

Application web d'intermédiation entre l'offre et la demande alimentaires dans un contexte de sous-information

Faustin Mumbere Kateghula¹

Résumé

Le système de vente des produits agricoles est encore traditionnel dans la zone de vie de Butembo et ses environs. Il n'y a pas de système d'information entre producteurs et consommateurs de ces produits de consommation. Le problème se pose plus avec acuité dans un contexte de confinement, de catastrophe naturelle, sécuritaire précaire ou toute autre restriction, où le lien entre l'offre et la demande agricoles est souvent compromis. Ainsi, il existe une asymétrie d'information sur le marché agricole des produits alimentaires et cela entre les zones rurales et celles périurbaines, productrices de ces biens et les divers centres urbains alors consommateurs, telle est la Ville de Butembo. Cette recherche a permis de réaliser une application web afin de faciliter le partage d'informations entre producteurs et consommateurs agricoles pour une rencontre aisée entre l'offre et la demande agricoles. La solution informatique proposée, conviviale et adaptée au contexte du milieu jusqu'ici tourne en local.

Mots-clés : Application web, offre et demande, produits agricoles

Abstract

The system for selling agricultural products is still traditional throughout Butembo city and peripheral. There is no information system between producers and consumers of these consumer products. The problem is particularly acute in a context of confinement, natural disaster, precarious security or any other restriction, where the link between agricultural supply and demand is often compromised. Thus, there is an asymmetry of information on the agricultural market for food products between rural and peri-urban areas, producers of these goods, and urban centers, consumers, such as the city of Butembo. The research has made it possible to create a

¹ Assistant au Département d'Informatique de Gestion à l'Institut Supérieur Pédagogique de Muhangi (Nord-Kivu/RDC) : faustinkateghula2019@gmail.com

web application to facilitate the sharing of information between agricultural producers and consumers for an easy meeting between agricultural supply and demand. The proposed Iinformatic solution is a user-friendly website adapted to the context of the area, which has so far been run locally.

Keywords: Web application, supply and demand, agricultural products.

Introduction

Les produits agricoles constituent la première base alimentaire sur laquelle vivent les ménages dans le monde. La Ville de Butembo et ses environs ne font pas exception à cette réalité. Tout le monde doit avoir accès à une nourriture saine et cela à moindre coût d'obtention. Cependant, certaines contraintes comme le pouvoir d'achat de la population, la sous-information, les catastrophes naturelles,... limitent la capacité d'accès à une nourriture suffisante, nutritive et sans danger.² Même si le pouvoir d'achat est la contrainte la plus culminante, la sous-information sur l'offre et la demande des produits de consommation l'est aussi.³

En effet, dans certaines circonstances de la vie, il arrive que l'on ait la capacité d'acheter ou de vendre, mais faute d'information précise, sur le lieu d'obtention ou d'écoulement des produits, on n'assouvit pas sa soif⁴.

Pour les produits de consommation, la sous-information sur le lieu favorable de production, sur la nature des produits, mais aussi sur le lieu favorable de leur écoulement, constitue plus qu'un manque à gagner tant du côté du producteur que du consommateur. Avec le système d'information qui est encore traditionnel (bouche à bouche) sur le marché des produits agricoles, la situation était devenue plus que pire pendant la période de la pandémie de COVID-19. La sous-information se fit amplifier.

² PAM, *Les catégories vulnérables en produits alimentaires en Afrique Subsaharienne*, Rome, Rapport, 2017.

³ M. DELMAS, *Accès au marché et commercialisation des produits agricoles*, Paris, 2008, p. 13.

⁴ KARSTENS, "Informations asymmetries, labels and trust in German food market, A critical analysis based on the economics of information", in *International journal of Advertising*, n°2, p. 189.

En effet, les normes opérationnelles pour les entreprises, places de masse, même les marchés de produits alimentaires ont été mises en évidence : Maintien total d'une distance physique d'au moins un mètre entre chaque personne, y compris celles qui sont assises, limitation des contacts physiques non essentiels dans toute la mesure du possible, etc. L'application de ces mesures a entraîné la fermeture d'un grand nombre d'entreprises, d'écoles et d'établissements d'enseignement. L'OMS avait recommandé de maintenir une distance d'au moins 1 mètre entre les personnes⁵.

Pour la FAO, dans des circonstances pareilles, des mesures rapides pour protéger la circulation des denrées alimentaires entre les entités sont essentielles pour atténuer le risque de chocs importants qui auraient un impact considérable sur tout le monde, plus particulièrement sur les pauvres et les plus vulnérables »⁶.

Les conséquences de la sous-information en matières des produits agricoles sont néfastes à telle enseigne que, pendant que certaines régions connaissent de pléthores agricoles, d'autres ont besoin des produits agricoles pour vivre. Et beaucoup sont les produits qui « meurent » dans le champ, se détériorent pendant le transport ou encore leur stockage au marché, faute d'information pour ceux-là qui en auraient fort besoin. Par ailleurs, faute d'information précise sur le lieu favorable des produits de consommation cherchés, il arrive que certains consommateurs engagent des frais de transport pour aller au marché, alors que les producteurs ou les vendeurs de ces mêmes produits sont même leurs voisins en domicile.

De fil en aiguille, notre préoccupation est de savoir comment user des possibilités offertes par les nouvelles technologies d'information et de communication pour mettre en œuvre un système d'information, un système qui pourra faciliter la rencontre en ligne entre l'offre et la demande agricoles. Ce qui aura comme conséquences de permettre aux producteurs d'écouler facilement leurs produits aux marchés favorables, mais aux consommateurs d'acheter les produits de leur choix, de leur goût, de leur

⁵ OMS, *Nouveau Coronavirus : conseils au grand public*, Genève, 2020, p. 4.

⁶ FAO, *Covid-19 : Le monde n'a pas besoin d'une crise alimentaire à ce moment*, Nations Unies, vol. 21.

nature et cela à l'état frais, mais aussi de diminuer quantités des déchets ou résidus alimentaires dans les marchés, par la bonne politique de livraison à domicile exemptée de certaines taxes.

