



PROJET DE
RECHERCHE

PROCESSUS DE
COMPOSTAGE DE
BILLETS DE TRAIN

SÉBASTIEN NIMESKERN

ROBIN CHABRIER

DAMIEN AUBERT

KILLIAN COLBUS

ETIENNE DESAGE

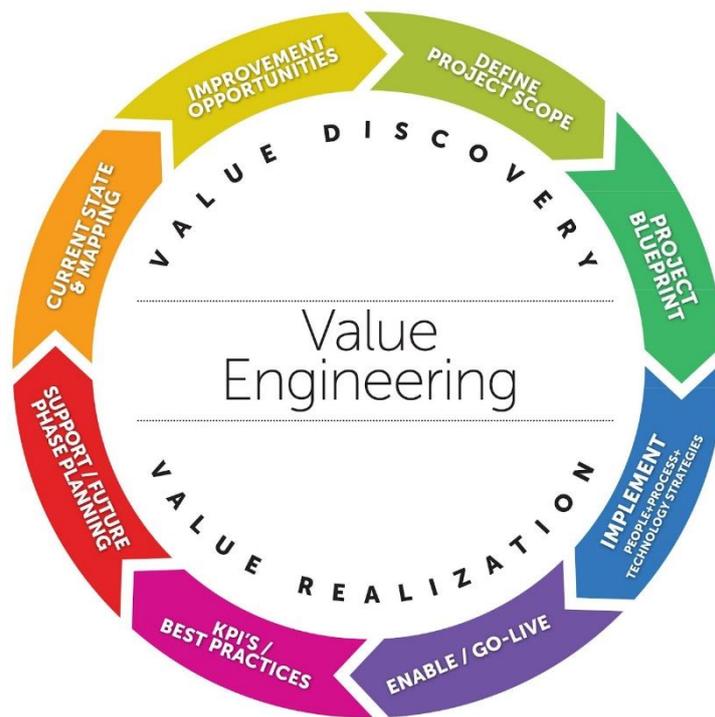
Sommaire

Introduction.....	5
I. Présentation du contexte de l'étude	6
A. Description du service	6
B. Périmètre de l'étude.....	7
II. Objectifs visés.....	8
A. Etude du marché.....	8
B. Enjeux	9
C. Matrice S.W.O.T.....	10
III. Analyse fonctionnelle.....	11
A. Application du raisonnement de l'analyse de la valeur	11
1. What for ?.....	14
2. What is enough ?.....	14
3. With stakeholders ?	15
B. Analyse des besoins.....	16
C. Interprétation des besoins	17
D. Analyse du cycle de vie.....	18
E. Diagramme fonctionnel	20
F. Matrice de transfert	21
IV. Proposition de solutions	22
A. Une révolution : le E-billet	22
B. Le lecteur sans contact	24
Conclusion.....	25
Annexes	26
A. Tableaux AMDEC	27
B. Légende du tableau.....	31

Introduction

Nous avons à cœur cette année de réaliser une analyse de la valeur non pas sur un produit matériel, comme c'est le plus souvent le cas, mais sur un service. Notre étude s'est donc naturellement orientée vers l'analyse d'un processus, en l'occurrence celui de compostage des billets

En effet, étant étudiants et souvent concernés par les voyages en train, ce sujet nous a paru stimulant et original. La valeur d'un service est une grandeur qui croît lorsque la satisfaction du besoin augmente et/ou que le coût du produit diminue. Par la méthode d'analyse de la valeur nous avons donc essayé de chercher le meilleur compromis entre valeur pour le client et le coût en suivant les trois questions phares du raisonnement de l'analyse de la valeur : **What for ? What is enough ? With stakeholders ?**



I. Présentation du contexte de l'étude

A. Description du service

Les composteurs automatiques [] ont été mis en service dans les années 80. Ils réalisaient une encoche dans les billets, et imprimaient deux informations : le numéro du jour dans l'année, ainsi qu'un code identifiant la gare. Une fois l'encoche réalisée dans un billet, un second compostage était alors impossible.

La validation des billets est une procédure prévue dans les transports en commun visant à vérifier à l'entrée du réseau que l'usager est bien en possession du titre de transport adéquat. Si le billet correspond à un nombre d'usage prédéterminé (peut-être unique), le titre de transport est modifié à chaque passage pour mettre à jour ses droits. Si le titre de transport correspond à un forfait pour une durée déterminée, la date de première utilisation est ajoutée sur le titre au premier passage ; les procédures de validation suivantes consisteront à vérifier cette date.

Pour résumer, ce processus de compostage sert à 3 choses distinctes : la première est de vérifier, comme dit précédemment, que le billet ne sera utilisé qu'une seule fois. Ensuite que la gare d'origine de la personne correspond bien à celle inscrite sur son titre de transport, et enfin le compostage permet d'établir le contrat de transport entre le client et la SNCF (en cas d'accidents ou autre).



Un composteur []

B. Périmètre de l'étude

Le cadre de notre étude se limitera au processus de compostage à la gare [REDACTED] de la ville de Douai. Afin de profiter d'un périmètre connu et accessible, permettant, si besoin, d'extrapoler à toutes les gares [REDACTED]

Ainsi le service se décompose en :

- L'achat d'un billet de train classique au guichet (automatique ou non)
- Le compostage :
 - auprès de la machine
 - auprès d'un contrôleur en cas de retard
- L'entrée et le voyage dans le train avec contrôle du billet par le contrôleur
- L'arrivée d'un voyageur à sa gare de destination

L'idée est de se restreindre à ce périmètre d'étude et ainsi de minimiser le plus possible les contraintes issues d'autres gares en France tout en conservant la possibilité de bénéficier de pistes d'améliorations applicables à l'ensemble des structures.



