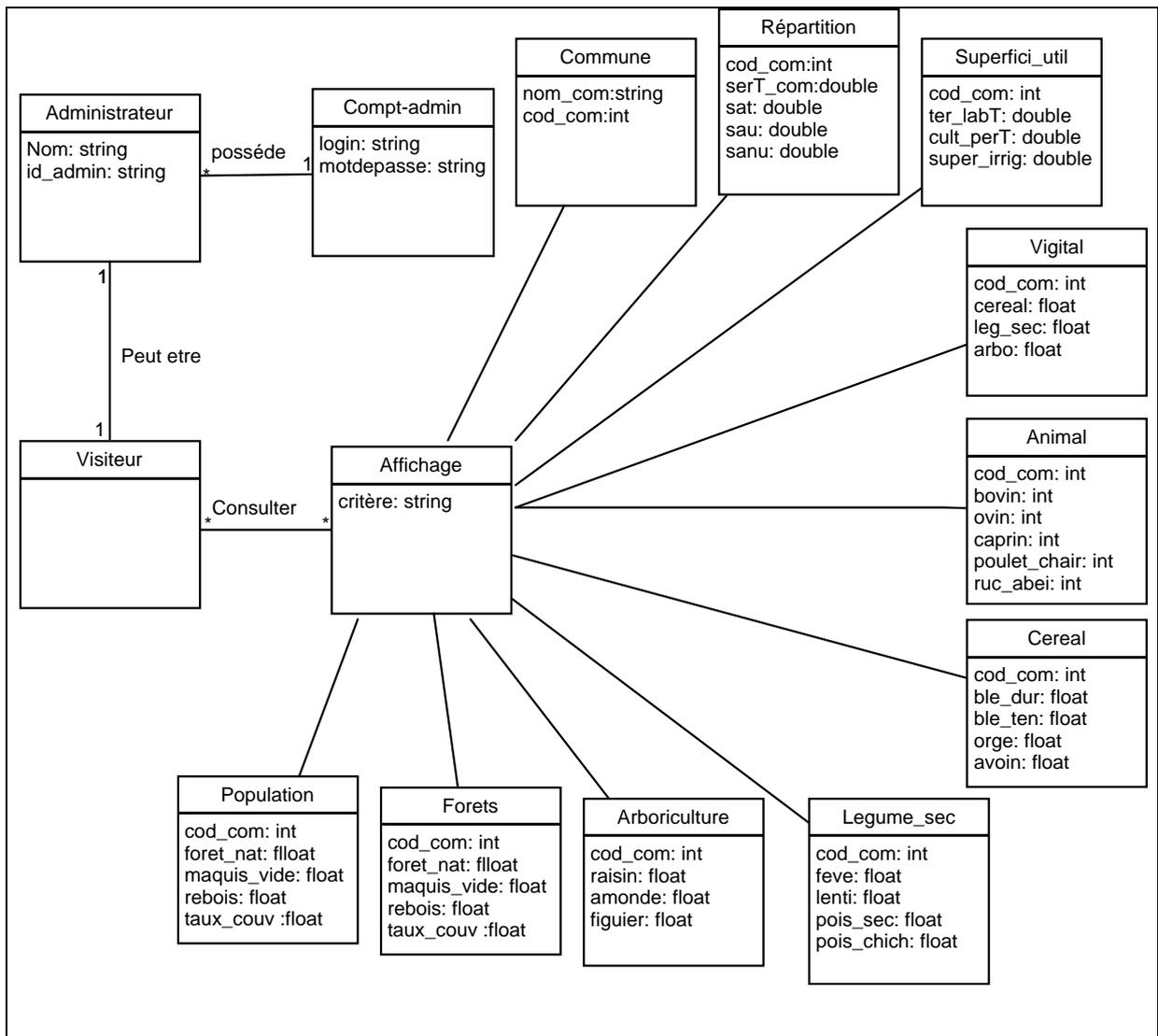
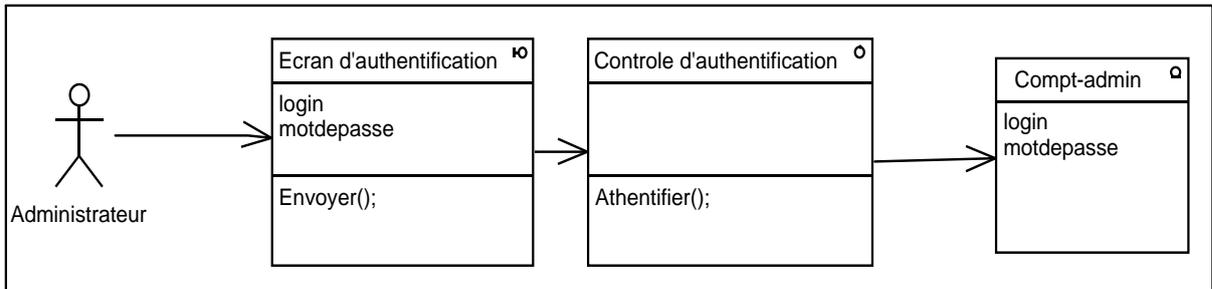


