

LOGISTIQUE INTELLIGENTE

Constats et pistes d'opportunités pour la logistique sur
le territoire de la province de Liège en vue du
développement d'une stratégie de logistique
intelligente



Table des matières

Abstract	4
Méthodologie	4
Résultats	4
Conclusion	6
1. Introduction.....	7
2. Éléments de contexte	8
2.1 Localisation.....	8
2.2 Augmentation des flux	9
2.3 Les acteurs et leurs relations	10
3. Quatre thématiques	11
3.1 Infrastructures	11
3.1.1 Les constats	11
3.1.2 Les choix à poser en matière d'infrastructures.....	13
3.1.3 Complémentarité des infrastructures.....	16
3.1.4 Zones d'activités économiques	18
3.2 Gestion des flux	20
3.2.1 Constats	20
3.2.2 Inter- et/ou multimodalité.....	21
3.2.3 Actions des pouvoirs publics.....	22
3.2.3.1 Priorités réglementaires.....	22
3.2.3.2 Priorités de planification	23
3.2.3.3 Priorités de mesures incitatives	24
3.3 Emplois / Formations	25
3.3.1 Constats.....	25
3.3.2 Priorités face à cette triple évolution.....	27
3.3.3 Pénurie d'emplois	27
3.3.4 Nouvelles technologies et emplois.....	28
3.4 Nouvelles technologies et gestion/utilisation des données	30
3.4.1 Constats	30
3.4.2 Nouvelles technologies.....	32
3.4.3 Utilisations et usages des données.....	33
3.4.4 Ressources nécessaires et gestion stratégique des données.....	34
3.4.5 E-commerce.....	35
4. Proposition de quatre groupes de travail.....	36

5. Méthodologie	39
6. Bibliographie.....	41

Abstract

La métropole liégeoise est confrontée à des défis importants en termes de mobilité. Elle vient récemment d'être désignée comme la troisième agglomération la plus congestionnée en Belgique, après Anvers et Bruxelles. En plus des pertes de temps, ou des externalités négatives sur l'environnement, une telle congestion entraînerait une perte économique annuelle équivalente à 1 à 2 % du PIB belge.

Les prévisions futures, qu'elles soient avancées par le Bureau fédéral du Plan ou encore par l'OCDE, laissent entrevoir les défis socio-économiques et environnementaux auxquels les pouvoirs publics et les acteurs de la logistique devront répondre à moyen terme.

Relever ces défis environnementaux et socio-économiques est essentiel pour le développement de la province de Liège. C'est pourquoi le GRE-Liège souhaite les mettre à l'agenda. Concrètement, l'objectif est d'impulser une réflexion, entre les acteurs sur la *logistique intelligente*, en constituant des groupes de travail thématiques qui seraient chargés de l'étude et de la mise en œuvre de solutions concrètes pour maintenir/amplifier la fluidité du trafic de marchandises en province de Liège.

Afin de préparer le travail de ces différents groupes, en collaboration avec Mesydel (spin-off de l'Université de Liège), le GRE-Liège a identifié, dans cette étude, les priorités et les possibles actions à mener en la matière. L'étude a pour objectif de présenter les positionnements des différents acteurs, de les mettre en perspective et de définir les priorités communes et les enjeux moins consensuels afin d'alimenter la réflexion des groupes de travail thématiques qui seront constitués.

Méthodologie

Le dispositif méthodologique de l'étude est basé sur la méthode Delphi. Cette méthode d'enquêtes a pris la forme de deux questionnaires écrits successifs administrés, en ligne, auprès de 90 acteurs de la logistique, ce qui a permis une consultation et un débat anonyme et indépendant.

Le premier questionnaire visait à identifier les tendances, les besoins et les difficultés du transport actuel et futur, ainsi que les priorités des acteurs de terrain. Sur la base de l'analyse des réponses des participants, un deuxième questionnaire a été construit afin d'affiner les résultats, d'une part, et d'identifier des pistes de solutions, d'autre part.

Résultats

À la suite des deux questionnaires, quatre thématiques ont émergé : les infrastructures, la gestion des flux, l'emploi et la formation et les nouvelles technologies et la gestion/utilisation des données.

Les infrastructures : plusieurs forces et faiblesses partagées ont pu être identifiées. Les principales forces des infrastructures en province de Liège sont leur entretien régulier, la présence sur le territoire d'infrastructures pour les 4 modes de transport, ainsi que la flexibilité de ces dernières permettant la mise en place d'une intermodalité. Pour ce qui est des faiblesses, ont été mis en avant l'absence d'action politique volontariste ou encore le manque de compréhension, par le monde politique, des enjeux liés à la logistique. Aucun consensus n'a pu

être dégagé en ce qui concerne les choix à poser en matière d'infrastructures, bien que les acteurs soient particulièrement demandeurs de reconversion de friches industrielles, de mise en place de nouvelles infrastructures et de création des conditions nécessaires pour le développement d'activité multimodale.

En outre, trois aspects ont été abordés : *les priorités liées aux infrastructures*, les facteurs permettant de conclure d'une *complémentarité* de ces dernières (principalement la cohérence et l'activité multimodale), *le redéploiement des friches industrielles* par le prisme de la création de zones d'activités économiques. À ce propos, les acteurs sont demandeurs d'une vision politique forte pour identifier les particularités des terrains afin de pouvoir les affecter à une activité en lien avec ces spécificités. Ils sont d'ailleurs demandeurs d'une plus grande proactivité du monde politique sur les enjeux liés aux infrastructures.

La gestion des flux : différents éléments favorables à l'expansion de l'activité logistique ont été identifiés, dont le volume de colis en transit, la qualité des services, la présence de main d'œuvre qualifiée. L'étude mentionne également que les acteurs sont demandeurs de la mise en œuvre d'une approche stratégique et coordonnée des plans globaux.

Pour les acteurs, seul le transport par route est considéré comme congestionné. Dès lors, trois grands enjeux majeurs se dégagent :

- La nécessité de développer une *approche territoriale de la gestion de flux*.
- Le *développement de l'intermodalité/multimodalité*, directement en lien avec les priorités qui touchent les infrastructures, et plus particulièrement celles qui se rapportent à la multiplicité des modes de transports. Il est, dès lors, nécessaire de développer des modes de transports nouveaux ou différents qui permettront *in fine* un report modal de la route vers les autres modes de transports (principalement la voie d'eau et le rail). Ces changements laissent entrevoir des défis tels que la rationalisation des acteurs publics, la création de hubs de stockages, ou encore la stimulation de la coopération entre acteurs locaux et régionaux. Outre le développement de solutions techniques, il apparaît essentiel de sensibiliser les acteurs aux nouvelles pratiques afin d'optimiser leur développement.
- Le *rôle joué par les pouvoirs publics* par la mise en place des mesures réglementaires, des mesures de planification et des mesures incitatives. Les mesures réglementaires incluent un cadre légal pour les nouveaux modes de transports et des mesures fiscales sur certains aspects du transport. Pour la planification, il est principalement question de la mise en place d'une réflexion globale en matière de marketing territorial et de coordination des plans d'investissements. Sur le plan des mesures incitatives, l'objectif est de favoriser l'adoption de nouveaux comportements.

L'emploi et la formation : bien que non-exclusifs à la logistique, l'emploi et la formation sont deux aspects essentiels qui mènent à dresser plusieurs constats.

- Premièrement, les répondants observent une *évolution de l'emploi avec la création d'emplois liés aux technologies nouvelles ou d'emplois créés par la mise en place de nouvelles pratiques*. Transversalement à ce constat, se pose la question de l'évolution des métiers existants et l'importance de la formation face à deux défis. D'une part, il faut maintenir le niveau d'emplois actuels et, d'autre part, préparer les travailleurs de

demain aux différents changements. Les principales solutions proposées pour y arriver sont de travailler sur l'attractivité des métiers (revalorisation des filières techniques, attraction de main d'œuvre étrangère ou encore campagnes de marketing) et sur la compétence du personnel, principalement, par la mise en place de formations spécifiques pour les métiers de niches.

Deuxièmement, la *pénurie de certains profils* est mise en avant. Le transport par route semble être le plus impacté. Pour remédier à cette pénurie, les acteurs proposent de travailler sur l'attractivité des métiers ou encore d'instaurer des formations pour le développement de nouvelles compétences. La formation apparaît d'ailleurs comme la principale solution pour assurer la transition des métiers impactés par les nouvelles technologies.

- Troisièmement, la standardisation et l'utilisation accrue de nouvelles technologies laissent entrevoir aussi une *disparition de certains métiers existants*.

Les nouvelles technologies et la gestion/utilisation des données : nous avons identifié trois technologies qui impacteront le plus l'activité de la logistique dans les années à venir :

- *Le numérique* : principalement les technologies de l'information et de la communication, l'internet des objets et la numérisation des technologies impactant la logistique ;
- *La robotique* : principalement les véhicules autonomes et connectés ;
- *Les nouveaux matériaux*, même si aucun consensus ne se dégage entre les technologies majeures et complémentaires que sont le développement d'énergies alternatives et le stockage d'énergies.

De plus, il apparaît que le passage d'une gestion administrative à une gestion stratégique des données est un défi important, nécessitant des ressources additionnelles (temps, soutien politique, compétences IT, ressources financières) pour faire face à ce changement et pour créer un véritable outil d'aide à la décision.

Transversalement aux quatre thématiques exposées supra, l'e-commerce apparaît comme un phénomène en pleine expansion et influant directement la logistique. Son développement laisse entrevoir des conséquences multiples telles qu'une augmentation des flux de transports, la création d'emplois, mais aussi des retombées et conséquences environnementales non négligeables. Bien plus qu'un phénomène numérique, le développement et l'amplification de l'e-commerce devra, selon les répondants, se matérialiser par la création d'infrastructures en province de Liège.

Conclusion

La littérature scientifique définit la *logistique intelligente* comme une approche de la logistique qui s'appuie sur l'omniprésence de technologies améliorant l'efficacité des processus de transport, de l'entreposage et du stockage. Au vu des constats posés par la présente étude, la *logistique intelligente* apparaît comme une des solutions aux défis auxquels les pouvoirs publics devront répondre à moyen terme. Nous pensons que le concept de *logistique intelligente* doit se penser autour des enjeux de transports efficaces, multimodaux et intégrés et d'infrastructures complémentaires, technologiques et orientées vers la collecte et l'utilisation de données.

1. Introduction

Comme toutes les grandes agglomérations belges, la métropole liégeoise est confrontée à des défis importants en termes de mobilité¹. En effet, les axes urbains et péri-urbains sont quotidiennement congestionnés aux heures de pointe². L'agglomération liégeoise est la troisième plus congestionnée de Belgique³ et la première en Wallonie⁴. En plus des externalités négatives sur l'environnement, une récente étude de l'OCDE (l'Organisation de Coopération et de Développement Economique) estime que de telles congestions entraîneraient une perte économique de 1 à 2% du PIB belge. Le réseau autoroutier périphérique (principalement nord) de l'agglomération accueille approximativement 15% de poids-lourds⁵. Avec plus de 110.000 véhicules par jour, ce ring est considéré comme le plus fréquenté, mais aussi le plus saturé de Wallonie⁶. Les répercussions économiques d'une telle congestion sont donc directes. Outre les questions de congestion inhérente à une augmentation de flux, les principaux modes de transport sont soumis, dans leur globalité, à de grandes mutations tant par l'apparition de nouvelles technologies que par le développement de nouvelles pratiques.

À l'horizon 2030, le Bureau Fédéral du Plan prévoit une augmentation de la demande de transport d'approximativement 11% pour les personnes et 44% pour les marchandises. Pour le seul mode de transport par route, c'est une augmentation de 22% de véhicules / kilomètre sur le réseau routier belge à l'horizon 2030 ; soit un taux de croissance annuel moyen de 1.1% par année⁷.

À elle seule, cette estimation laisse entrevoir les défis socio-économiques et environnementaux, auxquels les pouvoirs publics et les acteurs de la logistique devront répondre à moyen terme.

Sur base de ces constats, des feedbacks recueillis auprès de responsables d'entreprises, mais aussi de recommandations formulées dans le Plan Urbain de Mobilité de l'agglomération de Liège (PUM Liège) recommandant de « consacrer une étude spécifique au volet marchandises, en actualisant l'étude menée sur la ville de Liège et en élargissant son périmètre, notamment à la zone urbaine dense »⁸, le GRE-Liège souhaite mettre à l'agenda ces questions qui sont essentielles pour le développement socio-économique de la province. Pour ce faire, le GRE-Liège veut impulser une réflexion entre les acteurs sur la *logistique intelligente*. Celle-ci débiterait par la constitution de groupes de travail thématiques qui seraient chargés de l'étude et de la mise en œuvre de solutions concrètes pour maintenir/amplifier la fluidité du trafic de marchandises en province de Liège.

