



expérimentations
navettes autonomes

Enquête terrain sur les Changements des Métiers de l'Exploitation TC



Le projet est soutenu dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir
opéré par l'ADEME
Appel à projet EVRA Expérimentation du véhicule routier autonome
Convention de contractualisation n° 1982C0050

Projet labellisé par

Information

Livrable L4.6.2.

Version 1.1 : Approuvée Copl ENA

Date : 15.03.2023

Niveau de diffusion : Public

Auteurs

Paul Stephan – Modes de Villes

Pol Henry – Modes de Villes

Louafi Bouzouina – ENTPE

Chloé Morhain -- ENTPE

Relecteurs

Philippe Vezin – Université Gustave Eiffel

Astrid Bocher – Université Gustave Eiffel

Magali Pierre – EDF R&D

Coordinateur

Philippe Vezin – Université Gustave Eiffel

Université Gustave Eiffel

Cité des mobilités - 25 av. François Mitterrand, Case 24

69675 Bron Cedex

France

Tel: +33 4 72 14 23 79

Email : philippe.vezin@univ-eiffel.fr

www.experimentations-navettes-autonomes.fr

Avertissement

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et aucune garantie n'est donnée quant à leur adéquation à un usage particulier. Les membres du consortium ne seront pas responsables des dommages de toute nature, y compris, sans limitation, les dommages directs, spéciaux, indirects ou consécutifs qui peuvent résulter de l'utilisation de ces matériaux, sous réserve de toute responsabilité obligatoire en raison de la loi applicable. Bien que les efforts aient été coordonnés, les résultats ne reflètent pas nécessairement l'opinion de tous les membres du consortium ENA.

© 2020 Consortium ENA

RESUME EXECUTIF

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre du projet national d'Expérimentation de Navettes Autonomes (ENA) qui participe au développement des véhicules autonomes routiers, et plus particulièrement à leur introduction au sein des réseaux de transports en commun.

Le secteur de l'exploitation des transports en commun est aujourd'hui investi par une diversité d'acteurs et de corps de métiers qui se sont développés au fil des années pour assurer le bon fonctionnement du service rendu aux usagers. Une automatisation de la conduite des véhicules dédiés au transport collectif ne serait pas sans conséquence sur l'évolution du marché de l'emploi de ce secteur et pourrait entraîner une redéfinition des contours de certains métiers. L'objectif de ce rapport consiste à questionner l'avenir des métiers du champ de l'exploitation des transports en commun au prisme d'un déploiement de véhicule automatisés.

La question de l'évolution des métiers du champ de l'exploitation des transports et des liens qu'ils peuvent entretenir sous une perspective de mobilité automatisée reste un angle « mort ». Le dessein poursuivi par ce rapport est avant tout de produire de la connaissance sur le sujet et d'identifier les branches qui mériteraient d'être davantage investiguées. En s'appuyant sur les résultats issus d'une étude qualitative, ce rapport a permis de 1) mettre la lumière sur les métiers actuels, 2) soulever des points sensibles qui entourent les formes de déploiement des véhicules automatisés, 3) proposer des scénarios prospectifs relatifs aux avènements possibles des métiers, 4) interroger le rôle et les responsabilités des acteurs, notamment l'exploitant et le constructeur et 5) mettra en avant des enjeux de formation.

Au-delà de ce premier éclairage, cette étude exploratoire montre que beaucoup de questions demeurent quant à l'avenir des métiers de l'exploitation des transports en commun au prisme d'une automatisation des véhicules. Un curseur d'investigation mériterait certainement d'être accentué tant les conséquences sur le marché de l'emploi ne sont pas anodines.

TABLES DES MATIERES

1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE	1
2. ÉTAT DES LIEUX DES MÉTIERS DE L'EXPLOITATION DES TRANSPORTS EN COMMUN	3
2.1. LES MÉTIERS DE L'EXÉCUTION	3
2.2. LES MÉTIERS SUPPORTS DE L'EXÉCUTION	4
3. UN AVENIR DES MÉTIERS EN POINTILLÉS	7
3.1. DES INCONNUES QUI ENTOURENT L'ARRIVÉE DE L'AUTOMATISATION ET L'AVENIR DES MÉTIERS	7
3.2. L'EXPLOITATION ET LE NUMÉRIQUE	8
3.2.1. Une implantation progressive du numérique	8
3.2.2. Une digitalisation croissante du marché	9
4. SCÉNARIO A : UNE SUBSTITUTION DES CONSTRUCTEURS AUX EXPLOITANTS ?	11
4.1. QUELLE PLACE POUR LES EXPLOITANTS AVEC DES VÉHICULES À TRÈS HAUT DEGRÉ D'AUTOMATISATION ?	11
4.2. ENTRE CRAINTE SOCIALE DES MÉTIERS DE L'EXÉCUTION ET VISIONS D'OPPORTUNITÉS	12
4.3. LES MÉTIERS CONSTRUCTEURS : UN MARCHÉ EN DÉVELOPPEMENT ?	13
4.4. DES PLUS-VALUES MÉTIERS À VALORISER ?	15
5. SCÉNARIO B : UN REMANIEMENT DES MÉTIERS DE L'EXPLOITATION	17
5.1. DES VÉHICULES AVEC UNE PERSONNE À BORD ?	17
5.2. LE MÉTIER D'OPÉRATEUR	18
5.2.1. Un aspect humain à conserver	19
5.2.2. Un attachement à la conduite comme caractéristique du métier	20
5.2.3. Les enjeux de l'expérience professionnelle	20
5.2.4. Le rapport au numérique et à la technologie	21
5.2.5. Quelles missions de l'opérateur à bord de la navette ?	22
5.3. DES TYPOLOGIES DE VÉHICULES ET DE TERRITOIRES QUI IMPACTENT LES SCENARIOS	22
5.3.1. Des formes de véhicules qui restent à définir	22
5.3.2. L'influence du contexte territorial de déploiement	23
5.3.3. Des incertitudes sur le cadre juridique	24
5.4. LES IMPACTS SUR LES MÉTIERS DE L'EXPLOITATION	24
5.4.1. Une évolution dans les métiers actuels de l'exploitation	25
5.4.2. L'automatisation comme solution aux problématiques actuelles du métier de conducteur	25
5.4.3. La présence humaine : un impact non négligeable sur l'avenir de la filière métier	26
5.4.4. Difficile prospective de l'avenir métiers	26
5.4.5. Une montée en compétences et en complexité de certains métiers	27

6. DES MÉTIERS ET DES RÔLES À DÉFINIR	31
6.1. DE L'OPÉRATEUR AU SUPERVISEUR	31
6.2. LA RÉPARTITION DE LA MAINTENANCE DES VÉHICULES	33
6.3. DES RESPONSABILITÉS JURIDIQUES EN SUSPENS	35
6.4. QUELS EXPLOITANTS POUR LA MOBILITÉ AUTOMATISÉE ?	35
6.5. UN RÉFÉRENTIEL MÉTIERS À CONSTRUIRE EN COMMUN	36
7. LA MOBILITÉ AUTOMATISÉE FACE AUX ENJEUX DE LA FORMATION	39
7.1. UN VIRAGE À PRENDRE PAR LES STRUCTURES D'ENSEIGNEMENT ET DE FORMATION.....	39
7.2. LA NÉCESSITÉ D'UNE FORMATION INTERNE AUX ENTREPRISES.....	39
7.3. LES ENJEUX DU RECRUTEMENT	41
8. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	43
ANNEXE A : GUIDE D'ENTRETIEN – EXPLOITATION	45
ANNEXE B : GUIDE D'ENTRETIEN – CONDUCTEUR	47

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Réalisée entre décembre 2022 et février 2023, cette enquête qualitative a pour dessein d'interroger différents corps de métiers qui peuvent agir aujourd'hui au quotidien dans le champ de l'exploitation des transports en commun, et de questionner le développement de la mobilité autonome et l'évolution des métiers.

Pour mener à bien à cette enquête, un travail d'investigation a été réalisé auprès de différents acteurs par le biais d'entretiens semi-directifs. Des entretiens exploratoires auprès de personnes ressources du projet ENA et d'enseignants liés aux métiers des transports effectués au préalable ont permis de structurer les éléments méthodologiques à aborder avec les enquêtés. Suite à cela, 11 entretiens semi-directifs ont pu être réalisés et constituent les données récoltées dans cette étude.

La population d'enquête est donc constituée de cinq structures : d'eux d'entre-elles sont partenaires du projet ENA (un constructeur de véhicules automatisés et un exploitant) et les trois autres sont des exploitants de transports de voyageurs (bus, autocars, métro, tramway, entre autres) non directement concernés aujourd'hui par la mobilité autonome.

Les profils des personnes interrogées en entretien se répartissent comme suit :

- Un responsable de développement (constructeur)
- Deux responsables d'exploitation (exploitant)
- Deux responsables « études et méthodes d'exploitation » (exploitant)
- Deux « conducteurs » ayant participé aux expérimentations ENA (exploitant)
- Une référente Ressources Humaines (exploitant)
- Un formateur (exploitant)
- Deux responsables « développement et innovation » (exploitant)

Il est important de bien considérer le caractère exploratoire de cette enquête. Ici, son objectif est bien de dégager des éléments de compréhension et de réflexion, mais elle ne couvre pas de manière exhaustive ce que seront ou pourraient être les métiers de l'exploitation des transports en commun au prisme d'une arrivée de véhicules automatisés de demain. Il est donc nécessaire d'identifier ici quelques limites de cette enquête pouvant entraîner certains biais analytiques. En effet, la population d'enquête reste quelque peu restreinte au regard de la variété des enjeux. Également, un travail de terrain plus conséquent pourrait apporter le regard manquant de certains acteurs et/ou métiers clés.

Objectifs du Livrable

- Explorer et cartographier les métiers du domaine de l'exploitation des transports publics collectifs.
- Identifier des axes vecteurs de changement liés aux véhicules automatisés.
- Dégager des tendances de l'avenir des métiers.

2. ÉTAT DES LIEUX DES MÉTIERS DE L'EXPLOITATION DES TRANSPORTS EN COMMUN

Aujourd'hui, le fonctionnement d'un service de transports en commun réunit une diversité d'acteurs et donc de métiers. Couramment, il est possible de retrouver trois grandes branches d'acteurs qui participent à la mise en place d'un réseau de transport en commun : une autorité organisatrice (ex : une collectivité) qui émet un besoin de déploiement sur un territoire, un exploitant qui gère le réseau de transport au quotidien, ainsi qu'un constructeur qui apporte du matériel de déploiement.

Nous effectuons ici un focus sur les types de métiers et compétences au sein d'une structure d'exploitation aujourd'hui. Des structures qui n'exploitent donc pas nécessairement des véhicules automatisés.

2.1. LES MÉTIERS DE L'EXECUTION

Au sein du champ de l'exploitation des transports en commun, une branche de métiers que nous pouvons intituler comme celle de "l'exécution" concerne des métiers directement liés à un travail de terrain du quotidien. Ces métiers agissent au bon fonctionnement des lignes de transport.

Le métier qui, peut-être, est celui le plus en "première ligne" de ce quotidien de l'exécution est celui de **conducteur** de véhicule. Si la mission principale des conducteurs est d'assurer la conduite, leur rôle ne se cantonne pas à cette seule tâche et est néanmoins plus étoffé (information aux voyageurs, vérification de matériel, etc.).

"Dans l'exploitation, on ne se rend pas compte de tout ce qu'il y a autour de la conduite. Pour un conducteur, la part de conduite représente peut-être 30% de son travail. Il y a 70% de son travail qui va être la vérification du véhicule chaque matin, le signalement de tout incident, le traitement de tous les incidents, l'entretien du véhicule. En fait, il y a énormément de temps annexes à la conduite. Aujourd'hui, la part conducteur avec le conducteur derrière un volant représente 30% de l'exploitation."

Responsable d'exploitation - n°1

Selon les caractéristiques des lignes de transport et des structures exploitantes, les effectifs de conducteurs vont naturellement être variables en termes de taille et de profils. Cependant, certains traits, plus ou moins communs, apparaissent concernant les profils de conducteurs investis chez les exploitants. Ces conducteurs sont majoritairement des hommes.

On constate un écart important en termes d'âge motivé par des profils très hétérogènes de conducteurs (ex : des jeunes de vingt ans qui côtoient des retraités qui reprennent du service), ou encore un niveau de formation de type CAP ou infra-bac. Il est important de retenir que les profils de conducteurs sont très variés et que, finalement, les conducteurs d'aujourd'hui viennent de tous horizons.

Avec les conducteurs, les métiers liés à la **maintenance** apparaissent également essentiels à l'exécution quotidienne d'une ligne de transport en commun. La maintenance pouvant concerner des éléments mécaniques ou électromécaniques des modes de transports, ce sont donc des mécaniciens et des électrotechniciens qui sont susceptibles d'intervenir sur ces besoins. La maintenance étant également concernée par des questions liées aux logiciels et systèmes des outils de l'exploitation, ce sont donc ici davantage des profils d'ingénieurs qui peuvent être mobilisés.

Des agents de terrain tels que les **régulateurs** participent également, de manière très opérationnelle, au bon fonctionnement d'une ligne de transport. Leurs missions sont doubles car ils interviennent en direct sur les problématiques des lignes (panne, problème de clientèle, accident, embouteillages, déviation, absence d'un conducteur, etc.), et sont investis dans des tâches plus organisationnelles (planification des plannings, organisation du travail conducteur, anticiper les aléas des trajets et réorganiser les parcours, etc.).

2.2. LES METIERS SUPPORTS DE L'EXECUTION

En parallèle des métiers de l'exécution dont les activités sont d'ordre purement opérationnel, certaines professions ont pour mission de les assister, de leur offrir un cadre d'organisation ou encore de développer les activités de l'entreprise. Nous pouvons considérer ces métiers comme des "supports" de la mise en exécution et de la mise en œuvre des compétences opérationnelles. Parmi ces fonctions supports figurent une multitude de professions qui mettent à jour la variété des services et compétences pouvant exister dans l'organisation du travail de l'exploitation des transports en commun. La présence, les formes ou dénominations de ces métiers varient selon les structures.

Parmi les métiers les plus en lien avec ceux de l'exécution, nous retrouvons logiquement ceux dont les compétences permettent d'organiser leur application opérationnelle. Ces profils de métiers présentent des compétences managériales ou de formation et sont soumis à des responsabilités en termes de gestion d'effectifs. Leurs missions sont variables selon les profils mais peuvent aller de l'organisation du travail des équipes (conducteurs, administratifs) à l'intégration, le management, le travail disciplinaire, le suivi, la gestion-planification, la participation aux entretiens d'embauche jusqu'à l'organisation de réunions. Il s'agit de formateurs, employés, responsables d'exploitation, ou managers de conducteurs.

D'autres profils de métiers constituent des relais pour les activités de formation et d'exploitation et se retrouvent donc parfois liés de manière indirecte aux métiers de l'exécution. Leur fonction est de donner un cadre à l'organisation sur différents plans : juridique, administratif et ressources humaines. Ils sont à l'interface entre l'opérationnel et l'encadrement.

Leurs missions sont la réalisation d'entretiens d'embauche, au recrutement, au suivi ou à la gestion de contrats. Ils possèdent souvent des responsabilités légales, humaines et sociales : il s'agit d'employés ou responsables administratif-juridique-RH.

D'autres profils supports, souvent plus qualifiés, occupent une place importante dans les métiers de l'exploitation, moins lié à la dimension opérationnelle et à l'exécution. Ces profils participent plus indirectement par un travail de diagnostic, d'études et/ou de développement de l'entreprise (innovations, marchés et expérimentations). Leurs missions varient selon les profils, les structures et les services, mais peuvent comprendre :

- L'élaboration de projets ;
- La recherche d'améliorations techniques ;
- L'analyse de données ;
- La mise en place d'une politique RSE ;
- La prévention de la fraude ;
- La communication et le marketing ;
- Les réponses aux appels d'offres, gestion de marchés-partenariats ;
- La prospection commerciale, etc.