Figure 3.17: Diagramme de classe

### 3.7 Les diagrammes de classe participant

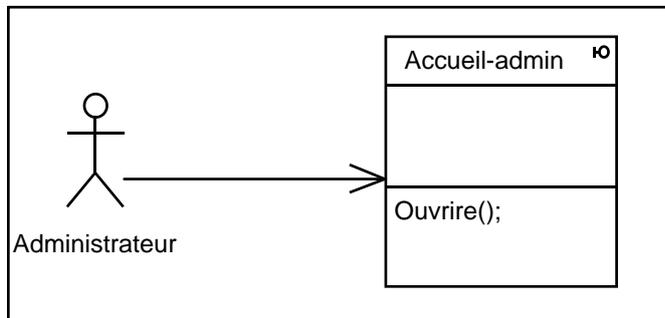
#### 3.7.1 Administrateur

##### a) Authentifier



**Figure3.18:** Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Authentifier

##### b) Mise à jour



**Figure 3.19:** Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Mise à jour

e) Rechercher

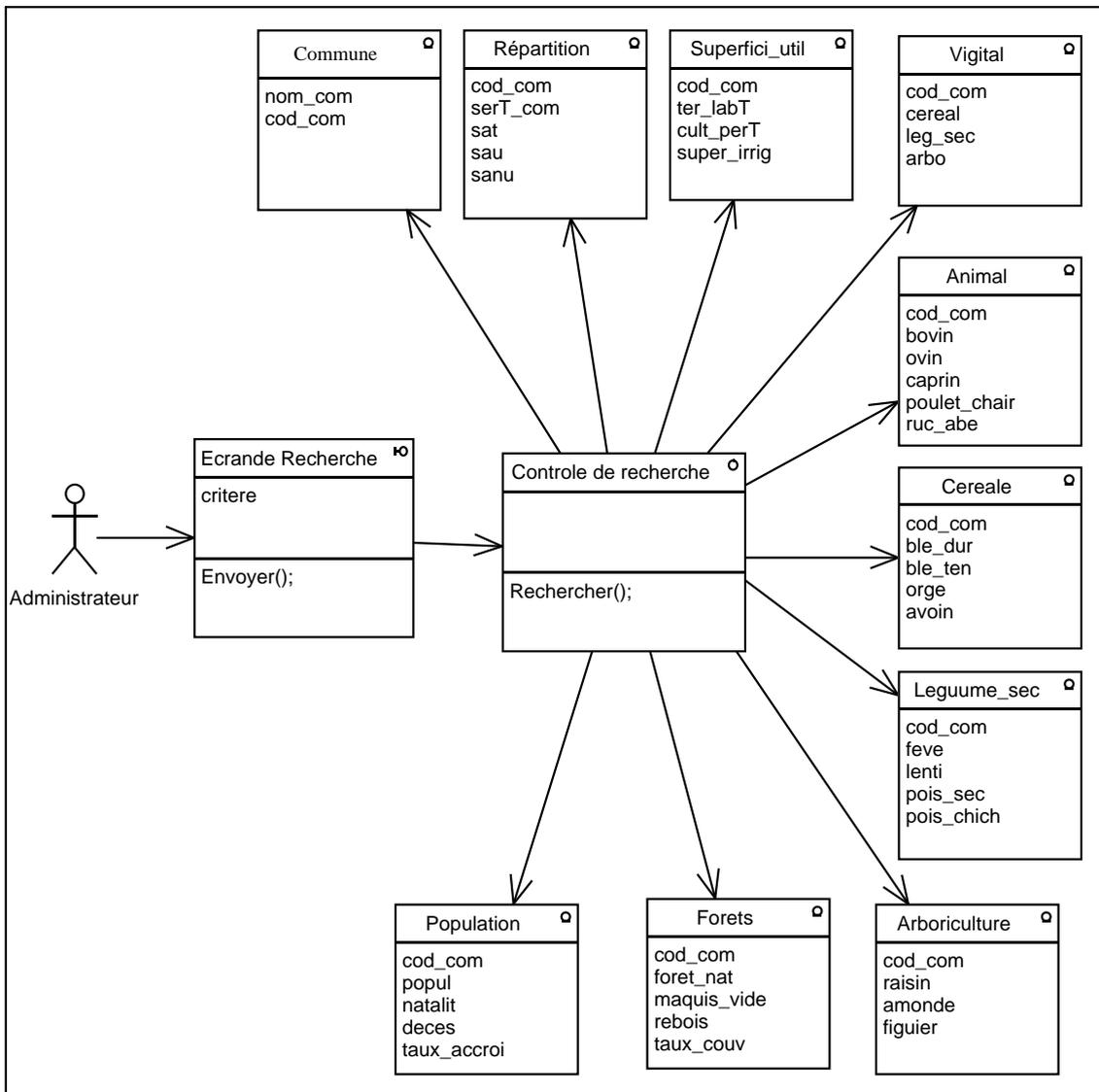


Figure 3.20: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Rechercher

f) Modifier

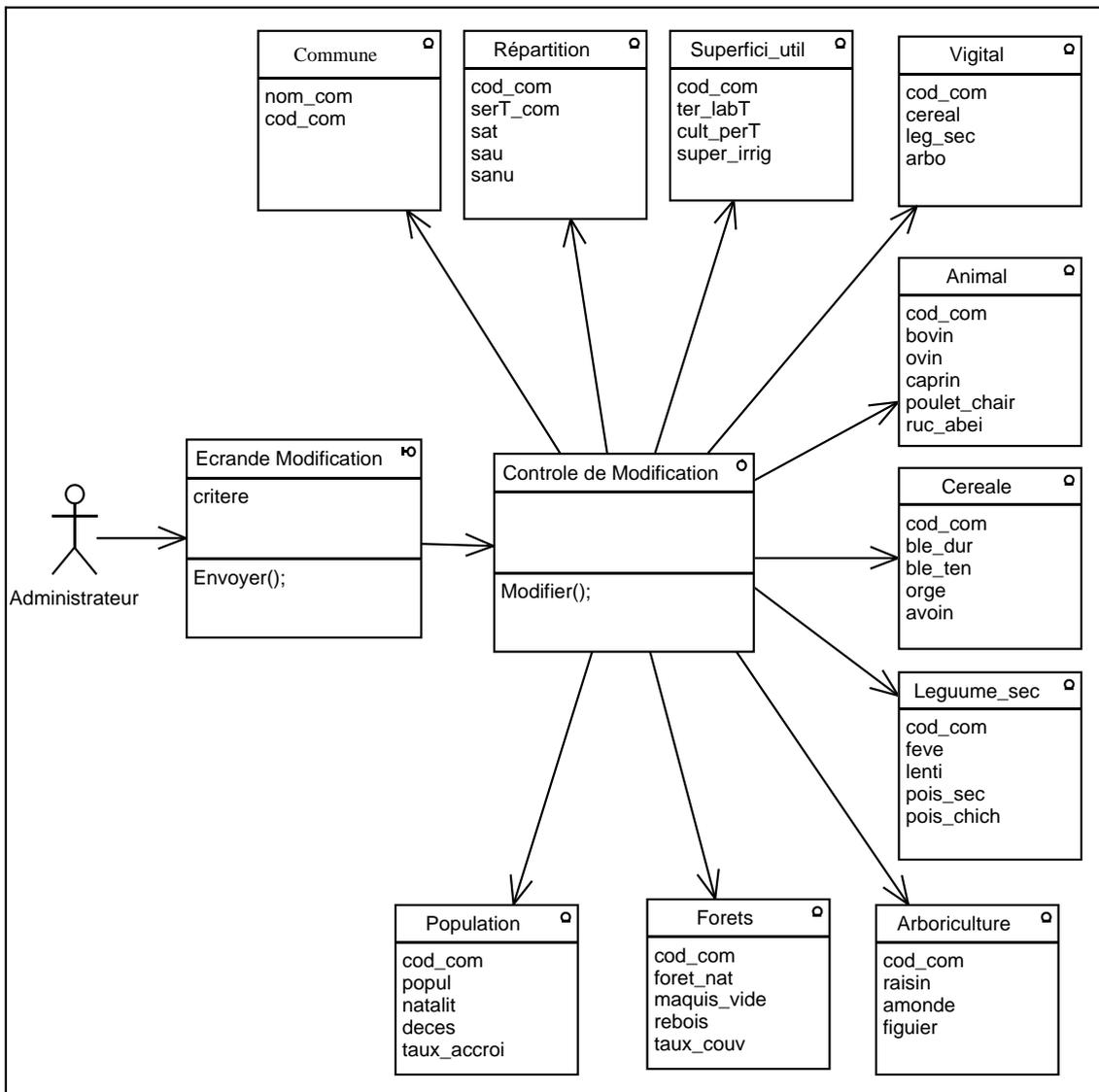


Figure 3.21: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Modifier

g) Supprimer

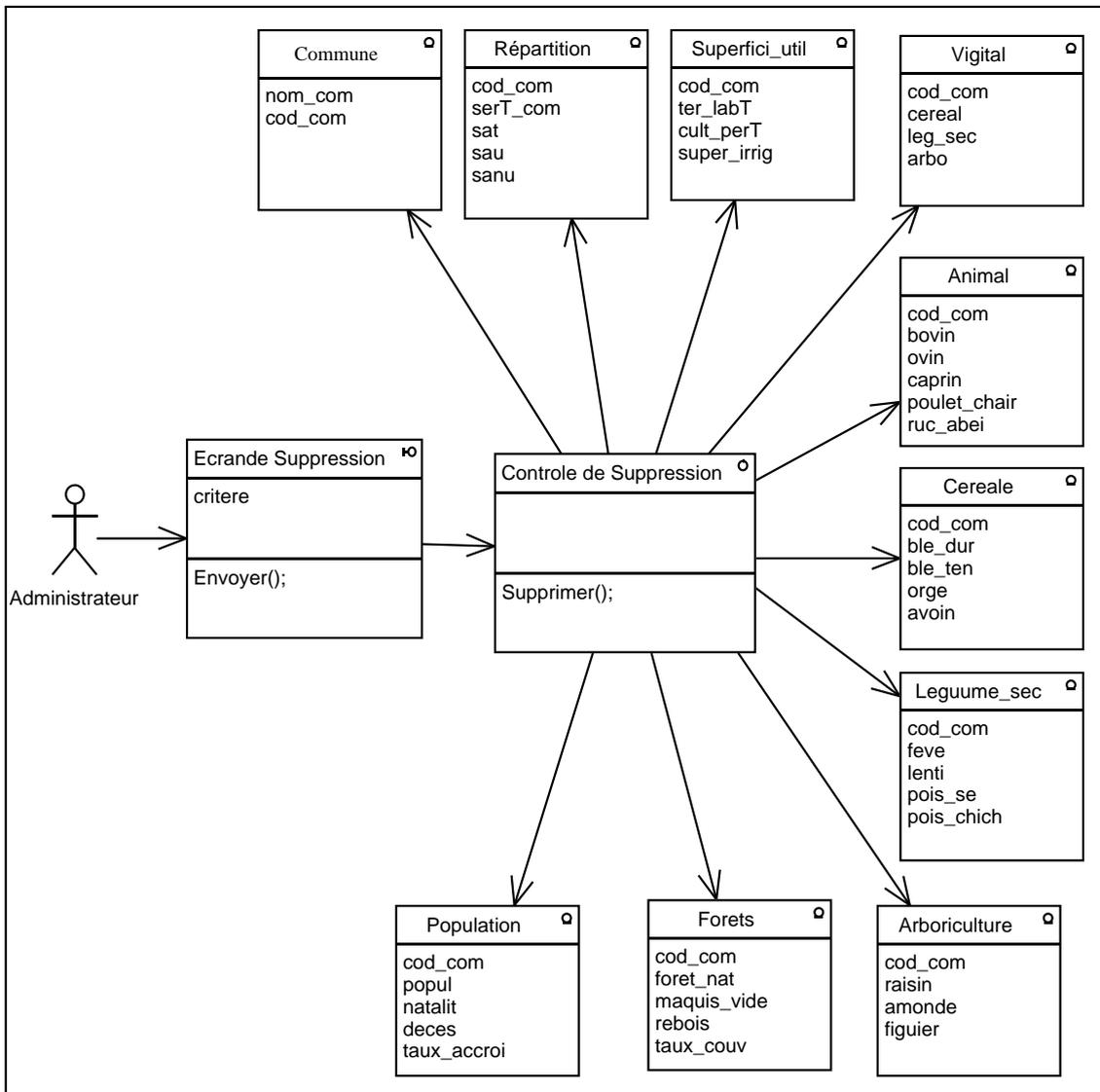
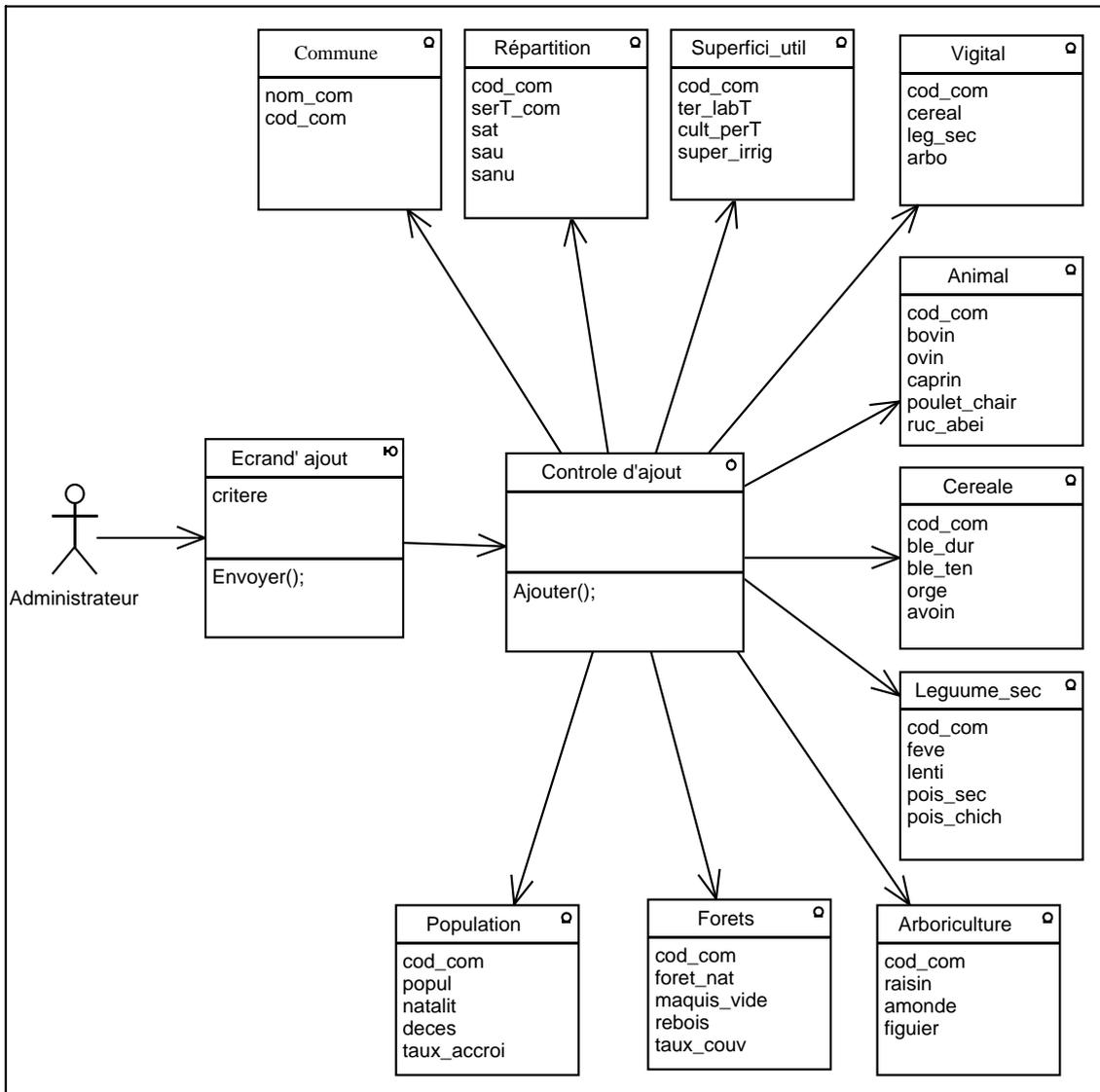


