

AVRIL 2021

AGREMOB LA ROCHELLE UNIVERSITÉ



PRÉPARÉ ET PRÉSENTÉ PAR

VINCENT DESMAISON
CHARGÉ DE MISSION MOBILITÉS DURABLES - AGREMOB À LA ROCHELLE
UNIVERSITÉ

SOMMAIRE

CONTEXTE DE L'ENQUÊTE

01

LES ENJEUX DE LA MOBILITÉ

02

CONCLUSIONS PRINCIPALES

03

MÉTHODOLOGIE

04

PROFIL DES RÉPONDANTS

05

LA MOBILITÉ DES RÉPONDANTS

11

EXPLICATION DU CHOIX ET FACTEURS DE CHANGEMENT

24

CONCLUSION

27

ANNEXES

28

BIBLIOGRAPHIE

33

CONTEXTE DE L'ENQUÊTE

Ce rapport présente un ensemble d'analyses effectuées sur l'enquête "vous et la mobilité" diffusée par La Rochelle Université. La base de données comprend les réponses collectées lors de sa diffusion le 22 septembre 2020.

Son objectif est de comprendre ce qui motive aujourd'hui les choix de mobilité des utilisateurs de l'université pour leur trajet domicile-université. Il est également d'identifier les envies, besoins et attentes de ces utilisateurs.

Un questionnaire similaire a également été diffusé en interne par l'école d'ingénieur EIGSI et le groupe d'enseignement EXCELIA. Leurs analyses ne sont pas incluses dans ce rapport.

La diffusion de ce questionnaire s'inscrit dans le cadre du projet AGREMOB, porté par un collectif d'acteurs dont font partie les trois institutions précédemment citées.

AGREMOB est un projet, entre autres, d'accompagnement au changement de comportement vers une mobilité durable. Il sera porté sur 3 ans (2020-2022) et s'inscrit dans la dynamique La Rochelle Territoire Zéro Carbone.

GLOSSAIRE

MOBILITÉ : ici déplacement de personnes, caractérisé par l'utilisation d'un ou plusieurs modes de transports pour un trajet donné.

UNIMODAL(E) : qualifie une mobilité employant un unique mode de transport pour effectuer un trajet donné.

MULTIMODAL(E) : qualifie une mobilité employant plusieurs modes de transport différents, à la suite, pour effectuer un trajet donné.

REPORT MODAL : remplacement d'un mode de transport par un autre pour un trajet donné. Le report modal se fait alors d'un mode de transport vers un autre.

ACV : Analyse en Cycle de Vie

LES ENJEUX DE LA MOBILITÉ

Au regard du changement climatique et de ses problématiques associées, la question de la mobilité, plus particulièrement de la mobilité quotidienne, est centrale pour la France. Ce secteur présente une double contrainte carbone (1):

Première contrainte : Il représente 31% des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France en 2018, ce qui en fait, aujourd'hui encore, le premier poste d'émission du pays. Le transport de voyageur constitue 60% de ces émissions, une part presque uniquement due à la voiture (à 87,2%). Autrement dit, la voiture représente 15% des émissions françaises. Le reste des émissions du secteur se répartit entre le transport de marchandises et l'utilisation de véhicules utilitaires légers.

Le problème des émissions du transport en France est alors avant tout le problème du mode auto-soliste, c'est à dire l'utilisation de la voiture sans passager pour le déplacement quotidien. Ces émissions sont en constante augmentation et ce

malgré les gains d'efficacité technologique, notamment à cause de l'augmentation de la part des véhicules énergivore (ex : SUV) dans le parc automobile français.

Deuxième contrainte : La mobilité française est aujourd'hui encore fortement dépendante au pétrole. Plus de 90% du parc est à motorisation essence ou diesel, alors que le pic de pétrole conventionnel a été franchi en 2008.

C'est en même temps une forte dépendance géographique (zones périurbaines et rurales) à ce type de véhicules.

Le tout engendre un budget mensuel moyen élevé pour les trajets domicile-travail (131€ pour la voiture contre 61€ pour les transports en commun en 2019, par personne), dont l'augmentation est garantie si la situation n'évolue pas.

In fine, nous sommes face à une corrélation entre changement climatique et augmentation de la vulnérabilité énergétique des ménages.

RÉSoudre LE PROBLÈME

Pour réussir une transition bas-carbone de la mobilité quotidienne, les travaux, notamment, du Shift Project insistent sur la nécessité d'adopter le modèle "avoid-shift-improve" ("éviter-changer-améliorer") (2) :

- Agir sur le besoin de déplacement, pour diminuer le nombre de kilomètres parcourus
 - Agir sur le mode de déplacement utilisé
 - Agir sur l'efficacité environnementale des véhicules
- Ces axes devant être conjointement sollicités.

Les projets de mobilité ont également leur lot d'écueils à éviter. Pour citer quelques pistes de réflexion :

L'auto-partage ne peut être développé pour un usage quotidien, qui annulerait ses gains, mais doit se limiter à être "un facilitateur de la multimodalité et un déclencheur de la démotorisation des ménages".

Le télétravail, à la mode si l'on peut dire depuis la crise sanitaire, n'est **pas une solution à privilégier** pour réduire les émissions de GES, notamment à cause de son faible potentiel de réduction d'émission et aux multiples effets rebonds révélés par la littérature.

L'hydrogène "vert" trouvera une application intéressante dans le secteur industriel et pour les usages de mobilité intenses comme le fret. En revanche il n'est jamais pertinent pour la mobilité quotidienne (ex : déplacements domicile-travail), car ne présente, en ce cas précis, que des inconvénients en comparaison au véhicule électrique à batterie (VEB). Il est notamment plus polluant en ACV que le VEB, indépendamment du mix électrique utilisé, tandis que ses gains en "service rendus", intéressants pour des usages intenses, sont inutiles dans le cadre d'une mobilité quotidienne.

La précaution doit être de mise pour l'utilisation des **véhicule électriques légers** (VEL, ex : vélo électrique, trottinette électrique, etc.). Leur utilisation ne sera bénéfique que si leur empreinte environnementale en analyse cycle de vie est particulièrement faible (cela passe notamment par la garantie de longévité du véhicule) et si ces véhicules sont utilisés uniquement en remplacement de la voiture. Si le respect de ces deux conditions ne peut être garanti, cette alternative n'est pas viable.

Il est donc **crucial de rappeler** que la technologie seule ne permettra pas de réduire nos émissions dans les prochaines décennies" (Carbone 4, 2020).



CONCLUSIONS PRINCIPALES

DONNÉES GÉNÉRALES

19% des étudiants et 33% du personnel de l'université ont répondu à l'enquête.

L'ensemble des répondants est constitué à 74% d'étudiants en formation initiale, à 21% de membres du personnel de l'université, à 4% d'alternants et à 1% d'enseignants vacataires.

La répartition des niveaux d'étude respecte celle de la population d'origine chez les étudiants, tandis que pour le personnel universitaire la catégorie A est légèrement sous-représentée.

HABITUDES DE TRANSPORT

La très grande variété de mobilités multimodales ne permet pas d'exprimer de tendance particulière pour cette population. Ainsi, les analyses suivantes se sont limitées à la seule population unimodale.

Sur la population unimodale :

Pour les étudiants, la marche à pied est le mode de transport le plus utilisé (43%) ; pour le personnel, la première place est occupée par la voiture (54%).

Également, 55% des répondants utilisent occasionnellement un autre mode de transport. Dans ce cas, la préférence va premièrement à la voiture, suivi par le bus, le mode piéton et le vélo.

CHOIX DE MOBILITÉ

Les répondants se voyaient demander de sélectionner parmi une liste de critères, ceux qui expliquaient le mieux les raisons pour lesquelles ils avaient choisi leur mode de transport principal.

Globalement, les piétons expliquent leur choix par le fait qu'il est plus économique et plus écologique (dans une moindre mesure par l'indépendance qu'il leur confère et le fait de pouvoir ainsi se maintenir en forme). Les cyclistes avancent les mêmes critères de choix en leur adjoignant la rapidité du mode vélo. Les utilisateurs du bus déclarent l'avoir choisi car ne peuvent souvent pas faire autrement (dans une moindre mesure car cela leur évite d'être exposés au mauvais temps, que c'est plus économique et plus écologique).

Enfin, les utilisateurs de la voiture expliquent essentiellement leur choix par le fait que ce mode est plus rapide, plus pratique, plus confortable et confère une indépendance.

Ceci est à rapporter à d'autres dimensions, notamment les temps et distances de trajet.

TRAJET

Pour ce qui est des distances de trajet, les piétons et cyclistes se déplacent majoritairement sur de courtes distances, avec des moyennes à environ 1 km et 3 km respectivement (4 km pour le personnel). Le bus est un transport de plus longues distances, avec une moyenne de 9 km mais un forte écart-type. La voiture, en revanche, est indubitablement le transport des longues distances, avec une moyenne de 19km de trajet.

A ce titre, la voiture est plus rapide que le bus sur les longues distances, puisqu'elle affiche une moyenne de temps de trajet moins élevée de 28 min, contre 36 min pour le bus.

Les moyennes de temps de trajet pour les piétons et cyclistes sont équivalentes (environ 12 min) et confirme que le vélo est plus efficace sur les courtes distances.

Nous pouvons noter que la proportion d'étudiants utilisant la voiture sans faire d'étape (courses ou autre) est de 15% sur les trajets de moins de 5 km et 33% sur les moins de 10 km

Pour le personnel, ces chiffres sont de 9% sur les trajets de moins de 5 km et 21% sur les moins de 10 km.

CHANGER SON MODE DE DÉPLACEMENT

Il était demandé aux répondants les critères qui les inciteraient à changer de mode de transport.

Il en ressort essentiellement des critères coercitifs ainsi que le besoin de lever des freins environnementaux et situationnels (ex : existence d'une desserte de transports en commun, fréquence des transports, etc.).

Les étudiants en voiture avancent comme critères de changement principaux la diminution de leur durée de trajet, trop d'embouteillages et un déplacement devenu trop cher.

Le personnel en voiture avance également la durée et les embouteillages mais substitue au prix du déplacement le besoin d'avoir des horaires et fréquences de transports en commun mieux adaptés.

MÉTHODOLOGIE



GÉNÉRAL

L'ensemble des graphiques présentés ci-dessous sont issus du travail de synthèse de l'auteur.

Ce travail de synthèse s'appuie sur les réponses aux questions soumises au travers du formulaire "vous et votre mobilité".

SUR LES TESTS D'ASSOCIATION

Certains graphiques de ce rapport s'accompagnent de tests d'association (par exemple du khi2). Ces tests ont tous été effectués sur les répondants étudiants et membres du personnel en situation de mobilité unimodale et utilisant les modes de transport suivants : à pied, à vélo, en bus ou en voiture.

La raison à cela en est que cette population est la seule, dans notre étude, dont le comportement de mobilité est à la fois certain et fortement représenté.

Nous l'appellerons plus bas "**l'échantillon restreint**". Il représente **61% de nos répondants**.

Comprendre un test d'association :

Un test d'association permet de **déterminer s'il existe ou non un lien entre deux variables**. Dire qu'il existe un lien entre deux variables, c'est dire que quand l'une varie, l'autre varie également plus ou moins fortement. La "force" du lien peut être caractérisée par différents coefficients de corrélation, le choix de ces derniers dépendant du type de test employé et de la nature des données. En revanche, il convient de préciser qu'un test d'association ne renseigne pas sur les liens de causalité entre variables : **ce n'est pas parce que deux variables sont liées que l'une est la cause de l'autre**.

Afin de ne pas surcharger la présentation, le corps du rapport n'affiche qu'une **conclusion d'association** détaillant s'il existe un lien ou non et ce que l'on peut dire de la force du lien.

Le détail des tests (type de test, p-value, coefficients de corrélation pertinents, etc.) est disponible en annexe.

SUR LA MATRICE DU CHOIX

La dernière partie de ce rapport présente, entre autres, une étude de l'explication donnée par les répondant de leur **choix de mobilité**, sous la forme d'une "**matrice du choix**".

Parmi les questions proposées, les répondants se voyaient en effet demander d'indiquer leur degré d'accord à un ensemble de critères (type "c'est plus rapide") pour expliquer ce qui a motivé leur choix.

La méthodologie de construction de cette matrice est disponible en annexe.

Évidemment, l'explication du choix ne se restreint pas à cette seule matrice, et comprendra notamment les distances et temps de trajet à parcourir, ainsi que d'autres éléments potentiellement non-observés.

Cette outil a plutôt pour objectif de présenter les relations entre la mobilité des répondants et les critères leur ayant été proposés.

Bonne lecture.

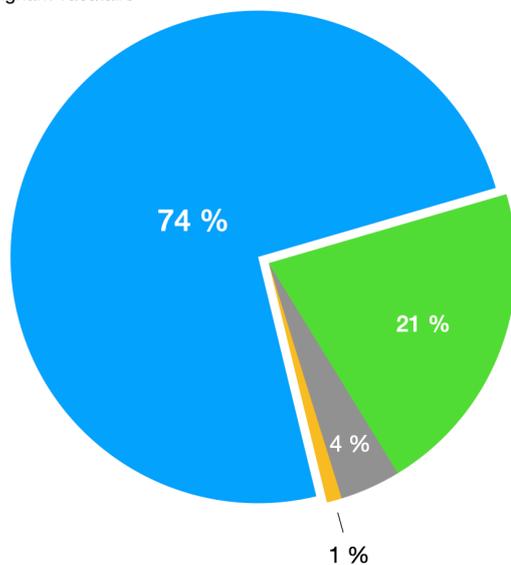
PROFIL DES RÉPONDANTS

Données générales de l'enquête

L'enquête « Vous et la mobilité » a été envoyée à 8 733 personnes, dont 7 613 étudiants (formation initiale + alternants) et 1 120 personnels et vacataires. 2 250 participations ont été enregistrées (26% des envois) pour 1 798 formulaires exploitables (80% des participations). Ils se répartissent de la manière suivante :

Statut des répondants

- Étudiants en formation classique
- Personnel de l'université
- Alternants
- Enseignant vacataire



Conclusion d'association

Il existe un lien entre le statut des répondants et leur choix de mobilité ; ce lien est fort.

A ce titre, pour minimiser les effets de potentielles covariances entre variables explicatives, nous effectuerons les prochains tests sur étudiants et personnel séparément.

Les excellents taux de réponse (19% pour les étudiants et 33% pour le personnel) **permettent d'obtenir des résultats fiables**. Les comportements de mobilité des alternants étant significativement différents de ceux des étudiants en formation initiale, une enquête ciblée leur sera consacrée prochainement. Ainsi, bien que présents dans certaines analyses ci-dessous, ils ne seront pas pris en compte dans la majorité des résultats. Dès à présent, "étudiant" fera uniquement référence aux étudiants en formation initiale. Pour les mêmes raisons, les enseignants vacataires ne sont pas inclus dans les résultats.

