

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA



FACULTE DES SCIENCE EXATES

Département des RECHERCHE OPERATIONELLE

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme de Master Spécialité :

Science des données et aide a la décision

Thème

Conception de Base de données sur la production agricole au niveau
de la wilaya de Béjaïa

Réalisé par:

Guehlouz Mohamed Aimen
Salmi Souhila

Encadré par :

MME MEZIANI Lamia

Membres du jury :

- S. TOUATI (Président)
- S. KENDI
- N. NAIT MOHAND

Promotion: 2023/2024

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Dieu tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience jusqu'à l'achèvement de ce modeste travail.

Nous tenons à remercier aussi, notre encadrante MADAME MEZIANI, pour SA sympathie, SA disponibilité, SES conseils et SES encouragements qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

Nous tenons à exprimer notre gratitude aux membres de jury pour avoir accepté de juger ce travail.

Un grand merci à tous nos collègues en master et tous les enseignants, qui nous ont offert un environnement étudiant extrêmement agréable.

Un énorme merci : à nos familles, pour leur soutien qui nous a poussé à chercher au fond de nous la volonté de faire toujours beaucoup plus, à nos amis et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

Liste des figures

N° Figure	Titre	Page
Figure N°01	Répartition de la superficie agricole utile (S.A.U)	10
Figure N°02	Localisation géographique de la DSA.	12
Figure N°03	Organigramme général de la DSA.	13
Figure N°04	Architecture de MySQL	43
Figure N°05	Espace de travail de wampserver	45
Figure N°06	Création de la base de données.	46
Figure N07	Les schéma final entité/association de la base de données	52
Figure N08	Liste des tables de la base de données	53

Tables des matières

<i>REMERCIEMENTS</i>	2
Liste des figures	3
Introduction générale	6
CHAPITRE 1	2
Gestion des données du secteur d’agriculture	2
Introduction.....	3
1. Agriculture Algérienne	3
1.1. Les indicateurs clés de l’agriculture	4
2. L’agriculture dans la wilaya de Bejaia	7
2.1. Répartition générale des terres :	7
2.2. Répartition de la Production Végétale :	9
2.3. Répartition de la Production d’élevage :	9
2.4. Matériel Agricole	10
3. Organisme d’accueil	10
3.1. Historique	10
3.2 Situation Géographique	11
3.3. Organigramme de la DSA :.....	11
3.4. Rôles et tâches de chaque service	13
4. Présentation générale du domaine d’étude	17
4.1. Expression des besoins.....	17
4.2. Problématique	18
1.3. Objectif du travail	19
CHAPITRE 2	21
Introduction aux bases de données	21
1. Introduction	22
2. Qu’est-ce qu’une base de données ?	22
3. Histoire des bases de données	22
• <i>Les cinq (05) composants d’une base de données</i>	23

4.	Définition d'une BDD	23
5.	Les différents types de bases de données.....	23
5.1.	Les bases de données relationnelles (SQL)	23
5.2.	Les bases de données Orientées Objet.....	24
5.3.	Les bases de données non relationnelles (NoSQL)	24
5.4.	Les bases de données distribuées.....	25
5.5.	Autres types de base de données	25
6.	Cycle de vie création d'une base de données [4]	25
6.2.	Stockage des données.....	26
6.4.	Analyse des données.....	26
6.5.	Sauvegarde des données	26
6.6.	Réutilisation des données	26
7.	Modèle entité-association « E/A »	27
7.3.	Attribut, propriété	27
7.4.	Association, relation.....	28
7.5.	Identifiant	28
8.	Système de Gestion de Base de Données « S.G.B.D »	30
8.2.	Définition.....	31
8.4.	Fonctions des SGBD	34
	Conclusion	38
	CHAPITRE 3	39
	CONCEPTION DE LA BASE DE DONNEES DES PRODUITS AGRICOLE A BEJAIA.....	39
	Introduction.....	39
	La conception d'une base de données pose des défis car elle implique de prendre en compte toute la structure organisationnelle à établir. La phase de conception requiert l'utilisation de méthodes pour établir un modèle sur lequel s'appuyer. La modélisation d'une base de données se déroule en plusieurs étapes :	40
	1.2. Description de la base de données	45
	2. Réalisation :.....	52
	Conclusion	65
	Conclusion générale.....	67

Introduction générale

Introduction général

Dans le paysage dynamique de l'agriculture moderne, la gestion efficace et la prise de décision éclairée reposent de plus en plus sur l'utilisation stratégique des bases de données. La Wilaya de Béjaïa, au cœur de l'Algérie, représente un terrain fertile où les technologies de l'information et de la communication transforment profondément le secteur agricole. Les bases de données jouent un rôle essentiel en permettant aux acteurs de collecter, stocker, gérer et analyser une quantité croissante de données, allant de la météorologie et des conditions climatiques aux rendements des cultures, à la gestion des ressources en eau, et aux tendances du marché agricole local et international.

Avec l'avènement de l'ère numérique, les agriculteurs, les coopératives, les entreprises agroalimentaires et les institutions de recherche à Béjaïa ont désormais accès à des outils avancés pour optimiser les pratiques agricoles, améliorer l'efficacité opérationnelle et accroître la rentabilité. Les bases de données permettent non seulement de suivre et d'anticiper les fluctuations du marché, mais aussi de prendre des décisions informées basées sur des analyses approfondies et des modèles prédictifs.

Cependant, l'exploitation maximale du potentiel des bases de données dans l'agriculture à Béjaïa pose également des défis, notamment en termes de collecte de données précises et de mise en œuvre de systèmes de gestion de données robustes et sécurisés. Cette introduction vise à explorer comment l'intégration stratégique des bases de données peut transformer positivement le secteur agricole de la Wilaya de Béjaïa, en renforçant la durabilité, la résilience et la compétitivité des acteurs locaux dans un contexte globalisé et en évolution constante.

CHAPITRE 1

Gestion des données du secteur d'agriculture

Introduction

Ce chapitre est divisé en trois axes principaux. Premièrement, nous allons exposer le secteur agricole en Algérie ainsi que l'ensemble des indicateurs agricoles qui participent au développement de n'importe quel pays. Deuxièmement, nous nous arrêterons sur le secteur de l'agriculture dans notre wilaya et nous présenterons l'organisme d'accueil, qui est la direction des services agricoles de la wilaya de Bejaia, en détaillant son histoire, sa situation géographique et ses missions. Enfin, troisièmement, nous mettrons l'accent sur l'importance de la gestion des données statistiques dans le secteur de l'agriculture.

1. Agriculture Algérienne

L'agriculture est un facteur important de l'économie de l'Algérie. Elle génère elle-même, sans les industries agroalimentaires, près de 14,7% du produit intérieur brut (PIB) en 2022[1], mais avec des variations importantes selon les années en fonction des conditions climatiques. Le secteur agricole emploie 22,68 % de la population active en 2022 avec 2,7 millions de travailleurs, avec un taux de couverture des besoins nationaux de la production nationale de 75%[2].

Les principales productions végétales sont les céréales, largement majoritaires en surface, l'arboriculture, les cultures maraichères, notamment les pommes de terre, les agrumes et les fourrages. L'élevage occupe une place non négligeable, en particulier l'élevage ovin et l'aviculture.

Les exportations, même si elles sont en augmentation, demeurent faibles. Elles concernent principalement le sucre réexporté après raffinage, eaux minérales et gazéifiées (y compris les boissons), pâtes alimentaires et couscous, dattes, vins, ainsi que certains produits agricoles comme la pomme de terre et toute sorte de produits maraichers (melon, pastèque, tomate, citron, fraise, poivron, aubergine, truffe...). Ses principaux clients sont la France, l'Allemagne, l'Espagne, la Russie, le Canada, les États-Unis, les Émirats arabes unis et le Qatar.

1.1. Les indicateurs clés de l'agriculture

1.1.1. Répartition générale des terres

La répartition des terres se présente sous deux grandes rubriques, les terres utilisées par l'agriculture et les autres terres [3].

a) **Les terres utilisées par l'agriculture** : comprennent les terres labourables, les cultures permanentes et les terres improductives des exploitations agricoles.

- **Les terres labourables** : sont elles-mêmes divisées en cultures herbacées et terres au repos ou jachère.
- **Les cultures herbacées** : ces terres entrent en général dans un assolement qu'il s'agisse de terres portant des cultures ayant un cycle végétatif saisonnier (cultures maraîchères) ou des terres portant des cultures annuelles (céréales, légumes secs et cultures industrielles) ou des cultures pluriannuelles (cultures fourragères). La superficie des céréales d'hiver est la superficie moissonnée. Les terres semées non moissonnées sont portées dans la rubrique « terres au repos ».
- **Terres au repos ou jachères** : une terre est dite au repos ou en jachère lorsque sa durée de repos ne dépasse pas cinq ans. Au-delà de cette période, cette terre passe de la rubrique « terres au repos » à la rubrique « pacages et parcours ».
- **Les cultures permanentes** : ces cultures occupent les terres pouvant atteindre plusieurs années avant d'être replantées. Cette rubrique comporte les vignobles, les plantations d'arbres fruitiers, ainsi que les prairies naturelles.
- **Pacages et parcours** : Les pacages et parcours comprennent toutes les terres sur lesquelles ne s'effectue aucun travail cultural depuis au moins 5 ans, situées généralement sur les piémonts et dans les zones semi-arides. Ces terres sont caractérisées, en général, par une végétation rabougrie servant au pacage des animaux. Dans le cas où ces dernières sont revalorisées (Plantations Sylvicoles), elles passent dans la rubrique (bois et forêts) ; ou bien remises en culture, elles passent alors dans la rubrique (surface agricole utile).
- **Les terres improductives des exploitations agricoles**: ces terres comprennent des fermes, bâtiments, cours, aires à battre, chemins, canaux, ravins, carrières, etc...

b) Les autres terres : se répartissent en trois rubriques: les zones alfatières, les exploitations forestières, les terrains non affectés à l'agriculture.

- **Les zones alfatières :** surfaces sur lesquelles l'alfa (plante vivace pouvant servir à la vannerie ou à la fabrication du papier) pousse naturellement en d'immenses nappes sur les hauts plateaux.
- **Les exploitations forestières :** Le patrimoine forestier comprend: Les forêts, les terres à vocation forestières et les autres formations forestières. Les terres à vocation agricole et les autres formations forestières comprennent : les terres couvertes de bois et maquis ou essences forestières résultant de la dégradation des forêts, qui pour des raisons écologiques et économiques trouvent leur meilleure utilisation dans l'établissement d'une forêt, ainsi que toute végétation arborée constituée en Bosquets, Bandes, Brise-vent, Haies quel que soit son état.
- **Les terrains non affectés à l'agriculture :** comprennent les terrains improductifs non susceptibles d'être cultivés ou pacages (dunes, terrains rocheux, marneux...), et les superficies, couvertes par les agglomérations, bâtiments divers, parcs, voies de communication, rivières, lacs, etc...

c) La superficie agricole utilisée (SAU) :

La SAU est une notion ou un concept normalisé dans la statistique agricole et destiné à évaluer le territoire consacré à la production agricole. Elle comprend les terres arables (grande culture, cultures maraîchères, prairies artificielles y compris pâturages temporaires, jachères, cultures sous abri, jardins familiaux...), les surfaces toujours en herbe et les cultures permanentes (vignes, vergers...). Elle n'inclut pas les bois et les forêts.

La SAU en Algérie est de 8,5 millions d'ha dont presque la moitié est habituellement en jachère. Plus de 5,5 millions d'ha sont des propriétés privées.

1.1.2. Répartition de la Production Végétale

La production végétale est tributaire de la disponibilité de terres arables et varie notamment en fonction des rendements, de l'incertitude et des modes de consommation. Elle a un fort impact sur les prix des produits agricoles. L'importance de la production végétale est liée aux surfaces récoltées, à la production par hectare (rendement) et aux quantités produites.

Le rendement des cultures est la quantité de produits végétaux obtenue par unité de surface récoltée. Dans la plupart des cas, les données sur le rendement ne sont pas enregistrées, mais sont obtenues en divisant un tonnage par une superficie récoltée. Le rendement réel, sur l'exploitation, est fonction de plusieurs facteurs tels que le potentiel génétique de la variété ; le rayonnement solaire, l'eau et les éléments nutritifs absorbés par les plantes ; et la présence d'adventices et d'ennemis des cultures. Cet indicateur est calculé pour le blé, le maïs, le riz et le soja. Il est exprimé en tonnes par hectare, en milliers d'hectares et en milliers de tonnes, l'exemple suivant est un tableau qui englobe la production végétale compagnes 2012/13 à 2014/15 (unité quintal) en algérie :

Tableau I.1 : liste produits de la production végétale

<i>Produits</i>	<i>Unité: Quintal</i>		
	2012/13	2013/14	2014/15
<i>Céréales d'hiver et d'été</i>	49 122 300	34 352 150	37 609 485
<i>Légumes secs</i>	958 330	937 065	873 922
<i>Cultures maraîchères</i>	118 682 650	122 977 470	124 693 277
<i>Cultures industrielles</i>	9 323 210	11 147 450	13 299 370
<i>Fourrages naturels et artificiels</i>	37 453 480*	42 689 265*	42 746 917
<i>Agrumes</i>	12 048 510	12 710 030	13 419 940
<i>Vignes à vin (hl)</i>	148 067	120 230	249 787
<i>Olives</i>	5 787 400	4 828 600	6 537 246
<i>Dattes</i>	8 481 990	9 343 772	9 903 770
<i>Figues (fraîches + sèches) **</i>	1 171 000	1 286 200	1 391 368
<i>Fruits (noyaux et pépins)</i>	15 401 040	13 965 310	15 388 816

Source: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

* y compris fourrages artificiels verts.

** Il s'agit de productions consommées fraîches + productions soumises au séchage (A lire dans les éditions précédentes).

1.1.3. Répartition de la Production d'animale

Faire naître à partir des essences : être vivant organisé, doué de sensibilité et de mobilité (difficile à distinguer du végétal à l'état unicellulaire).

- a) **Elevage** : Art de faire naître des animaux, de veiller à leur développement, leur entretien, leur reproduction (l'élevage du bétail, l'élevage des abeilles), il existe trois manières d'élevage :
- **Elevage en claustration** : les animaux sont maintenus dans un endroit fermé et nourris par l'éleveur. Ce système permet d'éviter le contact avec d'autres animaux.
 - **Elevage en divagation** : les animaux se promènent, se nourrissent et dorment où la nuit les surprend. Les animaux sont en errance sans contrôle.
 - **Elevage Semi-divagation** : élevage où les animaux sont libérés le matin et rentrent le soir dans les enclos qui leur sont destinés.
- b) **Apiculture** : Elevage des abeilles pour la production de miel.
- c) **Bovin** : Qui a rapport avec les bœufs, famille des bœufs, les vaches, les taureaux, les veaux aussi synonyme des bovinés
- d) **Caprin** : Relative à la chèvre de la race caprine.
- e) **Ovin** : Sous famille des bovidés (famille de mammifères artiodactyles de l'ordre des ruminants), la race des moutons et des brebis se divise en trois catégories :
- **Race locale** : c'est une race qui est propre au pays
 - **Race exotique** : c'est une race différente des races locales du pays
 - **Métis** : C'est l'animal issu du croisement de deux différentes races.
- f) **Fourrage** : plante destinée à l'alimentation des animaux.
- g) **Achatiniculture** : élevage des escargots géants africains.
- h) **Animaux laitiers** : tous les animaux produisant du lait sur l'exploitation.