Gare de Douai

II. Objectifs visés

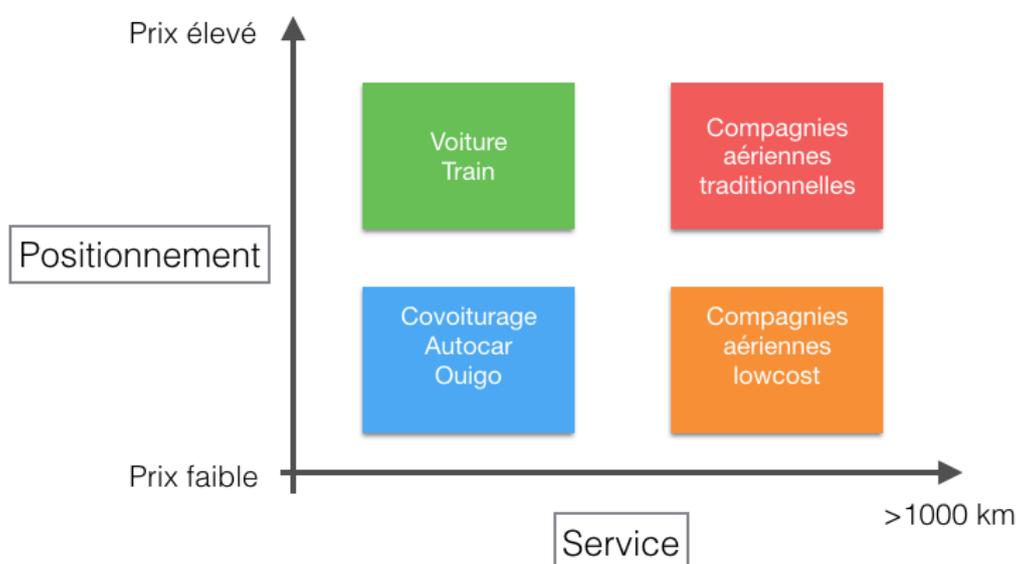
A. Etude du marché

█ est la principale entreprise sur le marché du transport ferroviaire de voyageurs en France. Cette société est aussi responsable de la gestion, de l'exploitation et de la maintenance du réseau de chemins de fer. Elle est aujourd'hui soumise à la seule concurrence de Thello (sur certains voyages de nuit). █ constitue 80% des transports de marchandises, concurrencée par Véolia et Eurotunnel notamment.

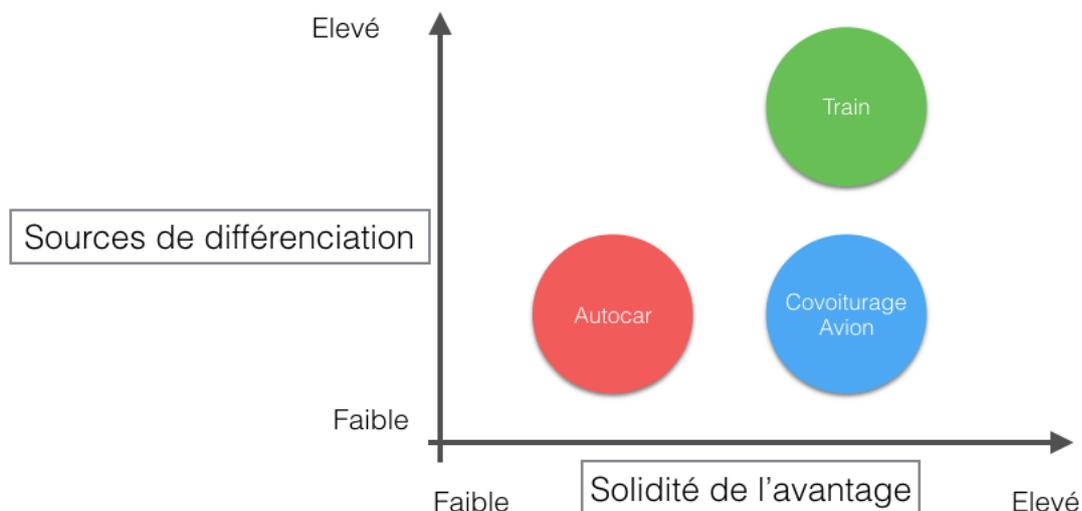
Enfin, elle est depuis peu fortement concurrencée sur le marché du transport multimodal. En effet des alternatives au voyage en train sont possibles, telles que le covoiturage (BlaBlaCar), les autobus (Ouibus, Flixbus, ...) qui représentent une perte estimée de 200M€ █ et bien sûr le transport aérien (Air France, Easy Jet, ...). De ce fait, elle s'est positionnée sur ces marchés concurrentiels avec sa filiale █ (covoiturage) par exemple.

Dans ce contexte, il paraît évident que █ a besoin de renouveler ses manières de procéder afin de mieux correspondre aux utilisateurs et donc les attirer plus aisément. Aussi, chaque économie faite sur le fonctionnement de █ notamment au niveau du compostage, est bonne à prendre pour être plus performante.

Matrice d'Ansoff



Matrice des avantages concurrentiels



B. Enjeux

Nous avons fait le choix de faire l'étude de l'ensemble du processus de l'achat du billet jusqu'à l'arrivée à la gare de destination.