Afin de préparer le travail de ces différents groupes, le GRE-Liège a identifié les priorités et les possibles actions en la matière.

¹ 835.000 déplacements comptabilisés, tous modes et tous motifs en relation avec l'arrondissement en jour ouvrable. Source : http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 26.

² Réduire de 10% le nombre de véhicule permettrait déjà de fluidifier significativement la circulation en hyperpointe. Source : http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf, page 82.

³ https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/city/liege

⁴ http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf, page 42.

⁵ http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf, page 43.

⁶ http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 4.

⁷ http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 40.

⁸ http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 105

Ce processus d'identification s'est déroulé par la réalisation d'une étude auprès de 90 acteurs de la logistique. Pour ce faire, le GRE-Liège, en collaboration avec Mesydel, spin-off de l'Université de Liège, a soumis deux questionnaires successifs aux acteurs de la logistique, mais aussi aux acteurs en charge du développement territorial et des infrastructures :

- Le premier questionnaire visait à identifier les tendances, les besoins et les difficultés du transport actuel et futur, ainsi que les priorités, du point de vue des acteurs de terrain.
- Sur la base de l'analyse des réponses des participants, un deuxième questionnaire a été construit afin d'affiner les résultats, d'une part, et d'identifier les possibles pistes de solutions, d'autre part.

La particularité d'une telle méthode est de créer, via des procédures structurées d'échanges, une réflexion collective tendant à construire un consensus, qui a permis l'identification d'enjeux partagés. En effet, l'approche proposée par Mesydel favorise, de manière anonyme, la confrontation des points de vue des acteurs interrogés, l'identification des enjeux partagés et la documentation de ceux qui le sont moins.

La présente étude a pour objectif de présenter les positionnements des différents acteurs, de les mettre en perspective et de mettre, en avant, à la fois les priorités communes et les enjeux moins consensuels. Ces différents éléments doivent nourrir les activités des groupes de travail thématiques qui seront constitués.

La suite du présent document est structurée en trois parties. D'abord, des éléments de contexte sont présentés. Ils concernent l'environnement dans lequel les activités de logistiques se déploient. Ensuite, quatre thématiques majeures sont identifiées : les infrastructures, la gestion des flux, l'emploi et la formation, et la gestion et l'utilisation des nouvelles technologies (en ce compris les données). En conclusion, le document propose la constitution de 4 groupes de travail thématiques et identifie les principaux axes de travail de ceux-ci. Au sein de cette dernière partie, une réflexion plus approfondie est menée sur le concept de *logistique intelligente* et à la manière dont il peut s'intégrer dans les quatre thématiques identifiées.

2. Éléments de contexte

Préalablement à l'analyse des thématiques, il est essentiel de comprendre le contexte dans lequel les activités de logistiques se déploient en vue d'identifier les priorités en matière de logistiques en province de Liège. Ainsi, la présente section aborde successivement la localisation, l'augmentation des flux de mobilité et les relations entre acteurs.

2.1 Localisation

Même si la Wallonie ne dispose pas de réelle métropole et que seules certaines parties de son territoire arrivent à tirer parti des dynamiques métropolitaines limitrophes, il est important de souligner qu'elle – Liège ne faisant pas exception – dispose d'une multitude de portes d'entrée (aéroports, gares TGV, plateformes logistiques établies sur les corridors multimodaux de niveau

européen) qui participent à sa connexion au monde, à l'échelle internationale et suprarégionale, et des retombées économiques positives pour son territoire⁹.

En étant située au centre du marché européen et donc à proximité de millions de consommateurs, la province de Liège jouit d'une situation exceptionnelle. De plus, les infrastructures apportant une réelle valeur ajoutée à notre territoire sont nombreuses :

- Le Port Autonome de Liège, est le 3^{ème} port intérieur européen avec 3 accès à des ports de mer (Anvers, Rotterdam, Zeebruges). Avec un volume de plus de 20 millions de tonnes de marchandises, le PAL a retrouvé des volumes équivalents à ceux antérieurs à la crise économique de 2008 et à la fin de la phase à chaud de la sidérurgie.
- Liège Airport qui, en 2018, est devenu le 7^{ème} aéroport cargo européen, dont l'une des spécificités est l'ouverture 24/7. Cette flexibilité horaire est particulièrement appréciée pour le transport d'animaux (notamment grâce au Horse Inn) et de fleurs.
- Un réseau autoroutier dense avec 7 directions différentes qui permet l'importation et l'exportation rapide vers les pays limitrophes.

La situation de Liège est un atout incontestable. Néanmoins, une large majorité de répondants considère qu'il est aujourd'hui nécessaire de développer une offre de services spécifiques/globaux si on souhaite conserver un avantage concurrentiel par rapport à d'autres places fortes de la logistique en Europe.

Localisation, en bref...

Sa situation centrale au sein de l'Union Européenne et les infrastructures disponibles sur son territoire constituent les principaux atouts de Liège en terme logistique.

2.2 Augmentation des flux

Certains acteurs estiment à environ 2% la croissance annuelle des flux du transport de marchandises en province de Liège. Le Bureau Fédéral du Plan propose, quant à lui, des perspectives moindres, à politique de mobilité inchangée : la croissance annuelle serait de 1.1%¹⁰. Actuellement, près de 853.000 déplacements quotidiens¹¹ dans l'arrondissement de Liège (tous modes de transports et tous motifs en relation avec l'arrondissement) sont réalisés¹². Le transport aérien est, quant à lui, plus fortement impacté par cette augmentation, en atteignant 20% de croissance en 2017. La croissance exponentielle de ce transport est l'une des conséquences directes des nouvelles pratiques telles que l'e-commerce.^{13 14}

⁹<http://lampspw.wallonie.be/dgo4/tinymvc/apps/amenagement/views/documents/amenagement/regional/sdt/proj-et-sdt-FR.pdf> page 23.

¹⁰ http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf, page 42.

¹¹ Du lundi au vendredi.

¹² http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf, page 27.

¹³ Yves Boquet « les hubs de fret aérien express »

https://www.researchgate.net/publication/228681958_Les_hubs_de_fret_aerien_express

¹⁴ Présentation de Liège Airport au comité exécutif du GRE-Liège le jeudi 31.01.19

De manière générale, l'augmentation des flux de marchandises est une des conséquences du phénomène de mondialisation et de métropolisation. En Europe du Nord-Ouest, ces phénomènes reposent sur « *les principales portes d'entrée continentales* »¹⁵ que sont les ports, aéroports, *headquarters* d'entreprises, les centres politiques et administratifs. Par la présence sur son territoire d'une économie de la connaissance développée, la Wallonie s'inscrit dans une économie mondialisée et prend part à l'augmentation des flux¹⁶.

Augmentation des flux, en bref...

Prévision d'une augmentation future des flux en province de Liège par le développement de nouvelles pratiques (principalement e-commerce) et l'augmentation des phénomènes de mondialisation et de métropolisation auxquels le territoire de la province participe.

2.3 Les acteurs et leurs relations

Plusieurs catégories d'acteurs prennent part à une activité de logistiques. Au sein de cette étude, nous distinguons :

- Transporteurs
- Gestionnaires d'infrastructures
- Instances de développement territorial
- Consultants dans le domaine de la logistique
- Opérateurs économiques
- Fédérations d'entreprises
- Services publics régionaux
- Villes et communes
- Organismes publics de transport
- Centres de recherches et Universités
- Syndicats
- Développeurs d'applications mobiles

Une grande partie des acteurs (toutes catégories confondues) entretient des relations avec les acteurs institutionnels¹⁷. Ces derniers sont mobilisés par les répondants à l'étude pour le « *cadre global* » de leur activité. Les autres types d'acteurs, très majoritairement des entreprises privées, sont quant à eux mobilisés pour l'activité « *cœur de métier* ».

¹⁵

<http://lampspw.wallonie.be/dgo4/tinymvc/apps/amenagement/views/documents/amenagement/regional/sdt/projet-sdt-FR.pdf>, page 23

¹⁶ Ibid., p. 23.

¹⁷ Ces Institutions sont le Service Public de Wallonie (voie fluviale), le Port Autonome de Liège, l'Union wallonne des Entreprises, Logistics in Wallonia, la SNCB, Infrabel, l'Agence de développement économique pour la province de Liège, les communes, Liège Europe Métropole, les services de douane ou encore les fédérations professionnelles.

Suite à l'analyse des résultats, nous pouvons constater une certaine segmentation par mode de transport en ce qui concerne les relations entre acteurs. En effet, les entreprises ont peu de contacts avec d'autres entreprises qui ne sont pas actives dans le même mode de transport.

Afin d'optimiser et de maximiser les synergies entre acteurs, les participants proposent d'avoir plus régulièrement recours à des organismes publics dont l'objectif est la fertilisation croisée d'acteurs (Ex. : Logistics in Wallonia). Ce constat est transversal à l'ensemble des thématiques mises en avant dans la suite de ce document.

Les acteurs et leurs relations, en bref...

Deux types de relations unissent les acteurs mobilisés. Les relations avec les acteurs institutionnels (voir liste des acteurs en note de bas-de-page) concernent généralement le « *cadre global* » des activités, alors que les relations avec des entreprises privées sont généralement entretenues pour une activité « *cœur de métier* ». Solliciter des organismes publics pour la fertilisation d'acteurs est apparue comme une solution par les répondants pour maximiser les synergies entre eux.

3. Quatre thématiques

Au travers des deux questionnaires, il a été possible d'identifier quatre thématiques centrales au développement de la logistique en province de Liège. Ces quatre thématiques sont :

- Les infrastructures.
- La gestion des flux.
- L'emploi et la formation.
- La gestion et l'utilisation des nouvelles technologies, en ce compris les données.

Ces thématiques seront abordées successivement dans les quatre sections à venir.

3.1 Infrastructures

La première des quatre thématiques exposées concerne les infrastructures relatives à la mobilité des marchandises et sa logistique. Les deux questionnaires ont, d'une part, permis d'établir une série de constats partagés par une large majorité des acteurs interrogés et, d'autre part, d'identifier trois enjeux prioritaires : les choix à poser en matière d'infrastructures, leur complémentarité et la création de zones d'activités économiques.

3.1.1 Les constats

Les constats peuvent se distinguer, premièrement, entre les forces et, deuxièmement, les faiblesses des infrastructures en province de Liège. Dans un troisième temps, ces faiblesses sont analysées par mode de transport.

Premièrement, les principales forces des infrastructures, sont leur entretien régulier par les différents gestionnaires de réseaux et leur proximité les unes des autres. Le fait de disposer d'infrastructures pour les quatre modes de transport est également considéré comme une force majeure, de même que la flexibilité des infrastructures, qui permet la possibilité d'une plus grande intermodalité à terme.

Deuxièmement, parmi les faiblesses majeures perçues par les répondants, ceux-ci pointent d'abord l'absence d'une action politique volontariste et de compréhension par les acteurs politiques des différents enjeux en lien avec la logistique. Ces éléments ont un impact négatif sur l'utilisation et le développement des infrastructures en province de Liège. La responsabilité politique est aussi mise en avant afin d'obtenir une clarification des rôles des différents opérateurs économiques.

Par ailleurs, les acteurs de la logistique mentionnent un manque d'actualisation des infrastructures, notamment ferroviaires, et un sous-financement de celles-ci. Ce sous-financement est la conséquence directe de la réduction budgétaire fédérale de 3.6 milliards entre 2014 et 2019. Infrabel quant à lui subit une réduction de 2.2 milliards sur ces 3.6 milliards et voit le gel de sa redevance infrastructure. Toujours, en ce qui concerne le transport par rail, l'enveloppe pour la Wallonie est réduite de 90% en passant de 720 millions à 70 millions d'euros^{18 19}.

De plus, le coût de l'énergie, et plus particulièrement, le coût de l'électricité (approximativement 20-25% plus chère que dans les pays limitrophes) est avancé comme un frein au développement d'activités logistiques en province de Liège.

Ensuite, s'il existe de nombreuses infrastructures bi- et tri-modales et que leur développement est la priorité de différents acteurs, la plupart reconnaissent que ces infrastructures sont trop faiblement utilisées. Les raisons de cette faible utilisation sont multiples et incluent la nature très courte des distances à parcourir en Belgique et le peu de publicité des alternatives à la route ou au transport camionné.

Troisièmement, une analyse par mode de transport apporte d'autres précisions sur d'autres faiblesses.

