

ETUDE DE LA
PERCEPTION
D'UN MODE DE
TRANSPORT PAR
CABLE EN ILE-
DE-FRANCE

Novembre 2016



1. SOMMAIRE

2.	Préambule	5
2.1.	Contexte	5
2.2.	Objectifs de l'étude	5
2.3.	Contenu de la synthèse	5
3.	Méthodologie retenue et déroulement de l'étude.....	6
3.1.	Phase 1 : Identification des forces et des faiblesses du mode câble	6
3.2.	Phase 2 : Mesure de la perception du mode câble par une enquête en ligne	7
	Méthode générale.....	7
	Questionnaires	7
	Personnes interrogées	7
	Recrutement des répondants sur le terrain.....	8
3.3.	Phase 3 : Analyse des résultats de l'enquête et estimation des paramètres pour la modélisation	9
4.	Atouts et freins à l'usage du transport par câble	10
4.1.	Principaux résultats	10
	Utilisation du télécabine	10
	Importance des caractéristiques des cabines et stations	11
4.2.	Les quatre profils de Franciliens vis-à-vis du télécabine	14
	Profil 1 : La peur de l'inconnu et l'attraction pour la nouveauté	16
	Profil 2 : Les vacances à la ville.....	17
	Profil 3 : Le bénéfice indirect	18
	Profil 4 : La crainte du manque de fiabilité	19
5.	Caractéristiques du mode câble dans le système de transports franciliens	20
5.1.	Résultats par expérience de préférences déclarées.....	20
	Expérience SP 1 : Choix entre deux déplacements en télécabine.....	20
	Expérience SP 2 : Choix entre un déplacement en télécabine et un déplacement en bus.....	23
	Expérience SP 3 : Choix entre deux chaînes de déplacements utilisant ou non le télécabine.....	27
5.2.	Généralisation des modèles	31
	Modele mixte généralisé.....	31
	Réduction du biais d'optimisme.....	34
5.3.	Modèle final : paramètres pour l'affectation	34
6.	Ouverture.....	Erreur ! Signet non défini.

2. PREAMBULE

2.1. CONTEXTE

Le transport par câble aérien a pendant longtemps été limité à la desserte touristique en milieu montagnard mais, depuis quelques années, ce mode de transport fait son apparition en ville (Medellin en Colombie, Rio de Janeiro au Brésil, Ankara en Turquie, lignes dans plusieurs villes d'Algérie etc.).

En Ile-de-France, un premier projet, dénommé câble A, a fait l'objet d'un Dossier d'objectifs et de caractéristiques principales (DOCP) approuvé par le STIF en juillet 2016. Ce projet en correspondance avec le métro ligne 8 à Créteil Pointe du Lac doit desservir Limeil-Brévannes, Valenton et Villeneuve Saint-Georges.

Dans le cadre des études de DOCP, il est apparu nécessaire de mieux connaître la perception des Franciliens vis-à-vis de ce nouveau mode de transports collectifs et notamment d'en apprécier l'attractivité afin de pouvoir estimer la fréquentation prévisionnelle de ce projet.

2.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude a été pilotée par la Direction du développement des Affaires économiques et tarifaires, Division Etudes générales du STIF et réalisée par l'institut de recherche néerlandais Significance, entre septembre 2015 et avril 2016. Les objectifs assignés à l'étude étaient les suivants :

- Identifier et hiérarchiser les forces et les faiblesses d'un transport aérien par câble dans le contexte francilien et selon le type de clients potentiels ;
- Estimer les paramètres d'attractivité de ce mode afin de les intégrer au modèle ANTONIN-3 ((ce modèle utilisé pour réaliser les prévisions de trafic sur les projets de transports collectifs en Ile-de-France).

Les résultats attendus devaient s'appliquer au projet de transport par câble entre Créteil et Villeneuve-Saint-Georges, mais aussi à d'autres projets Franciliens.

2.3. CONTENU DE LA SYNTHÈSE

Ce document est une synthèse de cette étude sur la perception d'un mode de transport par câble en Ile-de-France.

Un premier chapitre (Chapitre 3) décrit la méthodologie retenue et le déroulement de chacune des trois phases de l'étude. Les chapitres suivants (Chapitres 4 et 5) décrivent les principaux résultats de l'étude :

- Pour aider à la définition des projets de transport par câble : atouts et freins à l'usage du télécabine, du point de vue de la population francilienne dans sa diversité.
- Pour estimer les trafics sur ces projets : caractéristiques du mode câble dans le système de transports francilien.

Le dernier chapitre (Chapitre 6) ouvre sur les utilisations opérationnelles des résultats de l'étude dans le cadre de la stratégie du STIF pour le transport par câble aérien en Ile-de-France.

3. METHODOLOGIE RETENUE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

L'étude s'est déroulée en trois phases. Les paragraphes suivants décrivent la méthodologie et le déroulement de chacune de ces phases.

3.1. PHASE 1 : IDENTIFICATION DES FORCES ET DES FAIBLESSES DU MODE CÂBLE

L'objectif de la phase 1 était de dresser une liste aussi exhaustive que possible des forces et faiblesses du mode câble, du point de vue des Franciliens, quelle que soit leur connaissance et leur utilisation du système de transport francilien.

L'identification des forces et des faiblesses du mode câble a été réalisée par le biais de **20 entretiens non-directifs** réalisés auprès de Franciliens aux profils variés. Ces entretiens ont eu lieu en **septembre 2015**. Ces personnes ont été recrutées par téléphone, en respect de quotas sur :

- Le sexe, l'âge et l'occupation de la personne (élève/étudiant, actif/inactif, retraité) ;
- Le lieu de résidence ;
- Le fait d'avoir déjà utilisé un télécabine ou non ;
- Le fait d'avoir des difficultés à se déplacer ou non.

L'entretien d'une durée de 2 heures avait lieu en face-à-face dans un lieu public ou au domicile de la personne (selon les préférences de l'interviewé) et se déroulait comme suit :

- Introduction générale (contexte, présentation de l'interviewer / l'interviewé et de ses habitudes de mobilité) ;
- Pour les personnes ayant déjà utilisé un télécabine, questions sur le contexte, les souvenirs positifs et négatifs, une projection des forces et faiblesses de ce mode en Ile-de-France ;
- Présentation du concept par l'interviewer : description des cabines, des stations, fonctionnement d'un télécabine. Pour les personnes résidant dans le secteur du câble A Créteil - Villeneuve-Saint-Georges, ces caractéristiques sont les plus proches possibles de celles envisagées pour le projet en septembre 2015.
- Interrogation en spontané : citer des avantages et des inconvénients du mode télécabine ;
- Simplification du concept : le répondant doit ré-expliquer par lui-même ce qu'est un télécabine ;
- Exploration du mode incident : description du fonctionnement du télécabine en cas d'incident (interruption du service en cas d'orage, évacuation en cas d'incident) et ressenti de la personne interrogée ;
- Exploration des forces et faiblesses par rapport aux autres modes de transport public (par rapport au bus, au tramway, au train et au métro) – à quel mode le télécabine ressemble le plus et le moins ;
- Présentation d'une question de préférence déclarée (pour en valider le mode de présentation).

Les entretiens ont permis de dresser une large liste des avantages et inconvénients possibles de ce mode et de définir le design du questionnaire en ligne pour la phase 2 (vocabulaire à employer, manière de présenter le télécabine pour être le plus compréhensible possible, manière de présenter les questions de préférences déclarées pour en faciliter la réponse).

3.2. PHASE 2 : MESURE DE LA PERCEPTION DU MODE CABLE PAR UNE ENQUETE EN LIGNE

METHODE GENERALE

Dans la deuxième phase de l'étude, une **enquête en ligne** était réalisée auprès de **1 353 répondants** – pour une part recrutés dans des territoires susceptibles d'accueillir un télécabine (notamment le secteur Créteil / Villeneuve-Saint-Georges) et, pour une autre part, issus d'un panel d'internautes (panel Toluna).

Le questionnaire administré en ligne recoupait :

- des questions de cadrage démographique ;
- des questions **de perception** sur le mode télécabine ;
- des questions **de préférences déclarées**.

Cette enquête a été réalisée en deux vagues : l'enquête pilote (en **novembre 2015**) et l'enquête principale (**entre janvier 2016 et mars 2016**).

QUESTIONNAIRES

Le questionnaire était structuré en 9 parties :

- Partie 1 : caractéristiques du répondant (lieu de résidence, sexe, âge, activité)
- Partie 2 : caractéristiques des habitudes de mobilité (utilisation des modes, fréquence d'utilisation, conditions de transport)
- Partie 3 : questions de perception du mode télécabine
 - Connaissance du mode / connaissance de projets de télécabine
 - Importance relative de différentes caractéristiques des cabines, des stations
- Partie 4 : expérience de préférence déclarée SP 1
Sept choix à réaliser entre deux déplacements entièrement en télécabine
- Partie 5 : expérience de préférence déclarée SP 2
Sept choix à réaliser entre un déplacement en télécabine et un déplacement en bus
- *Partie 6 : uniquement pour les personnes résidant dans le secteur Créteil / Villeneuve-Saint-Georges*
préparation de l'expérience de préférence déclarée : sélection et description d'un déplacement récent, réalisé en transports collectifs et à destination de Paris
- Partie 7 : expérience de préférence déclarée SP 3
Sept choix à réaliser entre deux chaînes de déplacements en transports collectifs – l'une utilisant le télécabine et l'autre ne l'utilisant pas
- Partie 8 : questions de perception sur les atouts et les freins à l'usage du télécabine
- Partie 9 : complément d'information sur le répondant (gêne dans les déplacements, revenus du ménage)

Le design des expériences de préférence déclarées est décrit dans la suite du rapport (Chapitre 5.1 : [Résultats par expérience de préférence déclarée](#)).

PERSONNES INTERROGÉES

L'enquête a été réalisée auprès de Franciliens âgés de 15 ans et plus. Les répondants à l'enquête ont été recrutés selon 5 segments de la population, dépendant du lieu de résidence et du mode de recrutement :

Méthodologie retenue et déroulement de l'étude

- Segment A : personnes recrutées sur le terrain, résidant dans les communes de Limeil-Brévannes, Valenton et Villeneuve-Saint-Georges.
Remarque : un segment B, composé de personnes travaillant sur ce même territoire, avait été envisagé en début d'enquête – mais abandonné avant le lancement du recrutement pour la phase 2.
- Segment C : personnes recrutées sur le terrain et résidant dans d'autres territoires franciliens susceptibles d'accueillir un projet de télécabine. Les territoires ont été choisis parmi les projets locaux ayant déjà fait l'objet de premières études et connus du STIF au lancement de l'étude de manière à représenter des territoires variés. Les territoires de recrutement étaient Noisy-le-Sec/Romainville, Massy/Le Guichet/Palaiseau, Esplanade de la Défense, Pont de Sèvres à destination de Vélizy.
- Segments D/E/F : personnes recrutées via le panel internet Toluna et résidant à Paris (segment E), en petite couronne (segment D) ou en grande couronne dense – c'est-à-dire dans les communes de grande couronne faisant partie de l'agglomération parisienne (segment F).