2. L'agriculture dans la wilaya de Bejaia

2.1. Répartition générale des terres :

- Superficie agricole utilisée : 130 917
- Terres improductives des exploitations : 3 587
- Terres improductives parcours et package : 30 290

- TOTAL superficie des communes : 322 348

2.1.1. Répartition de la superficie agricole utile (S.A.U)

La superficie agricole utile inclut les cultures herbacées, les terres au repos, les plantations fruitières et les vignobles et les prairies naturelles, le tableau suivant nous vitrine cette répartition :

Tableau I.2 : Répartition de la superficie agricole utile

Désignation	Superficie (ha)
Culture herbacées	13741,39
les terres au repos	43850,67
Plantations fruitières	71712,26
Vignobles	460,68
Les prairies naturelles	1152,00
Total	130917,00

La figure suivante nous montre que la superficie agricole utile à l'agriculture dans la Bejaia se réparti comme suit : les plantations fruitières occupent la part la plus importante de la SAU (55.77%), suivi par les terres qui sont au repos, représentant 33.49%, cultures herbacées 10.49% de la SAU, et enfin, les prairies naturelles 0.87% de la SAU. Les vignobles sont presque nuls dans la wilaya de Bejaia. Cette répartition explique pour une grande partie dans quelle mesure la production fruitière dans la wilaya de Bejaia est plutôt importante par rapport aux autres cultures (légumes sec, céréales, légumes) à l'exception de la production des caroubes qui varie entre 51% et 67% sur la période 2014 à 2024.

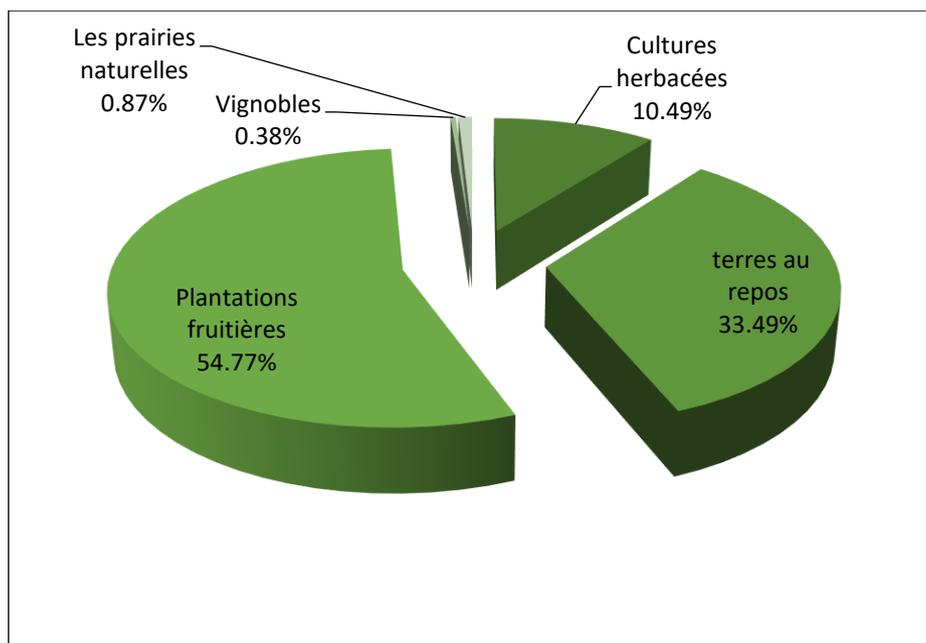


Figure 1 : Répartition de la superficie agricole utile (S.A.U)

2.2. Répartition de la Production Végétale :

- Céréales cultivées : Superficie : 6 853,52 HA Quantité : 153 501,20 QX
- Légumes Secs : Superficie : 502,10 HA Quantité : 8 140 QX
- Fourrages : Superficie : 16 473,95 HA Quantité : 461 090 QX
- Cultures maraichages : Superficie : 3264HA Quantité: 558 830 QX
- Oléicultures : Superficie : 57 616,54HA Quantité: 890 333 QX
- Agrumiculture : Superficie : 2067,82HA Quantité: 357 269 QX
- Figuier (Ha) : Superficie : 9546,76 HA Quantité: 93 694,50 QX
- Viticulture : Superficie : 410,43 HA Quantité: 22 043,25 QX

2.3. Répartition de la Production d'élevage :

- TOTAL CHEPTEL BOVIN : 42 693 Têtes
- TOTAL CHEPTEL OVIN : 96 383 Têtes
- TOTAL CHEPTEL CAPRIN : 44 535 Têtes
- TOTAL Aviculture Chair : 4 894 932 Effectif

- TOTAL Aviculture Ponte : 1 764 424 Effectif
- TOTAL Apiculture : 48 291

2.4. Matériel Agricole

- Nombre Tracteurs : 2 097
- Nombre Moissonneuses Batteuses : 45
- Nombre Pompes et Moto-Pompes : 1 407
- Nombre Matériels Aratoires : 3 515

2.5. Petites et moyennes entreprises Agricoles

Nombre de petites et moyennes entreprises : 578 Nombre

Nombre d'emplois: 2323

3. Organisme d'accueil

3.1.Historique

La direction des services agricoles de la wilaya de Bejaia est créée en 1974 même année de la création de la wilaya de Bejaia, sous les noms de la direction départementale de l'agriculture (D.D.A). Auparavant, elle faisait partie de la wilaya de Sétif elle n'était qu'une délégation de l'agriculture. La direction des services agricoles a connu plusieurs dénominations :

- 1963/1973 D.D.A** : Direction départementale de l'agriculture.
- Nouveau découpage 1974 D.A.W** : Direction de l'agriculture de la wilaya.
- 1981 D.D.A.R.F** : Direction départementale de l'agriculture et de la révolution agraire et des forêts.
- 1984 S.D.A** : Services de développement agricoles.
- 1985/1987 D.A.P** : Direction de l'agriculture et de la pêche.
- 1988 D.D.A.H.A** : Division de développement des activités hydrauliques et agricoles.
- 1990 D.S.A** : Direction des services agricoles.

Cette dernière dénomination a été donnée après la promulgation du décret exécutif N°90-195 du 23/06/1990 fixant les modalités d'organisation et de fonctionnement des D.S.A.

3.2.Situation Géographique

La direction des services agricoles située dans la commune chef-lieu de la wilaya de Bejaia est limitée au Nord par la direction de l'action social et solidarité, a l'Est la maison KIA et la clouterie, au Sud le trésor de la wilaya et a l'Ouest parc de la commune. La mission essentielle des services agricoles est le développement des filières agricoles et l'accompagnement technique voire même financier des acteurs du secteur agricole.

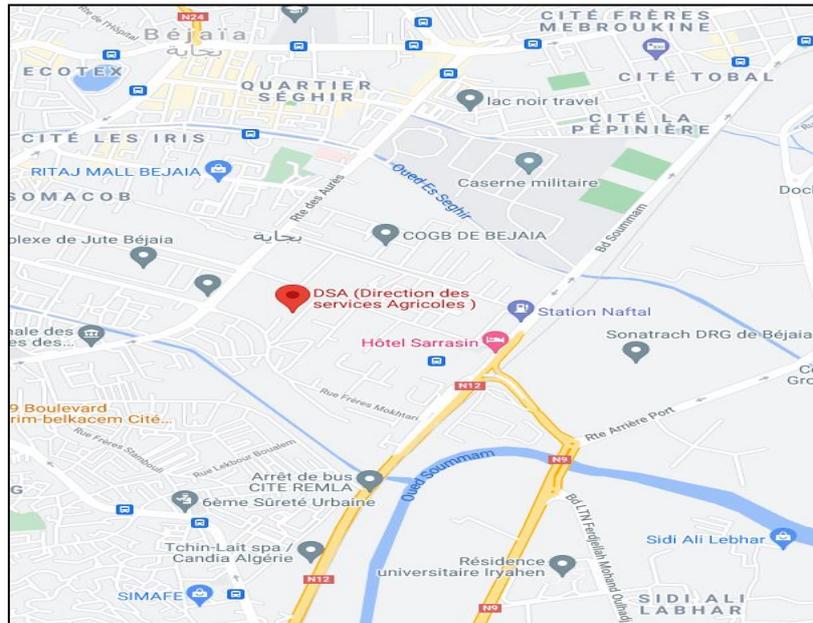


Figure 2 :Localisation géographique de la DSA.

3.3. Organigramme de la DSA :

L'organigramme de la Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Bejaia offre une vue d'ensemble de la structure organisationnelle de cet organisme clé. Il illustre les différentes divisions et départements qui composent la DSA, ainsi que les relations hiérarchiques entre eux.

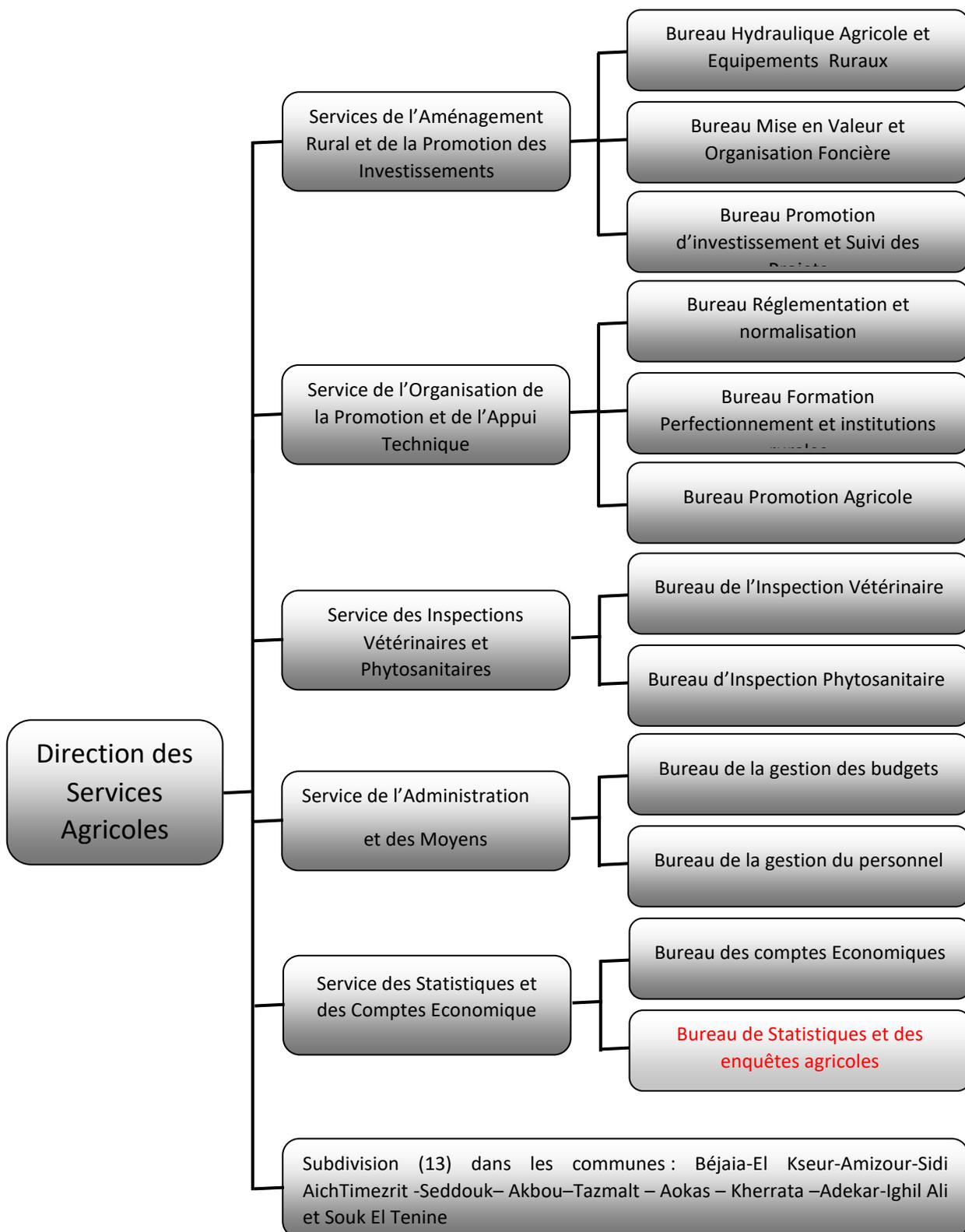


Figure 3 : Organigramme général de la DSA.

3.4.Rôles et tâches de chaque service

3.4.1. Service de l'aménagement rural et la promotion des investissements « SARPI »

Ce service est divisé en trois bureaux :

1. Bureau de la mise en valeur et de l'organisation foncière
2. Bureau de la promotion des investissements et de suivi des projets
3. Bureau de l'hydraulique agricole et des équipements ruraux

Il est chargé :

- De délivrer les autorisations de création de points d'eau, en liaison avec les services concernés, dans la limite d'exploitations permises;
- De promouvoir les investissements de toute nature destinée à accroître la production agricole;
- De suivre la réalisation des projets de développement et d'en évaluer les effets ;
- De participer à la mise en œuvre de l'aménagement du territoire de la wilaya, notamment à l'occasion des études des plans directeurs d'aménagement et d'urbanisme (PDAU);
- De mise en valeur des terres par des opérations d'amélioration foncière et de plantations, et leur désenclavement par l'ouverture de pistes agricoles;
- De participer également en collaboration avec les services de l'hydraulique et des forêts dans la localisation des sites de retenues collinaires;
- De mettre en œuvre des programmes de développement rural, notamment les projets de proximité de développement rural (PPDR).
 - ✓ L'habitat rural
 - ✓ L'artisanat traditionnel

3.4.2. Service de l'organisation de la production et de l'appui technique « SOPAT »

Il comprend trois bureaux:

1. Bureau réglementation et normalisation
2. Bureau perfectionnement et institution rurale
3. Bureau promotion agricole

Ce service est chargé notamment :

- De promouvoir les actions de développement, d'augmentation des productions agricoles et de modernisation des conduites culturelles et des élevages et d'assurer le suivi de leur exécution;

- De veiller à la mobilisation des facteurs et moyens de production nécessaires à la réalisation des différentes campagnes agricoles dont il assure le suivi et l'évaluation ;
- De contrôler le respect des normes phylotechniques des semences et plants;
- De participer à l'organisation des marchés agricoles locaux;
- De veiller à l'utilisation raisonnable des eaux d'irrigation par la promotion de l'introduction et du développement des techniques économisatrices d'eau.

3.4.3. Services des inspections vétérinaires et Phytosanitaires « SIWP »

Le contrôle sanitaire est la préoccupation essentielle des inspections vétérinaires et phytosanitaires, il s'emploie à inspecter les animaux ainsi que les produits animaux et végétaux pour préserver la santé publique.

IL se charge:

- D'animer, de mettre en œuvre et de veiller à l'application des dispositions législatives et réglementaires en matière de préservation et d'améliorations de la santé animale, de la santé publique, de la protection phytosanitaire et vétérinaire.
- D'assurer la surveillance et la protection sanitaire des cheptels tant aux frontières qu'à l'intérieur du territoire national par la recherche des maladies animales contagieuses, leur déclaration officielle.
- De contrôler les conditions d'hygiène dans lesquelles sont manipulées, transformées, transportées et entreposées les denrées alimentaires d'origine animale y compris les produits de la pêche.
- D'assurer le contrôle de la fabrication, de la distribution et d'utilisation des produits phytosanitaires.
- De proposer à l'autorité compétente, la délivrance ou le retrait d'agrément pour la distribution et la vente de produits phytosanitaires.
- D'ordonner la destruction ou la désinfection des végétaux, produits végétaux et du matériel végétal.
- De mettre en œuvre les campagnes de lutte d'intérêt national et les mesures visant à l'amélioration de la protection des végétaux au niveau de la wilaya.

Il est structuré en deux bureaux :

1. Bureau de l'inspection vétérinaire
2. Bureau de l'inspection phytosanitaire (poste frontière)

3.4.4. Service de l'administration des moyens : « SAM » :

Il comprend deux bureaux :

1. Bureau de la gestion des budgets et des moyens généraux
2. Bureau de la gestion du personnel

Il est chargé notamment :

- D'assurer la gestion du personnel administratif et technique de la direction des services agricoles et des subdivisions agricoles;
- D'assurer la gestion des moyens matériels et équipements de la direction des services agricoles;
- D'élaborer conjointement avec les autres services concernés, les budgets de fonctionnement et d'équipement de la direction des services agricoles;
- De mettre en œuvre les opérations du budget d'équipement;

Il s'emploie à la gestion du personnel (les congés, les accidents de travail, les demandes d'absences...etc.).