Il est possible de recenser une forte variété de postes et d'intitulés parmi ces métiers. En voici quelques exemples non exhaustifs auxquels il est souvent adossé une compétence spécifique : chargé d'étude, responsable de service, directeur général ou de service, président, ingénieur, etc.

Par ailleurs, le secteur de l'exploitation des transports en commun n'échappe pas aux processus de digitalisation des métiers. Depuis plusieurs années on assiste à l'automatisation de lignes de métro, l'incorporation de capteurs de suivi GPS sur les bus ou la numérisation de certains outils professionnels. Par conséquent, certains métiers de l'exécution ou du support voient déjà leurs missions et leurs outils évoluer, tandis que de nouveaux postes ont pu voir le jour. Par exemple, les nouveaux outils de supervision apportent des possibilités de suivi des tournées des conducteurs à des responsables d'exploitation, et les premières vagues d'automatisation de métros ont nécessité l'apparition de profils de superviseurs.

“Au métro, comme il n’y a pas de conducteur, les métiers se focalisent sur la supervision donc au poste de commandes centralisés. Donc là, il y a des compétences, on cherche des capacités un petit peu plus pointues. Superviser un métro automatique, c’est avoir de l’action réflexe et puis comprendre des procédures de sécurité qui sont quand même assez spécifiques, donc là on fait appel à des catégories d’agents de maîtrise voire cadres assimilés comme on dit chez nous qui font tourner le métro, donc à distance, et on a sur le terrain des agents de maîtrise qui sont là pour faire en sorte que les installations commerciales fonctionnent correctement, c’est-à-dire les stations et en cas de panne de métro, peuvent prendre la main. Ce ne sont pas des conducteurs, mais ils sont qualifiés pour prendre en manuel des rames qui ne répondraient pas, par exemple, depuis des commandes envoyées par le poste centralisé.”

Responsable “études et méthodes d’exploitation” - n°1

Ces formes d'évolution de métiers de l'exploitation des transports en commun restent toutefois restreintes. L'enjeu du présent rapport est donc de questionner ces dynamiques sous différentes perspectives et sous différents degrés (expérimentés, potentiels ou à venir) d'automatisation des véhicules.

Que retenir ?

- Une variété de profils de métiers chez les exploitants.
- Un apport considérable des métiers de l'exécution au bon fonctionnement quotidien d'un réseau de transports en commun.
- Des métiers de terrain et des métiers supports complémentaires.

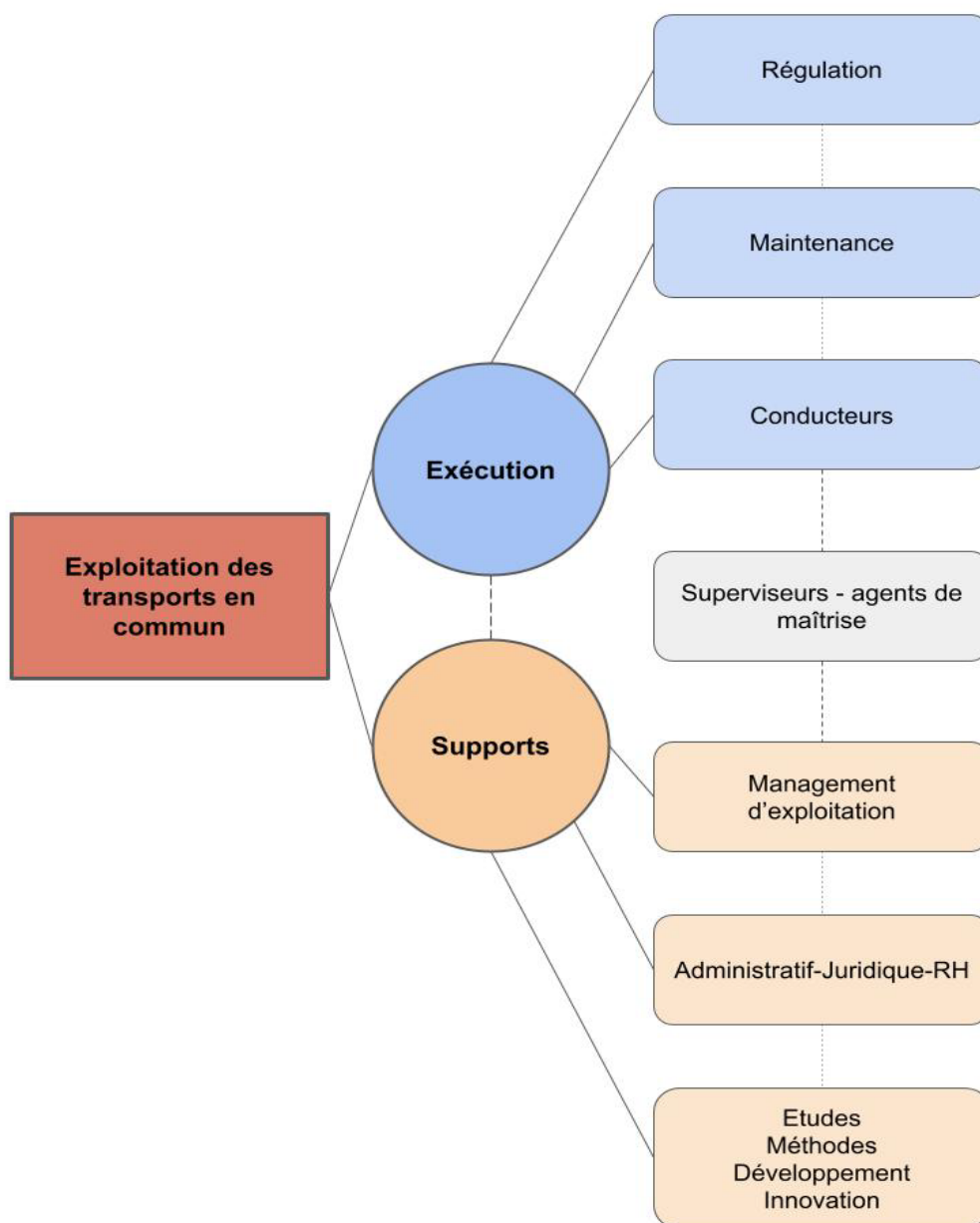


FIGURE 1 : SCHEMATISATION DES BRANCHES METIERS DU CHAMP DE L'EXPLOITATION DES TRANSPORTS EN COMMUN

3. UN AVENIR DES METIERS EN POINTILLES

En lien avec les progrès technologiques, l'avenir des métiers de l'exploitation reste en suspens. L'appropriation des outils numériques est aujourd'hui un nouvel impératif du marché. Le processus d'intégration du numérique entraîne d'ores et déjà des évolutions au sein de cet univers professionnel, et participe à la création de certaines incertitudes.

3.1. DES INCONNUES QUI ENTOURENT L'ARRIVEE DE L'AUTOMATISATION ET L'AVENIR DES METIERS

L'automatisation de la conduite dans les transports en commun n'est pas nouvelle, en attestent notamment différentes lignes de métro automatiques mises en service depuis plusieurs années (ex : Lille, Lyon, Paris, Toulouse, entre autres). Néanmoins, l'automatisation de la conduite de transports routiers reste, pour l'instant, une perspective lointaine dont les contours sont difficiles à définir.

La première inconnue réside dans l'échéance de temps à laquelle les navettes et/ou véhicules automatisés vont pouvoir réellement transporter des voyageurs au quotidien. Peu importe leur expérience sur ces expérimentations, l'automatisation apparaît comme un sujet lointain pour les exploitants.

“Ça nous paraît encore quelque chose de lointain, même si là je m'imagine dans un futur, j'allais dire un futur pas lointain mais pas si proche que ça parce que les choses vont très vite. Aujourd'hui, on va dire une quinzaine d'années peut-être ?”

Responsable “études et méthodes d'exploitation” - n°1

“Quelle échéance ? Je n'en sais rien, franchement. J'aimerais bien le savoir moi aussi, mais j'en ai aucune idée.”

Responsable « développement et innovation » - n°1

“Aujourd'hui, on n'a pas encore de navette autonome sur notre secteur. Pour l'instant, on n'en est pas encore à ce sujet-là.”

Responsable d'exploitation - n°1

L'échéance de déploiement des navettes et véhicules automatisés reste floue dans les discours des acteurs. Des inconnues persistent également sur les types de dessertes, les territoires d'expérimentation et la forme de ces véhicules. Le déploiement de véhicules automatisés aura inéluctablement un impact sur l'évolution des métiers du domaine de l'exploitation des transports en commun, mais il est réellement complexe de pouvoir aujourd'hui anticiper ces évolutions sans avoir de certitudes sur les formes de déploiement que connaîtront ces modes de transport.

“La complexité du véhicule autonome est telle que d'arriver au niveau où le véhicule peut aller n'importe où, n'importe comment sans connaître le chemin est encore une arlésienne très lointaine [...] On le sait très bien, le véhicule autonome ne résout pas tout. Le véhicule autonome n'est pas là pour remplacer les véhicules standards, peut-être un jour, peut-être dans 10 ans, dans 15 ans, peut-être que sur certaines lignes on aura des lignes autonomes telles que les lignes de métro. Il y a des lignes autonomes où il n'y a plus de conducteur, mais le conducteur a été déplacé vers un autre métier.”

Responsable de développement – Constructeur

“Ça me semble encore hyper lointain, surtout sur la partie scolaire [...] Ça me semble lointain, plutôt en termes de réalisation et d'adaptation des outils, ça me semble loin, ça ne me semble pas pour demain.”

Responsable “études et méthodes d'exploitation” - n°2

“J'ai moins de difficultés à envisager une navette autonome à l'intérieur d'un site fermé ou d'un site sécurisé que sur la voie publique.”

Responsable d'exploitation - n°1

3.2. L'EXPLOITATION ET LE NUMERIQUE

3.2.1. Une implantation progressive du numérique

Le marché de l'exploitation est également touché par la numérisation. Celle-ci a des conséquences multiples sur l'évolution des métiers, et des outils professionnels. Ainsi, on peut d'ores et déjà percevoir une sorte d'évolution numérique “naturelle” des métiers dans le secteur de l'exploitation. En fonction des structures, de leurs tailles et services proposés (urbain, interurbain, etc.), ces évolutions sont plus ou moins tangibles, perceptibles ou avancées.

“Dans l'interurbain on reste encore en retard [...] il y a moins d'exploitation et donc du coup il y a encore beaucoup de PME qui fonctionnent encore un peu “au tricot” comme on le dit.”

Responsable d'exploitation - n°1

Toutefois, ces changements n'investissent pas un corps de métier unique mais touchent plutôt une diversité de professions à des degrés divers. En effet, certains profils de l'exécution sont parfois moins à l'aise avec les outils numériques, bien que la gestion de leur travail par les métiers supports nécessite de plus en plus un recours à ces outils.

“Ça dépend également des compétences qu'on demande aux conducteurs. Moi, j'ai beaucoup de conducteurs, la plupart ne savent pas utiliser réellement un ordinateur, Excel ou quoi que ce soit, donc ça dépend encore une fois quelles missions on demande au conducteur.”

Responsable d'exploitation - n°1

Les métiers de la maintenance, notamment dans les grands groupes ou PME, semblent quant à eux plus familiers de ces outils. Dès lors, l'image pittoresque du mécanicien-réparateur semble s'être quelque peu estompée.

“Il y a vingt ans, dans les équipes d’atelier, on avait vraiment que des mécanos avec clés à molette et tournevis en mains. Mais, depuis vingt ans, l’ensemble des véhicules et des outils qu’on utilise en atelier ont déjà tellement évolué et ont déjà tellement intégré de numérique et d’informatique que les équipes qu’on trouve aujourd’hui en atelier sont déjà composées de profils de gens dont les expériences et les formations leur permettent d’appréhender sans difficultés particulières ces nouveaux outils-là [...] En plus, aujourd’hui, sur la quasi-totalité des autocars et autobus, et depuis plusieurs années, c’est bourré d’électronique et d’informatique et quand ils font le diagnostic du véhicule c’est avec un PC. Exactement comme ça se passe chez le garagiste pour une voiture individuelle.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

Conjointement, les métiers supports utilisent aujourd’hui de nombreux outils numériques sous des formes plus ou moins développées. Par exemple, des outils de géolocalisation par systèmes GPS, de communication, ou de traitement de données, sont aujourd’hui parfaitement intégrés aux processus de travail de métiers supports au sein de nombreuses structures. Les outils de gestion classiques de l’exécution suivent également ce mouvement.

“On va quand même au niveau du lien avec nos conducteurs vers une numérisation des échanges avec par exemple des plannings dématérialisés.”

Responsable “études et méthodes d’exploitation” - n°2

La nécessité d’usage du numérique est donc variable selon les typologies professionnelles. Si les métiers du support ou de la maintenance nécessitent un usage du numérique, le métier de conducteur requiert encore aujourd’hui une affinité moindre avec ces outils. Si certains conducteurs sont à l’aise avec ces outils qui font aujourd’hui partie du quotidien, d’autres connaissent plus de difficultés, par exemple avec la perte d’échanges d’informations en direct. Cela entraîne parfois des difficultés d’harmonisation entre les corps de métiers coutumiers du numérique, et ceux pour lesquels il s’avère moins nécessaire.

“Nous, à notre échelle, côté études-méthodes on va dire, on est beaucoup plus dans cette vision de la numérisation et des avantages que ça peut procurer même si on a conscience des limites des outils quand on les déploie et de la perte qu’il peut y avoir en termes de lien ou de d’explications qui peut exister quand on passe en numérique là-dessus.”

Responsable “études et méthodes d’exploitation” - n°2

3.2.2. Une digitalisation croissante du marché

Le numérique représente une réelle opportunité d’évolution pour les métiers de l’exploitation mais également pour le marché des transports en commun en termes d’innovation et de développement. Cette digitalisation ouvre la voie à une mobilité plus autonome et offre la place à de nouvelles structures et compétences, notamment chez les constructeurs. À des stades de maturité divers, avec ces nouvelles possibilités d’automatisation, une nouvelle offre de services a déjà pu voir le jour. Cette digitalisation du marché a notamment permis de voir apparaître des premières formes de mobilité “autonome” dont font partie les métros automatiques, et plus récemment les expérimentations de navettes autonomes. Elles font également intervenir, de manière parfois expérimentale, des nouveaux métiers étroitement liés au numérique et au digital dans le marché des transports. Par conséquent, en plus de voir ses outils et ses professions évoluer, l’exploitation se trouve donc de plus en plus confrontée à ce nouveau marché digitalisé.

À l'avenir, dans ce contexte de digitalisation et d'automatisation, la question de la place et du rôle des structures d'exploitation est donc une question à l'intérêt croissant. L'analyse des entretiens réalisés dans cette étude a permis de faire émerger différents scénarios possibles d'évolution(s¹). Nous proposons un premier scénario dans lequel les constructeurs pourraient se substituer aux exploitants, puis un second scénario portant sur un remaniement des métiers de l'exploitation.

Que retenir ?

- Des inconnues qui persistent sur le déploiement de véhicules automatisés dans les réseaux de transports en commun : à quelle échéance ? Sous quelles formes ? Sur quels territoires ?
- Un champ de l'exploitation de plus en plus investi par les outils numériques.
- Une digitalisation et une numérisation croissante du marché du travail auxquelles les exploitants n'échappent pas.

¹ Ces scénarios sont le fruit du traitement des résultats des entretiens et n'ont pas été directement évoqués avec les enquêtés.

4. SCENARIO A : UNE SUBSTITUTION DES CONSTRUCTEURS AUX EXPLOITANTS ?

Ce premier scénario de référence est à considérer dans une perspective d'automatisation généralisée du véhicule routier, à savoir avec un haut degré d'autonomie, ne nécessitant pas forcément de présence humaine à bord du véhicule. L'automatisation serait alors une réalité opérationnelle dans le secteur des transports en commun. Dans cette perspective, quelles seront alors la place et le rôle des structures de l'exploitation ? Peut-on envisager la fin de certains métiers ? Quelles en seraient les conséquences sur le plan social et sur les métiers de l'exploitation ?