Les résultats de l'enquête n'ont pas fait l'objet de redressement – mais des quotas sur le sexe, l'âge et le lieu de résidence (uniquement pour le segment D pour ce dernier critère) ont été mis en place.

Segment	Sur le terrain			Par le panel Internet	
	A	C	E - Paris	D – petite couronne	F – grande couronne
Nombre de personnes enquêtées	289	212	152	550	150

RECRUTEMENT DES REpondants SUR LE TERRAIN

Les répondants des segments A et C ont été recrutés sur le terrain par des enquêteurs en face-à-face : ces derniers étaient postés au niveau d'entrées de métro ou de RER, des stations de bus les plus fréquentées (centre commercial, centre-ville) ou à proximité de lieux publics fréquentés (secteurs commerciaux, parkings de supermarchés, équipements municipaux).

Les enquêteurs proposaient la participation à une enquête en ligne sur les transports collectifs sans préciser que cela concernait le télécabine. Les enquêteurs recueillaient sur une tablette portable les coordonnées (nom, prénom, numéro de téléphone portable et adresse électronique) des personnes ayant accepté de répondre.

Cette méthode a été utilisée avec succès pour le recrutement des personnes du segment C. En revanche, seulement 110 personnes du segment A ayant finalement répondu à l'enquête ont été recrutées par ce biais – et ce malgré le fait que les enquêteurs terrain avaient recueilli plus de 600 adresses mails et que des relances par mail et par téléphone aient été réalisées.

Une seconde vague de recrutement sur le terrain a été réalisée pour le segment A – mais elle a échoué à augmenter significativement le nombre de réponses et ce, pour trois raisons principales :

- Une part importante de la population résidant sur le territoire ne dispose pas d'adresse électronique ;
- Les lieux les plus fréquentés de ces communes avaient déjà été investigués et les enquêteurs n'ont pas réussi à trouver de nouvelles personnes à interroger ;
- Une tentative de recrutement en face-à-face dans les domiciles a été infructueuse – les personnes étant absentes ou refusant d'ouvrir leur porte aux enquêteurs.

Ces difficultés ont conduit à mettre en place une méthode alternative pour approcher l'objectif initial de 300 personnes interrogées sur ce territoire. Le recrutement du reste des répondants s'est donc réalisé par

Méthodologie retenue et déroulement de l'étude

téléphone (après achat d'un annuaire téléphonique des résidents) – une incitation financière de 10€ a ensuite été mise en place afin de terminer l'enquête dans les délais prévus.

3.3. PHASE 3 : ANALYSE DES RESULTATS DE L'ENQUETE ET ESTIMATION DES PARAMETRES POUR LA MODELISATION

La méthodologie et les résultats des analyses et modélisations réalisées dans la troisième phase de l'étude sont présentées dans les parties 4 et 5 de cette synthèse.

4. ATOUS ET FREINS A L'USAGE DU TRANSPORT PAR CABLE

Ce chapitre présente les résultats de l'étude qui sont les plus utiles à la définition d'un projet de transport par câble. Il permet de comprendre et mesurer les principaux atouts et freins à l'usage de ce mode, différenciés par catégories de la population francilienne.

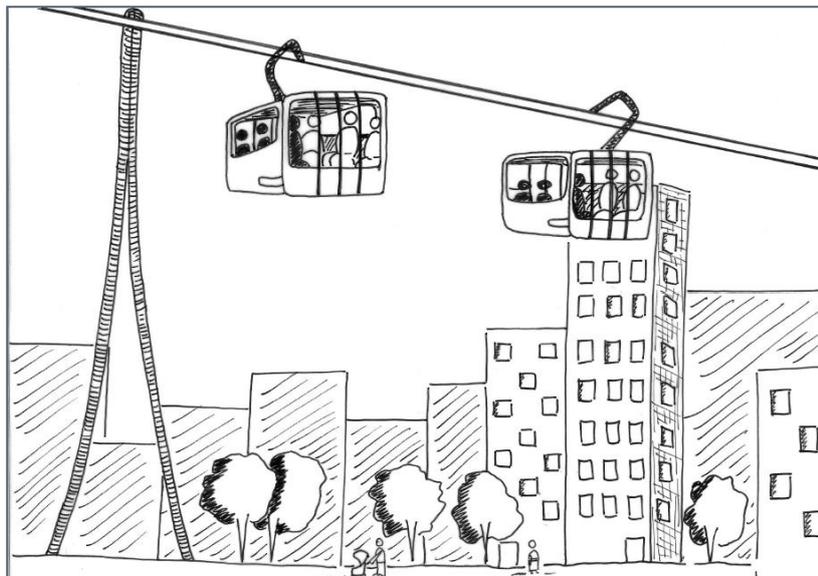
Cette analyse s'appuie sur la première phase de l'étude ainsi que sur l'analyse des réponses aux questions de perception de la seconde phase (parties 1 à 3 et 8 à 9 du questionnaire).

4.1. PRINCIPAUX RESULTATS

Ces principaux résultats sont issus de l'analyse de l'enquête sur les questions de perception du mode télécabine.

UTILISATION DU TELECABINE

Le transport par câble était présenté aux personnes enquêtées en ligne de la manière suivante :

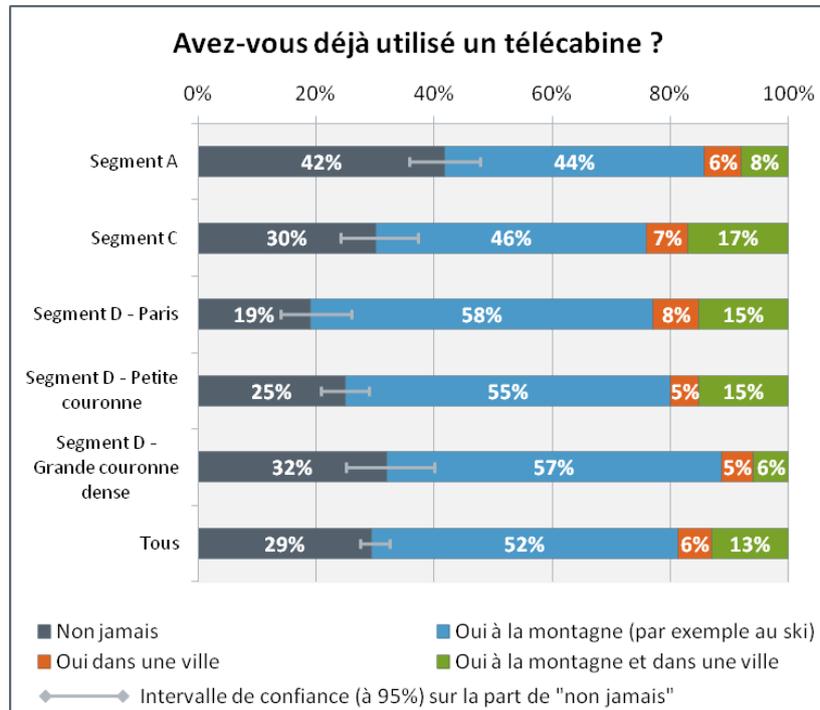


Les principales caractéristiques du Télécabine sont les suivantes :

- *C'est un mode de transport public.*
- *Il circule à environ 30 mètres au-dessus du sol.*
- *Les stations sont situées au niveau d'un rez-de-chaussée ou d'un 1er étage.*
- *Les cabines sont prévues pour 10 personnes.*
- *Les passagers sont tous assis.*
- *Il desservira des communes traversées par des voies ferrées, autoroute, fleuve ... qui obligent les bus à faire de grands détours.*
- *Son parcours sera au maximum de 5 kilomètres.*

Atouts et freins à l'usage du transport par câble

Parmi les personnes interrogées, plus des deux tiers (71%) avaient déjà utilisé un télécabine – à la montagne ou en ville. Le segment de recrutement et notamment la zone de résidence a un impact significatif sur cette proportion. Notamment, ce taux était plus faible (58%) pour les personnes directement concernées par le projet de câble entre Créteil et Villeneuve-Saint-Georges (segment A).



Le fonctionnement du télécabine était ensuite expliqué ainsi :

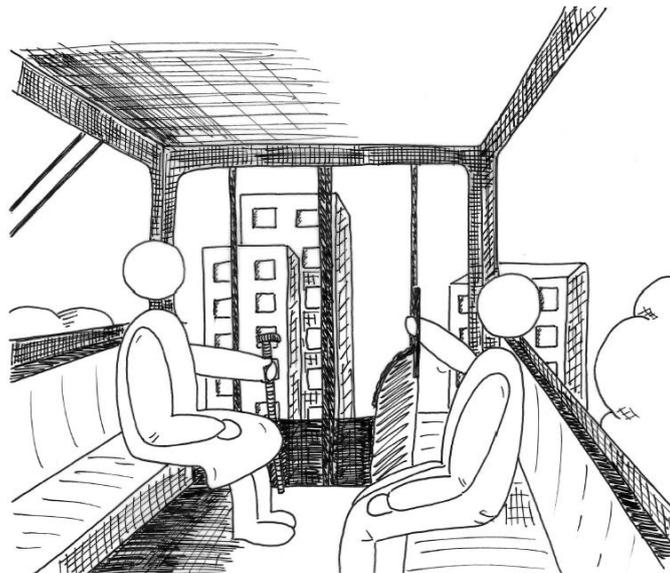
Le télécabine fonctionne :

- *Du lundi au dimanche de 5 heures à 1 heure du matin*
- *355 jours sur 365 par an (10 jours par an, le télécabine est fermé pour entretien)*
- *En cas de vent violent ou d'orage, le télécabine ne fonctionne pas.*
- *Le temps de transport moyen avec ce mode est de 15 minutes*
- *Par rapport au même déplacement en bus, le télécabine permet de gagner 10 minutes.*
- *En station, les cabines passent toutes les 30 secondes.*
- *Il est utilisable avec les forfaits Navigo, imagine R ... ou tout autre titre de transport en commun.*

A la question « Si le télécabine était situé sur un de vos trajets, pensez-vous que vous l'utiliserez ? », les trois-quarts des répondants (76%) ont répondu oui, sans différence significative entre les différents segments de recrutement.