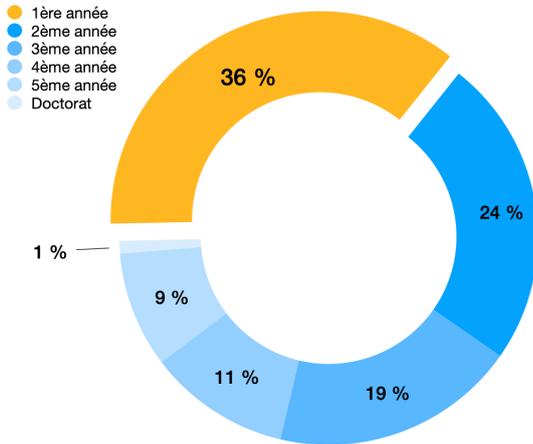
NB : L'ensemble étudiants + alternants est légèrement sous-représenté*, la conclusion sur le lien entre statut et choix de mobilité est à modérer.

*Sous-représenté = de proportion plus faible dans l'échantillon observé que dans la population d'origine.



Niveau d'études et statut du personnel

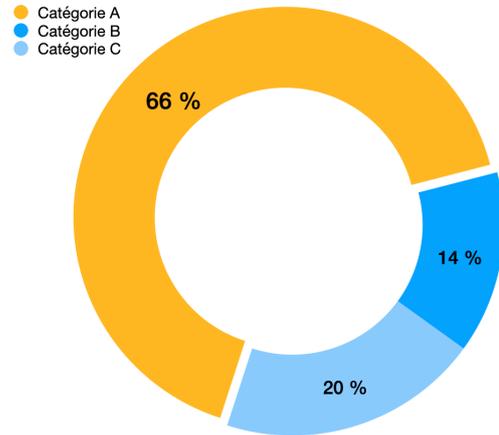
Étudiants
Niveau d'études



Conclusion d'association

Nous ne pouvons pas nous prononcer quant à l'existence d'un lien entre le niveau d'étude des étudiants et leur choix de mobilité.

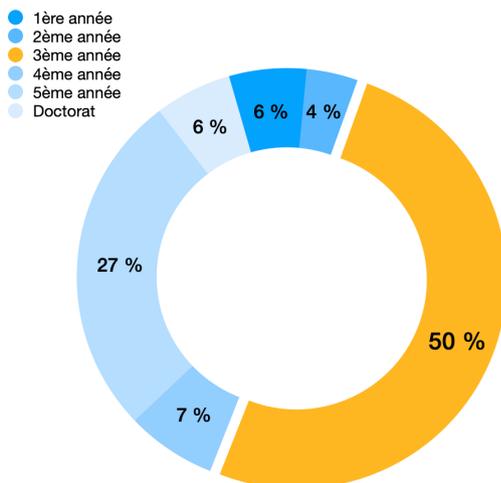
Personnel
Statut



Conclusion d'association

Il existe un lien entre le statut du personnel et son choix de mobilité ; ce lien est modéré

Alternants
Niveau d'études

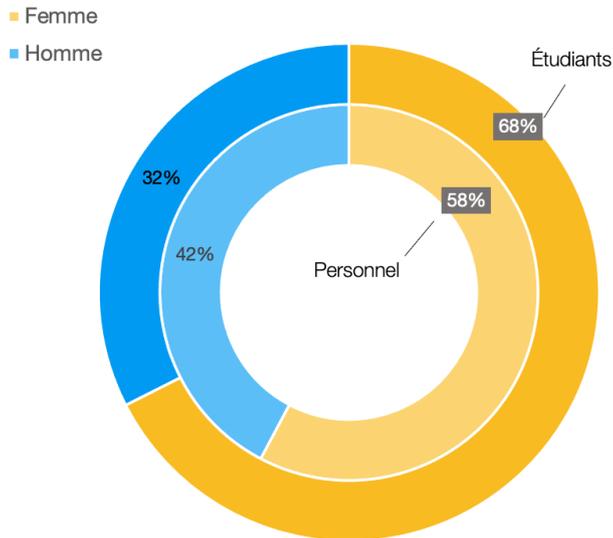


La répartition des répondants **étudiants** par niveau d'études **respecte la répartition** des inscrits. Pour le personnel, la **catégorie A** (incluant les enseignants et enseignants-chercheurs) est légèrement **sous-représentée**, au profit des catégories B et C. De ce fait, la conclusion sur l'existence d'un lien entre statut du personnel et choix de mobilité est à modérer.



Autres critères sociaux

Répartition du genre par catégorie



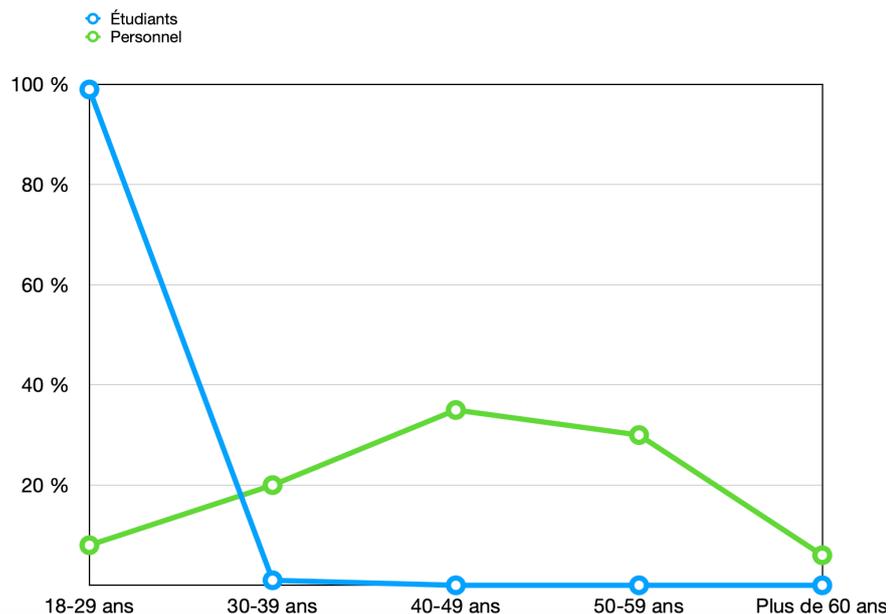
Conclusion d'association

Il existe un lien entre le genre et le choix de mobilité chez les étudiants ; ce lien est faible. En revanche, il n'existe pas de lien de ce type chez le personnel.

Dans la répartition binaire des genres, **les femmes sont surreprésentées* chez les étudiants** (différence de 15 points de pourcentage à la population d'origine) **ainsi que chez le personnel** (différence de 20 points de pourcentage à la population d'origine). La conclusion sur le lien entre genre et choix de mobilité est à modérer.

*Surreprésenté = de proportion plus forte dans l'échantillon observé que dans la population d'origine.

Âge des répondants



Conclusion d'association

Il n'existe pas de lien entre tranche d'âge et choix de mobilité chez les étudiants, et nous ne pouvons pas nous prononcer sur l'existence ou non d'une telle association chez le personnel.

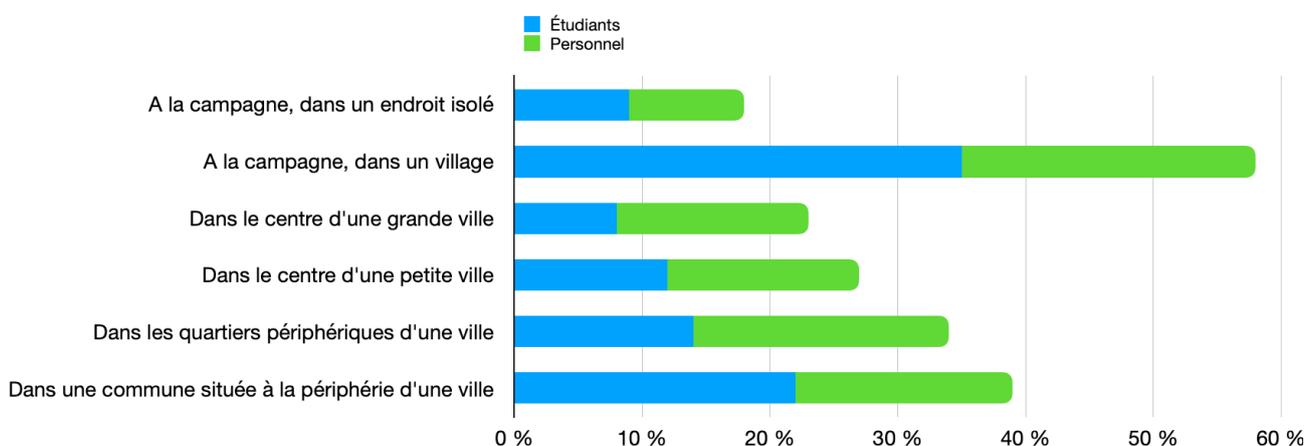


Situation avant 18 ans

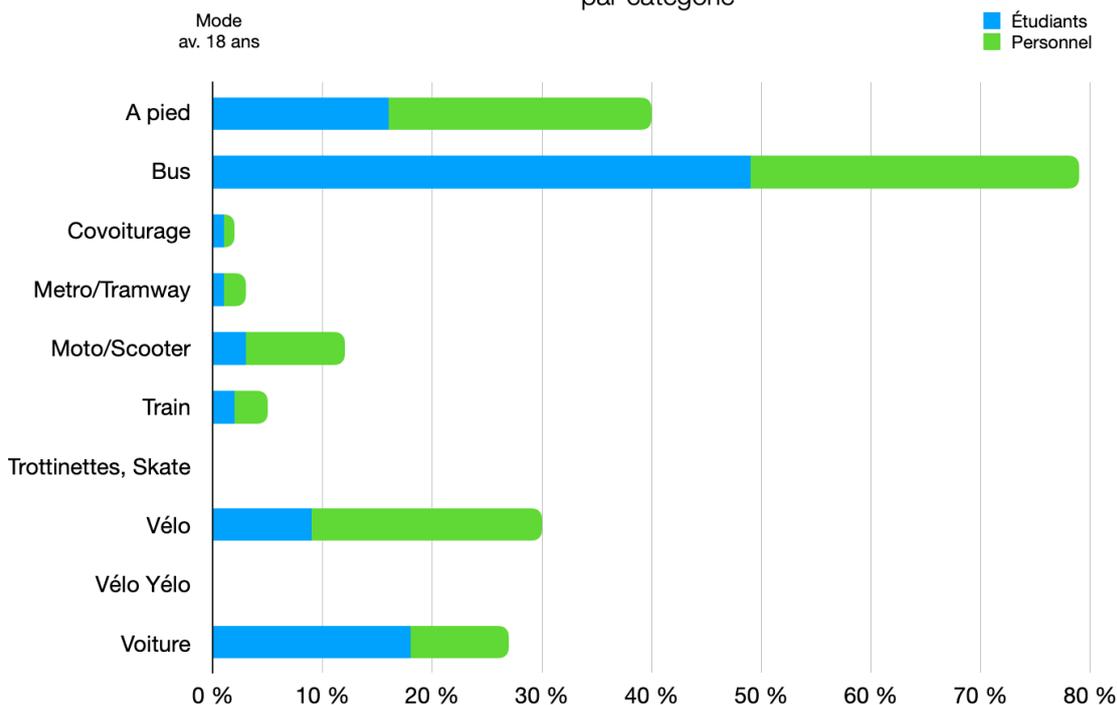
Parmi les comportements de mobilité renseignés, il existe une très grande variété de mobilités multimodales et aucune tendance générale ne se dégage. Il est d'ailleurs probable que certaines pratiques renseignées comme mobilités multimodales traduisent plutôt une alternance régulière entre modes. Pour ces raisons, comme pour les tests d'association, certains graphiques ci-après ne se focalisent que sur l'échantillon restreint (étudiants et membres du personnel en mobilité unimodale "à pied", "vélo", "bus" ou "voiture"). Ils sont identifiés par ce symbole :