- Pour ce qui est des infrastructures ferroviaires, les acteurs déplorent un manque de connexions entre les modes de transports rendant, dès lors, difficile la multimodalité ; un sous-financement des infrastructures (le gestionnaire de réseau Infrabel et le gouvernement fédéral sont pointés du doigt) allant de pair avec un manque d'actualisation des infrastructures pour être complètement adaptées aux besoins. Pour certains projets (tel que Liège Carex), les intervenants mettent en avant la dépendance de Liège vis-à-vis de la France qui n'a pas encore réalisé ses liaisons ferroviaires.
- Dans le transport routier, les acteurs remarquent que la principale faiblesse au niveau des infrastructures est l'absence de ring complet à Liège et plaident pour la création d'une liaison au sud de l'agglomération (Cerexhe-Beaufays). Toujours en lien avec le réseau autoroutier, les acteurs sont demandeurs du développement d'infrastructures qualitatives (principalement des parkings et sanitaires) pour les chauffeurs poids-lourds. Finalement, un répondant souligne l'absence d'infrastructures de livraisons cyclo-pédestres²⁰ et de réflexions sur le sujet.

¹⁸ parts de projets jugés prioritaires par les Régions, s'ajoutant à la gestion courante par le Fédéral

¹⁹ http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 39

²⁰ Bien que le vélo soit un mode de transport rapide, surtout en milieu urbain ou il concurrence facilement la voiture. La part modale du vélo avoisine les 2%, donc reste faible principalement en raison du manque de sécurité, premier critère évoqué par les non-cyclistes. D'ailleurs, seules 15% des voiries sont sécurisées pour les cyclistes, alors que c'est une prérequis pour augmenter la part modal. Source http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 29

- La principale faiblesse des infrastructures fluviales est la dispersion des points logistiques fluviaux qui entraîne un éparpillement et donc des coûts importants pour les usagers de ce type de services. De plus, les acteurs insistent pour poursuivre l'amélioration des connexions avec les voies d'eau pour les entreprises. Par ailleurs, les répondants souhaitent une meilleure flexibilité des horaires des écluses et l'augmentation de l'entretien des canaux pour permettre un meilleur tirant d'air dû à la hauteur des ponts.²¹

Les constats sur les infrastructures, en bref...

Le constat sur les infrastructures s'articule autour de forces et de faiblesses. Trois forces font consensus : l'entretien régulier, la présence sur le territoire d'infrastructures pour les 4 modes de transport, ainsi que la flexibilité de ces dernières qui permettent la mise en place d'une intermodalité. Les trois principales faiblesses évoquées sont l'absence d'action politique volontariste, le manque de compréhension par le politique des enjeux liés à la logistique et les coûts liés à l'énergie (principalement l'électricité) qui défavorisent la compétitivité des infrastructures.

Une analyse par mode de transport indique que les infrastructures ferroviaires manquent de connexions, sont sous-financées, ou encore sont trop faiblement actualisées. Pour ce qui est du transport par route, il semblerait que ce soit l'absence d'un ring complet (liaison Cerexhe-Beaufays) qui soit considérée comme la plus grande faiblesse. Les infrastructures fluviales dispersées le long de la Meuse entraînent une augmentation des coûts. Les répondants mentionnent que l'entretien des canaux, mais aussi les horaires d'ouverture des écluses ou encore le manque de lien et de connexion avec les voies d'eau pour les entreprises influencent l'efficacité de ce type d'infrastructure.

Sur la base de ces constats, les répondants ont également identifié des solutions et proposé des pistes pour le futur des infrastructures. Elles sont structurées en trois points : les choix à poser en matière d'infrastructures, la complémentarité et les zones d'activités économiques.

3.1.2 Les choix à poser en matière d'infrastructures

De manière générale, les acteurs sont demandeurs d'une plus grande conscientisation et d'une proactivité accrue du monde politique en ce qui concerne les différents enjeux logistiques liés aux infrastructures. Il est important de mentionner que certaines institutions telles que le PAL ne reçoivent de financement régional que pour leurs investissements, et donc principalement pour les infrastructures. Le financement régional ne permet pas de subventionner l'intégralité de leur fonctionnement.

Trois autres éléments transversaux apparaissent : la reconversion de friches industrielles, la mise en place de nouvelles infrastructures et la création des conditions nécessaires au développement d'activités multimodales.

²¹ Un répondant donne l'exemple de la hauteur des ponts. En Flandre, entre Genk et Anvers, cette hauteur a été relevée, ce qui permet de naviguer avec 4 containers de hauteur, alors que les ponts wallons n'ont pas été relevés, limitant le nombre de containers à 3 en hauteur.

D'abord, les répondants considèrent la reconversion des friches industrielles et l'assainissement/dépollution de ces dernières comme étant une priorité en province de Liège. Cette reconversion est vue comme préférable à l'artificialisation de nouvelles terres²², et d'autant plus souhaitée que ces lieux sont favorables à l'intermodalité (accès par eau, rail et route) et à des usages multiples (logistique, *reverse metallurgy*, nouvelles activités non-présentes à Liège). Une telle approche favoriserait, selon les répondants, la cohérence de l'aménagement du territoire. En ce sens, un répondant pointe le rôle structurel d'un site Chertal (voire d'Arcelor Mittal) dans la réorganisation de la logistique autour de Liège mais souligne aussi l'urgence de choisir des lieux avant qu'ils ne soient affectés à d'autres usages.

Ensuite, de manière complémentaire à l'utilisation d'anciennes zones industrielles, les acteurs n'hésitent pas à mettre en avant l'intérêt de la construction de nouvelles infrastructures, principalement, pour le transport routier (réalisation de parkings qualitatifs, d'infrastructures pour l'e-commerce, réseau cyclable, infrastructure permettant le report modal en dehors du centre-ville) ou encore ferroviaire, avec la réalisation du projet Liège CAREX. De plus, de nombreux acteurs se positionnent favorablement au développement de connexions intermodales entre les différentes infrastructures pour tous types de transports et l'amplification de la dynamique multimodale.

Finalement, le troisième aspect est la création des conditions nécessaires pour favoriser les activités multimodales. Parmi ceux-ci, certains considèrent que les deux aspects (multimodalité et fluidification) sont importants tandis que d'autres considèrent que le transport routier utilise déjà un espace suffisant. Pour les premiers, la réalisation de nouvelles infrastructures n'est qu'une solution à court terme, tandis qu'une action politique est nécessaire à long-terme pour diminuer le flux. Dans ce cadre, il apparaît important d'analyser plus en profondeur la nature des flux de et vers Liège (entrants, sortants, de transits²³) et leur composition afin d'identifier des solutions.

Néanmoins, par opposition à ce positionnement, un tiers des répondants, dont une majorité de transporteurs, considère qu'il faut plutôt mettre en place des infrastructures fluidifiant le trafic routier. Selon eux, le transport routier restera la clé et nécessitera de nouvelles infrastructures pour répondre à de nouveaux besoins, considérant qu'il y a déjà suffisamment de points multimodaux. Certains acteurs attirent notre attention sur le fait que le développement d'infrastructures multimodales, et donc la création de nouvelles zones multimodales, aurait pour conséquence l'éclatement des volumes et la démassification.

Afin de limiter le développement de nouvelles infrastructures, différentes solutions sont proposées :

²² L'enjeu n°2 énoncé par le PUM « structuration de la métropole via une politique et noyaux existants » a pour objectifs de réhabiliter les friches avec la mise en place d'outils efficaces adaptés ; diminuer l'étalement urbain ; optimiser le foncier dans les zones centrales ; ou encore intensifier le territoire à proximité des services de transports en commun en y encourageant les projets. Sources : http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 49.

²³ Entre 20 et 45% des flux entrants dans l'agglomération aux heures de pointes, sont en transit entre 2 autoroutes. Sources http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 27.

- Le report modal du trafic passager par l'amélioration des transports en commun (Tram, REL, BHNS) afin de réduire la congestion autoroutière.
- Le suivi et l'entretien de l'état des infrastructures existantes permettant de lutter contre le sous-financement (ex. : smartMetering, techniques non intrusives, nouvelles modalités d'intervention sur des infrastructures actuellement en charge).
- La mise en place d'infrastructures cyclables.

Toutefois, il est important de mentionner qu'en termes de priorités pour les infrastructures, aucun consensus n'existe. Chaque acteur dispose de ses priorités, qui sont parfois concurrentes, parfois complémentaires à celles des autres. La présente étude préparatoire permet, dès lors, de clarifier les différentes positions existantes.

Une analyse par modes de transport permet d'affiner les besoins et priorités.

- Pour la route, les priorités sont principalement le bouclage du réseau autoroutier au sud de Liège par la mise en place de la connexion Cerexhe-Beaufays, et le développement de parkings pour l'amélioration des conditions de travail des transporteurs. En parallèle, il est, selon différents acteurs, nécessaire de penser au développement d'infrastructures pour optimiser la desserte et l'accessibilité des zonings industriels tout en développant des centres de distribution pouvant accueillir/amplifier l'activité d'e-commerce. Toujours dans le transport routier, mais non camionné, les acteurs sont demandeurs du développement d'un réseau cyclable et de l'utilisation des nouvelles technologies.
- Pour ce qui est de la logistique fluviale, les répondants sont favorables à l'accroissement du développement du Trilogiport²⁴, mais aussi, la finalisation de la réaffectation des écluses (Ampsin)²⁵, la réduction des droits de port pour les entreprises utilisatrices, le rehaussement des ponts (tirant d'air), ainsi que la connexion avec les ports de mer.

Il semble toutefois opportun de mentionner que le PAL est connecté à 3 ports de mer (Anvers, Rotterdam et Zeebruges) et que les droits de port de ce dernier sont quantitativement peu élevés au regard des prix des autres ports européens d'une part, et de la situation exceptionnelle dont jouit Liège d'autre part. Pour ce qui est du développement du Trilogiport, les autorités du PAL mentionnent quant à eux que le terminal containers et que la zone logistique sont opérationnels.

²⁴ Pour information, favoriser le développement économique du pôle multimodal trilogiport, du pôle aéroportuaire, pôle scientifique du Sart-Tilman sont des objectifs développés par l'enjeu n°1 « Renforcement de l'attractivité métropolitaine tant au niveau régional qu'Eurégional » du PUM. Sources : http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 49.

²⁵ Il est important de spécifier que les travaux de mise à gabarit de l'écluse ont démarré le 04 septembre 2018. Sa mise en service en 2023, permettra de remédier au dernier goulet d'étranglement sur la Meuse, entre Namur et Liège. Source : <https://www.wallonie.be/fr/actualites/ecluse-dampsin-lancement-du-chantier-de-mise-grand-gabarit>

- La mise à niveau des infrastructures ferroviaires est essentiellement mentionnée par les acteurs du rail, notamment pour les lieux de Kinkempois/Renory et Monsin/Chertal/Trilogiport. Le projet CAREX apparait comme une priorité en ce qui concerne le fret ferroviaire, mais n'est pas cité comme priorité par rapport aux infrastructures²⁶.

Les choix à poser en matière d'infrastructures, en bref...

Les acteurs sont demandeurs d'une plus grande proactivité du monde politique sur les enjeux liés aux infrastructures. En plus de ce souhait, trois éléments transversaux ont été mentionnés : la reconversion de friches industrielles, la mise en place de nouvelles infrastructures et la création des conditions nécessaires au développement d'activités multimodales.

De manière générale, il est important de mentionner qu'aucun consensus n'a été dégagé en ce qui concerne les choix à poser en matière d'infrastructures. Les priorités mentionnées par les acteurs sont parfois complémentaires, parfois concurrentes.

3.1.3 Complémentarité des infrastructures

Par complémentarité des infrastructures, il est entendu que les différentes infrastructures et leur fonctionnement sont pensés de manière cohérente. En ce sens, la plupart des répondants reconnaissent qu'il est impératif d'obtenir une cohérence politique entre les différents niveaux de pouvoirs (local, régional, fédéral) ainsi que de développer une volonté de « construire en commun » afin que les acteurs de la logistique soient « collègues » et non « concurrents ». À l'heure actuelle, les acteurs se positionnent favorablement à la complémentarité des infrastructures en province de Liège.

Bien qu'elle puisse se décliner sous plusieurs formes, la complémentarité doit être pensée globalement (réponse européenne) et transversalement (tous les modes de transports confondus). Si celle-ci est croisée avec la croissance permanente du transport, elle ne permettrait peut-être pas, selon différents acteurs, de diminuer la congestion mais bien d'atténuer sa progression. Actuellement, chacun optimise son pré-carré, personne n'optimise l'ensemble. Il en résulte, par exemple, que la collaboration entre acteurs est une exception et non la règle. Par exemple, deux logisticiens différents peuvent proposer deux services distincts pour la même destination. Une optimisation accrue devrait aboutir à ce que la collaboration soit la règle et que des services identiques soient mis en place par les logisticiens.