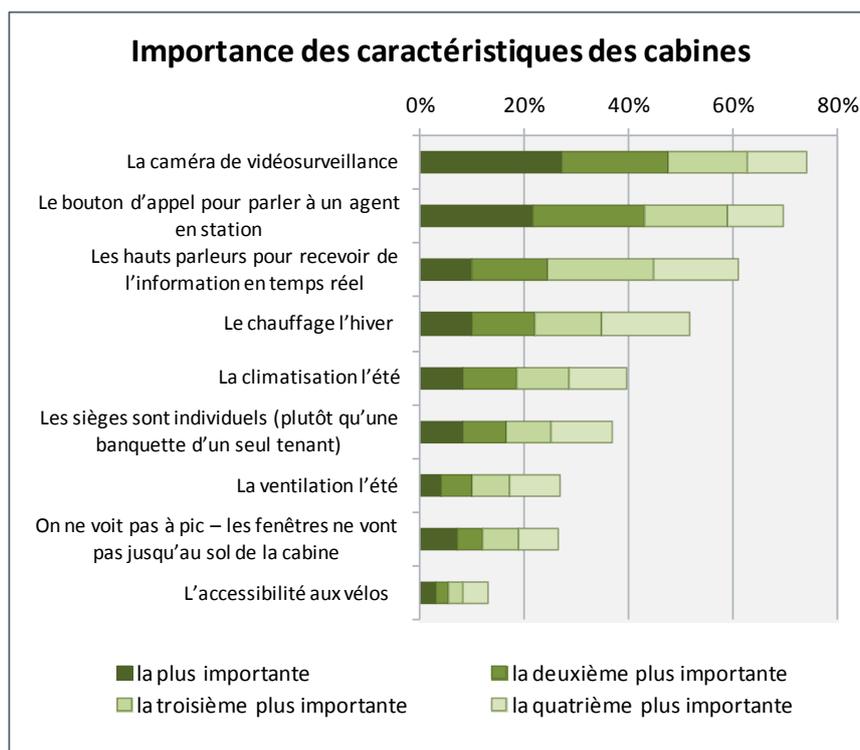
IMPORTANCE DES CARACTERISTIQUES DES CABINES ET STATIONS

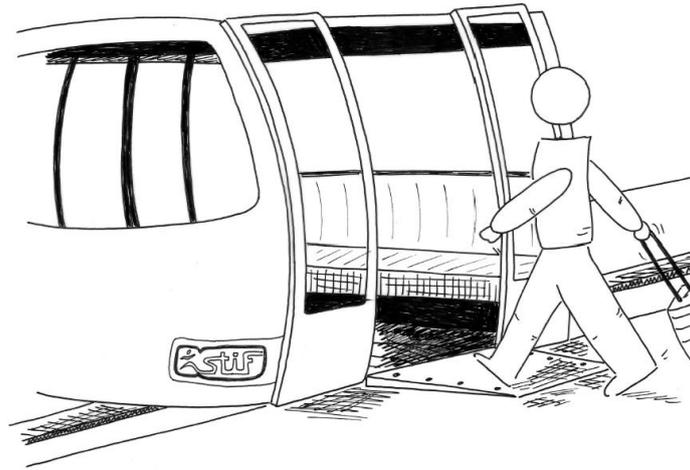
Les caractéristiques des cabines et des stations étaient ensuite présentées. Elles étaient issues soit des caractéristiques connues du projet de câble entre Créteil et Villeneuve-Saint-Georges, soit des remarques recueillies au cours des entretiens de la phase 1.



- Les cabines ont 10 places assises.
- Aucun passager n'est debout.
- Elles sont accessibles aux personnes en fauteuil roulant, aux poussettes et aux vélos (sous réserve des places disponibles).
- Il y a un système d'information (affiches et haut-parleur) et une caméra de vidéosurveillance.
- Il y a un bouton d'appel dans la cabine, permettant de communiquer avec un agent en station.
- Il y a du chauffage en hiver / une ventilation en été.

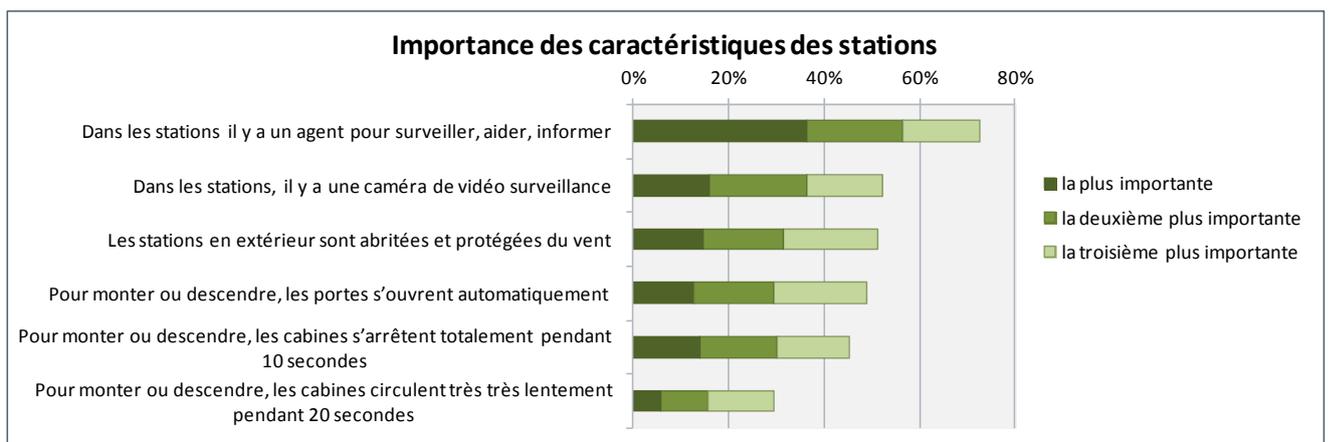
Les personnes répondant au questionnaire devaient classer par ordre d'importance les caractéristiques des cabines (chaque répondant ne se voyait proposer que quatre caractéristiques, choisies aléatoirement lors de la génération du questionnaire) :





- 5 à 10 stations espacées de 500 à 1800 mètres.
- Les stations sont placées à une hauteur de 4 mètres maximum et accessibles par escalier, escalier mécanique et ascenseurs.
- Les stations en extérieur sont abritées et protégées du vent.
- Dans les stations, il y a un agent pour surveiller, aider, informer.
- Pour monter ou descendre, les portes de la cabine s'ouvrent automatiquement.
- Pour monter ou descendre, les cabines circulent très très lentement pendant 20 secondes et s'arrêtent totalement pendant 10 secondes.
- Les personnes à mobilité réduite peuvent monter et descendre seules.
- Le personnel en station régule le nombre de personnes dans les cabines, et intervient pour aider les personnes à mobilité réduite en cas de nécessité.
- Dans les stations, il y a une caméra de vidéo- surveillance.

Les personnes répondant au questionnaire devaient ensuite classer trois de ces caractéristiques des stations par ordre d'importance :



La présence humaine en station arrive nettement en tête des attentes des voyageurs.

4.2. LES QUATRE PROFILS DE FRANCILIENS VIS-A-VIS DU TELECABINE

Les entretiens de la phase 1 ont également permis de recueillir des avis, des ressentis vis-à-vis du mode télécabine, classés en 18 affirmations :

Le télécabine est un mode de transport :

- *qui vous permettra d'être sûr de votre temps de déplacement*
- *qui vous permettra de passer moins de temps en déplacement*
- *qui vous permettra de vous déplacer confortablement*
- *qui vous donnera un sentiment d'évasion*
- *qui vous permettra d'échapper à la pollution*
- *bon pour l'écologie*
- *bien adapté pour aller dans des endroits qui sont aujourd'hui difficiles à atteindre*
- *qui facilitera les déplacements de tout le monde*
- *qui montre que les transports en commun en Ile-de-France innovent pour satisfaire les Franciliens*
- *bon pour l'image de l'Ile de France*
- *qui vous fait peur parce qu'il est en hauteur*
- *qui vous fait peur parce que vous vous sentirez isolé(e)*
- *trop limité en nombre de passagers*
- *qui va coûter trop cher à la collectivité*
- *adapté à la ville*
- *qui s'insère bien dans le paysage*
- *que vous aimeriez voir de vos fenêtres*
- *qui est techniquement bien maîtrisé.*

Les personnes répondant au questionnaire de la phase 2 devaient donner une note entre 0 et 10 à chacune de ces affirmations – 10 signifiant qu'ils étaient tout à fait d'accord avec l'affirmation et 0 signifiant qu'ils n'étaient pas du tout d'accord avec.

Ces réponses ont permis de classer les individus selon leur attitude vis-à-vis du mode suivant la méthode de modélisation décrite ci-après :

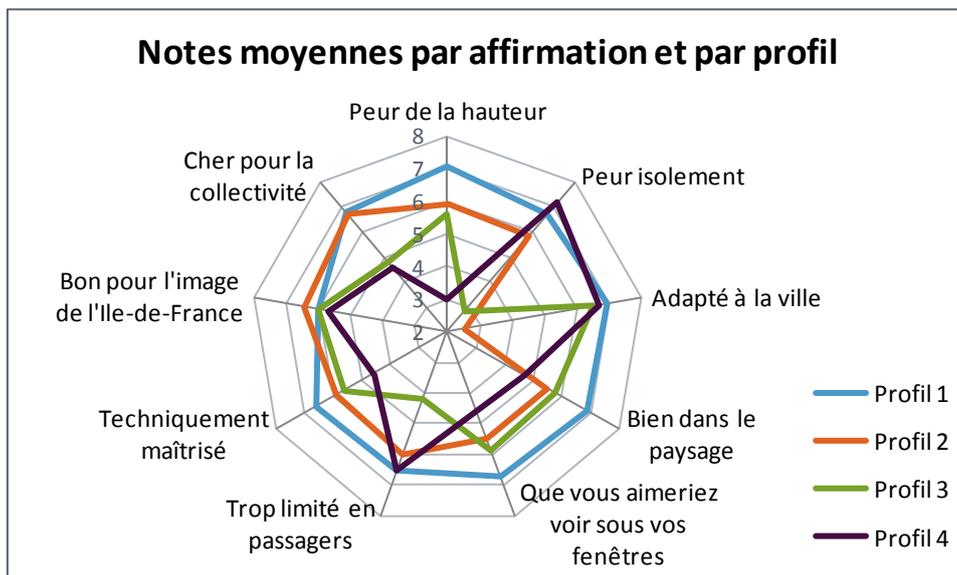
- Choix des individus pour la modélisation
Les individus ayant fourni des notes trop peu contrastées ont été exclus de l'analyse (élimination de 30% de l'échantillon).
- Constitution de l'espace de modélisation
L'espace de modélisation retenu est issu d'une analyse en composantes multiples dont sont conservés les 5 premiers axes (ces axes représentant 48% de la variance totale).
- Classification en deux étapes successives
Une première classification est obtenue par la méthode des k-means conduisant à 50 classes ; puis une analyse ascendante hiérarchique aboutit à la constitution de 4 classes d'individus.
- Généralisation des groupes à tous les individus ayant répondu à l'enquête
Une analyse factorielle discriminante permet de reclasser tous les individus de l'enquête (y compris ceux exclus de l'analyse) dans les 4 catégories précédemment trouvées.