C'est ainsi que nous présumons que la conception d'une application web, responsif, convivial et informatif permettrait de mettre en œuvre un espace de partage d'informations agricoles pour la rencontre entre l'offre et la demande agricoles.

L'objectif général de cette étude est de contribuer à l'accès aux produits de consommation dans un contexte de sous-information, en facilitant le partage d'informations sur l'offre et la demande en produits agricoles, de présenter ces produits de consommation dans une vitrine en ligne et d'en simuler un espace d'achat/vente. C'est dans cette veine d'idées que cet article tente d'étudier la possibilité de la conception d'une application web pouvant permettre et faciliter la rencontre entre l'offre et la demande agricoles dans une période de crise d'information précise, faute d'un support pouvant faciliter le partage d'information sur l'offre et la demande agricoles.

1. Fondement théorique et revue de la littérature

À travers ce premier point, les théories sur le marché de biens de consommation, l'asymétrie de l'information dans le marché agricole, et l'intégration des TIC en agriculture restent les principales théories auxquelles nous faisons allusion.

1.1. Théorie sur le marché des produits agricoles

Cette théorie part du postulat que les marchés agricoles sont volatiles. Les prix y sont très instables et donc inefficients. En effet, toute personne familière du fonctionnement des marchés en général sait bien que, dans un marché, le prix dépend à la fois de l'offre et de la demande. Par rapport au prix, l'offre et la demande sont, l'une croissante et l'autre décroissante, avec beaucoup de chances qu'elles se rencontrent quelque part : En ce point, l'offre est égale à la demande, et c'est donc le « point d'équilibre du

marché »⁷. Cet équilibre entre l'offre et la demande joue un rôle important dans la théorie de la stabilité des marchés. Sur tous les marchés, il existe toujours des variations de l'offre et de la demande, et donc, des variations instantanées du prix. Et pour Boussard⁸, ces variations sont de grande amplitude et plus importantes en agriculture qu'ailleurs, et surtout pour les marchés de produits de première nécessité.

Les marchés agricoles, normalement, assureraient une production voisine de la demande « normale », mais les « bonnes » ou les « mauvaises récoltes » contrarient son bon fonctionnement, que le plus souvent, l'offre est plus faible ou plus forte que prévue, et la rigidité de la demande amplifie ces fluctuations⁹. Faute d'information sur la disponibilité d'un produit, il arrive que la demande n'en soit pas exprimée, le plus surtout pour les produits de consommation. De cette théorie, nous sommes tenté de pouvoir croire qu'en concevant un site web de partage d'information sur l'offre et la demande agricoles, ceci permettra tant soit peu le partage d'informations sur l'offre disponible et la demande exprimée ainsi que la stabilité du marché agricole.

1.2. Théorie sur l'asymétrie de l'information dans le marché des produits agricoles¹⁰

La théorie d'asymétrie d'information dans un marché agricole est basée sur l'hypothèse que les informations ne sont pas plus équitablement disponibles pour les producteurs et les consommateurs au même moment et de la même manière et par conséquent chaque partie en a une perception différente de celle de l'autre¹¹. La grande problématique de l'asymétrie d'information se pose plus avec acuité dans le marché des produits dits responsables. Le plus souvent, seuls les producteurs détiennent de vraies informations sur la nature et les qualités de leurs produits. Et pourtant, des

⁷ C. BARTELEMY, *Économétrie du déséquilibre du marché agricole*, Paris, 1989, pp. 203-221

⁸ J-M. BOUSSARD, *When risks generate chaos*, *Journal of economic Behaviour and Business*, Born, 1996, p. 59.

⁹ GALBRAITH, *A theory of price control*, Harvard University, Cambridge, 1952, p. 36.

¹⁰ F.L. ROURE, *Systèmes d'informations sur les marchés agricoles*, SIMA, San José, OIMA, 2016.

¹¹ TSAO, "Brand signal quality of products in an asymmetric online information environment, an experimental study", in *Journal of consumer behaviour*, Venezuela, 2011, p. 10.

producteurs, les consommateurs attendent vivement l'offre des produits de consommation attirant qualité et confiance.

Cependant, dans beaucoup de marchés des produits de consommation tels sont les produits agricoles, il arrive que les producteurs manipulent les attributs de leur production et les fassent acheter aux consommateurs avec des qualités « placebo » et trompeuses. Les consommateurs s'en sentent déçus après conclusion d'achat pour avoir acheté des produits ne répondant pas à leurs attentes et finissent par perdre confiance au producteur. On parle alors d'aléa moral qui est assimilé à un opportunisme *ex post*¹². Sylvester et ses collaborateurs indiquent sûrement que l'asymétrie de l'information limite traditionnellement l'accès au marché de petits agriculteurs. Ils considèrent que la difficulté pour adopter des technologies modernes inhibe la capacité à améliorer la productivité de petites exploitations agricoles.¹³

Cette théorie vient renforcer celle évoquée ci-haut en montrant que l'asymétrie de l'information compromettrait la rencontre aisée entre l'offre et la demande agricole d'une part, mais aussi le rôle prépondérant que l'adoption des technologies modernes d'information permettraient de lutter contre cette asymétrie et ainsi faciliter l'accès aux produits de consommation, d'autre part.

1.1. Théorie sur l'utilisation des TIC pour les produits agricoles

Dans une société où les producteurs et les consommateurs utilisent déjà certains outils du domaine des TIC pour leurs divers besoins quotidiens, l'intégration de ceux-ci dans leurs activités agricoles doit renforcer leur rapprochement et ainsi booster leur chaîne de valeur ajoutée.¹⁴

Les études de cas de divers pays en développement indiquent que la consommation des TIC, plus particulièrement les téléphones mobiles est en augmentation parmi les entreprises rurales et contribue de façon positive à

¹² G. GROLLEAU et J.-A. CASWELL, "Interaction Between Food Attributes in Markets : The Case of Environmental Labeling", in *Journal of agricultural and resource economics*, n° 3, 2006, pp. 471-484.

