

Analysis of the Churn in mobile telecommunications companies and customer loyalty through targeted marketing: study of IT discriminant

¹NTUMBA MALU Pierre.

¹Licencié en Sciences Informatiques (orientation : Conception des systèmes Informatiques) et Assistant de Recherche à l'Université Notre Dame du Kasayi (U.KA.), Kasai Central, Kananga (RDC).

Abstract: The subject of this work almost already gives the impression of knowing what it has in store for you in its outline, it slips by the mysterious word *Churn* which, is an English term designating the loss of customers or subscribers. Its equivalent French term is that of the attrition rate, to evoke the same phenomenon. Our analysis will be done in distinctive *Churn*, that is to say to talk about this phenomenon, not for all companies, but in relation to mobile telecommunication companies, giving some appropriate analysis techniques as well as customer loyalty strategies profile by profile through the granting of targeted marketing using computer discriminant (computer program allowing data analysis). Faced with the proliferation of offers and the precariousness of customers, operators must find effective loyalty strategies to maintain their customer base, and also have the tools to help implement these loyalty strategies. In this article, we will explore the importance of computer discriminant associated with one of the methods of analyzing the *Churn* in telecommunications companies, as well as customer relations. This is in order to understand the reasons that push customers to cancel their mobile subscription and to identify the actions to be taken to retain them. We will succeed by choosing a very particular case and implementing an application in C-sharp. That being said, it is not a question of doing a study on telecommunications companies, but rather of talking about the *Churn* and giving some possible solutions to companies in relation to the realities that push customers to leave them.

Keywords: *Churn, Computer discriminant, UKA, Fisher method, Churn analysis methods, SMS.*

Analyse du Churn dans les sociétés de télécommunication mobile et la fidélisation des clients par le marketing ciblé : Etude de la discriminante Informatique.

¹NTUMBA MALU Pierre.

¹Licencié en Sciences Informatiques (orientation : Conception des systèmes Informatiques) et Assistant de Recherche à l'Université Notre Dame du Kasayi (U.KA.), Kasai Central, Kananga (RDC).

Résumé : Le sujet de ce travail donne presque déjà l'impression de savoir ce qu'il vous réserve dans ses grandes lignes, il se glisse par le mystérieux mot *Churn* qui, est un terme anglais désignant la perte de clientèle ou d'abonnés. Son terme français équivalent est celui du taux d'attrition, pour évoquer le même phénomène [7]. Notre analyse se fera en *Churn* bien distinctif, c'est-à-dire parler de ce phénomène, pas pour toutes les sociétés, mais par rapport aux sociétés de télécommunication mobile, en donnant certaines techniques d'analyse appropriées ainsi que les stratégies de fidélisation des clients profil par profil grâce à l'octroi d'un marketing ciblé utilisant la discriminante informatique (programme informatique permettant l'analyse des données). Face à la prolifération des offres et la précarité des clients, les opérateurs doivent trouver des stratégies de fidélisation efficaces pour maintenir leur base clientèle, et avoir aussi les outils ayant la capacité d'aider à la mise en œuvre de ces stratégies de fidélisation. Dans cet article, nous explorerons l'importance de la discriminante informatique associée à l'une des méthodes d'analyse du *Churn* dans les sociétés de télécommunication, ainsi que la relation client. Cela dans un objectif de comprendre les raisons qui poussent les clients à résilier leur abonnement mobile et d'identifier les actions à entreprendre pour les fidéliser. Nous aboutirons par le choix d'un cas bien particulier et l'implémentation d'une application en C#. Cela étant, il ne s'agit pas de faire une étude sur les sociétés de télécommunication, mais il s'agit plutôt de parler du *Churn* et proposer quelques pistes de solutions aux sociétés par rapport aux réalités qui propre aux clients.

Mots-clés : *Churn, Discriminante informatique, UKA, Méthode de Fisher, Méthodes d'analyse du Churn, SMS.*

I. Introduction

Dans le secteur des télécommunications, le *Churn* est un problème majeur auquel sont confrontées les entreprises. La concurrence accrue et le choix croissant offerts aux consommateurs signifient que les clients sont plus susceptibles de changer de fournisseur de services plus facilement. Cela a un impact significatif sur les revenus des entreprises et souligne l'importance de la fidélisation des clients. C'est sûr qu'en offrant plusieurs services aux clients ne garantit entièrement pas leur rétention, mais *connaître mieux les clients* [5] et le *service à offrir à chaque catégorie de clients* est un aspect très incontournable et nécessaire, parce qu'identifier les clients d'une catégorie bien déterminée et leur offrir un service approprié est mieux. Afin de contrer le *Churn* et de fidéliser les clients, il est important de mettre en place des stratégies de marketing ciblé. Cela implique pour notre cas l'utilisation de la *discriminante informatique*, qui consiste à analyser les données client afin de déterminer les offres personnalisées qui leur seront les plus attractives. Cette approche permet de maximiser l'efficacité des actions marketing et d'augmenter la rétention des clients.