Figure 3.22: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Supprimer

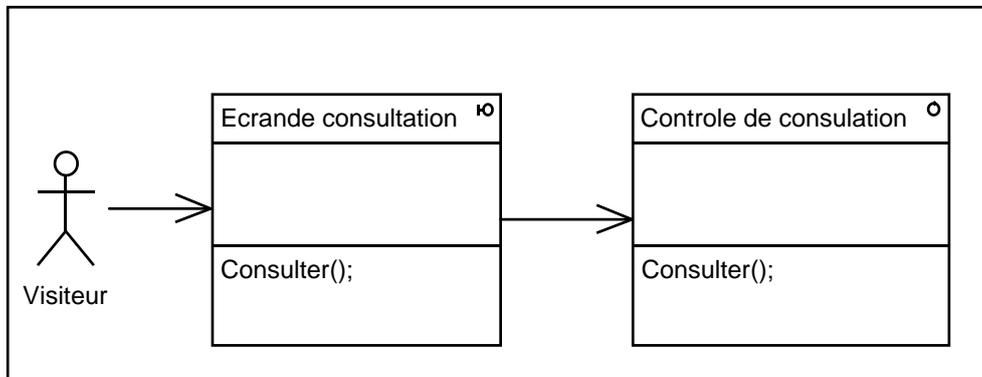
**h) Ajouter**



**Figure 3.23:** Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Ajouter

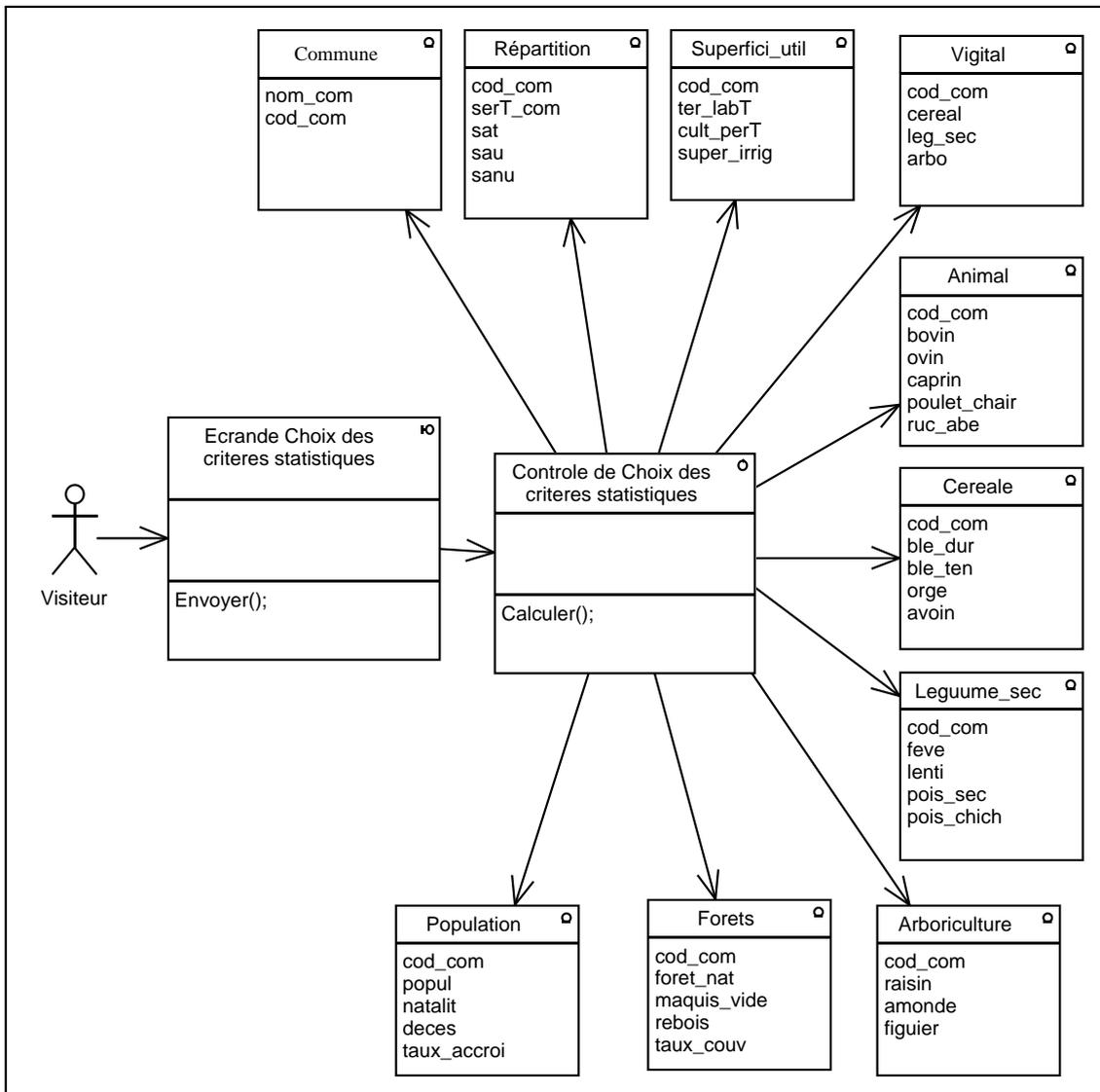
### 3.6.2 Visiteur

#### a) Consulter



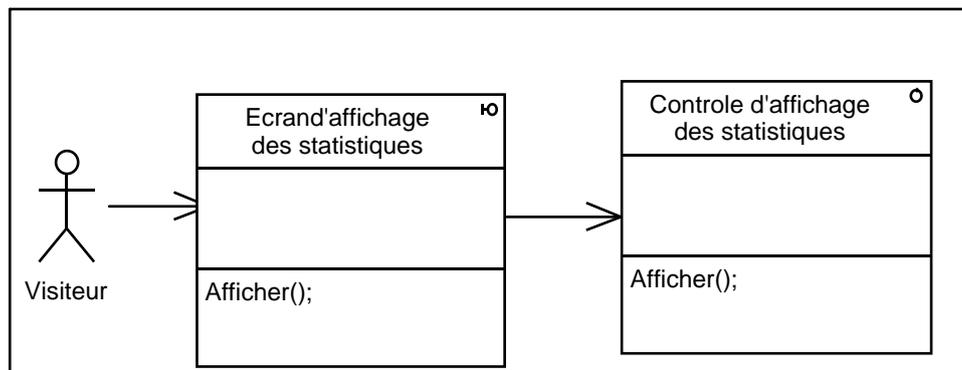
**Figure 3.24:**Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Consulter