4.1. QUELLE PLACE POUR LES EXPLOITANTS AVEC DES VEHICULES A TRES HAUT DEGRE D'AUTOMATISATION ?

Dans ce premier scénario, il est considéré que la typologie des véhicules mis en service dans les réseaux de transports en commun soit celle avec des véhicules dont le degré d'automatisation est le plus élevé. Le véhicule possède la "totale" maîtrise de ses trajets en termes de trajectoires et de gestion des aléas. Ce haut degré d'automatisation du véhicule n'implique pas la présence d'un opérateur à bord. Par conséquent, les structures d'exploitation, dont la mission première est d'assurer le service de conduite au quotidien peuvent se sentir "menacées" par cette suppression de certains corps de métiers comme celui des conducteurs.

Dans un scénario où les véhicules seraient au plus haut degré d'automatisation sans opérateur à bord, on peut craindre pour l'avenir des entreprises d'exploitation. En effet, les véhicules automatisés soulèvent des questions de données omniprésentes, ce qui ne constitue pas le cœur de métier des exploitants. Dans ce contexte, les constructeurs apparaissent comme des acteurs en capacité de monopoliser les informations et d'avoir une gestion centralisée des données, face à des exploitants aujourd'hui peu outillés pour s'adapter à l'utilisation de nouvelles technologies tels que les véhicules à haut degré d'automatisation.

En l'absence de poste lié à la conduite, la valeur ajoutée d'une structure d'exploitation dans la mise en place d'un réseau de transport apparaît moindre. Les interactions entre autorités organisatrices des mobilités, exploitants et constructeurs pourraient être modifiées dans la mesure où la position des constructeurs deviendrait prépondérante de par leur capacité à disposer d'un volume important de données voire d'exploiter les réseaux.

"Chez nous, on a des cellules qui réfléchissent à la partie véhicule autonome mais, aujourd'hui, on sait que c'est une grosse problématique parce qu'en fait les constructeurs n'auraient pas besoin de nous [...] je ne vois même pas l'intérêt qu'on aurait dans la boucle derrière, ils pourront très bien parler avec l'autorité organisatrice sans nous et ils auront toutes les données en interne pour adapter l'offre et répondre à leurs problématiques. À un moment, on en a tellement parlé que j'ai l'impression que ça allait arriver demain, ça s'est un peu essoufflé, mais comme ça s'était un peu rapproché, je me disais "wow ça va vraiment tout changer à notre vie et c'est la fin de nos boîtes d'exploitation". Le jour où ils mettent les doigts dedans (les constructeurs et les GAFAs), je pense qu'ils seront forcément meilleurs que nous, qu'ils auront des logiciels d'optimisation qui sont beaucoup plus efficaces et qu'il n'y aura même pas de questions, ils écraseront le marché avant même qu'on se soit rendu compte qu'on n'existait plus."

Responsable “études et méthodes d’exploitation” - n°2

“Mettre en place un bus avec un chauffeur coûte très cher, pour transporter 10 ou 20 personnes par jour donc ça coûte très cher. Le transport autonome permettrait de réduire sa facture sur la durée et permettrait aussi de ne pas utiliser le véhicule quand il n’y a pas un besoin. Ça réduit la facture au total, que ce soit à l’installation de l’infrastructure ou que ça soit en mise en place d’un système.”

Responsable de développement – Constructeur

4.2. ENTRE CRAINTE SOCIALE DES METIERS DE L’EXECUTION ET VISIONS D’OPPORTUNITES

Un constat est déjà perceptible : plus un transport est automatisé, plus les métiers de l’exécution² sont potentiellement impactés. En comparaison avec les lignes de métro classiques qui disposent de conducteurs, l’exécution est fortement réduite sur les lignes de métros automatisées. Demain, il est alors tout à fait imaginable que les métiers de l’exécution, partie prenante des structures d’exploitation, soient les premiers impactés en cas de mise en service de véhicules à haut degré d’automatisation.

Des craintes sociales et questionnements peuvent donc émerger aujourd’hui du point de vue des conducteurs. Des emplois vont-ils être supprimés ? Ces métiers vont-ils disparaître ? Ces interrogations sont partagées par les acteurs de l’exploitation.

“Il y aura un impact social qui sera un impact négatif, si on remplace l’existant qui est réalisé par des conducteurs avec des navettes autonomes, il y aura du licenciement économique.”

Responsable d’exploitation - n°1

“Il fallait trouver des conducteurs pour les navettes (pour l’expérimentation ENA), ça n’a pas été bien perçu au départ par les conducteurs parce que l’on venait leur piquer leur métier, c’est un peu comme les caissières où l’on met des caisses auto : « qu’est-ce que l’on va faire ? Qu’est-ce que l’on va devenir ? ».”

Responsable d’exploitation - n°2

Si les véhicules automatisés de demain ne possèdent pas d’opérateur à bord, les métiers de l’exécution risquent de ne pas trouver leur place dans un marché du travail hautement technologique. Il existe déjà aujourd’hui des tensions sur ce marché du travail, en particulier pour les conducteurs. Comment les métiers de l’exécution doivent-ils se positionner face à ce virage technologique ? Peuvent-ils accompagner cette transition ?

“Il y a des effets à court, moyen et long terme. Au début (l’expérimentation ENA), ça a beaucoup perturbé les activités de l’entreprise. Il y avait beaucoup d’inquiétudes notamment au niveau des conducteurs qui avaient tous peur de perdre leur emploi en se disant « ça va nous remplacer dans quelques années ». Finalement, ils se sont rendu compte qu’on était plus sur du prototype que sur une solution bien aboutie donc, qu’ils avaient plus comme rôle d’accompagner cette transition plutôt que de les subir finalement.”

² Cf. Partie 1 « État des lieux des métiers de l’exploitation des transports en commun »

Responsable « développement et innovation » - n°1

Le marché des métiers de l'exécution rencontre des difficultés importantes concernant le recrutement des conducteurs où les candidats manquent au vu des conditions de travail (amplitudes horaires, rémunérations). Dans ce contexte, certaines structures d'exploitation envisagent la perspective de véhicules sans conducteurs comme une opportunité pour leur développement. On constate une prise de conscience, plus ou moins généralisée, des exploitants sur le fait que l'offre actuelle des métiers de l'exécution n'est pas en adéquation avec l'évolution du marché du travail.

“On traverse une phase quand même depuis maintenant trois bonnes années avec des difficultés de recrutement en tout cas de qualité, le métier de conducteur de car plaît de moins en moins, ce qui fait qu'on a de moins en moins de personnes qui passent en formation pour obtenir leur permis donc de toute façon la phase avance dans ce sens-là, c'est à dire qu'on a de moins en moins de personnes qui veulent devenir conducteurs et on a de plus en plus de possibilités de faire les tours sans conducteur. Il y aura un impact négatif à l'instant T, à court terme parce qu'il y a la suppression d'emplois.”

Responsable d'exploitation - n°1

“Si l'on a plus besoin de conducteurs, aujourd'hui on a tellement de mal à en recruter, si l'on veut développer les transports on a besoin de ça sinon on n'y arrivera pas ou bien il faut vraiment que l'on fasse évoluer le métier de conducteur.”

Responsable d'exploitation - n°2

Face aux difficultés rencontrées sur le marché des conducteurs, une certaine fatalité apparaît dans les discours concernant l'avenir des métiers de l'exécution, au détriment de métiers propres aux véhicules automatisés. On peut penser que certains conducteurs arriveront à s'impliquer dans les évolutions de leur marché d'emploi (appétence à la technologie, disponibilités, expérience, etc.), quand d'autres auront davantage de difficultés à s'impliquer dans la mobilité automatisée.

“Ça va être des nouveaux postes, c'est à dire que dans un premier temps il n'y aura plus d'opérateur dans le véhicule, il y aura un opérateur à distance via des caméras. Cet opérateur, normalement qui va au départ s'occuper d'un véhicule par la suite, selon ses compétences, il sera censé s'occuper de 4 véhicules en même temps. Donc c'est sûr que quelque part si on fait les comptes il va y avoir de la perte d'emploi. Un opérateur pour un véhicule, même à distance, ça reste un opérateur. Après, s'il gère quatre véhicules en même temps, c'est sûr que ça va faire de la perte d'emploi. D'un autre côté, c'est l'avenir il y aura plein de créations de métiers qui n'existent pas à l'heure actuelle qui existeront à ce moment-là.”

Conductrice - n°1

4.3. LES METIERS CONSTRUCTEURS : UN MARCHÉ EN DEVELOPPEMENT ?

Ce premier scénario induit également une évolution des métiers au sein des constructeurs de véhicules automatisés. Les métiers constructeurs deviennent centraux et ce secteur devient porteur d'opportunités et d'emplois sur le marché. Les constructeurs sont-ils alors à l'aube d'un monopole et d'un développement croissant de leurs corps de métiers ?

“Quand on pense véhicule autonome, on pense tout de suite : enlever un conducteur et mettre un conducteur virtuel à la place et donc du coup c’est une suppression de job. Mais, en fait, c’est plutôt un changement de compétences. Il est vrai que, peut-être, on aura besoin de moins de conducteurs, mais on aura besoin de plus de métiers derrière. On a des besoins de différents métiers pour le mettre en place et des différents métiers pour pouvoir l’opérer au quotidien. La notion qui est un raccourci très simple en disant “le véhicule autonome va réduire l’emploi”, non. Au contraire, on a besoin de plus en plus d’ingénieurs pour le faire, on a besoin de plus en plus de gens pour analyser, le mettre en place, le superviser, on a besoin de tous ces gens-là. Donc ce n’est pas “j’enlève, je supprime des métiers”, mais nous on crée des nouveaux métiers et on fait passer certains métiers vers d’autres, on fait évoluer certains métiers.”

Responsable de développement – Constructeur

Si de nouveaux métiers semblent à inventer, les métiers au sein des constructeurs sont déjà variés et concernent en premier lieu des ingénieurs. Dans un scénario où une autorité organisatrice fait appel à un constructeur de véhicules automatisés pour déployer un réseau de transport sur un territoire, plusieurs métiers des constructeurs interviennent.

Parmi eux, ceux de la conception et la construction des véhicules. Ces fonctions concernent des métiers liés à l’ingénierie de bureau d’études, qui conçoivent les modèles de véhicule, ainsi que les métiers dits d’usine, qui assemblent les véhicules (l’habitacle, les ceintures, etc.), testent et valident le matériel.

Chez les constructeurs, le corps de métier principal reste toutefois celui du développement technologique. La plupart des postes sont des ingénieurs en informatique et mécanique, de manière à pouvoir maîtriser des systèmes software et hardware liés à l’utilisation des véhicules automatisés. Au niveau software, le déploiement d’un véhicule automatisé sur un territoire nécessite une préparation du terrain par la mise place des niveaux de perception, de driving et d’automation. Dans ce cadre, les missions des ingénieurs sont les suivantes :

- Analyser et comprendre l’environnement dans lequel le véhicule va être déployé ;
- Faire intégrer au véhicule les caractéristiques de l’environnement dans lequel il va être déployé ;
- Amener le véhicule à produire des actions, à prendre des décisions et à envoyer des commandes à la mécanique.

Sur le plan du hardware, les missions consistent en la conception matérielle du véhicule, ainsi que sur la mise en lien entre la partie software et les besoins mécaniques. Lorsque l’environnement dans lequel sera déployé le véhicule a été analysé, de nouveaux métiers “d’entraîneur” interviennent. Ces métiers consistent notamment à être dans le véhicule pour tester le trajet de manière à cerner les éventuelles failles programmées dans le système du véhicule.

Une fois que le véhicule est mis en place, les postes de supervision interviennent. La mission de ces individus est d’être devant un ordinateur et de superviser les différents véhicules déployés. Leur rôle est notamment de détecter les anomalies et incidents qui peuvent apparaître, de faire remonter des informations vers un système de supervision, qui vont ensuite permettre de développer la technologie du pack Autonomous Driving System (ADS) pour mettre à jour et apporter des nouvelles fonctionnalités sur le véhicule.

Si le déploiement d’un véhicule hautement automatisé concerne des métiers opérationnels comme ceux précédemment évoqués, il est à noter que ceux-ci s’intègrent dans une chaîne de métiers qui peuvent déjà exister et qui gravitent autour d’eux (ex : customer service, marketing, etc.).

4.4. DES PLUS-VALUES METIERS A VALORISER ?

La posture des exploitants apparaît comme incertaine dans un contexte d'automatisation des véhicules. Pour autant, il n'est aujourd'hui pas question d'une substitution des exploitants par les constructeurs. Les exploitants interrogés n'ont pas une vision alarmiste et imaginent que les constructeurs n'occuperont pas l'ensemble des métiers liés à l'exploitation des véhicules automatisés. Un scénario de co-présence entre les deux types d'acteurs apparaît, dans lequel les constructeurs et les exploitants mettent en avant leurs compétences.

“Les constructeurs ont beaucoup de corps de métiers, beaucoup trop peut-être. Ça va du développement de logiciel à l'architecture matérielle, à l'automatisation des véhicules. On a vraiment toute une palette de métiers d'un constructeur de véhicules à un développeur logiciel, à des personnes qui font de la gestion de projet, etc. Je pense qu'elle a peut-être trop de corps de métiers et on a des constructeurs qui font ce constat-là et tentent de revenir vers quelque chose de plus centralisé sur leur cœur de métier, qui est le logiciel [...] Le corps de métier « création de véhicules maintenance » est très différent du corps de métier « développement logiciel et composants électroniques”. Il faudrait qu'ils essaient de faire une scission entre leurs différents corps de métier, de se recentrer sur ce qui est vraiment le cœur de leur expertise là où ils peuvent avoir le plus de valeur ajoutée.”

Responsable « développement et innovation » - n°1

“70% de l'exploitation, c'est tout ce qui est annexe à la conduite. Aujourd'hui, on a des comptes à rendre sur tout, on a des clients qui font des réclamations tous les jours pour tout et pour rien avec du coup forcément un service de traitement des réponses qui devient conséquent et ça que ce soit avec une navette autonome ou avec un conducteur, on en aura toujours. On a beaucoup d'audits de terrain à mettre en place pour avoir justement une satisfaction clientèle, pour développer certains sujets pour vérifier les temps de parcours etc. Tout ça, ça peut être automatisé, mais il y aura toujours besoin d'exploitants pour pouvoir justement analyser toutes ces données La conduite représente 30% de l'exploitation, ce n'est pas rien, ce serait énorme de ne plus avoir 30% de conduite, mais je pense que ça demanderait 30% autre à côté, je veux dire peut-être sur la partie suivie du matériel ou suivi de la régulation de ce matériel-là, ça demandera plus de temps. Je ne m'inquiète pas trop (d'une substitution des constructeurs aux exploitants), c'est juste une évolution des métiers comme on en voit un peu partout.”

Responsable d'exploitation - n°1

Que retenir ?

- Un avenir des métiers soumis aux modalités de déploiement des véhicules automatisés.
- Un développement de métiers qui se poursuit chez les constructeurs.
- Une place à trouver pour les exploitants.