En effet, pour concrétiser notre proposition de solution, trois points sont retenus pour structurer l'ensemble de notre analyse. Le premier point portera sur le *Churn* et l'analyse discriminante, en définissant les concepts nécessaires dans l'approche de notre analyse entre autres la discriminante informatique associée aux méthodes spécifiques d'analyse du *Churn* dans les sociétés de télécommunication. Le deuxième point s'attardera sur la relation client, en s'appuyant sur les notions de base et quel mécanisme utilisé pour fidéliser les clients. Le troisième point sera l'application en C# dans un cas bien précis de notre étude.

II. Le *Churn* et l'analyse discriminante

Cette partie donnera une vue essentielle sur le *Churn* et ses méthodes d'analyse dans les sociétés de télécommunication, l'analyse discriminante avec la fonction discriminante de *Fisher* ainsi que la discriminante informatique. Elle aboutira par la justification de l'importance des techniques discriminantes ou outils discriminants informatiques.

II.1. Le *Churn*

II.1.1. Définition et les facteurs influençant du *Churn*

Défini dans le résumé de cet article, nous nous permettons de la reprendre. Le *Churn* est un mot anglais faisant référence à la rotation des clients dans une société... C'est-à-dire le taux auquel les clients cessent d'utiliser les services d'une société donnée. Il existe plusieurs facteurs [10] [8] pouvant influencer le *Churn*, mais pour notre part, les plus couramment identifiés dans les sociétés de télécommunication incluent :

- *La satisfaction du client* : Si les clients ne sont plus satisfaits de leur expérience globale avec la société de télécommunication, y compris le service client, ils peuvent vite résilier leur abonnement.
- *La qualité du produit ou service* : Si les clients rencontrent des problèmes fréquents tels que des pannes de réseau ou des problèmes de facturation, ils sont plus susceptibles de résilier leur abonnement.
- *La concurrence sur le marché* : Les clients peuvent être attirés par des offres plus attrayantes, des tarifs plus bas ou des promotions spéciales des concurrents, ceci peut les inciter à résilier leur abonnement.
- *Les opportunités de changement* : Des événements tels que le déménagement dans une nouvelle zone sans couverture de la société de télécommunication actuelle ou le besoin d'un meilleur service dans une zone spécifique peuvent pousser les clients à résilier leur abonnement.
- *Les contraintes financières* : Si les clients rencontrent des difficultés financières, ils peuvent chercher à réduire leurs dépenses en résiliant leur abonnement à la télécommunication.

En parcourant les quelques lignes ci-haut, on voit qu'il est essentiel pour les sociétés de télécommunication d'étudier et comprendre les facteurs qui peuvent assaisonner le *Churn*, afin de mettre en place des stratégies nécessaires pour fidéliser les clients. Mais pour la compréhension de ces facteurs, certaines techniques d'analyse existent, et c'est par elles que les sociétés peuvent avoir la facilité de prédire la résiliation des abonnements de leurs clients. Dans le cadre des sociétés de télécommunication, les lignes qui suivent peuvent suffire pour donner et expliquer certaines méthodes importantes.

II.1.2. Méthodes d'analyse du *Churn* [3],[13]

Nous insistons en disant que pour comprendre les raisons du *Churn* et mettre en place des stratégies pour maintenir la rentabilité et la croissance d'une entreprise de télécommunication et les moyens pour y parvenir, nous vous proposons quelques méthodes utilisées par les sociétés de télécommunication.

- **Analyse des motifs de résiliation** - Cette méthode consiste à analyser les motifs de résiliation des clients à travers différentes sources de données, telles que les enquêtes de satisfaction, les appels au service client, les réseaux sociaux, etc. L'objectif de cette méthode est de comprendre les raisons qui poussent les clients à résilier leur contrat et d'identifier les problèmes qui peuvent être à l'origine de la perte de clients. Le taux de résiliation peut être calculé en utilisant la formule :

$$TRx = \left[\frac{NBR}{NBA} \right] * 100 ; \text{ avec :}$$

TR : le taux de résiliation ;
NBR : le nombre de résiliation ;
NBA : le nombre d'abonnés.

Ceci permet de déterminer le pourcentage des abonnés qui ont quitté un service ou un abonnement donné.

- **Analyse des comportements de *Churn*** - Cette méthode consiste à analyser les différents comportements des clients avant de résilier leur abonnement. On peut étudier les différentes actions des clients, telles que la fréquence d'utilisation des services, le montant des factures, les réclamations, etc. L'objectif de cette méthode est de détecter les signaux d'alerte qui indiquent qu'un client est susceptible de résilier son contrat à l'avenir.

$$Fr = \left[\frac{Nb}{P} \right] ; \text{ avec :}$$

Fr : la fréquence d'utilisation ; *nombre total d'utilisations*
Nb : le nombre total d'utilisation ;
P : la période de temps donné.