**b) Choisir les critères statistiques**



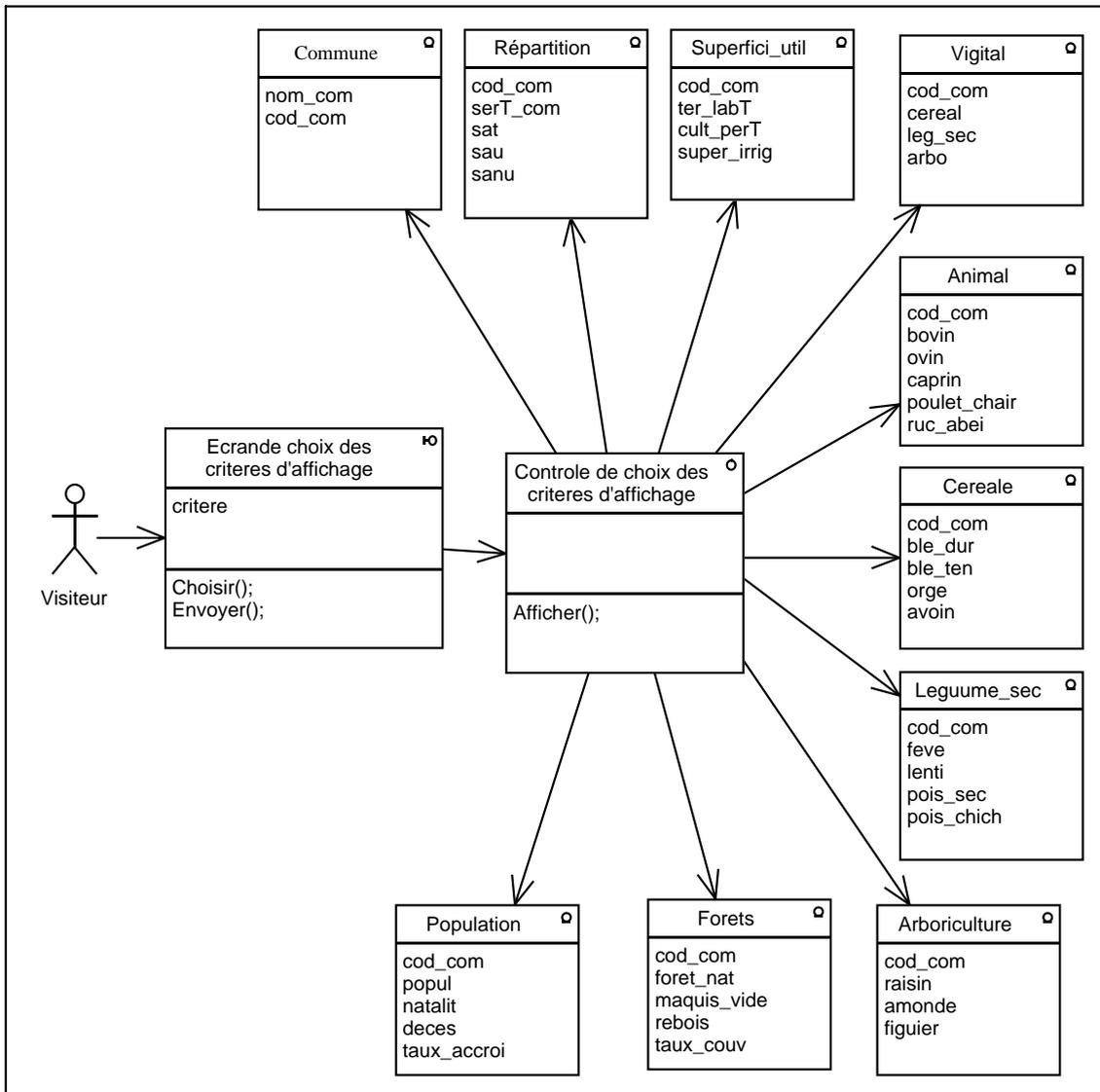
**Figure 3.25:** Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Choisir les critères statistiques

## c) Afficher les statistiques



**Figure 3.26:** Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Afficher les statistiques

**d) Choisir les critères d’affichage**



**Figure 3.27:** Diagramme de classe participant du cas d’utilisation: Choisir les critères d’affichage

e) Afficher sur carte

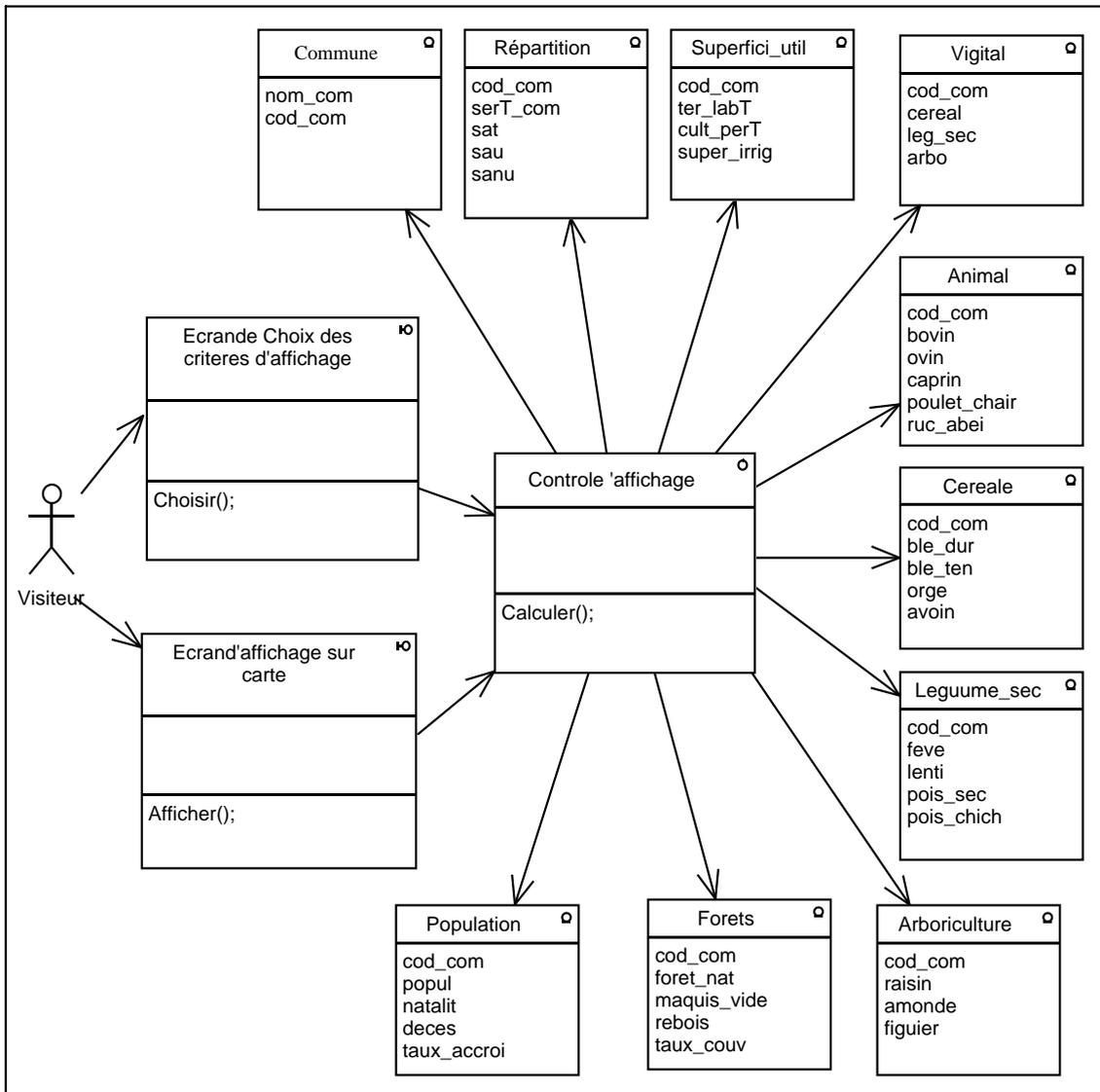
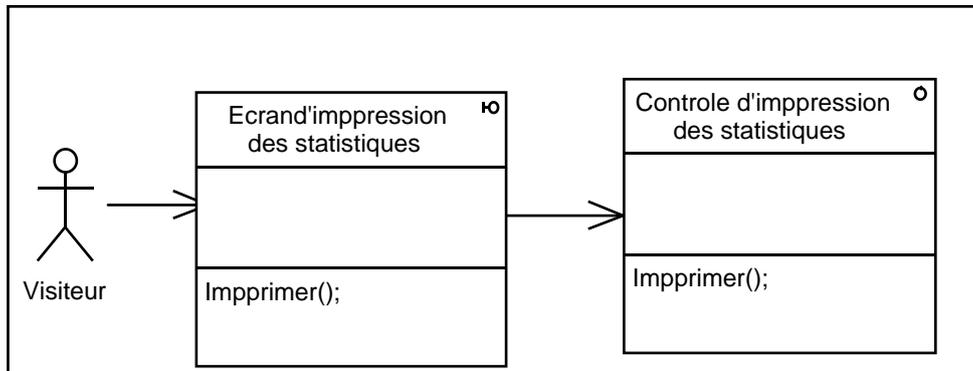