Les enjeux d'une telle analyse sont cruciaux pour [REDACTED]. En effet, c'est souvent une vraie course pour le voyageur de valider son billet à quelques instants seulement du départ du train ou encore l'empressement pour trouver le contrôleur à bord pour dénoncer son propre oubli. C'est une source d'insatisfaction pour les clients qui ont bel et bien acheté leur billet mais ne l'ayant pas composté. Ceci génère chez le client de [REDACTED] une source de stress indésirable et une perte de temps. L'un des enjeux essentiels est donc de faciliter son utilisation par les voyageurs en améliorant la qualité du service.

D'un autre côté, du point de vue de [REDACTED] ce service fait appel à de nombreuses ressources humaines (guichetiers, contrôleurs, techniciens de maintenance) et matérielles (impression des billets, composteurs, poinçonneuses) qui ont un coût pour la société. De plus, les fraudes étant nombreuses et coûteuses chaque année pour l'entreprise, il est primordial de trouver une solution qui pourrait viser à limiter ces coûts indésirables. C'est d'ailleurs l'un des enjeux de la démarche d'analyse de la valeur. Il y a donc un réel défi pour la SNCF qui est celui d'optimiser le processus de compostage des billets en prenant en compte toutes les parties prenantes qui interviennent dans ce processus et c'est dans cette optique que nous allons réaliser notre analyse.

C. Matrice S.W.O.T

Afin d'avoir une meilleure visibilité sur le processus nous proposons la matrice S.W.O.T suivante qui va nous permettre les décisions d'améliorations les plus pertinentes :

Matrice S.W.O.T

Forces

- Permet de voyager avec un titre de transport valide
- Composteur facilement accessible
- Besoin d'entretien faible des bornes de compostage
- Permet de valider le titre uniquement lors de son utilisation et non pas dès l'achat

Faiblesses

- Génère des pertes de temps pour les voyageurs
- Source de stress
- Beaucoup de billets non validés
- Peu d'intérêt pour les voyageurs utilisant leurs billets dès l'achat et qui verraient un intérêt à ce qu'ils soient automatiquement compostés

Opportunités

- Améliorer les conditions de voyage
- Limiter les pertes de temps
- Réduire les fraudes
- Simplifier son utilisation

Menaces

- Composteur non visible
- Composteur en panne
- Trop de monde présent à la borne
- Contrôler des voyageurs qui n'ont pas validé leur titre de transport (désagréable)
- Laisser voyager des gens sans titre de transport valide (perte pour l'entreprise)
- Ressources humaines nombreuses pour les contrôles
- Trop ou pas assez de bornes de compostage en gare

III. Analyse fonctionnelle

L'objectif de l'analyse fonctionnelle est d'être capable d'optimiser la mise en œuvre de l'ensemble du processus de compostage en s'appuyant sur les fonctions qu'il doit réaliser.

A. Application du raisonnement de l'analyse de la valeur

Dans un premier temps, étudions les fonctionnalités de ce processus afin de mieux appréhender le sujet.

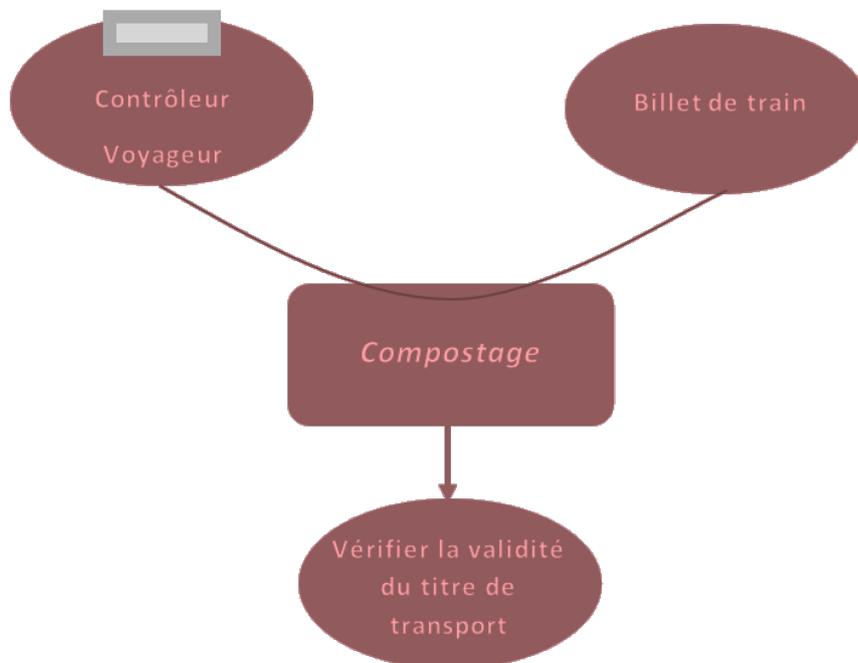


Diagramme Bête à cornes

On en déduit que le compostage sert au voyageur et à l'entreprise à vérifier la validité du titre de transport.

Néanmoins, le raisonnement est à pousser plus loin. Notamment sur l'intérêt de vérifier un titre de transport et sur ce qu'il suffit pour effectuer cette opération.