¹³ SYLVESTER, *L'asymétrie de l'information, un fléau au marché, avoir plus*, Paris, 2013, p. 29.

¹⁴ GOODMAN COMPANY, *Society integration TIC*, Kisumu/Uganda, 2007, interview RFI, le 26 avril 2020.

la croissance des entreprises au sein des zones rurales¹⁵. Dans le cas de petits agriculteurs, divers besoins d'information peuvent être identifiés le long de la chaîne de valeur dans le cadre de leurs activités principales et de soutien.

Dans l'agriculture, les TIC renforcent les systèmes d'information sur les marchés (SIM). Elles fournissent principalement des données sur les offres et les demandes, les prix et les besoins de certaines régions ou villes. Il y a des preuves croissantes que l'accès amélioré aux TIC a plus aidé les agriculteurs à répondre à certains ou la totalité de leurs besoins.

Pour Aker¹⁶, les téléphones et les ordinateurs *via* l'internet ont aidé les acteurs agricoles d'accéder à l'information sur l'offre et la demande, à réduire les coûts de transaction liés au voyage et aussi le temps d'attente pour atteindre les clients, de renforcer leur pouvoir de négociation, de réduire leur dépendance à l'égard des intermédiaires, ont augmenté bien plus leurs revenus et amélioré leurs liens avec les différentes parties prenantes. D'autres études ont confirmé que les téléphones mobiles peuvent aider les agriculteurs à éviter les intermédiaires.

L'internet et le web sont des outils potentiellement puissants pour fournir de l'information aux utilisateurs et à des fins de commercialisation. Cependant, la grande majorité des entreprises situées dans les communautés rurales pauvres ont peu ou pas accès direct à internet et ils n'ont souvent pas les compétences nécessaires pour faire un usage efficace de la technologie.

2. Études et réalisations antérieures

Les innovations technologiques pour rapprochement en ligne entre producteurs et consommateurs agricoles ont fait et font l'objet de plusieurs recherches des jeunes innovateurs informaticiens :

En Italie par exemple, dans la région d'Aquitaine, le groupe « jeunes innovateurs » ont développé beaucoup de sites web de Vente des produits agricoles, plus spécialement les fruits et leurs dérivées, tels sont les vins.

¹⁵ FREMPONG, *Les diverses utilisations des NTIC à nos jours*, Accra, 2007.

¹⁶ J.C. AKER. *Usage du téléphone en agriculture dans l'Amazonie*, 2008.

Dans ces sites, ils misent sur l'exposition des produits disponibles, mais aussi sur les possibilités de commande et d'achat, voire de paiement¹⁷. Leur limite est qu'ils n'ont nullement prévu d'espace d'échange et de communication entre producteurs et consommateurs.

Dans le sud du Portugal, « *Adelaide.Farm* » est une plateforme en ligne (un marché virtuel) où les petits agriculteurs peuvent se mettre en contact avec les consommateurs urbains portugais. Grâce au site internet, les consommateurs peuvent beaucoup aisément acheter des produits (issus d'une agriculture responsable) et même disposer d'un potager en ligne, tandis que les agriculteurs peuvent aussi vendre leurs produits à des prix équitables, augmentant ainsi leurs revenus. Cette plate-forme mise seulement sur l'achat et la vente sans créer un espace de partage d'informations entre vendeurs et acheteurs.

Alloysius Attah, un jeune chercheur ghanéen, vu la désinformation entre agriculteurs de son pays face aux diverses contraintes météorologiques, a bien constaté la nécessité de fournir aux villages ghanéens un accès aux informations essentielles concernant les meilleures pratiques agricoles et a ainsi donc conçu une application dénommée « *Farmerline* ». Elle envoie quotidiennement plusieurs SMS provenant d'agents de vulgarisation pour dispenser les meilleures pratiques de culture aux agriculteurs. L'application est basée spécialement sur la communication, mais ne prévoit pas l'exposition et l'achat des produits de consommation en ligne.

Moses Nganwanitia, ghanéen de nationalité, a conçu l'application « *SavaNet* » qui fournit une plateforme d'audioconférence que les agriculteurs peuvent rejoindre pour bien obtenir plusieurs informations actualisées sur leur production. Traditionnellement, les réunions se tenaient en personne et les agriculteurs étaient ainsi contraints d'abandonner leurs exploitations pour assister aux sessions. Avec les plateformes téléphoniques, les agriculteurs peuvent se connecter par téléphone quel que soit l'endroit où ils se trouvent – depuis la maison, le marché ou leur exploitation. *SavaNet* travaille également à l'amélioration de l'accès au marché des agriculteurs en leur communiquant les prix du marché par SMS.

¹⁷ A. BOUSSAROQUE, *Analyse des sites aquitains de vente en ligne de produits agricoles, état des lieux et perspectives*, Rome, juin 2010.

De cette manière, les agriculteurs ont la certitude d'obtenir les meilleurs prix au lieu d'être floués par des intermédiaires peu scrupuleux ou des acheteurs négociateurs. La limite est que, tout en facilitant la communication, l'achat et la vente, il ne prévoit pas un forum d'échange sur d'autres thèmes d'amélioration et valorisation de l'agriculture.

Le jeune kenyan, Calvin Okello, a conçu l'application *M-shamba* pour mettre les agriculteurs en relation avec les vulgarisateurs, services locaux et marchés virtuels via le SMS ; *M-shamba* propose trois services aux agriculteurs : apprendre à bien cultiver une culture spécifique, connaître les prestataires de services dans sa région, et accéder au marché ». *M-shamba* est basé largement sur la communication et non sur l'exposition des produits alimentaires¹⁸.

Plusieurs autres recherches louant les mérites de l'insertion des NTIC en agriculture ont montré leur puissance en termes de réduction des coûts liés à la recherche de l'information, la dispersion des prix dans les différents marchés et les fluctuations de ces prix au sein du marché.