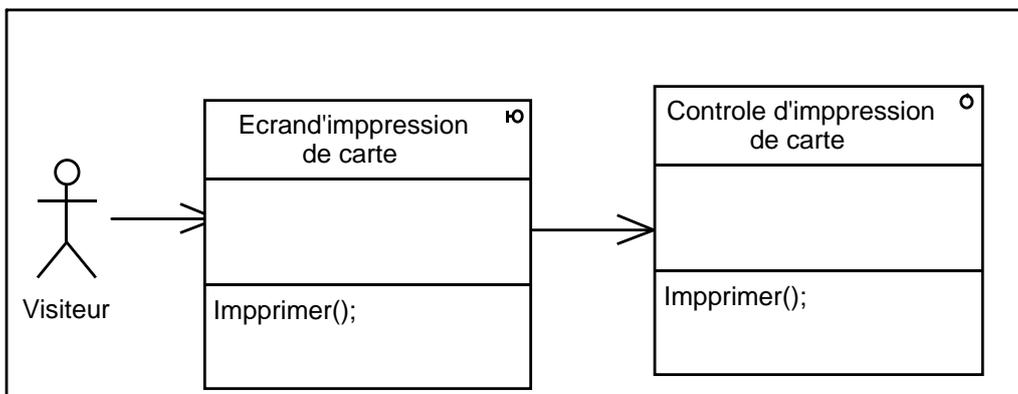
Figure 3.28: Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Afficher sur carte

**f) Imprimer les calculs**

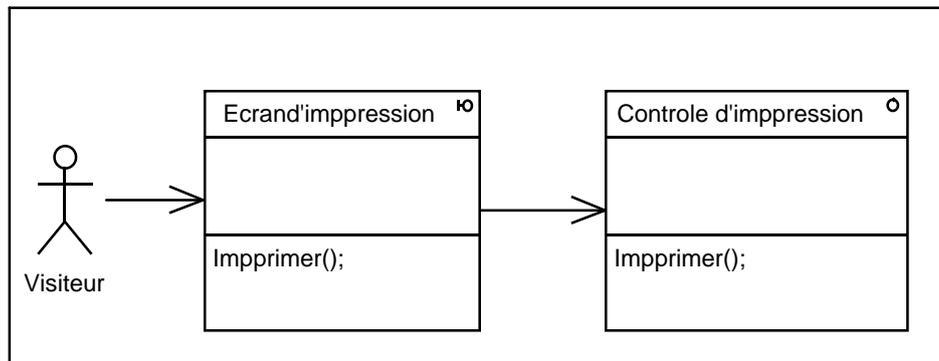


**Figure 3.29:** Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Imprimer les calculs

**g) Imprimer la carte**



**Figure 3.30:** Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Imprimer La carte

**h) Imprimer tout****Figure 3.31:** Diagramme de classe participant du cas d'utilisation: Imprimer tout**4. Conclusion**

La conception détaillée consiste à concevoir et documenter précisément le code qui va être produit. Dans cette phase, toutes les questions concernant la manière de réaliser le système à développer doivent être élucidées. Le produit d'une conception détaillée consiste en l'obtention d'un modèle prêt à coder. Lorsque on utilise des langages orientés objet, le concept de classe facilite la compréhension des modèles de conception et donne encore plus d'intérêt à la réalisation d'une conception détaillée avec « UML ».

# Chapitre 04

## Réalisation

1. Introduction
2. Choix des outils de développement du site web
3. Environnement technique
4. Manuel d'utilisation du site
5. Conclusion

## 1. Introduction

Après la phase de conception du logiciel avec le langage UML, on va passer à l'étape finale dans ce projet. Pour se faire, nous nous basons sur la conception détaillée dans le chapitre précédent. Nous commençons par justifier le choix des outils de développement. Ensuite, nous présentons et motivons nos choix techniques d'implémentation, en deuxième phase on présente un manuel explicatif d'utilisation de notre site.

## 2. Choix des outils de développement du site Web

- Pour l'implémentation de notre solution, nous avons opté pour une architecture 3-tiers avec un serveur Web Apache, un SGBDR MYSQL (« Open source »), un langage script : PHP coté serveur et HTML avec JavaScript coté client. Notre choix est justifié par ce qui suit :
- L'architecture 3-tiers réunit deux technologies de pointe : Bases de Données et Web et permet de donner le meilleur des deux, ce qui assure la pérennité de notre site Web

Parmi les avantages de l'architecture 3-tiers, nous pouvons citer :

- La puissance de l'hypertexte dans le Web apporte une simplicité sans équivoque pour accéder aux différents types de données (texte, image, son), mais surtout des données cohérentes, structurées et homogènes grâce aux SGBDR;
  - La mise à jour des données en ligne grâce à l'architecture 3-tiers est un apport considérable en le comparant aux sites statiques où seule la lecture de données est effectuée;
  - L'accès à des données appartenant à des ressources différentes (**accès multi bases**) renforce d'avantage la puissance de cette architecture;
  - L'architecture 3-tiers assure la portabilité des applications sur n'importe quel système d'exploitation grâce aux standards : SQL, TCP/IP, HTML et HTTP.
- L'argument qui plaide pour le choix du serveur Web Apache est sans doute la portabilité Apache tourne aussi bien sur des stations Unix que sur des stations Windows, ce qui fait de lui un serveur très répandu dans les sites Internet. Facile à installer, Apache intègre

des modules de scripts tels que PHP, ceci permet l'exécution des scripts PHP dans le serveur sans le recours à d'autres ressources;

- Le choix des serveurs de données vient du fait que MYSQL est un SGBDR multiutilisateur, multitraitements, ce qui permet d'effectuer des connexions rapides et parallèles. MYSQL est aussi portable ce qui lui permet de fonctionner sous différentes plates formes de systèmes d'exploitation. Avec des fonctions fortement optimisées et sa capacité d'utiliser des tables de différentes Bases de Données, MYSQL prend en charge des Bases de Données de très grandes tailles. Avec la simplicité d'établir une connexion avec un langage scripts tel que PHP, MYSQL prend de la place dans les sites actuels parmi les grands SGBDR.
- L'intérêt du langage Java Script dans notre application s'est fait sentir lorsqu'il a fallu faire des traitements sur des formulaires pour en contrôler le contenu au niveau client et éviter l'aller retour entre le client et le serveur dans le cas d'un contenu mal saisi par le client. L'intérêt était notable après l'utilisation du Java Script; ce dernier nous a permis d'une façon générale de canaliser la saisie du client (contrôler les champs vides, la véracité de leur contenu ...). [2]

### 3. Environnement technique

#### 3.1 Les outils

Dans la réalisation de n'importe quel projet, un ensemble d'outils est nécessaire pour pouvoir accomplir la tâche demandée. Le bon choix de ces outils a des effets positifs sur le temps de réalisation, la qualité du produit finale et même sur le bon déroulement de la réalisation.

- **Mozilla Firefox**

Firefox est un navigateur Web, un logiciel qui permet d'afficher des pages internet. Créé et développé par la fondation Mozilla, il est gratuit et connaît un certain succès puisqu'il est le navigateur le plus populaire après Internet explorer, son concurrent de chez Microsoft



Firefox n'intègre pas de client e-mail mais le chargement des pages est plus rapide et surtout beaucoup plus respectueux des standards, pour voir enfin les pages comme les webmasters l'ont pensées. Ses nombreuses extensions permettent également de personnaliser le logiciel à sa guise, avec de nombreux gadgets plus ou moins bien pensés. Firefox a véritablement tout pour plaire à ceux qui souhaitent avant tout naviguer sur le net, dans les meilleures conditions.

Firefox a depuis longtemps prouvé qu'il était plus qu'une alternative au navigateur propriétaire de Microsoft. [28]

- **Notepad++**

Notepad++ est un éditeur de texte générique codé en C++, qui intègre la coloration syntaxique de code source pour les langages et fichiers C, C++, Java, C#, XML, HTML, PHP, JavaScript, makefile, art ASCII, dioxygène, .BAT, MS fichier Inis, ASP, VB/VB Script, SQL, Objective-C, CSS, Pascal, Perl, Python, Lua, TCL, Assembleur, Ruby, Lisp, Schème, Propretés, Diff, Small talk, Postscript et VHDL ; ainsi que pour tout autres langages informatiques, car ce logiciel propose la possibilité de créer ses propres colorations syntaxiques pour un langage quelconque.



Ce logiciel, basé sur la composante Scintilla, a pour but de fournir un éditeur léger (aussi bien au niveau de la taille du code compilé que des ressources occupées durant l'exécution) et efficace. Il est également une alternative au bloc-notes de Windows (d'où le nom). Le projet est sous licence GPL.

- **Pacestar UML Diagrammer 6.02**

un programme qui fournit un ensemble complet d'outils de modélisation graphique, d'analyse et de conception dans le développement de logiciels basés sur les modèles UML, COM,OMT.

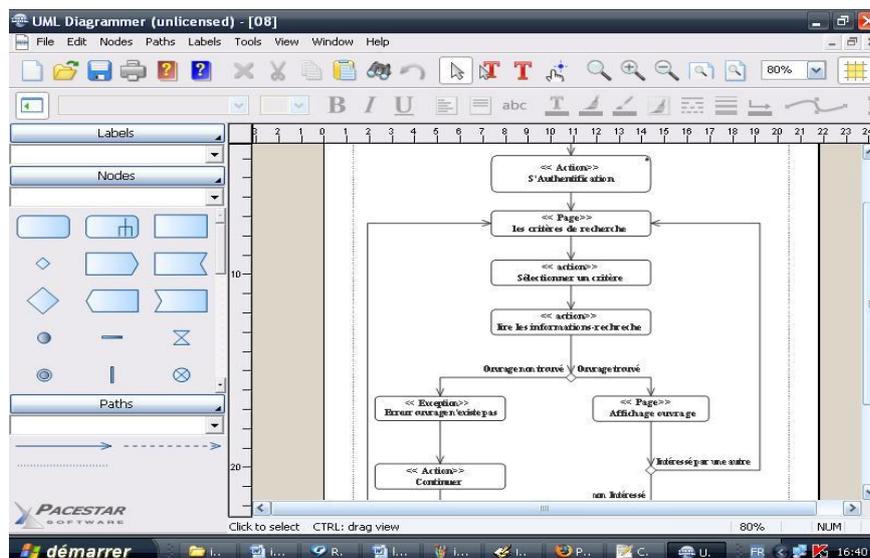


Figure 4.1: « Pacestar UML Diagrammer 6.02 » [4]

- **EASY PHP**

EASY PHP installe est configure automatiquement un environnement de travail complet sous Windows permettant de mettre en ouvre toute la puissance et la souplesse qu'offrent le langage dynamique PHP et son support efficace de base de donnée. EAS PHP regroupe un serveur APACHE, une base de données MYSQL, le langage PHP ainsi que des outils facilitant le développement des sites ou des applications. [19]



- **MYSQL**

MYSQL est un Système de Gestion de Base de Données (SGBD) fonctionnant sous Linux et Windows. Depuis la version 3.23.19, MYSQL est sous Licence GPL (aussi bien sous Linux que Windows), ce qui signifie qu'il peut être utilisé gratuitement.