Zone d'habitation avant 18 ans par catégorie

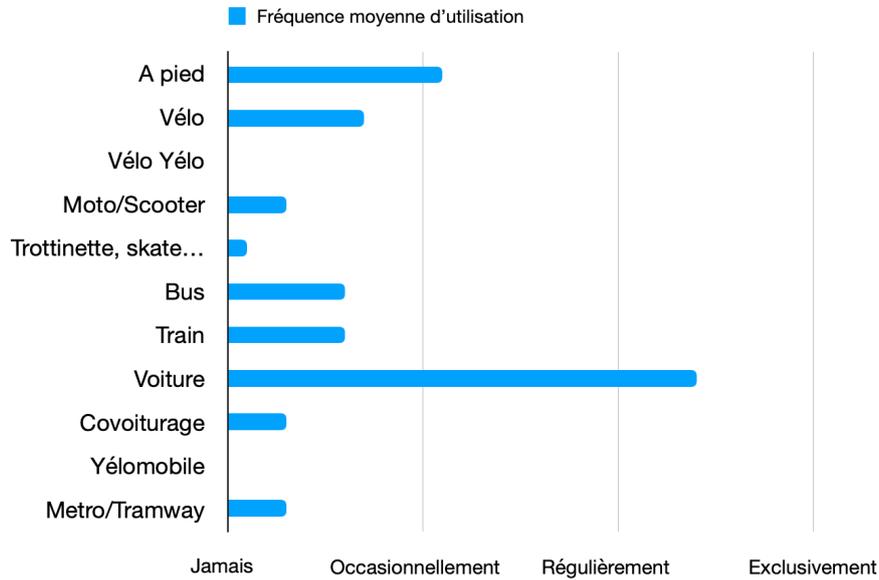


Mode de transport avant 18 ans par catégorie

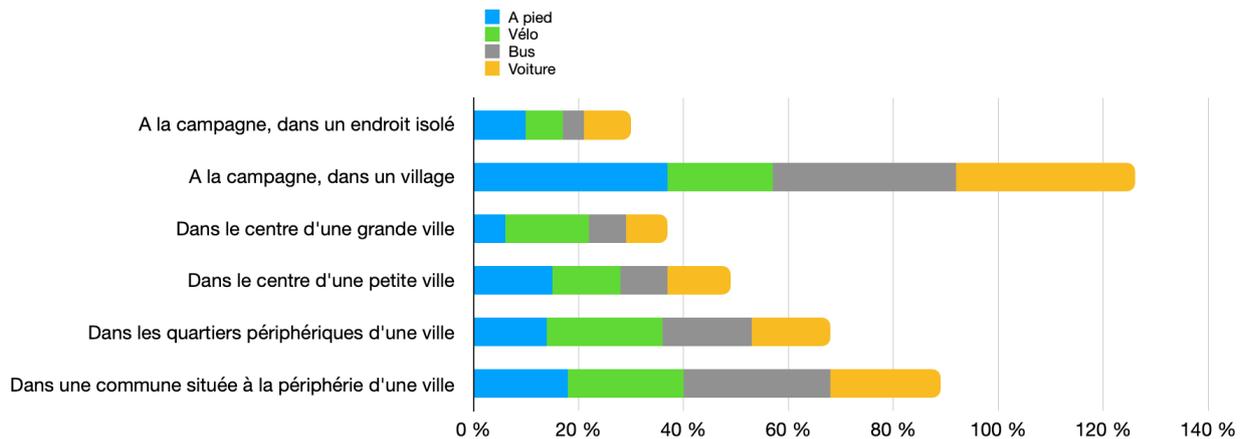




Habitudes de déplacement des parents avant les 18 ans du répondant

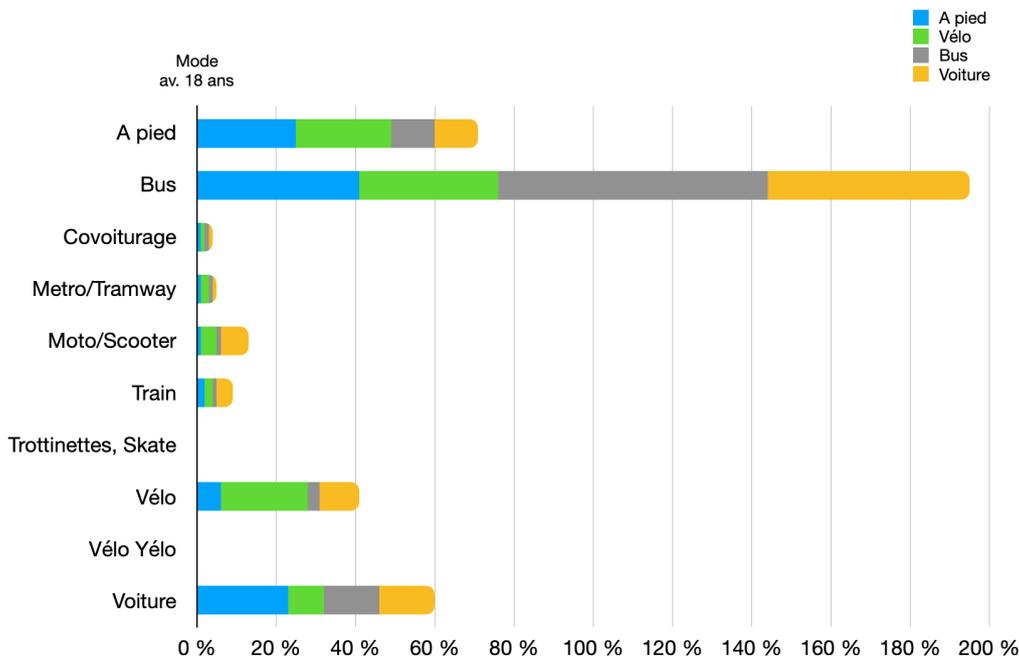


Zone d'habitation avant 18 ans par mode de transport actuel





Mode de transport avant 18 ans par mode de transport actuel



Conclusion d'association

Nous ne pouvons pas nous prononcer quant à l'existence d'un lien entre le mode de transport utilisé avant les 18 ans et le choix de mobilité chez les étudiants. En revanche, nous pouvons affirmer qu'il n'existe pas de tel lien chez le personnel.

Il n'est pas aisé d'interpréter cette partie. Nous pouvons observer par exemple que les répondants ayant habité en **dehors d'une ville** avant leur 18 ans son plus enclins à utiliser un mode de déplacement **motorisé** aujourd'hui. Pour autant, la difficulté d'obtention de résultats pour les tests de liaison, et les résultats du test sur la liaison ancien mode - nouveau mode, laissent penser que nous n'obtiendrons pas une influence forte de la situation avant 18 ans sur le choix de mobilité actuel.

Par précaution, nous préférons dire que nous ne pouvons **pas tirer de conclusion particulière** sur les données de cette partie.

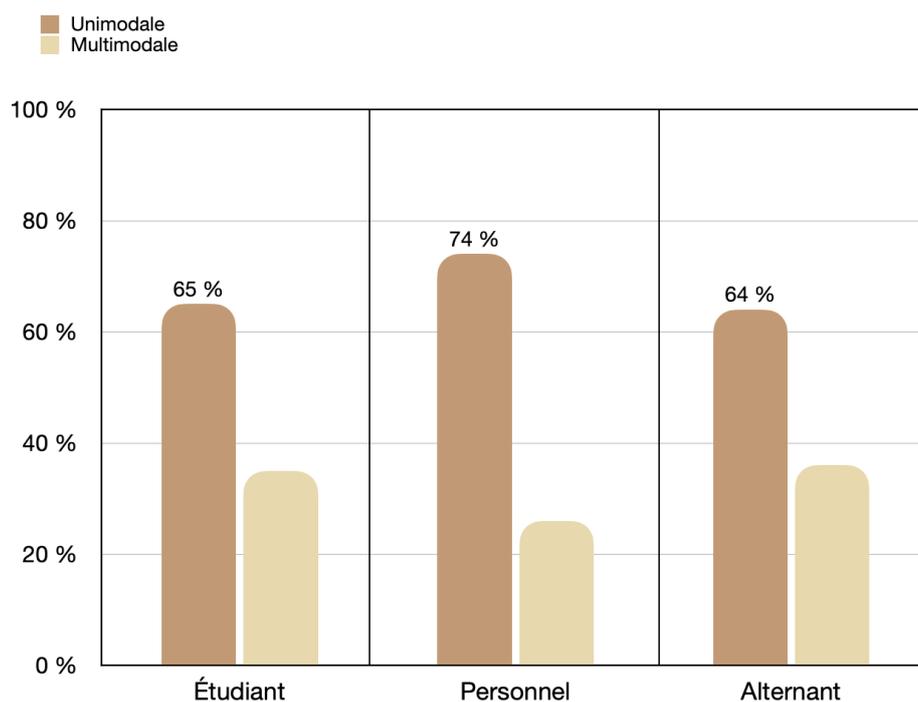


LA MOBILITÉ DES RÉPONDANTS



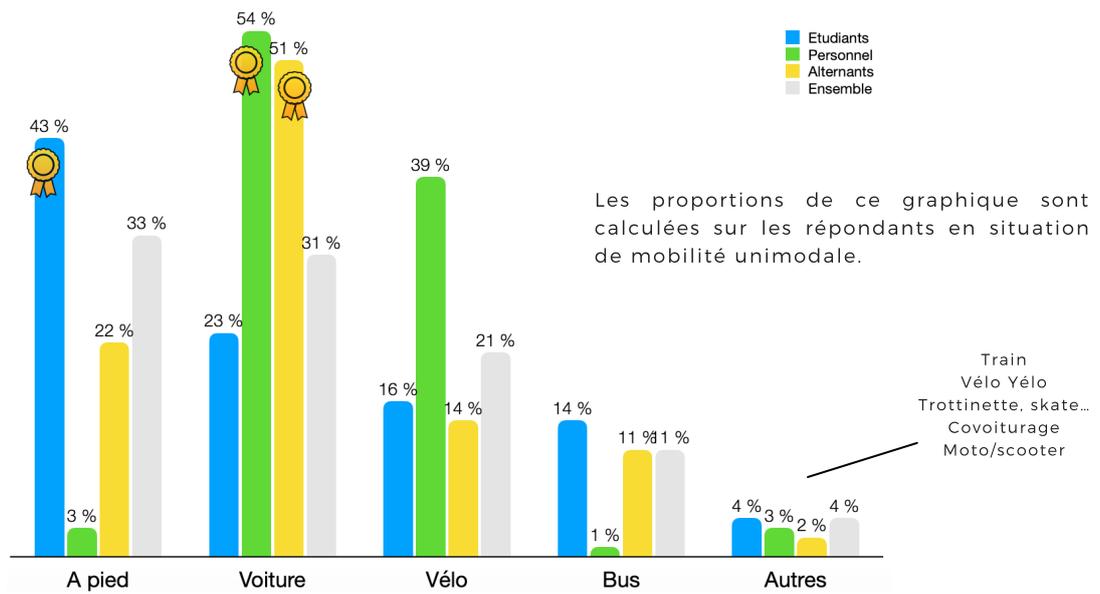
Les modes de transport

Type de mobilité



Nous voyons ici que **l'unimodalité est très nettement plus pratiquée** que la multimodalité.

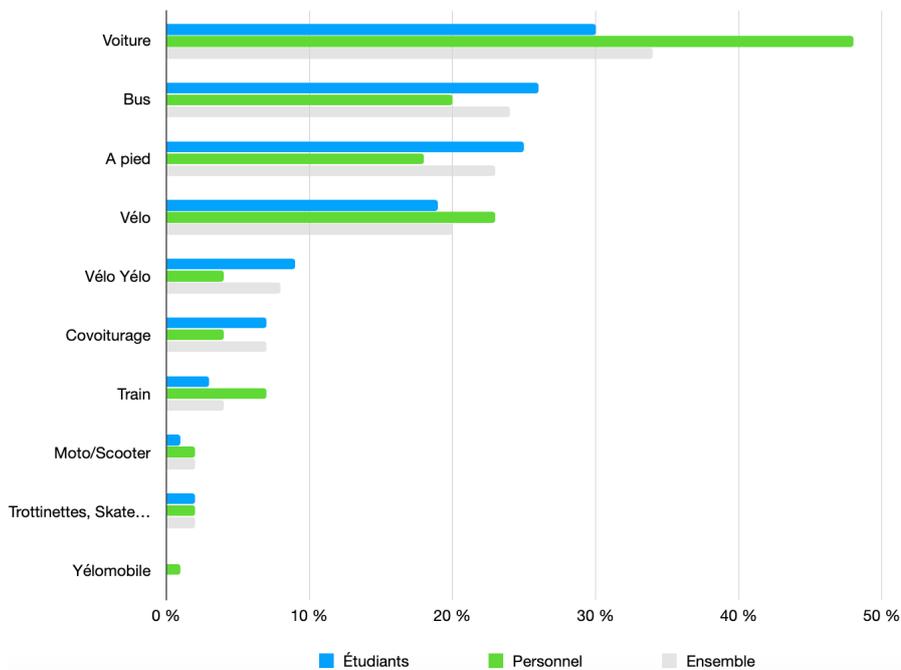
Répartition par mobilité



Pour les **étudiants**, c'est la **marche à pied** qui monte sur la 1ère marche du podium, suivie par la voiture, puis le vélo, au coude à coude avec le bus. Pour le **personnel**, la **voiture** est le moyen le plus utilisé, suivie du vélo, les autres modes de transport étant marginaux. On note ici la différence de comportement évoquée entre alternants et étudiants en formation initiale.

Mobilités utilisées occasionnellement *

Proportion par rapport au nombre de répondants concernés par la mobilité occasionnelle



55% des répondants de la population d'étude utilisent **occasionnellement** au moins un autre mode de transport. **Le choix se porte sur la voiture**, le bus, la marche à pied puis le vélo, et dans une moindre mesure les vélos Yélos, le covoiturage et train. Trottinettes, motos et scooters ne remportent quant à eux qu'un succès d'estime.

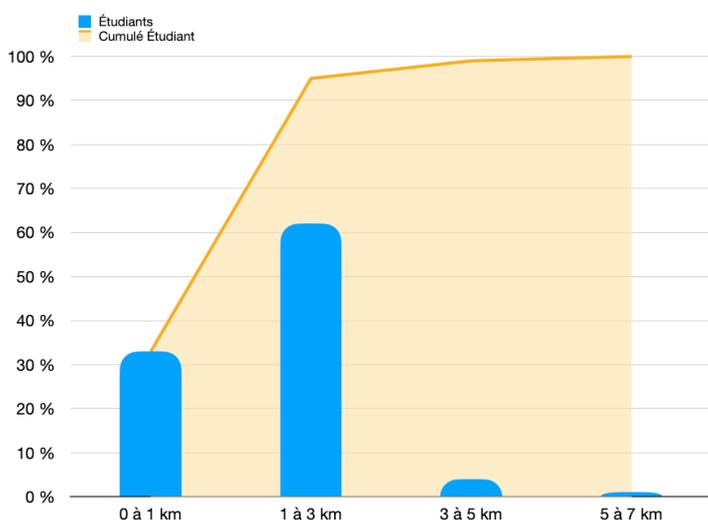


Les distances de trajet

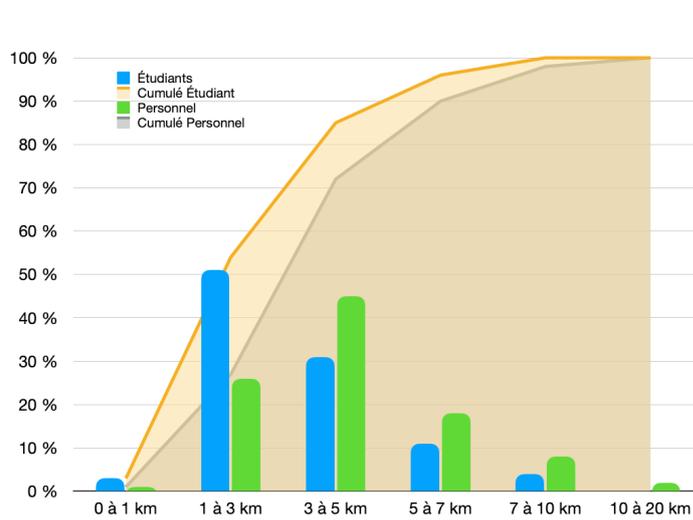
Les populations "personnel à pied" et "personnel en bus" sont très peu représentées. Tirer des conclusions d'après leurs statistiques n'est alors pas toujours pertinent. Afin de ne pas induire le lecteur en erreur, nous faisons le choix de les omettre de certains graphiques ci-dessous.

Cette section présente en premier les distributions de chacune des principales mobilités unimodales sur les catégories de distance de trajet, puis les boxplots (ou "boîtes à moustaches") des distances de trajet pour chacune de ces modalités et par statut.