Par exemple, si vous voulez calculer la fréquence d'utilisation d'un service sur une période de 30 jours et que ce service a été utilisé 100 fois pendant cette période, la formule serait : Fréquence d'utilisation = 100 / 30 = 3,33 utilisations par jour. Cela signifie que ce service a été utilisé en moyenne 3,33 fois par jour au cours des 30 derniers jours ;

- **Analyse des profils de *Churn*** - Cette méthode consiste à étudier les caractéristiques des clients qui résilient leur abonnement. On peut analyser des critères tels que l'âge, le sexe, le lieu de résidence, le segment de marché, etc. L'objectif de cette méthode est de déterminer les groupes de clients les plus susceptibles de résilier leur contrat, afin de mettre en place des actions ciblées pour les fidéliser.

Les différentes méthodes telles que l'analyse des motifs de résiliation, des comportements de *Churn* et des profils de *Churn* permettent d'obtenir des informations utiles pour anticiper et agir en conséquence.

En utilisant ces méthodes, les entreprises de télécommunication peuvent améliorer leur rétention client et assurer leur pérennité sur le marché. En outre, ouvrons fort nos yeux avec piquant intérêt, on verra que la dernière méthode donnée (Analyse des profils de *Churn*) englobe presque les autres, c'est une affirmation qui vient de notre compréhension ! Parce qu'elle étudie les clients sous différents profils et donne les informations fiables sur eux pour finir par leur offrir les services qui leur sont profitables. *Il s'agit d'une discrimination des profils clients*. Dans ce contexte, s'exhibe un autre nuage à dissiper dans la suite de cette partie de notre travail. Cette dissipation consistera à joindre cette méthode d'analyse des profils des clients à l'outil informatique, ce qui engendrera *la discriminante informatique* après avoir parlé de l'analyse discriminante... Sous un autre grand point, nous en parlerons.

II.1.3. Les conséquences du *Churn* dans une entreprise [4]

Ce phénomène entraîne une perte de revenus directe, car les clients qui se désabonnent ne contribuent plus au chiffre d'affaires de l'entreprise. De plus, le *Churn* peut également avoir un impact négatif sur la réputation de l'entreprise, car des clients mécontents peuvent partager leur expérience négative avec leur entourage et sur les réseaux sociaux. Cela peut également entraîner une diminution de la part de marché de l'entreprise et une perte de confiance des investisseurs. Il est donc important pour les sociétés de télécommunication d'avoir un œil vigilant sur ce phénomène afin de minimiser les conséquences financières et d'images liées au *Churn*.

II.2. L'analyse discriminante [6]

II.2.1. Définition

L'analyse discriminante est une technique statistique utilisée pour analyser et classer les données en fonction de catégories préétablies. Elle permet de déterminer les variables qui permettent de distinguer au mieux les différentes catégories. L'objectif de l'analyse discriminante est de trouver une fonction discriminante qui maximise la séparation entre les différentes catégories. Il suffit de lire les lignes qui suivent pour comprendre et comment trouver cette fonction discriminante.

II.2.2. Fonction discriminante avec la méthode de Fisher

Cette analyse est la forme la plus courante utilisée de l'analyse discriminante, dans laquelle on cherche une combinaison linéaire des variables prédictives qui maximise la séparation entre les groupes. Pour obtenir cette combinaison linéaire, on peut utiliser la méthode de **Fisher** qui consiste à maximiser le ratio des variances inter groupes sur les variances intragroupes. La formule du discriminant linéaire est donnée par :

$$D = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$$

Où D est le discriminant linéaire, X_1, X_2, \dots, X_p sont les variables prédictives, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ sont les coefficients estimés et p est le nombre de variables.

Nous pouvons maintenant illustrer cette formule avec un exemple en médecine. Supposons que nous voulons prédire si un patient est atteint de diabète à partir de ses niveaux de glucose sanguin, de pression artérielle et de cholestérol. Nous avons mesuré ces variables pour un groupe de patients atteints de diabète (groupe D) et un groupe de patients non atteints de diabète (groupe N). Les résultats sont les suivants :

Groupe D : (140, 80, 200), (160, 90, 220), (150, 85, 210) ; Groupe N :
(120, 70, 180), (130, 75, 190), (125, 72, 185).

Nous pouvons estimer les coefficients $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ et β_3 en utilisant la méthode des moindres carrés. Ensuite, nous pouvons calculer le discriminant linéaire pour chaque observation comme suit :

$D = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$. Dans ce cas, l'équation du discriminant linéaire est : $D = -10 + 0.1X_1 + 0.2X_2 + 0.3X_3$. Si D est positif, le patient est classé dans le groupe D (atteint de diabète), sinon il est classé dans le groupe N (non atteint de diabète).

Si notre mémoire peut encore faire face à tout ce que nous avons vu au point précédent (méthodes d'analyse du *Churn* dans les sociétés de télécommunication), il sera facile pour nous de rappeler que la dernière des méthodes utilisées donnait la notion de la discrimination sur les profils des clients. À cette méthode, on attache souvent les logiciels informatiques, qui, sont toujours pourvus d'une base de données

II.2.3. La discriminante informatique

C'est vrai que les méthodes d'analyse du *Churn* dans les sociétés de télécommunication sont vues et que nous avons illustré un exemple pratique de classification dans le domaine médical avec **Fisher**, mais ce qui reste à signaler est que généralement, ces techniques statistiques utilisées pour analyser et classer les données en fonction de catégories sont souvent les programmes ou algorithmes informatiques. Et voilà qui fait que la discriminante ou l'outil discriminant informatique selon **Alain Mille** est un programme ou un algorithme utilisé pour prendre des décisions ou classer des individus, des objets ou des données en fonction de certaines caractéristiques ou critères [1].