MYSQL consiste en un ensemble de programmes qui sont chargé de gérer une ou plusieurs bases de données, et qui fonctionnent selon aune client/serveur. [19]

- **Serveur http : Apache**

Apache est la référence en matière de serveur http. Selon un sondage réalisé par Netcraft en mai 1999, il était utilisé par plus de 70% des sites Web. Son nom vient du fait qu'il est constitué de codes existant ainsi que de certains modules qui lui sont adjoints (patches).

Le serveur Apache s'adapte selon les besoin, par l'ajout ou la suppression de modules spécifiques. Encore récemment, le changement de module nécessitait une recompilation du serveur http : il est maintenant possible de charger des modules dynamiquement.

Pour notre projet les modules suivants sont nécessaires :

- **Mod\_ssl** : Permet l'utilisation du système de chiffrement SSL (Secure Socket Layer). Avec ce système, toutes les requêtes sont chiffrées afin d'améliorer la confidentialité, c'est le protocole http sécurisé. Le chiffrement s'effectue sur 128 bits.
- **Mod\_php** : Ce module est nécessaire pour le langage PHP soit interprété par le serveur http. PHP aurait pu être installé en tant que CGI, l'installation en module améliore nettement les performances par rapport au fonctionnement CGI standard, grâce à une interconnexion plus efficace entre le serveur http et les environnements d'exécution des scripts. [3]

## 3.2 Les langages de programmation

- **CSS (feuilles de style en cascade)**

Le langage informatique CSS (Cascading Style Sheets : feuilles de style en cascade) sert à décrire la présentation des documents HTML et XML. Les standards définissant CSS sont publiés par le World Wide Web Consortium (W3C). Introduit au milieu des années 1990, CSS devient couramment utilisé dans la conception de sites web et bien supportés par les navigateurs web dans les années 2000. L'un des objectifs majeurs de CSS est de permettre la stylisation hors des documents. Il est par exemple possible de ne décrire que la structure d'un document en HTML, et de décrire toute la présentation dans une feuille de style CSS séparée. Les styles sont appliqués au dernier moment, dans le navigateur Web des visiteurs qui consultent le document. Cette séparation fournit un certain nombre de bénéfices, permettant d'améliorer l'accessibilité, de changer plus facilement de structure et de présentation, et de réduire la complexité de l'architecture d'un document. Ainsi, les avantages des feuilles de style sont multiples :

1. La structure du document et la présentation peuvent être gérées dans des fichiers séparés.
2. La conception d'un document se fait dans un premier temps sans se soucier de la présentation, ce qui permet d'être plus efficace.
3. Dans le cas d'un site web, la présentation est uniformisée : les documents (pages HTML) font référence aux mêmes feuilles de styles. Cette caractéristique permet de plus une remise en forme rapide de l'aspect visuel.
4. Le code HTML est considérablement réduit en taille et en complexité, puisqu'il ne contient plus de balises ni d'attributs de présentation. **[28]**

- **Java Script**

Java Script est un langage de programmation qui peut être inclus dans des pages HTML destinées aux navigateurs Web les plus courants. Grâce à ce langage, il est possible d'écrire des pages interactives. Java Script ne doit pas être confondu avec Java, qui est un langage beaucoup plus complexe permettant de créer des applications autonomes. **[28]**

Un script Java Script peut être inséré dans un code HTML comme suit :

```
<Html>
<Head>
<SCRIPT LANGUAGE= « JavaScript1.2 »>
Function fin () { // déclaration d'une fonction
window.close ()
} [2]
```

- **SQL**

MySQL dérive directement de SQL (Structured Query Language) qui est un langage de requête vers les bases de données exploitant le modèle relationnel. [4]

Le langage SQL « Structure Query Language » est un langage normalisé d'intégration de base de données. Puis qu'il est normalisé, est il indépendant du type des bases de données les mêmes commandes peuvent donc être exploitées quelle que soit la base utilisée « MYSQL ». Les commandes SQL peuvent ainsi gérer tout type d'action sur le serveur de base de données. [19]

- **PHP**

Le langage PHP est utilisé principalement en tant que langage de script côté serveur, ce qui veut dire que c'est le serveur qui va interpréter le code PHP et générer du code (constitué généralement d'XHTML ou d'HTML, de CSS, et parfois de JavaScript) qui pourra être interprété par un navigateur. PHP peut également générer d'autres formats en rapport avec le Web, comme le WML, le SVG, le format PDF, ou encore des images bitmap telles que JPEG, GIF ou PNG.

Un exemple du traditionnel Hello World

```
<?php
    Echo 'Hello World';
?>
ou
<?php
    Print ('Hello World');
?> [4]
```

- **PHP est du côté serveur**

Il est essentiel d'être bien conscient qu'un script PHP est exécuté par interpréteur qui se trouve du côté serveur. En cela PHP est complètement différent d'un langage comme java

script qui s'exécute sur le navigateur. En général l'interpréteur PHP est intégré à Apache sous forme de module, et le mode d'exécution est alors très simple. Quand un fichier avec une extension.

**PHP** (ou .php3 pour les anciennes versions) est demandé au serveur Web, ce dernier le charge en mémoire et y cherche tous les scripts PHP qu'il transmet à l'interpréteur. L'interpréteur exécute le script, ce qui a pour effet de produire du code HTML qui vient remplacer le script PHP dans le document finalement fourni au navigateur. Ce dernier reçoit donc du HTML « pur » et ne voit jamais la moindre instruction PHP.

#### - Accès à MySQL

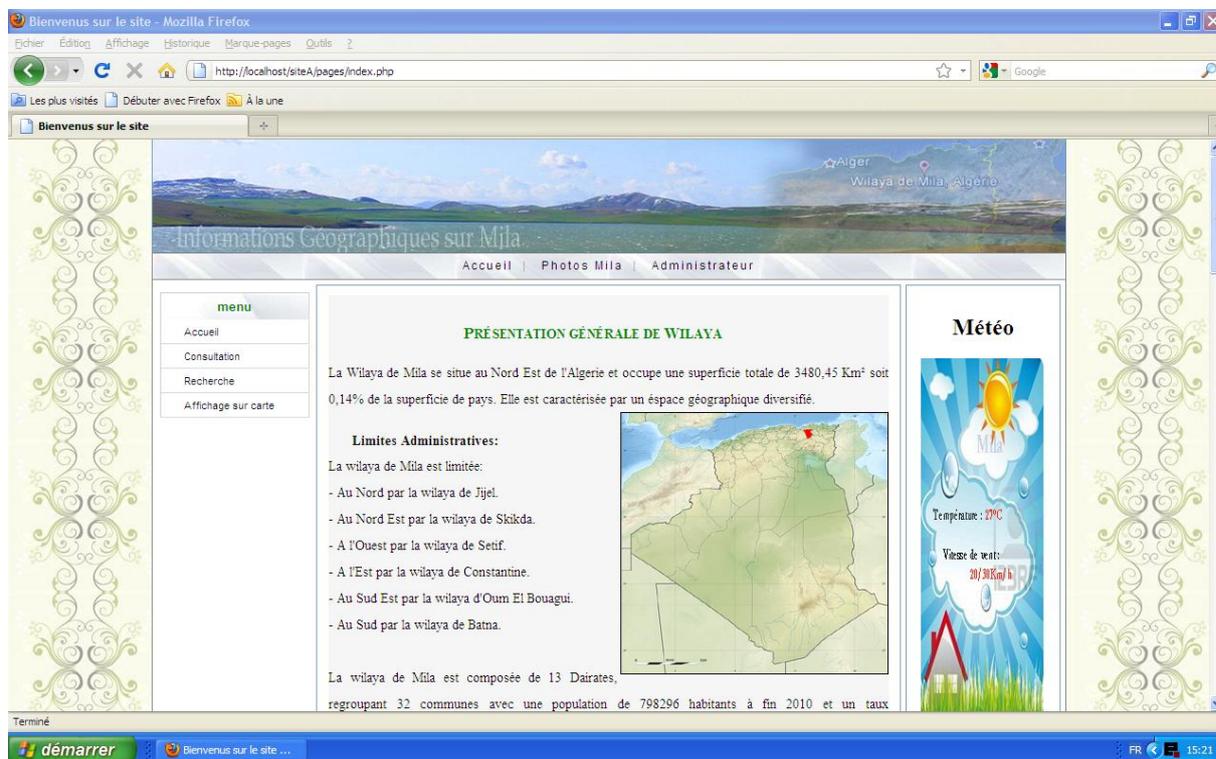
Un des grands atouts de PHP est sa très riche collection d'interface avec tout un ensemble de SGBD. En particulier il est possible à partir d'un script PHP de se connecter à serveur MySQL pour récupérer des données que l'on va ensuite afficher dans des documents HTML. D'une certaine manière, PHP permet de faire d'Apache un client MySQL, ce qui aboutit à l'architecture de cette figure. Il s'agit d'une architecture à trois composantes, chacun réalisant une des trois tâches fondamentales d'une application.