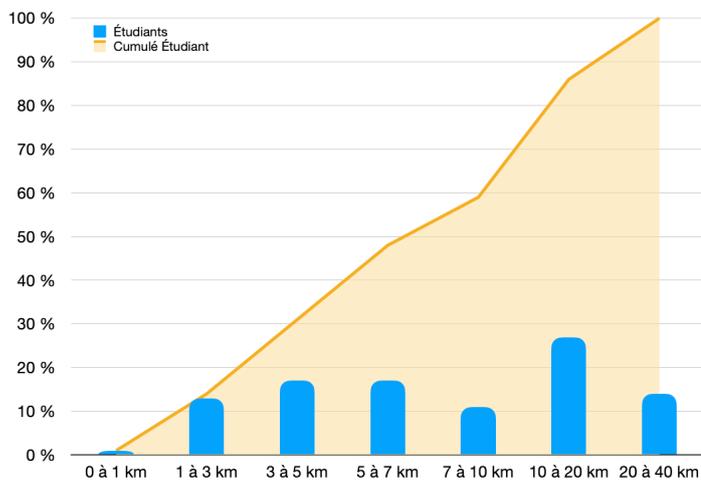
Distance parcourue
Étudiants à pied



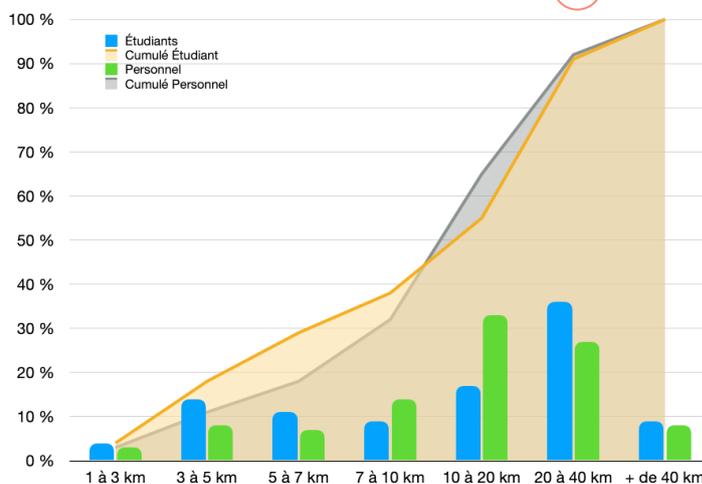
Distance parcourue
Étudiants et Personnel à vélo

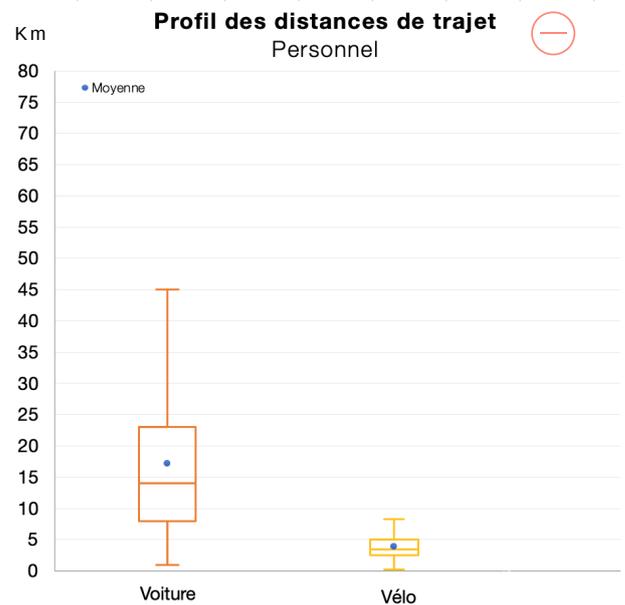
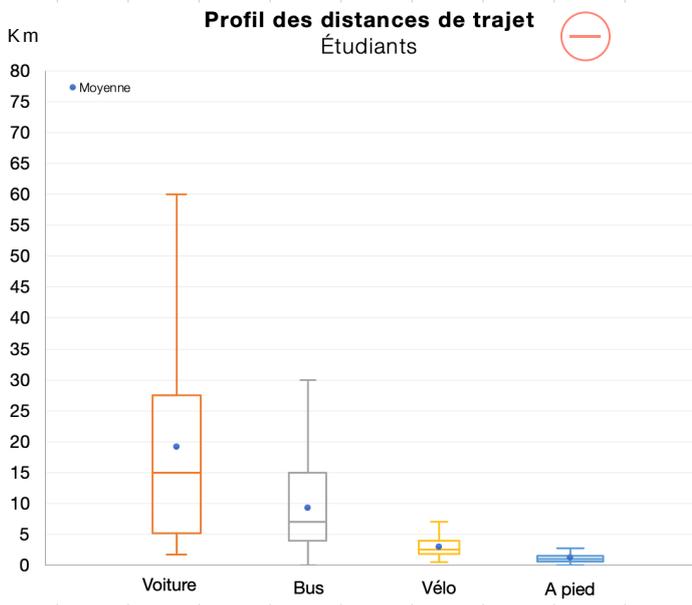


Distance parcourue
Étudiants en bus



Distance parcourue
Étudiants et Personnel en voiture





Conclusion d'association

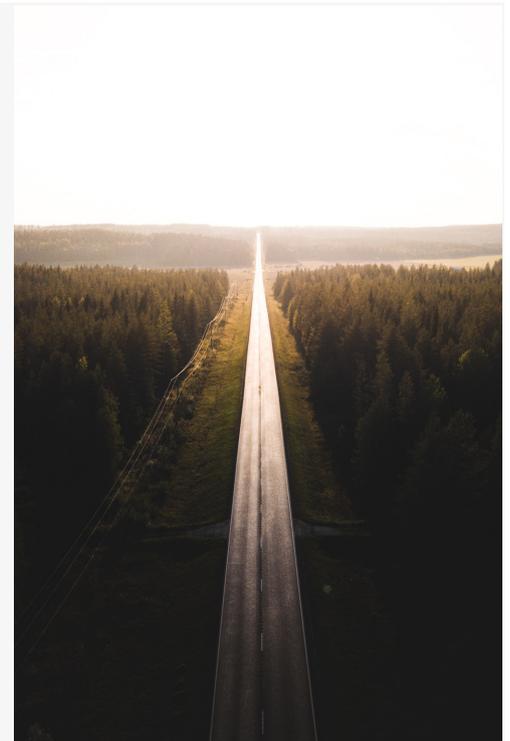
Il existe un lien entre la distance de trajet parcourue et le choix de mobilité. De plus, les moyennes de distance sont toutes significativement différentes les unes des autres, celle de la voiture étant la plus élevée.

Nous voyons que la **grande majorité des piétons** et des **cyclistes** se concentrent sur des **distances relativement courtes** (moins de 5 km).

Chez les **étudiants en bus**, **pas de tendance particulière** : la population semble assez uniformément répartie entre les courtes et les longues distances de trajet.

Enfin, pour les **répondants en voiture** on remarque une faible présence sur les très courtes distances (ce qui est plutôt bon signe). Les utilisateurs de la voiture semblent en effet se caractériser par une **longue distance de trajet**, plus encore chez les étudiants que chez le personnel.

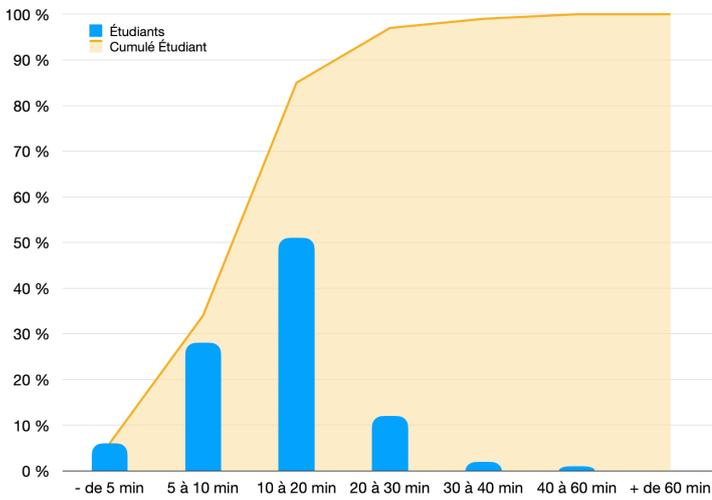
Les boxplots permettent de clairement distinguer **la voiture** comme **le mode des longues distances** (à forte variabilité, les distances parcourues étant bien plus variables chez les étudiants que chez le personnel).



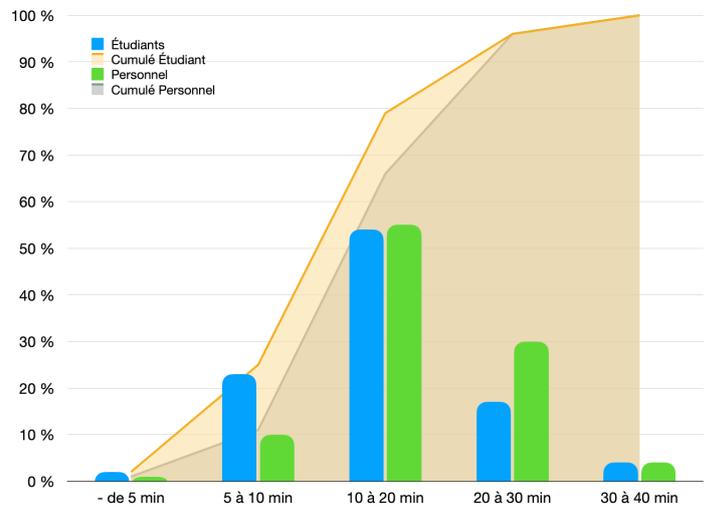
Les temps de trajet

Sur le modèle de la précédente, cette section présente en premier lieu les distributions de chacune des principales mobilités unimodales sur les catégories de temps de trajet, puis les boxplots (ou "boîtes à moustaches") des temps de trajet pour chacune de ces modalités et par statut.

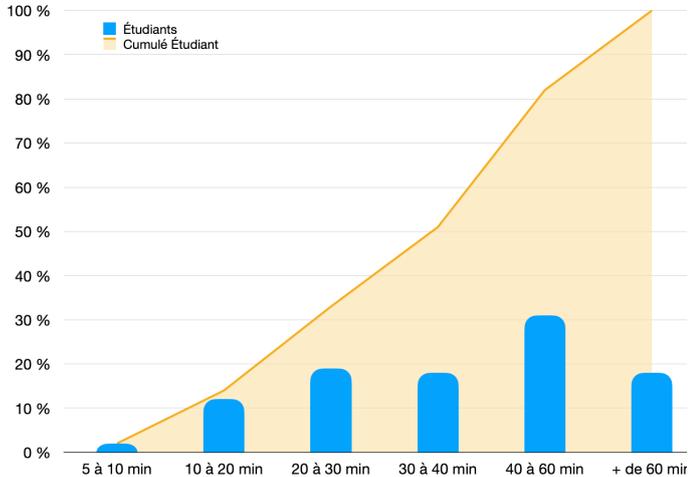
Temps de trajet
Étudiants à pied



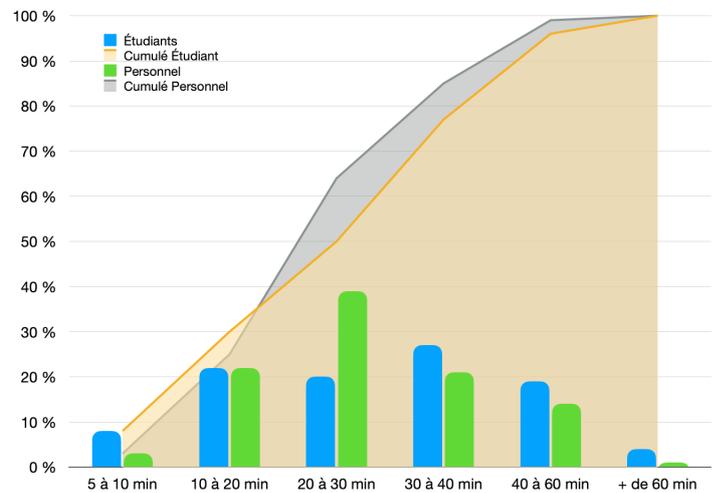
Temps de trajet
Étudiants et Personnel à vélo



Temps de trajet
Étudiants en bus

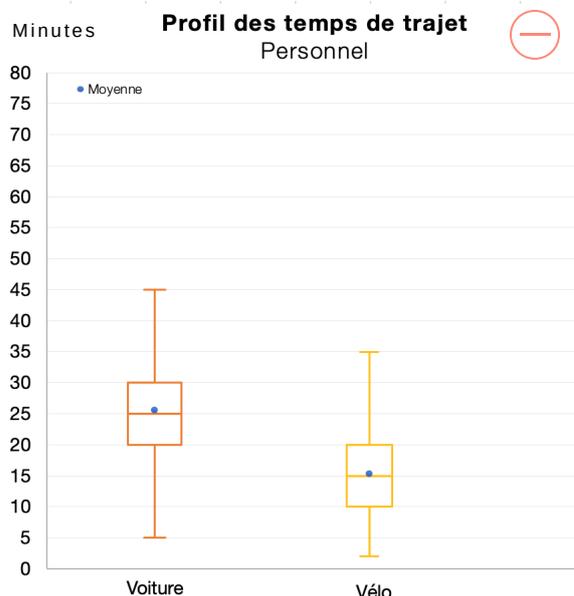
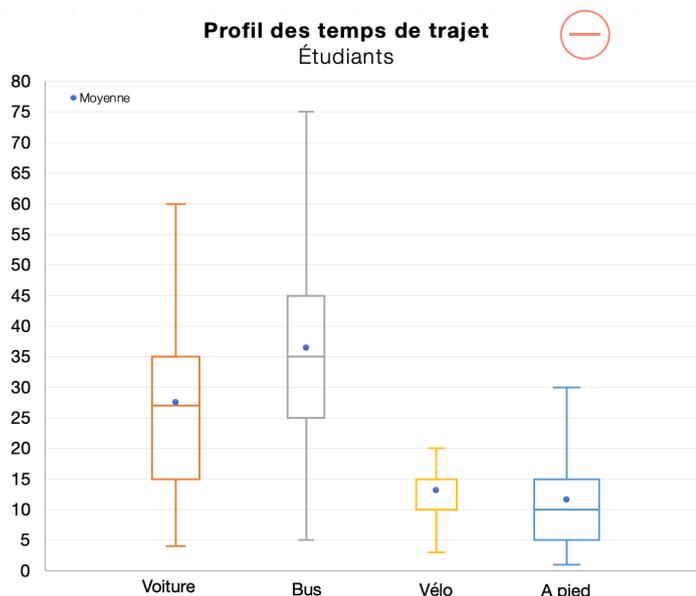


Temps de trajet
Étudiants et Personnel en voiture





Minutes



Conclusion d'association

Il existe un lien entre le temps de trajet parcouru et le choix de mobilité. De plus, les moyennes de temps sont toutes significativement différentes les unes des autres, celle du bus étant la plus élevée.



A distances et temps comparés, **le vélo est plus efficace que le mode piéton**. Les cyclistes issus du personnel passent plus de temps sur leur trajet que leur équivalent étudiant, ce qui pourra s'expliquer par les différences de distances parcourues observées précédemment. On retrouve à nouveau une **nette différence entre les deux populations en voiture**, qui nous invite à penser qu'il n'y a pas de tendance claire, ou de trajet type, chez les étudiants en voiture (puisqu'ils démontrent une grande variabilité de situation).

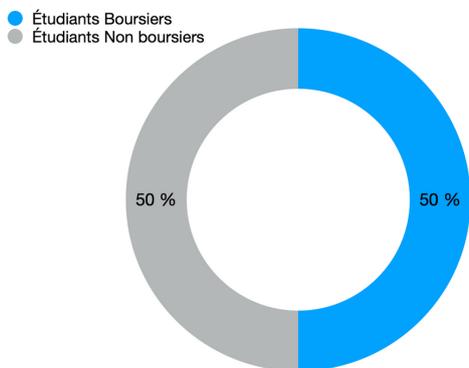
Enfin, **le bus se distingue comme le mode le plus lent** et au temps de trajet le plus variable. On pourrait dire qu'il ne garantit pas un temps de trajet minimum par distance parcourue (cela pouvant notamment être dépendant du fonctionnement du réseau de transport, depuis le point de départ jusqu'à la destination).