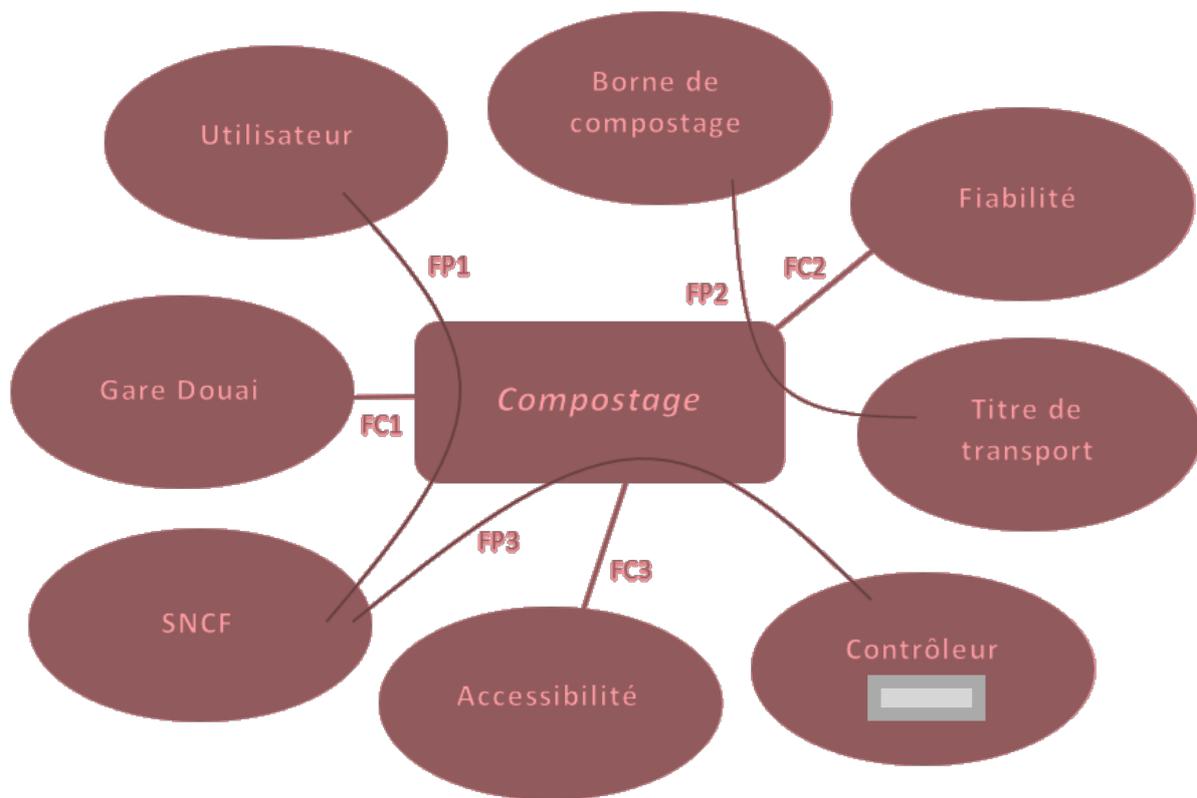


Diagramme Pieuvre

FP1	Garantir un contrat de transport entre l'utilisateur et le contrôleur
FP2	Permettre la validation du titre de transport à l'aide de la borne
FP3	Éviter les fraudes
FC1	S'adapter aux normes d'installation de la gare
FC2	Le processus doit être fiable
FC3	Le compostage doit être accessible

Ce diagramme permet de mettre en évidence les relations qu'il y a entre le service étudié et les différents éléments du milieu environnant.

On identifie alors les fonctions de services, décrites ci-dessus, qui conduisent à la satisfaction des besoins. Elles se décomposent en deux catégories :

- Les fonctions dites **principales** qui justifient la création du service de compostage. Elles lient deux éléments du milieu extérieur. Nous en avons discerné trois :
 - ✓ *Garantir un contrat de transport entre l'utilisateur et [REDACTED]* Un transporteur possède une responsabilité contractuelle qui née de l'achat d'un billet et de son compostage.
 - ✓ *Permettre la validation du titre de transport à l'aide de la borne de compostage.* En effet, le titre de transport n'est pas valable lorsque des indications devant être inscrites par le voyageur font défaut, lorsque la validation obligatoire n'a pas été effectuée par le voyageur ou lorsque le titre de transport a été manipulé a posteriori ou falsifié.
 - ✓ *Éviter les fraudes.* [REDACTED] renforce son engagement de lutte contre la fraude depuis quelques années afin d'assurer l'équité entre les voyageurs et d'améliorer sans cesse la qualité de leur service. Chaque année, la fraude coûte plus de 300 millions d'euros [REDACTED]. Ce manque à gagner permettrait notamment de contribuer à la modernisation du transport, à l'amélioration du confort, au développement de nouveaux services ou encore à l'investissement dans des rames supplémentaires.

- Les fonctions **contraintes**, qui sont des fonctions complémentaires imposées par le milieu extérieur et dont nous devons tenir compte pour le processus. Là encore trois fonctions ont été identifiées :
 - ✓ *S'adapter aux normes d'installation de la gare.* L'emplacement d'un composteur doit être sans danger pour les utilisateurs et les techniciens de maintenance. De même, il ne doit en aucun cas sortir de la zone allouée à l'entreprise et avoir un impact néfaste sur l'environnement.
 - ✓ *Le processus doit être fiable.* Trop souvent les utilisateurs doivent retourner leur billet ou encore l'insérer à des vitesses différentes pour qu'il puisse être composté. Ceci impacte directement sur la satisfaction du client et doit donc être pris en compte.
 - ✓ *Le composteur doit être accessible.* La politique d'accessibilité du groupe se traduit par de nombreux aménagements en gare et sur le matériel roulant mais aussi par une formation aux enjeux du handicap à l'ensemble des agents [REDACTED] exemple.