Aker, dans une étude sur les marchés de céréales au Niger, a montré que l'utilisation des téléphones portables, en réduisant les frais de transport et en corrigeant l'asymétrie de l'information, a favorisé l'harmonisation et la baisse des prix pour les consommateurs ainsi que l'augmentation des profits pour les négociants.¹⁹

Dans un travail sur l'intégration des TIC et l'asymétrie d'information sur le prix en agriculture, Jensen²⁰ est donc parvenu à la conclusion que le développement de la téléphonie mobile a entraîné une réduction importante de la dispersion des prix entre les différents marchés ainsi qu'une réduction du gaspillage.

La spécificité de cette recherche est que contrairement aux réalisations ci-haut évoquées qui ont toutes misé sur l'aspect global de publier les

¹⁸ CONSEIL TECHNIQUE POUR L'AGRICULTURE, « Les jeunes innovateurs en Afrique », in *Journal économie verte*, Accra, 2014.

¹⁹ J. C. AKER, *Does Digital Divide or Provide? The Impact of Cell Phones on Grain Markets in Niger*, Bureau for Research and Economic Analysis of Development, Niger, 2008, p. 177.

²⁰ R. T. JENSEN, *The digital provide: Information (technology), market performance, and welfare in the South Indian fisheries sector*, *The Quarterly Journal of Economics*, 2007, P.48.

produits agricoles, de partager les informations sur le marché de ces produits et les conseils sur l'agriculture, cette recherche se veut réaliser un projet pour, non seulement la publication des produits agricoles et le partage de l'information, mais aussi pour l'organisation en ligne d'un forum agricole basé donc sur une communication instantanée et interactive dans lequel on peut discuter au sujet de divers thèmes sur l'amélioration et valorisation de l'agriculture dans un contexte d'une agriculture artisanale dans un milieu en fracture numérique significative.

3. Méthodologie et outils de recherche

Pour mener notre recherche et réaliser un travail répondant à notre objectif qui est de créer un système informatique de rencontre entre l'offre et la demande alimentaire dans un contexte de confinement, nous avons mené une démarche qui a commencé par la documentation et la descente sur terrain. Par la suite, la modélisation informatique appuyée par la démarche UP est intervenue. Enfin, le développement et la simulation par des tests en local ont été faits pour pouvoir atteindre l'objectif de cette étude.

3.1. La documentation et la descente sur terrain

La documentation a consisté à la recherche et la lecture des ouvrages relatifs à l'organisation du marché agricole et plus surtout la facilitation de la rencontre entre l'offre et la demande ainsi que la lutte contre le coût lié à l'intermédiation. Elle nous a permis de nous rendre compte sur ce que l'on a fait dans d'autres lieux en usant des NTIC pour une agriculture plus rentable.

Cette documentation nous a amené à réaliser des descentes sur terrain dans des marchés agricoles de Butembo où nous avons tenu des entretiens avec les producteurs et les consommateurs au marché afin de nous rendre compte des difficultés qu'ils rencontrent pour la rencontre entre l'offre et la demande des produits de consommation surtout dans un contexte de sous-information sur l'offre et la demande agricoles. Après cette descente, nous avons constaté que faute d'information et de rapprochement, les producteurs et consommateurs agricoles enregistrent beaucoup de manques à gagner. De ces entretiens renforcés par notre observation libre, nous

avons dégagé les besoins ressentis par les uns et les autres et la solution attendue.

En nous entretenant avec les différents acteurs et potentiels utilisateurs de ce système dans les phases de capture des besoins, nous avons constaté qu'ils ont envie de partager les informations sur le marché agricole, d'engager diverses discussions sur certains thèmes relatifs à l'agriculture, d'exposer des échantillons de leurs produits et de commander alors en ligne. Mais, la crainte persiste au niveau de paiement en ligne qui n'est pas sécurisé et rassurant. Cependant, du point de vue technique, les besoins d'adaptabilité de la plate-forme aux TIC utilisées (téléphone et ordinateur), la facilité d'utilisation et de maintenance ont été exprimés.

3.2. La modélisation informatique

Ayant compris les besoins ressentis pour bien réaliser un marché où désormais l'offre et la demande se croisent facilement, des procédés ont été entrepris. Soutenant l'idée de Masivi Osée²¹, la modélisation est un ensemble de procédés entrepris afin de construire de représentations abstraites et aussi simplifiées de notre entité ou d'un système (marché agricole) d'information pour le décrire, l'expliquer ou le prévoir. Cette méthode nous a bien permis de représenter le système du marché agricole local sous un modèle abstrait en ligne pouvant permettre l'échange d'informations agricoles sur l'offre et la demande. Pour ce faire, nous avons recouru au langage de modélisation UML (*Unified Modeling Language*).

Pour modéliser notre système en usant du langage UML, nous nous sommes posé des questions sur les deux principaux aspects qui suivent : Les aspects fonctionnels s'expliquent à travers les questions suivantes : Quels sont les besoins des producteurs et consommateurs des produits agricoles dans un contexte de manque de sous-information ? Comment les actions devront-elles se dérouler pour satisfaire ces besoins ? Quelles informations seront utilisées pour cela ? Pour les aspects en rapport avec l'architecture, quels seront les composants logiciels à utiliser (base de

²¹ O. MASIVI, *Analyse et conception des systèmes orientés objet avec UML*, Universités Européennes. 2018, p. 42.

données, librairies, interfaces, etc.) ? Sur quelles technologies devront-elles tourner ? Ces questions nous ont donc amené à représenter les vues de notre système en termes de diagrammes.

3.3. La simulation et le prototypage

Les outils logiciels tels que *Sublime* comme éditeur du code, *WAMP server*, *CSS*, *PHP* et *Photoshop*, respectivement pour la gestion de la base des données, la mise en forme du site, la dynamisation du site et le traitement des photos et autres images utilisées dans le site, ont permis de bien simuler le marché physique et de développer notre plate-forme, marché virtuel, d'une façon itérative et incrémentale en usant des tests successifs pour apprécier si notre système marche bien pour satisfaire les divers besoins pour lesquels il est réalisé.