3.4.5. Service des statistiques et des comptes économiques « SSCE »

IL s'occupe de:

- Réaliser les programmes des enquêtes statistiques agricoles.
- Elaborer et gérer les différents fichiers (fichier foncier, fichier des producteurs,...).
- Etablir les principaux indicateurs économiques sur l'Etat du secteur (coûts des productions agricole, structure des exploitations agricoles,...)
- Etablir les comptes économiques agricoles.

a) Bureau des comptes économiques

Il est chargé de transmettre au ministère de l'agriculture et du développement rural :

- Les prix en gros et en détail des produits agricoles frais (légumes, fruits, poissons) chaque mardi et chaque fin du mois.
- Le recensement de matériel agricole chaque mois de janvier.
- Les prix des moyens de production chaque mois d'avril.

- Le calcul commun de taux de croissance.

b) Bureau des statistiques et des enquêtes agricoles

Notre domaine d'études sera focalisé sur l'ensemble de données traitées dans ce bureau. Il est chargé des enquêtes pérennisées sur les superficies et les productions végétales et animales, et il est partagé en trois séries :

- ❖ **Série (« A ») Bilan des productions agricoles :** Qui est partagé en deux volets :
 - Volet n°1 à partir du 31 mars, il s'intéresse à l'oléiculture (olivier), déclaration d'emblavure et culture de pomme de terre.
 - Volet n°2 à partir du 31 mai ; il se charge de l'agrumiculture (orange, citron) et culture maraichère de primeur.
- ❖ **Série (« B ») Bilan de la production agricole :** Ce réparti en deux volets :
 - Volet n°1 à partir du 31 août; il nous renseigne sur les produits végétaux (céréales, légumes secs ...)
 - Volet n°2 à partir du 31 octobre ; il s'intéresse au bilan final.
- ❖ **Série (« E ») Bilan des productions animales :**
 - Volet n°1 à partir du 31 octobre ; il s'intéresse au bilan final.

3.4.6. Les Subdivisions

La direction des services agricoles de la wilaya de Bejaia est dotée de treize subdivisions agricoles qui couvrent l'ensemble des communes :

à l'effet de rapprocher l'administration du citoyen, il est institué auprès de la direction des services agricoles de la wilaya de Bejaïa, treize (13) subdivisions agricoles, s'étalant sur les 19 daïras que compte la wilaya de Bejaïa. Ces subdivisions sont réparties comme sur le tableau **I.3**.

Chaque subdivision agricole comprend trois bureaux :

1. Le bureau des statistiques et des enquêtes agricoles.
2. Le bureau de l'appui à la production.
3. Bureau du vétérinaire.

Tableau I.3 : Liste des subdivisions agricoles

Nombre de subdivisions	Les noms des 13 subdivisions	nombre de commune
01	KHERATA	05
02	AMIZOUR	06
03	AOKAS	03
04	EL-KSEUR	03
05	ADEKAR	03
06	SIDI-AICH	09
07	TIMEZRIT	02
08	SEDOUK	05
09	TAZMALT	03
10	AKBOU	03
11	BEJAIA	04
12	IGHIL ALI	03
13	SOUK EL TENINE	03
Total	13 Subdivisions	52 communes

4. Présentation générale du domaine d'étude

4.1. Expression des besoins

4.1.1. Les besoins fonctionnels

Il s'agit des fonctionnalités du système. Ce sont les besoins spécifiant un comportement d'entrée / sortie du Système.

- Avoir une base de données pour le stockage des informations sur la production végétale en générale et en particulier la production oléiculture,
- Manipulation et mise à jour de la base de données.

- La BDD conçue devra fonctionner en mode mono-tiers pour garantir la sécurisation des données,
- L'utilisateur peut faire des opérations d'ajout, de suppression et de modification des données, gérer les communes, production olives en deux formes (huile, olive), nombre des oliviers récoltés, superficies cultivés,
- Avoir un historique des surfaces récoltées par commune et autres statistiques.

4.1.2. Les besoins non fonctionnels

Il s'agit des besoins qui caractérisent le système. Ce sont des besoins en matière de performance, de type de matériel ou le type de conception. Ces besoins peuvent concerner les contraintes d'implémentation :

- Il faut garantir la sécurité d'accès à l'espace utilisateur afin de protéger les données personnelles des utilisateurs.
- Prévenir contre l'accès direct avec les liens URL et définir un délai de temps pour traitement des requêtes.
- Le BDD doit être interactive et fiable.
- Le système doit signaler les erreurs et éviter les conflits.

4.2. Problématique

Pendant notre étude nous avons remarqué que plusieurs informations sont traitées manuellement ou semi manuellement à l'aide de l'Excel ou du Word pour certaines taches (comme l'inscription des nouvelles données, superficies cultivées qui sont invariable, superficies isolées ...) ce qui peut entraîner des erreurs qui provoquent le dysfonctionnement général.

Pour remédier aux problèmes rencontrés au sein de ce bureau de la DSA, nous désirons synchroniser ses services d'une manière performante, facile et efficace afin de satisfaire les besoins et garantir le maintien de l'activité.

1.3. Objectif du travail

L'objectif de notre étude est de palier à tous les problèmes rencontrés au niveau du service statistique de la DSA. Pour ce faire, nous allons concevoir une base de données permettant une gestion professionnelle des informations utiles à la production oléicole. Pour atteindre cet objectif, nous avons défini les étapes suivantes :

- Analyser l'ensemble des données du Bureau des statistiques et des enquêtes agricoles.
- Extraire les chiffres et les statistiques de la Série « A » portant sur le bilan des productions agricoles.
- Sélectionner et se concentrer uniquement sur le volet n°1 relatif à l'oléiculture (olivier), qui est l'objet de notre étude.
- Modéliser et structurer ces données sous forme d'un modèle entité/association.
- Concevoir et réaliser une base de données afin de pouvoir interroger cette base et extraire les informations nécessaires pour des perspectives futures.

Conclusion

Ce chapitre a été consacré à la présentation des principaux indicateurs agricoles qui participe au développement de n'importe quel pays et la situation de ce secteur au niveau de notre wilaya puis nous avons présenté la DSA et notre cas d'étude.

Après avoir exposé la problématique et l'objectif de notre projet en passant par la conception (réalisation modèle entités/association) et puis a la réalisation, le prochain chapitre sera consacré à la définition des bases de données, leurs importances et aussi, à la méthode de conception par les deux modèles entités/association et modèle relationnel.

CHAPITRE 2

Introduction aux bases de données

1. Introduction

Les bases de données sont devenues aujourd'hui un outil essentiel. Au début très utilisées par les entreprises de la technique, elles sont maintenant présentes dans toutes les entreprises qui manipulent un minimum de données. Depuis leur création, les bases de données se sont diversifiées pour répondre à des problématiques différentes.

Dans ce chapitre nous définissons au premier lieu les bases des données et son importance d'utilisation, puis nous exposons Les différents types de bases de données et au second lieu, nous expliquons l'ensemble des étapes principales pour la réalisation d'une base de données et le modèle de la conception le plus utilisé. Ce dernier modèle appelé modèle entité/association, et à la fin de ce chapitre, nous présentons les systèmes de gestion d'une base de données.

2. Qu'est-ce qu'une base de données ?

Une base de données est une **version digitale** d'une bibliothèque d'information. Il s'agit d'une collection d'informations stockées généralement **électroniquement** sur un système informatique, généralement appelé « **Data Center** ».

Exemple :

Un système de gestion de la relation clients est un modèle de BDD composé de **fichiers, d'enregistrements** et de **champs** :

- Un **fichier** correspond équivalent au répertoire des clients,
- Un **enregistrement** correspond aux données associées à un client,
- Un **champ** correspond à une donnée clients : nom, prénom, adresse, produits achetés etc...

3. Histoire des bases de données

Les bases de données étant un système de stockage, leur histoire remonte à la création des premiers **disques durs**. Le terme base de données (**Data Base**) a été inventé en 1964 pour désigner une collection d'informations partagées par différents utilisateurs d'un système d'informations **militaires**.

Voici un petit **historique** de l'utilisation des bases de données :

- 1960 : Apparition des premières bases de données **hiérarchiques**

- 1968 : Premier système de gestion de bases de données (**SGBDR**) dans un système d'exploitation
- 1970 : Thèse de Edgar .F .Codd à l'origine des **bases de données relationnelles**
- 1980 : Apparition des bases de données orientées objet
- 2005 : Déploiement des bases de **données non-relationnelles**

Les cinq (05) composants d'une base de données

Pour fonctionner, une base de données a besoin de cinq **composants principaux** :

1. **Le matériel** : Constitue le matériel physique (Hardware) qui stocke et exécute les données.
2. **Le logiciel** : Représente l'outil qui gère et exécute le matériel (Software).
3. **Les données** : L'information qui est stockée sur le matériel.
4. **La procédure** : La procédure est la logique d'exécution de la manipulation de la base de données. Il s'agit d'un ensemble de règles d'exécution.
5. **Le langage d'accès à la base de données** : Le langage qui permet d'exécuter les requêtes qui ont une action sur les données.

4. **Définition d'une BDD**

Une BDD est une collection de données logiquement cohérente et commune à une même organisation. En d'autres termes, est un ensemble structuré de données apparentées qui modélisent un univers réel. Une BD est faite pour enregistrer des faits, des opérations au sein d'un organisme(administration, banque, université, hôpital, ...).

Georges Gardarin, définit une base de données comme étant « *un ensemble de données modélisant les objets d'une partie du monde réel avec le moins de redondance possible et servant de support à une application informatique* » [7].

Le modèle le plus populaire pour la description de bases de données (BD) est le modèle relationnel qui a été proposé en 1970, par l'informaticien britannique Edgar Frank Codd [8].

5. **Les différents types de bases de données**

Il existe une **grande variété** de types de bases de données qui permettent soit de gérer des applications web, soit des data bases d'entreprise pour les clients, soit des modèles de prédiction et d'autres encore !

5.1. **Les bases de données relationnelles (SQL)**

Ces bases de données relationnelles se composent de trois parties :

- **Les Tables** : Un tableau de colonnes et de lignes. L'ensemble des tables composent la base de données (BDD).
- **Les Colonnes** définissent les différentes catégories qui composent les informations d'une donnée.
- **La clé primaire et la clé étrangère** permettent de mettre en relation différentes tables.

Les bases de données relationnelles sont très utiles pour les entreprises qui manipulent des données **structurées** ou fortement **codifiées**.

5.2. Les bases de données Orientées Objet

Les bases de données orientées objet regroupent les données sous forme de **petit paquets** proches en termes de caractéristiques. Ces regroupements prennent la forme **d'objets**. Les informations ne sont pas regroupées sous formes de **tables** comme pour les bases de données relationnelles. Cela a pour avantage de pouvoir interroger les données ensemble au sein de l'objet et pas de devoir réaliser des **jointures SQL**.

Ce type de base de données est très utile pour les Data Analysts qui utilisent des langages de **programmation orientés objet** (POO) comme outil principal.

5.3. Les bases de données non relationnelles (NoSQL)

NoSQL est une **base de données non-structurée**. Cela signifie qu'elle n'utilise pas de clé primaire ou étrangère pour mettre en **relation** plusieurs tables. Ce schéma particulier apporte une **flexibilité** au NoSQL très intéressante pour les projets plus **spécifiques**.

La conception des data bases NoSQL la rend très utile dans le monde des **applications web qui gèrent des données en temps réel**. Notamment celles qui traitent des **flux de données à grande échelle** (Big Data) en cloud. Il existe aujourd'hui 4 grandes familles de bases de données NoSQL [5]:

- Clé-Valeur
- Colonnes
- Graph-based
- Documents

L'idée de cette base de données est de stocker les données (valeur) dans un **document** qui contient toutes les informations. En général, la valeur est un **document JSON** qui est très

utilisé par les Data Analysts mais elle peut aussi être un document XML, YAML, BSON ou même TXT.

Exemple : une base de données de produits pour un magasin.

La base de données contient une série de **dossiers**. Une **clé** représente l'identification du dossier. La clé peut être le numéro de série du produit. L'intérieur du dossier est une série de données qui contiennent **toutes les infos d'un produit** : Prix, Nom, Couleur, Types, etc ...

Lorsqu'on veut récupérer les informations sur un produit, il suffit donc **d'interroger sa clé**.

5.4. Les bases de données distribuées

Une base de données distribuée est une base de données qui ne **se limite pas à un seul serveur**. La base de données est stockée dans **plusieurs serveurs**, **parfois** même plusieurs **Data Centers**. Ces différents serveurs sont **interconnectés** et permettent de récupérer les informations voulues sur chaque site.

Quand l'utilisateur réalise une **requête**, il n'a aucune information sur la localisation des données. Le logiciel va chercher **chaque donnée nécessaire dans chaque serveur** pour répondre à cette requête.

5.5. Autres types de base de données

Nous avons vu les plus répandues mais il existe encore d'autres types de base de données.

- **Base de données réseau** : Elles créent des liens multiples entre les différentes catégories de la base de données. La hiérarchie n'est pas unique (pas une seule connexion).
- **Base de données hiérarchique** : La structure d'enregistrement des données est une arborescence. Il s'agit d'une des plus anciennes méthodes de stockage des BDD.
- **Base de données orientée texte** : Les données sont stockées sur des fichiers .txt ou ini.
- **Base de données autonomes** : Il s'agit d'une base de données où la plupart des opérations réalisées sur la BDD sont automatisées. Ce qui permet de pouvoir se concentrer sur les tâches les plus complexes.

6. Cycle de vie création d'une base de données [4]

6.1. Collecte des données

La récupération de données nécessite le consentement des personnes concernées et que le recueil des informations se cantonne aux données nécessaires pour l'opération de collecte des données selon les trois principales techniques suivantes :

- **Acquisition de données** : Les données sont déjà existantes et ont été recueillies en dehors de l'entreprise, elles sont donc importées de l'extérieur.
- **Saisie de nouvelles données** : Il s'agit de données saisies manuellement par quelqu'un de l'entreprise
- **Capture de données** : Les données récupérées automatiquement par tous les supports différents de l'entreprise

6.2. Stockage des données

Dans cette étape, les données fraîchement créées ou récoltées sont stockées. Ici l'important est d'évoluer dans un environnement le plus sécurisé et le plus protégé possible. Un processus de restauration robuste doit voir le jour afin de s'assurer la bonne conservation des datas dans le cycle.

6.3. Traitement des données

Les données une fois collectées et stockées doivent être traitées. Elles peuvent subir par exemple une simple compression, cryptage des informations et un data wrang ling (nettoyage des données).

6.4. Analyse des données

Après le traitement des données, les résultats seront bruts. Afin de donner un sens à tout cela, il faut procéder à une analyse des datas pour répondre aux questions qui ont déclenché cette collecte des données.

6.5. Sauvegarde des données

Lors de la sauvegarde des data, une copie des données est créée puis stockée dans un nouveau support afin d'optimiser sa sécurité. Cette sauvegarde peut être faite de manière complète, différentielle, etc. Elle peut même être réalisée plusieurs fois lors du cycle de vie des données.

6.6. Réutilisation des données

Les bases des données peuvent être utilisées de nouveau pour de nombreuses raisons (répondre à une nouvelle interrogation, ajouter de nouvelles données pour les confronter ou

les ajouter à des anciennes données pour obtenir de nouveaux résultats, etc.). Il faut donc pouvoir jongler entre les différents supports et l'ensemble de l'architecture des données afin de ne pas ralentir les accès et le traitement des informations pour obtenir des résultats rapides.

6.7. Suppression des données

Le volume de données archivées des BDD augmente inévitablement. Même si les entreprises souhaitent conserver toutes les données acquises, cela est impossible. L'un des principaux problèmes est le coût nécessaire pour cette conservation qui impliquerait la mise en place de solutions de stockage trop importantes. Il est possible également que les données soient devenues complètement obsolètes et inutiles, donc la méthode de destruction est nécessaire.