Atouts et freins à l'usage du transport par câble

L'analyse des réponses aux dix-huit affirmations sur la base de la classification de la population montre que, parmi ces affirmations, certaines sont considérées comme des atouts par tous les Franciliens, quelles que soient leurs caractéristiques et leur segment de recrutement. Les affirmations suivantes obtiennent une note moyenne comprise entre 7,4 et 7,5 sur 10 :

	Note moyenne
Gain de temps	7,5
Sûr du temps de déplacement	7,5
Echapper à la pollution	7,5
Sentiment d'évasion	7,5
Innovation	7,5
Bon pour l'écologie	7,5
Confort	7,4
Faciliter les déplacements de tous	7,4
Aller dans des endroits difficiles à atteindre	7,4

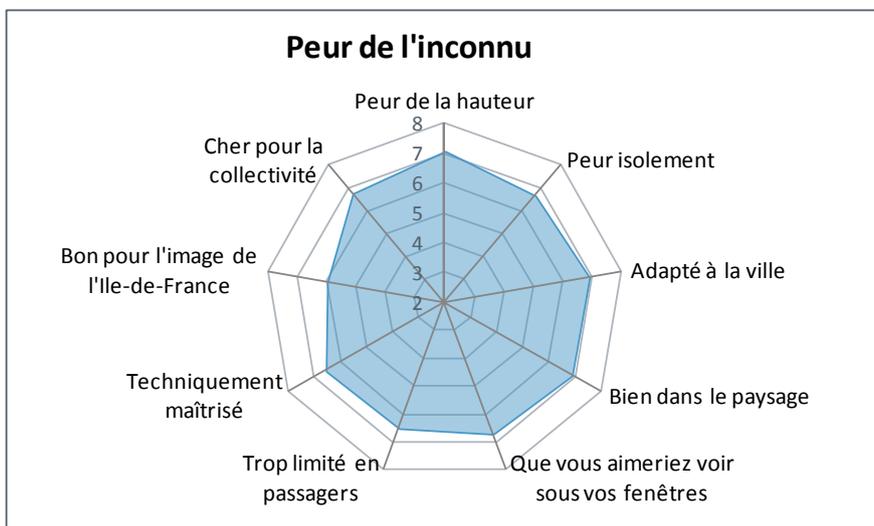
En revanche, les autres affirmations sont discriminantes au regard des quatre profils trouvés dans l'analyse :



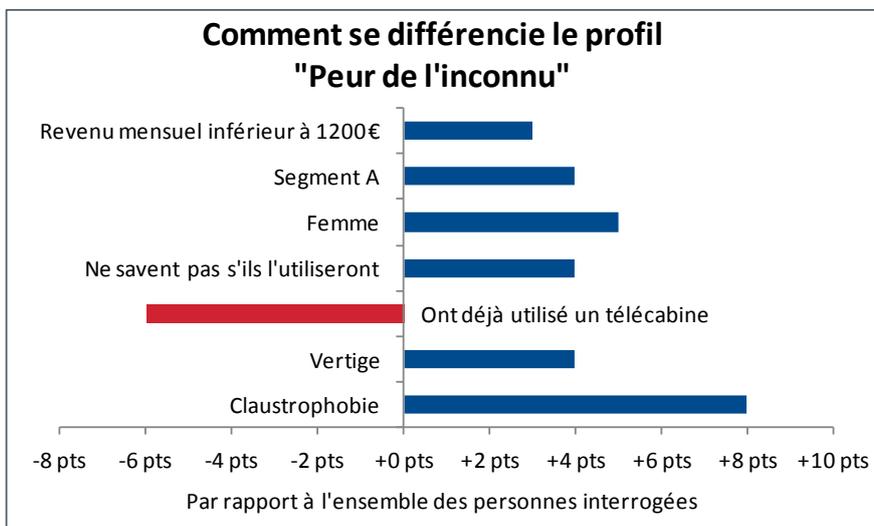
Ces profils sont décrits dans les paragraphes suivants.

PROFIL 1 : LA PEUR DE L'INCONNU ET L'ATTIRANCE POUR LA NOUVEAUTE

Le premier profil est baptisé « la peur de l'inconnu et l'attirance pour la nouveauté ». Les personnes de ce profil appréhendent l'utilisation de ce nouveau mode (peur de la hauteur, de l'isolement, trop limité en passagers) mais ces appréhensions sont personnelles et non pas liées au système qui paraît techniquement maîtrisé. En revanche, ce mode est attrayant : il est adapté à la ville, au paysage et l'on aimerait le voir sous ses fenêtres.



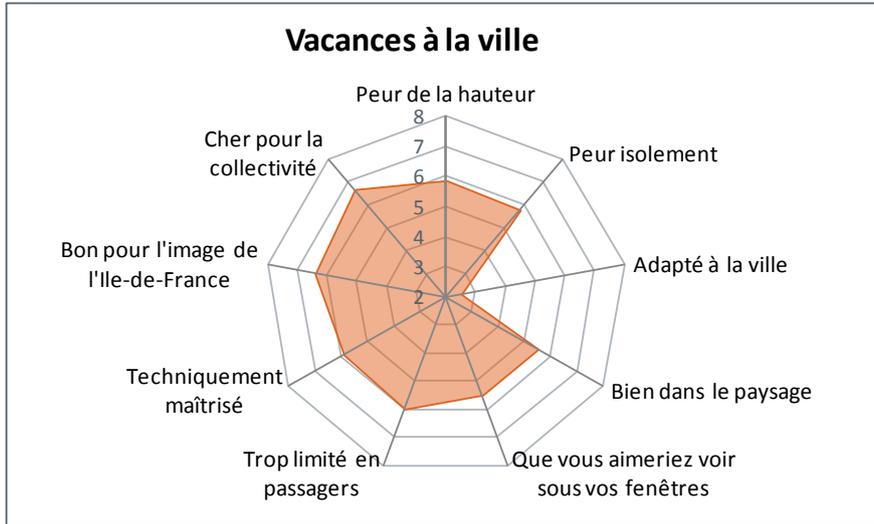
Ce profil se différencie de manière significative de l'ensemble des personnes interrogées par les caractéristiques suivantes :



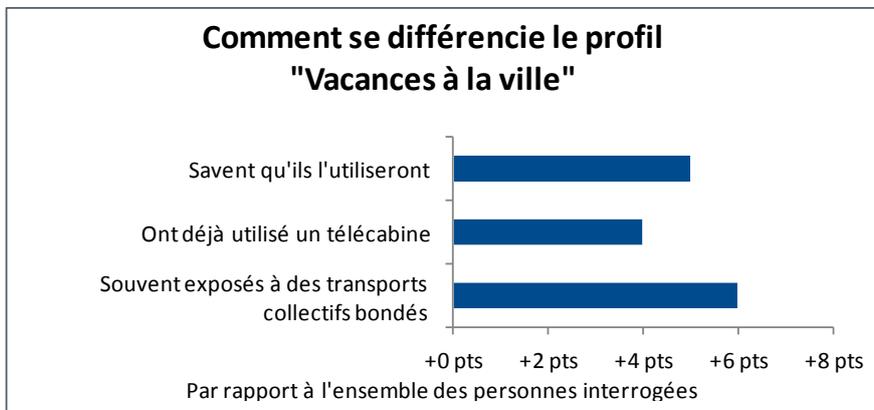
Cette citation issue d'un entretien de la phase 1 pourrait illustrer ce profil : « Là, ce que vous me montrez, les vitres sont trop basses, il faudrait que je n'ai pas ce vide sous moi en bas, tout de suite, comme ça. Je ne veux pas voir ce vide à pic.(...) Peut-être que je l'essaierais quand même parce que je suis très curieuse. Mais comme je ne suis déjà pas habituée aux téléphériques, je ne me vois pas d'emblée me dire, ah oui, je vais y aller toute seule. Rien que de penser au vide, je ne suis pas attirée. Je ne suis pas attirée, mais je ne suis pas réfractaire. »

PROFIL 2 : LES VACANCES A LA VILLE

Le deuxième profil est baptisé « les vacances à la ville ». Ces personnes, plus habituées aux sports d'hiver que la moyenne des Franciliens, ont en effet du mal à imaginer ce mode en milieu urbain, en conséquence il ne leur paraît pas du tout adapté à la ville. Cependant, il leur rappelle les vacances et leur donne un sentiment d'évasion, une impression d'échapper à la pollution.