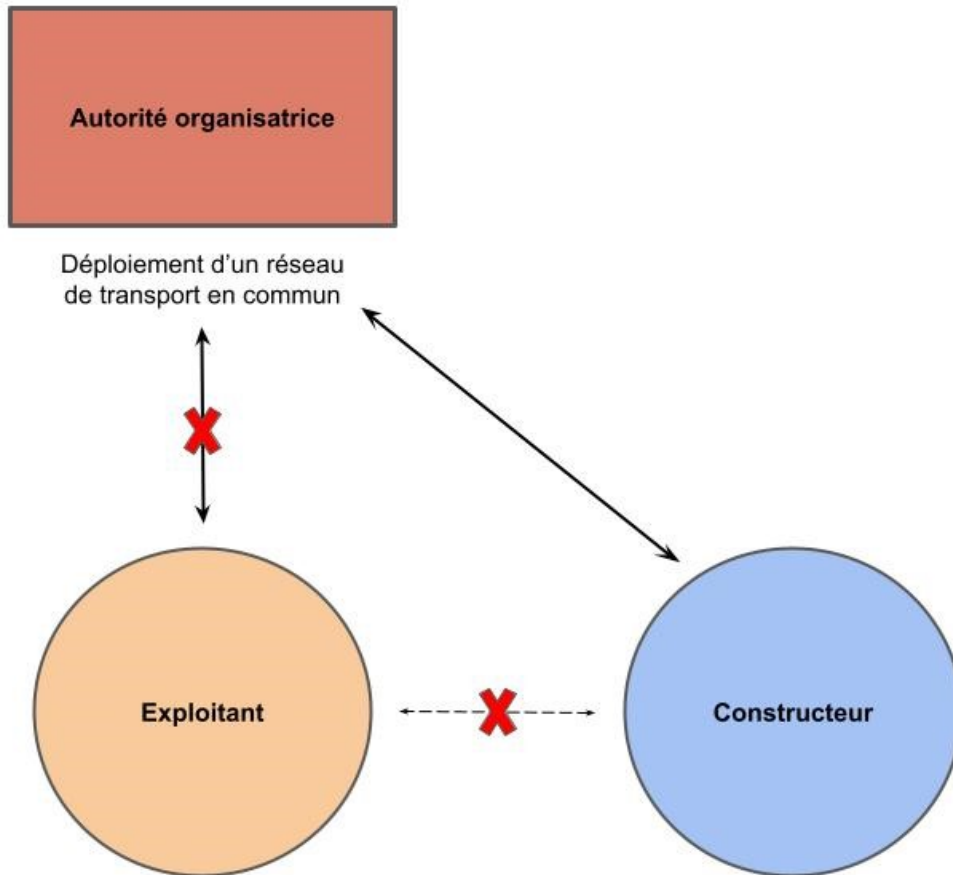


FIGURE 2 : CHAÎNE D'ACTEURS DE L'EXPLOITATION D'UN RÉSEAU DE TRANSPORT EN COMMUN DANS UN CONTEXTE DE HAUT DEGRÉ D'AUTOMATISATION DES VÉHICULES

5. SCENARIO B : UN REMANIEMENT DES METIERS DE L'EXPLOITATION

Ce second scénario de référence est à considérer dans une perspective d'automatisation à un degré moindre du premier cas de figure précédemment évoqué. Ici, la chaîne d'acteurs reste similaire à celle observée actuellement, mais les professions feraient l'objet de remaniements. Si les progrès en termes d'automatisation ne nécessitent plus de conduite du véhicule, et d'un poste dédié à cette fonction, la présence humaine à bord pourrait alors faire débat. Doit-on la considérer comme un atout ou plutôt comme une contrainte ? Quel serait le rôle et les missions d'un opérateur de bord ? Quelles seraient donc les conséquences éventuelles de cette automatisation partielle sur l'évolution des métiers ?

5.1. DES VEHICULES AVEC UNE PERSONNE A BORD ?

Les retours des expérimentations ENA réalisées dans divers contextes territoriaux laissent apparaître le rôle « clé » constitué par la présence humaine à bord du véhicule. Une présence alors matérialisée par le poste de « l'opérateur ».

“Moi, sans opérateur, je ne monte pas dedans.”

Conductrice - n°1

Du fait de leur caractère expérimental, ces navettes ont rencontré des problèmes techniques comme des pannes, ou des freinages violents. La présence de capteurs a pu les exposer à des difficultés liées à leur environnement (travaux, végétation qui a trop poussé ; etc.). Ces éléments ont participé à la montée d'un sentiment d'insécurité de la part des usagers, mais également de la part de quelques opérateurs. Ces exemples renforcent l'importance de l'idée de la présence d'une personne à bord qui soit dotée d'une expérience préalable de conduite.

“Je pense que pendant quelques années pour rassurer les gens, il va falloir mettre du monde derrière les volants. Ça sera obligatoire pour moi, c'est ce que je vois et ce que j'entends autour de moi.”

Conducteur - n°2

Au vu de ces exigences techniques, il semble intéressant d'envisager une forme d'automatisation plus accompagnée où l'humain garderait une forme de contrôle vis à vis d'un outil potentiellement capable de défaillances. Elle peut être également envisagée comme une forme d'automatisation temporaire, avant l'existence d'une solution de mobilité capable d'évoluer de manière plus autonome ou qui puisse être contrôlée à distance. La présence d'un individu à bord constitue la forme d'automatisation la plus crédible à ce jour. Une forme qui nécessiterait l'instauration de métiers dédiés à l'accompagnement, voire ensuite à la supervision, mais aussi qui demanderait probablement aux métiers actuels de l'exploitation d'évoluer.

“Au début, les métros automatiques n'avaient pas de conducteur mais il y avait un accompagnement dans les rames. Aujourd'hui, sur certains réseaux, il n'y a plus l'accompagnement du tout à l'intérieur des rames, donc on pourrait imaginer peut-être la même chose sur des bus autonomes.”

Responsable “études et méthodes d'exploitation” - n°1

“On aura sans doute besoin de conserver quelqu’un à bord pour la relation clientèle, pour apporter d’autres services mais ce ne sera plus pour manipuler le véhicule en continu et on aura dans nos équipes de régulation des gens qui seront des superviseurs à distance de navettes autonomes avec des outils spécifiques et des moyens spécifiques d’intervention.”

Responsable d’exploitation - n°2

5.2. LE METIER D’OPERATEUR

Dans le cas de la présence d’un opérateur à bord, une attention toute particulière doit être portée sur son profil ainsi que sur ses missions et ses compétences. Cet accompagnant, à défaut d’être conducteur, pourrait effectuer un certain nombre de tâches en lien avec le fonctionnement de la navette et ses usagers.

“Je vais revenir sur les appellations puisque c’est important. Aujourd’hui, on a des conducteurs qu’on appelle communément des chauffeurs, mais qui sont vraiment des conducteurs puisqu’ils conduisent. Quand on les met à bord d’un véhicule autonome, ils ne conduisent plus. Du coup, vu qu’ils sont responsables de la surveillance du véhicule, on a réfléchi à différents noms. On a finalement fini par les appeler des « opérateurs ». Ils sont responsables de la sécurité du véhicule, de son bon fonctionnement et éventuellement quand il y a un problème, ils sont là pour prendre des décisions, tant sur l’aspect matériel que l’aspect logiciel.”

Responsable « développement et innovation » - n°1

Si l’on se réfère aux formes d’expérimentations ENA avec une personne à bord du véhicule, les profils d’opérateurs ne correspondent pas forcément à des profils dits “classiques” de conducteurs de bus, de cars ou de transports en commun. Ces profils pouvaient venir de la conduite de véhicules lourds, de camions, puisque sur certains types de navettes le permis D n’était pas forcément requis : l’expérience et la motivation ayant notamment primé sur d’autres critères. Des compétences qui se sont par ailleurs révélées pertinentes pour faire face à certaines difficultés techniques. De plus, la mobilité autonome, par ses caractéristiques technologiques, peut apparaître comme « inaccessible » et « élitiste » par rapport aux transports actuels. Cette représentation du métier d’opérateur au sein des véhicules automatisés a été perçue positivement par les opérateurs à bord. Cela alors même que leur qualité première de conducteur n’est plus engagée.

“Le fait qu’on me confie cette mission, comme je vous l’ai dit je suis rentrée au mois de mars dans la société, sur le moment j’étais un peu flattée.”

Conductrice - n°1

Le métier d’opérateur offre donc de nouvelles opportunités pour le secteur de l’exploitation, notamment en termes de recrutement, d’évolution des métiers et d’attractivité. Il ouvrirait la voie à de nouveaux profils et à de nouvelles aptitudes.

“Je pense que c’est un métier qui est complètement différent, réellement ce n’est pas le même métier que conducteur.”

Référente Ressources Humaines

Toutefois, les expérimentations réalisées, selon les contextes d’exercice et les typologies de navettes, laissent entrevoir quelques compétences essentielles au rôle d’opérateur.

Il s'agit de les questionner tout en rappelant que si les appellations évoluent, le cœur du métier reste similaire : transporter du public en toute sécurité. Dans un tel cas de figure, le métier d'opérateur reste donc à cadrer, en tenant compte d'une diversité d'aspects et de contraintes.

5.2.1. Un aspect humain à conserver

Les retours d'expérience en zones rurales font ressortir l'importance très forte de la dimension humaine et sociale des véhicules automatisés et donc, conjointement, de l'opérateur à bord. D'une part, ces navettes constituaient de réelles solutions de mobilité pour certains publics qui en avaient fait un transport du quotidien. D'autre part, ce lieu mobile était propice aux relations sociales (discussions, services, partage, etc.).

“Je me suis rendu compte maintenant qu'en habitant à la campagne, il y a des gens sans ça, ils n'auraient jamais pu aller au marché, aux médecins et tout ça. C'est un truc social complètement fort.”

Conducteur - n°2

Cet aspect est primordial dans des territoires notamment ruraux et périurbains où les alternatives à la voiture individuelle manquent parfois cruellement. Certains profils d'individus (ex : seniors, personnes à faible pouvoir d'achat, etc.) pour lesquels la conduite ou le fait de posséder une voiture apparaît difficile ont fait de ces expérimentations une nouvelle solution de mobilité “quotidienne”. Ces profils, souvent plus isolés, ont également trouvé dans la navette l'occasion de créer du lien social et donc de rompre quelque peu leur solitude le temps d'un trajet. Dans ce cadre, le rôle de l'opérateur ne peut se cantonner à celui d'un agent de bord mais prend plutôt une part active dans les échanges et les relations nouées. Un lien d'autant plus fort que l'on retrouve souvent les mêmes personnes d'un jour à l'autre du fait de la faible densité de ces territoires. L'anonymat, caractère plus souvent lié aux grandes agglomérations s'estompe ici rapidement. Face à ce constat dans les territoires peu denses, une question se pose donc naturellement : la mobilité automatisée avec un conducteur à bord est-elle finalement pertinente en milieu urbain ?

“On est en milieu rural, les gens sont très attachés aux conversations. Je dirais qu'on pourrait faire navette-bar, quand je prends des usagers parce que c'est plus assez un salon de thé ambulant. Quand on est en ville, donc là les citadins ne se parlent pas.”

Conductrice - n°1

Au-delà de la dimension sociale, l'aspect humain semble pertinent tous contextes territoriaux confondus. Comme évoqué, la présence humaine à bord possède un caractère rassurant vis à vis d'un objet encore non identifié. En ce sens, elle constitue un facteur potentiel d'attractivité pour les usagers, au moins en phase de lancement. Elle participe donc également de son acceptabilité en rassurant et en accompagnant les utilisateurs.

Le recours à des outils numériques pour la conduite des véhicules ne retire pas toute notion de risque, et la présence d'un opérateur à bord apparaît stratégique pour reprendre la main si besoin. Cette notion de contrôle fait écho à la question de la supervision à distance, une idée qui fait particulièrement débat chez les opérateurs présents lors des expérimentations.

“Il faut qu'il y ait quelqu'un derrière. Si vous mettez quelqu'un à distance le temps que le gars il s'aperçoive, que ça déclenche l'information du défaut et qu'il regarde ce qu'il se passe, c'est trop tard, la navette elle est au tas. Faut vraiment avoir quelqu'un derrière je pense. L'humain, il ne sera pas remplaçable, la navette elle ne pourra pas tout faire.”

Conducteur - n°2

L'aspect humain semble donc renforcer l'intérêt de la présence d'une personne à bord, à minima les premiers temps dans une perspective d'attractivité, d'acceptabilité et de contrôle de la mobilité automatisée. Une forme de supervision à distance de la part d'un opérateur est néanmoins également envisageable dans le futur. Le contrôle se trouverait peut-être plus continu mais négligerait tout de même l'aspect humain, ainsi qu'une part de réactivité en cas de problème avec des usagers (malaise, conflits, etc.). Plus globalement, qu'est-ce que l'automatisation induit en termes d'évolution du rapport à la conduite ?

5.2.2. Un attachement à la conduite comme caractéristique du métier

Le rôle d'opérateur implique, par essence, un changement fondamental : la fonction première de la personne à bord n'est plus de conduire. Si l'on considère que les conducteurs deviennent ainsi des opérateurs, ces missions s'éloignent probablement de leur vocation première, la conduite.

“Les conducteurs s'ils avaient passé leur permis D c'est aussi parce qu'ils avaient envie de conduire des grands cars c'est comme le chauffeur de camion qui veut conduire un gros véhicule donc ce n'est pas facile de trouver des conducteurs permis D volontaires pour faire ce genre d'activités.”

Responsable d'exploitation - n°2

Le métier de conducteur découle d'un attrait pour la conduite. Cet intérêt pour la conduite est également motivé par la conduite de gros véhicules, et leur complexité inhérente. La perte de l'action de la conduite n'apparaît donc pas nécessairement satisfaisante pour ces conducteurs. On peut donc s'interroger sur la viabilité de la compétence de conduite dans le futur rôle d'opérateur à bord. Ce scénario peut provoquer un désintérêt des conducteurs pour le métier d'opérateur, bien que ce dernier puisse s'avérer attractif pour de nouveaux profils de candidats.

“Il y a le type de conduite parce qu'à part le fait de toucher les pédales et toucher le volant, il y a tout ce qui est l'observation, l'attention, la sécurité en priorité [...] chaque jour est différent, chaque tour est différent. C'est ça qu'il faut bien que vous compreniez. C'est un circuit répété, mais la navette à chaque tour peut réagir différemment.”

Conducteur - n°2

En réalité, les situations de conduite restent très dépendantes de la typologie du véhicule et des processus de sécurité que l'opérateur devra réaliser. Des compétences utilisées dans les métiers de la conduite, telles que la concentration, l'attention et l'observation, une bonne connaissance du fonctionnement du véhicule et des processus de sécurité obligatoires, restent nécessaires pour ces postes.

“Les conducteurs, c'est le cœur de leur métier qui change finalement, ils passent d'un métier où ils conduisent le véhicule à un métier où ils ne le conduisent pas, mais ils l'observent. [...] ils sont toujours responsables de la sécurité du véhicule, mais sans le conduire.”

Responsable « développement et innovation » - n°1

5.2.3. Les enjeux de l'expérience professionnelle

Cette compétence de la connaissance de la conduite ne peut provenir exclusivement de la formation, et découle plus directement d'une expérience dans les métiers de la conduite de véhicules lourds ou de transports en commun.

“Des conducteurs de bus ou de car, oui il y a des profils qui viennent de tous horizons, qui faisaient des métiers qui n'ont absolument rien à voir, qui ont été formés au bout de 3 mois, etc. donc OK. Sauf que, sur les navettes autonomes, à mon sens c'est primordial d'avoir déjà une expérience”.

Formateur

“L'expérience que j'ai eue en transport exceptionnel moi je m'en suis rendu compte sur ces 6 mois, enfin 5 mois, m'a énormément servi. Comme je ne sais pas moi, quand la navette elle est tombée en panne [...] j'ai fait toutes les prises de décisions, j'ai pris des initiatives.”

Conductrice - n°1

Ce critère avait été anticipé dans les processus de recrutement des conducteurs lors des expérimentations. Le caractère expérimental induit de potentielles difficultés à bord du véhicule, que l'opérateur doit pouvoir anticiper et solutionner.

Les expériences antérieures de conduite des opérateurs sont apparues comme primordiales dans l'appréciation du véhicule. Cela a permis aux opérateurs de se forger une expérience du véhicule au fur et à mesure de la pratique, confortée par leurs expériences de conduite antérieures, le ressenti au jour le jour des réactions du véhicule autonome et les échanges avec le constructeur. Une association d'expériences qui ont aidé le dialogue entre l'opérateur et le constructeur, et donc in fine celui entre l'exploitant et le constructeur. De plus, les opérateurs ont parfois dû réaliser des opérations de petite maintenance mécanique. Si l'on ajoute à cela la présence de passagers à bord des véhicules de transports en commun, ces retours d'expérience laissent à penser que dans un scénario d'automatisation avec opérateurs, ces derniers gagneront à être expérimentés et tous terrains.