Certains répondants attirent également notre attention sur la distinction entre centre urbain et périphérie en matière de complémentarité. En milieu urbain, les infrastructures et les outils complémentaires agissent sur la congestion, tandis que la complémentarité entre modes a plutôt un effet sur l'efficacité économique en périphérie.

²⁶ Aucune priorité en lien avec Liège Airport n'a émergé des différentes réponses. Cela peut s'expliquer par le fait que seuls deux acteurs questionnés proviennent de ce secteur. Néanmoins, certaines pistes ont pu être identifiées dans les entretiens préalables à l'enquête. Il s'agit notamment de la construction d'une route vers l'Ouest du site de Liège Airport, la création d'un parking de déstassement avec navettes pour l'ensemble des personnels des entreprises de la zone, et enfin création d'un parking sécurisé pour camions.

Par ailleurs, il apparaît que les idées de complémentarité et de multimodalité sont fortement liées. Beaucoup de répondants associent complémentarité et possibilité de mettre en place les activités multimodales, tout en mentionnant qu'il n'est pas toujours aisé de les développer car les différents modes de transports répondent à des besoins différents. Le concept de multimodalité est souvent utilisé comme permettant aux modes de transports d'être plus efficace, c'est-à-dire en utilisant chaque mode de transport là où il est le plus performant/pertinent. Toutefois, une partie des acteurs reconnaît que c'est plutôt un report modal (*modal shift*) qui permettrait de désengorger les axes de circulation. La réalisation d'un report modal est conditionnée à sa compétitivité économique. Si le coût d'une alternative n'est pas inférieur à celle du transport camionné, les industriels ne vont pas opter pour cette alternative, du moins tant qu'il n'y a pas de pénurie structurelle de chauffeurs camion.

Dans le même ordre d'idée, le coût de la rupture de charge est un frein à la complémentarité. En effet, cela est plus facile à atteindre pour un camion que pour un train. Rares sont encore les industriels, en région liégeoise, qui atteignent d'importantes ruptures de charge par leur activité industrielle.

Finalement, certains acteurs pointent différents objectifs en matière de complémentarité, qui permettraient de concrétiser ces enjeux :

- Disposer d'une capacité d'intercepter les flux et d'y ajouter une valeur ajoutée par une manipulation²⁷ ;
- Mieux relier le rail et l'eau permettant donc de palier au manquement d'une bonne connexion ferroviaire et augmenter le nombre de « TGV » cargo dans le futur ;
- Reconcevoir les terminaux actuels et leurs accès aux grandes lignes pour permettre une diminution totale du coût du transport, d'une part, et pour une harmonisation avec les standards européens, d'autre part.
- Intégrer le vélo comme mode de transport logistique.
- Limiter la concurrence entre les sous-territoires à l'échelle régionale, fédérale et européenne qui semble handicaper cette dynamique de complémentarité.

²⁷ En effet, de plus en plus de grandes entreprises ont recours à des solutions externes pour une partie de leur production (emballages, finition du produit, customisation, packaging) par des acteurs prestataires logistiques. Ces activités annexes créent donc de la valeur ajoutée. La mise en place possible de ce genre d'activités augmente, in fine, la complémentarité des infrastructures.

La complémentarité des infrastructures, en bref...

Derrière la notion de complémentarité, les acteurs entrevoient la notion de cohérence. Ils insistent sur le fait que cette cohérence doit être politique (intégration des différents niveaux de pouvoirs), mais doit aussi reposer aussi sur la volonté de « *construire en commun* », c'est-à-dire la capacité de créer des synergies entre les acteurs afin qu'ils passent d'une position de concurrents à collègues.

Les répondants indiquent que la complémentarité des infrastructures doit être globale (réponse européenne) et transversale (intégrer les 4 modes de transports). Toutefois, une analyse différenciée entre les infrastructures « *urbaines* » (pouvant diminuer la congestion) et les infrastructures « *périphériques* » (impactant l'efficacité économique) doit être réalisée.

Les objectifs en matière de complémentarités sont : la capacité d'intercepter les flux logistiques passant par Liège et d'y ajouter une valeur ajoutée par le biais d'une manipulation, limiter la concurrence entre les sous-territoires wallons, intégrer le vélo comme mode de transport logistique, mieux relier les voies d'eau et le rail, ou encore revoir la conception des terminaux dans une optique d'harmonisation européenne ou de diminution des coûts de transport.

3.1.4 Zones d'activités économiques²⁸

La question des zones d'activités économiques est essentielle selon de nombreux répondants. Elle concerne principalement les zones à forte densité économique, la spécialisation de certains de leurs terrains, les difficultés qui y émergent et leur interconnexion.

Pour les zones à forte densité économique, les acteurs sont très largement favorables au redéploiement économique d'anciennes zones industrielles (principalement sidérurgiques). Comme nous avons déjà pu le mentionner *supra*, les exemples de Chertal ou de la gare de Kinkempois ont été cités. Un autre lieu identifié est celui de la cokerie de Seraing,

Dans ces zones, les acteurs sont demandeurs de la mise en place d'une réflexion sur la spécialisation des terrains. En s'appuyant sur une vision politique forte, l'objectif est d'identifier les terrains pour leurs spécificités afin de les affecter à une activité en lien/qui requiert ces spécificités. Cela permettrait, en outre, d'améliorer la cohérence des aménagements par un plan de développement par secteurs d'activités sur certaines infrastructures. Un autre atout serait de diminuer la concurrence entre gestionnaires d'infrastructures et de promouvoir la coopération entre les entreprises.

Dans ces zones à forte concentration d'activités économiques, les acteurs interrogés évoquent deux difficultés majeures :

²⁸ Pour information, à l'échelle de l'agglomération de Liège, 719 hectares seront disponibles à l'horizon 2025. A cela, il faut ajouter les surfaces de réoccupation des bâtiments vides et les surfaces des sites de la Foncière liégeoise (Chertal : 194 ha, Cokerie 38 ha et HFB : 35 ha). Source : http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 58.

- Une augmentation des flux laissant entrevoir les mêmes problèmes de congestion qu'en centre urbain.
- Une forte demande d'achat de terrains, donc une augmentation des prix de ces terrains, bien que les prix à Liège soient compétitifs par rapport aux grandes autres villes.

Par ailleurs, les répondants souhaitent favoriser l'interconnexion entre les zones pour une meilleure circulation des personnes et des marchandises. La création d'un réseau reliant les différentes zones à forte concentration économique aurait l'intérêt de pouvoir répondre de manière efficiente à la demande des clients locaux et européens.

Enfin, de manière transversale, les répondants demandent que les responsables politiques développent, d'une part, une vision politique ambitieuse pour l'utilisation et la spécialisation des terrains disponibles et, d'autre part, clarifient le rôle des différents opérateurs économiques.

Les zones d'activités économiques, en bref...

Les répondants sont désireux de voir se développer une vision politique ambitieuse sur l'utilisation des terrains (notamment par un travail d'analyse de la spécialisation des terrains pour améliorer la cohérence des aménagements, diminuer la concurrence entre gestionnaires d'infrastructures, ou encore promouvoir la coopération entre entreprises) ainsi qu'une clarification des rôles des différents acteurs économiques.

Deux difficultés impactent l'utilisation des zones d'activités économiques : une forte demande de terrains tirant à la hausse les prix de ces derniers, et une augmentation des flux, ce qui laisserait entrevoir des enjeux similaires à la congestion des centres urbains.

3.2 Gestion des flux

La gestion des flux relative à la mobilité des marchandises et à la logistique est la deuxième des quatre thématiques. Les deux questionnaires ont, d'une part, permis d'établir une série de constats partagés par une large majorité des acteurs interrogés et, d'autre part, d'identifier trois enjeux : l'approche territoriale, la multimodalité ainsi que l'action des pouvoirs publics.

3.2.1 Constats

En matière de gestion des flux, une série de constats peut être posée au départ des positions des répondants.

Le premier constat, préalable à tous les autres, est un non-dit. En effet, aucun acteur ne s'est exprimé sur la présence de congestion sur un autre mode de transport que le transport routier.

Ensuite, plusieurs atouts favorables au développement des activités de logistiques en province de Liège sont mis en avant par les acteurs. Ceux-ci sont :

- Le premier est le volume de colis et de marchandises transitant à Liège (tous modes de transports confondus).
- Le niveau de qualité des services offerts par les opérateurs et la présence d'acteurs spécialisés.
- La disponibilité d'une main d'œuvre peu qualifiée nécessaire à certaines activités propres à la logistique et au transport.
- La présence sur le territoire de groupements d'intérêt économique travaillant ensemble.
- La disponibilité de terrains fonciers (environ 1000 hectares de terrains industriels).

Au-delà de ces atouts, trois enjeux majeurs sont mis en avant : la nécessité d'une approche territoriale de la gestion des flux, les questions relatives à l'intermodalité et à la multimodalité, ainsi que le rôle joué par les pouvoirs publics.

En ce qui concerne le développement d'une activité inter- et/ou multimodale, trois freins sont signalés :

- Le coût du transport : il est le principal facteur qui influence le choix du mode de transport. Selon les acteurs, il est important d'agir sur les coûts, mais surtout, d'identifier précisément les freins opérationnels qui empêchent les entreprises de passer à d'autres modes de transport.
- La distance de transport : ce second point ne fait pas l'objet d'un consensus fort. Les acteurs sont partagés quant à l'impact des distances sur le choix du mode de transport. Certains avancent que les distances parcourues sont trop faibles pour la mise en place d'activités inter-/multi-modales, tandis que d'autres considèrent que les faibles distances (70% des échanges se font dans le Benelux) n'impactent pas négativement sur la mise en place de telles activités. Aussi, il est impératif d'obtenir des informations complémentaires sur le sujet pour affiner et objectiver ces constats (distances exactes, types de transports utilisés, types de marchandises, coûts des manipulations...).
- La méconnaissance par les professionnels des alternatives à la route, liée à une vision restrictive que ceux-ci peuvent avoir sur le transport fluvial, ferroviaire ou par cycle.

Troisièmement, les répondants soulignent, comme en matière d'infrastructures, le manque de proactivité des pouvoirs publics vis-à-vis de la logistique, et plus précisément dans le développement de solutions multimodales. En parallèle, ils mettent en avant la lenteur du développement de projets multimodaux (tel que Liège CAREX) ou encore le manque d'infrastructures et de plateformes multimodales (dont des parkings et zones de délestages).

Pour répondre à ces trois enjeux, les répondants apportent une série de pistes de réflexions.

Les constats de la gestion des flux, en bref...

Le premier constat en termes de gestion de flux est que seul le transport par route est considéré comme congestionné par les participants à l'étude. En plus de différents atouts tels que le volume de colis en transit par Liège, le niveau de qualité des services, la main d'œuvre qualifiée ou encore la disponibilité de terrains fonciers, trois grands enjeux majeurs se dégagent : la nécessité de développer une approche territoriale de la gestion de flux, le développement de l'intermodalité/multimodalité, et le rôle joué par les pouvoirs publics.

3.2.2 Inter- et/ou multimodalité

Les priorités en matière d'inter- et/ou de multimodalité dans le transport de marchandises font écho à celles relatives aux infrastructures, citées précédemment. En effet, pour les acteurs de la province de Liège, le développement foncier et infrastructurel est une priorité. Si, sur le plan des infrastructures, la question s'est posée au travers d'une réflexion sur l'affectation de terrains stratégiques, la question se pose ici sous l'angle de la possibilité d'une multiplicité de modes de transports. En effet, les projets de Trilogiport, Trilogiport 2, Renory, Chertal sont des exemples d'outils multimodaux qu'il faut développer. Les répondants citent régulièrement la nécessité de synergies entre les transports fluviaux-ferroviaires.

Ainsi, de nombreux répondants souhaitent des investissements en matière de connexions intermodales. Ils soulignent qu'il est nécessaire de mettre en place une offre diversifiée pour développer des modes de déplacements nouveaux et/ou différents. Cela permettrait un report modal diminuant la part du transport routier. En outre, une autre solution serait de déployer des projets tels que Liège CAREX, ou encore faire en sorte que le PAL puisse disposer de terrains en bordure de voies d'eau pour favoriser les connexions. Selon eux, la multimodalité impacte positivement la circulation routière, l'environnement et renforce la compétitivité de Liège sur la carte internationale de la logistique.

Les besoins de multimodalité et la nécessité de flexibilité pour le maintien de la fluidité²⁹ du transport de marchandises laissent entrevoir la mise en place de hubs de stockages pour gérer de manière intelligente les flux comme une des solutions envisagées par les répondants.