Le *Churn* est un phénomène exigeant une vigilance de la part de toutes les sociétés de télécommunication, il faut le prévenir et faire son analyse grâce aux différentes méthodes que nous avons eues à démontrer. Mais la solution que l'on doit prétendre avoir pour atténuer le *Churn* ne sera plus efficace que quand on y attache l'outil informatique, par l'application de différents algorithmes servant à faire une classification des profils clients abonnés à la société. Cependant, classification des clients n'est pas la solution finale, car pour la suite, il faut chercher à savoir : *quel est le service à accorder à telle catégorie pour la retenir ?* Donc, après tout vient la technique de la rétention par un service bien spécifique pour la catégorie bien spécifiée. C'est ça qui justifie l'existence du point qui suit, qui reformule et explique la grande partie de notre sujet qui, fait face à la *fidélisation des clients par un marketing ciblé*. Les lignes qui suivent nous en diront plus.

II. La relation client

Comme nous l'avons annoncé dans le point qui précède : après avoir discriminé les clients en différents profils, l'incontournable tâche qui façonne la suite reste la recherche du mécanisme de la rétention et de l'attraction de chaque profil en lui offrant un service bien distinct et bien correspondant. C'est tout ce que nous allons essayer de démontrer dans cette partie. Puisqu'il est question de la rétention client, c'est aussi vrai que nous pouvons nous permettre de commencer d'en parler directement et dissemblablement, mais nous passons par l'évocation de la relation client puisque celle-ci est une notion dans la relation client.

II.1. Définition de la relation client [9]

J.P. CERON affirme que la relation client peut être définie comme l'ensemble d'interactions et d'échanges entre une entreprise et ses clients, dans le but de satisfaire leurs besoins, d'établir une fidélité durable et de maximiser la valeur pour l'entreprise. Par cette définition de CERON, il s'avère important de savoir gérer la relation client. Nous signifions dans les lignes qui suivent

II.2. La gestion de la relation client [2]

La gestion de la relation client est une stratégie de compréhension et un processus d'acquisition, de rétention, et de partenariat avec une clientèle sélective dont le but est de créer une valeur supérieure à la relation de l'entreprise avec ses clients la gestion de la relation client est un système complet qui fournit :

- Un moyen ainsi qu'une méthode qui renforce l'expérience de chaque client sur un niveau individuel pour en faire un client à vie ;
- Des moyens technologiques et fonctionnels qui permettent d'identifier, capturer et retenir les clients ;
- Une vue cohérente de la contribution du client dans l'entreprise.



Figure2.1 : gestion relation client.

Généralement, la gestion de la relation client se base donc sur trois aspects importants :

- Qualité de la relation client ;
- Fidélisation des clients ;
- Augmentation du chiffre d'affaires.

II.3. Les objectifs de la gestion de la relation client [12]

Avoir une bonne relation client signifie de concentrer prioritairement sa stratégie sur le client, de passer d'une vision centrée sur le produit à une vision centrée sur le client. Ainsi, quelques objectifs de cette gestion peuvent être donnés :

- Améliorer la satisfaction des clients : en développant et en entretenant une relation personnelle avec les clients, en les écoutant et en répondant à leurs besoins de manière efficace et rapide ;
- Fidéliser les clients : en offrant des produits et des services de qualité, en proposant des avantages et des programmes de fidélité attractifs, et en répondant favorablement aux demandes des clients ;
- Accroître la rentabilité : en maximisant la valeur des clients existants par des ventes supplémentaires, des ventes croisées et une gestion efficace du portefeuille client. Cela permet également de réduire les coûts liés à l'acquisition de nouveaux clients ;
- Favoriser le bouche-à-oreille positif : en offrant une expérience client exceptionnelle, les clients satisfaits sont plus susceptibles de recommander l'entreprise à leur entourage, ce qui constitue une publicité positive et gratuite.

Outre, nous avons souligné une nuance entre la relation client et la rétention client... Le propice moment est alors arrivé de bien comprendre cela.

II.4. La rétention dans la relation client

Le point commun entre la relation client et la rétention client est qu'ils sont tous les deux des éléments clés de la gestion de la clientèle. La relation client fait référence à l'ensemble des interactions entre une entreprise et ses clients. Elle vise à établir une communication personnalisée et de qualité avec les clients, à répondre à leurs besoins et attentes, à les fidéliser et à les satisfaire afin de développer la coopération à long terme. La rétention client, quant à elle, consiste à maintenir les clients existants et à les inciter à continuer d'acheter les produits ou services de l'entreprise. Elle se concentre sur la fidélisation des clients et la minimisation du taux de *Churn*, c'est-à-dire de la perte de clients.