5.2.4. Le rapport au numérique et à la technologie

Actuellement, les connaissances numériques des conducteurs de véhicules de transports en commun sont assez disparates. Si la compétence numérique n'est en rien un prérequis dans leur pratique professionnelle, les niveaux d'appréhension du numérique chez les conducteurs sont très disparates. Nous pouvons imaginer que dans le cas de véhicules automatisés avec une forte dimension technologique, un attrait et un savoir-faire numérique puissent être un atout pour le profil de l'opérateur.

“Je pense qu'un opérateur qui est formé, qui est technicien sur du numérique, je pense que ce serait un atout de plus.”

Conductrice - n°1

Lorsque l'automatisation fonctionne correctement, la nécessité de connaissances numériques semble faible. En cas de défaillance, cette appétence pourrait s'avérer fort utile pour l'opérateur. La compréhension des systèmes GPS, des logiciels, la localisation des capteurs ou encore la possibilité d'une petite maintenance informatique pourrait alors être stratégique. De fait, les opérateurs présents lors des expérimentations de navettes autonomes possédaient pour la plupart une appétence pour le numérique. Néanmoins, si l'expérience semble être un atout fondamental, il est possible d'imaginer que ce rapport au numérique puisse être plus aisément satisfait par des profils avec une certaine curiosité technologique, par le biais de formations.

“Si on doit avoir des conducteurs qui ont un permis D et qui en plus ont des compétences informatiques, ça on ne va jamais en trouver.”

Responsable d'exploitation - n°2

“Certains conducteurs qui seraient amenés à évoluer sur ces nouveaux métiers. Parce que d'un point de vue accompagnement de navette autonome, même s'il faut avoir effectivement une formation plus spécifique sur l'environnement digital et informatique de la navette j'imaginerais très bien des conducteurs pouvoir le faire. Au même titre que certains conducteurs évoluent sur d'autres métiers où il y a une dominante informatique qui est assez importante.”

Responsable “études et méthodes d'exploitation” - n°1

Un bon rapport avec le numérique et ses outils pouvant constituer un facteur de durabilité pour l'opérateur, alors plus enclin à s'approprier la technologie.

5.2.5. Quelles missions de l'opérateur à bord de la navette ?

En tenant compte des expérimentations réalisées pour le projet ENA et d'un contexte plus large d'automatisation, il est possible de lister les potentielles missions à charge de l'opérateur :

- Accueil des voyageurs et relationnel
- Recharge des batteries et préparation du véhicule
- Petite maintenance mécanique voire logicielle (si le profil possède effectivement un très bon rapport au numérique et à la technologie)
- Information les voyageurs sur le fonctionnement de la navette, ses horaires et d'éventuels dysfonctionnements
- Surveillance et anticipation les réactions du véhicule automatisé
- Capacité de conduite manuelle au besoin
- Remontée des informations relatives au véhicule vers les autres corps de métiers
- Contact des services de maintenance, d'assistance et les collaborateurs (exploitant et constructeur) au besoin

Cette liste non exhaustive démontre bien la variété des missions potentielles du métier d'opérateur et appuie donc la nécessité d'un profil qui soit polyvalent. Toutefois, ces profils pourront-ils être identiques sur toutes les typologies de véhicules automatisés et dans tous les territoires ?

5.3. DES TYPOLOGIES DE VEHICULES ET DE TERRITOIRES QUI IMPACTENT LES SCENARIOS

5.3.1. Des formes de véhicules qui restent à définir

Tout comme certains contours du profil de l'opérateur, la forme de déploiement du véhicule automatisé reste à définir. La typologie de navette et le mode de conduite peuvent entraîner des contraintes d'usages potentielles.

“Ce qui est peu banal, c'est qu'on utilise un joystick complètement comme les consoles, comme sur une Playstation ou une Xbox. Ce n'est pas quelque chose qui m'a gêné dans l'utilisation, j'ai 38 ans, je suis né en 84, donc j'ai vécu justement avec joysticks un peu dans les mains, donc c'est pas quelque chose qui m'a effrayé [...] Il y a tout de même cette appréhension joystick, c'est très particulier de conduire un véhicule avec une manette donc c'est vrai que autour de nous on l'a vécu parce que dans notre équipe de formation ça bloquait certains d'entre nous parce que simplement l'idée de pouvoir guider un véhicule avec un joystick rien que ça déjà ça les gênait, ce qui est totalement humain.”

Formateur

“Il y en a plein qui n'ont pas réussi les tests [...] des retraités, ils n'ont jamais utilisé un joystick ? Donc pour eux c'était juste pas possible quoi.”

Responsable d'exploitation - n°2

En fonction des modèles de véhicules, l'appréhension à l'usage peut se trouver modifiée, et donc avoir une influence sur le profil des opérateurs. Par exemple, un véhicule manipulable par un joystick n'offre probablement pas une facilité d'appropriation de la conduite pour toutes les catégories d'âges et peut entrer en opposition avec le critère d'expérience de l'opérateur. À l'inverse, un véhicule qui conserve une morphologie plus classique (siège assis, un volant, des pédales, clignotants, feux, rétroviseurs, etc.) s'ouvre probablement à une plus grande diversité de profils potentiels. Par ailleurs, une diversité de constructeurs pourra investir ce nouveau marché, parfois sur des réseaux similaires avec des modèles et des modes de conduites différents. Cela pose logiquement la question de l'uniformité et l'universalité des futurs véhicules automatisés.

“Je pense que demain vous aurez besoin d'une « certification véhicule autonome de tel type » pour pouvoir intervenir sur un véhicule autonome [...] l'équivalent des manuels que doivent avoir les pilotes d'avions quand ils changent de modèle d'avion. Je me trompe peut-être, mais je pense qu'on sera obligés d'aller vers des certifications par type de véhicule, je pense qu'on devra avoir des certifications par type de constructeur voire modèle de véhicule par modèle de véhicule.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

5.3.2. L'influence du contexte territorial de déploiement

Aujourd'hui, l'exploitation des transports en commun s'effectue dans une grande diversité de territoires. Dans un scénario de véhicule automatisé avec un opérateur à bord, l'enjeu du déploiement dans une variété de contextes demeure. Toutefois, le contexte territorial peut influencer sur le profil du futur opérateur, notamment dans la recherche des relations humaines précédemment évoqué.

“Si on est un opérateur, toujours sur cette zone rurale je n'aurais pas eu le même comportement dans un autre contexte citadin [...] moi je suis capable d'être dans l'émotion ici parce que le contexte faisait que c'était comme ça. Maintenant, si je suis en ville, les mêmes situations je n'aurais pas forcément réagi de cette façon.”

Conductrice - n°1

En zone rurale, la dimension humaine et sociale est probablement plus importante que dans des zones urbaines où les relations sociales sont souvent plus anonymes. De plus, la présence animale et végétale y est souvent plus développée, plus incontrôlée, ce qui peut demander une connaissance plus forte du territoire, de l'environnement et de ses évolutions.

En zone urbaine, la densité de véhicules et des usagers de la route (piétons, cyclistes, etc.) est souvent plus élevée. L'aménagement urbain et l'urbanisme peuvent s'avérer différents en zone urbaine et en zone rurale. Par conséquent, d'un contexte territorial à l'autre, les connaissances du territoire, les compétences, les expériences et donc in fine les profils des opérateurs pourront varier.

5.3.3. Des incertitudes sur le cadre juridique

Le métier d'opérateur, s'il peut ressembler sur certains points à celui du conducteur de transports en commun, pourra également s'en différencier sur plusieurs aspects. Par conséquent, il représentera probablement une nouvelle forme de métier dans le secteur de l'exploitation. De ce fait, son cadre juridique d'exercice reste à construire pour répondre aux différents enjeux réglementaires du monde professionnel.

“Ce que l'on a besoin d'avoir n'existe pas aujourd'hui, à la fois d'un point de vue technique et social, on a besoin d'un référentiel métier. Dans le transport en commun, comme dans plein de métiers, vous avez une convention transports qui s'applique et qui détermine les niveaux de rémunération, certaines formations ou spécifications préalables nécessaires pour pouvoir faire certains services, des contraintes de temps de travail, des règles de repos et d'amplitude, etc. Aujourd'hui, le métier d'opérateur de véhicule autonome n'existe pas [...] si j'ai un accident avec un de ces personnels qui n'existe pas dans la convention nationale du transport routier ça va être très compliqué. On a besoin des livrables d'ENA pour écrire des fiches de postes en disant « voilà ce que cet individu aura à faire dans son poste et voilà quelles seront ses responsabilités et ses limites d'action » et pour être capable d'assumer ce poste avec ses responsabilités et limites d'action « voilà de quel niveau de formation il a besoin ». Que ce soit des formations générales, des certifications spécifiques à tel ou tel véhicule.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

À ce jour, un flou juridique demeure naturellement, notamment en termes de responsabilités. Si celui-ci perdure, il pourrait impacter l'attractivité du métier si, par exemple, des cas d'accidents du travail ne possèdent pas de cadre juridique établi. Si le statut reste trop incertain, il pourrait conférer une certaine vulnérabilité au métier d'opérateur, voire le précariser.

5.4. LES IMPACTS SUR LES METIERS DE L'EXPLOITATION

L'automatisation offre un nouveau marché potentiel pour le secteur de l'exploitation. Cependant, cette opportunité pourrait impliquer certaines adaptations ou créations de métiers.

“Pour moi, ce serait très positif de pouvoir intégrer une nouvelle mobilité, donc forcément une nouvelle organisation, des nouvelles formations aussi pour mes agents, donc ça serait quelque chose d'extrêmement positif et ça permettrait forcément de faire évoluer la boîte.”

Responsable d'exploitation - n°1”

En laissant une place à l'humain, symbolisé en premier lieu par le poste de l'opérateur et sous condition de modes de gestion économiquement viables, l'automatisation offre une nouvelle opportunité pour le secteur de l'exploitation d'évoluer dans un marché pas encore réellement investi. Quels en seraient les impacts potentiels sur les métiers actuellement en place dans l'exploitation ?

5.4.1. Une évolution dans les métiers actuels de l'exploitation

Il semble difficile de considérer des évolutions semblables de tous les corps de métiers de l'exploitation, notamment entre l'exécution et le support. Il est possible d'envisager une création de métier avec la mise en place d'un poste d'opérateur à bord.

Par conséquent, les métiers les plus directement liés à l'activité opérationnelle resteront indispensables à l'exploitation des véhicules automatisés. Les métiers de la régulation, des ressources humaines, de la formation et de la maintenance ne disparaîtront pas, mais seront donc probablement parmi les plus impactés après les actuels conducteurs.

Ces changements pourraient faire évoluer les qualifications requises pour certains métiers de l'exécution. Elles seront pour autant de nature différente selon les types d'organisation, les structures et les contextes d'exercice (urbain, rural, interurbain).

À contrario, les métiers supports les plus éloignés de la production et de l'opérationnel (méthodes, études, développement, innovation, etc.) garderont probablement une activité relativement semblable bien que l'exploitation des données pourrait davantage apparaître au cœur de ces métiers. La nature des projets, des données exploitées et des thématiques seront elles amenées à évoluer. Ils pourront néanmoins participer au travail d'anticipation des changements de l'exécution, à travers la rédaction de nouvelles procédures d'exploitation et réglementations.

5.4.2. L'automatisation comme solution aux problématiques actuelles du métier de conducteur

Parmi les problématiques en cours dans le secteur de l'exploitation, celle de la pénurie de conducteurs est particulièrement vive depuis plusieurs années. En cause notamment, une perte d'attractivité du métier en lien avec l'amplitude des horaires couplée à d'autres facteurs (agressions, représentations parfois négatives, pénibilité, etc.). L'autonomisation peut apparaître comme une solution aux problématiques de recrutement.

“Bien sûr que ça changera complètement notre façon de travailler et ce sera une source d'optimisation beaucoup plus importante, ça nous fait clairement une contrainte en moins si on fait disparaître les gens. Alors par contre ce n'est pas certain que les gens disparaissent complètement, c'est-à-dire que s'il faut laisser quelqu'un dans le véhicule, on retombe dans le même biais. [...] si on a des gens dans la navette on est re soumis à toutes nos contraintes réglementaires.”

Responsable “études et méthodes d'exploitation” - n°2

Cette optimisation pouvant même bénéficier à certains contextes d'exploitation en termes de rentabilité et de viabilité économique.

“Aujourd'hui, mettre un transport en zone rurale, ça coûte très cher puisque ça veut dire payer un conducteur pour transporter peu de personnes sur des grandes distances, sur des horaires très étendus. Une des principales promesses du véhicule autonome, c'est d'avoir un transport où on ne paye plus de conducteurs ou moins de conducteurs.”

Responsable « développement et innovation » - n°1

L'automatisation constitue donc un enjeu majeur pour les exploitants, tant elle pourrait résoudre la dépendance à la main-d'œuvre de conducteurs et ses difficultés inhérentes. Toutefois, cette vision n'est pas toujours en adéquation avec la réalité de nombreux métiers de l'exploitation, directement liés aux conducteurs, au relationnel et à la gestion au quotidien des conducteurs.

“Si demain on devait passer tout en autonome ça va changer pleins de choses dans mon métier. Notre métier d'exploitant c'est 80% de relationnel, c'est de la gestion de l'humain, moi si je fais ce métier c'est parce que j'aime les gens, je pourrais le faire dans un autre secteur.”

Responsable d'exploitation - n°2

Ce rapport aux conducteurs et plus précisément à l'humain renforce l'intérêt de la présence d'un l'opérateur de bord. Cela permettant de conserver les compétences de l'humain et donc la gestion de son métier au quotidien. Toutefois, elle ne résoudrait pas toutes les problématiques actuelles liées au métier de conducteur.

5.4.3. La présence humaine : un impact non négligeable sur l'avenir de la filière métier

À l'heure actuelle, l'automatisation des véhicules n'est pas assez avancée pour envisager de se passer d'un opérateur à bord. Cette configuration offre de réelles perspectives aux exploitants et atténue donc l'hypothèse de leur remplacement par les constructeurs. Dans ce cas de figure, l'importance de l'exploitant ne fait pas débat. Même avec une supervision numérique de la conduite, une gestion humaine perdurerait. Cela impacterait alors les profils des métiers nécessitant une gestion au quotidien effectuée par l'exploitation. Cette dernière connaîtrait alors des évolutions mesurées.

“Si demain il n'y a plus de conducteurs, il y aura plus d'administratifs et donc j'aurais les administratifs à gérer. Ce sera une évolution, c'est tout, une modification, mais après je suppose qu'avec ces gens qui seront derrière leur PC ce sera pareil. Il faudra quand même organiser des roulements. On continuera à faire le même métier mais avec d'autres profils. [...] à partir du moment où il y a de l'humain j'aurais toujours un métier. Le jour où y a plus d'humain du tout. J'ai plus de métier effectivement. Mais à partir du moment où il y a quelqu'un dans la navette ou quelqu'un derrière un ordinateur, le métier d'exploitant il existera quand même.”

Responsable d'exploitation - n°2

Cette hypothèse reste néanmoins valable tant que la gestion d'une supervision reste au profit du secteur de l'exploitation, et non du constructeur.

5.4.4. Difficile prospective de l'avenir métiers

Proposer une vision précise de l'avenir des métiers de l'exploitation reste particulièrement complexe, car un grand nombre d'inconnues subsiste : typologies de navette, des territoires, degrés d'automatisation, profils des opérateurs, cadre juridique, fonction des structures, etc.