²⁹ Il est à noter que dans son plan stratégique routier ITS, le SPW développe 5 axes dont **la fluidité et la gestion du trafic** afin de gérer au mieux l'usage du réseau en fonction des ressources disponibles à anticiper puis gérer selon la situation actuelle et **l'information usager** afin de disposer d'une information fiable sur les conditions de circulation avant et pendant le trajet.

En termes d'implémentation de solutions multimodales, de nombreux acteurs indiquent qu'il est impératif de rationaliser le nombre d'acteurs publics, d'une part, et de stimuler la coopération entre les acteurs locaux et les acteurs régionaux, afin d'obtenir une vision globale à l'échelle wallonne, d'autre part.

Comme dit plus haut, les solutions multimodales rail – eau sont favorisées. Particulièrement, la massification du transport par la voie d'eau (car non saturée et en bon état) est avancée comme un enjeu majeur. Toutefois, les faibles distances en Belgique restent un frein pour procéder à plusieurs manipulations et tendent à réduire la rentabilité économique.

Finalement, au-delà des solutions techniques et efficaces, les répondants citent également la sensibilisation des acteurs en ce qui concerne les nouvelles pratiques grâce notamment à :

- La conscientisation des industriels en accompagnant les entreprises dans la réalisation de *business cases* internes de leur *supply chain* afin de les sensibiliser sur un report modal.
- La conscientisation à l'utilisation de nouveaux modes de transports (livraison par vélo) et, de manière plus générale, la proposition des solutions alternatives au transport routier auprès des acteurs industriels.
- Similairement, la mise en place d'une plateforme centralisée (sorte de guichet unique) qui permettrait de diffuser les opportunités de transports multimodaux.
- L'instauration d'un dialogue de qualité entre les industriels, les gestionnaires d'infrastructures, les opérateurs, et les pouvoirs publics locaux et régionaux.

Inter- et/ou multimodalité, en bref...

Les priorités en matière d'inter- et/ou multimodalité sont directement liées aux priorités qui touchent les infrastructures, et plus particulièrement celles se rapportant à la possibilité d'une multiplicité des modes de transports. Pour ce faire, il est nécessaire de développer des modes de transports nouveaux ou différents avec pour objectif final la mise en place d'un report modal de la route vers les autres modes de transports (principalement la voie d'eau et le rail). Le développement de solutions inter- et/ou multimodales laissent entrevoir plusieurs défis tels que la rationalisation des acteurs publics, la création de hubs de stockages, ou encore la stimulation de la coopération entre acteurs locaux et régionaux. Outre le développement de solutions techniques, les répondants mentionnent qu'il est essentiel de sensibiliser les acteurs aux nouvelles pratiques afin d'optimiser leur développement.

3.2.3 Actions des pouvoirs publics

Outre les enjeux relatifs au territoire et à l'inter- et la multimodalité, les répondants ont mentionné la nécessité d'actions des pouvoirs publics, sur trois plans : la réglementation, la planification et l'incitation.

3.2.3.1 Priorités réglementaires

Sur le plan réglementaire, les répondants ont mis en avant une série de mesures :

- La définition précise d'un cadre légal et réglementaire pour les nouveaux modes de transports (ex. : drones pour le transport des médicaments).
- La mise en place d'une plus grande structuration/régulation de certains aspects du domaine du transport. Plusieurs mesures en matière de fiscalité dont des modifications au niveau des véhicules individuels (pour favoriser un report modal) et des VUL (véhicule ultra léger) sont avancées par les répondants.
- L'adoption de réglementations contraignantes pour favoriser l'usage de la voie d'eau ou du rail pour le transport de certaines marchandises, notamment quand le contexte géographique le permet³⁰. Ces mesures ne font cependant pas l'unanimité. Certains s'opposent à des mesures contraignantes en mentionnant le manque d'efficacité des opérateurs ferroviaires publics. D'autres soulignent la nécessité de tenir compte de niveaux d'échelles différentes (desserte d'un quartier – livraisons en Europe) avec des enjeux distincts.
- L'adoption de plusieurs mesures en matière de fiscalité dont des modifications au niveau des véhicules individuels (pour favoriser un report modal) et des VUL (dont le nombre de plus en plus important n'a pas d'impact positif sur le trafic et la pollution). La question de la fiscalité environnementale est un enjeu qui est également abordé.
- L'adoption de mesures liées à l'organisation du trafic et de l'espace public, telles que la verbalisation du stationnement sauvage, l'extension de piétonniers ou l'extension de l'interdiction d'accès aux poids lourds en zone urbaine pour réduire le trafic en centre-ville.
- La délivrance de nouveaux permis urbanistiques pour l'extension de zones industrielles.

3.2.3.2 Priorités de planification

Afin de répondre au sentiment d'une absence de proactivité et de prise en compte des enjeux de la logistique et du transport de marchandises par les pouvoirs publics, les répondants ont proposé une série de mesures.

Selon eux, il est d'abord impératif de mettre en place une réflexion globale en matière de « marketing territorial » pour l'agglomération liégeoise. Cette réflexion doit se baser sur une harmonisation de la conscience de l'importance du secteur de la logistique et du transport. La proactivité du monde politique doit permettre la préparation des enjeux futurs et la mise en place de politiques volontaristes et décloisonnées. Dans ce cadre, certains acteurs regrettent la considération très limitée pour la logistique du Plan Urbain de Mobilité de Liège. Ils sont d'ailleurs demandeurs de développer un Plan de Mobilité au sein de l'agglomération de Liège pour diminuer le trafic urbain ou encore la réalisation d'un schéma pour la mise en place de centres de distribution.

Au-delà du marketing territorial, la principale priorité, pour les répondants, est donc le développement d'une approche stratégique par les pouvoirs publics, qui pourrait s'inscrire dans un MasterPlan de la logistique en province de Liège. La responsabilité de sa conception incomberait aux pouvoirs publics locaux et régionaux en y intégrant les différents modes de

³⁰ Un répondant souligne l'importance de la proximité de certains lieux par rapport au rail et à la Meuse. Un autre rappelle l'utilisation de la voie d'eau pour acheminer au centre-ville de Liège des matériaux pour des chantiers de construction.

transports. L'existence d'une ligne de conduite à moyen et long terme permettrait ainsi, selon les répondants, de favoriser les investissements des chargeurs, transporteurs et logisticiens.

Les pouvoirs publics devraient, toujours selon les répondants, mieux coordonner les plans d'investissement (entre niveaux de pouvoirs). Ils définiraient ainsi une stratégie régionale d'investissement (entre acteurs publics et privés), d'une part, tout en rationalisant le nombre d'organismes publics impactant la logistique, d'autre part. Dans le même ordre d'idée, il existe un souhait de procédures administratives plus légères afin que les petites entreprises aient facilement accès aux dispositifs publics.

Néanmoins, plutôt qu'un plan à 5 ans, différents répondants souhaitent un changement de référentiel, dans une logique plus entrepreneuriale que managériale, s'appuyant sur des méthodes d'essai-erreur. L'idée serait, dès lors, de s'appuyer sur des projets pilotes qui seraient étendus en fonction de leur succès.

Complémentairement à ce plan, plusieurs éléments sont mentionnés, dont :

- L'importance d'une plus grande coordination entre niveaux de pouvoirs.
- L'intégration, dans le plan global, des aspects d'aménagement territorial au niveau de l'hinterland de Liège (et l'utilisation des données existantes en la matière).
- L'identification des projets à développer à l'échelle de la province (les hiérarchiser et entreprendre leur mise en œuvre).
- La nécessité de prendre en compte le contenu des livraisons (maximiser l'efficacité de la *supply chain*).
- L'actualisation des plans communaux de mobilité pour qu'ils intègrent les enjeux liés à la logistique.

3.2.3.3 Priorités de mesures incitatives

Outre la réglementation et la planification, les répondants considèrent que les pouvoirs publics doivent également inciter les acteurs du secteur à adopter de nouveaux comportements.

Parmi les mesures incitatives proposées, une majorité des répondants identifient les mesures permettant la mise en place et l'utilisation de nouveaux types de transports comme mesure prioritaire (par exemple soutenir la compétitivité financière et la visibilité du rail et du fluvial par rapport à la route). *A contrario*, les mesures favorisant les interactions entre acteurs et l'adoption de nouvelles technologies semblent moins prioritaires.

Il est à souligner que certaines mesures concernent la création et le maintien des emplois. Il s'agit notamment des réductions des cotisations patronales, de l'augmentation du salaire net des travailleurs peu qualifiés et de l'exonération de leurs cotisations sociales ONSS sur les heures de disponibilité et/ou d'attente.

Un répondant pointe cependant, dans ce cadre, la nécessité de mise en place de politiques de financements plus ciblées, en parallèle des mesures incitatives, tandis qu'un autre appelle à une approche systémique. Les mesures incitatives, pour l'un ou l'autre mode de transport doivent être renforcées par des mesures en matière d'infrastructures et de réglementations.

Pour le transport de marchandises, des mesures incitatives sous-jacentes à l'axe « *Evolution des comportements* » ont été intégrés dans le plan FAST³¹. Ces mesures ont pour objectif d'être un des moyens pour tendre vers une nouvelle répartition de parts modales (tonnes/km) à l'horizon 2030 en « *favorisant l'émergence de comportements innovants et éthique en matière de mobilité* ».

Actions des pouvoirs publics, en bref...

Pour ce qui est de l'action des pouvoirs publics, les réponses des répondants nous ont permis de distinguer trois types de priorités.

Premièrement, les priorités réglementaires touchant la définition d'un cadre légal/réglementaire pour des nouveaux modes de transports ; la structuration/régulation de certains aspects du domaine du transport ; l'adoption de réglementation contraignante pour favoriser l'usage de la voie d'eau ; ou encore des mesures fiscales impactant les VUL ou les véhicules individuels.

Deuxièmement, des priorités de planification afin de lancer une réflexion globale en matière de marketing territorial ; de développer un plan de mobilité à l'échelle de l'agglomération de Liège avec pour objectif de diminuer le trafic urbain. Plus globalement, les répondants sont demandeurs d'un Masterplan de la logistique afin de coordonner les plans d'investissements et de développer une vision à l'échelle régionale.

Troisièmement, des priorités de mesures incitatives telles que l'adoption de nouveaux comportements pour favoriser la mise en place et l'utilisation de types de transports nouveaux ou encore des mesures permettant le maintien et/ou la création grâce notamment à une réduction des cotisations patronales, ou à l'augmentation des salaires nets.

3.3 Emplois / Formations

3.3.1 Constats

L'emploi et la formation sont des enjeux clés de la logistique, notamment dans un contexte où le secteur est considéré comme porteur d'emplois pour l'avenir. Dans ce cadre, trois enjeux ont pu être identifiés : l'évolution de l'emploi, la pénurie de certains métiers et les solutions pour y remédier ainsi que les nouvelles technologies et leurs impacts sur l'emploi. Néanmoins, un constat préalable est que les travailleurs belges subissent la concurrence de travailleurs venant de pays limitrophes (dont les pays d'Europe de l'Est pour une partie de travailleurs). Considérant cela, les trois enjeux sont précisés ci-après.

Premièrement, au regard des réponses reçues, la logistique va connaître différentes évolutions, comme l'augmentation des flux, l'utilisation des nouvelles technologies et l'instauration de nouvelles pratiques (comme l'e-commerce ou l'utilisation d'autres modes de transport). Ces évolutions laissent entrevoir la création de deux types de nouveaux métiers.

- Les métiers liés aux technologies nouvelles : ils sont principalement le fruit de la numérisation des pratiques, incluant le développement des ITS (Intelligent Transport

³¹ <https://www.wallonie.be/fr/actualites/fast-vision-de-la-mobilite-wallonne-dici-2030>

System), l'e-commerce, la gestion des données (gestion de trafic, big data, gestion de flotte), le développement d'applications et d'outils spécialisés. Ils sont aussi liés aux évolutions techniques dont l'automatisation et la robotisation, aux drones ou aux voitures connectées et/ou autonomes.

- Les métiers qui sont directement créés par la mise en place de nouvelles pratiques : le développement de la multi-modalité, de la gestion du *last mile* et de la logistique urbaine³² (les trois tendances étant interconnectées) va conduire à la création de nouveaux emplois, selon les répondants. Ainsi, en ce qui concerne la multi-modalité, les métiers de gestionnaire de multi-modalité en matière ferroviaire et fluviale sont mentionnés, tout comme les éco-logisticiens. Les nouveaux opérateurs du *last mile* pourraient être les coursiers à vélo (et les mécaniciens y liés), tandis que les nouveaux métiers de la logistique urbaine pourraient inclure des spécialistes de gestion des flux et des gestionnaires de centres de distribution (tant sur le plan humain que technique/numérique). En matière d'infrastructures, sont également abordés les gestionnaires de parking et ceux du transport de personnes, dont le métier va évoluer sous l'influence de la numérisation.