Focus étudiants boursiers

Proportion d'étudiants boursiers



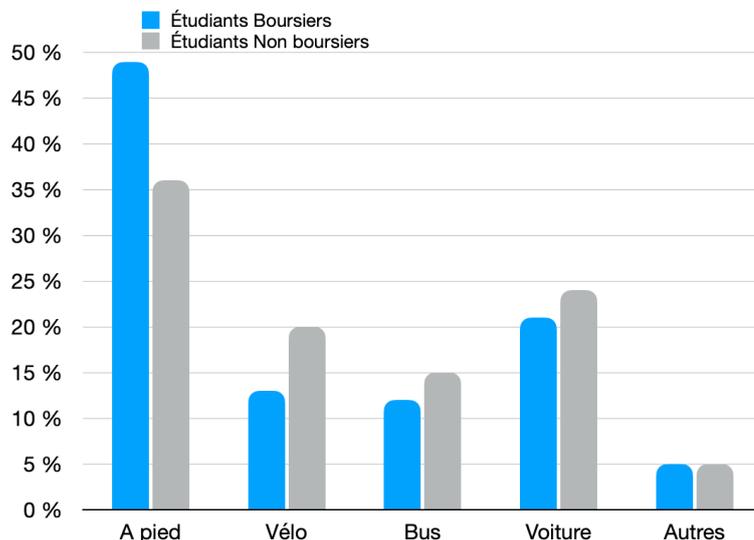
Conclusion d'association

Il existe un lien entre le fait d'être boursier (ou non) chez les étudiants et le choix de mobilité. Les différences ne sont toutefois significatives que pour les modes piétons et vélo.

Association complémentaire testée : il n'y a pas de lien entre le fait d'être ou non boursier et la catégorie de distance de trajet

Répartition par mobilité unimodale

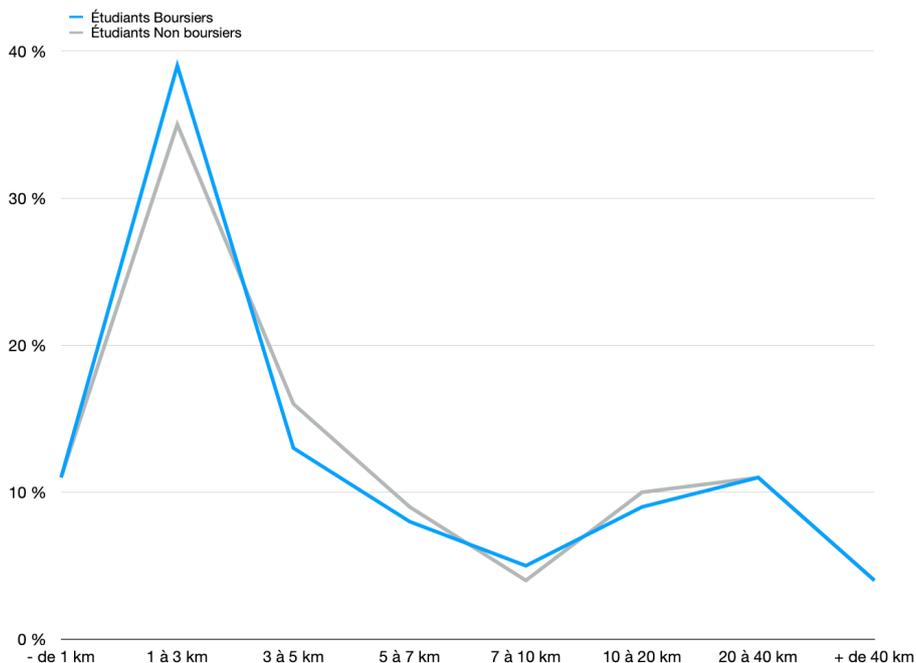
Étudiants boursiers



Les proportions de ce graphique sont calculées sur les répondants en situation de mobilité unimodale.

Distances de trajets

Étudiants boursiers

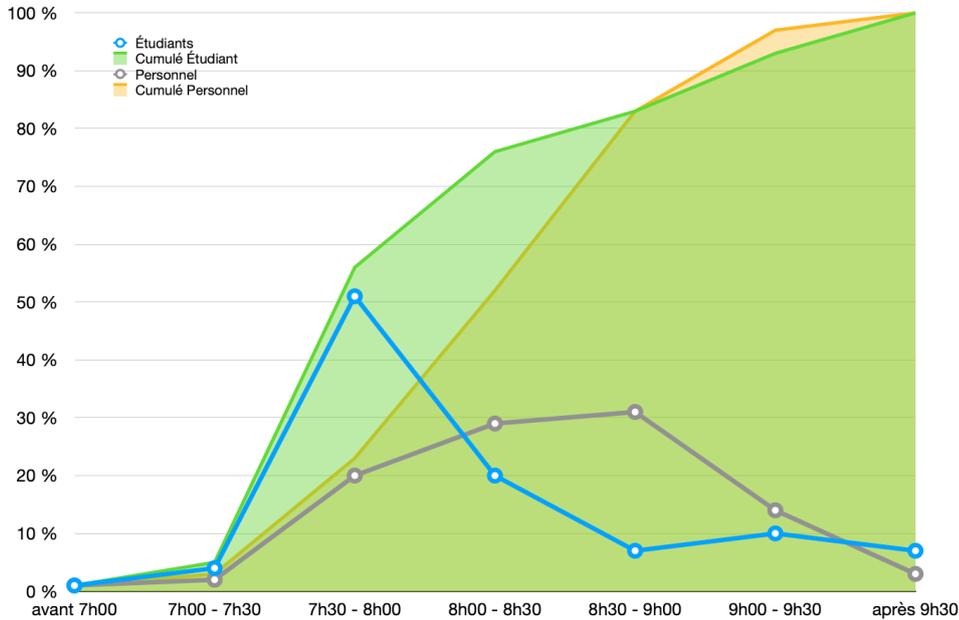


Le fait d'être boursier ou non ne semble pas influencer l'utilisation des modes motorisés. Autrement dit, les étudiants boursiers n'utilisent pas moins les modes motorisés (bus et voiture) que les non-boursiers. Cela pourrait par exemple s'expliquer par l'absence observée de différence dans les distances de trajet parcourues.



Les habitudes

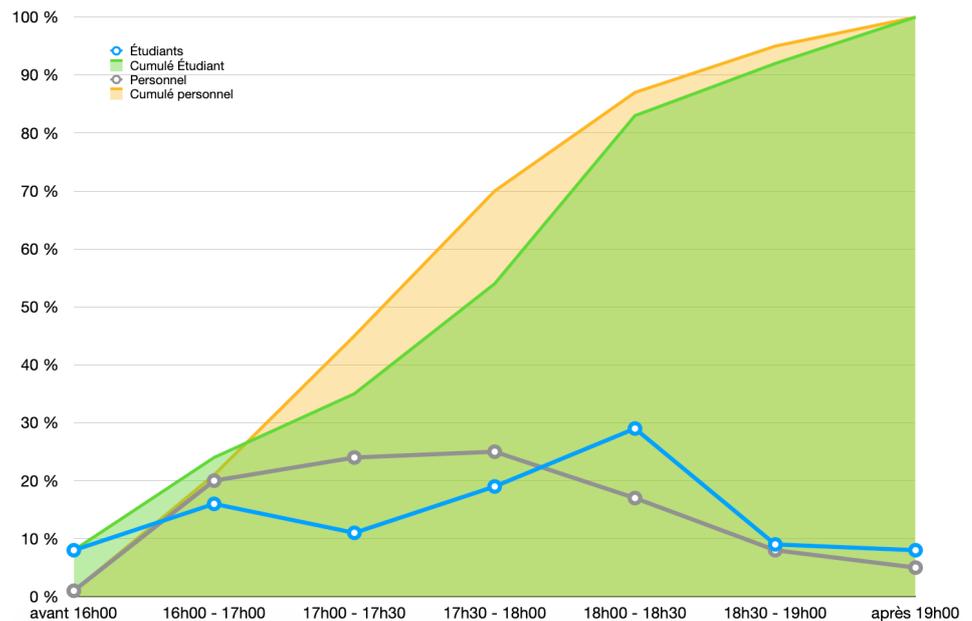
Heure d'arrivée
par catégorie



Conclusion d'association

Nous ne pouvons pas nous prononcer quant à l'existence d'un lien entre l'heure d'arrivée et le choix de mobilité chez les étudiants. Toutefois, un tel lien n'existe pas chez le personnel

Heure de départ
par catégorie

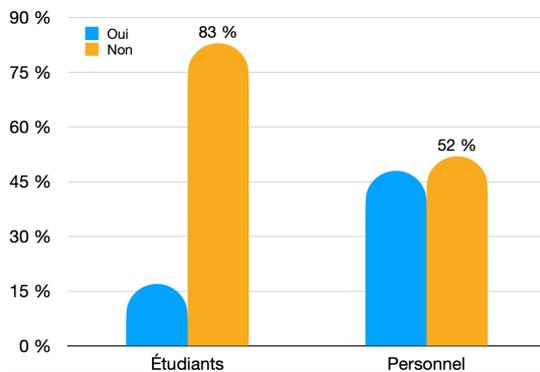


Conclusion d'association

Il existe un lien entre l'heure de départ et le choix de mobilité ; ce lien est faible chez les étudiants et modéré chez le personnel.



Fixité des horaires



Conclusion d'association

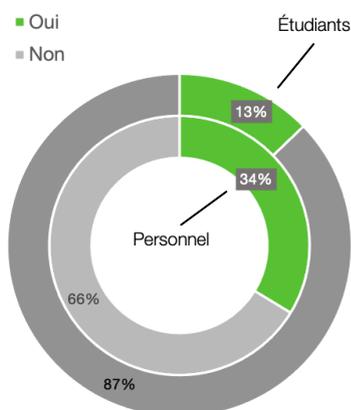
Il n'y a pas de lien entre la fixité des horaires et le choix de mobilité chez les étudiants. En revanche il y en a un, modéré, chez le personnel. On observe par ailleurs que le personnel en voiture a plus tendance à avoir des horaires fixes que le personnel à vélo. Attention : cela ne veut pas pour autant dire qu'avoir des horaires fixes incite à l'utilisation de la voiture.

L'**heure de pointe** le matin est entre **7h30 et 8h** pour les **étudiants** ; elle est plus tardive chez le **personnel** et s'étend sur une plus grande plage : de **8h à 9h**.

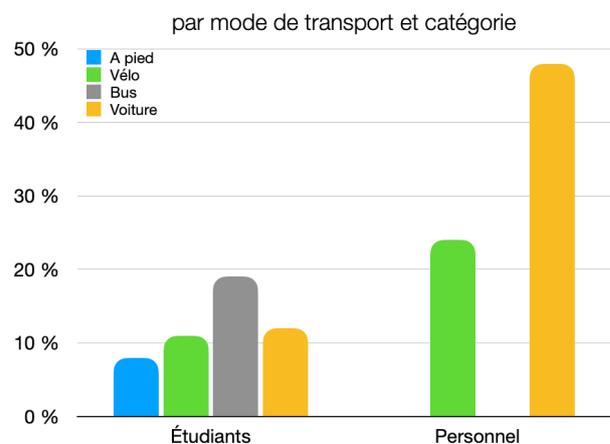
Le soir, il y a un **flux constant et important** de départ de **16h à 18h** chez les étudiants. Pour le **personnel**, les départs sont concentrés entre **17h et 18h30** avec un flux un peu plus important entre 18h et 18h30.

Les horaires des deux populations ne suivent pas les mêmes logiques : ceux des étudiants sont très changeants (presque aucune stabilité). Explication potentielle : là où l'ensemble des étudiants sont soumis à la variabilité des horaires d'étude, le personnel lui n'est pas nécessairement issu du corps enseignant. Ces répondants du personnel fonctionnent alors généralement sur des horaires "de bureau", c'est à dire fixes.

Avez-vous des étapes sur votre trajet ?



Proportion de répondants effectuant des étapes

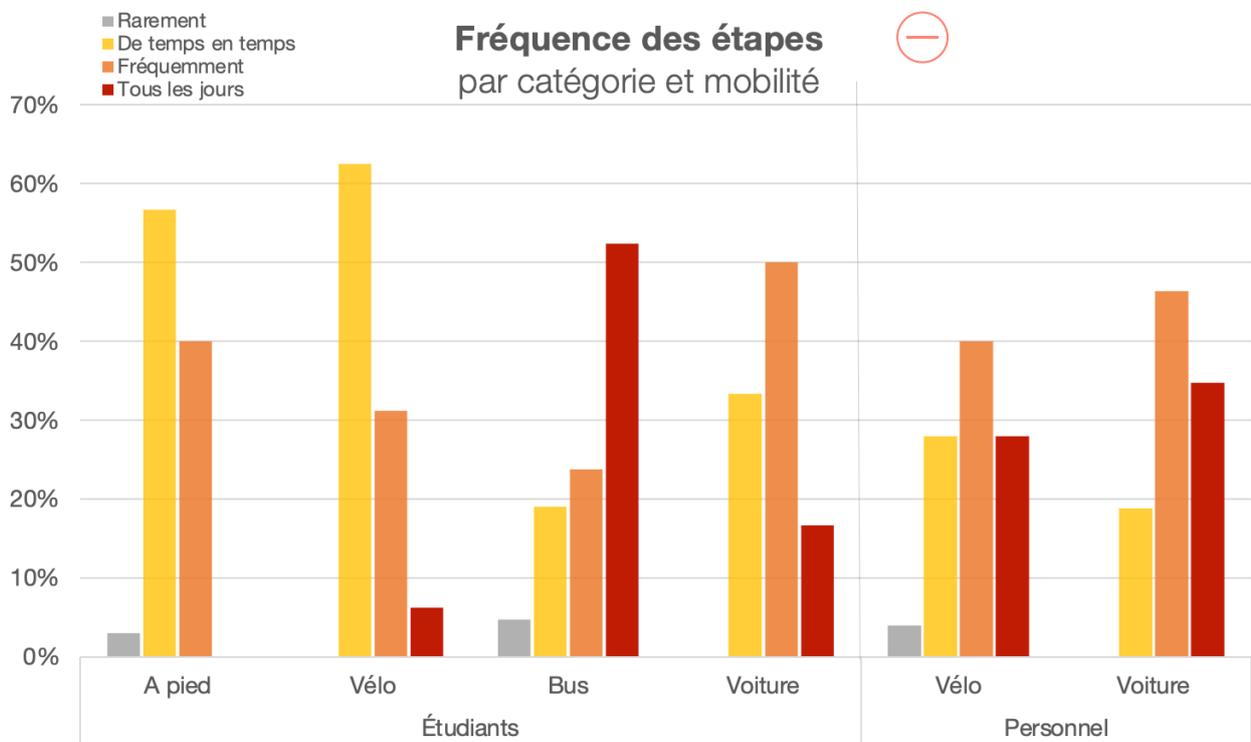
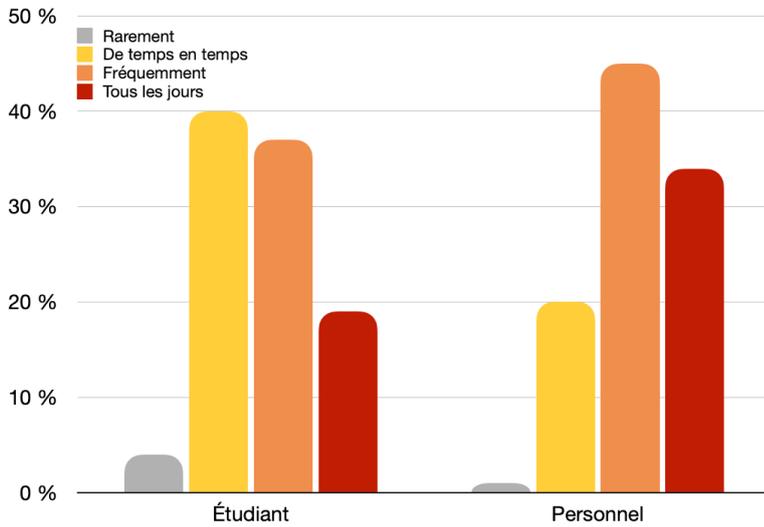


Conclusion d'association

Il existe un lien entre le fait d'avoir des étapes sur son trajet et le choix de mobilité chez les étudiants, mais cela n'est vrai qu'entre les modes bus et à pied (les résultats ne sont pas significatifs pour les modes voiture et vélo) ; ce lien est faible. Le lien existe également chez le personnel, où il est modéré (le personnel en voiture a plus tendance à avoir des étapes sur son trajet que le personnel à vélo).

