

|  |  |
| --- | --- |
| NAME | Nzetchouo Nzengang Nick Ceylian |
| MATRICULE | ICTU20233872 |
| COURSE TITLE/ CODE | CS 4122 Distributed Systems and Cloud computing |
| INSTRUCTOR | Engr Moune |
| EMAIL | Nickceylian.nzetchouo@ictuniversity.edu.cm |

**EasyStock**: Système distribué basé sur le cloud pour la gestion de stock d’une boutique

**1. Introduction**

Dans un contexte économique mondial où la compétitivité repose sur la rapidité, la fiabilité et la précision des opérations commerciales, la gestion des stocks représente un pilier central du bon fonctionnement d’une entreprise. Qu’il s’agisse d’une petite boutique de proximité ou d’une entreprise de grande distribution, la maîtrise des flux de marchandises détermine directement la rentabilité et la satisfaction des clients.Or, la plupart des commerces de petite et moyenne taille, notamment dans les pays en développement, utilisent encore des méthodes de gestion rudimentaires : carnets de notes, feuilles Excel, logiciels installés localement, voire un simple suivi manuel. Ces approches, bien qu’accessibles, présentent de graves limites en termes de fiabilité, de partage d’informations et de continuité du service.Face à ces défis, EasyStock se positionne comme une solution innovante et durable. Il s’agit d’un système distribué basé sur le cloud permettant la gestion automatisée, centralisée et collaborative des stocks dans une boutique. Ce projet a pour ambition de démontrer comment les technologies modernes — notamment les systèmes distribués, le cloud computing et les bases de données relationnelles — peuvent être intégrées pour résoudre des problèmes réels rencontrés dans le commerce au quotidien.L’intérêt d’un système distribué réside dans sa capacité à répartir les ressources et les traitements sur plusieurs nœuds interconnectés, plutôt que de tout concentrer sur un seul serveur. Cette approche favorise la tolérance aux pannes, la scalabilité, et la disponibilité continue du service. Combiné au cloud computing, ce modèle permet à EasyStock d’être accessible en tout lieu et à tout moment, tout en garantissant la sécurité et la cohérence des données.

Le projet EasyStock vise trois grands objectifs :

1. Automatiser la gestion du stock pour réduire les erreurs humaines et améliorer la productivité.

2. Distribuer le traitement des données pour assurer la résilience et la continuité du service.

3. Centraliser les informations dans un environnement cloud sécurisé et collaboratif.

Ce rapport présente en détail les fondements techniques, méthodologiques et organisationnels du projet EasyStock. Il explique le problème initial, les choix de conception du système, les technologies employées, ainsi que les bénéfices économiques, sociaux et environnementaux de la solution proposée.

**2. Énoncé du problème**

La gestion manuelle du stock est l’un des processus les plus sensibles dans une boutique. Chaque erreur de comptage, chaque oubli de mise à jour, peut engendrer des pertes financières importantes et des ruptures d’approvisionnement.

**Problèmes identifiés :**

**a. Manque de centralisation des informations**

Chaque employé ou service conserve ses propres données (ventes, réceptions, inventaires), souvent dans des fichiers indépendants. Cette absence de synchronisation crée des incohérences et rend difficile la prise de décision.

**b. Risque de perte ou de corruption de données**

Un fichier Excel ou un logiciel local peut facilement être supprimé ou corrompu. En l’absence de sauvegarde automatique, ces pertes peuvent être irrémédiables.

**c. Absence de collaboration en temps réel**

Les vendeurs et les gestionnaires ne disposent pas toujours des mêmes informations simultanément. Par exemple, un vendeur peut vendre un article alors que le stock réel est épuisé, faute de mise à jour instantanée.

**d. Tolérance aux pannes inexistante**

Si le poste principal tombe en panne, toute la gestion est bloquée. Il n’existe généralement pas de système de réplication des données.

**e. Difficulté de suivi des ventes et des tendances**

Les méthodes manuelles ne permettent pas d’analyser efficacement les ventes pour anticiper les besoins d’approvisionnement.

En somme, la gestion manuelle ou semi-automatisée des stocks entraîne une perte de productivité, un manque de visibilité, et une inefficacité opérationnelle.Le projet EasyStock vise à résoudre ces limitations en proposant un système distribué intelligent, capable de synchroniser les données en temps réel et de garantir leur disponibilité, même en cas de panne d’un nœud.

**3. Caractéristiques clés du système**

Le système EasyStock repose sur des principes d’ingénierie logicielle modernes, inspirés des architectures distribuées et des pratiques du cloud computing. Il a été conçu pour répondre à des critères précis de fiabilité, d’efficacité et de sécurité.

**3.1. Architecture distribuée**

EasyStock est fondé sur une architecture multi-nœuds, dans laquelle plusieurs serveurs et clients coopèrent. Chaque nœud peut exécuter une tâche spécifique (stockage, requête, interface utilisateur, etc.) tout en restant synchronisé avec les autres via une base de données distribuée.

Cette architecture garantit :

La résilience (un nœud peut tomber sans perturber tout le système).