Par ailleurs, d'autres questions transversales sont soulevées, comme la question de l'évolution des métiers existants, à l'instar de celui de chauffeur routier (avec les voitures connectées et/ou autonomes) ou de mécanicien (qu'il s'agisse de la maintenance d'une flotte routière ou d'un avion). Dans ce cadre, plus que des nouveaux métiers, il est question de l'émergence de nouvelles compétences techniques ou en lien avec les nouvelles technologies. De plus, une seconde question transversale est la nécessité d'identifier de nouveaux profils juridiques permettant la mise en place d'incitants pour orienter les pratiques ou organiser la tarification des infrastructures de transport.

La question de la pénurie de main-d'œuvre est un deuxième enjeu majeur. De nombreux acteurs nous indiquent que les difficultés de recrutement sont liées aux compétences, d'une part, et à la pénurie de certains profils, d'autre part. Pour ce qui est des compétences, ce sont principalement des connaissances IT qui sont recherchées (*data analyst*, gestionnaire d'outil IT, RGPD) pour faire face aux modifications entraînées par les nouvelles technologies. Il ressort aussi que la connaissance de langues étrangères (principalement le néerlandais et l'anglais) fait défaut chez une partie des candidats.

En ce qui concerne la pénurie de certains profils, bien que présent dans à peu près tous les secteurs, il semblerait que ce soit le transport routier qui pâtisse le plus du manque de main d'œuvre disponible. La pénurie de chauffeurs poids lourds peut principalement s'expliquer par le manque d'attractivité de la fonction (rémunération faiblement attractive, conditions de travail pénibles, travail de nuit, éloignement par rapport au domicile/famille).

Finalement, en plus d'impacter des métiers existants, la standardisation et l'utilisation accrue de nouvelles technologies laissent entrevoir aussi une disparition de métiers existants. Certains répondants mentionnent qu'il est nécessaire de mieux mesurer quels sont les emplois effectivement menacés par le développement de ces nouvelles technologies. Pour eux, il ne faut

³² Pour information, « *Etudier la mise en place de solutions de logistiques urbaine* » est une des implications en termes de mobilité découlant de l'enjeu n°4 « *Soutien à l'emploi productif et à l'économie marchande* » énoncé par le PUM. Source : http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 50.

pas perdre de vue le ratio entre le nombre d'emplois créés et emplois perdus et il est essentiel de continuer à former des logisticiens de base. Un répondant indique, par ailleurs, que si on ne mesure pas (de manière chiffrée) quantitativement la perte d'emplois, la résistance sociale et politique face aux nouveaux développements dans le domaine de l'IT et de la logistique ne cessera de croître.

De plus, il peut exister des conséquences sociales négatives (principalement la création d'un chômage de masse) résultant d'une trop grande évolution technologique au sein du secteur de la logistique.

Aussi, les répondants ont identifié une série de pistes de solutions pour répondre à ces trois enjeux. Elles sont décrites ci-après.

Constats emplois / formations, en bref...

En plus de mentionner que les travailleurs actifs en Belgique subissent la concurrence de travailleurs venant de pays limitrophes, il est possible de mentionner trois constats en matière d'emplois / formations. Premièrement, les répondants observent une évolution de l'emploi existant avec la création d'emplois liés aux technologies nouvelles ou d'emplois créés par la mise en place de nouvelles pratiques. Transversalement à ce constat, se pose la question de l'évolution des métiers existants. Deuxièmement, la pénurie de certains profils. Même si cette pénurie semble impacter tous les secteurs, il semblerait que ce soit le transport routier qui pâtisse le plus du manque de main d'œuvre disponible. Troisièmement, la standardisation et l'utilisation accrue de nouvelles technologies laissent entrevoir aussi une disparition de métiers existants.

3.3.2 Priorités face à cette triple évolution

Face à la triple évolution (nouveaux métiers technologiques, nouveaux métiers liés à une nouvelle pratique et nouvelles compétences), plusieurs priorités ont pu être identifiées :

- La création et le maintien des emplois dans le secteur.
- La création d'emplois au travers de la construction de nouvelles infrastructures.
- La création d'emplois locaux.
- La nécessité de développer des emplois de qualité dans les nouveaux métiers, en comparaison aux métiers en voie de disparition.

3.3.3 Pénurie d'emplois

La pénurie de travailleurs est mentionnée par de nombreux répondants. Néanmoins, selon eux, la pénurie n'est pas une fatalité. En travaillant sur l'attractivité des métiers et la compétence du personnel, il serait possible d'infléchir sur cette pénurie.

Premièrement, l'attractivité des métiers peut passer par la revalorisation des filières techniques (ICT, électro mécanique...), l'attractivité de la main d'œuvre étrangère et la mise en place de campagne promotionnelle/publicitaire pour la revalorisation de certains métiers (ex. : chauffeur poids lourds). Une autre mesure pour l'attractivité serait une communication positive sur l'importance de la *supply chain* et de la logistique dans l'environnement économique et

industriel. Certains acteurs soulignent la tendance à oublier que la compétitivité des entreprises dépend aussi de leur *supply chain*.

Deuxièmement, de nouvelles compétences pourraient être proposées au personnel, telles que : une plus grande affectation des moyens mobilisés à la formation des travailleurs et l'établissement des formations spécifiques pour des métiers de niche (ex : le transport par cycle, technicien vélo, logisticien cycle...).

Pénurie d'emplois, en bref...

Il est possible d'infléchir sur la pénurie d'emplois en travaillant sur l'attractivité des métiers (revalorisation des filières techniques, attractivité de la main d'œuvre étrangère, mise en place de campagne promotionnelle/publicitaire, communication positive sur l'importance de la *supply chain* et de la logistique) mais aussi sur le développement de nouvelles compétences proposées au personnel grâce notamment à des formations spécifiques pour les métiers de niche.

3.3.4 Nouvelles technologies et emplois

Le dernier enjeu pour l'emploi est l'impact sur ce dernier des nouvelles technologies. Afin d'assurer la transition de certains métiers impactés par ces dernières, la formation est la solution proposée par de nombreux répondants. Peu importe la forme sous laquelle elle se décline (interne à l'entreprise, de manière continuée), ils reconnaissent son importance. De manière plus large, certains acteurs plaident pour que la formation s'intègre dans un triptyque : « Apprentissage – Accompagnement – Parrainage », afin que tous les opérateurs (indépendamment de leur niveau de responsabilité) soient conscients de toutes les répercussions que leurs actions impliquent. Toutefois, certains acteurs nous confient que certains métiers ne peuvent s'apprendre qu'à l'école ou dans les centres de formations.

La typologie du mode de transport n'influence pas la réponse. La formation apparaît comme fondamentale.

En ce qui concerne les services qui sont actuellement offerts par les opérateurs, les répondants mentionnent qu'il est impératif de les spécialiser et de les digitaliser ou attirer de nouveaux opérateurs en province de Liège afin de compléter la gamme de services déjà offerte.

De telles technologies permettront de développer des services tels qu'une activité de logistique urbaine au départ de plateformes d'échanges multimodales en utilisant des véhicules « propres » pour le last mile ; de développer des services de logistiques différenciés pour les produits de grande consommation (FMCG) et pour les produits à haute valeur ajoutée (bio, pharma) ; des livraisons typées/adaptées telles que des livraisons matinales pour les commerces en ville ; et services de dépotage/empotage de petits colis.

Globalement, l'utilisation de ces technologies permettra la spécialisation et la digitalisation des types de services déjà offerts par les opérateurs, mais aussi la mise en place d'une instance de coordination et de priorisation pour la logistique et le transport.

De manière transversale, les répondants sont demandeurs d'instauration de services qui intégreraient les technologies nouvelles (IT, services digitaux de tracking des marchandises, GPS, fibre optique).

Certains acteurs soutiennent la mise en place d'infrastructures favorisant la fluidité du transport, et dès lors des services plus efficaces et efficients. Ils indiquent qu'il est impératif d'actualiser les infrastructures ferroviaires et de développer un fret express ferroviaire (en complément du fret aérien). Ils plaident également pour l'utilisation accrue des infrastructures existantes plutôt que la création de nouvelles infrastructures. Il est essentiel de préciser que la fluidité apparaît pour les acteurs comme une condition nécessaire afin d'attirer du personnel et garder des collaborateurs à Liège.

Certains indiquent, quant à eux, qu'une des priorités est le développement de nouveaux types de transports. Ils insistent sur le fait qu'il est impératif de maîtriser les moyens de transports futurs et, qu'en circuit fermé, le véhicule autonome apparaît (pour le transport de personnes et marchandises) comme le plus performant.

Selon une partie des acteurs interrogés, une offre de services spécifique/globale serait pertinente. Elle reposerait sur l'utilisation de nouveaux types de transport en alternative au transport motorisé, la création de nouvelles infrastructures (liaison Cerexhe-Beaufays - CAREX) afin de fluidifier le transport, la mise en place d'un plan de transport ou encore l'implémentation de services collectifs (crèches, services aux personnes, salle de réunion ...) à proximité de zones de forte concentration de travailleurs.

Bien conscient de la dimension « globalisée » du secteur de la logistique, les acteurs sont favorables à la mise en place de partenariats européens ou internationaux, de même que de booster la promotion/communication multi-acteurs.

Nouvelles technologies et emplois, en bref...

Mêmes si les répondants mentionnent que tous les métiers ne peuvent s'apprendre à l'école, ou dans des centres de formations, il apparaît que la formation (qu'elle s'organise en interne de l'entreprise ou de manière continuée) est la solution afin d'assurer la transition des métiers impactés par les nouvelles technologies (IT, service digitaux de tracking de marchandises, GPS...). Ces dernières permettront la spécialisation et la digitalisation de services, mais aussi le développement d'une instance de coordination et de priorisation pour la logistique et le transport.

3.4 Nouvelles technologies et gestion/utilisation des données

3.4.1 Constats

Les nouvelles technologies (robotique, numérique, matériaux du futur), en ce compris la gestion et l'utilisation de données, constituent le quatrième enjeu majeur pour le futur du transport de marchandises et de la logistique en province de Liège.

Les répondants considèrent que ces technologies impacteront sans aucun doute leurs activités. Les principaux impacts cités sont ainsi :

- L'augmentation des flux, en lien avec l'e-commerce et l'automatisation des procédés. De manière générale, la digitalisation entrainera une augmentation des flux et une plus grande transparence sur les marchandises, au travers d'outils comme le *tracking*. Cela passe notamment par la digitalisation des flux administratifs. Cependant, plusieurs soulignent que certains nouveaux modes de livraisons issus de la robotique pourraient dépersonnaliser et réduire la qualité du service.
- Des conséquences sur l'emploi et la formation, incluant – comme mentionné précédemment – tant la transformation de certains emplois que la perte d'autres. Les principales technologies considérées sont ici la robotique et l'Internet des objets (notamment dans le cadre de fonctions telles que chauffeurs routiers ou caristes).
- Des enjeux environnementaux et urbanistiques, par le développement de nouveaux carburants alternatifs, par la décarbonisation totale du transport (CO₂, particules fines) et au travers des aménagements publics. Les voiries, parkings et autres mobiliers urbains vont en effet complètement être modifiés avec l'arrivée des véhicules autonomes. Parallèlement, de nouveaux types de stockages d'énergie, nécessaires à ces voitures, vont impacter le secteur, nécessitant en outre des espaces à aménager. Cela peut forcer le secteur de la logistique à développer de nouvelles pratiques, notamment par la mise en place de techniques d'économie circulaire afin d'optimiser les dépenses énergétiques.
- La mise en place de synergies et de collaborations, notamment par la création de plateformes et d'échanges des données. Elles permettent selon différents acteurs une approche plus collaborative et une meilleure communication avec les clients et les autres acteurs de la chaîne logistique.
- Les enjeux réglementaires, notamment relatifs à l'adoption de la législation comme la RGPD.

De manière sous-jacente à l'utilisation des nouvelles technologies, on peut remarquer l'importance des données (principalement la collecte et l'usage qui en est fait), qu'elles soient qualitatives ou quantitatives. Les données qualitatives concernent principalement des informations sur les clients (nom, adresse, téléphone, identification du donneur d'ordre, réceptionnaires des marchandises). En ce qui concerne les données quantitatives, certains acteurs utilisent des sources officielles : Worldnet, Eurostat (statistiques), mais beaucoup les compilent eux-mêmes. Les données ciblent le poids et le calibrage des marchandises, la date d'expédition, le nombre de fois qu'un client fait appel à un service, le prix (positionnement concurrentiel), la mise en place d'une comptabilité analytique, ou encore une gestion des actifs.