7. Modèle entité-association « E/A »

7.1. Définition

Le modèle E/A est aussi fréquemment nommé *Entité-Relation* et *Entité-Relation-Attribut*. Ce modèle propose des concepts (principalement les entités, les associations et les attributs) permettant de décrire un ensemble de données relatives à un domaine défini afin de les intégrer ensuite dans une BD [6].

7.2. Entité et type-entité

Une entité : est un objet, une chose concrète ou abstraite qui peut être reconnue distinctement.

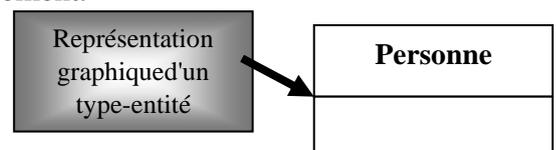
Un type-entité : est un ensemble d'entités qui possèdent les mêmes caractéristiques.

Les entités ne sont généralement pas représentées graphiquement.

Exemples :

Type-entité : Personne, Automobile, Région...

Entité : Ahmed, Said ,R5, ma voiture, Bejaia, Bouira, Tizi, Setif.



7.3. Attribut, propriété

Un **attribut** (ou une **propriété**) est une caractéristique associée à un type-entité.

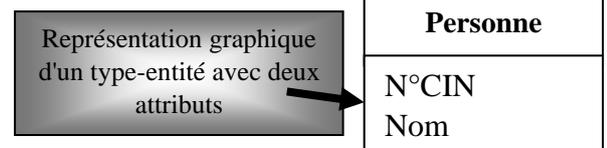
Au niveau du type-entité, chaque attribut possède un domaine qui définit l'ensemble des valeurs possibles qui peuvent être choisies pour lui (entier, chaîne de caractères, booléen...).

Au niveau de l'entité, chaque attribut possède une valeur compatible avec son domaine [10]

Exemples :

Attribut : l'âge d'une personne, le code d'un fournisseur, N°CIN...

7.4. Association, relation



Une **association** (ou une **relation**) : est un lien entre plusieurs entités.

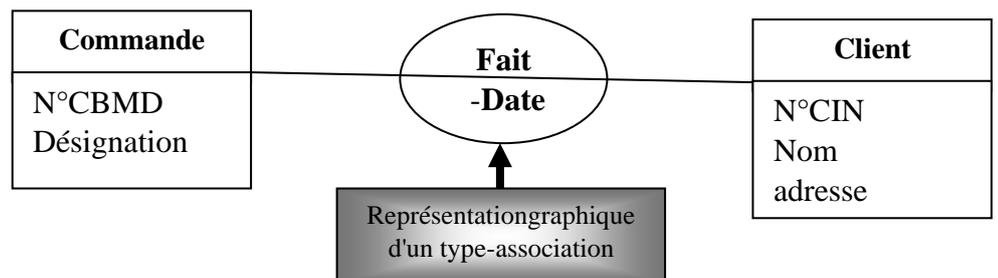
Un **type-association** (ou un **type-relation**): est un ensemble de relations qui possèdent les mêmes caractéristiques.

Le type-association décrit un lien entre plusieurs types-entités. Les associations de ce type-association lient des entités de ces types-entités. Comme les types-entités, les types-associations sont définis à l'aide d'attributs qui prennent leur valeur dans les associations.

Exemples :

Type-association : le mariage de deux personnes, l'affectation d'un employé à un service...

Association : le mariage de Ahmed et Faroudja, le fait que Ali travaille au service Marketing...



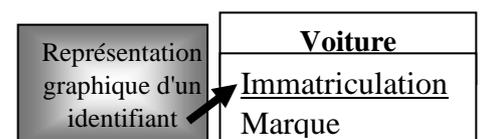
Remarques :

- Les associations ne sont généralement pas représentées graphiquement.
- Un type-association peut ne pas posséder d'attribut et cela est relativement fréquent.

7.5. Identifiant

Un **identifiant** d'un type-entité ou d'un type-association est constitué par un ou plusieurs de ses attributs qui doivent avoir une valeur unique pour chaque entité ou association de ce type.

Exemple



identifiant : le numéro d'immatriculation d'une voiture, le code-barre d'un produit...

Remarques :

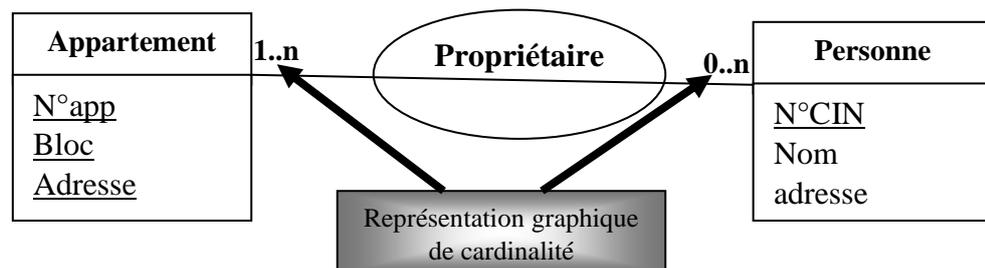
- On parle parfois de *clé* plutôt que d'identifiant.
- Chaque type-entité possède au moins un identifiant, éventuellement formé de plusieurs attributs. Chaque type-entité possède au moins un attribut qui, s'il est seul, est donc forcément l'identifiant.
- L'identifiant, qu'il soit explicite ou non, d'un type-association doit être la concaténation des identifiants des types-entités liés. On admet cependant un identifiant plus naturel, à condition qu'il ne soit qu'un moyen d'exprimer plus simplement cette concaténation.

7.6. Cardinalité

La **cardinalité** d'un type-association est le nombre de fois minimal et maximal qu'une entité peut intervenir dans une association de ce type. La cardinalité minimale doit être inférieure ou égale à la cardinalité maximale.

Exemple :

Cardinalité : un client peut commander entre **1** et **n** produits.



L'expression de la cardinalité est obligatoire pour chaque patte d'un type-association.

La cardinalité minimale peut-être :

- **0** Cela signifie qu'une entité peut exister tout en étant impliquée dans aucune association.
- **1** Cela signifie qu'une entité ne peut exister que si elle est impliquée dans au moins une association.
- **n** Cela signifie qu'une entité ne peut exister que si elle est impliquée dans plusieurs associations.

NB : Le cas n est rare et pose problème. Il est prudent de l'éviter.

La cardinalité maximale peut-être :

- **0** Cela signifie qu'une entité ne peut pas être impliquée dans une association.
- **1** Cela signifie qu'une entité peut être impliquée dans au maximum une association.

- **n** Cela signifie qu'une entité peut être impliquée dans plusieurs associations.

NB : logiquement, le cas **0** ne doit pas exister : il démontre un problème de conception puisque le type-entité est inutile au type-association. Il faut alors reconsidérer la cardinalité ou retirer la liaison.

7.7. Dimension, nombre de pattes :

La dimension (nombre de pattes) d'un type-association est le nombre de types-entités qui y participent. Si un type-entité participe plusieurs fois au type-association, il est compté autant de fois que de participations.

NB : Les cardinalités maximales à **1** ne sont généralement utilisées que dans des types-associations de dimension 2 (dits *binaires*). Si ce n'est pas le cas, bien que cela puisse être valide, il est prudent de modifier ces cardinalités vers **n** ou, mieux, de revenir à des types-associations binaires.

Remarques diverses :

- Une entité ou une association est souvent nommée *occurrence* ou *instance* de son type.
- Un attribut ne peut en aucun cas être partagé par plusieurs types-entités ou types-associations.
- Il est parfois difficile de faire un choix entre un type-entité et un type-association.
- Lorsqu'on ne parvient pas à trouver d'identifiant pour un type-entité, il faut se demander s'il ne s'agit pas en fait d'un type-association. Si ce n'est pas le cas, on ajoute un identifiant arbitraire numérique entier.
- Lorsque toutes les pattes d'un type-association portent la cardinalité 1,1, il faut se demander si ce type-association et les types-entités liés ne décrivent pas en fait un seul type-entité.

8. Système de Gestion de Base de Données « S.G.B.D »

8.1. Histoire des SGBD

50 - 60 Fichiers et méthodes d'accès (séquentiel, direct, séquentiel indexé).

62 - 63 Apparition du concept de Base de Données.

65 - 70 Conception des SGBD de 1ère Génération (modèles hiérarchique et réseau)
exemple : IMS d'IBM (hiérarchique) et IDS de General Electric (réseau) qui a servi de modèle de base aux propositions du groupe CODASYL.

70 - 85 2ème Génération des SGBD organisés sur le modèle relationnel. Plus de spécification des moyens d'accès aux données. Systèmes commercialisés dans les années 1980 :

- MRDS de Honeywell diffusé par CII-HB,
- QBE (Query By Example),
- SQL/IDS d'IBM,
- INGRES de Relational Technology,
- ORACLE de Relational Software.

Aujourd'hui Données plus variées (textes, sons, images, parole, ..),

- Bases de Données réparties,
- Bases de Données orientées objets,
- Bases de Connaissances et Systèmes Experts,
- Bases de données déductives,
- Génie Logiciel et SGBD,
- Accès intelligent multimodal et naturel (langage naturel écrit, graphique, parole, etc.).

8.2. Définition

Un **Système de Gestion de Base de Données (SGBD)** ou **(DBMS) Data Base Management System** est un logiciel qui permet de gérer une BD et partagée par plusieurs utilisateurs simultanément

8.3. Objectifs des SGBD [11]

Le principal objectif d'un SGBD est d'assurer l'indépendance des programmes aux données, c'est-à-dire la possibilité de modifier les schémas conceptuel et interne des données sans modifier les programmes d'applications, et donc les schémas externes vus par ces programmes. Cet objectif est justifié afin d'éviter une maintenance coûteuse des programmes lors des modifications des structures logiques (le découpage en champs et articles) et physiques (le mode de stockage) des données. En résumé, voici les objectifs premiers d'un SGBD :

- **Indépendance physique des programmes aux données.**
- **Indépendance logique des programmes aux données.**
- **Manipulation des données par des langages non procéduraux.**

➤ **Administration facilitée des données.**

Dans la pratique, ces objectifs ne sont que très partiellement atteints. Ci-dessous, nous analysons plus précisément chacun d'eux.

8.3.1. Indépendance Physique

Bien souvent, les données élémentaires du monde réel sont assemblées pour décrire les objets et les associations entre objets directement perceptibles dans le monde réel. Bien que souvent deux groupes de travail assemblent différemment des données élémentaires, il est possible au sein d'une entreprise bien organisée de définir une structure canonique des données, c'est-à-dire un partitionnement en ensembles et sous-ensembles ayant des propriétés bien définies et cohérentes avec les vues particulières. Cet assemblage peut être considéré comme l'intégration des vues particulières de chaque groupe de travail. Il obéit à des règles qui traduisent l'essentiel des propriétés des données élémentaires dans le monde réel. Il correspond au schéma conceptuel d'une base de données.

Les avantages de l'indépendance physique peuvent être facilement compris si l'on considère les inconvénients de la non-indépendance physique. Celle-ci impliquerait que la manière dont les données sont organisées sur mémoire secondaire soit directement l'image de l'organisation canonique de données dans le monde réel. Pour permettre de conserver les possibilités d'optimisation de performances vitales aux systèmes informatiques, les notions de méthodes d'accès, modes de placement, critères de tri, chaînages et codages de données devraient directement apparaître dans le monde réel et donc dans les applications.

8.3.2. Indépendance Logique

Nous avons admis ci-dessus l'existence d'un schéma conceptuel modélisant les objets et associations entre objets dans le monde réel. Ce schéma résulte d'une synthèse des vues particulières de chaque groupe de travail utilisant la base de données, c'est-à-dire d'une intégration de schémas externes.

Les avantages de l'indépendance logique sont les suivants :

- **permettre à chaque groupe de travail de voir les données comme il le souhaite ;**
- **permettre l'évolution de la vue d'un groupe de travail (d'un schéma externe) sans remettre en cause, au moins dans une certaine mesure, le schéma conceptuel de l'entreprise ;**

- **permettre l'évolution d'un schéma externe sans remettre en cause les autres schémas externes.**

8.3.3. Manipulation des Données par des Langages Non Procéduraux

Les utilisateurs, parfois non professionnels de l'informatique, doivent pouvoir manipuler simplement les données, c'est-à-dire les interroger et les mettre à jour sans préciser les algorithmes d'accès. Plus généralement, si les objectifs d'indépendance sont atteints, les utilisateurs voient les données indépendamment de leur implantation en machine. De ce fait, ils doivent pouvoir manipuler les données au moyen de langages non procéduraux, c'est-à-dire en décrivant les données qu'ils souhaitent retrouver (ou mettre à jour) sans décrire la manière de les retrouver (ou de les mettre à jour) qui est propre à la machine. Les langages non procéduraux sont basés sur des assertions de logique du premier ordre. Ils permettent de définir les objets désirés au moyen de relations entre objets et de propriétés de ces objets.

8.3.4. Administration Facilitée des Données

Un SGBD doit fournir des outils pour décrire les données, à la fois leurs structures de stockage et leurs présentations externes. Il doit permettre le suivi de l'adéquation de ces structures aux besoins des applications et autoriser leur évolution aisée. Les fonctions qui permettent de définir les données et de changer leur définition sont appelées outils d'administration des données.

8.3.5. Efficacité des Accès aux Données

Les performances en termes de débit (nombre de transactions types exécutées par seconde) et de temps de réponse (temps d'attente moyen pour une requête type) sont un problème clé des SGBD. L'objectif de débit élevé nécessite un over head minimal dans la gestion des tâches accomplies par le système. L'objectif de bons temps de réponse implique qu'une requête courte d'un utilisateur n'attende pas une requête longue d'un autre utilisateur. Il faut donc partager les ressources (unités centrales, unités d'entrées-sorties) entre les utilisateurs en optimisant l'utilisation globale et en évitant les pertes en commutation de contextes.

8.3.6. Redondance Contrôlée des Données

Dans les systèmes classiques à fichiers non intégrés, chaque application possède ses données propres. Cela conduit généralement à de nombreuses duplications de données avec, outre la perte en mémoire secondaire associée, un gâchis important en moyens humains pour saisir et maintenir à jour plusieurs fois les mêmes données. Avec une approche base de données, les

fichiers plus ou moins redondants seront intégrés en un seul fichier partagé par les diverses applications. L'administration centralisée des données conduisait donc naturellement à la non-duplication physique des données afin d'éviter les mises à jour multiples.

8.3.7. Cohérence des Données

Bien que les redondances anarchiques entre données soient évitées par l'objectif précédent, les données vues par l'utilisateur ne sont pas indépendantes. Au niveau d'ensemble de données, il peut exister certaines dépendances entre données. Par exemple, une donnée représentant le nombre de commandes d'un client doit correspondre au nombre de commandes dans la base. Plus simplement, une donnée élémentaire doit respecter un format et ne peut souvent prendre une valeur quelconque. Par exemple, un salaire mensuel doit être supérieur à 4 700 DA et doit raisonnablement rester inférieur à 700 000 DA. Un système de gestion de bases de données doit veiller à ce que les applications respectent ces règles lors des modifications des données et ainsi assurer la cohérence des données. Les règles que doivent explicitement ou implicitement suivre les données au cours de leur évolution sont appelées **contraintes d'intégrité**.

8.3.8. Partage des Données

Permettre aux applications de partager les données de la base dans le temps, mais aussi simultanément. Une application doit pouvoir accéder aux données comme si elle était seule à les utiliser, sans attendre, mais aussi sans savoir qu'une autre application peut les modifier concurremment.

8.3.9. Sécurité des Données

Cet objectif a deux aspects. Tout d'abord, les données doivent être protégées contre les accès non autorisés ou mal intentionnés. Il doit exister des mécanismes adéquats pour autoriser, contrôler ou enlever les droits d'accès de n'importe quel usager à tout ensemble de données.