La répartition de la charge (les requêtes sont partagées entre plusieurs serveurs).

La mise à jour en temps réel des informations entre les utilisateurs.

**3.2. Gestion centralisée via le cloud**

Toutes les données sont stockées dans un environnement cloud, accessible en ligne par authentification sécurisée.

Cela permet :

Un accès global aux informations depuis n’importe quel appareil.

Une sauvegarde automatique et une restauration rapide en cas d’incident.

Une réduction des coûts matériels (pas besoin de serveurs physiques locaux).

**3.3. Interface utilisateur intuitive**

L’interface d’EasyStock est conçue pour être fluide et ergonomique. Les utilisateurs peuvent:

-Ajouter, modifier ou supprimer des produits.

-Consulter le stock en temps réel.

-Visualiser les ventes sous forme de graphiques.

-Configurer des alertes pour les seuils critiques.

**3.4. Sécurité et authentification**

Le système repose sur une authentification multi-niveau (administrateur, gestionnaire, employé).

Les données sont chiffrées via des protocoles SSL/TLS et chaque utilisateur dispose de droits spécifiques pour éviter toute altération non autorisée.

**3.5. Statistiques et analyse**

EasyStock intègre un module d’analyse statistique pour évaluer :

-Les produits les plus vendus.

-Les périodes de forte demande.

-Les marges et la rentabilité.

Ces données aident les responsables à prendre des décisions plus éclairées.

**4. Technologies utilisées**

Le succès d’un système distribué repose sur le choix judicieux des technologies. EasyStock utilise des outils modernes, stables et compatibles entre eux pour assurer la performance et la pérennité du projet.

**4.1. Langage de programmation**

EasyStock peut être développé en Python (avec Django ou Flask) ou en Java (avec Spring Boot).

Ces langages sont choisis pour leur portabilité, leur richesse en bibliothèques et leur compatibilité cloud.

**4.2. Base de données**

Deux options principales :

-MySQL : système relationnel rapide et largement utilisé.

-PostgreSQL : base de données plus robuste, supportant la réplication native et les transactions complexes.

Les deux offrent une excellente fiabilité, une sécurité intégrée, et une gestion des réplications pour tolérance aux pannes.

**4.3. Cloud computing**

EasyStock s’appuie sur le cloud pour l’hébergement et la scalabilité.

Des plateformes comme AWS, Google Cloud ou Firebase permettent :

le déploiement automatique du système,

la mise à l’échelle horizontale,

et la sauvegarde continue des données.

**5. Pourquoi ce service ?**

Le choix de développer EasyStock n’est pas anodin. Ce projet répond à des besoins concrets rencontrés par de nombreuses entreprises commerciales, particulièrement les petites et moyennes entreprises (PME). Ces structures manquent souvent de moyens pour acquérir des solutions propriétaires coûteuses ou employer du personnel informatique à plein temps. EasyStock propose une alternative moderne, accessible et évolutive.

**5.1. Une solution à un problème récurrent**

Dans la majorité des commerces, les pertes financières causées par une mauvaise gestion de stock atteignent des proportions considérables. Un article mal compté, un stock oublié, une rupture non signalée peuvent freiner l’activité commerciale. EasyStock, en automatisant ces processus, supprime les risques d’erreur liés à la saisie manuelle et garantit une cohérence permanente des données.

**5.2. Une plateforme collaborative et accessible**

Grâce à son déploiement cloud, EasyStock permet à plusieurs utilisateurs de se connecter simultanément, peu importe leur emplacement géographique. Un vendeur peut enregistrer une vente pendant qu’un gestionnaire, depuis un autre poste ou même depuis son téléphone, consulte les mises à jour en direct. Cette accessibilité favorise la collaboration et améliore la productivité de toute l’équipe.

**5.3. Une évolution vers la digitalisation du commerce**

L’un des défis majeurs pour les boutiques traditionnelles est la transition vers des modèles numériques. EasyStock accompagne cette évolution en simplifiant l’adoption d’outils numériques sans exiger de compétences techniques avancées. Le système a été pensé pour être intuitif, ergonomique et rapide à déployer, réduisant ainsi les barrières à l’entrée pour les utilisateurs.

**5.4. Une infrastructure fiable et tolérante aux pannes**

Contrairement à un système local où une panne matérielle peut bloquer toute l’activité, EasyStock s’appuie sur le cloud et la redondance des données. En cas d’incident, le système rétablit automatiquement les informations depuis un autre nœud. Cette fiabilité est essentielle dans le commerce, où la disponibilité du service conditionne directement le chiffre d’affaires.

**5.5. Une solution économique et durable**

EasyStock réduit considérablement les coûts d’exploitation. Plus besoin d’acheter des serveurs physiques, de recruter des techniciens ou de payer des licences logicielles coûteuses. Le modèle cloud repose sur une facturation à l’usage (“pay-as-you-go”), ce qui permet aux boutiques de maîtriser leurs dépenses tout en bénéficiant d’une technologie de pointe.