Il peut également y avoir des informations sur les flux des zones d'activités commerciales, qu'il s'agisse de zonings ou de ports.

Les données collectées sont destinées à un usage essentiellement administratif. Par exemple, les données sont utilisées pour obtenir des informations sur le client, l'identification du donneur d'ordre. Néanmoins, plusieurs répondants avancent qu'il est nécessaire de glisser vers une approche plus stratégique de ces données (démarcher de nouveaux clients, réaliser des missions de veille stratégique, des missions de prospection, ...).

Certains acteurs considèrent que le développement des TIC permettra de générer, d'utiliser et de contrôler une masse importante de données. La disponibilité des données deviendra essentielle pour le développement des solutions futures. Bien que le développement des TIC soit considéré comme un enjeu par une large majorité de répondants, il semblerait que son développement n'affecte pas tous les modes de transport de la même façon. En effet, il semblerait que le transport par route soit davantage impacté par le développement des TIC que le transport ferroviaire, au regard des positionnements des différents répondants.

Le développement d'un outil numérique comme une base de données commune pour les flux permettrait, selon les répondants, une amélioration de la coopération entre acteurs. En effet, c'est une des pistes avancées pour réduire/apaiser les tensions qu'il peut y avoir entre la volonté de mettre en place une offre globale de transport et l'existence de concurrence entre opérateurs au sein d'un type de transport. Toutefois, la viabilité de l'outil numérique semble remise en cause car les caractéristiques du secteur du transport et la compétition entre les membres qui le constituent rendent très compliqué le partage de données. Il n'est pas dans l'habitude des entrepreneurs de partager leurs données avec des entreprises avec qui ils sont ou pourraient être en concurrence.

Néanmoins, les acteurs soulignent que le passage d'une gestion administrative à une gestion stratégique des données nécessite des ressources additionnelles principalement financières, de temps et de compétences.

Les sections suivantes identifient les enjeux et priorités pointées par les répondants, autour de trois thématiques répondant à ces constats : les nouvelles technologies, l'utilisation et leur gestion stratégique et les ressources nécessaires à cette gestion stratégique.

Constats des nouvelles technologies et gestion/utilisation des données, en bref...

En plus de l'augmentation des flux en lien avec l'e-commerce, les conséquences sur l'emploi/formation, les enjeux réglementaires, la mise en place de synergies et collaborations entre les acteurs (principalement par le développement d'une plateforme d'échanges des données), les nouvelles technologies impacteront l'utilisation (gestion administrative ou stratégique) des données tant qualitatives que quantitatives. Selon les répondants, le développement des TIC est un enjeu majeur qui, sous-réserve de l'obtention de ressources additionnelles (temps, argent, ou compétence), permettra de générer, d'utiliser et de contrôler une masse importante de données. De plus, les TIC laissent entrevoir la possibilité de créer une base de données commune aux différents flux qui permettrait l'amélioration de la coopération entre acteurs.

3.4.2 Nouvelles technologies

Les répondants considèrent majoritairement que trois types de technologies vont remettre en question la manière dont est organisée la logistique aujourd'hui : les technologies numériques, de la robotique et des nouveaux matériaux.

Au sein des technologies numériques³³, la priorité de la majorité des répondants concerne les TIC et l'Internet des objets, ainsi que la numérisation des technologies impactant la logistique. Les technologies telles que les drones, les clouds ou la navigation GPS semblent moins prioritaires. Toutefois les acteurs aéroportuaires considèrent, quant à eux, que le développement des clouds permettra l'amélioration de la vitesse des flux et une meilleure organisation de la *supply chain*.

Une analyse par mode de transport nous indique que le transport par route privilégie les technologies en lien avec la navigation GPS, les TIC, et la digitalisation³⁴. Le transport ferroviaire se porte principalement sur la digitalisation et les TIC³⁵.

En matière de robotique³⁶, les véhicules autonomes et connectés sont désignés comme la priorité par la majorité des acteurs devant, dans une moindre mesure, la technologie satellitaire³⁷.

Certains acteurs attirent notre attention sur une baisse de qualité du service et une dépersonnalisation de certains rapports (principalement livraison) due à la robotisation de certaines tâches.

Pour ce qui est des nouveaux matériaux³⁸, aucun consensus ne se dégage entre deux technologies majeures et complémentaires : le développement d'énergies alternatives et le

³³ Technologie de l'information et de la communication, Internet des objets, blockchain et cloud...

³⁴ La digitalisation est entendue ici comme la digitalisation des procédures administratives, non pas comme une catégorie de technologies

³⁵ Le transport fluvial ne mentionne pas les technologies digitalisation, big data, drone, cloud, navigation GPS, logiciel WMS et TMS. Aucune réponse pour le transport aérien. Il est donc impossible d'affiner les résultats.

³⁶ Intelligence artificielle, drones et véhicules autonomes

³⁷ Il est important de mentionner que cette technologie n'a été mise en avant par un seul répondant.

³⁸ CNG, hydrogène, piles à combustible et stockage d'énergie

stockage énergétique. Les représentants du transport routier se positionnent plutôt en faveur des énergies alternatives, tandis que les autres acteurs (transports aériens, ferroviaires et fluviaux) sont plus partagés. Il semblerait toutefois que les acteurs du rail soient désireux de voir développer du matériel ferroviaire polyvalent et flexible pour une meilleure gestion des conditions de transport.

Nouvelles technologies, en bref...

Bien que leur importance future est fonction des modes de transports, trois types de nouvelles technologies apparaissent pour les répondants comme essentielles. Les technologies *numériques* (principalement les Technologies de l'information et de la communication, l'internet des objets et la numérisation des technologies impactant la logistique) ; *la robotique* (principalement les véhicules autonomes et connectés). Toutefois certains acteurs attirent l'attention sur les conséquences négatives de la robotique telles que la baisse de qualité des services ou une dépersonnalisation de certains rapports humains. Pour ce qui est de la troisième catégorie de technologies à savoir *les nouveaux matériaux*, aucun consensus ne se dégage entre les technologies majeures et complémentaires que sont le développement d'énergies alternatives et le stockage d'énergie.

3.4.3 Utilisations et usages des données

L'analyse des données indique que la priorité quant à l'utilisation des données varie fortement d'un mode de transport à l'autre.

Les représentants du secteur du transport par route ne considèrent pas que l'utilisation stratégique des données soit une priorité. Par contre, les représentants du transport par rail, quant à eux, estiment très largement que l'utilisation stratégique des données est une priorité. Le mode de transport par voies fluviales, quant à lui, pense majoritairement que c'est « partiellement » une priorité.

Outre leur disponibilité, les informations recueillies devront être segmentées par mode de transport, par tranche de distances, et par nature des marchandises. L'objectif serait de pouvoir créer un outil d'aide à la décision.

Cet outil d'aide à la décision reposerait essentiellement sur la mise en place d'une gestion intelligente des données, caractérisée par :

- Une fiabilité : à savoir des informations correctes/transparentes/respectueuses de la législation (principalement GDPR) et sécurisées (cybersécurité).
- Une standardisation et l'interopérabilité tant dans la forme (le format des données) que le fond (la méthodologie utilisée pour les récolter).

Une bonne gestion des informations sera une solution globale à la mobilité, intégrant des éléments environnementaux, et aux enjeux liés à l'emploi.

In fine, l'étape la plus aboutie dans cette évolution de la gestion des données serait d'entrevoir une automatisation de la communication entre les marchandises et non entre les différentes

parties comme c'est le cas actuellement. Ces échanges permettront, selon eux, de massifier davantage les flux de marchandises. Toutefois, pour y arriver, les répondants avancent que l'instauration d'un climat de confiance (pour rompre avec la situation concurrentielle dans laquelle ils se trouvent pour le moment) est une condition *sine qua non*.

Il est toutefois important de mentionner que certains types de données sont déjà partiellement utilisées. En effet, lors de l'actualisation du Plan Urbain de Mobilité de Liège, la Région wallonne a fait l'acquisition de données venant des opérateurs de téléphonie mobile (floating mobile data – FMD). Bien que ces données n'offrent pas une vision exhaustive, elles s'en approchent à 90% près, permettant ainsi d'obtenir des ordres de grandeur de flux et vision très représentatifs des proportions entre pôles générateurs de flux³⁹.

Utilisation et usage des données, en bref...

Les priorités quant à l'usage des données varient fortement d'un mode de transport à l'autre. Le transport par rail considère qu'une utilisation stratégique des données est une priorité. Le secteur fluvial considère cette gestion comme partiellement une priorité, alors que le transport par route, quant à lui, ne considère pas l'utilisation stratégique des données comme une priorité.

Grâce à un traitement des données, il serait possible de créer un véritable outil d'aide à la décision. Cet outil reposerait sur une gestion intelligente des données, elle-même basée sur la fiabilité de ces dernières, mais aussi la standardisation/interopérabilité des données. A terme, conditionnée à l'instauration d'un climat de confiance entre les parties prenantes, l'ultime évolution serait une automatisation de la communication entre les marchandises et non plus entre les différentes parties comme c'est le cas aujourd'hui.

3.4.4 Ressources nécessaires et gestion stratégique des données

Pour mettre en œuvre une gestion stratégique des données, il est nécessaire de disposer de différentes ressources, comme du temps, du soutien de la part des autorités publiques et/ou du monde politique, des compétences IT ou encore des ressources financières.

De manière générale, un large nombre de répondants indique que le temps, les ressources financières et les compétences sont trois enjeux majeurs. Plusieurs acteurs insistent principalement sur des ressources de compétences⁴⁰. Pour ce qui est des ressources financières, les acteurs attirent notre attention sur le fait qu'il ne faut pas uniquement rémunérer les chercheurs/experts pour la mise en place d'une gestion stratégique des données, mais aussi de pré-financer des projets.

Les ressources nécessaires pour mettre en place cette gestion stratégique des données varient en fonction des modes de transports (les ressources ciblées par le secteur ferroviaire ne sont pas les mêmes que le transport par route et inversement).

³⁹ http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf page 25

⁴⁰ Il est par exemple question de connaissances en géographie économique et en aménagement du territoire.

Certains acteurs reconnaissent toutefois que leur secteur d'activité n'est pas prêt à mettre en place une gestion stratégique des données et que la récolte des données est rendue plus compliquée en vertu de la législation européenne GDPR.

Ressources nécessaires et gestion stratégique des données, en bref...

Tous les secteurs d'activités ne sont pas encore suffisamment prêts à mettre en place une gestion stratégique des données et la réglementation RGPD rend la récolte d'information plus compliquée. Néanmoins, il ressort que les acteurs sont particulièrement demandeurs de ressources additionnelles (temps, ressources financières et compétences IT) pour mettre en place une gestion stratégique des données, bien que les besoins varient en fonction des modes de transports.

3.4.5 E-commerce

Transversalement aux quatre thématiques qui nous ont permis de cibler avec précision les différentes forces, faiblesses et priorités de la logistique en province de Liège, l'e-commerce est mentionné, par les répondants, comme un phénomène en pleine expansion, d'une part, et comme impactant l'activité de logistique, d'autre part. Avec un chiffre d'affaires de plus de 10.05 milliards d'euros (contre 9.1 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2016) et 86.5 millions d'achats en Belgique lors de l'année 2017⁴¹, l'e-commerce est considéré :

- Comme étant en partie à l'origine de l'augmentation des flux que l'on peut observer.
- Comme vecteur de création d'emplois en sa qualité de nouvelle pratique, complémentairement à la numérisation ou de la gestion des données.
- Comme étant une contrainte à prendre en compte dans les plans d'aménagement de logistique urbaine.
- Néanmoins, certains acteurs attirent notre attention sur les conséquences environnementales négatives qui peuvent découler de certaines pratiques (Ex. : les retours de colis, les livraisons en « J+1 ») de l'e-commerce. Le souhait d'une plus grande prise en compte des enjeux du développement durable et des coûts sociétaux de certaines pratiques est d'ailleurs apparu comme une priorité.

De plus, les acteurs mentionnent que des modifications ainsi que la création d'infrastructures logistiques devront être réalisées pour accueillir/amplifier la pratique d'e-commerce en province de Liège. Cela est d'autant plus vrai vu l'installation future de grands acteurs de ce secteur.

E-commerce, en bref...

L'e-commerce apparaît comme un phénomène en pleine expansion et impactant directement la logistique. Son développement laisse entrevoir des conséquences multiples telles qu'une augmentation des flux de transports, la création d'emplois, mais aussi comme ayant des retombées et conséquences environnementales non négligeables. Bien plus qu'un phénomène numérique, le développement et l'amplification de l'e-commerce devra, selon les répondants, se matérialiser par la création d'infrastructures en province de Liège.