En effet, nous avons donc construit une architecture technique et un squelette de la plate-forme tenant compte des besoins des utilisateurs. Puis, est venue une étude détaillée de chaque fonctionnalité pour plus d'efficacité et de satisfaction des besoins techniques. Cette étape nous a amené à l'étape de codage où nous avons codé d'une façon itérative et incrémentale en testant au fur et à mesure les différentes unités codées. Enfin, nous avons validé les fonctionnalités de notre plate-forme.

4. Résultats

Nos analyses des besoins des acteurs des produits de consommation (producteurs et consommateurs) en termes d'attentes sur un le marché agricole en ligne nous a fait aboutir aux résultats suivants :

4.1. Diagramme de classes conception

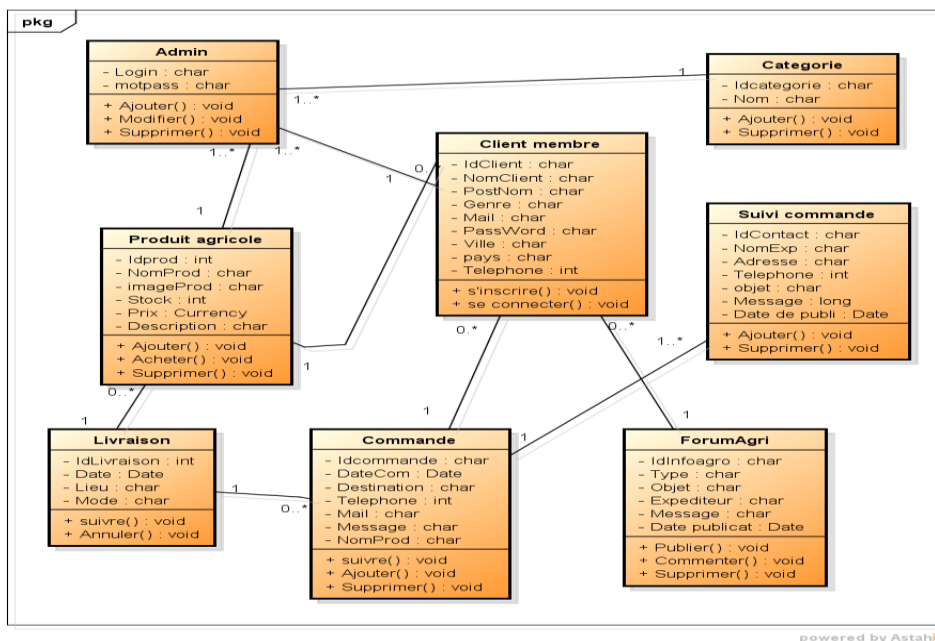


Image 1. Diagramme de classe

4.2. Schéma relationnel

Administrateur (Login, password, #Iclient, #IdCategorie, #Idprod).

ProduitAgricole (Idprod, NomProd, imagProduit, Stock, prix, Description,, #IdLivraison).

Catégorie (IdCatégorie, NomProd, #IdProduit).

ClientMembre (IdClient, Nom, Postnom, Genre, Mail, Téléphone, Motpasse, Ville, pays, #Idprod, #IdCommande, #Idinfoagri).

SuiviCommande (Idcontact, NomExp, Adresse, phone, Objet, message, Date de publication, #IdCommande)

Commande (IdCommande, DateCom, Destination, Téléphone, mail, message, Nomprod, #Livraison)

Forumagri (Idinfoagri, Type, objet, Expéditeur, Message, Date publicat)

Livraison (IdLivraison, Date, Lieu, Mode).

4.3. Diagramme de déploiement

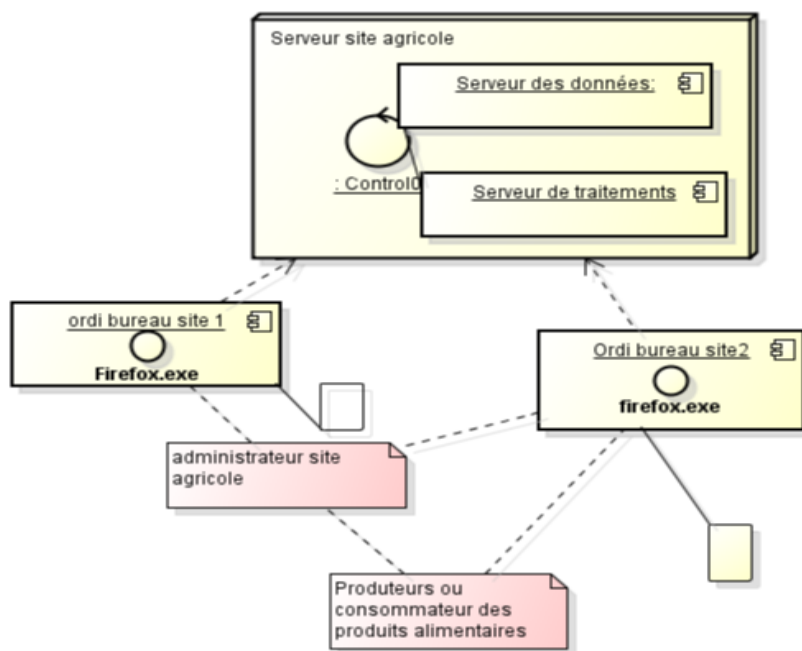


Image 2. Diagramme de déploiement

Il est montré dans ce diagramme ci-dessus que tous les producteurs et les demandeurs des produits devront d’abord présenter les informations concernant leurs produits chez l’administrateur au niveau de chaque site de production. Celui-ci doit les censurer avant de les publier. Toutefois, tous les internautes peuvent aussi s’informer près de l’administrateur du site le plus proche afin de leur octroyer le lien pour accéder aisément au marché des produits alimentaires en ligne.