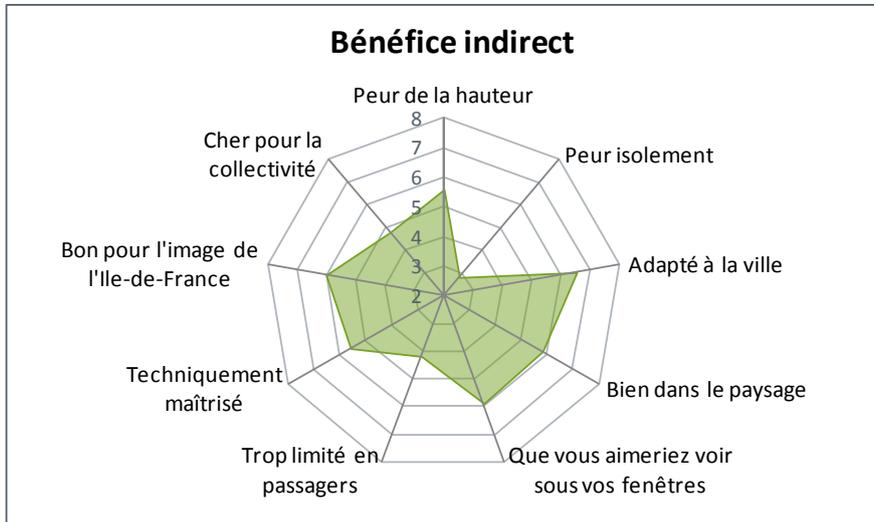
Ce profil se différencie de manière significative de l'ensemble des personnes interrogées par les caractéristiques suivantes :



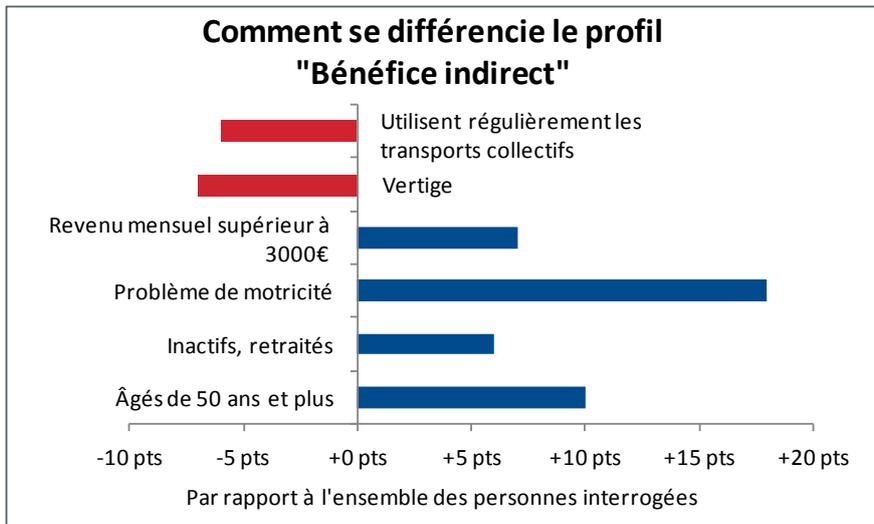
Cette citation issue d'un entretien de la phase 1 pourrait illustrer ce profil : «*Les odeurs, les ambiances et tout ça, dans le télécabine on a un peu l'impression d'être en vacances, déconnecté un peu de la réalité, de se ressourcer, une parenthèse dans la vie de tous les jours, alors que le métro c'est le train-train quotidien, métro, boulot, dodo, comme le RER. On a l'impression d'être déconnecté un petit peu, comme on est dans l'air en plus.*»

PROFIL 3 : LE BENEFICE INDIRECT

Le troisième profil se différencie fortement des autres car il semble peu se poser la question des inconvénients liés à l'utilisation du télécabine en n'ayant pas peur de l'isolement ni du fait que les cabines soient trop limitées en nombre de places.



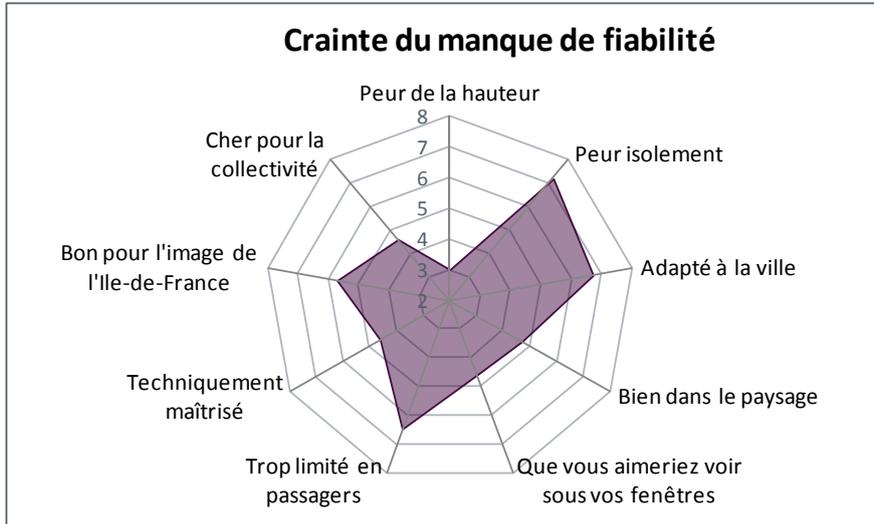
Ce profil se différencie de manière significative de l'ensemble des personnes interrogées par les caractéristiques suivantes :



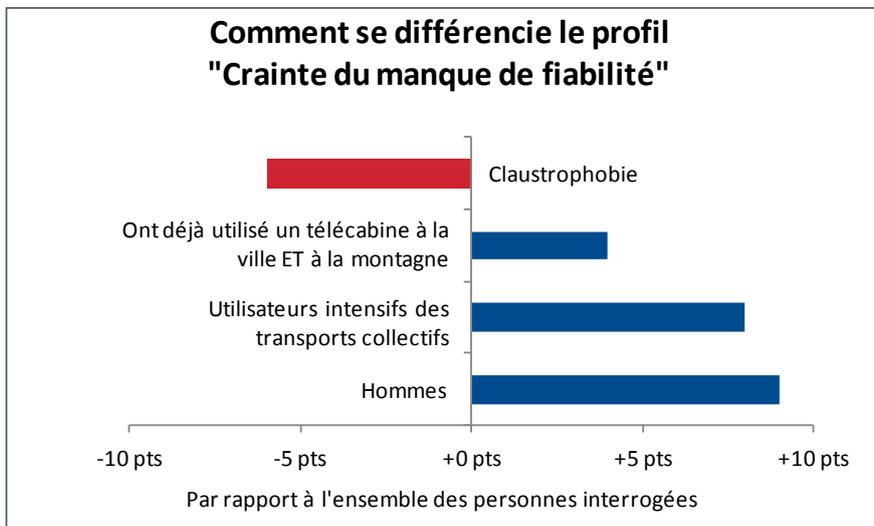
Ce profil, utilisant moins régulièrement les transports collectifs, espère bénéficier indirectement du télécabine - comme le montre cette citation issue d'un entretien de la phase 1: *«Ca peut faire gagner du temps d'un point A à un point B. Ça fait faire une ligne droite, donc on ne perd pas de temps à faire des détours. (...) Ça pourrait peut-être permettre aussi de déboucher un petit peu la circulation. Si les gens ne prenaient pas leur véhicule, prenaient les télécabines, ça éviterait peut-être trop d'embouteillages en permanence.(...) C'est une zone toujours embouteillée. Donc, oui, ça gagnerait du temps.»*

PROFIL 4 : LA CRAINTE DU MANQUE DE FIABILITE

Le quatrième profil est baptisé « la crainte du manque de fiabilité ». S'il a des réticences vis-à-vis du télécabine, c'est moins pour des raisons personnelles (peur de la hauteur) que pour des raisons liées à la fiabilité (manque de maîtrise technique et donc pannes fréquentes, cabines trop petites limitant la capacité du système, peur de l'isolement en cas d'incident).



Ce profil se différencie de manière significative de l'ensemble des personnes interrogées par les caractéristiques suivantes :



Cette citation issue d'un entretien de la phase 1 pourrait illustrer ce profil : «*La capacité de la cabine n'est pas assez élevée. Il aurait fallu une capacité de quinze à seize personnes. Pour avoir la certitude d'avoir de la place au bout d'une ou deux cabines. Dix, ça ne fait pas beaucoup. Les cabines vont être très vite remplies, il y aura beaucoup d'attente aux heures de pointe. (...) Dès qu'il fait trop chaud ou trop froid, les transports tombent en panne. Il ne faudrait pas que ça tombe en panne l'hiver avec le givre ; aujourd'hui, dès qu'il fait trop chaud ou trop froid, les TGV ont des problèmes.* »

5. CARACTERISTIQUES DU MODE CABLE DANS LE SYSTEME DE TRANSPORTS FRANCILIENS

Ce chapitre s'appuie sur une analyse des réponses aux questions de préférences déclarées (parties 4 à 7 du questionnaire) – ces questions ayant pour objectif de comprendre la perception des caractéristiques de ce mode par rapport aux autres modes de transports collectifs existant en Ile-de-France.

Chaque expérience de préférence déclarée a été modélisée – d'abord par le biais d'un modèle naïf permettant de comprendre les réponses ; puis, de manière itérative, en définissant les variables explicatives conduisant au modèle le plus pertinent. Un modèle généralisé sur l'ensemble des expériences de préférences déclarées a ensuite été élaboré, et travaillé pour réduire le biais d'optimisme.

Sur la base de ce dernier modèle ont été définis et validés les paramètres nécessaires pour le choix d'itinéraires dans le modèle ANTONIN 3.

5.1. RESULTATS PAR EXPERIENCE DE PREFERENCES DECLAREES

Ce premier paragraphe présente les résultats de chacune des expériences de préférences déclarées, analysées individuellement. La numérotation des expériences présentées correspond à celle envisagée en début d'étude ; certaines ont finalement été supprimées en cours d'étude.

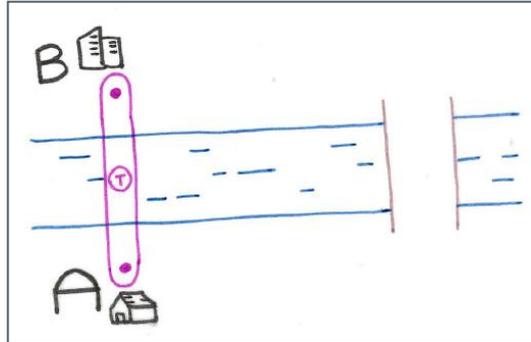
EXPERIENCE SP 1 : CHOIX ENTRE DEUX DEPLACEMENTS EN TELECABINE

La première expérience correspond à un choix entre deux déplacements réalisés entièrement en télécabine.

- Design de l'expérience SP1 et paramètres utilisés –

L'expérience SP1 était présentée comme suit aux répondants :

Dans les questions suivantes, vous aurez à choisir entre deux services de Télécabine pour un déplacement qui nécessite de franchir un fleuve, une autoroute, ou une colline ...



Pour faire ce déplacement, avec votre titre de transport habituel, quelle possibilité préférez-vous ?

	Télécabine A	Télécabine B
Durée	9 minutes	5 minutes
Passe	Toutes les minutes	Toutes les 2 minutes
Le premier qui se présente a	Beaucoup de places assises disponibles	Seulement quelques places assises disponibles

Télécabine A

Télécabine B

Je n'utiliserai pas le Télécabine

Six choix successifs lui étaient proposés. Les valeurs des paramètres de durée, de fréquence et de confort étaient générées de manière aléatoire à chaque questionnaire dans les plages suivantes :

Durée du déplacement	Entre 3 et 25 minutes
Fréquence de passage des cabines	Entre 30 secondes et 2 minutes
Niveau de confort	1_ beaucoup de places assises disponibles 2_ seulement quelques places assises disponibles 3_ aucune place assise disponible. Vous devez attendre 2 minutes pour avoir quelques places assises disponibles 4_ aucune place assise disponible. Vous devez attendre 8 minutes pour avoir quelques places assises disponibles

Il n'était proposé aucun choix à réponse dominante dans lequel une des alternatives aurait été à la fois plus rapide, plus fréquente et plus confortable que l'autre conduisant logiquement à être retenue par l'ensemble des répondants.