Un des points essentiels et pourtant basique de l'analyse est de répondre simplement aux questions : *What for ? What is enough ? With stakeholders ?*

Ces dernières vont nous permettre de visualiser notre service dans sa globalité de manière grossière dans un premier temps, mais s'avèrera être par la suite le fondement de toute notre analyse.

1. What for ?

Le processus de compostage des billets de train n'a à l'origine qu'une seule et unique fonction qui consiste à **valider le titre de transport du voyageur**. Cela peut paraître réducteur au premier abord mais c'est en répondant simplement aux questions simples que nous allons voir les surplus que propose le service et qui pourront être enlevés ou améliorés dans le futur.

Car prenons l'exemple suivant : un titre de transport non validé et non utilisé est utilisable à une date ultérieure. Ce qui est intéressant pour les personnes souhaitant prendre un billet de train en avance, mais ceci est susceptible de pénaliser l'entreprise  cas de fraude. C'est-à-dire qu'un voyageur ne validant pas son billet lors d'un premier voyage, peut conserver ce même billet et le valider pour son second voyage.

Il y a donc bien évidemment certaines subtilités qui surviennent pour ce processus de compostage, cependant, en répondant d'abord à la principale question qui est "A quoi sert le compostage ?", les avantages et inconvénients de ce processus vont ressortir et le superflu sera mis en avant.

2. What is enough ?

Que suffit-il donc pour valider un titre de transport ? Il suffit d'apporter une preuve sur le billet de l'utilisateur. Par exemple, une marque ou un poinçon sur le billet. Cette réponse pourrait faire penser que nous devrions revenir 30 ans en arrière et revenir à l'ancienne méthode de compostage par les contrôleurs eux-mêmes. Mais nous devons répondre à une dernière question primordiale qui consiste à prendre en compte l'ensemble des parties prenantes qui sont liés directement ou indirectement au processus de compostage des billets.

3. With stakeholders ?

Afin de traiter avec les parties prenantes, il est nécessaire, dans un premier temps, de réunir les principaux acteurs de ce processus. Qui utilise le compostage [REDACTED] ? Qui voit un intérêt à ce que certaines personnes utilisent ce processus ? Quelles personnes sont impactées par ce dernier ?

En répondant à ceci, on cible d'abord les acteurs touchés directement par ce processus. Ici, le voyageur, l'entreprise [REDACTED] finalement le contrôleur de train. Il est possible que par la suite, d'autres personnes soient impliquées indirectement par le processus, comme par exemple les employés qui se trouvent aux guichets.

En incluant lesdites parties prenantes, nous nous assurons de véritables enjeux et intérêts ressortant du compostage [REDACTED]

Pour cela, il est indispensable de cerner, avec ces parties prenantes, les besoins primaires qu'elles éprouvent lorsqu'un voyageur prend un train.



B. Analyse des besoins

Pour pouvoir analyser de la meilleure des façons le processus, nous avons recherché les attentes les plus basiques des clients mais aussi de l'entreprise elle-même. Il est essentiel pour nous de les identifier car ils vont permettre de choisir les actions à mener dans le futur pour améliorer le service en prenant en compte l'ensemble des parties prenantes. Les besoins à analyser dans ce processus sont multiples et agissent sur deux acteurs principaux.

- Besoins des clients :
 - ✓ Composter son billet rapidement pour éviter les pertes de temps
 - ✓ Valider son billet pour voyager en toute légalité
 - ✓ Être assuré en cas de problème
 - ✓ Composteur visible, accessible et fiable

- Besoins de [] :
 - ✓ Éviter les fraudes
 - ✓ Faciliter le contrôle des voyageurs
 - ✓ Assurer le voyageur en cas de problème
 - ✓ Améliorer la qualité de sa prestation
 - ✓ Proposer un service respectueux de l'environnement

C. Interprétation des besoins

En résumé :

Un voyageur souhaite prendre le train a une date précise, à l'aide d'un contrat le liant lui et l'entreprise (titre de transport valide) afin d'être assuré en cas de problèmes éventuels.

L'entreprise [] besoin elle-aussi d'assurer le voyageur au travers d'un contrat tout en s'assurant que le voyageur est en règle. C'est-à-dire minimiser voire stopper la fraude sans rendre impossible l'utilisation du train pour le voyageur à cause de contrôles trop longs.



Ce à quoi répond le processus de compostage :

L'achat d'un titre de transport permet au voyageur de voyager tout en étant assuré, sous réserve de composer le billet pour valider la date et la gare d'origine. Le contrôleur vérifie la validité du billet par la suite.

Que suffit-il alors pour valider la date du voyage et garantir que la gare de départ est bien celle inscrite sur le billet de train ?

Il est possible de s'appuyer sur d'autres moyens de transports similaires tels que le métro ou le tramway qui utilisent d'autres méthodes de validation limitant la fraude à leurs manières.

Pour le métro, l'accès est restreint dès l'entrée par des barrières automatisées. Il suffit d'un titre de transport pour pouvoir accéder aux quais. Le problème est que tous les voyages proposés par [] ne sont pas aux mêmes tarifs contrairement au métro.

Pour le tramway, là encore les tarifs sont majoritairement identiques mais la validation du ticket se fait cette fois-ci à l'intérieur du tramway. Ce qui facilite l'utilisation du transport pour l'utilisateur.

Pour ces deux précédents cas, ils nécessitent encore la présence de contrôleurs.