4.4. Règles de gestion fonctionnelles

- Un internaute, en se connectant sur notre site, accède au formulaire d’inscription pour devenir client effectif ou membre, alors qu’un client accède au formulaire de connexion pour gérer son compte ;
- Les informations fournies par un internaute visiteur sur le formulaire d’inscription et qui veut devenir membre, peuvent être transmises à la

boîte de validation, mais également peuvent ne pas l'être faute d'une complétion conforme aux différents champs de ce formulaire ;

- L'administrateur du système jouit de tous les droits sur l'inscription d'un internaute visiteur : Il peut donc valider l'inscription ou pas, de le modifier ou même de supprimer, mais aussi il peut désactiver ou activer celui qui existe déjà ;
- Fini la validation d'une inscription par l'administrateur du système, un message de confirmation est envoyé à l'internaute et une mise à jour est effectuée pour chaque action qu'opère l'administrateur sur les acheteurs ou les producteurs agricoles ;
- Un producteur agricole, par le biais de l'administrateur du système, doit accéder au formulaire de vente pour soumettre son produit au système afin d'être exposé à tous les visiteurs du site ;
- Pour cela, il doit donc compléter toutes les informations demandées se rapportant sur son produit afin de le faire comprendre et apprécier aux visiteurs et aux membres du marché ;
- Les informations fournies par un producteur agricole sur le formulaire de vente peuvent ou ne pas être transmises à la boîte de validation, car il peut arriver qu'il le complète mal ;
- L'acheteur agricole doit préciser son (ses) produit(s) acheté(s) dans la référence de sa transaction lors de son paiement ; ce qui permettra à l'administrateur de savoir qui a payé pour quoi ;
- Un acheteur possédant un compte (panier) peut le gérer facilement tout en modifiant, en ajoutant ou en supprimant de ses produits ;
- Une mise en jour des produits est effectuée à chaque modification de l'administrateur et du client ;
- Le producteur propose une nouvelle catégorie de produits agricoles grâce au formulaire d'ajout produits ;
- L'administrateur du système analyse la proposition et peut ou ne pas l'approuver ou alors il la modifie, la supprime ou crée une autre ;
- Les modifications de l'administrateur entraînent automatiquement une mise en jour de différentes catégories dans le système pour être enfin affichées ;
- L'administrateur consulte, répond, cache ou approuve s'il s'agit d'un commentaire ou carrément il le supprime ;

- Les messages envoyés à l'administrateur du système doivent rester sauvegardés, tandis que les commentaires approuvés sont affichés.

5. Discussion des résultats et implications de l'étude

Au travers de ce point, nous présentons certaines fonctionnalités de notre système en affichant les interfaces graphiques bien correspondantes aux objectifs de la présente recherche :

5.1. Faciliter le partage d'information entre producteurs et consommateurs dans un forum

Nous référant à la théorie sur la rencontre entre l'offre et la demande agricole et la désinformation, l'un des objectifs de travail est de créer un espace d'échange où producteurs et consommateurs agricoles partagent les informations sur les offres et les demandes bien disponibles, les différentes innovations agricoles. Pour ce faire, tout l'internaute cliquera sur le premier menu de notre plate-forme, « Menu Forum Agricole » où se suivent les différents thèmes agricoles qui peuvent faire l'objet de discussion d'échange entre les producteurs et les consommateurs agricoles. Ce forum permettra une communication instantanée et interactive comme des média sociaux, tels que *Face book* et *Whatsapp*. Cet aspect n'est donc pas pris en compte dans les réalisations antérieures évoquées ci-haut.



L'Internet Mobile+ à portée de main




Bienvenue(s) faustin
[Se déconnecter]

ccueil

	Forums	Nombre Sujets	Nombre réponses	Derniere reponse
- Systèmes agricoles -				
📌	Notifications petites idées pour faciliter le quotidien des producteurs et consommateurs agricoles sur le web. Alors si vous voulez que votre offre agricole rencontre sa demande et vice versa, alors allez y	Aucun sujet dans cette rubrique	Aucun message	Aucun nouveau message
📌	Offre Agricole Forum consacré à informations agricoles et aux innovations et autres sujets à caractère agricole.	Offre Agricole: Aucun sujet dans cette rubrique	Offre Agricole: Aucun message	Aucun nouveau message
📌	Demande Agricole Forum consacré à Tous les produits maraichers et autres produits à Butembo et ses Environs...	Demande Agricole: Aucun sujet dans cette rubrique !	Aucun message !	Aucun nouveau message
📌	Apiculture Forum producteur à , à ses produits agricoles et aux intrants agricoles Maraichers.	Mali: Aucun sujet dans cette rubrique !	Aucun message !	Aucun nouveau message !
- Général -				
📌	Agriculture Traditionnelle Posez ici vos questions concernant les offres et demandes agricoles mais également informations, innovations et tous les autres thèmes sur l'agriculture	Agriculture Traditionnelle: Aucun sujet dans cette rubrique !	Aucun message !	Aucun nouveau message !
📌	Humour Agricole Vous êtes intéressé par un thème ou bien vous cherchez des agronomes spécialistes ou des vulgarisateurs agricoles? Ce forum agricole consacre aux échanges agricoles pour l'amélioration de l'agriculture et du rendement agricoles.	Jeux: Aucun sujet dans cette rubrique !	Aucun message !	Aucun nouveau message !
📌	Foire Agricole & Réseaux ADSL, fournisseurs d'accès à Foire Agricole, Lutu, Magheria, Kiyondo, et d'autres milieux ruraux, réseaux... ? Ne cherchez plus, posez vos questions ici et vous serez satisfait par nos fervents membres.	Foire Agricole-Réseaux: Aucun sujet dans cette rubrique !	Aucun message !	Aucun nouveau message !
📌	ANAP Toutes vos questions se rapportant à aux nouvelles méthodes culturales et à la récolte de qualité ; accompagnement, production de qualité Commercialisation, et écoulement facile...	Multimedia: Aucun sujet dans cette rubrique !	Aucun message !	Aucun nouveau message !