**5.6. Un outil d’aide à la décision**

Grâce à ses tableaux de bord analytiques, EasyStock permet aux dirigeants de mieux comprendre la performance de leur entreprise. Les graphiques et rapports générés automatiquement offrent une vision claire des ventes, des marges et des produits à fort potentiel. Ce système d’aide à la décision transforme la gestion des stocks en un véritable levier stratégique.En somme, EasyStock n’est pas seulement un logiciel de gestion, mais un outil de transformation numérique qui redéfinit la manière dont les commerces interagissent avec leurs données, leurs clients et leurs équipes.

**6. Facteurs environnementaux et sociaux**

Un projet technologique responsable doit également s’inscrire dans une démarche durable et éthique. EasyStock, au-delà de sa dimension technique, intègre des valeurs écologiques et sociales fortes.

**6.1. Réduction de l’empreinte écologique**

La dématérialisation des processus administratifs permet de réduire drastiquement l’utilisation du papier, des impressions et des documents physiques. En centralisant la gestion des stocks sur le cloud, EasyStock contribue à la réduction de l’empreinte carbone de l’entreprise. Moins de déplacements sont nécessaires pour transmettre des informations, et les factures ou inventaires sont consultables en ligne sans impression inutile.De plus, les fournisseurs de cloud modernes (comme AWS, Google Cloud et Azure) s’engagent dans des politiques d’énergie verte, utilisant des serveurs alimentés par des sources renouvelables. En choisissant cette infrastructure, EasyStock s’inscrit dans une démarche écologique globale.

**6.2. Inclusion numérique et impact social**

EasyStock favorise l’inclusion numérique, en rendant accessible une technologie avancée à des commerçants qui, autrement, n’auraient pas les moyens de développer leur propre infrastructure informatique. L’objectif est de démocratiser la digitalisation, même pour les petites structures, en leur donnant les mêmes avantages que les grandes entreprises.Sur le plan social, la plateforme facilite la transparence et la responsabilité au sein de l’entreprise. Les employés disposent d’un accès contrôlé aux informations pertinentes, ce qui favorise la confiance et la communication entre les membres du personnel.

**6.3. Création de nouvelles opportunités professionnelles**

La mise en place d’un système distribué comme EasyStock nécessite des compétences variées : développement logiciel, maintenance, cybersécurité, analyse de données. Ce type de projet peut donc contribuer à la création d’emplois qualifiés dans le domaine de la technologie et à la montée en compétence des jeunes développeurs.

**6.4. Responsabilité économique**

L’usage du cloud computing permet une meilleure allocation des ressources. Les entreprises n’ont plus besoin d’investir massivement dans du matériel coûteux ; elles paient uniquement pour ce qu’elles consomment. Cela favorise la pérennité économique et rend la technologie accessible à un plus grand nombre d’acteurs.

**6.5. Équité et amélioration du bien-être au travail**

L’automatisation de certaines tâches (comptage, suivi, rapports) libère du temps pour les employés. Ils peuvent alors se concentrer sur des missions à plus forte valeur ajoutée, comme la relation client ou le développement commercial. Le système distribué contribue donc à améliorer la qualité de vie au travail et à réduire le stress lié aux erreurs répétitives.

**6.6. Protection des données et souveraineté numérique**

Dans un contexte où la sécurité des données est un enjeu majeur, EasyStock met en avant des pratiques responsables. Les données sont stockées dans des centres certifiés et chiffrées pour garantir leur confidentialité. De plus, les utilisateurs peuvent choisir des serveurs localisés dans leur propre pays pour respecter la souveraineté numérique et les réglementations locales (RGPD, par exemple).

**7. Conclusion**

Le projet EasyStock représente une avancée technologique majeure dans le domaine de la gestion des stocks. En combinant les avantages du cloud computing et des systèmes distribués, il propose une solution fiable, scalable et accessible, répondant aux besoins des entreprises modernes.EasyStock prouve qu’il est possible d’unir innovation technologique et simplicité d’utilisation. Grâce à sa structure distribuée, il garantit la disponibilité continue du service, même en cas de panne. Son architecture cloud lui confère une souplesse d’évolution incomparable, permettant à toute entreprise, quelle que soit sa taille, de bénéficier d’outils autrefois réservés aux grandes structures.Le projet apporte également une dimension humaine et écologique. En réduisant la consommation de papier, en favorisant la collaboration à distance et en rendant la technologie plus inclusive, EasyStock participe activement à une économie numérique durable.

En perspective, le projet pourrait évoluer vers :L’intégration de l’intelligence artificielle pour la prévision de la demande et la détection automatique des anomalies de stock.L’utilisation de la blockchain pour renforcer la traçabilité des produits et sécuriser les échanges.Le développement d’une application mobile native pour un accès encore plus flexible.EasyStock n’est donc pas simplement un projet informatique, mais une vision du futur de la gestion commerciale : plus connectée, plus intelligente, plus collaborative.

En adoptant ce modèle, les entreprises franchissent une étape décisive vers la transformation numérique complète, en alliant performance, durabilité et innovation.