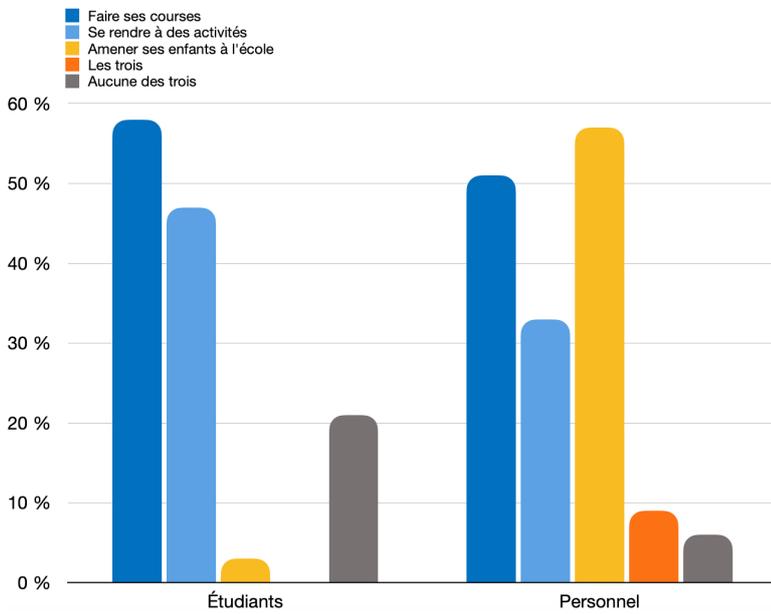


Fréquence des étapes par catégorie

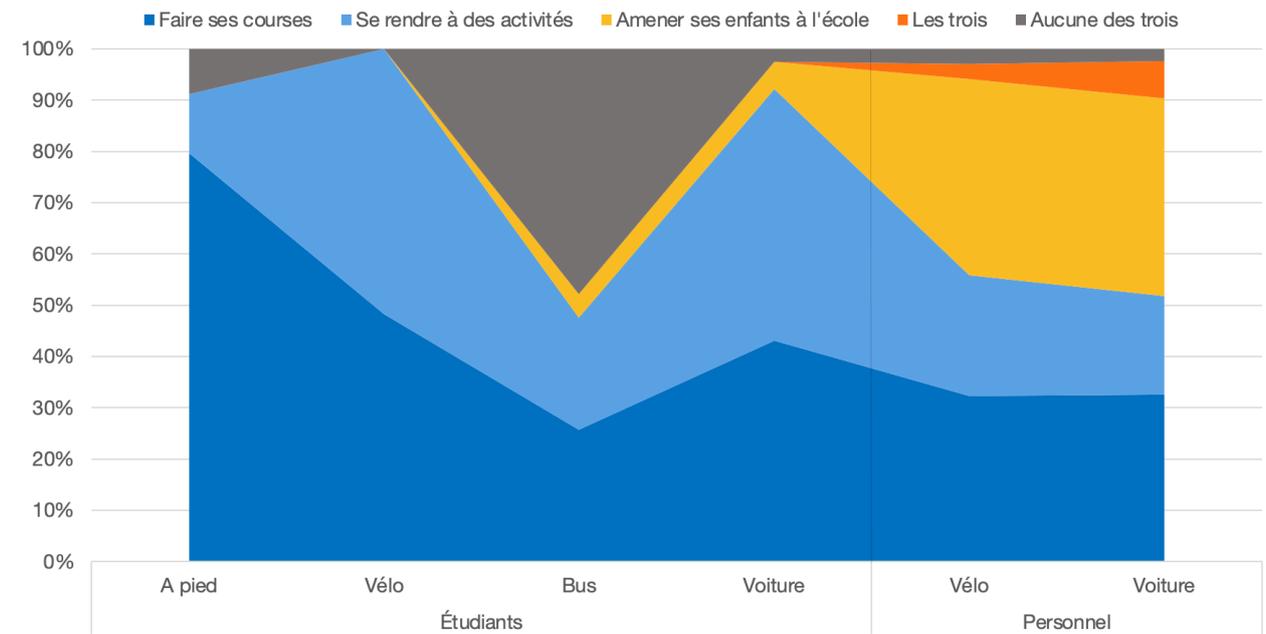




Nature des étapes par catégorie



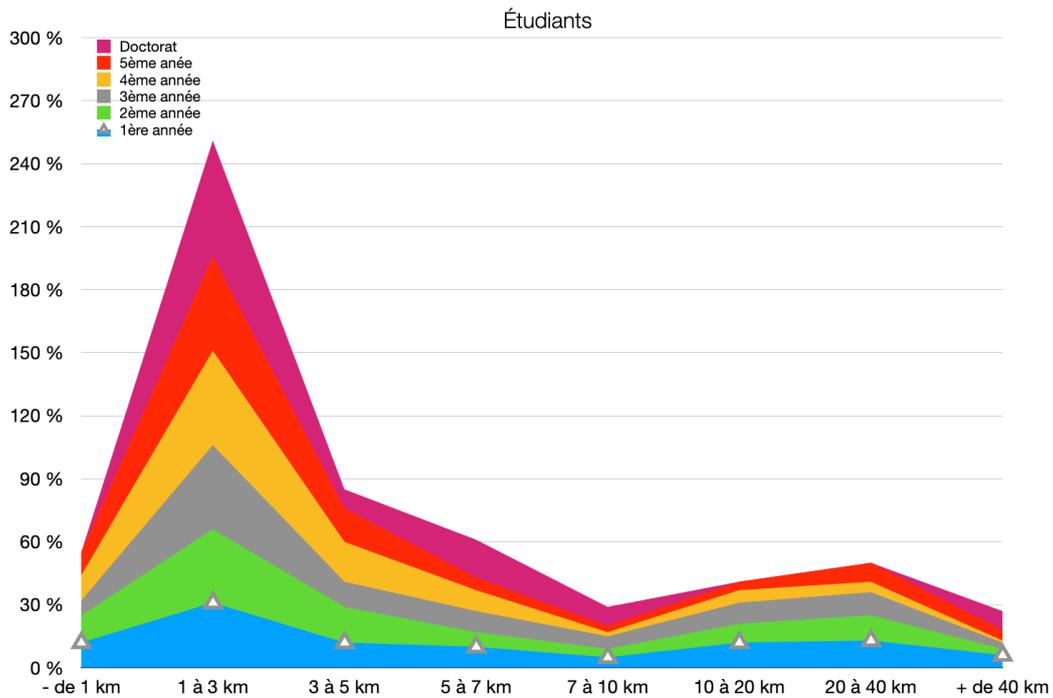
Nature des étapes par catégorie et mode de transport



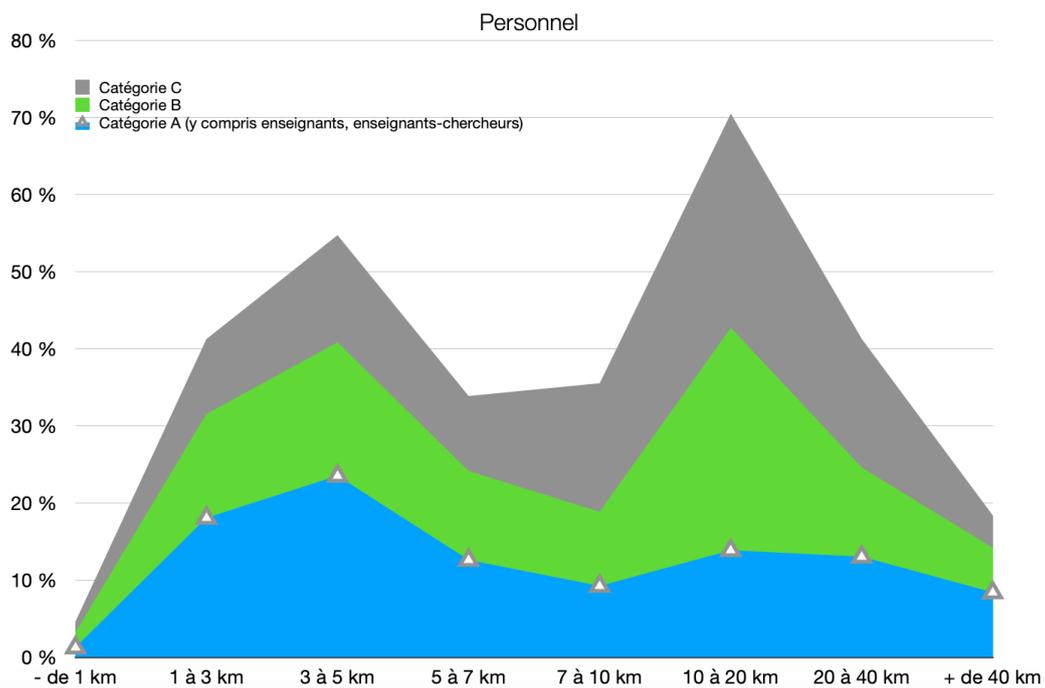


Autres variables

Niveau d'études selon la distance de trajet



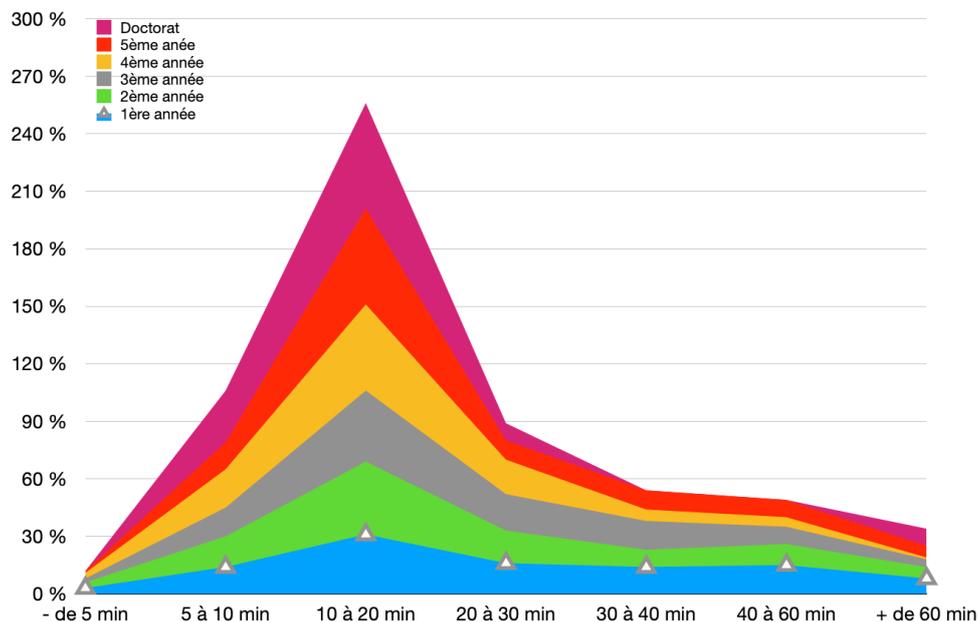
Statut salarial selon la distance de trajet





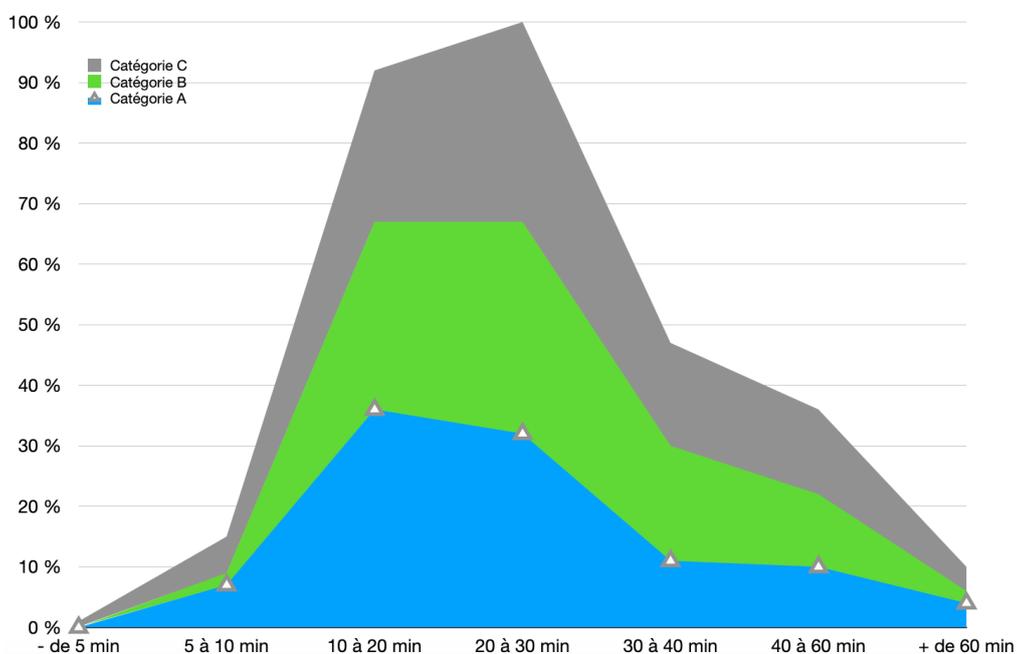
Niveau d'études selon le temps de trajet