Ce flou sur l'avenir entraîne d'ores et déjà certaines crispations quant aux rôles et aux fonctions conférées aux structures de la mobilité dans un contexte d'automatisation. La taille des structures pourra constituer un paramètre d'importance dans la distribution des tâches. Par exemple, dans le cadre des expérimentations en zone rurale, les opérateurs se sont parfois retrouvés à mettre à contribution des structures qui n'étaient pas engagées au départ dans les processus d'exploitation.

Suite à certains dysfonctionnements de la navette, les opérateurs ont parfois dû faire intervenir des sociétés de taxi pour transporter des usagers qui avaient prévu d'utiliser la navette. Des garagistes locaux ont parfois été mis à contribution pour des tâches de petite maintenance mécanique pour gagner en réactivité. Cela pose la question du degré de sous-traitance nécessaire pour certaines structures dans un contexte d'automatisation, ce qui ne serait évidemment pas sans impact sur l'avenir des métiers.

“Ça fonctionnerait en sous-traitance, c'est-à-dire qu'on pourrait, nous, exploiter une navette autonome, mettre en place la production et suivre vraiment l'exploitation de la navette autonome et par contre il faudrait qu'on puisse être appuyé en contrat sous-traitance [...] pour gérer la maintenance, la mise en place de la navette et gérer après la maintenance.”

Responsable d'exploitation - n°1

Ces constats lors des expérimentations renforcent l'hypothèse selon laquelle les plus grosses entreprises seraient dans un premier temps plus à même de gérer tous ces aspects de la mobilité autonome, car elles disposent de plus de masse salariale. Pour autant, l'automatisation ne serait pas sans effets sur les métiers présents au sein de ces structures.

“Ce qui va remonter comme craintes en premier lieu, c'est ce qui existe aujourd'hui qui n'existera plus demain. Je dis ça parce que nous on travaille auprès des conducteurs au quotidien, et sans même en parler avec eux c'est leur première crainte, même sans parler d'automatisation, c'est de perdre leurs lignes, c'est que leurs lignes partent ailleurs. La sous-traitance fait déjà beaucoup parler dans ce domaine-là. C'est vrai que c'est encore difficile d'imaginer quels pourraient être les nouveaux métiers avec les navettes autonomes parce que comme je vous disais au début, c'était quelque chose qu'on a encore un peu de mal à imaginer tant le paysage, j'allais dire législatif, juridique, est encore complexe pour pouvoir imaginer mettre des lignes régulières en navette autonome.”

Responsable “études et méthodes d'exploitation” - n°1

5.4.5. Une montée en compétences et en complexité de certains métiers

S'il reste difficile à ce stade de décrire quels seront précisément les impacts de l'automatisation sur les métiers de l'exploitation, elle les expose néanmoins à des évolutions. Le choix du maintien d'un opérateur à bord sans fonction de conduite interroge sur la nature du rôle, et du profil nécessaire. La présence d'un opérateur semble décisive au vu de plusieurs aspects (relationnel, acceptabilité, sécurité, expérience) mais présente plusieurs enjeux (juridique, numérique, types de missions). Le métier de conducteur serait le plus à même d'évoluer, voire de disparaître au profit d'un profil hybride d'opérateur. Lui-même pouvant évoluer dans le futur vers un poste de superviseur, potentiellement moins valorisé par les conducteurs. L'opérateur peut constituer une sorte de transition vers la supervision.

“C'est plus intellectuellement reconnu que de juste suivre des véhicules et faire la gestion derrière bon, même si je sais que ça serait très valorisé, je n'en sais rien comme ça mais bon en en parlant comme ça, ça me semble moins sexy pour eux, en tout cas pour la partie qu'ils font déjà, de l'exploitation aujourd'hui et de l'encadrement.”

Responsable “études et méthodes d'exploitation” - n°2

“Les autres métiers de l’exploitation pourraient donc connaître des remaniements, mais à des degrés divers. Les postes les plus proches de l’exécution connaîtraient les évolutions les plus sensibles mais resteront toujours liés à l’humain, leur raison d’être et de perdurer. D’autres métiers gagneront peut-être quant à eux en complexité. En effet les métiers supports liés aux études, à l’innovation, au développement et aux méthodes devront probablement engranger de nouvelles connaissances voire de nouvelles compétences pour s’adapter à un nouveau contexte d’exploitation. Chez nous, il y a eu besoin d’une montée en compétences pour les études amont. Ce n’est pas le bon terme, il y a eu besoin d’un minimum d’acculturation aux véhicules autonomes. En transport, notre métier de base c’est de trouver des solutions pour répondre à des besoins de déplacements. Donc, ce qu’on sait très bien faire depuis toujours dans les entreprises de transport c’est étudier les besoins de déplacements, les quantifier, les positionner géographiquement, dans le temps et en fonction de ça élaborer et dessiner des itinéraires, des fiches horaires. Pour le véhicule autonome, ça reste la même chose mais il y a une petite couche d’analyse supplémentaire [...] On a eu besoin de former les équipes développement aux caractéristiques des différents véhicules.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

Dans ce scénario, l’automatisation des véhicules aurait pour effet d’entraîner la disparition du métier de conducteur au profit d’un poste hybride d’opérateur. Ce basculement du conducteur vers l’opérateur à bord ne serait pas sans impact sur les autres métiers de l’exploitation. La conséquence possible pouvant être celle d’un remaniement des métiers de l’exploitation avec des évolutions disparates : montée en compétences, gestion de nouveaux profils, besoin de connaissances et de compétences nouvelles. Toutefois, une certaine incertitude demeure quant à la nature précise de ce remaniement. Ce scénario offre donc l’opportunité pour les métiers de l’exploitation de se saisir de ce nouveau marché, sans le subir en évoluant au fur et à mesure des avancées technologiques.

“Je pense que sur ce genre de technologie, c’est une intégration au cas par cas qu’il faudra faire, petit à petit. Si on nous dit qu’on crée une petite navette centre-ville autonome et qu’on va prendre le temps de l’intégrer, créer des nouveaux métiers, ça sera fait en amont.”

Responsable “études et méthodes d’exploitation” - n°1

L’intérêt est donc que les corps de métiers puissent accompagner cette transition vers la mobilité automatisée. Leurs métiers gagneront probablement en complexité pour certains, mais ils seront peut-être également mieux outillés. Le développement d’outils pertinents pour la transformation des métiers pourrait permettre de préserver le rôle des opérateurs vis-à-vis des exploitants.

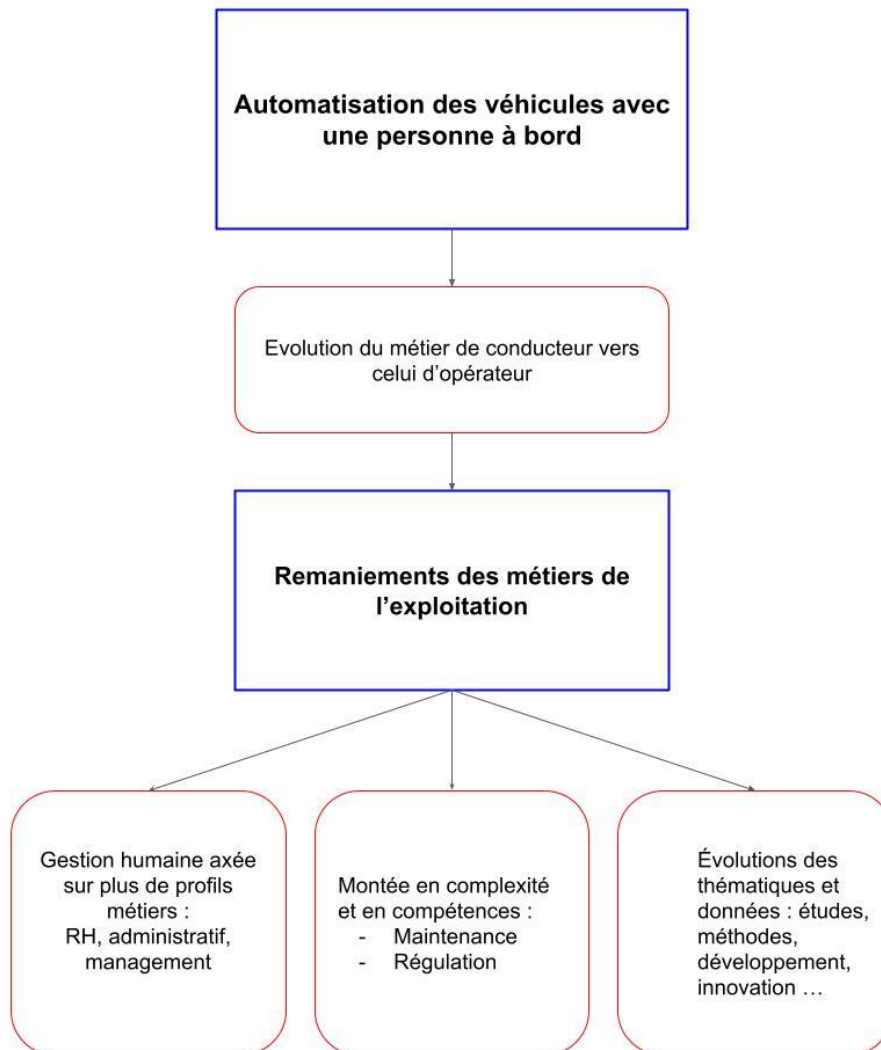


FIGURE 3 : REMANIEMENTS DES METIERS DE L'EXPLOITATION D'UN RESEAU DE TRANSPORT EN COMMUN DANS UN CONTEXTE D'AUTOMATISATION DES VEHICULES AVEC UN OPERATEUR DE BORD

Que retenir ?

- Des véhicules encore dépendants d'une présence humaine.
- Le métier de conducteur/opérateur cristallise des questionnements et influence sur le devenir du champ de l'exploitation des transports en commun.
- Un probable remaniement et une montée en compétences des métiers chez les exploitants.

6. DES METIERS ET DES ROLES A DEFINIR

Le scénario B « remaniement des métiers de l'exploitation » est considéré comme celui qui offre le plus de garanties d'exploitation à court et à long terme. Il légitime aussi plus fortement la présence de l'exploitant. En ce sens, il semble potentiellement représenter le scénario d'évolution le plus viable dans un contexte d'automatisation, tout du moins dans un premier temps. Il n'en demeure pas moins certaines interrogations : quel sera le futur de l'opérateur à travers l'évolution des mécanismes de supervision ? Quelle répartition des rôles est envisageable pour la maintenance des véhicules ? Quelles sont les responsabilités juridiques engagées ? Quelle sera la dimension des structures en charge de l'exploitation des véhicules automatisés ? Quels référentiels métiers seraient nécessaires ?

6.1. DE L'OPERATEUR AU SUPERVISEUR

Un nouveau métier émerge donc : celui de superviseur. Si les missions et compétences attendues de ce poste ne sont pas encore définies, le superviseur aura principalement pour but de suivre en permanence le fonctionnement du véhicule.

Le métier de superviseur peut déjà exister dans certaines structures exploitantes, notamment au niveau du déploiement de métros automatisés. Pour autant, on considère que le métier de superviseur de véhicules automatisés reste à inventer, et disposera de ses propres modalités entre des missions de régulation et des missions d'opérateur.

“Les superviseurs de véhicules autonomes seront finalement une fonction hybride qui sera à mi-chemin entre le conducteur (qui connaît le véhicule, les réactions du VA et les réactions des passagers à bord) et le régulateur qui régule, mais sans avoir forcément d'actions sur le véhicule.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

“Sur le moyen terme et peut-être le long terme demain, si on réussit à avoir des services de véhicules où le conducteur n'est plus à bord, mais à l'extérieur du véhicule, donc par exemple derrière un ordinateur en train de surveiller tout ce qui se passe, tout ce que le véhicule voit, tout ce que le véhicule décide là on sera sur un métier qui est très différent qui sera pour moi à mi-chemin entre celui d'un conducteur et d'un agent de régulation, comme on peut avoir aujourd'hui. Donc là un métier qui n'existe pas aujourd'hui, mais qui est un peu hybride, un métier à créer et puis demain, avoir des personnes qui gèrent plusieurs véhicules en même temps. La charge mentale que ça peut impliquer sur ces personnes-là [...] Demain, on n'a pas encore d'appellation pour ces choses-là, mais une profession hybride entre un opérateur et un agent de régulation, ça pourrait être un superviseur, quelqu'un qui supervise un véhicule à distance, un manager de flotte je ne sais pas. On n'a pas de nom pour cette profession encore.”

Responsable « développement et innovation » - n°1

Néanmoins, plusieurs questionnements persistent quant aux conditions d'exercice de ce métier et des compétences mobilisées. On l'imagine superviseur à distance, mais à quelle distance ? La supervision sera-t-elle compatible avec le télétravail ? Combien de véhicules pourront être pris en charge pour un opérateur en supervision à distance ? Le métier de superviseur nécessitera-t-il des compétences mécaniques, électroniques ou une expérience de conduite préalable ?

Les modalités d'exercice et les compétences attendues seront-elles différentes selon les caractéristiques des flottes et typologies de véhicules ?

“Je pense que je n'ai pas les capacités pour gérer une navette à distance oui, mais je n'aurais pas les capacités de gérer par exemple 4 navettes. Je pense qu'il faudra vraiment des capacités intellectuelles de mémoire beaucoup plus importantes que ce que j'ai [...] l'opérateur à distance, il faudrait qu'il soit technicien. Il va être obligé puisqu'il travaillera automatiquement avec des vidéos, du numérique, etc. Est-ce qu'il aura besoin d'être manuel ? S'il est technicien, c'est qu'il est un peu manuel quand même. Ah, peut-être pas, peut-être qu'il n'a pas besoin d'être manuel s'il tient tout le technique du moment qu'il est technicien numérique et qu'il puisse suspecter des pannes « simples » comme le système de freinage, c'est pas très compliqué maintenant si tel fusible saute.”

Conductrice - n°1

“À que je suis contre, mais ce que je veux dire c'est que le temps de réaction entre l'opérateur à distance... ou alors il faut qu'il soit que sur une navette, pas sur 3 ou 4 navettes avec des écrans différents.”

Conducteur - n°2

Si beaucoup de questions restent en suspens sur les contours du métier de superviseur, cela est également dû au flou qui règne sur le fait de savoir quel acteur aura la gestion de la supervision des véhicules automatisés, et donc du développement du métier de superviseur. Les exploitants intégreront-ils les superviseurs au niveau de leur PC de régulation ou bien est-ce que les constructeurs développeront ce métier en interne ?

“Il y a des choses qu'on sait faire et on le fait de notre côté et parfois il y a l'opérateur qui, lui, il commence à maîtriser, on lui délègue de plus en plus de choses, par exemple avec certains opérateurs, on gère totalement la supervision, mais avec certains autres opérateurs qui ont commencé à être matures, ben ils disent “moi je veux mon propre centre de supervision et vous vous intervenez au niveau 2, nous, on fait le niveau 1 un et vous vous faites le niveau 2”. Donc, là, on les forme sur le métier de la supervision, ils installent un centre de supervision et eux ils gèrent le lien avec leurs employés sur le terrain et nous on reste en 2e niveau en cas de problématique qu'ils ne peuvent pas gérer.”

Responsable de développement – Constructeur

Les difficultés à dessiner les contours du métier de superviseur tiennent aussi dans le fait que les outils de supervision des véhicules automatisés ne répondent peut-être pas aujourd'hui aux besoins constatés sur le terrain. Si les exploitants s'imaginent intégrer les superviseurs comme des agents de régulation avec des compétences particulières, il faudra assurément lever une certaine boîte noire chez les constructeurs. Cela est nécessaire pour définir des outils efficaces de supervision, à moins que les constructeurs envisagent de concevoir des outils dédiés à une utilisation interne.