Il est important de souligner que ces deux types de transports proposent des trajets réguliers et identiques. Dès lors, la date d'utilisation du titre n'a que peu d'intérêt contrairement aux voyages en train plus ponctuels, exceptés pour les voyageurs qui utilisent le train de manière fréquente, pour leur travail par exemple, mais qui bénéficient eux d'un abonnement en règle générale.

D. Analyse du cycle de vie

Pour un fabricant, la question de l’empreinte environnementale des produits qu’il fabrique se pose, nous nous interrogeons sur celle du service que [] propose notamment celui du compostage des billets.

Ce service peut se décomposer en plusieurs composantes qui vont être la base de notre analyse du cycle de vie :

- Achat du billet
- Compostage
- Contrôle []
- Arrivée à destination

En prenant en compte les entrées et sorties de chaque étape du processus nous avons cherché à savoir quelles sont les réelles utilités de ces étapes et quelles sont les pistes d’amélioration. Il en résulte le tableau suivant :

PROCESS	IN	OUT
ACHAT BILLET	Infos / Argent / Voyageur / Encre / Papier	Voyageur avec un billet acheté
COMPOSTAGE	Billet acheté / Composteur / Encre	Voyageur avec un billet acheté composté
CONTROLE	Billet acheté composté / Contrôleur	Voyageur avec un billet acheté composté contrôlé
ARRIVEE A DESTINATION	Billet acheté composté contrôlé	Voyageur avec un billet acheté composté contrôlé ayant voyagé

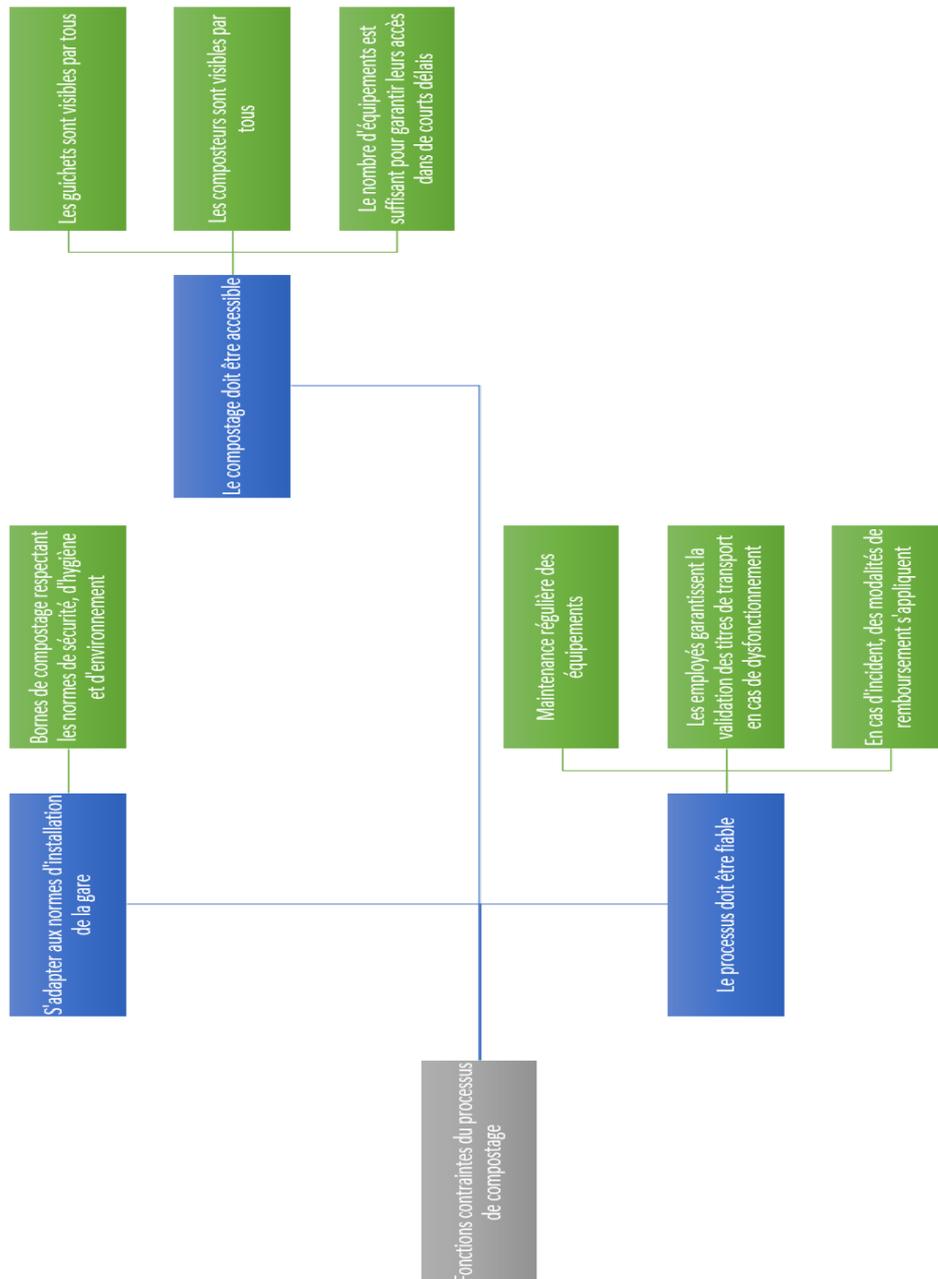
La finalité du processus, induite par le tableau précédent, est donc que “le voyageur arrive à destination avec un billet acheté, composté et contrôlé”. En prenant en compte les différentes parties prenantes, nous pouvons évaluer l’utilité de chaque étapes du processus et apporter des alternatives si elles existent.