1. Le navigateur constitue l'interface graphique dont le rôle est de permettre à l'utilisateur de visualiser et d'interagir avec l'information.
2. MySQL est le serveur de données.
3. enfin l'ensemble des fichiers PHP contenant le code d'exécution, traitement et mise en forme des données et le serveur d'application, associé à Apache qui se charge de transférer les documents produit sur l'Internet.

#### 4. Manuel d'utilisation du site

Nous présentant dans cette partie comment utiliser notre application. En suite on donne une description générale de son contenu et son mode de fonctionnement.

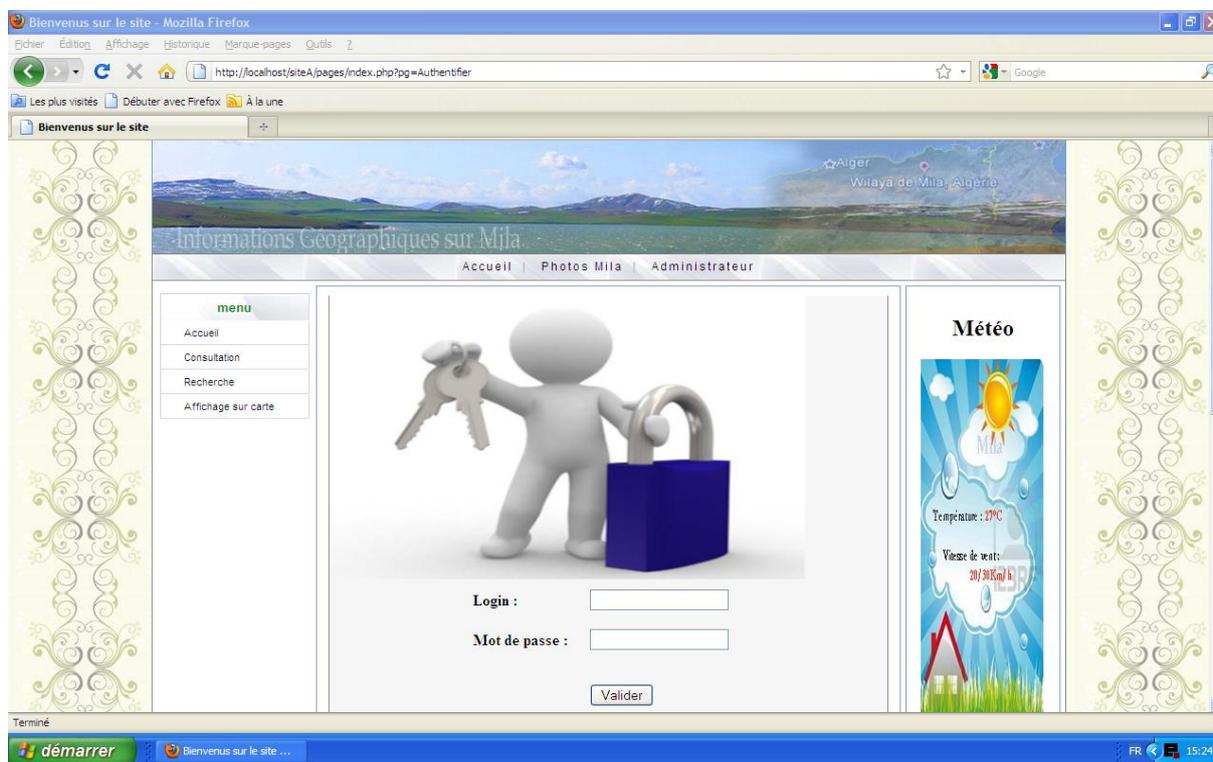
## Page d'accueil



**Figure 4.2 :** Page d'accueil

Dans cette page un visiteur peut consulter des informations sur la Wilaya de Mila

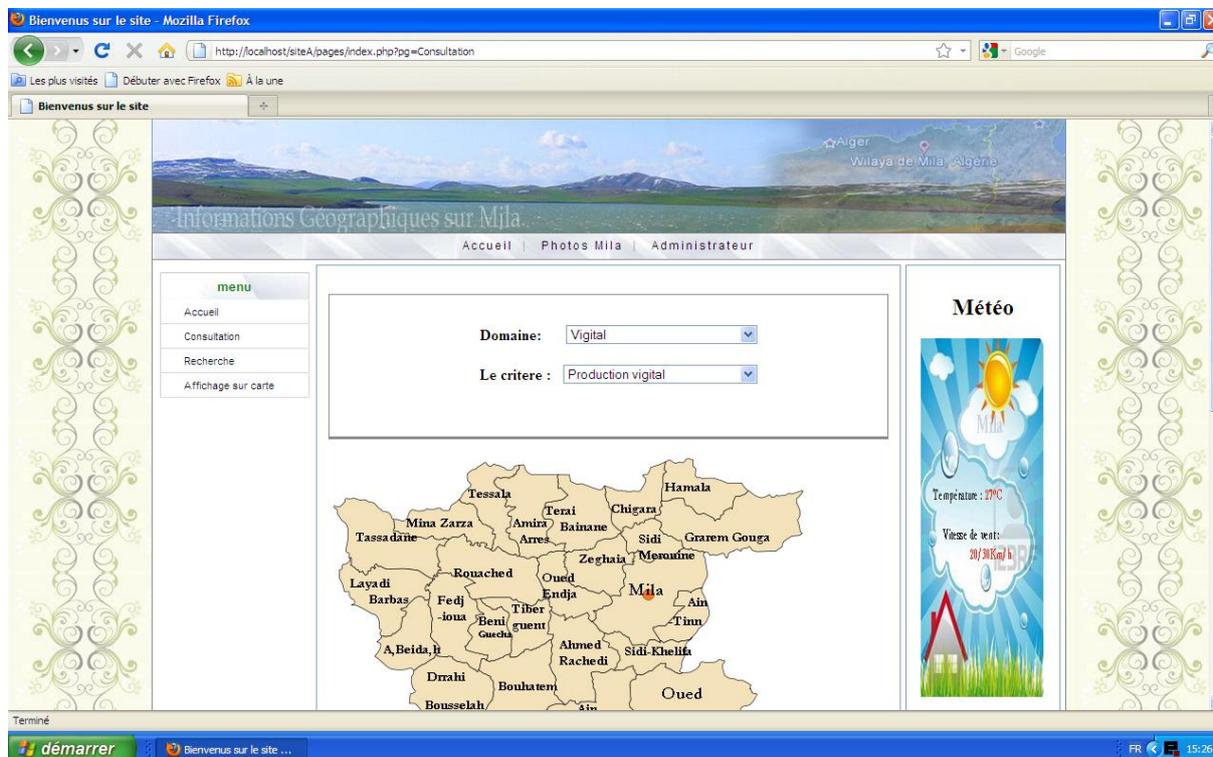
## Page d'administrateur



**Figure 4.3:** Page d'administrateur

Dans cette page un administrateur peut s'authentifier et consulter les différents services du site : La page contient les quatre services : Recherche, Ajout, Modifier, Supprimer.

## Page de consultation



**Figure 4.4:** Page de consultation

Un visiteur peut consulter les statistiques d’une commune par le choix d’un domaine affiché dans le formulaire et de commune à partir de la carte de Mila.