- Résultats du modèle retenu pour l'expérience SP 1 –

Le temps d'attente correspond à la demi-fréquence entre le passage de deux cabines, à laquelle s'ajoute le temps éventuel passé à attendre une cabine vide pour les niveaux 3 et 4 de confort.

La variable « inconfort_234 » correspond aux niveaux 2, 3 et 4 du niveau de confort : il n'y a donc pas « beaucoup de places assises disponibles » dans la première cabine qui se présente.

La variable Echelle_CE correspond à un facteur d'échelle mis sur les personnes issues des segments C et E, pour lesquelles les réponses présentent un bruit plus élevé.

Nombre d'observations :	6 673			
Log-vraisemblance :	-3 606			
Rho ² (0) :	0.22			
	Avant mise à l'échelle		Après mise à l'échelle	
Facteur d'échelle	-		-0.142	
	Valeur	(t-ratio)	Valeur	(t-ratio)
Temps en véhicule (coef.)	-0.142	(-31.4)	1	-
Temps d'attente (coef.)	-0.1146	(-15.8)	0.8067	(17.5)
Inconfort_234 (pén.)	-0.3202	(-12.2)	4.367	(12.9)
Echelle_CE	0.7393	(15.3)	-	-

Guide de lecture du tableau

Les coefficients (facteurs multiplicatifs) sont identifiés par l'abréviation coef. et les pénalités (additives, en minutes) sont identifiées par l'abréviation pén.

Par exemple, pour un répondant n'étant pas issu des segments C et E, l'utilité de l'alternative A est formulé comme suit (après mise à l'échelle) :

$$U_A = -(Temps_{veh_A} + 0.8067 \cdot Temps_{att_A} + 4.367 \cdot \delta_A^{confort=2,3,4})$$

Où $\delta_A^{confort=2,3,4}$ vaut 1 si le niveau de confort de l'alternative A vaut 2, 3 ou 4 ; vaut 0 sinon.

- Analyse des résultats SP 1 (après mise à l'échelle) -

- le coefficient du temps d'attente est égal à 0,8067 fois le coefficient du temps en véhicule (estimations usuelles entre 1,5 et 2), ce qui, en d'autres termes, signifie qu'une minute d'attente est moins pénalisante qu'une minute de trajet en embarqué. Ce résultat est probablement lié à la faiblesse des temps d'attente proposés dans cette expérience : les répondants étaient donc indifférents à l'attente.
- La pénalité d'inconfort_234 est évalué à 4,367, ce qui signifie que beaucoup de gens peuvent préférer attendre la cabine suivante plutôt que monter dans une cabine « bondée ». Sur un trajet d'une durée de 15 minutes, cette pénalité est équivalente à un facteur d'inconfort de 1,3 fois le temps en véhicule.

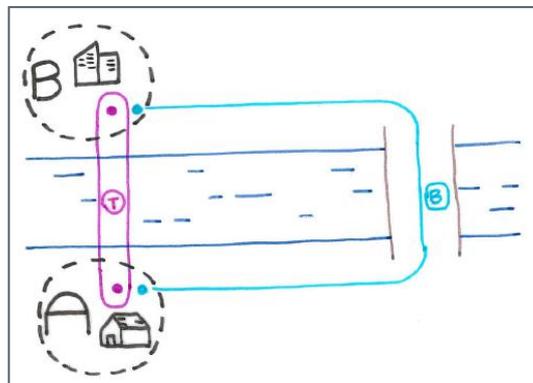
EXPERIENCE SP 2 : CHOIX ENTRE UN DEPLACEMENT EN TELECABINE ET UN DEPLACEMENT EN BUS

La deuxième expérience correspond à un choix entre deux déplacements : l'un réalisé entièrement en télécabine, l'autre réalisé entièrement en bus.

- Design de l'expérience SP2 et paramètres utilisés -

L'expérience SP2 était présentée comme suit aux répondants :

Dans les questions suivantes, vous aurez à choisir entre à choisir entre un service de Télécabine et un service de Bus, pour un déplacement qui nécessite de franchir un fleuve, une autoroute, ou une colline ...



Pour faire ce déplacement, avec votre titre de transport habituel quelle possibilité préférez-vous ?

	Bus	Télécabine
Durée	20 minutes	9 minutes
Passe	Toutes les 5 minutes	Toutes les 20 secondes
Le premier qui se présente a	Seulement des places debout disponibles	Aucune place assise disponible. Vous devez attendre 8 minutes pour avoir quelques places assises disponibles

Bus

Télécabine

Sept choix successifs lui étaient proposés. Les valeurs des paramètres de durée, de fréquence et de confort étaient générées de manière aléatoire à chaque questionnaire dans les pages suivantes :

Caractéristiques du mode câble dans le système de transports franciliens

Durée du déplacement	Entre 5 et 25 minutes
Fréquence de passage des cabines	Entre 20 secondes et 2 minutes
Fréquence de passage des bus	Entre 5 minutes et 30 minutes
Niveau de confort dans les cabines	<p>1c_beaucoup de places assises disponibles</p> <p>2c_seulement quelques places assises disponibles</p> <p>3c_aucune place assise disponible. Vous devez attendre 2 minutes pour avoir quelques places assises disponibles</p> <p>4c_aucune place assise disponible. Vous devez attendre 8 minutes pour avoir quelques places assises disponibles</p>
Niveau de confort dans les bus	<p>1b_beaucoup de places assises disponibles</p> <p>2b_seulement quelques places assises disponibles</p> <p>3b_seulement des places debout disponibles</p> <p>4b_aucune place. Il faut pousser pour monter</p>

Il n'était proposé aucun choix à réponse dominante (une des alternatives étant à la fois plus rapide, plus fréquente et plus confortable que l'autre).

- Résultats du modèle retenu pour l'expérience SP 2 –

Le temps d'attente correspond à la demi-fréquence entre le passage de deux cabines (resp. deux bus), à laquelle s'ajoute le temps éventuel passé à attendre une cabine vide pour les niveaux 3 et 4 de confort (resp. pas d'attente d'un bus vide : il est toujours possible de monter dans le bus dans l'expérience SP 2).

La variable « inconfort_234c » correspond aux niveaux 2, 3 et 4 du niveau de confort pour le télécabine : il n'y a donc pas « beaucoup de places assises disponibles » dans la première cabine qui se présente. Les variables inconfort_2b, 3b et 4b correspondent aux pénalités liées aux conditions de transport dans le bus (le niveau 1b étant le niveau de référence).

La constante modale du bus est calculée par rapport au mode télécabine, choisi comme référence.

Les variables Echelle_A et Echelle_C correspondent à des facteurs d'échelle mis sur les personnes issues des segments A et C, pour lesquels les réponses présentent un bruit plus élevé.

Caractéristiques du mode câble dans le système de transports franciliens

Nombre d'observations :	8 505	
Log-vraisemblance :	-3 968	
Rho ² (0) :	0.327	
	Avant mise à l'échelle	Après mise à l'échelle
Facteur d'échelle	-	-0.1224
	Valeur (t-ratio)	Valeur (t-ratio)
Temps en véhicule_télécabine (coef.)	-0.1279 (-23.0)	1.044 (17.7)
Temps en véhicule_bus (coef.)	-0.1224 (-20.3)	1.000 -
Temps d'attente (coef.)	-0.06656 (-11.1)	0.5437 (10.2)
Inconfort_234c (pén.)	-0.3978 (-4.9)	3.249 (4.9)
Inconfort_2b (pén.)	-0.6512 (-7.5)	5.319 (7.3)
Inconfort_3b (pén.)	-0.6175 (-7.2)	5.043 (7.0)
Inconfort_4b (pén.)	-1.348 (-14.0)	11.01 (12.4)
Constante_bus (pén.)	-0.9709 (-6.8)	7.930 (5.8)
Echelle_A	0.7691 (19.2)	
Echelle_C	0.5689 (14.5)	

Guide de lecture du tableau

Les coefficients (facteurs multiplicatifs) sont identifiés par l'abréviation coef. et les pénalités (additives, en minutes) sont identifiées par l'abréviation pén.

Par exemple, pour un répondant n'étant pas issu des segments A et C, les utilités respectives du bus et du télécabine sont formulés comme suit (après mise à l'échelle) :

$$U_{bus} = -(Temps_{veh_{bus}} + 0.5437 \cdot Temps_{att_{bus}} + 5.319 \cdot \delta_{bus}^{comfort=2b} + 5.043 \cdot \delta_{bus}^{comfort=3b} + 11.01 \cdot \delta_{bus}^{comfort=4b})$$

$$U_{cab} = -(1.044 \cdot Temps_{veh_{cab}} + 0.5437 \cdot Temps_{att_{cab}} + 3.249 \cdot \delta_{cab}^{comfort=(2,3,4)c})$$

- Analyse des résultats SP 2 (après mise à l'échelle) -

- Les coefficients des temps en véhicule (télécabine et bus) sont du même ordre.
- Le coefficient du temps d'attente est égal à 0,5437 fois le coefficient du temps en véhicule (estimations usuelles entre 1,5 et 2). Ce résultat est probablement lié au fait que la fréquence de passage du télécabine est très élevée et très différente de celle du bus.
- La pénalité d'inconfort_234 est évalué à 3,249, ce qui est plus faible que dans l'expérience SP1 (mais avec un moins bon t-ratio).

Caractéristiques du mode câble dans le système de transports franciliens

- Les pénalités d'inconfort dans le bus peuvent être traduites (de manière simplifiée : en considérant un trajet en bus de 15 minutes) en facteur d'inconfort. Elles sont comparées aux pénalités déterminées par l'enquête sur la perception du confort dans les transports collectifs, pilotée par le STIF en 2012 :

	Cette étude	Etude STIF confort (2012)
2b_seulement quelques places assises disponibles	1.35 ± 0.05	1.102
3b_seulement des places debout disponibles	1.34 ± 0.05	1.342
4b_aucune place. Il faut pousser pour monter	1.76 ± 0.06	1.718

Les niveaux obtenus sont dans l'ordre de grandeur de ceux de l'étude confort.

On note que le niveau 3 (« seulement des places debout disponibles ») et le niveau 2 (« seulement quelques places assises disponibles ») sont du même ordre de grandeur.