8.4. Fonctions des SGBD

Permet de décrire les données des bases, de les interroger, de les mettre à jour, de transformer des représentations de données, d'assurer les contrôles d'intégrité, de concurrence et de sécurité. Il supporte de plus en plus fréquemment des fonctions avancées pour la gestion de procédures et d'événements.

8.4.1. Description des données

Un SGBD offre donc des interfaces pour décrire les données. La définition des différents schémas est effectuée par les administrateurs de données ou par les personnes jouant le rôle d'administrateur.

Dans un SGBD ou un environnement de développement de bases de données supportant trois niveaux de schémas,

Les administrateurs de données ont trois rôles :

- ***Administrateur de bases de données.*** L'exécutant de ce rôle est chargé de la **définition du schéma interne** et des règles de correspondance entre les schémas interne à conceptuel.
- ***Administrateur d'entreprise.*** Le porteur de ce rôle est chargé de la **définition du schéma conceptuel.**
- ***Administrateur d'application.*** L'attributaire est chargé de la **définition des schémas externes et des règles de correspondance entre les schémas externes et conceptuel.**

8.4.2. Recherche de données

Tout SGBD fournit des commandes de recherche de données. Les SGBD modernes offrent un langage d'interrogation assertionnel permettant de retrouver les données par le contenu sans préciser la procédure d'accès. Les SGBD de première génération offraient des langages procéduraux permettant de rechercher un objet dans la base de données par déplacements successifs.

8.4.3. Mise à jour des données

Le concept de mise à jour intègre à la fois l'insertion de données dans la base, la modification de données et la suppression de données.

8.4.4. Transformation des données

Comme il peut exister plusieurs niveaux de schémas gérés par système pour décrire un même ensemble de données, un système de gestion de base de données doit pouvoir

assurer le passage des données depuis le format correspondant à un niveau dans le format correspondant à un autre niveau. Cette fonction est appelée *transformation de données*.

Dans un SGBD à trois niveaux de schémas, il existera donc deux niveaux de transformation :

- ***Transformation conceptuelle - interne* permettant de faire passer des instances de données depuis le format conceptuel au format interne et réciproquement ;**
- ***Transformation externe - conceptuelle* permettant de faire passer des instances de données depuis le format conceptuel au format externe et réciproquement.**

8.4.5. Contrôle de l'intégrité des données

Comme on l'a vu au niveau des objectifs, un SGBD doit assurer le maintien de la cohérence des données par rapport aux schémas (contrôles de type), mais aussi entre elles (contrôle de redondance). On appelle contrainte d'intégrité toute règle implicite ou explicite que doivent suivre les données.

8.4.6. Gestion de transactions et sécurité

La gestion de transactions permet d'assurer qu'un groupe de mises à jour est totalement exécuté ou pas du tout. Cette propriété est connue sous le nom *d'atomicité* des transactions. Elle est garantie par le SGBD qui connaît l'existence de transactions à l'aide de deux commandes : ***BEGIN_TRANSACTION*** et ***END_TRANSACTION***. Ces commandes permettent d'assurer que toutes les mises à jour qu'elles encadrent sont exécutées ou qu'aucune ne l'est.

En résumé, un bon SGBD doit donc assurer les trois propriétés précédentes pour les transactions qu'il gère :

Atomicité, Correction, Isolation. Ces propriétés sont parfois résumées par le sigle **ACID**, le **D** signifiant que l'on doit aussi pouvoir conserver durablement les mises à jour des transactions (en anglais, durability). En plus, le SGBD doit garantir la sécurité des données. Rappelons que la sécurité permet d'éviter les accès non autorisés aux données par des mécanismes de contrôle de droits d'accès, mais aussi de restaurer des données correctes en cas de pannes ou d'erreurs.

8.4.7. Autres fonctions

De nombreuses autres fonctions se sont progressivement intégrées aux SGBD. Par exemple, beaucoup savent aujourd'hui déclencher des procédures cataloguées par l'utilisateur lors de l'apparition de certaines conditions sur les données ou lors de l'exécution de certaines opérations sur certaines entités ou associations. Cette fonctionnalité est connue sous le nom de *déclencheur*, encore appelé *réflexe* dans le contexte des architectures client-serveur en relationnel. Les déclencheurs permettent de rendre les bases de données actives, par exemple en déclenchant des procédures de correction lors de l'apparition de certains événements. Il s'agit là d'une fonctionnalité nouvelle qui prend de plus en plus d'importance.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons englobé une présentation générale d'une base de données, et le mécanisme pour la conception et la réalisation d'une base des données. Dans le chapitre suivant, nous détaillons la méthode utilisée et les étapes de conception et la réalisation de cette base de données.

CHAPITRE 3

CONCEPTION DE LA BASE DE DONNEES DES PRODUITS AGRICOLE A BEJAIA

Introduction

Ce chapitre est structuré sur deux grandes phases. La première phase est la conception qui suit immédiatement après la phase d'expression des besoins, elle permet la simplification de

la réalité et la compréhension du système que l'on développe, dans cette étape nous avons choisi la plate forme WampServer, cette plateforme contient est outil de développement Web de type WAMP, permettant de faire fonctionner localement des scripts PHP, et phpMyAdmin pour l'administration Web des bases MySQL et finalement déduire le MCD a partir des données.

La deuxième phase est la réalisation consacrée à la présentation de l'implémentation de notre base de données avec la plate forme WampServer pour établir les tables et au final manipuler des requêtes SQL pour avoir une vue statistique sur les données implanter.

1. Conception

La conception d'une base de données pose des défis car elle implique de prendre en compte toute la structure organisationnelle à établir. La phase de conception requiert l'utilisation de méthodes pour établir un modèle sur lequel s'appuyer. La modélisation d'une base de données se déroule en plusieurs étapes :

- Les données attributaires sont stockées, consultées et gérées dans le logiciel SGBD choisi.
- L'interface doit permettre une utilisation facile de l'outil.

1.1. Choix de logiciel

Pour la réalisation de cette étude, nous avons employé de nombreux logiciels permettant la création et la gestion de la base de données, l'exportation de ceux-ci sur le serveur.

1.1.1. Environnement programmation :

- **Le langage PHP**



: Ce langage présente une importance particulière pour la réalisation du site. En effet, "PHP" (Personal Home Page) sera présent dans la grande majorité

des rubriques du site.

Le "**PHP**" est un langage de script libre principalement utilisé pour être exécuter par un serveur "http", mais il peut fonctionner comme n'importe quel langage interprété en utilisant les scripts et son interpréteur sur un ordinateur ."**PHP**" permet de développer des scripts suivant le modèle procédural et/ou le modèle objet. En raison de la richesse de sa bibliothèque, on désigne parfois "**PHP**" comme une plate-forme plus qu'un simple langage.

Le langage **PHP** est un langage de programmation web côté serveur ce qui veut dire que votre navigateur Internet ne le comprend pas, c'est le serveur (la machine qui héberge le site web en question) qui va générer du code compréhensible par le navigateur. Son principal a tout est de pouvoir communiquer avec des systèmes de gestion de bases de données tels que **MySQL**. Le **PHP** possède un grand nombre d'extensions qui permettent par exemple :

- De générer des images, des fichiers PDF, FLASH;
- De se connecter à des serveurs FTP, de mail...
- De travailler avec des bases de données;
- De s'interfacer avec des systèmes de paiement sécurisé

1.1.2. Environnement logiciel:

- MySQL

 : Il dérive directement de "SQL" (Structured Query Language) qui est un langage de requête vers les bases de données exploitant le modèle relationnel.

C'est un Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles. Il joue aussi le rôle de serveur de base de données "SQL" multiutilisateurs et multitâches. "SQL" est le langage d'interrogation de base de données le plus populaire dans le monde. "MySQL" est une configuration client/serveur, ce qui consiste en un serveur "daemon mysqld", différent des programmes clients et des bibliothèques.

Le serveur de base de données **MySQL** est très souvent associé avec le langage de création de pages web dynamiques :**PHP** [5].

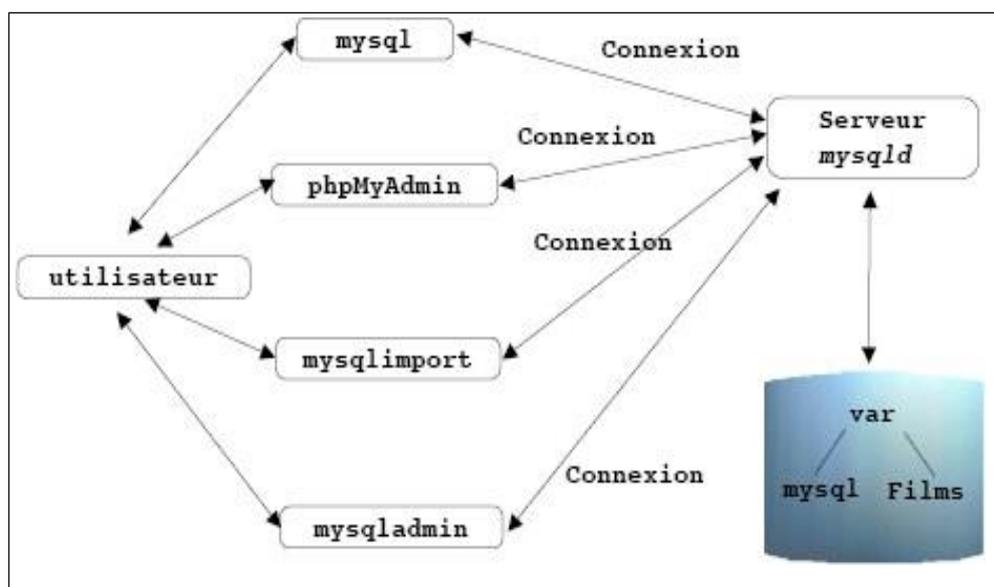


Figure 4: Architecture de MySQL

La connexion à la base de données se fait par l'instruction `mysql-uroot-p` puis en pressant la touche entrée. Le mot de passe demandé est `root` par défaut avec la version de MySQL fournie par Easy PHP.

Le prompt `mysql>` attend des ordres **SQL** de syntaxe correcte ou des Commandes propres à **MySQL**.

```
C:/Program Files /
```

```
EasyPHP/mysql/bin>Enterpassword:***
```

```
***
```

```
Welcome to the MySQL monitor .commands end with; or
```

```
/g.YourMySQLconnectionidis2toserver:5.0;18-max
```

```
Type 'help;' or /h for help .Type '/'c' to clear the
```

```
buffer.mysql>
```

- **Le serveur Apache:**



: Le logiciel Apache "**HTTP**" Server, souvent appelé Apache, est un serveur "**HTTP**" produit par la "Apache Software Fondation". C'est le serveur "**HTTP**" le plus populaire du "**World Wide Web**". C'est un logiciel libre avec un type spécifique de licence, nommée licence Apache.

- **WampServer**

Afin de faciliter l'installation et la configuration des outils précédemment définis on a opté pour l'utilisation de WampServer, qui permet d'installer à la fois : le serveur web apache, le serveur de base de données MySQL et le PHP offrant ainsi la possibilité de tester les pages en PHP localement. WampServer joint également phpMyAdmin à MySQL permettant ainsi la gestion de la base de données que ce soit par interface graphique ou par exécution des instructions SQL.

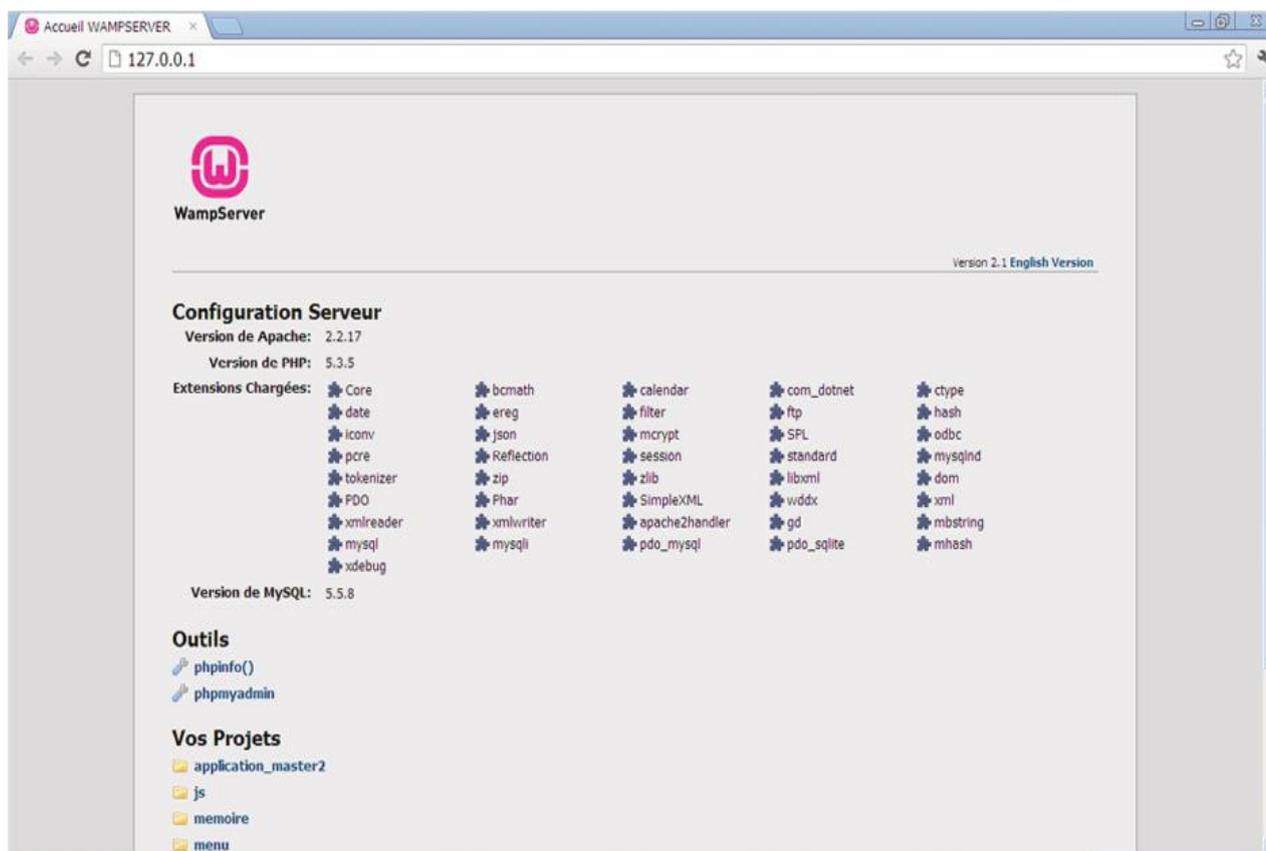


Figure 5 : Espace de travail de WampServer

1.2. Description de la base de données

Nous allons créer une base de données nommée "Base_Données_Produits".

Nous utilisons pour cela l'interface "PhpMyAdmin".

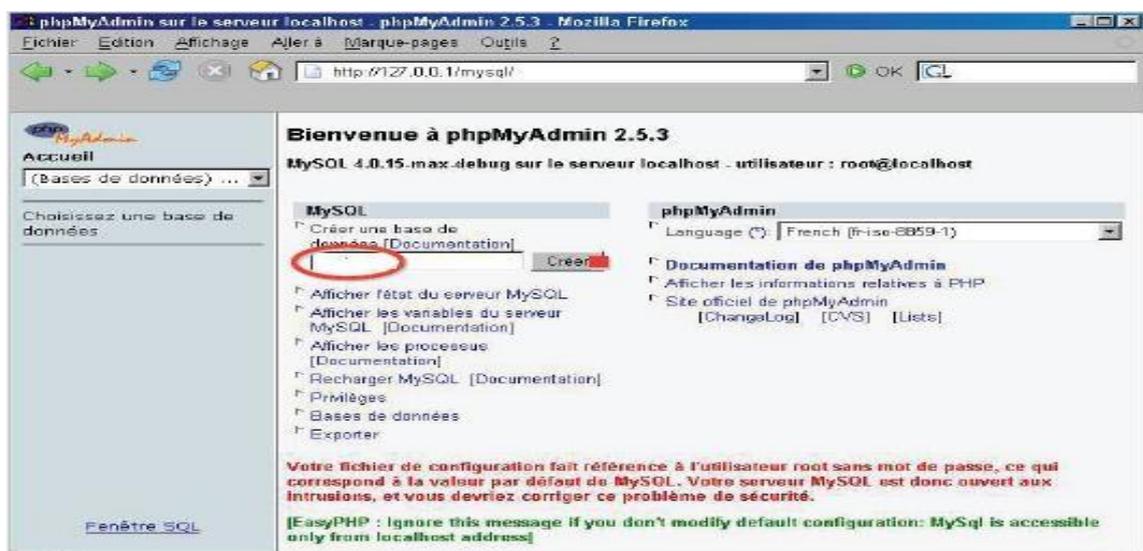


Figure 6: Création de la base de données.