Étudiants



Statut salarial selon le temps de trajet

Personnel

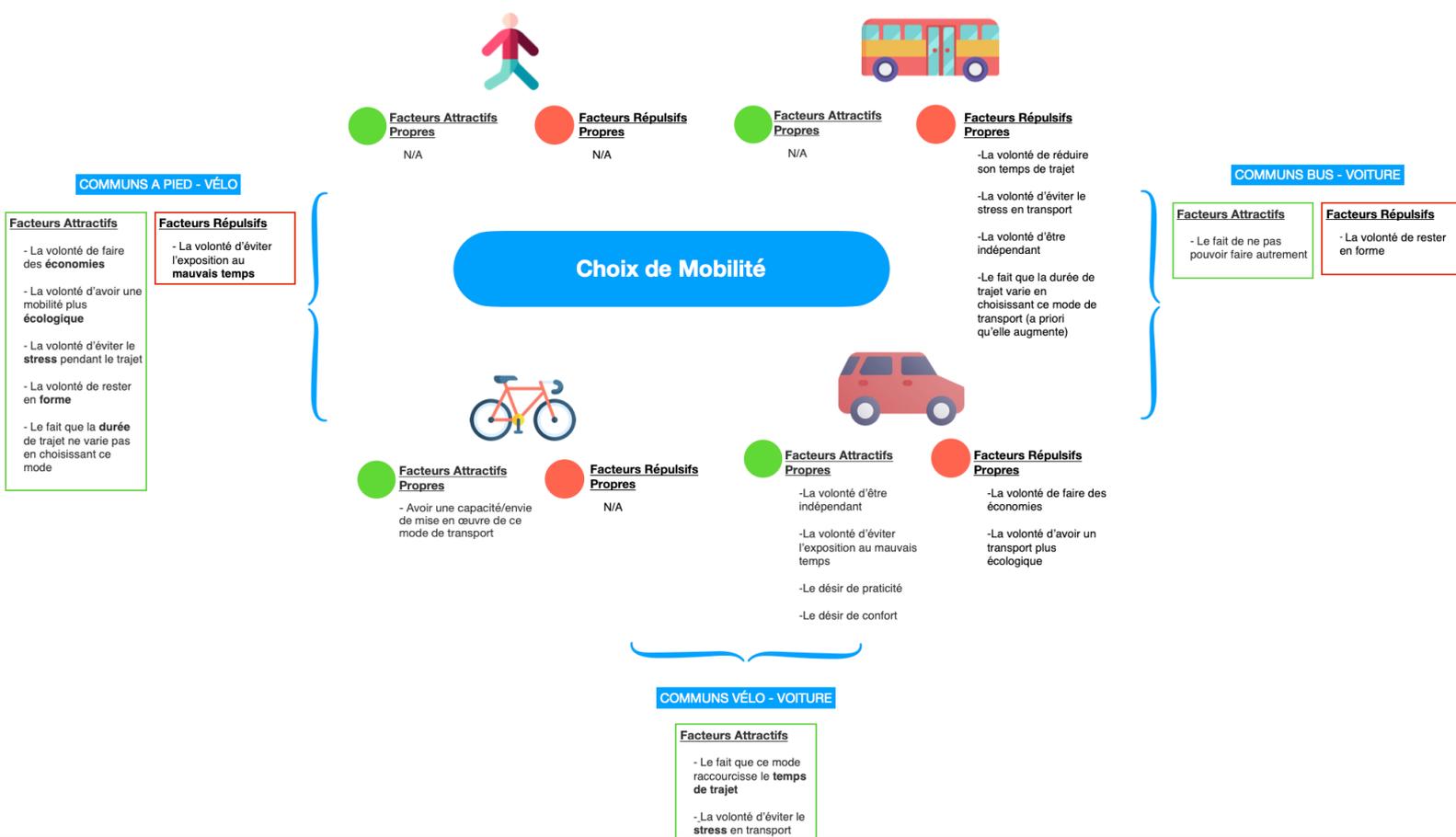


Les différents niveaux d'étude chez les **étudiants** se **répartissent de la même manière** sur les distances et le temps de trajet. Chez les membres du personnel, les **catégories B et C** sont plus présentes sur les **longues distances** que la catégorie A. Toutefois leur distribution sur le temps de trajet est équivalente.

EXPLICATION DU CHOIX ET FACTEURS DE CHANGEMENT



Matrice du choix*



Modes **piéton et vélo** sont **peu différenciés** sur nos facteurs de choix. Ce qui, a priori, va faire choisir le vélo plutôt que le mode piéton est la volonté d'aller plus vite sur son trajet, ainsi qu'une bonne capacité/envie de mise en œuvre de ce mode de transport.

Nous voyons que le **bus** est avant tout un **mode subi**/choisi par défaut, que beaucoup de facteurs rendent instable.

Le fait de "ne pas pouvoir faire autrement" est un lieu commun pour les utilisateurs du bus et de la voiture. Cependant, les raisons à cela ne sont pas nécessairement les mêmes (limite financière, restriction du réseau de transport en commun sur les infrastructures, sur les horaires, etc.)

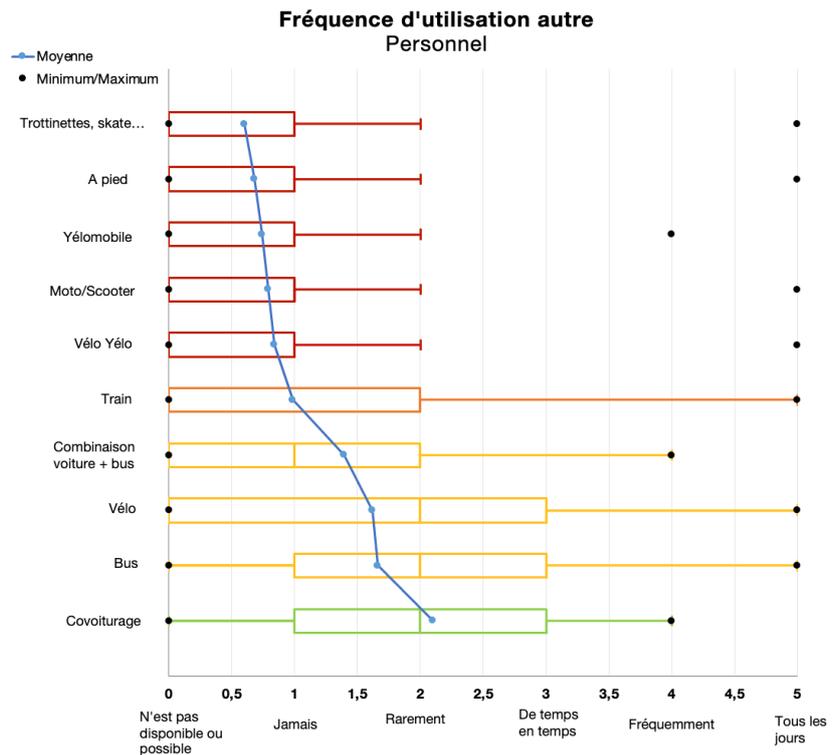
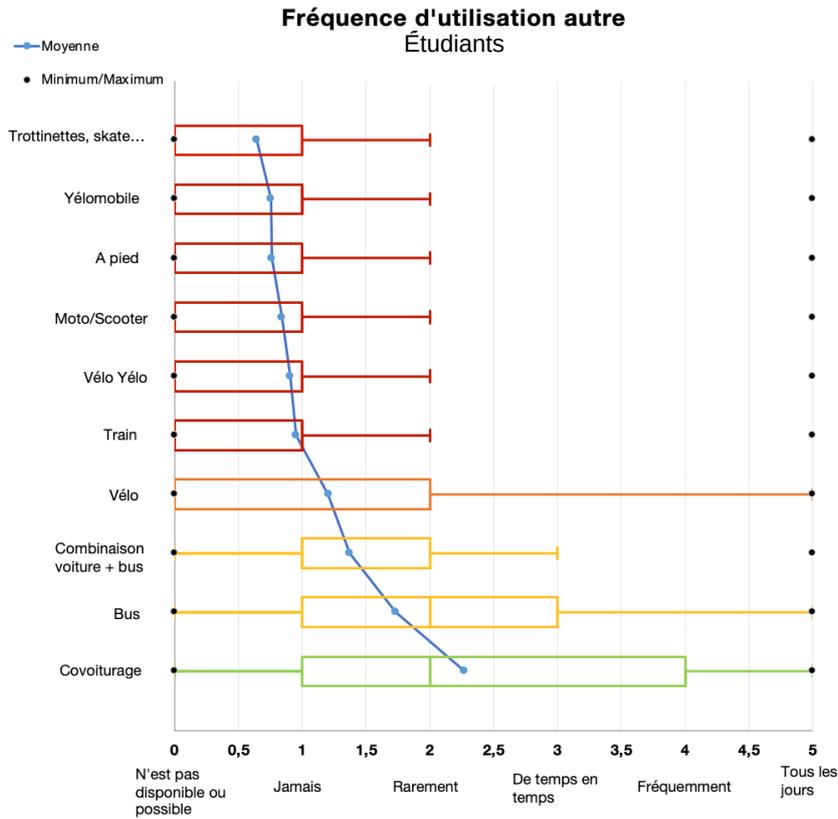
A priori, la **probabilité de report modal** (par exemple de la voiture vers le vélo) sera **maximisée** si pour le mode initial (ex. voiture), les facteurs répulsifs sont tous sollicités et les attractifs disparaissent, tandis que pour le mode final (ex. vélo) l'inverse se produit.

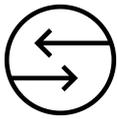
Évidemment, ces conclusions sont à étudier à la lumière d'autres observations, notamment celles présentées précédemment dans ce rapport.



Changement de mode

Ci-dessous, les fréquences auxquelles les répondants en voiture seraient prêts à utiliser d'autres modes de transport (en remplacement).





Ci-dessous, les facteurs qui inciteraient à changer de mode de transport (proposés sous la question du même nom). L'ensemble des facteurs proposés par le formulaire d'enquête sur cette question est disponible en annexe.

MODE DE TRANSPORT

STATUT

FACTEUR DE CHANGEMENT*



Étudiants

- Une durée de trajet plus courte



Étudiants

- Une durée de trajet plus courte
- Trop d'embouteillages
- Un déplacement devenu trop cher



Personnel

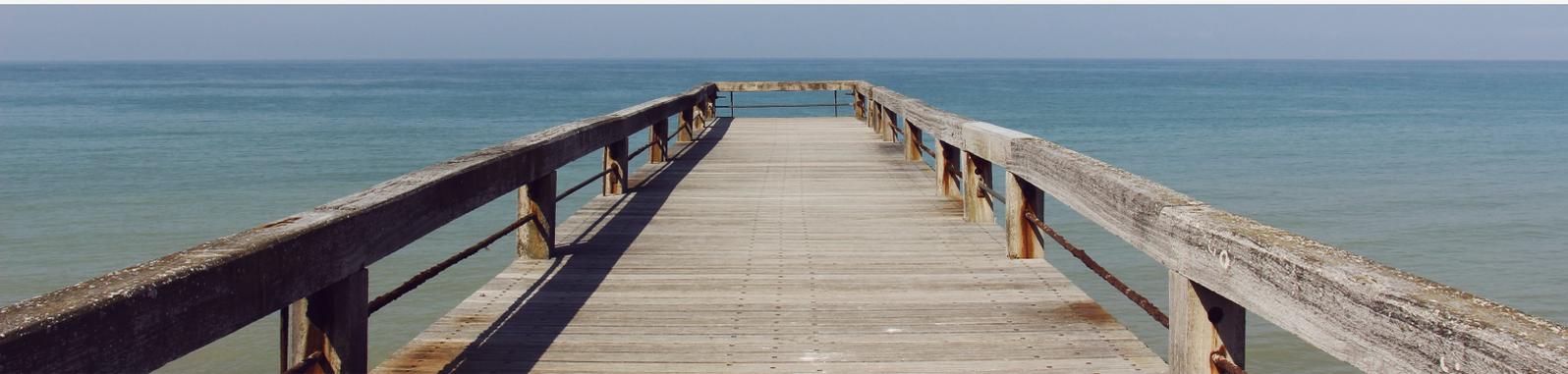
- Une durée de trajet plus courte
- Trop d'embouteillages
- Des horaires et une fréquence des transports en commun plus adaptés aux besoins

Les répondants en **voiture** ne semblent **pas engagés** dans un processus de changement, seul le covoiturage faisant figure d'alternative considérée. Néanmoins, la variabilité des réponses obtenues sur les fréquences envisagées montrent que la situation n'est **pas uniforme** : certains répondants songent sérieusement à changer ; ils sont prêts à utiliser fréquemment d'autres alternatives mais ne s'y engagent pas encore. Nous pourrions dire qu'ils sont à la **porte d'entrée** du processus de changement.

Les raisons à la résistance au changement peuvent être différentes, les "facteurs de changement" majoritairement retenus par les répondants le démontrent. Chez les **étudiants** ce sont surtout des **facteurs coercitifs** qui sont retenus, mettant en lumière une certaine inertie. Toutefois chez le **personnel**, ce sont surtout des **"freins environnementaux"** : en plus de la durée de trajet, le besoin d'avoir de meilleurs horaires et fréquences de transport en commun fait son apparition.

L'**interprétation** peut parfois être **difficile**. C'est le cas de la "durée de trajet plus courte". Une durée de trajet plus courte inciterait les étudiants à changer de mode de transport, pourtant, le bus étant le mode le plus lent, **emprunter un autre mode de transport** serait précisément le **meilleur moyen** de diminuer leur durée de trajet (du moins pour ceux se déplaçant sur de courtes et moyennes distances).

CONCLUSION



De ce rapport, nous pouvons retenir que les utilisateurs de l'université se déplacent en majorité via des modes de transport non-motorisés (à pied et vélo essentiellement), pour effectuer leurs trajets domicile-université. Ces mobilités se caractérisent par de courts temps et distances de trajet. Nous pouvons également observer une part non négligeable de cyclistes réalisant des distances de trajets "moyennes" : 5 à 10 km, 5 km correspondant à un trajet Université - centre commercial de Beaulieu*. Le choix de ces mobilités est expliqué via des critères économiques, écologiques et sanitaires (éviter le stress, rester en forme).

A l'inverse, les mobilités motorisées se caractérisent surtout par d'importants temps et distances de trajet. Le choix est expliqué très différemment selon la motorisation : pour la voiture ce sont des critères de confort ; le bus est lui particulièrement subi ou du moins, choisi par défaut.

Le choix s'expliquera évidemment par d'autres critères. Au regard des analyses présentées dans ce document, nous pouvons avancer que chez les utilisateurs de La Rochelle Université, le choix de mobilité est également lié à la distance et au temps de trajet domicile-université, ainsi qu'au statut (étudiants/personnel).

L'utilisation plus importante de la voiture chez le personnel que chez les étudiants pourra potentiellement s'expliquer par un pouvoir d'achat plus important mais également par la fréquence plus importante d'étapes sur le trajet, de nature variée (notamment amener ses enfants à l'école et faire les courses).

D'autres éléments nous sont plus difficilement accessibles, comme le rôle joué par la sensibilité et/ou la maîtrise des questions climatiques/environnementales des répondants dans leur choix.

Les associations entre le choix de mobilité et d'autres variables sont également à interpréter avec réserve. En effet, nous pouvons considérer que dans le questionnaire, plusieurs variables sont initialement corrélées, comme le statut et la tranche d'âge (les étudiants étant majoritairement plus jeunes que les membres du personnel). Dans ce contexte, tester l'association du choix avec une seule variable à la fois plutôt que toutes ensemble augmente le risque que nous validions l'existence d'une liaison à tort. Nous n'avons malheureusement pas pu réaliser une analyse multivariée type MANOVA.

L'idéal serait, par exemple, de construire un modèle de choix discret à variables latentes, ce qui n'est pas le sujet de ce rapport.

Les répondants ayant aujourd'hui une mobilité motorisée semblent, pour diverses raisons, peu enclins à changer. De plus, l'instabilité du mode bus laisse craindre, quand l'occasion se présentera, que le report modal de cette population se fasse conséquemment sur la voiture (ce qui est peu souhaitable). Ceci souligne l'importance de la mise en place d'un projet d'accompagnement au changement, tel que proposé par AGREMOB. L'objectif d'un tel projet doit également être de s'assurer de la pérennité des comportements plus durables, notamment en poursuivant le travail de sensibilisation et en garantissant une bonne expérience des mobilités non-motorisées.