Ainsi, la relation client est un pré requis pour la rétention client, car une bonne relation avec les clients contribue à les fidéliser et à les retenir. La satisfaction client, la personnalisation des offres, le suivi après-vente, la gestion des réclamations et la création d'une ambiance positive sont des facteurs de la relation client qui peuvent influencer leur décision de rester fidèles à l'entreprise. En somme, la relation client et la rétention client bien que l'un fait partie de l'autre, sont deux aspects complémentaires et interdépendants de la gestion de la clientèle, visant à créer une valeur ajoutée pour l'entreprise et à assurer sa pérennité.

II.5. Que faire pour retenir les clients ?

Pour réussir la rétention client, il est important de mettre en place plusieurs stratégies et actions. Voici quelques conseils :

- Offrir un excellent service à la clientèle : assurez-vous que vos clients ont une expérience positive lorsqu'ils interagissent avec votre entreprise. Répondez rapidement à leurs questions et préoccupations et traitez-les avec respect et courtoisie ;
- Créer des programmes de fidélisation : proposez à vos clients des récompenses ou des avantages exclusifs pour les inciter à rester fidèles à votre entreprise. Par exemple, vous pouvez offrir des rabais ou des cadeaux pour les clients fréquents ;
- Personnaliser l'expérience client : faites-en sorte que vos clients se sentent spéciaux en adaptant vos produits ou services à leurs besoins spécifiques. Utilisez des outils de suivi et d'analyse pour recueillir des informations sur vos clients afin de mieux les comprendre et de leur offrir des solutions sur mesure ;
- Communiquer régulièrement avec vos clients : envoyez-leur des newsletters, des e-mails ou des messages personnalisés pour maintenir le contact et les tenir informés des nouveautés, des innovations, des promotions et des offres spéciales de votre entreprise. Montrez-leur que vous vous intéressez à eux et à leurs besoins ;
- Surveiller et résoudre les problèmes rapidement : soyez attentif aux problèmes éventuels rencontrés par vos clients et agissez rapidement pour les résoudre. Montrez-leur que leur satisfaction est une priorité pour vous ;
- Demander des retours d'informations : sollicitez les commentaires et les suggestions de vos clients pour améliorer constamment vos produits ou services. Prenez en considération leurs opinions et mettez en œuvre les changements nécessaires pour répondre à leurs attentes ;
- Mettre en place un programme de référencement client : encouragez vos clients satisfaits à recommander votre entreprise à leurs proches et amis. Offrez-leur des avantages ou des récompenses s'ils réussissent à vous apporter de nouveaux clients ;

- Suivre et évaluer les résultats : utilisez des outils de suivi et d'analyse pour mesurer l'efficacité de vos actions de rétention client. Identifiez ce qui fonctionne bien et ce qui peut être amélioré, puis ajustez votre stratégie en conséquence.

C'est vrai que la rétention de ses clients n'est pas une mince affaire. Toutefois, la mise en pratique ces conseils donnés, sera un bon chemin à entamer pour aboutir à une bonne rétention, vous pourrez augmenter la rétention de vos clients et favoriser une relation à long terme avec eux.

III. Explication du cas et implémentation d'une application en C#

III.1. Explication de la problématique du cas

Nous ne sommes pas tous sans savoir que les sociétés de télécommunication ont toujours communiqué avec leurs abonnés rarement en face à travers les agents de marketing, rarement aussi par appel téléphonique pour un dialogue sur l'appréciation de leurs différents services, mais beaucoup plus leur communication ou annonces ou encore leurs promotions ne se font que par envoi des messages en masse à leurs abonnés. Mais cette technique dite *campagne de mailing en masse ou campagne d'envoi de message en masse* n'a pas été toujours bien tenue et bien justifiée par la plupart des sociétés de télécommunication, parce qu'ils font cette opération sans au préalable déterminer les catégories différentes de leurs cibles. En parlant de catégories, on peut voir par les critères vitaux qui caractérisent les gens comme : leur mode de vie de chacun, leur lieu ou même leur environnement, leur niveau scientifique, etc.

Depuis que le cosmos existe, tout le monde n'a jamais été égal à tout le monde ! Ce qui fait que chacun a ses goûts et choix bien spécifiés, et c'est pratiquement impossible que tout le monde (les abonnés) soit vraiment concerné par le même contenu d'un message du réseau sur un service ou une promotion quelconque. C'est ça que font les sociétés de télécommunication généralement, pensant que cela est toujours attirant, mais par contre ça devient gênant aux vues de certaines gens. Pour justifier ce qui précède, prenons l'exemple d'un message de sensibilisation pour la participation aux jeux de loterie qu'une société de télécommunication envoie à tous ses abonnés... *La société peut faire cette sensibilisation sous forme d'une campagne de mailing en masse en disant « rechargez 100u par jour dans une durée d'un mois et recevez une cagnotte de 100.000\$... C'est vraiment tous les abonnés du réseau qui en reçoivent, mais au départ il faut se demander :*

- *Est-ce que tout le monde est intéressé par ces jeux ?*
- *Est-ce que tout le monde a au départ la possibilité de recharger même 100u/jour ?*
- *Est-ce que tout le monde a un salaire convenable pour un tel rechargement ?*