PROCESS	UTILITE ?		ALTERNATIVES ?
	Client	<input type="checkbox"/>	
ACHAT DU BILLET	Oui	Oui	
COMPOSTAGE	Non	Oui	Billet déjà composté à l'achat
CONTROLE	Non	Non	Être sûr que tous les voyageurs sont en règle dès leur entrée dans le train
ARRIVEE A DESTINATION	Oui	Oui	

De ce tableau des alternatives ressortent deux possibilités. D'une part le fait de composer les billets dès l'achat, pour être sûr de leur utilisation unique, et aussi le fait de contrôler les passagers dès leur entrée dans le train. Ce sont nos deux pistes principales pour l'instant.

E. Diagramme fonctionnel

Ayant défini plus en détail les besoins liés au processus de compostage ainsi que les composantes qui le constitue nous pouvons réaliser son diagramme fonctionnel pour représenter les fonctions contraintes du service étudié. Ceci dans le but de mettre en évidence les éléments à garantir afin de profiter d'un bon fonctionnement du processus.



Sans ces éléments annexes contraignants, le service de compostage ne peut fonctionner. Il est alors intéressant de réduire significativement ce nombre de contraintes pour axer les dépenses du principe uniquement sur son utilité première.

F. Matrice de transfert

Etapes	Détail	Moyen	Coûts d'installation (CI)	Coûts de fonctionnement (CF)	Part dans le coût final *
Compostage	Affichage des informations	Ecran	8%	1.4%	3.05
	Insertion du billet	Fente	3%	0%	0.75
	Détection du billet	Capteur	11%	0.5%	3.125
	Lecture du billet	Lecteur QR Code	10%	0.5%	2.875
	Impression informations	Tampon	2%	0.5%	0.875
	Validation du compostage	LED verte	1%	0.1%	0.325
Contrôle	Déploiement du personnel	2 contrôleurs par train (18€/h)	5%	87%	66.5
	Compostage	Composteur mobile	60%	10%	22.5

* Nous considérerons ici que CI = 25% et CF = 75% du coût total

De ce tableau ressort indéniablement le fait que c'est la partie contrôle qui coûte le plus cher. Les éléments "composteur mobile" et "déploiement du personnel" sont des sources de dépenses majeures. Dans une moindre mesure, les composants électroniques poussés du composteur (capteur et puce de lecture de QR codes) représentent eux aussi un coût non négligeable. Ainsi, alors que le coût d'installation des bornes de compostage représente près de 35% du coût total d'installation du service de compostage et de contrôle, le coût de fonctionnement ne représente que 3% du coût total.

Avec la matrice de transfert, il apparaît clairement que service de contrôle est un trou financier en plus d'être très contraignant, tant pour les usagers que pour [REDACTED] qui doit assurer un service de contrôle.

Ce service de contrôle est indispensable dans la lutte contre la fraude. Le simple compostage via les bornes nécessite un contrôle qui pourrait par exemple être fait lors de l'arrivée sur le quai. Cela demanderait certes un effort considérable à [REDACTED] mais c'est un chemin que l'on peut suivre pour trouver une solution.

IV. Proposition de solutions

A. Une révolution : le E-billet

Après avoir expérimenté ce service sur 20 destinations en 2009, [REDACTED] a annoncé le lancement des E-billets en juin 2010. Ce service est disponible pour la majorité des tarifs, sur tous les canaux de vente (gare, boutique [REDACTED] Internet, téléphone, agences de voyages agréées) et déployé sur toutes les lignes. [REDACTED]

[REDACTED] décrit ce service comme “une nouvelle façon de voyager avec [REDACTED] et possédant des avantages non négligeables: plus simple, plus rapide et plus souple.

- *Plus simple* : Réservez et payez votre voyage sur le site www.voyages-sncf.com sans retrait obligatoire en gare.
- *Plus rapide* : Imprimez ou téléchargez sur votre mobile votre E-billet et prenez place directement à bord du [REDACTED] sans compostage.
- *Plus souple* : Échangez ou annulez votre E-billet facilement sur internet, par téléphone ou en gare et boutique SNCF, quand vous le souhaitez. Ré-imprimez-le à volonté.

Les conditions d'utilisation de l'E-billet :

- Il est nominatif, personnel et inaccessible.
- Il est valable uniquement pour le train, la date, la classe et le parcours désignés.

La première victime du déploiement de l'E-billet par [REDACTED] est le compostage, remplacé par la simple présentation au chef de bord de la confirmation d'achat et d'une pièce d'identité.

Grâce à ce nouveau service, [REDACTED] a su transformer notre façon de voyager en proposant une alternative au processus de compostage pourtant si caractéristique des voyages en train.

Le billet électronique n'est pas nouveau dans le monde du rail mais [REDACTED] est la première compagnie ferroviaire à généraliser la dématérialisation du billet à l'ensemble de ses tarifs et de ses canaux de distribution. L'entreprise a donc su tirer profit d'un marché en constante évolution depuis ces dernières années et qui devient presque une obligation pour les clients : le digital.

Mettre à jour ce projet a certes demandé un investissement conséquent de 50 millions d'euros mais va pouvoir faire peau neuve en réduisant considérablement le nombre de composteurs présent en gare.