ANNEXES

SUR LES TESTS D'ASSOCIATION

Détail du choix des tests :

Tous les tests sont calculés au seuil d'erreur α (lère espèce) de 5%.

Dans cette étude, il s'agit presque systématiquement de tester l'**association entre le choix de mobilité** (qualitatif) et **une autre variable**.

Quand cette autre variable est également **qualitative**, le test du **khi2** est utilisé. Ce test repose en partie sur le concept d'effectifs théoriques. Quand une ou plusieurs classes se retrouvent avec un effectif théorique inférieur à 5, les conditions de validité du Khi2 ne sont pas réunies. Dans ce cas, un **test exact de Fisher** (un équivalent non-paramétrique) est effectué à la place, calculé avec la méthode Monte Carlo en 10 000 simulations. Il arrive que, en raison de la grande taille du tableau de contingence, le test exact de Fisher ne puisse également pas être exécuté. Dans ce cas, nous considérons qu'il n'est pas possible de se prononcer sur l'existence ou non d'une association entre les variables.

Quoi qu'il en soit, **pour ces deux tests**, et d'après le contexte, nous avons retenu les coefficients dits de **Contingence** et **V de Cramer** pour l'étude du lien. Le tableau suivant est utilisé pour sa caractérisation :

Valeur absolue des coefficients	Interprétation
Entre 0 et 0,05	Comme inexistant
Entre 0,05 et 0,1	Très faible
Entre 0,1 et 0,2	Faible
Entre 0,2 et 0,4	Modéré
Entre 0,4 et 0,8	Fort
Entre 0,8 et 1	Colinéarité

Quand la seconde variable est **quantitative**, le test non-paramétrique de **Kruskal-Wallis** est utilisé.

Une ANOVA aurait été préférable, seulement les conditions de validité de ce test ne se sont jamais vérifiées.

Nous accompagnons ce test d'une **comparaison multiple par paire** selon la procédure de Steel-Dwass-Critchlow-Fligner.

Une comparaison mutliple par paire permet de déterminer plus précisément quelles moyennes (sur la seconde variable étudiée par le test) de nos échantillons (ici les différents modes de transport) sont **significativement différentes** des autres et

lesquelles ne le sont pas. Dire qu'une moyenne est "non-significativement différente d'une autre" revient à dire que les deux moyennes sont en réalité égales.

Les tests de Kruskal-Wallis ont été utilisés sur les variables distance de trajet et temps de trajet. Nous disposons également de ces variables sous forme catégorielle.

Nous aurions souhaité ajouter un second test d'association, cette fois sur les catégories (avec un khi2), pour obtenir les mêmes coefficients de corrélation que sur nos variables qualitatives. Toutefois, pour les deux variables, il n'a pas été possible de calculer ni un khi-2 d'association, ni un test exact de Fisher. La force du lien n'est donc pas caractérisée pour ces deux variables.

Dès le premier test d'association, entre mobilité et statut, nous avons détecté un **lien fort**. Afin de minimiser l'augmentation du risque d'erreur de première espèce par effet de covariances entre variables explicatives, nous avons choisi de **tester séparément étudiants et personnel** pour le reste des tests. Par conséquent, au vu de la très faible proportion de personnel à pied et en bus, nous **excluons également** ces deux modes dans les test effectués sur le personnel.

SUR LA MATRICE DU CHOIX

Pour construire la matrice, un test de comparaison de moyennes a été effectué sur chaque critère, l'un après l'autre, avec le mode de transport comme variable explicative (donc le critère en variable dépendante).

Les conditions de validité de l'ANOVA n'étaient vérifiées pour presque aucun critère, nous avons donc choisi le test de Kruskal-Wallis ici aussi. Nous accompagnons ce test d'une comparaison multiple par paire selon la procédure de Steel-Dwass-Critchlow-Fligner.

L'ensemble nous permet de faire ressortir les moyennes étant à la fois significativement différentes des autres et les plus élevées ou, au contraire, les plus basses. Notre échelle d'accord s'étend de 1 à 5, avec la valeur 3 correspondant à une situation de neutralité (ni d'accord, ni pas d'accord).

Quand un mode de transport obtiens, sur un critère, une moyenne à la fois significativement différente des autres et la plus élevée (tout en étant supérieure à 3), nous considérons que ce critère est un **"facteur attractif"** pour ce mode de transport. A l'inverse, si la moyenne est la plus basse (tout en étant inférieure à 3) ce critère est considéré comme **"facteur répulsif"** pour le mode de transport concerné.

La matrice permet de visualiser l'ensemble de ces facteurs.

Le facteur attractif d'un mode de transport va avoir tendance à orienter le choix de mobilité du répondant vers ce mode de transport, s'il est sollicité et/ou apparaît chez le répondant (ou dans l'environnement dans lequel il évolue).

A l'inverse, un facteur répulsif aura tendance à éloigner le répondant de l'utilisation de ce mode de transport.

Un facteur propre est un facteur qui est significativement différent et le plus élevé ou bas chez un seul mode de transport.

Un facteur commun est un facteur partagé par plusieurs modes de transport, c'est à dire que les moyennes de ces modes ne sont pas significativement différentes entre-elles, en revanche elles le sont comparé au reste des moyennes et sont conjointement les plus élevées/basses.

TESTS D'ASSOCIATION : LES CHIFFRES

ENTRE LE MODE DE TRANSPORT ET UNE SECONDE VARIABLE

SECONDE VARIABLE	TYPE	P-VALUE	COEFFICIENTS																											
STATUT DES RÉPONDANTS	KHI-2	<0,0001	Coefficient de contingence	0,426																										
			V de Cramer	0,471																										
STATUT SALARIAL DU PERSONNEL	TEST EXACT DE FISHER	<0,0001	Coefficient de contingence	0,299																										
			V de Cramer	0,222																										
GENRE CHEZ ÉTUDIANTS	KHI-2	0,037	Coefficient de contingence	0,101																										
			V de Cramer	0,102																										
GENRE CHEZ PERSONNEL	TEST EXACT DE FISHER	0,07	PAS D'ASSOCIATION																											
TRANCHE D'ÂGE CHEZ ÉTUDIANTS	TEST EXACT DE FISHER	0,271	PAS D'ASSOCIATION																											
MODE AVANT LES 18 ANS CHEZ PERSONNEL	TEST EXACT DE FISHER	0,871	PAS D'ASSOCIATION																											
DISTANCE DE TRAJET CHEZ ÉTUDIANTS	KRUSKAL-WALLIS	<0,0001	Comparaison multiple par paires :																											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Echantillon</th> <th>Effectif</th> <th colspan="4">Groupes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A pieds</td> <td>364</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vélo</td> <td>140</td> <td></td> <td>B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bus</td> <td>118</td> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Voiture</td> <td>195</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>	Echantillon	Effectif	Groupes				A pieds	364	A				Vélo	140		B			Bus	118			C		Voiture	195	
Echantillon	Effectif	Groupes																												
A pieds	364	A																												
Vélo	140		B																											
Bus	118			C																										
Voiture	195				D																									
DISTANCE DE TRAJET CHEZ PERSONNEL	KRUSKAL-WALLIS	<0,0001	Comparaison multiple par paires :																											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Echantillon</th> <th>Effectif</th> <th colspan="2">Groupes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vélo</td> <td>104</td> <td>A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Voiture</td> <td>145</td> <td></td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table>	Echantillon	Effectif	Groupes		Vélo	104	A		Voiture	145		B															
Echantillon	Effectif	Groupes																												
Vélo	104	A																												
Voiture	145		B																											
TEMPS DE TRAJET CHEZ ÉTUDIANTS	KRUSKAL-WALLIS	<0,0001	Comparaison multiple par paires :																											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Echantillon</th> <th>Effectif</th> <th colspan="4">Groupes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A pieds</td> <td>364</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vélo</td> <td>140</td> <td></td> <td>B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Voiture</td> <td>195</td> <td></td> <td></td> <td>C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bus</td> <td>118</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>	Echantillon	Effectif	Groupes				A pieds	364	A				Vélo	140		B			Voiture	195			C		Bus	118	
Echantillon	Effectif	Groupes																												
A pieds	364	A																												
Vélo	140		B																											
Voiture	195			C																										
Bus	118				D																									

SECONDE VARIABLE
TYPE
P-VALUE
COEFFICIENTS
**TEMPS DE TRAJET CHEZ
PERSONNEL**

 KRUSKAL-
WALLIS

<0,0001

Comparaison multiple par paires :

Echantillon	Effectif	Groupes	
Vélo	104	A	
Voiture	145		B

**ÊTRE BOURSIER OU
NON (CHEZ
ÉTUDIANTS)**

KHI-2

0,002

Coefficient de contingence	0,134
V de Cramer	0,135

Significativité par case (test de fisher) :

boursier \ mobilité	Voiture	Bus	Vélo	A pieds
Non	>	>	>	<
Oui	<	<	<	>

Les valeurs affichées en rouge sont significatives au seuil alpha=0,05
**HEURE D'ARRIVÉE
CHEZ PERSONNEL**

 TEST EXACT
DE FISHER

0,244

PAS D'ASSOCIATION

**HEURE DE DÉPART
CHEZ ÉTUDIANTS**

KHI-2

<0,0001

Coefficient de contingence	0,242
V de Cramer	0,144

**HEURE DE DÉPART
CHEZ PERSONNEL**

 TEST EXACT
DE FISHER

<0,0001

Coefficient de contingence	0,363
V de Cramer	0,389

**FIXITÉ DES
HORAIRE CHEZ
ÉTUDIANTS**

KHI-2

0,569

PAS D'ASSOCIATION

**FIXITÉ DES
HORAIRE CHEZ
PERSONNEL**

KHI-2

0,001

Coefficient de contingence	0,214
V de Cramer	-0,220

Significativité par case (test de fisher) :

Fixité \ Mobilité	Voiture	Vélo
Non	<	>
Oui	>	<

Les valeurs affichées en rouge sont significatives au seuil alpha=0,05
**PRÉSENCE OU NON
D'ÉTAPES SUR LE
TRAJET CHEZ
ÉTUDIANTS**

KHI-2

0,034

Coefficient de contingence	0,102
V de Cramer	0,103

**PRÉSENCE OU NON
D'ÉTAPES SUR LE
TRAJET CHEZ
PERSONNEL**

KHI-2

0,0002

Coefficient de contingence	0,233
V de Cramer	-0,240

DÉTAILS DU FORMULAIRE D'ENQUÊTE

QUESTIONS

CHOIX DE RÉPONSE

INDIQUEZ VOTRE DEGRÉ D'ACCORD AVEC LES PROPOSITIONS SUIVANTES POUR EXPLIQUER LE CHOIX DE VOTRE MODE DE TRANSPORT HABITUEL.

Degrés d'accord possibles : Tout à fait d'accord ; Plutôt d'accord ; Ni d'accord ni pas d'accord ; Plutôt pas d'accord ; Pas du tout d'accord

- C'est plus économique
- C'est plus écologique
- Je me sens plus en sécurité
- Je me sens moins stressé(e)
- Cela me permet d'être indépendant(e)
- Cela me permet de rester en forme
- Cela répond à mes contraintes familiales
- Cela m'évite d'être exposé(e) au mauvais temps
- C'est plus pratique
- Ce moyen de transport m'appartient
- La durée de trajet ne varie pas
- C'est plus confortable
- Je ne peux pas faire autrement

QU'EST CE QUI VOUS DÉCIDERAIT À UTILISER UN AUTRE MODE DE TRANSPORT DE VOTRE DOMICILE À VOTRE TRAVAIL/LIEU D'ÉTUDES ?

- Trop d'embouteillages, de circulation
- Une durée de trajet plus courte
- Un garage à vélos abrité/sécurisé sur votre lieu d'études/de travail
- Des pistes cyclables plus nombreuses et plus sécurisées (si oui précisez où)
- Le parking payant pour les voitures sur votre lieu d'études/de travail
- Moins de places de parking pour les voitures sur votre lieu d'études/de travail
- Le coût de votre mode de déplacement actuel qui deviendrait trop élevé (essence, entretien, péage, stationnement...)
- Une indemnité financière pour l'utilisation des modes alternatifs (salariés uniquement)
- Des transports en commun moins chers, voire gratuits
- Le prêt d'un moyen de transport (comme le prêt d'un vélo ou d'un abonnement bus)
- La présence de services de transports à proximité de votre domicile (bus, train ou mobilité en libre-service)
- La présence de services de transports à proximité de votre lieu d'études/travail (bus, train ou mobilité en libre service)
- La présence de stations Yélo à proximité de mon domicile ou de mon lieu d'études/travail
- La mise à disposition de véhicules/vélos par l'employeur pour les déplacements professionnels (salariés uniquement)
- La mise en place d'une application de covoiturage entre étudiants ou salariés
- Des horaires et une fréquence des transports en commun plus adaptés à vos besoins
- Le fait de pouvoir utiliser ce mode de transport avec des amis
- De nouvelles conditions de travail/études (télétravail, cours à distance)
- Des échanges sur mes choix de mobilité avec un coach mobilité
- Autre:

BIBLIOGRAPHIE

SUR LES ENJEUX DE LA MOBILITÉ

Guide pour une mobilité quotidienne bas carbone, The Shift Project, février 2020

Agir en cohérence avec les ambitions, HCC, juin 2020

SUR LE MODÈLE AVOID - SHIFT - IMPROVE

Guide pour une mobilité quotidienne bas carbone, The Shift Project, février 2020

SUR L'AUTO-PARTAGE

Note d'analyse ; L'autopartage : oui mais seulement en complément d'alternatives à la voiture en solo, The Shift Project, juin 2018

SUR LE TÉLÉTRAVAIL

Étude sur la caractérisation des effets rebonds induits par le télétravail, Ademe, septembre 2020

Décarboner la mobilité dans les zones de moyenne densité, The Shift Project, septembre 2017

SUR L'HYDROGÈNE

Les avis de l'ADEME : le vecteur hydrogène dans la transition énergétique, ADEME, avril 2018

Analyse du Cycle de Vie relative à l'hydrogène : production d'hydrogène et usage en mobilité légère, ADEME, septembre 2020

Fiche technique : l'hydrogène dans la transition énergétique, ADEME, mars 2018

Entre illusions et scepticisme, quel rôle pour l'hydrogène dans la mobilité décarbonée ?, Carbone 4, article paru dans la newsletter "décryptage de la mobilité", octobre 2020

Sus à l'hydrogène !, Jean-Marc Jancovici, article sur le site de l'auteur, octobre 2020

SUR LES VEL

Livre blanc : Le rôle des trottinettes électriques et des véhicules électriques légers dans la réduction des émissions de CO2 en ville, Carbone 4, septembre 2019

DROITS D'AUTEUR

Image p.1 : Aaron Burden on Unsplash
Image p.2 : Nick Fewings on Unsplash
Image p.4 : Laura Ockel on Unsplash
Image p.6 : Scott Graham on Unsplash
Image p.12 : Library of Congress on Unsplash
Image p.15 : Taneli Lahtinen on Unsplash
Image p.17 : Denis Vdovin on Unsplash
Image p.28 : Mr Xerty on Unsplash