Page d'affichage sur carte

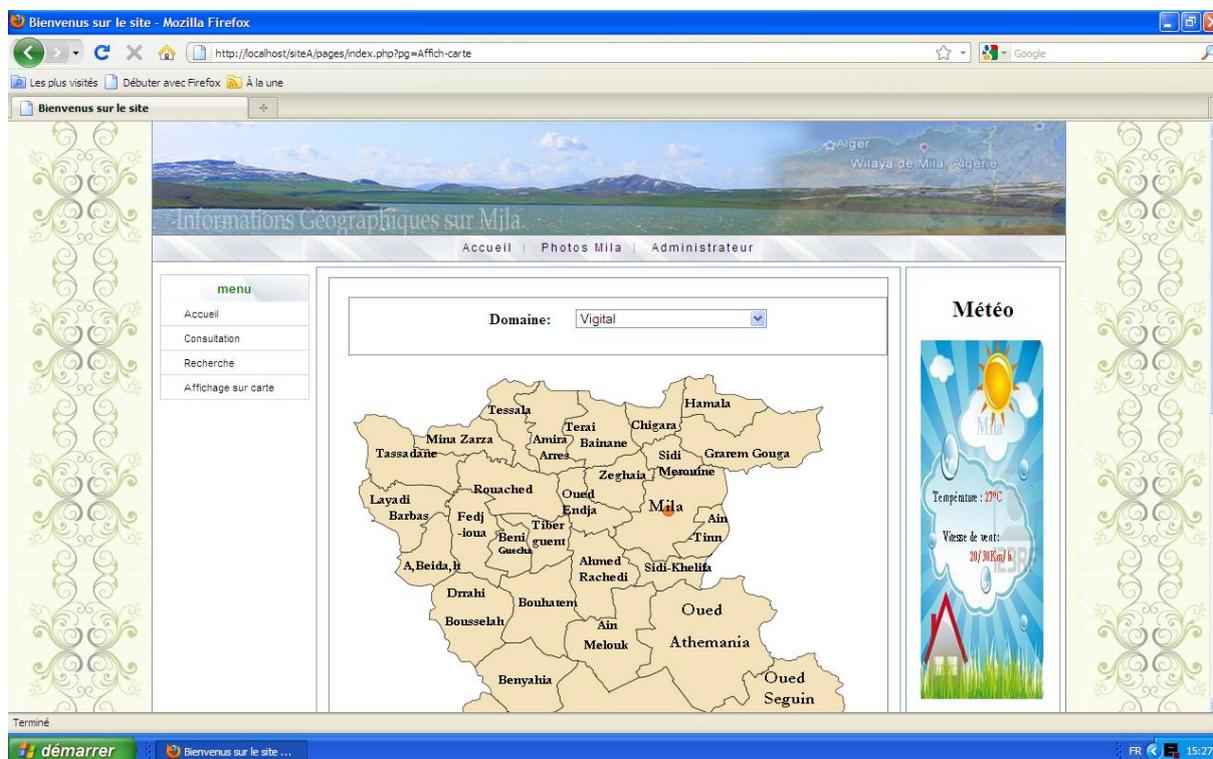
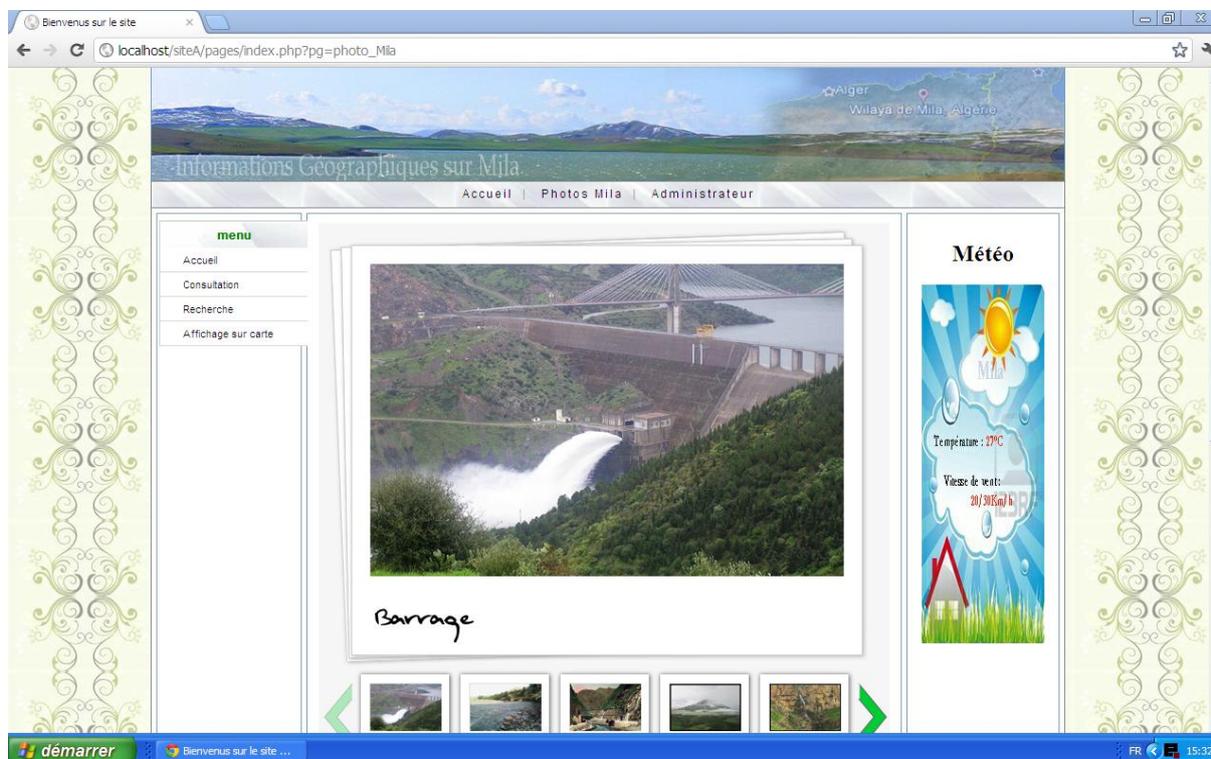


Figure 4.5: Page d'affichage sur carte

Un visiteur peut afficher les informations des communes de la ville de Mila a partir d'un domaine choisis.

## Page photos Mila



**Figure 4.6:** Page photos Mila

Un visiteur peut voir des différentes photos sur la wilaya de Mila.

## 5. Conclusion

Contrairement à un site statique, un site dynamique nécessite la disponibilité d'une infrastructure du côté serveur pour faire fonctionner un site dynamique, PHP est le langage le plus simple et le plus rapide à exécuter. Il est portable sur de multiples plateformes : un même script peut fonctionner sur différents serveurs et avec différents systèmes d'exploitation, le code PHP est directement intégré dans les pages HTML.

# Conclusion générale

Au vu de ce qui a déjà été réalisé en termes de contenus, ressources, et outils mis à la disposition de la ville de **Mila**, le portail Web, solutionne les besoins et exigences du cahier des charges dans le cadre de développement d'outils d'aide à la décision pour rendez des services réopérant en milieu agricole, afin de rendre les informations géographiques disponibles.

Les solutions proposées se présentent sous la forme d'un SIG. Celui-ci est composé d'une base de données géographiques, de modules d'analyse et un ensemble d'interfaces utilisateur, dynamique et interactive le tout formant un outil puissant capable d'éclairer, d'orienter et d'assister le décideur durant la prise de décision afin de faciliter la localisation et une meilleure répartition des moyens agricoles.

Dans ce travail, notre effort a porté sur la disponibilité des informations de la ville de Mila sauvegardé dans une base de données géographiques, dédiée aux différentes unités géographique et des solutions méthodologiques d'automatisation des différents calculs statistiques.

Cependant, dans ce travail, l'aspect de raisonnement en intelligence artificielle n'a pas été abordé bien qu'il soit un domaine très prometteur en matière de problème de prise de décision, ce qui ouvre la voie à d'éventuels développements.

# Références Bibliographiques

- [1] Benaissa Adel, Hamcherif Hanifi «**Réalisation d'une architecture 3/3 le SI/EMP-VOLET Formation**», 2004
- [2] Bouchakour Khaled, Larech Nasr Allah «**Conception et Réalisation d'un site Web de formation en ligne**», 2004
- [3] Dib Abderrahim, Sahli younes «**Système Multi agents pour le commerce électronique** », Université Mentouri de Constantine 2003.
- [4] Djouambi Mohamed, Lemeurs Abdelbassit, Fredj Younes «**Conception et réalisation d'un site web dynamique pour le Centre universitaire de Mila**», Université Mentouri de Constantine 2009.
- [5] Dehimi Meriem, Mimeche Bisma «**Système informatique pour la gestion des assurances médicales par carte**», Université Mentouri de Constantine 2010
- [6] Tacherounte Omar, Aoukaba Rabah «**Un système informatique pour la gestion des assurances médicales par Carte**» Université Mentouri de Constantine 2010
- [7] [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- [8] [www.siteduzero.com](http://www.siteduzero.com)
- [9] Yannis Delmas, cours de master Web «**Architecture des échanges des données sur le Web** » Université de Poitiers
- [10] Comité Fédéral de Coordination InterAgence pour la Cartographie Numérique in BORDIN P., SIG concepts, outils et données, Hermès Science Publications, 2002
- [11] Hamel Farouk, Himrane Abdelkrim «**Système interactif d'aide à la décision a référence spatiale application à l'intervention opérationnelle en milieu urbain**», 2004
- [12] Élisabeth Habert, Laboratoire de cartographie appliquée, Institut de recherche pour le développement, 2000
- [13] Ladraa Mohamed, Tizouiar Tarik «**Système d'information géographique** », Université Mentouri de Constantine



- [14] Cahier méthodologique sur la mise en œuvre d'un SIG, Institut Atlantique D'aménagement de Territoires, 2003
- [15] [www.esrifrance.fr/application.aspx](http://www.esrifrance.fr/application.aspx)
- [16] <http://www.geosignal.org/cgi>
- [17] <http://mappemonde.mgm.fr>
- [18] <http://www.esrifrance.fr/application.aspx>
- [19] « **Gestion électroniques d'agences commerciales de télécommunication** « ACTEL » », Université Mentouri de Constantine
- [20] « **Gestion électronique des documents** », Université Mentouri de Constantine
- [21] Sadek Benhammada , Méthodes d'analyse et de conception orientée objet « **Introduction au langage de modélisation UML** », Centre Universitaire de Mila, 2012
- [22] Chafik Ikhlef, Rafik Mecibah « **Compression d'image d'empreintes digitales** », 2004
- [23] Badjadja Mouizliddine, Lalama Amor « **Classification d'empreintes digitales** », 2004
- [24] Pascal Roques « **UML2 modéliser une application Web** », 3<sup>e</sup> édition
- [25] J.Steffe, Cours UML 13, ENITA de Bordeaux ,2005
- [26] Bruno Bouz , Notes de cours UML, 2001
- [27] Mickaël Gardoni, **Cours GPA 789 – Analyse et Conception Orientées Objet** « **Mise en OEuvre UML** », Ecole de technologie supérieure, Université du Québec, 2009
- [28] Bara Sihem, Bensiammar karima « **Conception et développement d'une application Web pour l'inscription en ligne des étudiants au niveau du Centre Universitaire de Mila** » Centre Universitaire de MILA, année 2011