- La différence entre la pénalité à l'embarquement du bus et celle du télécabine (constante modale du bus) est d'environ 8 minutes – ce qui paraît élevé. Cet aspect est développé dans la suite du présent rapport.

EXPERIENCE SP 3 : CHOIX ENTRE DEUX CHAINES DE DEPLACEMENTS UTILISANT OU NON LE TELECABINE

La troisième expérience correspond à un choix entre deux déplacements : l'un utilisant le télécabine en correspondance avec autre mode de transports collectifs, l'autre réalisé sans télécabine (avec un ou plusieurs modes de transports collectifs).

- Expérience SP 3A et expérience SP 3CD –

Une différence a été introduite entre le segment A et les autres segments. Pour le segment A, l'objectif était de mettre en concurrence un itinéraire réel permettant de se rendre à Paris depuis la zone de résidence (zone de projet du câble Créteil-Villeneuve-St-Georges) et Paris.

Les personnes ayant récemment utilisé les transports pour se rendre à Paris décrivaient le déplacement réalisé à cette occasion ; l'expérience proposait alors un choix entre un déplacement identique et un déplacement alternatif utilisant le télécabine en rabattement sur la ligne 8 de métro à Créteil.

Ce questionnaire complexe et avec peu de réponses n'a pas permis de réaliser une modélisation satisfaisante.

Les personnes issues des autres segments (C et D) ainsi que les personnes issues du segment A n'ayant pas utilisé récemment les transports collectifs pour se rendre à Paris étaient soumises à l'expérience décrite ci-après, appelée expérience SP 3CD.

- Design de l'expérience SP 3CD et paramètres utilisés –

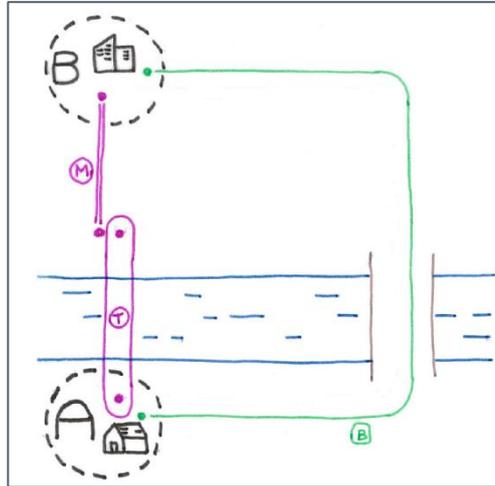
Une des combinaisons suivantes était affectée de manière aléatoire à chaque répondant – toutes les questions posées dans le cadre de cette expérience présentant ensuite la même combinaison.

Combinaison	Alternative 1	Alternative 2
1	Télécabine + Metro	Bus + RER
2	Télécabine + Metro	Bus + Bus
3	Télécabine + Metro	Bus
4	Télécabine + Metro	Tram
5	Télécabine + RER	Bus + Metro
6	Télécabine + RER	Bus
7	Télécabine + RER	Metro
8	Télécabine + RER	Tram
9	Télécabine + Bus	Bus + Bus
10	Télécabine + Bus	Bus
11	Télécabine + Bus	Bus + Metro
12	Télécabine + Bus	Metro + RER
13	Télécabine + Tram	Bus
14	Télécabine + Tram	Bus + Metro

Caractéristiques du mode câble dans le système de transports franciliens

L'expérience SP3 était présentée comme suit aux répondants (l'exemple présenté ci-dessous correspond à la combinaison numéro 3) :

Pensez à un déplacement de chez vous vers la proche banlieue.



Pour faire ce déplacement, avec votre titre de transport habituel quelle possibilité préférez-vous ?

	Option 1: Télécabine + Metro	Option 2: Bus
<i>Durée en mode 1</i>	10 minutes	35 minutes
<i>Temps de correspondance</i>	2 minutes	-
<i>Durée en mode 2</i>	25 minutes	-
Durée totale (hors temps d'attente)	37 minutes	35 minutes
<i>Le premier mode passe</i>	toutes les 3 minutes	toutes les 15 minutes
<i>Pour chacun des modes, le premier qui se présente a</i>	beaucoup de places assises disponibles	beaucoup de places assises disponibles
	<input checked="" type="radio"/> Option A	<input type="radio"/> Option B

Huit choix successifs étaient proposés à l'internaute. Les valeurs des paramètres de durée, de temps de correspondance et de fréquence étaient générées de manière aléatoire à chaque questionnaire.

Durée du déplacement	Entre 20 et 90 minutes
Temps de correspondance	Entre 2 minutes et 15 minutes
Fréquence de passage du premier mode	Entre 1 minute et 5 minutes pour le télécabine Entre 2 minutes et 10 minutes pour le métro Entre 3 minutes et 15 minutes pour le tramway Entre 10 minutes et 30 minutes pour le bus

Caractéristiques du mode câble dans le système de transports franciliens

Le niveau de confort (beaucoup de places assises disponibles) est identique dans les deux alternatives, et ne varie pas au cours de l'expérience (il y a TOUJOURS beaucoup de places assises).

Il n'était proposé aucun choix à réponse dominante (une des alternatives étant à la fois plus rapide, plus fréquente et avec une meilleure correspondance que l'autre).

- Résultats du modèle retenu pour l'expérience SP 3CD -

Les coefficients sur le temps de correspondance et sur le temps d'attente du premier mode ne dépendent pas de la combinaison.

Les constantes modales du métro, du bus et du tram sont calculées par rapport au mode télécabine, choisi comme référence ; le modèle n'a pas trouvé de constante modale significative pour le train.

Les pénalités de correspondances entre mode sont calculées par rapport à la correspondance entre le télécabine et le métro, choisi comme référence.

Les variables Echelle_AC et Echelle_E correspondent à des facteurs d'échelle mis sur les personnes issues des différents segments, afin de corriger les variances des réponses.

Nombre d'observations :	6 783			
Log-vraisemblance :	-3 519			
Rho ² (0) :	0.252			
	Avant mise à l'échelle		Après mise à l'échelle	
Facteur d'échelle	-		-0.1278	
	Valeur	(t-ratio)	Valeur	(t-ratio)
Temps en véhicule_télécabine (coef.)	-0.1493	(-8.4)	1.168	(7.8)
Temps en véhicule_métro (coef.)	-0.1250	(-16.8)	0.9780	(20.2)
Temps en véhicule_train (coef.)	-0.1324	(-10.2)	1.036	(9.6)
Temps en véhicule_bus (coef.)	-0.1278	(-18.3)	1	-
Temps en véhicule_tram (coef.)	-0.1486	(-12.6)	1.162	(11.1)
Temps correspondance (coef.)	-0.1512	(-14.6)	1.183	(12.5)
Temps d'attente 1 ^{er} mode (coef.)	-0.1586	(-11.9)	1.241	(10.3)
Constante_métro (pén.)	-0.3343	(-1.2)	2.615	(1.2)
Constante_bus (pén.)	-0.6512	(-2.0)	5.094	(1.9)
Constante_tram (pén.)	0.7137	(1.2)	-5.583	(1.2)
Correspondance Télécabine-Train (pén.)	-0.3662	(-0.9)	2.865	(0.9)
Correspondance Télécabine-Bus (pén.)	0.4073	(1.3)	-3.186	(1.3)
Correspondance Télécabine-Métro (pén.)	0.05556	(-0.2)	0.4346	(0.2)
Correspondance Métro-Train (pén.)	-0.2402	(-0.7)	1.879	(0.7)

Caractéristiques du mode câble dans le système de transports franciliens

Correspondance Bus-Métro (pén.)	-0.1588	(-0.4)	1.242	(0.4)
Correspondance Bus-Train (pén.)	-0.2568	(-1.0)	2.009	(1.0)
Correspondance Bus-Bus (pén.)	0.06459	(0.2)	-0.5053	(0.2)
Echelle_AC	0.5349	(14.3)		
Echelle_E	0.7178	(12.1)		

Guide de lecture du tableau

Les coefficients (facteurs multiplicatifs) sont identifiés par l'abréviation coef. et les pénalités (additives, en minutes) sont identifiées par l'abréviation pén.

Par exemple, pour un répondant issu du segment D, l'utilité d'une alternative utilisant le télécabine puis le métro est formulée comme suit (après mise à l'échelle) :

$$U_{cab+met} = -(1.168 \cdot Temps_{veh_{cab}} + 0.9780 \cdot Temps_{veh_{met}} + 1.241 \cdot Temps_{att_{cab}} + 1.183 \cdot Temps_{corresp_{cab \rightarrow met}} + 2.615 + 0.4346)$$

- Analyse des résultats SP 3CD (après mise à l'échelle) -

- Les coefficients obtenus sur les temps d'attente (initial : 1,183 et en correspondance : 1,241) sont faibles, mais plus cohérents avec les ordres de grandeur habituels (entre 1,5 et 2).
Remarque : l'estimation du modèle de choix d'itinéraire ANTONIN 3 à partir des données de l'EGT 2010 avait aussi conduit à une valeur relativement faible (1,38).
- Les coefficients estimés sur les pénalités d'embarquement (constantes modales) et sur les pénalités de correspondance mode à mode ont des t-ratios très faibles. Ce constat a été à la base des traitements mis en place pour établir le modèle final décrit dans le paragraphe suivant.

5.2. GENERALISATION DES MODELES

MODELE MIXTE GENERALISE

L'expérience 3CD ne permet pas d'estimer les pénalités d'embarquement (constantes modales) ni les pénalités de correspondance mode à mode. De ce fait et pour simplifier les analyses, les pénalités d'embarquement et de correspondance (sauf télécabine) ainsi que les coefficients sur les temps en véhicule ont été fixées aux valeurs du modèle ANTONIN 3¹.

	Coefficient sur le temps en véhicule	Constante modale	Pénalités de correspondance	
Bus RATP banlieue	1.00	6.28	Métro-Métro	0
Métro	0.91	7.22	Train* - Train	0
Tram	0.91	2.0	Métro – Bus	5.1
RER	0.83	6.0	Train – Bus	5.1
			Métro - Train	2.68
			Bus - Bus	8.05

(* : RER et trains de banlieue)

¹ Ces pénalités ANTONIN 3 sont issues de l'estimation (puis calibration) du modèle de choix d'itinéraire à partir des données de l'EGT 2010.

- Résultats du modèle généralisé-

Le modèle final s'appuie sur les réponses fournies aux trois expériences (SP 1, SP 2 et SP 3CD) pour estimer les caractéristiques du mode télécabine.