On peut dire que plusieurs régions et produits peuvent être envisagés dans la base de données :

1.2.1. Etapes de la réalisation:

- **Réalisation du modèle conceptuel de données**

La première étape pour l'élaboration d'une base de données est la construction du "**Modèle Conceptuel de Données**" (MCD) de base. Il vise à rendre l'utilisation de la base de données la plus optimale possible.

Dans ce modèle on a déterminé :

- Les entités : (objet distinct) et leurs attributs (caractéristiques).
- Les associations (liens sémantiques qui peuvent exister entre plusieurs entités), décrites par leur cardinalité (permet de caractériser le lien qui existe entre une entité et la relation à laquelle elle est reliée).

- **Extractions des données :**

- ❖ **Communes** : pour mieux suivre les potentialités de chaque région dans la wilaya de Bejaia, ils ont organisé sur les 52 communes.

1	Bejaia	30	Souk - Oufella
2	Amizour	31	Taskriout
3	Feraoun	32	Tibane
4	Tourit Ighil	33	Tala Hamza
5	Chelata	34	Barbacha
6	Tamokra	35	B.ksila
7	Timezrit	36	Ouzelaguen
8	S.El .Tennine	37	Bouhamza
9	Sidi Said	38	B.Melikeche
10	Tinebdar	39	Sidi Aich
11	Tichi	40	El Kseur
12	Semaoune	41	Melbou
13	Kendira	42	Akfadou
14	Tifra	43	Leflaye
15	Ighram	44	Kherrata
16	Amalou	45	D. El Kaid
17	Ighil Ali	46	Tamridjet
18	Ifelain Ilmathen	47	Ait Smail
19	Toudja	48	Boukhelifa
20	Darguina	49	T.Nberber
21	Sidi Ayad	50	B.Maouche
22	Aokas	51	Oued Ghir
23	B.Djellil	52	Boudjellil
24	Adekar		
25	Akbou		
26	Seddouk		
27	Tazmalt		
28	Ait rezine		
29	Chemini		

- ❖ **Produits maraîchers** : englobe tous les produits des cultures maraîchères à Bejaia communément appelées légumes sont pratiquées sur l'ensemble du territoire de la wilaya. Les principaux produits sont : tomates (84 885 Qx), oignon (81 153 Qx) et pomme de terre (28 890 Qx).

Tableau III.1. Liste des Produits maraîchères au niveau de la wilaya de Bejaia

	POMME DE TERRE Toutes saisons, voir B-2-4		CAROTTES		TOMATES		OIGNONS		HARICOTS VERT		MELONS		PASTEQUES	
	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)
colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TOTAL des Exploitations	170,25	36 590,00	5,25	1 287,50	335,44	84 885,00	572,35	81 153,00	230,80	9 813,00	67,50	15 705,00	190,00	62 300,00
dont : Fermes Pilotes	10,00	2 300,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	ARTICHAUTS		PIMENTS		POIVRONS		CONCOMBRES		COURGETTES		AUBERGINES		CHOUX VERT	
	Superficie (ha)	Production (qx)												
colonnes	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
TOTAL des Exploitations	3,00	450,00	199,56	32 269,00	203,98	29 374,00	45,58	12 026,00	220,33	36 347,00	26,25	3 485,00	16,75	1 545,00
dont : Fermes Pilotes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	CHOUX FLEURS		NAVETS		AILS		FEVES VERTES		PETITS POIS		FENOUIL		SALADE (LAITUE)	
	Superficie (ha)	Production (qx)												
colonnes	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
TOTAL des Exploitations	88,25	12 510,00	125,00	14 804,00	185,35	8 633,00	328,00	16 032,00	141,50	5 451,00	20,00	1 740,00	257,86	21 386,50
dont : Fermes Pilotes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	BETTERAVE		FRAISE	
	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)
colonnes	43	44	45	46
TOTAL des Exploitations	-	-	0,16	32,00
dont : Fermes Pilotes	-	-	-	-

❖ **Produits oléiculture** : englobe tous les produits de la culture et l'exploitation des oliviers afin de produire des olives de table ou de l'huile d'olive. Nous focalisons beaucoup plus sur ce type de production avec les données suivantes.

Tableau III.2. Liste des Produits oléiculture au niveau de la wilaya de Bejaia 2021

code Communal	Communes	OLIVIERS CULTIVES (PLANTES OU GREFFES)				PRODUCTION TOTALE								
		Oliviers En masse		Oliviers isolés	Nombre total d'oliviers cultivés (nombre)	Nombre d'oliviers en rapport (nombre)	EN OLIVES			EN HUILE				
		Superficie occupée (ha)	Nombres d'Arbres	Nombres d'Arbres			Pour la conserve Noires (qx)	Pour la conserve Vertes (qx)	Pour l'huile (qx)	Vierge Extra (hl)	Vierge (hl)	Vierge Courante (hl)	Vierge Lampte (hl)	Normale (Mélange) (hl)
N°	colonnes	1	2	3	4 = 2+3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Bejaia	77,66	10 872,00	460,00	11 332	4 081	-	-	1 100,00	-	-	-	-	220,00
2	Amizour	2 372,50	248 840,00	1 503,00	250 343	248 990	-	-	52 558,00	445,00	1 340,00	2 235,00	-	4 920,00
3	Feraoun	416,00	65 530,00	500,00	66 030	46 180	-	-	4 680,00	35,00	110,00	190,00	-	415,00
4	Tourirt Ighil	501,28	43 110,00	7 018,00	50 128	37 668	-	-	9 417,00	-	-	-	-	1 412,55
5	Chelata	1 167,35	109 307,00	11 048,00	120 355	110 409	-	-	23 032,00	-	210,00	725,00	-	3 210,76
6	Tamokra	2 796,00	250 824,00	12 038,00	262 862	-	-	-	47 907,13	120,00	210,00	450,00	-	6 830,23
7	Timezrit	1 027,50	95 439,00	2 350,00	97 789	90 047	-	-	18 018,00	-	-	3 243,24	-	-
8	S.El Tennine	476,00	35 600,00	6 970,00	42 570	37 755	-	-	14 875,00	-	-	2 231,25	-	-
9	Sidi Said	718,36	70 114,00	-	70 114	56 967	-	47,00	10 115,19	-	-	-	-	1 648,76
10	Tinebdar	721,77	53 181,00	10 000,00	63 181	61 604	-	-	13 628,66	-	-	-	-	2 453,16
11	Tichi	325,50	27 750,00	5 000,00	32 750	31 400	-	-	5 652,00	-	-	-	-	1 243,00
12	Semaoune	594,00	58 500,00	450,00	58 950	47 115	-	-	10 360,00	83,00	249,00	415,00	-	913,00
13	Kendira	343,50	42 300,00	8 100,00	50 400	44 700	-	-	5 560,00	45,00	140,00	235,00	-	530,00
14	Tifra	261,87	22 274,00	2 400,00	24 674	23 355	-	-	4 741,02	-	-	-	-	853,38
15	Ighram	1 370,42	105 175,00	1 212,00	106 387	98 719	-	-	18 944,00	-	95,00	324,00	-	2 990,92
16	Amalou	2 531,85	254 548,00	-	254 548	224 370	-	177,00	35 650,84	-	-	-	-	5 811,09
17	Ighil Ali	3 623,37	220 299,00	87 687,00	307 986	291 292	-	-	62 083,43	630,00	1 364,83	1 710,00	420,00	5 746,44
18	Ifelain Ilmathen	1 280,00	110 700,00	-	110 700	108 500	-	-	25 200,00	-	-	-	-	4 285,00
19	Toudja	345,00	24 500,00	-	24 500	22 600	-	-	6 560,00	-	-	-	-	1 115,00
20	Darguina	386,00	26 900,00	11 700,00	38 600	32 000	-	-	8 000,00	-	1 200,00	240,00	-	-
21	Sidi Ayad	493,42	36 342,00	8 000,00	44 342	43 077	-	-	9 509,90	-	-	-	-	1 711,78
22	Aokas	503,50	31 850,00	18 500,00	50 350	45 550	-	-	8 199,00	-	-	-	-	1 640,00
23	B.Djellil	225,00	38 975,00	700,00	39 675	30 915	-	-	2 650,00	20,00	70,00	110,00	-	250,00
24	Adekar	647,39	59 560,00	5 179,00	64 739	50 580	-	-	12 645,00	-	-	-	-	1 896,75
25	Akbou	1 499,75	147 760,00	6 400,00	154 160	127 949	-	-	17 486,25	160,00	370,00	640,00	-	1 977,53
26	Seddouk	2 192,48	220 929,00	20 000,00	240 929	188 512	-	170,00	33 688,37	-	-	-	-	5 491,21
27	Tazmalt	1 713,25	107 775,00	22 455,00	130 230	115 769	-	-	32 545,00	93,75	488,00	4 300,00	-	-
28	Ait rezine	4 453,70	261 759	50 648	312 407	295 698	-	-	76 483,50	678,57	1 088,00	1 368,00	1 898,00	6 967,48
29	Chemini	1 755,50	169 326	3 600	172 926	172 168	-	-	29 552,46	-	-	-	-	5 910,49

Communes	OLIVIERS CULTIVES (PLANTES OU GREFFÉS)					PRODUCTION TOTALE							
	Oliviers En masse		Oliviers isolés	Nombre total d'oliviers cultivés (nombre)	Nombre d'oliviers en rapport (nombre)	EN OLIVES			EN HUILE				
	Superficie occupée (ha)	Nombres d'Arbres	Nombres d'Arbres			Pour la conserve Noires (qx)	Pour la conserve Vertes (qx)	Pour l'huile (qx)	Vierge Extra (hl)	Vierge (hl)	Vierge Courante (hl)	Vierge Lampe (hl)	Normale (Mélange) (hl)
N° colonnes	1	2	3	4 = 2+3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30 Souk - Oufella	688,70	49 535	4 094	53 629	53 379	-	-	11 593,72	-	-	-	-	2 318,74
31 Taskriout	190,00	13 500	5 500	19 000	12 000	-	-	3 000,00	-	360,00	180,00	-	-
32 Tibane	401,64	35 809	2 550	38 359	33 356	-	-	6 761,29	-	-	-	-	1 352,26
33 Tala Hamza	61,43	7 119	3 715	10 834	2 336	-	-	600,00	-	-	-	-	120,00
34 Barbacha	362,00	59 205	5 200	64 405	43 105	-	-	4 600,00	40,00	130,00	210,00	-	470,00
35 B.kasila	468,11	43 066	3 745	46 811	33 239	-	-	8 310,00	-	-	-	-	1 246,50
36 Ouzelaguen	1 350,92	116 782	10 648	127 430	101 100	-	-	19 650,00	120,00	245,00	830,00	-	2 342,00
37 Bouhamza	2 940,64	299 358	-	299 358	263 368	-	200,00	41 406,98	-	-	-	-	6 749,34
38 B.Melikeche	1 435,00	94 119	30 000	124 119	104 663	-	-	25 042,00	-	375,00	3 381,31	-	-
39 Sidi Aich	148,58	11 263	2 000	13 263	12 343	-	-	2 795,82	-	-	-	-	503,25
40 El Kseur	740,00	48 300,00	2 000,00	50 300	46 150	-	-	14 060,00	-	-	-	-	2 389,40
41 Melbou	387,99	19 812,00	11 569,00	31 381	28 312	-	-	12 215,00	-	-	1 832,25	-	-
42 Aktadou	271,43	19 076,00	2 859,00	21 935	20 306	-	-	4 569,31	-	-	-	-	913,86
43 Letfaye	430,38	30 778,00	6 900,00	37 678	36 670	-	-	8 281,98	-	-	-	-	1 490,76
44 Kherrata	848,00	76 000,00	8 800,00	84 800	64 000	-	-	16 000,00	-	2 500,00	380,00	-	-
45 D. El Kaid	1 414,00	124 000,00	17 400,00	141 400	97 000	-	-	24 250,00	-	3 915,00	450,00	-	-
46 Tamridjet	415,50	23 800,00	15 275,00	39 075	37 580	-	-	13 125,00	-	-	1 968,75	-	-
47 Ait Smail	390,00	31 500,00	7 500,00	39 000	35 000	-	-	8 750,00	-	1 300,00	275,00	-	-
48 Boukhita	145,00	13 413,00	7 056,00	20 469	12 003	-	-	3 113,00	-	-	-	-	622,60
49 T.Nberber	892,00	80 700,00	8 500,00	89 200	86 000	-	-	15 480,00	-	-	-	-	3 095,83
50 B.Maouche	3 018,18	294 937,00	1 100,00	296 037	288 832	-	189,00	42 498,82	-	-	-	-	6 927,31
51 Oued Ghir	52,06	1 660,00	827,00	2 487	4 383	-	-	1 218,00	-	-	-	-	267,96
52 Boudjellil	4 064,00	241 393,00	58 135,00	299 528	271 848	-	-	72 637,00	-	1 090,00	9 805,55	-	-
TOTAL des Exploitations	55 935,48	4 685 164	519 291	5 204 455	4 374 943	-	783,00	960 799,67	2 470,32	16 849,83	37 729,35	2 318,00	101 253,34

Remarque : d'après ces statistiques nous remarquons :

➤ **Les sept premières communes productives en olives sont des communes montagneuses :**

1. AitR'Zine : 76 483.50
2. Boudjellil : 72 637.00
3. Ighil Ali : 62 083.43
4. Amizour : 52 558.00
5. Tamokra : 47 907.13
6. BeniMaouche : 42 408.82
7. Bouhamza : 41 406.98

- **Détermination des clés primaires :**

On détermine les clés de chaque entité ; la clé correspond au nombre minimal d'attributs pour définir de manière unique chaque T-uplet. D'après l'analyse des dépendances fonctionnelles, on peut déterminer les clés suivantes :

- **Les cardinalités :**

Pour chaque relation, on détermine la cardinalité, on a deux cas :

• **Association 1 à n :**

La relation disparaît, elle est matérialisée par l'ajout d'une clé étrangère.

• **Association n à n :**

La relation donne lieu à la création d'une nouvelle table.