“Si on veut expérimenter des véhicules autonomes dans une logique d’en faire demain des vrais outils de transports en commun, la moindre des choses serait que les véhicules autonomes puissent rentrer dans des outils de régulation. C’est-à-dire que là sur le périmètre on a des lignes régulières, des TAD et puis à une époque on avait des véhicules autonomes, ben les régulateurs ils auraient eu besoin d’avoir tout dans les mêmes écrans. Donc, on avait tous nos écrans de régulation avec tous nos bus et puis on avait un autre écran à côté sur lequel il n’y avait que le véhicule autonome, ça ne peut pas fonctionner. [...] On pourrait rédiger une fiche de poste aujourd’hui, mais ce qu’il nous manquerait pour le faire c’est le fait que les outils de supervision n’existent pas et on ne peut pas identifier formellement qu’elles seraient les difficultés ou les subtilités d’usages de ces outils-là. Pour moi, aujourd’hui, c’est ça le gros point manquant pour pouvoir avancer dans les descriptions que ce soit de cahier des charges ou de certifications des fiches de postes, c’est la non-existence de ces outils qui sont, finalement, le cœur du métier, qui seront l’outil central des réalisations.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

6.2. LA REPARTITION DE LA MAINTENANCE DES VEHICULES

Concernant l’évolution des métiers de la maintenance, il est également complexe de définir les cahiers des charges de ces métiers en l’absence de répartition des différents niveaux de maintenance entre les acteurs.

Concernant la maintenance dite “logicielle” qui concerne les éléments software, il est naturellement envisageable que cela soit à la charge des constructeurs, via notamment leurs métiers d’ingénieurs. D’un autre côté, il est envisageable que la maintenance mécanique dite “basique” soit confiée à l’exploitant.

“Sur toutes les maintenances de véhicules autonomes, c’est les niveaux basiques. C’est à notre charge, typiquement, on crève un pneu, on ne va pas demander aux ingénieurs qui sont à Paris de descendre pour changer un pneu.”

Responsable « développement et innovation » - n°1

“On travaille main dans la main avec l’opérateur. Il y a deux niveaux de maintenance: mécanique et soft. Tout ce qui est soft, c’est nous qui gérons, mais on le fait en collaboration avec l’opérateur. Donc, si parfois on a besoin d’arrêter le véhicule pour enlever tout ce qui est dans sa boîte noire, on demande à l’opérateur de le mettre de côté, on récupère toutes les informations de la boîte noire. Par contre, au niveau mécanique il y a deux niveaux. Il y a le premier niveau qui est l’opérateur, on le forme aussi pour gérer les petites maintenances. Donc la petite maintenance, c’est du nettoyage du capteur, des changements basiques où ça ne nécessite pas de changement lourd et quand ça touche à un changement de pièce qui est un peu plus lourde là on fait intervenir quelqu’un de chez nous. Et, malheureusement, c’est soit on envoie quelqu’un sur place, soit on ramène le véhicule à l’usine et on fait les changements.”

Responsable de développement – Constructeur

La mise en service de véhicules automatisés implique d'intégrer dans la chaîne des métiers une partie de "maintenance avancée", qui se situe entre la maintenance logicielle et la maintenance mécanique. Cet entre-deux de maintenance hardware pose de réelles interrogations, notamment sur la posture de l'exploitant dans la gestion de cette maintenance. Comment la gestion des éléments hardware sera-t-elle répartie entre les constructeurs et les exploitants ?

“Ça peut être de la maintenance de matériel qui fait l'interface entre le véhicule et le logiciel. C'est des composants électroniques qui n'entrent pas du tout dans notre expertise, notre corps de métier et donc ça c'est des choses qui restent dans les mains du constructeur. Il nous est arrivé, sur des expérimentations de navettes qui sont à distance, des dysfonctionnements qui nécessitent des interventions de maintenance à différents niveaux qui décident de la maintenance basique, de la maintenance avancée voire de la maintenance logicielle simultanément. Et pour simplifier, on fait intervenir le constructeur qui gère tout d'un coup en une seule intervention de maintenance groupée plutôt que de faire intervenir telle personne ou telle personne.”

Responsable « développement et innovation » - n°1

“Dès qu'on rentre un tout petit peu dans la connectique avec l'informatique, à ce jour les constructeurs sont les seuls à pouvoir intervenir, ce qui est aussi une autre problématique [...] Je peux comprendre parce que pour le coup quand on est dans le logiciel c'est leur cœur de métier, mais pour ce qui est des réglages techniques, de la maintenance physique du véhicule je pense que l'on pourrait faire monter le curseur de partage des tâches entre le constructeur et l'exploitant pourrait glisser un peu plus vers l'exploitant.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

La gestion des maintenances basiques et avancées par les exploitants pose la question de l'efficacité. Dans la recherche d'une optimisation de la maintenance des véhicules entre constructeurs et exploitants, on considère que les exploitants sont davantage confrontés aux problématiques du terrain, et plus à même d'intervenir rapidement en cas de problème.

S'il est possible d'imaginer une création de métiers au niveau de la maintenance software, il est a contrario imaginable de penser que les métiers de maintenance mécanique subissent une simple montée en connaissances et compétences qu'une redéfinition complète de leur métier. Au niveau de la "maintenance avancée", plusieurs cas sont envisageables avec d'un côté une création d'un nouveau métier hybride entre compétences d'opérateur et de maintenance ou d'une montée en compétences des métiers de la maintenance mécanique vers de la maintenance avancée. Il pourrait sembler que les exploitants soient en capacité d'absorber et d'acquérir les compétences de maintenance avancée à travers notamment un apprentissage de terrain.

“Je pense que 80% de la maintenance des véhicules pourrait être déléguée à l'exploitant, après il y a vraiment que la partie purement électronique informatique dure qui irait chez les équipes de constructeurs [...] Il y a énormément d'ingénieurs, de développeurs qui s'imaginent, complètement à tort, que les concepts qu'ils manipulent, les algorithmes qu'ils travaillent soient trop compliqués pour que les équipes exploitantes puissent les comprendre ou apporter de la valeur ajoutée. En fait, ils sous-estiment complètement le degré de complexité de ce que les exploitants gèrent au quotidien.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

“À force d’avoir certaines personnes de la maintenance au téléphone de chez le constructeur quand certaines anomalies survenaient il n’avait plus à les appeler (un conducteur de l’expérimentation ENA), il pouvait se débrouiller et intervenir directement. À force de rencontrer certains problèmes, on sait comment aborder la solution.”

Formateur

6.3. DES RESPONSABILITES JURIDIQUES EN SUSPENS

Le cadre juridique concernant les responsabilités de chacun des acteurs reste aujourd’hui flou, notamment sur les responsabilités liées aux accidents et défaillances des véhicules. La définition d’un cadre de responsabilités ne sera pas sans conséquence sur certains métiers, notamment celui de l’opérateur à bord ou bien ceux du juridique. Dans ce cadre, la création d’une convention collective qui définit les responsabilités de l’opérateur est certainement à envisager. Certains métiers du juridique devront également monter en compétences sur ces sujets pour accompagner la transition vers l’usage des véhicules automatisés.

“Un jour, une navette est rentrée dans une voiture et le conducteur n’a pas eu le temps de réagir. Pour le constructeur, c’était un défaut du conducteur, mais pour le conducteur c’était un défaut de la navette. On ne sait pas réellement ce qu’il s’est passé, les responsabilités ne sont pas claires, c’est pas clairement établi. La convention collective je pense qu’elle n’est pas adaptée à la conduite de navettes autonomes. Qui est responsable ? Le constructeur de la navette, la navette ou le conducteur qui est à l’intérieur soi-disant pour faire que de l’accueil et qui a un bouton d’arrêt d’urgence, mais au départ il n’est pas là pour activer ce bouton, il est là pour faire de l’accueil. Donc, en termes de responsabilités il y a un gros flou juridique.”

Responsable d’exploitation - n°2

6.4. QUELS EXPLOITANTS POUR LA MOBILITE AUTOMATISEE ?

La mise en service de véhicules automatisés dans des systèmes de transports en commun est complexe, notamment sur la définition des tâches métiers et répartition des rôles par acteur. En considérant que les exploitants s’intègrent pleinement dans cette chaîne de valeur, il subsiste une question sur leur capacité d’intégration du secteur de la mobilité dans les transports publics en matière de compétences, outils, moyens financiers et effectifs.

Il est aujourd’hui déjà possible de constater que des « petits » exploitants établissent des groupements de PME pour répondre aux besoins de mise en service de transports publics. Ces acteurs se répartissent ensuite les tâches : un des acteurs prend en charge la partie exploitation, un autre la maintenance, un autre la partie RH, un autre la partie et matériel embarqués, etc.

“On ne pourrait pas y aller seuls, pour la partie navette autonome il faudrait que ce soit par le biais d’un sous-traitant avec un exploitant qui pourrait gérer en direct la partie maintenance et installation. Soit, sinon, il faudrait un regroupement de PME, ce qu’on fait très souvent, pour renforcer des contrats face à des gros groupes d’exploitation.”

Responsable d’exploitation - n°1

“Nous, aujourd'hui, toutes les données qu'on récupère des véhicules, si vous voulez ce n'est pas via les constructeurs, c'est encore via d'autres prestataires. Le problème c'est que nous, pour être au plus bas coût, on ne va jamais acheter des véhicules qui sont suréquipés avec tout [...] En ce moment, on déploie tout un truc pour être connectés et pour récupérer toute l'information sur la géolocalisation, les kilomètres compteur, etc. Sinon, on n'avait rien, on n'avait pas de remontée automatique des kilomètres alors je vous dis, on part de loin ! Alors que les outils existent depuis longtemps, ce n'est pas récent, c'est pas des trucs qui sont arrivés sur le marché récemment, c'est juste qu'on n'avait pas les outils, on ne les avait pas installés parce que c'était encore trop cher par rapport à notre utilité derrière, mais aujourd'hui ça se démocratise.”

Responsable “études et méthodes d'exploitation” - n°2

Dans ce cadre, il est légitime de s'interroger sur les types d'exploitants qui pourraient être en capacité de supporter l'exploitation de véhicules automatisés. La primauté sera-t-elle celle des structures qui ont déjà eu une expérience avec des véhicules automatisés ? Ou bien à des structures suffisamment structurées en termes d'outils et d'effectifs ? Ce contexte constitue-t-il une opportunité de développement pour des PME du champ de l'exploitation ?

6.5. UN REFERENTIEL METIERS A CONSTRUIRE EN COMMUN

Dans ce contexte d'incertitudes, la nécessité de construire un référentiel des métiers liés aux véhicules autonomes émerge. Pour autant, les constructeurs et les exploitants disposent parfois de visions antagonistes sur ces sujets. Il semble que seule une logique de complémentarité entre les acteurs, et non de concurrence, pourra contribuer à l'émergence d'un référentiel commun.

Avec l'arrivée des véhicules automatisés, le secteur de l'exploitation des transports, tant au niveau des constructeurs que des exploitants, va faire évoluer certains paradigmes. Dans ce contexte, nous encourageons à davantage d'échanges et de coordination entre les constructeurs et exploitants, mais aussi un rapprochement entre certains métiers (ex : les ingénieurs avec les conducteurs).

“Les conducteurs et des gens d'ateliers qui ont l'habitude, qui connaissent par cœur la réaction d'un véhicule sur la route surtout d'un gros véhicule de transport en commun ce serait du bon sens que les constructeurs viennent travailler avec ces gens-là. Je prends souvent l'exemple, en Formule 1 le pilote est au cœur des discussions et des réflexions avec toute l'équipe technique qui va faire évoluer les moteurs, qui va faire évoluer ceci ou cela parce que c'est lui qui a pu ressentir dans son corps et dans sa tête à la longueur de semaines et de mois comment réagit le véhicule [...] Dans le véhicule autonome, il y a toute une partie qui est restée capturée, enfermée et non partagée au niveau des constructeurs de véhicules autonomes qui est un réel frein pour que les exploitants puissent s'approprier l'outil. Il y a une opacité construite et entretenue de la part des constructeurs pour empêcher que les exploitants mettent un peu trop les mains dans la machine or la culture d'un exploitant c'est de mettre les mains dans la machine.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

“D'une part, il y a l'évolution des compétences, pas que pour notre entreprise, mais pour le segment. Et le deuxième, l'évolution chez nous au niveau des compétences, comme je vous ai dit c'est une chaîne, nous on s'intègre dans un système et cette chaîne-là, c'est une chaîne qui est nouvelle et des compétences nouvelles à travers la chaîne, donc chez l'opérateur, l'opérateur il subit, il doit subir un changement de paradigme parce qu'un transporteur est habitué à gérer des véhicules et des hommes. Mais, par contre, il n'est pas habitué à gérer le système digital, il n'est pas habitué à gérer un système autonome, donc ce système autonome avant qu'il soit autonome c'est un système digital. Donc il doit apprendre le métier digital. Et il doit apprendre aussi par la suite le métier du véhicule autonome.”

Responsable de développement – Constructeur

Que retenir ?

- Le métier de superviseur : un rôle clé qui reste à définir.
- Une répartition des tâches et des responsabilités à définir entre les acteurs.
- La mobilité automatisée, un marché qui peut potentiellement laisser certains exploitants sur la touche.
- Un besoin de constitution de référentiels métiers .

7. LA MOBILITE AUTOMATISEE FACE AUX ENJEUX DE LA FORMATION

L'automatisation des véhicules est source d'une diversité d'enjeux (actuels et à venir) aussi bien dans les formations professionnelles que d'enseignement. La capacité d'adaptation des processus de formation à ces évolutions ne sera pas sans impacts sur l'avenir du secteur. En ce sens, elle interroge nécessairement les mécanismes d'adaptation des structures engagées dans la formation, mais aussi dans le recrutement.

7.1. UN VIRAGE A PRENDRE PAR LES STRUCTURES D'ENSEIGNEMENT ET DE FORMATION

Les structures de formation d'enseignement supérieur comme les universités et les écoles n'échapperont pas aux enjeux de numérisation des métiers et d'automatisation des véhicules. Elles devront donc jouer un rôle dans l'adaptation des étudiants à ce nouveau marché. Actuellement, ces questions sont parfois abordées sous l'angle de l'innovation, mais il faudra probablement anticiper le fait que l'automatisation puisse devenir une réalité concrète, à court, moyen ou long terme.

Ce n'était clairement pas le cœur de ma formation [...] Je ne sais pas si les gens perçoivent le véhicule autonome comme une utopie ou comme un véhicule d'avenir. Et en fonction de la réponse à cette question, ça peut expliquer leur positionnement en retrait ou pas. On avait quelques cours qui portaient sur des perspectives d'innovation pour l'avenir, mais sans avoir beaucoup d'idées de ce que peut être demain finalement. Il y a tellement de sujets à avoir quand on veut former un ingénieur, qu'il faut forcément faire un choix. Et c'est vrai que le véhicule autonome, ce n'est peut-être pas encore quelque chose qui est encore assez pris dans la société pour que ce soit un sujet central dans les formations d'ingénieur."

Responsable « développement et innovation » - n°1

Si le sujet de la mobilité automatisée n'est pas encore une réalité du quotidien, il n'en reste pas moins que les formations étudiantes, ne doivent pas manquer ce virage, car elles concentrent le vivier des professionnels de l'exploitation de demain. Il faudrait, peut-être, anticiper des filières de formation et des enseignements adaptés à ces nouveaux enjeux, mais aussi que le monde professionnel de l'exploitation et celui de l'enseignement investissent ensemble ce sujet.

7.2. LA NECESSITE D'UNE FORMATION INTERNE AUX ENTREPRISES

Le sujet de l'automatisation pose question quant aux formations internes et professionnelles. Si un certain nombre de processus de formations existent déjà au sein du champ de l'exploitation, elles concernent encore peu les questions d'autonomisation en dehors de certaines expérimentations. Des modèles restent donc à inventer, à partir d'une identification des besoins. À titre d'exemple, l'arrivée de véhicules automatisés entraînerait indubitablement des manques chez les métiers de la maintenance et de la régulation.

“Oui c’est sûr il y a un besoin de formation pour les conducteurs et pour l’exploitant, parce que l’exploitant il ne sait pas forcément répondre à une question de panne sur une navette autonome ou à la réglementation sur les navettes autonomes où il y a plein de choses qui sont différentes.”