Sur un tel cas, on peut composer toute une litanie de questions dont chacune n'aura qu'une réponse négative. Par ailleurs, non seulement ces sociétés ont chacune une base de données qui contient les profils des abonnés, profils obtenus lors de l'identification de chaque abonné, mais aussi elles contrôlent chacune des opérations faites par chacun des abonnés... C'est-à-dire qu'elles ont sur ce point facilement toutes les possibilités de savoir au moment voulu *la capacité de rechargement de chaque abonné dans une longueur de temps bien déterminée*, et à partir de là, sélectionner sous un profil les abonnés qui rechargent souvent plus, puis leur faire de manière distincte ces annonces sur la loterie... Cette histoire semble facile, mais elle renferme plusieurs conséquences pour ceux qui la font souvent, nous pouvons en expliquer certaines :

- Manque de pertinence : Lorsque le message n'est pas à la hauteur de certains abonnés, ceux-ci peuvent le trouver inutile ou peu pertinent, ce qui peut entraîner une baisse d'intérêt aux prochains services ;
- Saturation de l'information non utile : Si tous les abonnés reçoivent le même message qui n'a aucun intérêt pour eux presque chaque jour, cela peut entraîner une saturation de l'information. Les utilisateurs peuvent être submergés par de multiples notifications sur le même sujet, ce qui peut être perturbant et entraîner une ;
- Un désintéressement aux informations utiles : puisque le client est déjà habitué à lire les messages qui ne lui intéressent pas, alors il ne lira pas même ceux de sa classe. Il peut aller jusqu'à quitter ce réseau juste à cause d'un dégoût, d'un désintéressement...

Dans ce cas, notre choix sera de démontrer comment on peut atténuer le *Churn* en créant une discrimination sur les profils des abonnés (en fonction de ce qu'ils sont par rapport à leur mode de vie ; leur profession, leur région, etc.) en leur offrant les différents services qui peuvent vite les retenir. Nous expliquons dans la suite avec la démonstration de l'implémentation.

III.2. Implémentation en C#

Nous expliquons à ce niveau les procédures de la mise en place de l'application et nous finissons par donner certaines captures et les codes sources utilisées.

III.2.1. Avoir une base de données des identités des abonnés

Ceci est facile pour les réseaux qui ont déjà identifié leurs abonnés en enregistrant toutes leurs informations nécessaires.

III.2.2. Créer les différents profils

Lorsque les abonnés sont déjà identifiés et enregistrés dans la base, on peut grâce aux différents critères observés lors de l'identification, les discriminer des autres et trouver des classes d'individus proches selon les profils observés. Et la discrimination en programmation se fera sûrement par l'usage des requêtes SQL qui interrogent la base selon les critères bien connus. On peut aussi observer les transactions des abonnés par rapport à la recharge durant une période, puis les classer pour une annonce bien appropriée.

III.2.3. Avoir un MODEM

Un modem est un dispositif matériel utilisé pour établir une connexion entre un ordinateur et un réseau de télécommunication ou un autre support de communication par exemple le téléphone. Dans le cas de l'envoi de SMS sur un numéro téléphonique, un modem peut être utilisé pour envoyer les messages via le réseau GSM. Dans un programme C#, le modem peut être utilisé pour établir une connexion avec le réseau de téléphonie mobile, envoyer des commandes AT pour l'envoi du SMS, et recevoir des réponses du modem, dans ce cas modem permet de contrôler la communication entre l'ordinateur et le réseau de télécommunication. En bref, voici quelques fonctionnalités qu'un modem peut fournir pour l'envoi de SMS :

- Envoi de SMS : Le modem permet d'envoyer des SMS en utilisant les commandes AT appropriées. Nous pourrions juste faire l'envoi en ce qui nous concerne ;
- Réception de SMS : Le modem peut être configuré pour recevoir des SMS et extraire leur contenu. Mais dans notre cas, c'est juste l'envoi et non la réception ;
- Statut des SMS : Le modem peut donner des informations sur le statut d'envoi de SMS, par exemple si le SMS a été envoyé avec succès ou s'il y a eu une erreur.
- Gestion des contacts : Certains modems permettent également de gérer une liste de contacts pour faciliter l'envoi de SMS à des numéros prédéfinis.

NB : Une commande AT est une commande utilisée dans les systèmes d'exploitation, tels que Windows ou Linux, pour planifier l'exécution d'une tâche à une heure et une date spécifiques. Cette commande permet de programmer des tâches récurrentes ou ponctuelles, telles que l'exécution d'un script, le lancement d'une application ou l'envoi d'un e-mail automatique. Elle offre ainsi une planification de tâches automatisée [11]. En résumé, un modem est utilisé dans un programme C# pour communiquer avec le réseau de téléphonie mobile et effectuer les opérations nécessaires pour l'envoi de SMS sur un numéro téléphonique.