Image 3. Interface du Forum agricole
Il est plus interactif que les SMS ordinaires.

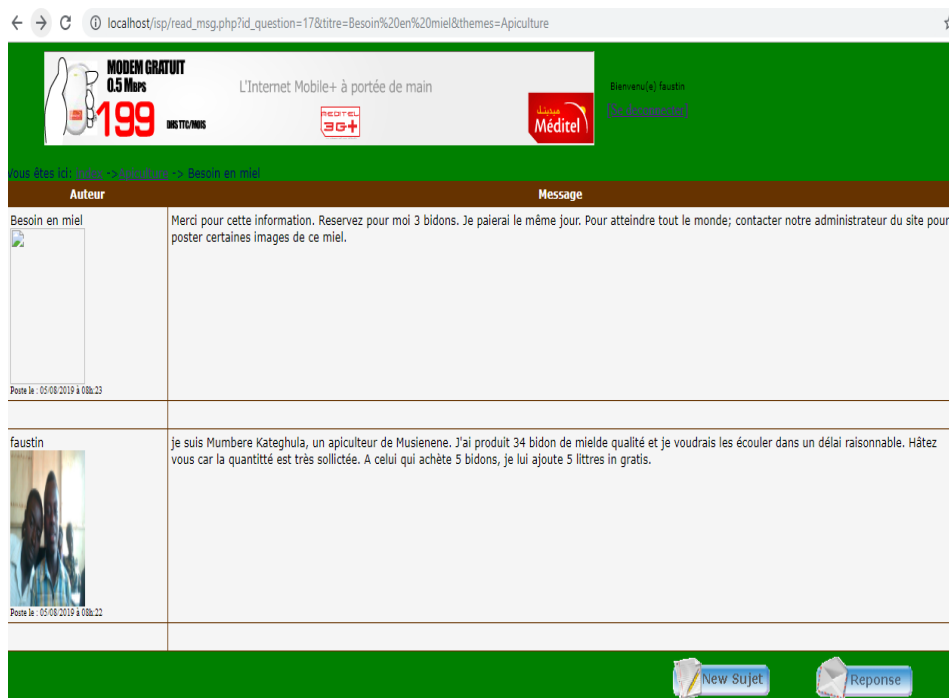


Image 4. Interface de discussion dans le Forum agricole

Mais pour y participer, on doit avoir pris inscription pour lui permettre de se connecter et publier ou commenter.

5.2. Exposition du marché en ligne avec les produits publiés par les producteurs

Épousant la théorie que certains événements inattendus comme les pandémies, les catastrophes et la sécurité, peuvent faire restreindre l'accès aux marchés physiques de vente des produits agricoles, on a mis sur le site un espace d'exposition des offres agricoles et cela par catégorie. En effet, une fois connecté au site, tout visiteur internaute se trouvera affiché directement sur notre marché en ligne à travers la page d'accueil.

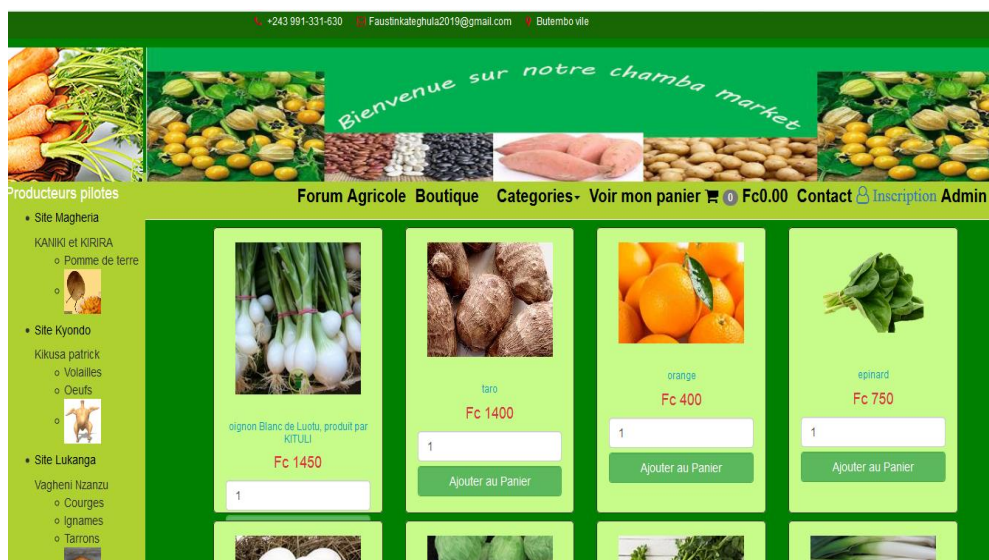


Image 6. Vitrine d'offres et exposition des produits agricoles

Cette page est un espace en ligne qui lui permet de consulter non seulement le catalogue de nos produits agricoles affichés, mais aussi de voir les principaux producteurs pilotes de telle ou telle autre catégorie des produits agricoles et cela selon les principaux sites de production. À ce moment, il peut contacter un agriculteur pilote, car en pointant juste son nom dans cette zone, son numéro téléphonique et son adresse mail s'afficheront en infos *Bull*.

Le « Menu catégorie » permettra à tout internaute visiteur de choisir une catégorie des produits et n'afficher que les produits de cette catégorie ciblée. Diverses possibilités de paiement par *airtelmoney* seront prévues dans l'application ; mais aussi cela pourra requérir d'abord l'aval de maison de télécommunication pour livrer le protocole. Le client passera au paiement des produits en choisissant entre le paiement à la commande et celui à la livraison et donc il complétera la carte de paiement. Pour que ce paiement mobile soit possible, le client devra avoir ouvert un compte d'opérateur mobile où il effectuera régulièrement toutes les opérations passées à la plate-forme en ligne.