Un exemple de e-billet

B. Le lecteur sans contact

Nous avons donc vu que le coût principal était dû au contrôle car il nécessite du matériel et surtout du personnel en grand nombre (au moins deux par train, sachant que 15'000 trains circulent chaque jour. Une des solutions serait donc de déplacer le contrôle pour l'effectuer sur le quai plutôt que dans le train. De cette manière, nous réduirions le personnel affecté au contrôle.

Début 2016, [] a décidé de tester un nouveau dispositif d'embarquement permettant aux voyageurs de valider leurs billets grâce à des lecteurs sans contact avant de monter dans le train. Quatre dispositifs sont actuellement testés à Paris et Marseille. Cette initiative n'est pas anodine car suite à un récent sondage [] a remarqué que 88% des voyageurs étaient favorables au contrôle des billets avant la montée à bord.

Les objectifs sont clairs :

- Renforcer la lutte contre la fraude (estimée à 300 millions d'euros par an)
- Améliorer la sérénité et la tranquillité des voyageurs
- Mettre en place un dispositif de compostage plus efficace et rapide

Ce lecteur sans contact reconnaîtra tous les supports de billets [] c'est-à-dire aussi bien un billet classique, un billet imprimé ou téléchargé sur Smartphone. L'objectif est aussi d'enrichir l'expérience client en réduisant les besoins en contrôle à bord du train et de mettre à disposition des portes d'embarquement pour chaque client qu'il soit abonné, professionnel, ou encore voyageurs en fauteuil roulant.

Au final, là encore le processus de compostage se voit complètement modifié mais le service proposé par [] devient beaucoup plus aisée pour les voyageurs qui n'ont pas d'autre choix que de passer par les portes d'embarquement pour accéder au train. De même, les contrôleurs voient leur activité nettement réduite et peuvent surtout être plus serein car ils rencontreront peu de gens qui n'ont pas validé leur titre de transport. Voici là encore une solution viable sur le long terme pour valider et contrôler simultanément son billet de train.



Conclusion

Avoir fait le choix d'un tel sujet nous a permis de retranscrire la méthode d'analyse de la valeur vu en cours sur le processus de compostage des billets [REDACTED]. Nous avons pu observer que la démarche était très proche de celle utilisée pour un produit matériel. C'était l'un de nos défis, étudier un service qui touche nombre d'entre nous et qui pourrait être optimisé tant au niveau des coûts que sur son utilisation. Dans cette optique, nous avons pu faire ressortir des solutions parfois déjà existantes, ou encore en cours d'essais et qui pourraient largement modifier notre façon de voyager avec [REDACTED].

En prenant en compte l'ensemble des parties prenantes, les enjeux étaient à la fois de faciliter son utilisation par les voyageurs et de réduire les fraudes qui permettront une économie considérable de temps et d'argent pour l'entreprise et ses clients. Proposer des idées n'est pas toujours évident lorsque l'on connaît [REDACTED] qui se dit avoir "des idées d'avance" et qui s'appuie sur l'innovation et la recherche pour concevoir les échanges de demain, mais cela ne nous a en aucun cas empêché d'appliquer une méthode d'analyse de la valeur efficace et pertinente.

Annexes

A. Tableaux AMDEC

Éléments	Mode de défaillance	Causes	Effets
Guichet automatique	Guichet HS	Pas d'alimentation électrique	Pas de billet
		Impression HS	
		Borne de paiement HS	
	Erreur sur l'impression	Erreur de date	Informations erronées
		Erreur de lieu	
	Détérioration du billet	Billet déchiré	Billet non valable
Billet froissé			
Guichet	Guichet fermé	Maladie, Grève, Retard	Pas de billet
	Pas d'impression	Tampon d'impression HS	
		Plus d'encre	
Composteur fixe	Borne HS	Alimentation électrique	Billet non valable
	Pas de détection du billet	Laser de scan HS	
	Pas d'impression	Tampon d'impression HS	
		Plus d'encre	

	Pas d'affichage sur la borne	Ecran HS	Absence d'indications
Composteur mobile	Ressort cassé	Usure	Pas de compostage
Billet	Trace du compostage illisible	Billet taché ou humide	Billet non valable
	Code barre illisible	Usure	

Mode de défaillance	Causes	Occurrence	Gravité	Difficulté de détection
Guichet HS	Pas d'alimentation électrique	1	5	1
	Impression HS	5		5
	Borne de paiement HS	1		5
Erreur sur l'impression	Erreur de date	1	10	1
	Erreur de lieu	1		1
Détérioration du billet	Billet déchiré	1	1	1
	Billet froissé	5		1
Guichet fermé	Maladie, Grève, Retard	10	1	1
Pas d'impression	Tampon d'impression HS	1		1
	Plus d'encre	5		1
Borne HS	Alimentation électrique	1	5	5
Pas de détection du billet	Laser de scan HS	10	10	10
Pas d'impression	Tampon d'impression HS	1	10	5
	Plus d'encre	5		1
Pas d'affichage sur la borne	Ecran HS	1	1	1

Ressort cassé	Usure	1	5	1
Trace du compostage illisible	Billet taché ou humide	1	1	1
Code barre illisible	Usure	1	10	5

B. Légende du tableau

<i>Gravité</i>	1	Insignifiant
	5	Moyen
	10	Critique
<i>Non-Détection</i>	1	Visible à l'œil nu
	5	DéTECTABLE à l'aide d'équipements
	10	IndéTECTABLE
<i>Occurrence</i>	1	Plus de 15 jours
	5	Entre 7 et 15 jours
	10	Entre 1 et 7 jours