L'inconfort est modélisé par des pénalités : Inconfort_234c pour le télécabine et Inconfort_2b, 3b et 4b pour le bus. Pour rappel, les niveaux de confort sont définis de la manière suivante :

Niveau de confort dans les cabines	1c_beaucoup de places assises disponibles 2c_seulement quelques places assises disponibles 3c_aucune place assise disponible. Vous devez attendre 2 minutes pour avoir quelques places assises disponibles 4c_aucune place assise disponible. Vous devez attendre 8 minutes pour avoir quelques places assises disponibles
Niveau de confort dans les bus	1b_beaucoup de places assises disponibles 2b_seulement quelques places assises disponibles 3b_seulement des places debout disponibles 4b_aucune place. Il faut pousser pour monter

Le coefficient du temps d'attente est estimé à partir des réponses aux expériences SP 1 et SP 2.

Nombre d'observations :	21 961				
Log-vraisemblance :	-11 205				
Rho ² (0) :	0.264				
		Avant mise à l'échelle	Après mise à l'échelle		
Facteur d'échelle		-	-0.1220		
		Valeur	(t-ratio)	Valeur	(t-ratio)
Temps en véhicule_télécabine (coef.)		-0.1220	(-24.5)	1.000	-
Temps d'attente (coef.)		-0.08383	(-17.6)	0.6873	(19.4)
Inconfort_234c (pén.)		-0.5314	(-12.6)	4.357	(14.8)
Inconfort_2b (pén.)		-0.6484	(-7.3)	5.316	(7.3)
Inconfort_3b (pén.)		-0.6247	(-7.1)	5.122	(7.1)
Inconfort_4b (pén.)		-1.390	(-13.6)	11.40	13.6)
Constante_télécabine (pén.)		0.1822	(2.6)	-1.494	(2.6)
Correspondance Télécabine-Métro (pén.)		0.2621	(2.2)	-2.149	(2.2)

Caractéristiques du mode câble dans le système de transports franciliens

Correspondance Télécabine-Train (pén.)	-0.5842	(-5.8)	4.790	(5.8)
Correspondance Télécabine-Bus (pén.)	-0.5317	(-4.9)	4.360	(4.9)
Correspondance Télécabine-tram (pén.)	-0.6158	(-4.1)	5.049	(4.1)

Note : par souci de clarté, les facteurs d'échelle des différents segments de population ne sont pas présentés ici.

- Analyse du modèle généralisé –

- La pénalité d'embarquement équivaut à -1,5 minutes de durée de trajet en bus, ce qui est considérablement plus attractif que la pénalité d'embarquement de tous les autres modes.
- Le modèle généralisé permet une estimation plus fiable (que le modèle 3CD) des pénalités de correspondance avec le téléphérique. Celle entre le téléphérique et le métro équivaut à -2.1 minutes de durée de trajet en bus. En combinaison avec la pénalité négative d'embarquement du téléphérique, cela rend la combinaison de modes très attractive.

REDUCTION DU BIAIS D’OPTIMISME

Pour le modèle final, les répondants ayant systématiquement répondu utiliser le télécabine ont été exclus. De plus, la pénalité de correspondance entre le télécabine et le métro, très faible, a été remplacée par celle entre le télécabine et le train.

Le biais d’optimisme du modèle a ensuite été réduit en comparant les résultats du segment C (personnes recrutées sur le terrain, mais pas sur le territoire du projet de câble entre Créteil et Villeneuve-Saint-Georges) et les résultats des segments recrutés par le biais du panel Internet (ces derniers ayant une préférence plus marquée pour le télécabine- ce qui est cohérent avec le fait que les panels Internet ont tendance à favoriser les innovations et les nouveautés dans leurs réponses).

5.3. MODELE FINAL : PARAMETRES POUR L’AFFECTATION

La grandeur de référence choisie est le coefficient du modèle d’affectation sur le temps en véhicule des bus RATP banlieue, qui vaut l’unité (=1) dans le modèle ANTONIN 3.

	Télécabine	Bus RATP banlieue	Métro
Temps dans la cabine (coef.)	1	1	0,91
Constante modale (pén.)			
= pénalité d’embarquement	3,9	6,28	7,22
Correspondance mode vers - >... (pén.)			
Métro	4,9	5,1	0
Train	4,9	5,1	2,7
Bus	4,1	Entre 8 et 10	Entre 1,1 et 8,7
Tramway	4,4	5,1	10,4

Par ailleurs, il est possible de définir une pénalité d’inconfort, correspondant au fait que la première cabine arrivant en station ne dispose pas de « beaucoup de places assises disponibles ». Cette pénalité forfaitaire vaut 1,31 min.

Pour l’ensemble des modes – y compris le télécabine, le temps d’attente est pondéré par un facteur de 1,38 et le temps de marche par un facteur de 1,34.

5.4. APPLICATION SUR UN EXEMPLE

Considérons une ligne de bus de type RATP banlieue en concurrence avec une ligne de télécabine, ces deux lignes permettant de se rabattre vers le métro.

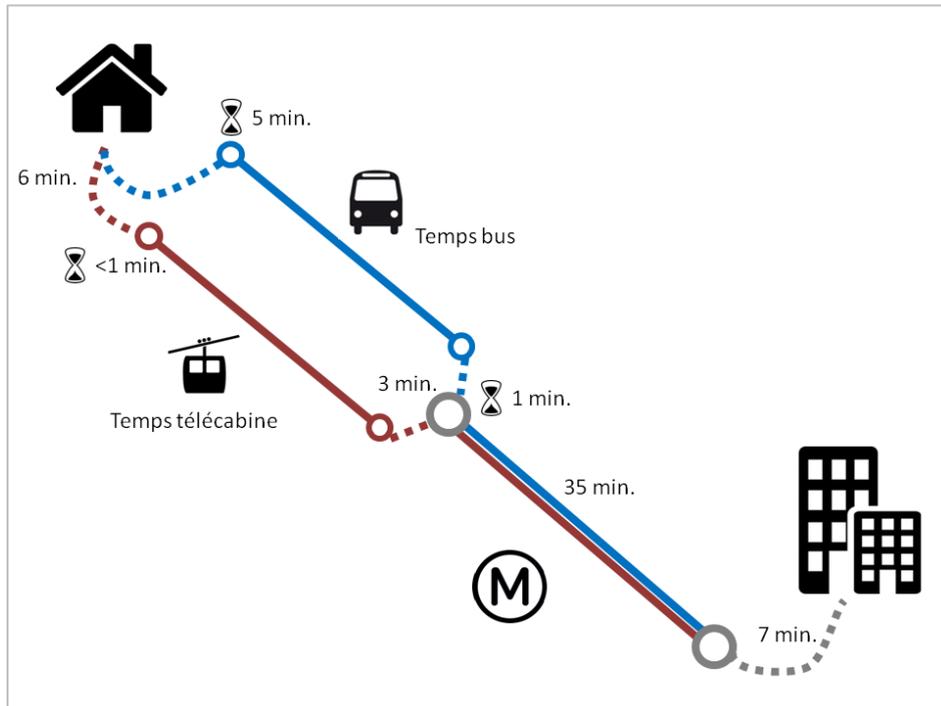


Figure 1 : Exemple d'application sur deux itinéraires concurrents

Le coût du déplacement utilisant le bus (en bleu) s'exprime ainsi :

$$Cost_{bus} = 1,34 \cdot (6 + 3 + 7) + 1,38 \cdot \frac{5 + 1}{2} + 6,28 + 1 \cdot Tps_{bus} + 5,1 + 7,22 + 0,91 \cdot 35$$

Le coût du déplacement utilisant le télécabine (en rouge) s'exprime ainsi :

$$Cost_{telec} = 1,34 \cdot (6 + 3 + 7) + 1,38 \cdot \frac{0,5 + 1}{2} + 3,9 + 1 \cdot Tps_{telec} + 4,9 + 7,22 + 0,91 \cdot 35$$

Le graphique suivant montre la distribution de la part du bus en fonction de la différence de temps de parcours de chaque itinéraire, pour un temps en télécabine variant entre 17 et 45 minutes :

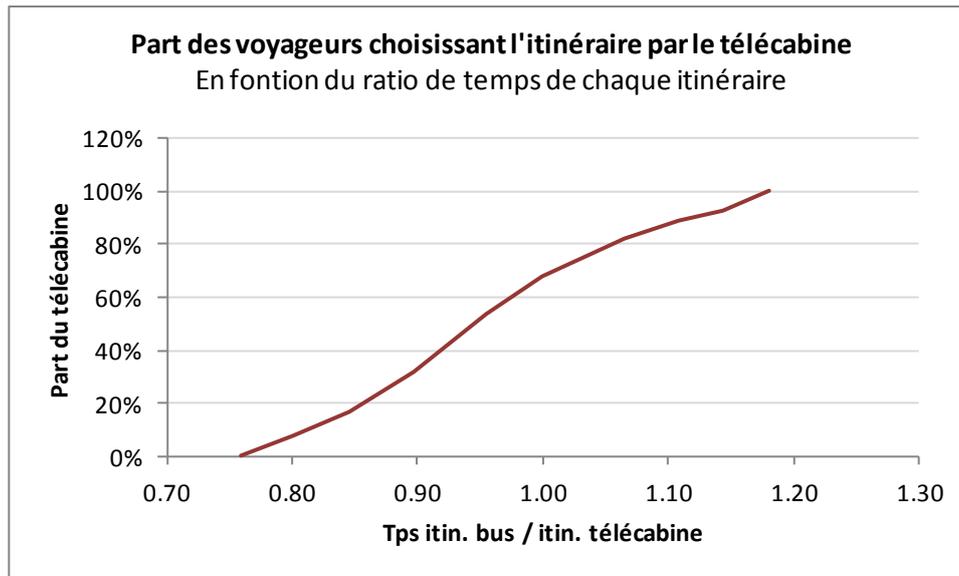


Figure 2 : Répartition entre les deux itinéraires concurrents

Lorsque les deux itinéraires sont de même durée, 70% des personnes utilisent l'itinéraire empruntant le télécabine – du fait de l'attractivité de ce mode mais également de sa fréquence élevée.

6. UTILISATION DES RESULTATS DE L'ETUDE

De nombreux projets de télécabines ont été évoqués par les acteurs locaux franciliens. Ces projets visent à franchir des coupures urbaines naturelles ou causées par des infrastructures.

Le STIF a décidé de lancer une étude pour définir la stratégie télécabines à mettre en œuvre en Ile-de-France.

Les résultats de la présente étude vont permettre d'apprécier l'opportunité des projets qui vont être étudiés à partir des résultats en modèle ANTONIN 3 enrichi des coefficients d'attractivité du mode câble issus de la présente étude.

Recensement des projets de transport par câble à l'étude par les acteurs locaux en Île-de-France