III.2.4. Trouver le port COM de la connexion du MODEM

Un port COM est un port de communication série qui permet d'établir des connexions série avec d'autres périphériques, tels que les imprimantes, les modems ou les appareils électroniques. Et pour l'avoir, il faut :

- Faire un clic droit sur le bouton *Démarrer* ;
- Cliquer sur *Gestionnaire des périphériques* ;
- Dans la fenêtre qui courante, cliquer sur *Affichage*, puis sur *Afficher les périphériques cachés* ;
- Défiler le groupe *Ports (COM et LPT)*
- Choisir le port COM de la connexion du MODOM

Cela ressemble à cette capture :

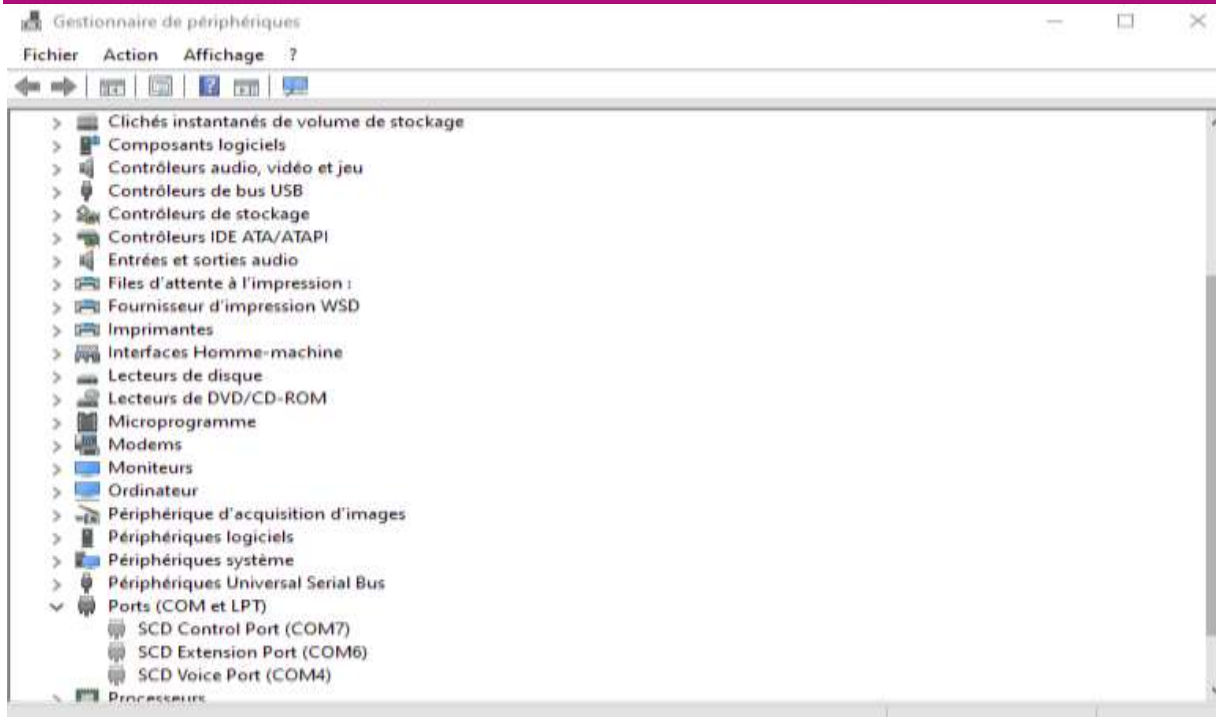


Figure3.1 : Gestionnaire des périphériques

III.2.5. Les codes sources et interface simple de simulation

a) Codes

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

//Les importations obligées :

using System.IO.Ports;
using System.Threading;
namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void btnsend_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            try
            {
                SerialPort sp = new SerialPort();
                sp.PortName = txtport.Text ;
                sp.Open();
            }
        }
    }
}

```