Responsable d’exploitation - n°2

En lien avec le rapport au numérique d’un certain nombre de métiers il pourrait résider des besoins de formation relatifs à l’usage de technologies ou de compétences informatiques et digitales. On notera toutefois que le rôle de l’exploitant n’est peut-être pas de saisir toute l’enveloppe logicielle du véhicule, mais de posséder des outils et interfaces lui permettant d’agir sur le véhicule pour certaines opérations.

“Ça me fait penser aux sites internet il y a vingt ans, tout se faisait dans le code. Vous vouliez changer la police de couleur de votre page d’accueil, il fallait faire venir un développeur pour vous changer le code. Aujourd’hui, n’importe qui avec une interface de blog peut faire ce qu’il veut parce que le code du site internet a été fait de telle manière qu’on puisse venir, sans être codeur soi-même, modifier des paramètres. [...] Des choses comme ça, demain, il faudrait que ça puisse être réglé par le chef d’atelier de l’exploitant parce qu’il n’y a rien de dangereux, c’est des phases de garage donc ça ne se produit jamais en circulation. C’est un micro exemple, mais des petites choses comme ça il y en a des dizaines. Mais, la difficulté elle est plus dans la structuration du code et la création d’interfaces permettant d’ouvrir un peu les éléments d’intelligence et de guidage du véhicule vers un interlocuteur extérieur dont c’est le métier plus que dans la formation ou dans l’évolution des profils des équipes.”

Responsable « développement et innovation » - n°2

Les constructeurs eux-mêmes pourraient également être concernés par certaines limites relatives à des questions numériques. Des enjeux majeurs tels que la cybersécurité, la gestion des données et leur protection, ou l’intelligence artificielle peuvent impacter les constructeurs. De ces enjeux découlent des besoins de formations.

Il est possible de considérer que l’expérience et l’ancienneté dans un métier puissent réduire des besoins en termes de formations. Le métier de formateur de conducteur nécessite par exemple d’avoir été conducteur soi-même. Cette logique montre l’intérêt de connaissances pratiques, en plus de la théorie, dans la formation. Ce fut d’ailleurs le modèle de formation mis en place pour les opérateurs au sein des expérimentations ENA. Par ailleurs, des passerelles entre les métiers de l’exploitation existent déjà, parfois même entre l’exécution et le support. Nous pouvons donc imaginer des formations dédiées à un rôle d’opérateur intégrant les aspects précédemment cités.

Le champ de la formation à ces nouveaux métiers de l’autonomisation des véhicules reste aujourd’hui ouvert. Quelles sont les montées en compétences nécessaires à l’exploitation dans ce nouveau contexte ? Quelles passerelles sont réellement possibles entre les métiers ? Quels postes seront conservés ? Remaniés ? Quelle sera la durée de ces formations ? Seront-elles équivalentes selon les profils recherchés ?

Les incertitudes sur l'avenir des métiers nécessitent l'anticipation des besoins. Le secteur de la formation au sein de l'exploitation sera particulièrement concerné. Pour autant, il le sera beaucoup moins en cas de montée en puissance du constructeur. Les expérimentations menées dans le cadre du projet ENA apporteront plus de réponses sur les besoins liés au degré d'autonomisation. Pour autant, il semble qu'elles ne puissent éclaircir toutes les problématiques liées à l'avenir des métiers aujourd'hui.

7.3. LES ENJEUX DU RECRUTEMENT

La question du recrutement apparaît également cruciale dans un contexte d'automatisation. Les critères de recrutement pourraient fortement varier d'un poste à l'autre en fonction du déploiement de l'autonomisation.

Le poste d'opérateur pourrait par exemple poser des questions de recrutement. Il s'agira de déterminer les aspects essentiels pour l'exercice de la fonction et le contenu des missions. D'autres éléments plus contextuels s'ajoutent également à la montée de l'automatisation. Les exploitants interrogés font ressortir un savoir-être différent chez les profils de jeunes conducteurs, notamment sur le plan relationnel. Ce constat replace le contact humain au cœur de ces métiers. Dans un contexte de difficulté de recrutement, il peut s'agir d'un critère important pour de futurs candidats.

Dans un tel contexte, le recrutement fera face à une diversité d'enjeux. Quelles compétences seront attendues des candidats ? Quels seront les métiers indispensables ? Quels critères de recrutement évolueront ? Quel niveau de compétences informatiques sera nécessaire en fonction des corps de métiers ? Quelles missions seront à la charge de l'exploitant, ou constructeur ? Les réponses à ces enjeux varieront selon le scénario d'automatisation envisagé.

Que retenir ?

- Un rôle peut être sous-estimé des structures d'enseignement (mais qui doivent prendre le virage de la mobilité automatisée).
- Une mise en place de formations internes aux entreprises à ne pas négliger.
- Des modalités de recrutement qui vont devoir s'adapter et évoluer.

8. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les profils de métiers de l'exploitation des transports en commun s'avèrent extrêmement variés. Si, selon les structures (dimensions, contextes de déploiement, objectifs, etc.), les appellations et l'étendue de ces métiers peuvent différer, nous pouvons toutefois considérer que l'organisation du travail d'exploitation nécessite une relation duale entre des fonctions d'exécution et des fonctions supports.

En lien avec l'implantation progressive des outils numériques et la digitalisation croissante du marché, les progrès technologiques (actuels et à venir) alimentent certaines inconnues quant à l'avenir des métiers du champ de l'exploitation des transports en commun. Interrogée au travers du projet ENA sous forme d'expérimentations, l'automatisation des véhicules pose des questions d'anticipation et de compréhension relatives à l'avenir des métiers de la filière. Différents scénarios d'évolution sont envisageables, mais la nature de celles-ci reste toutefois dépendante du degré d'automatisation des véhicules et des jalons qui pourront progressivement être posés quant à leur déploiement.

En considérant que les véhicules pourront devenir parfaitement autonomes (scénario A), soit avec le plus haut degré d'automatisation, il est alors possible d'imaginer une redistribution des rôles entre constructeurs et exploitants. Cela constituerait la traduction dans la réalité de craintes sociales parfois exprimées dans le champ de l'exploitation. Néanmoins, il pourrait s'agir d'une opportunité pour le métier de conducteur en proie à des difficultés ainsi que pour ceux du support.

A contrario, en considérant qu'une présence humaine est indispensable à bord d'un véhicule automatisé pour différents aspects (humain, sécurité, acceptabilité, expérience), elle pourrait alors conduire à des remaniements dans les métiers de l'exploitation (scénario B). L'effacement du rôle de conducteur au profit d'un opérateur pourrait alors complexifier les métiers les plus proches de l'exécution (gestion de profils nouveaux, compétences nouvelles de maintenance et de régulation, entre autres) tandis que les fonctions supports pourraient être amenées à traiter de nouvelles données et investir de nouveaux projets. De fait, nous pouvons envisager une montée en compétences ainsi que des évolutions nécessaires dans les profils de métiers.

Si les scénarios envisagés peuvent émettre des hypothèses de changements perceptibles quant à l'avenir des filières métiers du champ de l'exploitation, la nature exacte de ces évolutions reste toutefois relativement incertaine et tout à fait complexe à appréhender. Par conséquent, une incertitude réside quant à l'avenir des métiers d'autant plus que certains paramètres restent encore impensés (ex : déploiement de véhicules automatisés électriques) et il s'agirait d'en traiter les conséquences en termes de gestion, de compétences voire de maintenance.

Gagner en visibilité sur l'avenir des métiers nécessite de mieux définir certains contours du déploiement des véhicules automatisés dans un réseau de transport en commun. La forme de supervision (à bord, à distance), la répartition des rôles et fonctions indispensables entre opérateurs et constructeurs (maintenance, référentiel métiers, responsabilités juridiques), les gains de compétences nécessaires par le biais différents processus (formation, enseignement et recrutement), doivent être explicités. L'anticipation des (nouveaux) enjeux professionnels liés à un contexte d'automatisation futur des véhicules de transports en commun est donc à interroger de manière conjointe au déploiement de la technologie de l'autonomisation.

ANNEXE A : GUIDE D'ENTRETIEN – EXPLOITATION

Présentation à l'enquêté(e)

Dans le cadre du projet Expérimentations Navettes Autonomes (ENA), nous nous intéressons aux évolutions des métiers de l'exploitation des transports en commun dans le contexte d'automatisation des véhicules. Pour mener à bien cette étude, nous souhaitons donc interroger et investiguer différents corps de métiers qui peuvent être concernés, de près ou de loin, par cette automatisation.

Rappel enregistrement et conditions : anonymat et confidentialité.

La profession

- Est-ce que vous pouvez me présenter votre métier/profession ? Votre entreprise/structure ?
- Quelles sont vos missions ? Vos tâches ?
- Pouvez-vous me raconter une semaine « type » ?
- Comment fonctionne votre service au « quotidien » ?
- Quelles sont les postes, métiers et compétences présent(e)s au sein de votre service ?
- Quels sont les profils au sein de votre service ? Avec lesquels travaillez-vous le plus souvent ? Cela peut-il être amené à changer ?
- Aujourd'hui, quel est le rapport des métiers de l'exploitation à l'évolution des mobilités dans son ensemble ? Quelles évolutions ?
- En général, comment percevez-vous l'avenir de votre métier ? Dans les années à venir ?

Perceptions automatisation

- En quelques mots : Comment qualifieriez la mobilité autonome ?
- Personnellement, quelle est votre position par rapport aux véhicules autonomes et à l'automatisation de la conduite ? Et d'un point de vue professionnel ?

Rapports métiers/automatisation

- Comment percevez-vous l'évolution de votre entreprise par rapport à l'arrivée des véhicules autonomes ?
 - Comment percevez-vous l'arrivée de l'automatisation par rapport à votre métier ? Aux autres métiers de votre entreprise ou champ de compétences ?
 - Quel(s) intérêt(s) de la mobilité autonome pour votre entreprise ? Et pour votre métier en particulier ?
 - Que cela change-t-il ou va-t-il changer concernant votre métier ? Quels ont été ou seront les impacts sur votre métier ? Sur votre entreprise ? Sur le travail de vos collaborateurs ? Le rapport avec les autres entreprise/acteurs ?
 - Diriez-vous que l'automatisation est une opportunité/une épine pour les métiers de la mobilité ? Pour quels types de métiers en particulier ?
 - Quels sont les métiers indispensables au bon déroulement de la mobilité autonome ? Diriez-vous que le vôtre est indispensable pour cela ? Et à l'avenir ?
- Diriez-vous que votre métier serait plus attractif ou compétitif avec l'automatisation ?

- Qu'offrent les véhicules autonomes en termes de développement pour votre métier ? Des nouvelles opportunités ? Lesquelles ? Pour vos collègues ?
 - Actuellement, comment s'effectue la maintenance mécanique des navettes autonomes ?
 - Actuellement, comment s'effectue la maintenance logicielle des navettes autonomes ?
 - Existe-t-il une prise de conscience/appétence pour le numérique dans votre service ? Quelle culture du numérique ?
 - Personnellement, diriez-vous que vous êtes au fait des enjeux numériques (cybersécurité, protection, gouvernance, etc.) liés à leur exploitation ? Et les autres services ? Vos collaborateurs ? Les métiers du transport public en général ?
 - Pour vous, quel est l'avenir du transport public avec l'automatisation ? Quel est l'avenir des métiers ?
 - Le numérique est-il une plus-value pour votre métier ? Quelle maintenance du numérique aujourd'hui ?
Quelle est la place de la donnée dans votre métier ?
 - Quelles sont les transformations en cours actuellement dans votre secteur de métier ? Les points de tensions et ruptures ?
 - Quelle serait la valeur ajoutée de l'automatisation de la conduite dans votre métier ? Quels seraient les reports de vos tâches ?
Utilisation de logiciels ? Demain davantage de logiciels ?
Télétravail / bouleversements géographiques
 - Quelle répartition des rôles entre les entreprises qui interviennent ?
 - Votre service est-il en tension ? Pourrait-il l'être demain ?
 - Quels métiers voyez-vous disparaître/apparaître dans votre service ?
 - La numérisation et l'automatisation peuvent-elles résoudre des problèmes ou tensions dans votre service ?
 - Quelle acceptation de votre métier/service de l'automatisation ?
 - Comment envisagez-vous une montée en compétences de votre métier ?
 - Comment percevez-vous cette transition pour votre métier/service ?
 - L'arrivée du VA entraîne-t-elle davantage de contraintes et/ou d'échanges entre les différents corps de métier ?
 - Diriez-vous que les profils de métiers/personnes actuellement en poste dans votre secteur sont en adéquation avec les attentes d'aujourd'hui et de demain ?
 - Les personnes de votre service sont-elles suffisamment formées pour absorber l'arrivée de l'automatisation ? Percevez-vous des besoins de formation ?
- Pour clôturer, pouvez-vous me présenter votre profil ? (Âge ; lieu de résidence ; lieu de travail ; trajectoire professionnelle, composition du ménage, entre autres)

ANNEXE B : GUIDE D'ENTRETIEN – CONDUCTEUR

Présentation à l'enquêté(e)

Dans le cadre du projet Expérimentations Navettes Autonomes (ENA), nous nous intéressons aux évolutions des métiers de l'exploitation des transports en commun dans le contexte d'automatisation des véhicules. Pour mener à bien cette étude, nous souhaitons donc interroger et investiguer différents corps de métiers qui peuvent être concernés, de près ou de loin, par cette automatisation.

Rappel enregistrement et conditions : anonymat et confidentialité.

La profession

- Est-ce que vous pouvez me présenter votre métier/profession ? Parcours ; missions
- Est-ce que vous avez participé aux expérimentations pour le projet ENA ?

Pratique Expérimentations

- Pourquoi avez-vous été désigné pour ces expérimentations ? Etiez-vous volontaire pour ces expérimentations ?
- Aviez-vous une certaine défiance par rapport à ce projet ? Pour quelle(s) raison(s) ?
- Quel était votre rôle précis dans ces expérimentations ?
Missions et tâches (recharge, maintenance, etc.)
- Avez-vous une appétence particulière pour l'innovation technologique ou numérique ?
- Le passage du rôle de conducteur à celui d'opérateur a-t-il été facile ? Pourquoi ?
- Avez-vous suivi une formation pour les réaliser ?
- Connaissiez-vous les véhicules autonomes ? Et le rôle d'« opérateur » ?
- Quels rapports aviez-vous avec les usagers ?
- Appréhensions / Impressions de départ sur le matériel et l'usage ?
Avez-vous rencontré certaines difficultés ? Limites ?
- Estimez-vous que vous aviez les compétences nécessaires pour ce métier ? Lesquelles vous manquaient peut-être ?
Pourriez-vous y être formé ?

Perceptions automatisation

- Comment percevez-vous l'avenir de votre métier actuel ? Et avec les véhicules autonomes ?
- Parlez-vous de ces questions de « conduite » autonome avec les autres conducteurs ? Pourquoi ?
Quels types de discussions ? Quels avis en général ?
- Avez-vous une passion pour la conduite ? Qu'est-ce qui vous plaît particulièrement dans votre métier actuel ?
- Trouvez-vous que les nouvelles générations de conducteurs ont une passion pour la conduite ?

- Comment jugez-vous les véhicules autonomes ? Quel est votre avis sur l'automatisation ?
- Qu'est-ce qu'une automatisation généralisée changerait dans votre métier ?
- Quelles compétences vous seraient nécessaires ? Auriez-vous besoin d'une certification ?
- Comment percevez-vous l'évolution du rapport aux usagers avec l'arrivée de l'automatisation de la conduite ?
- Seriez-vous prêt à exercer un métier de « superviseur » ? Vous sentez-vous compétent ?
- Sous quelles conditions ? Quels critères seraient importants pour vous ?
- Quelles seraient vos revendications ?
- Seriez-vous intéressé ? Pourquoi ?

Pour clôturer, pouvez-vous me présenter votre profil ? (Âge ; lieu de résidence ; lieu de travail ; trajectoire professionnelle, composition du ménage, entre autres)



Tentez l'expérience