Les schéma final entité/association est le suivant :

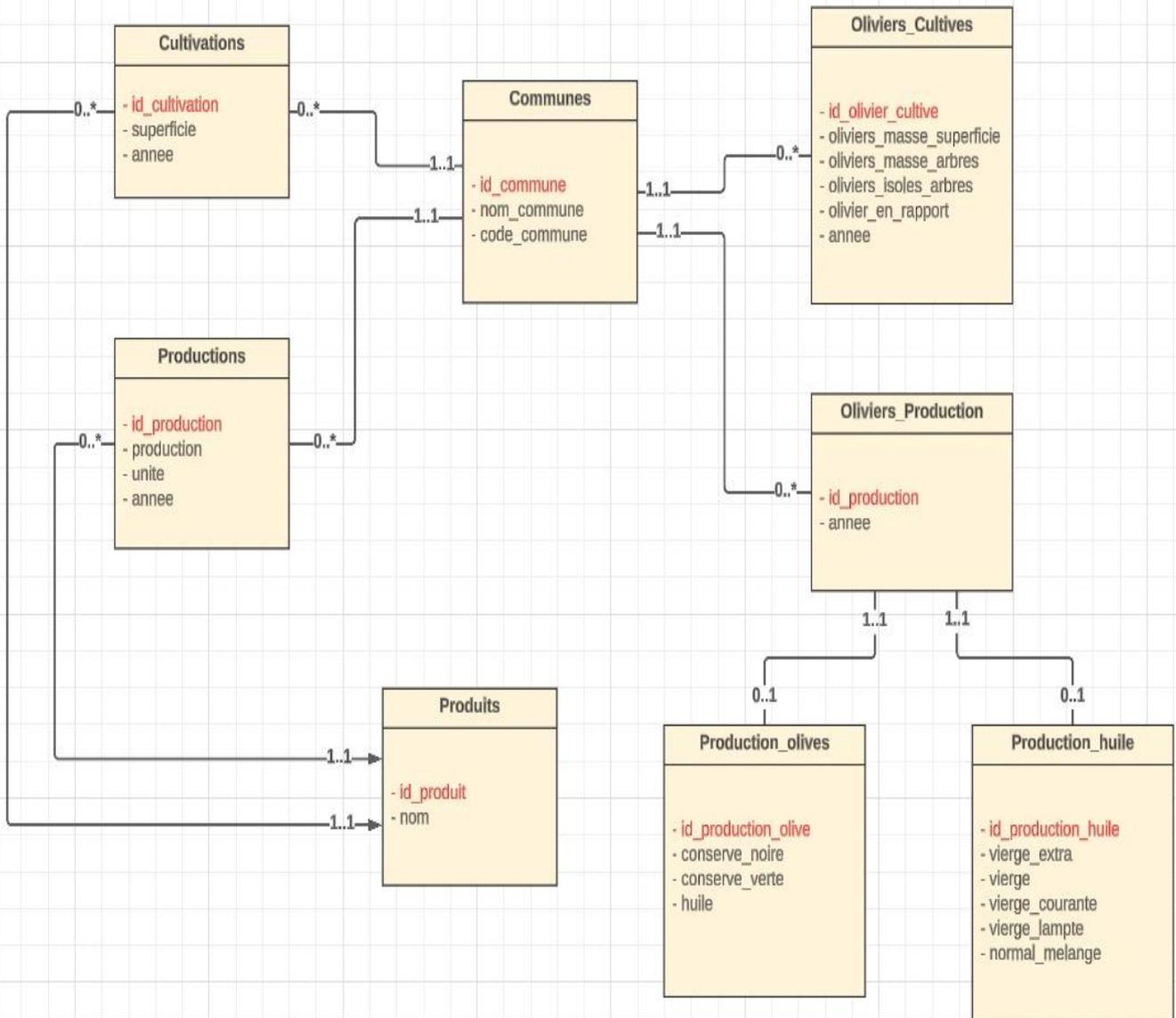


Figure 7 : Le schéma final entité/association de la base de données

2. Réalisation :

➤ Etablir les tables

En premier lieu, il s'agit de définir les différentes tables : communes, cultivassions, oliviers cultives, oliviers cultives, productions, production huile, production olives et produits. Pour chaque table, on va lister les données à stocker dans cette base, table par table, en précisant le type de donnée qui va être choisi.

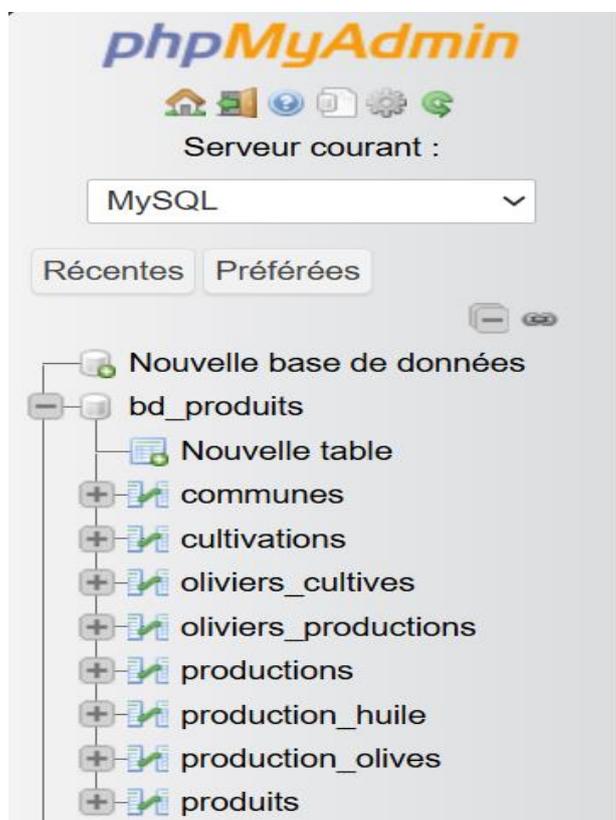


Figure 8 : Liste des tables de la base de données

La base de données produit comporte 8 tables, chacune décrit un objet bien déterminé :

Table	Action
<input type="checkbox"/> communes	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer
<input type="checkbox"/> cultivations	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer
<input type="checkbox"/> oliviers_cultives	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer
<input type="checkbox"/> oliviers productions	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer
<input type="checkbox"/> productions	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer
<input type="checkbox"/> production_huile	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer
<input type="checkbox"/> production_olives	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer
<input type="checkbox"/> produits	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer

➤ Communes

- id_communes (Clé primaire et auto incrémentée);
- Nom_communes (Champ type texte-nvarchar (sous SQLServer));
- code_commune (Champ type numérique (int)).

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/> 1	id_commune	int			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/> 2	nom_commune	varchar(255)	utf8mb4_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/> 3	code_commune	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer

➤ Cultivations

- id_cultivation (clé primaire et auto incrémentée);
- id_communes (Clé étrangère);
- id_produit (Clé étrangère);
- superficie (double);
- unite (Champ type texte-nvarchar);
- nnee (year).

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_cultivation	int			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	2 id_commune	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	3 id_produit	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	4 superficie	double			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	5 unite	varchar(20) utf8mb4_general_ci			Non	ha			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	6 annee	year			Non	2021			Modifier Supprimer

➤ Oliviers_cultives

- id_oliviers_cultives (Clé primaire et auto incrémentée);
- id_communes (Clé étrangère);
- oliviers_masse_superficie (double));
- oliviers_masse_arbres (int);
- oliviers_isole_arbres (int);
- oliviers_en_rapport (int);
- annee (year).

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_olivier_cultive	int			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	2 id_commune	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	3 oliviers_masse_superficie	double			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	4 oliviers_masse_arbres	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	5 oliviers_isoles_arbres	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	6 oliviers_en_rapport	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	7 annee	year			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer

➤ Oliviers_Productions

- id_production (Clé primaire et auto incrémentée);
- id_communes (Clé étrangère);
- annee(year).

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_production	int			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	2 id_commune	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	3 annee	year			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer

➤ Production

- id_production (Clé primaire et auto incrémentée);
- id_communes (Clé étrangère);
- id_produit (Clé étrangère);
- production (int) ;
- unite (Champ type texte-nvarchar) ;
- annee(year).

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_production	int			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	2 id_commune	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	3 id_produit	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	4 production	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	5 unite	varchar(10)	utf8mb4_general_ci		Non	qx			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	6 annee	year			Non	2021			Modifier Supprimer

➤ production_huile

- id_production_huile (Clé primaire et auto incrémentée);
- id_production (Clé étrangère);
- vierge_extra (double);
- vierge (double);
- vierge_courante (double);
- vierge_lampte (double);
- normal_melange (double).

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_production_huile	int			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	2 id_production	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	3 vierge_extra	double			Oui	NULL			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	4 vierge	double			Oui	NULL			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	5 vierge_courante	double			Oui	NULL			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	6 vierge_lampte	double			Oui	NULL			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	7 normal_melange	double			Oui	NULL			Modifier Supprimer

➤ production_olives

- id_production_huile(Clé primaire et auto incrémentée);
- id_production (Clé étrangère);
- conserve_noir (double);
- conserve_verte (double);
- huile (double).

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_production_olive	int			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	2 id_production	int			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	3 conserve_noire	double			Oui	NULL			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	4 conserve_verte	double			Oui	NULL			Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	5 huile	double			Oui	NULL			Modifier Supprimer

➤ **Produit**

- id_produit (Clé primaire et auto incrémentée);
- nom_produit (Champ type texte-nvarchar).

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1	id_produit	int		Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer
<input type="checkbox"/>	2	nom_produit	varchar(255) utf8mb4_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer

➤ **Manipulation des sur les données :**

- **Exemples sur les produits en général :**

❖ **Superficie de cultivation du produit oignon pour la commune Bejaia**

```
SELECT superficie, annee FROM cultivations JOIN communes ON cultivations.id_commune = communes.id_commune WHERE nom_commune = 'bejaia' AND id_produit = 5;
```

Profilage [[Éditer en ligne](#)] [[Éditer](#)] [[Expliquer SQL](#)] [[Créer le code source PHP](#)] [[Actualiser](#)]

Tout afficher | Nombre de lignes : | Filtrer les lignes:

Options supplémentaires

superficie **annee**

2 2021

❖ Médiane de production du produit tomate pour les communes Amizour et Bejaia

```
-- Étape 1 : Comptez le nombre total de lignes WITH total_count AS ( SELECT COUNT(*) AS cnt FROM productions JOIN communes ON
productions.id_commune = communes.id_commune WHERE nom_commune IN ('Amizour', 'Bejaia', 'Akbou') AND id_produit = 4 ), -- Étape
2 : Sélectionnez les valeurs centrales ranked_productions AS ( SELECT production, ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY production) AS
rnk FROM productions JOIN communes ON productions.id_commune = communes.id_commune WHERE nom_commune IN ('Amizour', 'Bejaia',
'Akbou') AND id_produit = 4 ) -- Étape 3 : Calculez la médiane SELECT AVG(production) AS mediane_production FROM
ranked_productions, total_count WHERE rnk IN ( (cnt + 1) / 2, (cnt + 2) / 2 );
```

[Éditer en ligne] [Éditer] [Créer le code source PHP]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▾ Filtrer les lignes:

Options supplémentaires

mediane_production

2430.0000

❖ Variance écart-type de la production par commune pour les tomates

```
SELECT communes.nom_commune, AVG(productions.production) AS moyenne_production, VARIANCE(productions.production) AS
variance_production, STDDEV(productions.production) AS ecart_type_production FROM productions JOIN communes ON
productions.id_commune = communes.id_commune WHERE productions.id_produit = 4 GROUP BY communes.nom_commune;
```

Profilage [Éditer en ligne] [Éditer] [Expliquer SQL] [Créer le code source PHP] [Actualiser]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▾ Filtrer les lignes:

Options supplémentaires

nom_commune	moyenne_production	variance_production	ecart_type_production
Bejaia	300.0000	0	0
Amizour	2430.0000	0	0
Feraoun	1215.0000	0	0
Tourirt Ighil	250.0000	0	0
Chelata	400.0000	0	0
Tamokra	700.0000	0	0
Timezrit	1000.0000	0	0
S.El .Tennine	2985.0000	0	0
Sidi Said	0.0000	0	0
Tinebdar	0.0000	0	0
Tichi	5200.0000	0	0

❖ Répartition de la production par communes en pourcentage du total pour les pommes de terre

```
WITH total_production AS ( SELECT SUM(productions.production) AS total FROM productions WHERE productions.id_produit = 2 ) SELECT communes.nom_commune, SUM(productions.production) AS production_totale, (SUM(productions.production) / total_production.total) * 100 AS pourcentage_production FROM productions JOIN communes ON productions.id_commune = communes.id_commune JOIN total_production WHERE productions.id_produit = 2 GROUP BY communes.nom_commune, total_production.total ORDER BY pourcentage_production DESC;
```

[Éditer en ligne] [Éditer] [Créer le code source PHP]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▼ Filtrer les lignes: Chercher dans cette table

Options supplémentaires

nom_commune	production_totale	pourcentage_production
Tichi	2610	33.4615
S.El .Tennine	2500	32.0513
Amizour	1840	23.5897
Feraoun	450	5.7692
Tourirt Ighil	200	2.5641
Timezrit	200	2.5641
Bejaia	0	0.0000
Chelata	0	0.0000
Tamokra	0	0.0000
Sidi Said	0	0.0000
Tinebdar	0	0.0000

- Exemples spécifiques sur les olives :

❖ Récupérer la somme de production en huile vierge - toutes les communes

```
SELECT SUM(po.vierge_extra) AS total_huile_vierge_extra FROM oliviers_productions p JOIN production_huile po ON p.id_production = po.id_production JOIN communes c ON p.id_commune = c.id_commune;
```

Profilage [Éditer en ligne] [Éditer] [Expliquer SQL] [Créer le code source PHP] [Actualiser]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▼ Filtrer les lignes: Chercher dans cette table

Options supplémentaires

total_huile_vierge_extra

2470.32

❖ Récupérer la somme de conserve verte en production d'olives - toutes les communes

```
SELECT SUM(po.conserve_verte) AS total_conserve_verte FROM oliviers_productions p JOIN production_olives po ON p.id_production = po.id_production JOIN communes c ON p.id_commune = c.id_commune;
```

Profilage [Éditer en ligne] [Éditer] [Expliquer SQL] [Créer le code source PHP] [Actualiser]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▼ Filtrer les lignes: Chercher dans cette table

Options supplémentaires

total_conserve_verte

783

❖ Somme TOTAL de production en Huile – pour chaque commune

```
SELECT c.nom_commune, ROUND(COALESCE(ph.vierge_extra, 0) + COALESCE(ph.vierge, 0) + COALESCE(ph.vierge_courante, 0) + COALESCE(ph.vierge_lampete, 0) + COALESCE(ph.normal_melange, 0)) AS rendement_huile FROM production_huile ph JOIN oliviers_productions p ON ph.id_production = p.id_production JOIN communes c ON p.id_commune = c.id_commune;
```

Profilage [Éditer en ligne] [Éditer] [Expliquer SQL] [Créer le code source PHP] [Actualiser]

1 ▼ > >> | Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▼ Filtrer les lignes: Chercher dans cette table

Options supplémentaires

nom_commune	rendement_huile
Bejaia	220
Amizour	8940
Feraoun	750
Tourirt Ighil	1413
Chelata	4146
Tamokra	7610
Timezrit	3243
S.El .Tennine	2231
Sidi Said	1649
Tinebdar	2453
Tichi	1243
Semaoune	1660
Kendira	950

❖ Récupérer la somme de **nombre d'arbres en Olivier Isolés** - toutes communes

```
SELECT SUM(oliviers_isoles_arbres) AS total_arbres_isoles FROM oliviers_cultives;
```

Profilage [[Éditer en ligne](#)] [[Éditer](#)] [[Expliquer SQL](#)] [[Créer le code source PHP](#)] [[Actualiser](#)]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▼ Filtrer les lignes:

Options supplémentaires

total_arbres_isoles

519291

❖ Récupérer la somme de **Nombre d'oliviers en rapport** - toutes les communes

```
SELECT SUM(oc.oliviers_en_rapport) AS total_oliviers_en_rapport FROM communes c JOIN oliviers_cultives oc ON c.id_commune = oc.id_commune;
```

Profilage [[Éditer en ligne](#)] [[Éditer](#)] [[Expliquer SQL](#)] [[Créer le code source PHP](#)] [[Actualiser](#)]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▼ Filtrer les lignes:

Options supplémentaires

total_oliviers_en_rapport

4374943

❖ Récupérer la **superficie occupée en Olivier en Masse** - toutes les communes

```
SELECT SUM(oliviers_masse_superficie) AS total_superficie FROM oliviers_cultives;
```

Profilage [[Éditer en ligne](#)] [[Éditer](#)] [[Expliquer SQL](#)] [[Créer le code source PHP](#)] [[Actualiser](#)]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▼ Filtrer les lignes:

Options supplémentaires

total_superficie

55934.979999999999

❖ Récupérer la plus grande superficie cultivée

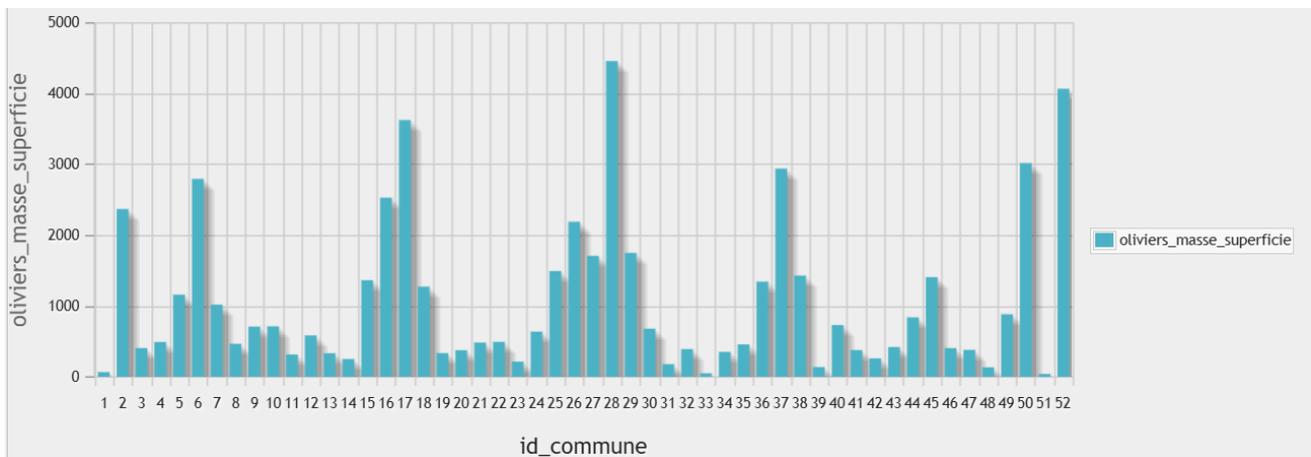
```
SELECT c.nom_commune, oc.oliviers_masse_superficie FROM oliviers_cultives oc LEFT JOIN communes c ON c.id_commune = oc.id_commune WHERE oc.annee = 2021 AND oc.oliviers_masse_superficie = ( SELECT MAX(oc_inner.oliviers_masse_superficie) FROM oliviers_cultives oc_inner );
```

Profilage [Éditer en ligne] [Éditer] [Expliquer SQL] [Créer le code source PHP] [Actualiser]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 ▼ | Filtrer les lignes: Chercher dans cette table

Options supplémentaires

nom_commune	oliviers_masse_superficie
Ait rezine	4453.7



Graphe : la plus grande superficie cultivée

❖ Récupérer la plus grand nombre d'arbre isolés par commune

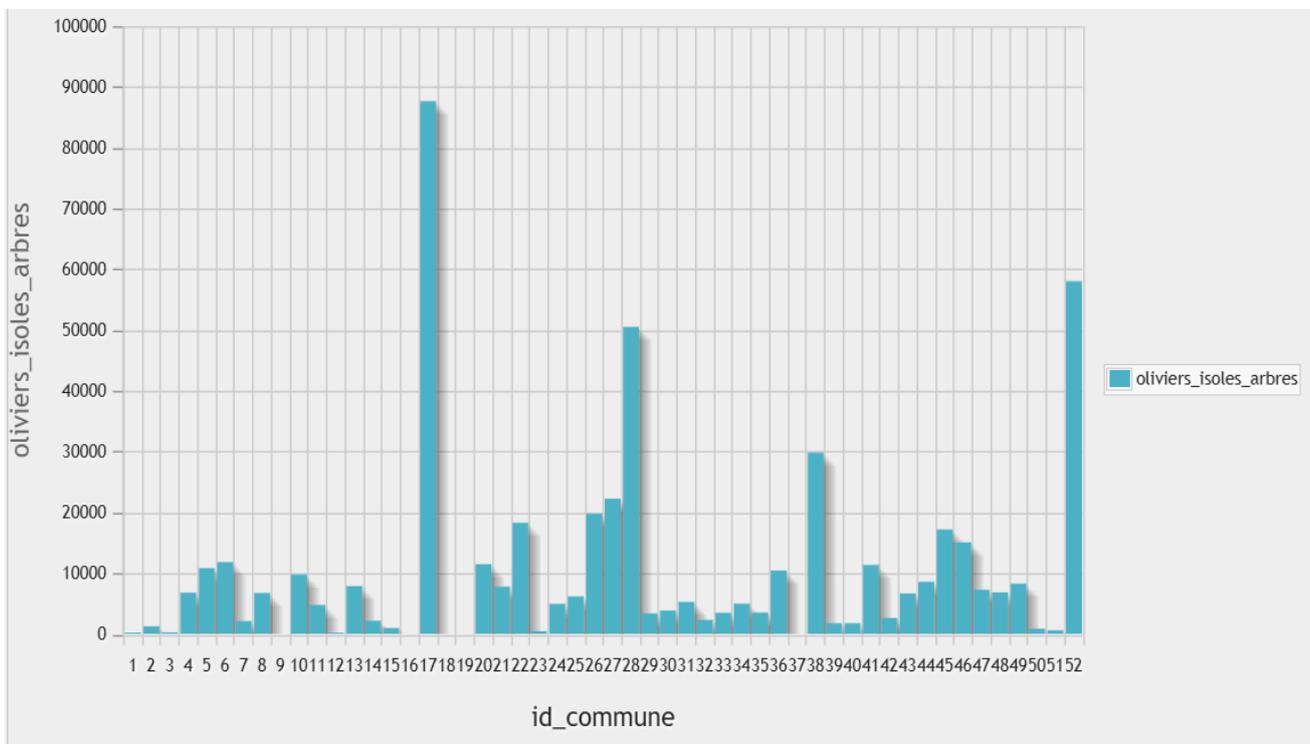
```
SELECT c.nom_commune, oc.oliviers_isoles_arbres, oc.oliviers_isoles_arbres FROM communes c JOIN oliviers_cultives oc ON c.id_commune = oc.id_commune WHERE oc.annee = 2021 GROUP BY c.nom_commune;
```

Profilage [[Éditer en ligne](#)] [[Éditer](#)] [[Expliquer SQL](#)] [[Créer le code source PHP](#)] [[Actualiser](#)]

Tout afficher | Nombre de lignes : 25 | Filtrer les lignes:

Options supplémentaires

nom_commune	oliviers_isoles_arbres	oliviers_isoles_arbres
Bejaia	460	460
Amizour	1503	1503
Tourirt Ighil	7018	7018
Timezrit	2350	2350
S.El .Tennine	6970	6970
Sidi Said	0	0
Tinebdar	10000	10000
Tichi	5000	5000
Kendira	8100	8100
Tifra	2400	2400
Ighram	1212	1212
Ighil Ali	87687	87687



Graphes : les communes et leurs arbres isolés (17= ighilali)

❖ Récupérer la plus grande production d'huile pour chaque commune

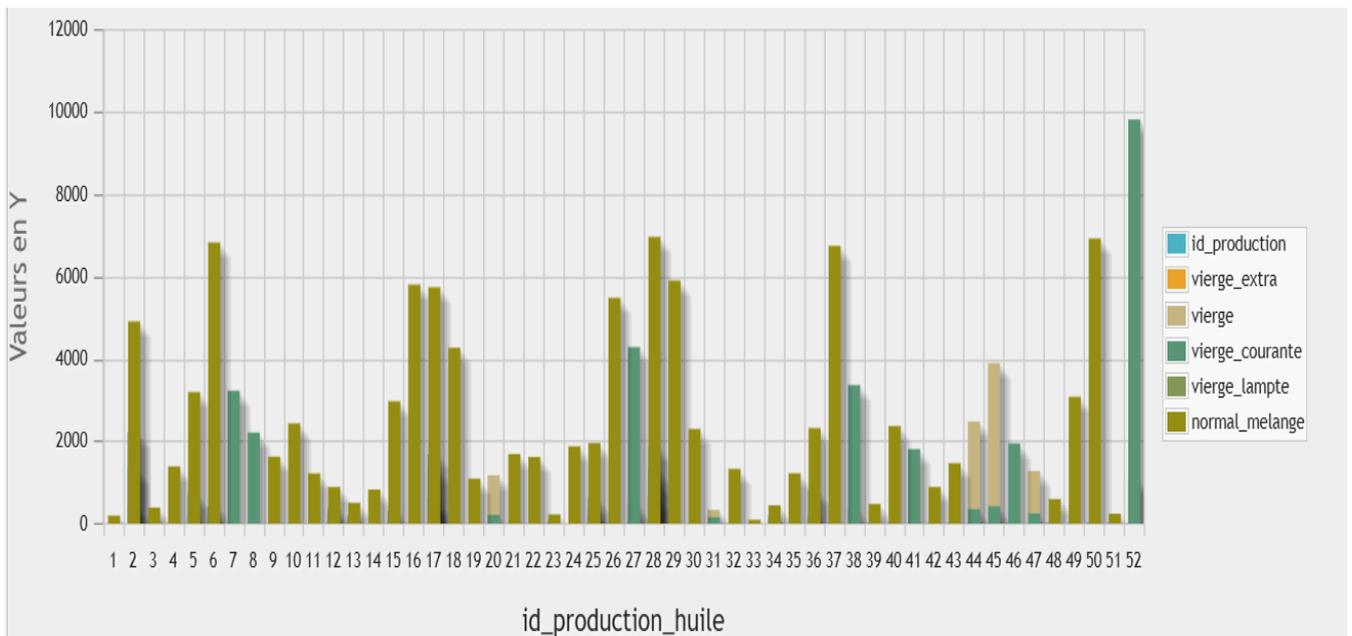
```
SELECT c.nom_commune, ph.vierge_extra, ph.vierge, ph.vierge_courante, ph.vierge_lampte, ph.normal_melange, ROUND(SUM(
COALESCE(ph.vierge_extra, 0) + COALESCE(ph.vierge, 0) + COALESCE(ph.vierge_courante, 0) + COALESCE(ph.vierge_lampte, 0) +
COALESCE(ph.normal_melange, 0) ), 2) AS TOTAL FROM communes c JOIN oliviers Productions op ON c.id_commune = op.id_commune JOIN
production_huile ph ON ph.id_production = op.id_production WHERE op.annee = 2021 GROUP BY c.nom_commune;
```

Profilage [Éditer en ligne] [Éditer] [Expliquer SQL] [Créer le code source PHP] [Actualiser]

Tout afficher | Nombre de lignes : | Filtrer les lignes:

Options supplémentaires

nom_commune	vierge_extra	vierge	vierge_courante	vierge_lampte	normal_melange	TOTAL
Bejaia	NULL	NULL	NULL	NULL	220	220
Tinebdar	NULL	NULL	NULL	NULL	2453.16	2453.16
B.Djellil	20	70	110	NULL	250	450
Akbou	160	370	640	NULL	1977.53	3147.53
Tibane	NULL	NULL	NULL	NULL	1352.26	1352.26
Barbacha	40	130	210	NULL	470	850
B.ksila	NULL	NULL	NULL	NULL	1246.5	1246.5
Bouhamza	NULL	NULL	NULL	NULL	6749.34	6749.34
B.Melikeche	NULL	375	3381.31	NULL	NULL	3756.31
Melbou	NULL	NULL	1832.25	NULL	NULL	1832.25
Boukhifa	NULL	NULL	NULL	NULL	622.6	622.6
T.Nberber	NULL	NULL	NULL	NULL	3095.83	3095.83
B.Maouche	NULL	NULL	NULL	NULL	6927.31	6927.31
Boudjellil	NULL	1090	9805.55	NULL	NULL	10895.55



Graphique : les communes et leurs production d'huile (52= boudjellil)

Conclusion

Cette partie nous aide aussi à choisir les structures de données et les algorithmes pour implémenter les opérations (méthodes) des classes, le contrôle du logiciel et imaginer l'interface utilisateur pour chaque scénarios.

Implémentation dans ce chapitre nous avons présenté les différents outils techniques utilisés a savoir la plateforme, l'environnement de programmation, les serveurs et l'outils d'implémentation de la base de données, ainsi que l'organigramme de fonctionnement qui peut orienter un utilisateurs lors de la première prise en mains, car il résume les différents menu et sous menu de l'application. Finalement après la présentation de l'application à travers quelques prises d'écran, on terminer avec une étape cruciale qui est l'étape de test, cette étape permet de vérifier si notre application répond parfaitement aux besoins ainsi que ça conformité.

Conclusion général

Conclusion générale

En conclusion, la mise en place d'une base de données agricole à la Wilaya de Béjaïa représente une opportunité stratégique pour moderniser et dynamiser le secteur agricole local. En permettant la collecte, la gestion et l'analyse efficaces des données agricoles, cette initiative vise à améliorer la prise de décision, à optimiser l'utilisation des ressources et à accroître la rentabilité des exploitations. À moyen terme, elle pourrait également favoriser l'innovation et la recherche dans le domaine agricole, renforçant ainsi la durabilité environnementale et économique.

Pour concrétiser ces perspectives, il est essentiel d'impliquer activement tous les acteurs du secteur agricole, y compris les agriculteurs, les entreprises agroalimentaires, les chercheurs et les autorités locales. Une collaboration étroite permettra de définir les besoins spécifiques en données, d'assurer la qualité et la sécurité des informations collectées, ainsi que de développer des outils d'analyse adaptés aux réalités locales.

Enfin, dans un contexte où les défis climatiques et économiques sont de plus en plus complexes, la création d'une base de données agricole à Béjaïa peut être un levier stratégique pour promouvoir une agriculture plus résiliente, compétitive et durable. Elle représente donc une étape importante vers la transformation numérique du secteur agricole et la valorisation du potentiel agricole de la région.

Nous espérons que notre base de données sera un élément et un outil précieux pour le domaine agricole en général et le secteur d'agriculture de la wilaya de Bejaia en particulier. Pour cela cette base de données nécessite d'être enrichie et améliorée en continu.

Comme perspectives nous pouvons dire que :

- Le domaine d'agriculture connaît une évolution très rapide. C'est pourquoi, cette base de données ne présente d'intérêt seulement que si elle est mise à jour régulièrement, et enrichie de nouvelles données.
- L'exploitation des algorithmes d'IA et d'apprentissage automatique permettra d'analyser les données massives collectées, d'identifier des modèles et des tendances cachés.
- Connecter les capteurs et les dispositifs de terrain au système de base de données permettra une collecte de données en temps réel et granulaire sur les conditions environnementales, les paramètres des plantes et l'état des cultures.

Bibliographie

- [1] « Assises nationales de l'agriculture ce mardi : valoriser les performances réalisées par un secteur prometteur », article d'un archive, sur www.radioalgerie.dz
- [2] « Le secteur de l'agriculture contribue avec plus de 14,7% du Produit intérieur brut (PIB) », article du Monsieur Abdelhafid Henni - archive
- [3] Annuaire statistique du O.N.S – Secteur agriculture, site :
<https://www.ons.dz/IMG/pdf/Agriculture-2.pdf>
- [4] <https://www.talend.com/fr/resources/cycle-vie-donnees/>
- [5] <https://www.data-bird.co/blog/base-de-donnees>
- [6] Date C.J., An Introduction to Database Systems, 5e edition, The Systems Programming Series, volumes I et II, Addison Wesley, 1990.
- [7] Georges Gardarin, Base de données, Eyrolles edition, page 05, 5e tirage 2003
- [8] Codd, E.F., A relational model of data for large shared data banks. Communications of the ACM, 1970. 13(6): p. 377-387.
- [9] Delobel C., Lécluse Ch., Richard Ph., Bases de Données : Des Systèmes Relationnels aux Systèmes à Objets, 460 pages, Inter Éditions, Paris, 1991.
- [10] Silberschatz A., Korth H., Sudarshan S., Database System Concepts, 819 pages, McGraw-Hill Editions, 3 eme edition, 1997.
- [11] Date C.J., Hopewell P., « File Definition and Logical Data Independence », ACM SIGFIDET Workshop on Data Description, Access and Control, ACM Ed., New-York, 1971.