```
sp.WriteLine("AT" + Environment.NewLine);
    Thread.Sleep(100);
sp.WriteLine("AT+CMGF=1" + Environment.NewLine);
    Thread.Sleep(100);
sp.WriteLine("AT+CMGS=\"\" +txtnum.Text +\"\""+ Environment.NewLine);
    Thread.Sleep(100);
sp.WriteLine(txtmsg .Text + Environment.NewLine);
    Thread.Sleep(100);
sp.Write(newbyte[] { }, 0, 1);
    Thread.Sleep(100);
var rep = sp.ReadExisting();
if(rep.Contains ("ERROR"))
    MessageBox .Show ("EChec d'envoi !", "Message", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information );
else
    MessageBox.Show("Messade envoyé avec succès !", "Message", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
    sp.Close();
}
catch(Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message , "Message", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
}
}
}
}
```

b) Capture



Figure 3.2 : Fenêtre de simulation avec un numéro téléphonique.

Conclusion

Pour clore ce travail, l'analyse du *Churn* dans les sociétés de télécommunication mobile et la fidélisation des clients par le marketing ciblé sont deux sujets interconnectés et cruciaux pour les opérateurs de téléphonie mobile. En première partie, nous avons parlé du *Churn*, qui représente un enjeu majeur pour les entreprises de télécommunication, car il engendre des coûts élevés liés à l'acquisition de nouveaux clients et à la perte de revenus. Par conséquent, la fidélisation des clients est essentielle pour assurer la rentabilité à long terme de ces entreprises et le marketing ciblé est une stratégie efficace pour fidéliser les clients en personnalisant les offres et les communications en fonction de leurs besoins et préférences individuelles et en fonction de ce qu'ils sont au départ. Et la personnalisation de ces offres ne pourra être bénéfique qu'au cas où la discrimination sur les profils de clients a été prise en considération, car son utilisation permet de collecter et d'analyser des informations précieuses sur les comportements et les habitudes des clients, ce qui facilite la mise en place de campagnes de marketing ciblé plus efficaces. En combinant l'analyse du *Churn* et le marketing ciblé, les entreprises de télécommunication peuvent identifier les clients les plus susceptibles de résilier le contrat et prendre des mesures préventives pour les fidéliser.

Par exemple, elles peuvent proposer des offres spéciales, des réductions ou des services personnalisés pour encourager les clients à rester. L'étude de la discriminante informatique permet également d'identifier les caractéristiques et les comportements des clients qui sont liés à un risque élevé de *Churn*. Cela permet aux entreprises de télécommunication d'ajuster leurs stratégies de

fidélisation en mettant l'accent sur les facteurs les plus pertinents. L'analyse du *Churn* dans les sociétés de télécommunication mobile et la fidélisation des clients par le marketing ciblé sont des domaines d'étude essentiels pour les entreprises de téléphonie mobile. L'utilisation de l'analyse discriminante informatique peut contribuer à améliorer la stratégie de fidélisation en identifiant les clients à risque et en mettant en place des mesures préventives pour les retenir. Cela peut se traduire par une réduction du *Churn*, une augmentation de la satisfaction client et une amélioration de la rentabilité pour les entreprises de télécommunication.

En deuxième partie, nous avons parlé la relation client qui, avec la rétention client sont deux aspects essentiels pour le succès et la croissance d'une entreprise. En entretenant de bonnes relations avec ses clients, une entreprise peut non seulement répondre à leurs besoins et attentes, mais également les fidéliser à long terme. La satisfaction client est donc une priorité absolue, car elle favorise la fidélité, la recommandation et le bouche-à-oreille positif. En investissant dans la formation de son personnel et en mettant en place des stratégies de fidélisation, une entreprise peut non seulement assurer la survie dans un marché compétitif, mais également se démarquer de ses concurrents. Il est donc crucial pour les entreprises de cultiver une relation de confiance et de proximité avec leurs clients, en les écoutant, en les comprenant et en répondant à leurs besoins de manière personnalisée. En fin de compte, la relation client et la rétention client sont des éléments clés dans la construction d'une marque solide et durable, et contribuent à la pérennité et à la croissance de l'entreprise.

Enfin, à la troisième partie nous avons donné une solution sur le cas choisi. Cette partie a expliqué de manière claire le dernier point de notre travail. Nous avons bien compris la problématique du cas choisi, une problématique qui pousse parfois les abonnés à abandonner certains services leur offerts. Nous avons montré par la simulation avec un seul numéro téléphonique comment on peut envoyer les SMS aux abonnés, et pour le cas de grandes masses de données, il suffit de faire une sélection d'une classe d'individus dans la base de données seulement les critères bien observés.

Références

1. Alain MILLE, *Apprentissage artificiel : Concepts et algorithmes*, Ed. Dunod, Paris, 2019.
2. Ammar BOUDJELAL A., *Prévision du désabonnement de clients dans le secteur de télécoms*, Mémoire de MASTER 2, UEB, Faculté des Sciences et de la Technologie, 2021.
3. A. RICHERD, *Analyse du churn dans les entreprises de télécoms*, Ed. Lavoisier, 2013.
4. B. JULLIEN, *Churn et stratégies de fidélisation dans les télécoms*, Ed. Economica, 2005.
5. CONITY, *La relation client. Levier de croissance pour les constructeurs de maisons individuelles*, Ed. CONITY, Lyon, 2020.
6. F. HUSSON, Sébastien LE et J. PAGES, *Analyse de données avec R*, Springer, NY, 2017.
7. Jacques NANTEL, *La fidélisation des clients : un enjeu stratégique*. Ed. Dunod, Paris, 2008.
8. Jean-Louis ULMANN, *Télécoms mobiles : Aspects économiques*, Ed. Hermès Science, 2005.
9. J.P. CERON, *dictionnaire de l'économie et des sciences de gestion*, Dunod, 5e Ed., 2008.
10. M. HEBERT, *Comprendre et maîtriser la résiliation dans les télécoms*, Ed. Eyrolles, 2013.
11. Microsoft Corporation, *Windows Command-Line Reference*, MC Redmond, Washington, 2018.
12. P. CALLÉJA, *Gestion de la relation client : Stratégies et outils marketing*, Dunod, 2016.
13. P.Y. LOIRET, *Méthodes d'analyse du Churn dans les télécoms*, INP, Toulouse, 2015.