Remplissez ce formulaire pour payer avec Airtel money

Numero Telephone
le numero qui va recevoir le montant

Montant
Montant que vs voulez payer

Reference
le commune entre toi et airtel money

Redirection
le nom de votre site web heberger

Payez avec AirtelMoney

Image 7. Paiement par Airtelmoney.

6. Suggestions et recommandations

Étant donné que dans la zone de la présente recherche, l'agriculture est faite le plus souvent par une classe moyenne à moyens limités dans un environnement moins équipé en différents outils technologiques, la mise en œuvre effective du marché tiendra dans le respect de certaines observations suivantes :

- La création des groupes coopératifs de producteurs et/ou consommateurs selon les différents axes agricoles : Chaque axe aura un ordinateur et un administrateur compétent pour orienter les agriculteurs. Ceci amoindrira le coût d'accès à la plate-forme agricole ;
- L'exploitation judicieuse de l'infobulle apparaîtra par un simple clic dans le nom d'un producteur, car elle affichera son contact téléphonique et son adresse physique qui permettront de l'atteindre par SMS standard ou dans un face à face ;
- Comme les producteurs et les consommateurs utiliseront alors le paiement électronique (*Airtelmoney*, *M-pesa*, *Orangemoney*), une collaboration devra être établie avec les divers opérateurs téléphoniques pour offrir la possibilité des paiements *via* leurs voies disponibles et quotidiennement utilisées ; cette possibilité sera déjà prévue dans l'application ;
- À chaque axe agricole devra fonctionner un comité de censure chargé de vérifier la qualité et la quantité des produits avant de poster leurs

images dans le site. Ceci renforcera la confiance rapprochant plus ces images de la réalité qu'elles représentent.

Conclusion

Cette étude est partie de la question principale qu'entre les producteurs agricoles et les consommateurs de leurs produits, il existe un problème de communication : la rencontre a lieu souvent dans un marché local où toutes les deux parties se croisent fortuitement sans que l'une soit informée au préalable par l'autre capable de satisfaire sa demande ou d'absorber son offre disponible. Le plus souvent, c'est donc la technique de bouche à oreille ou carrément la chaîne d'intermédiation qui se fait pour cette cause. À partir de la présente recherche, nous avons voulu réaliser une solution informatique qu'est le marché agricole en ligne susceptible de mettre en contact l'offre et la demande agricoles.

Par les méthodes de modélisation et de simulation et du prototypage, nous sommes parvenu à créer une application web agricole où après s'être connectés, les producteurs et consommateurs agricoles peuvent partager les informations agricoles et ils peuvent étaler les productions aux potentiels consommateurs.

Dans le contexte de notre société à fracture numérique manifeste, l'organisation des groupes coopératifs selon les sites agricoles permettra de tirer une bonne valeur ajoutée de l'utilisation de cette solution informatique. Cependant, chaque site agricole devra avoir un administrateur du site pour censurer et pour valider les produits à exposer en ligne et faire accéder les producteurs et les consommateurs n'ayant pas de moyens technologiques au marché en ligne.

Loin de nous l'idée de prétendre avoir résolu le problème de rencontre entre l'offre et la demande agricole en ligne, la possibilité d'accéder aux différentes informations de l'offre et la demande agricoles ainsi que le partage d'informations agricoles par SMS ordinaires, sans besoin de connexion, fera l'objet d'une étude ultérieure.

Bibliographie

- AKER, J. C., *Does Digital Divide or Provide? The Impact of Cell Phones on Grain Markets in Niger*. Bureau for Research and Economic Analysis of Development, Niger, 2008.
- AKER, J.C., *Usage du téléphone en agriculture dans l'Amazonie*, 2008.
- BARTELEMY, C., *Économétrie du déséquilibre du marché agricole*, Paris, 1989.
- BOUSSARD, J-M., *When risks generates chaos*, *Journal of economic Behaviour and Business*, Born, 1996.
- BOUSSAROQUE, A., *Analyse des sites aquitains de vente en ligne de produits agricoles, état des lieux et perspectives*, Rome. Juin 2010.
- CONSEIL TECHNIQUE POUR L'AGRICULTURE, « Les Jeunes Innovateurs en Afrique », in *Journal économie verte*, Accra, 2014.
- DELMAS, M., *Accès au marché et commercialisation des produits agricoles*, Paris 2008.
- FAO, *Covid-19 : le monde n'a pas besoin d'une crise alimentaire à ce moment*, Nations Unies, vol. 21.
- FREMPOG, *Les diverses utilisations des NTIC à nos jour*, Accra, 2007.
- GALBRAITH, *A theory of price control*, Havard University, Cambridge, 1952.
- GOODMAN COMPANY, *Society integration TIC*, Kisumu/Uganda, 2007, interview RFI, le 26 avril 2020.
- GROLLEAU, G. et CASWELL, J.-A., "Interaction Between Food Attributes in Markets : The Case of Environmental Labeling", in *Journal of agricultural and resource economics* , n°3, 2006.
- JENSEN, R.T., "The digital provide: Information (technology), market performance, and welfare in the South Indian fisheries sector", in *The Quarterly Journal of Economics* , 2007.
- KARSTENS, "Informations asymmetries, labels and trust in German food market, A critical analysis based on the economics of information", in *International journal of Advertising*, n°2.
- MASIVI, O., *Analyse et conception des systèmes orientés objet avec UML*, Universités Européennes. 2018, P.42
- OMS, *Nouveau Coronavirus : conseils au grand public*, Genève, 2020.
- PAM, *Les catégories vulnérables en produits alimentaires en Afrique Subsaharienne*, Rome, Rapport 2017.
- ROURE, F.L., *Systèmes d'informations sur les marchés agricoles*, SIMA, San José, OIMA, 2016.
- SYLVESTER, *l'asymétrie de l'information, un fléau au marché, avoir plus* , Paris, 2013.

TSAO, “Brand signal quality of products in an asymmetric online information environment, an experimental study”, in *Journal of consumer behaviour*, Venezuela, 2011.