⁴¹ <http://www.gondola.be/fr/news/digital/resultat-record-pour-le-commerce-belge-le-cap-des-10-milliards-est-atteint>

4. Proposition de quatre groupes de travail

Comme annoncé dans l'introduction, le GRE-Liège souhaite mettre sur pied des groupes de travaux thématiques permanents afin d'identifier et développer des solutions concrètes pour maintenir/amplifier la fluidité du transport de marchandises en province de Liège.

À la suite des deux questionnaires, quatre thématiques ont émergé :

- Les infrastructures : nous avons abordé, entre autres, les priorités liées aux infrastructures, les facteurs permettant de conclure d'une complémentarité de ces dernières (principalement la cohérence et l'activité multimodale), le redéploiement des friches industrielles par le prisme de la création de zones d'activité économique. À ce propos, les acteurs sont demandeurs d'une vision politique forte pour identifier les spécificités des terrains et pouvoir les affecter à une activité en lien avec ces spécificités.
- La gestion des flux : elle nous a permis d'aborder les atouts pour la mise en place d'une activité logistique (volume de colis en transit, qualité des services...), tout en faisant ressortir que les acteurs sont demandeurs de la mise en œuvre d'une approche stratégique et coordonnée des plans globaux et, de manière générale, d'une intervention politique tant par la mise en place des priorités réglementaires (cadre légal pour les nouveaux modes de transports, mesures fiscales sur certains aspects du transport), que de mesures de planification (principalement par la mise en place d'une réflexion globale en matière de marketing territorial, coordination des plans d'investissement) ou de mesures incitatives pour favoriser l'adoption de nouveaux comportements.
- L'emploi et la formation : bien que non-exclusive à la logistique, ces deux thèmes ont permis de mettre en exergue l'impact des nouvelles technologies et pratiques sur le secteur de l'emploi, mais aussi l'importance de la formation pour maintenir le niveau d'emplois actuel, d'une part, et préparer les travailleurs de demain aux différents changements, d'autre part. Les solutions énoncées par les répondants pour y arriver sont de travailler, dès à présent, sur l'attractivité des métiers (notamment par la revalorisation des filières techniques, l'attraction de main d'œuvre étrangère ou encore la mise en place de campagne de marketing pour la revalorisation de certains métiers) et la compétence du personnel principalement par la mise en place de formations spécifiques pour les métiers de niches.
- Les nouvelles technologies et gestion/utilisation des données : en plus d'identifier les technologies qui influenceront le plus l'activité de logistique (principalement le numérique, la robotique, ou les matériaux du futur) ainsi que leurs principaux impacts (augmentation des flux, conséquences sur l'emploi, synergie et collaboration...), nous avons identifié le challenge qu'un changement de gestion (pour passer d'une gestion administrative à une gestion stratégique) des données représentait pour les entreprises, ainsi que les ressources nécessaires notamment du temps, du soutien de la part des autorités politiques, des compétences IT, ou encore des ressources financières pour faire face à ce changement.

Dépassant l'analyse de ces quatre thématiques, il nous est possible d'identifier différents facteurs qui mettent les infrastructures de transport sous pression. Il s'agit notamment de l'urbanisation croissante, de l'expansion démographique en province de Liège, notamment en zone urbaine, et du développement de nouvelles pratiques (telles que l'e-commerce) augmentant les volumes de flux.

Par ailleurs, la densité du transport est telle qu'il est difficile d'étendre indéfiniment le réseau de transports des tissus urbains et péri-urbains et que les solutions pour rendre ces réseaux efficaces sont fort peu standardisées actuellement. C'est dans ce cadre que le GRE-Liège propose de développer le concept de *logistique intelligente*. Ce dernier apparaît comme une des solutions aux défis auxquels les pouvoirs publics devront répondre à court, moyen et long terme, en ce compris l'augmentation des flux de transport de marchandises et la congestion des voies routières. De manière sous-jacente à la gestion des flux, apparaissent la question de la standardisation/interopérabilité et fiabilité des données, mais aussi l'action des pouvoirs publics pour arriver à une gestion efficace et globale des données.

Sur base de la littérature, il nous est possible d'avancer que la *logistique intelligente* est une approche de la logistique qui s'appuie sur l'omniprésence dans un environnement de technologies améliorant l'efficacité des processus de transport, de l'entreposage et du stockage⁴². Pour ce faire, elle se base en partie sur les développements de l'IoT (*Internet of Things* / Internet des objets). L'Internet des objets permet, entre autres, la mise en réseau d'une série d'objets physiques, de marchandises, de véhicules et de bâtiments par l'intégration de composants électroniques, de logiciels, de capteurs et connectivité au réseau, favorisant la collecte et l'échange de données⁴³. Cela inclut l'utilisation de suivi par des tags RFID⁴⁴ ou par des réseaux de capteurs⁴⁵. Les experts entrevoient comme principal avantage une réduction du trafic routier, une réduction de la consommation de carburant ou encore définir les priorités dans les réparations des véhicules de transport⁴⁶.

Dans ce cadre, l'intégration de l'IoT et du *cloud computing* s'est développée au cours des dernières années, permettant un accès permanent aux informations connectées et réduisant les besoins en matière de matériel informatique⁴⁷.

Des évolutions connexes telles que celle du *big data analysis* lues en combinaison avec l'émergence de l'IoT ouvrent de nouvelles possibilités pour la logistique intelligente. Par exemple, en matière de poids lourds, deux applications majeures sont la télématique des

⁴² Resch & Blecker, Smart logistics—a literature review. Pioneering supply chain design: A comprehensive insight into emerging trends, technologies and applications, 2012, p.91-102.

⁴³ Stergiou, C., Psannis, K. E., Kim, B.-G., & Gupta, B. (2018). Secure integration of IoT and cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 78, 964-975.

⁴⁴ Anandhi, S., Anitha, R., & Sureshkumar, V. (2019). IoT Enabled RFID Authentication and Secure Object Tracking System for Smart Logistics. *Wireless Personal Communications*, 104(2), 543-560.

⁴⁵ Jamil, M. S., Jamil, M. A., Mazhar, A., Ikram, A., Ahmed, A., & Munawar, U. (2015). Smart environment monitoring system by employing wireless sensor networks on vehicles for pollution free smart cities. *Procedia Engineering*, 107, 480-484.

⁴⁶ Stergiou, C., Psannis, K. E., Kim, B.-G., & Gupta, B. (2018). Secure integration of IoT and cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 78, 964-975

⁴⁷ Ibid.,

véhicules et les caméras embarquées. La télématique permet de suivre en temps réel via des capteurs une flotte entière au regard de données comme la vitesse, la distance parcourue, la localisation, les freinages brusques, les informations relatives au moteur, et celles liées à l'état de fatigue du conducteur. Quant aux caméras embarquées, elles sont de deux ordres. Certaines sont bidirectionnelles (vers la route et vers l'intérieur de la cabine) ; en cas de freinage brusque ou de choc, elles transmettent des images de l'incident, qui peuvent notamment être utilisées en cas de litige. D'autres caméras ont pour but de suivre l'état du chauffeur et sont d'abord des outils de sécurité pour le pilote. En utilisant du *big data analysis* via ces outils, il est possible de mettre en place une maintenance prédictive des véhicules, d'avoir une vue en temps réel sur la localisation d'un bien ou sur l'activité d'un entrepôt, ou encore de pouvoir organiser une planification du travail dynamique⁴⁸.

Bien plus large et complexe que la fonction logistique logée au sein d'une entreprise, la *logistique intelligente* intègre les aspects environnementaux, commerciaux ou encore de développement économique, notamment par la collecte de données liées. La question de fiabilité et de sécurité des données est importante, mais au vu des positions des répondants, la question de la standardisation apparaît, elle aussi, comme fondamentale.

De plus, sa mise en place repose sur le réseautage d'une multitude d'acteurs, qu'ils soient publics ou privés, prenant en compte les évolutions permanentes de leur environnement. Dans ce cadre, outre le concept de logistique intelligente, la notion d'intelligence territoriale est primordiale, parce qu'elle s'appuie sur les expertises multiples de ces acteurs présents en province de Liège.

Au regard des différents enjeux qui ont été mentionnés par les répondants, d'une part, et des concepts développés par la littérature, d'autre part, la logistique intelligente est l'une des réponses qui peut/doit être apportée pour le développement de nouvelles infrastructures et d'intégration dans ces dernières de nouvelles technologies et d'utilisation de données ; pour ce qui est de la gestion des flux – grandissant par l'élaboration de nouvelle pratique telle que l'e-commerce – les questions de la standardisation/interopérabilité, mais aussi l'action des pouvoirs publics pour assurer une gestion efficace et sécurisée des données apparaissent comme essentielles. La logistique intelligente ouvre la voie d'une réflexion sur l'emploi et la formation pour la mise en place d'une transition numérique de ces derniers et la nécessité de former les travailleurs à de nouveaux métiers, tout en trouvant des solutions pour les emplois qui s'automatiseront.

Aussi, sur la base des points de vue exprimés par les acteurs interrogés, le concept de *logistique intelligente* doit se penser autour des enjeux de transports efficaces, multimodaux et intégrés et d'infrastructures complémentaires, technologiques et orientées vers la collecte et l'utilisation de données.

⁴⁸ Hopkins, J., & Hawking, P. (2018). Big Data Analytics and IoT in logistics: A case study. *The International Journal of Logistics Management*, 29(2), 575-591.

Pour toutes les raisons mentionnées supra, le GRE-Liège souhaite, dans le courant du mois d'avril, présenter cette étude à l'ensemble des parties prenantes – directes et indirectes – à une activité de logistique en province de Liège et lancer des groupes de travail thématiques.

Ces groupes de travail rassembleront des acteurs publics et privés et engageront une réflexion de *logistique intelligente* en province de Liège en implémentant des solutions concrètes de maintien ou d'amplification de la fluidité du transport de marchandises.

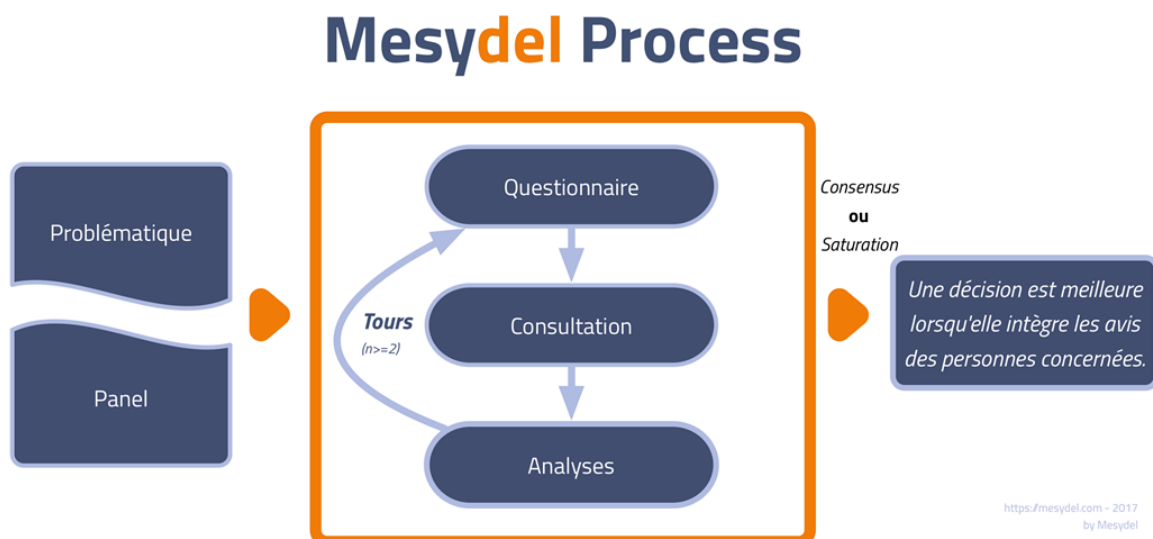
Le GRE-Liège participera à ce processus de réflexion et assurera un rôle de coordination et de suivi des différents groupes de travaux.

5. Méthodologie

Le dispositif méthodologique mis en place pour rencontrer les objectifs de la consultation de cette étude est basé sur la méthode Delphi. Cette méthode d'enquête repose sur deux questionnaires écrits administrés en ligne de manière successive permettant une consultation et un débat anonyme et indépendant. Elle évite de ce fait certains écueils des confrontations de visu, à la fois sur le plan social (ex. : les relations de pouvoir dans un groupe) et sur le plan pratique (activité chronophage, spécialement quand il s'agit de participants géographiquement dispersés). Les réponses sont visibles uniquement par le modérateur et pas par les participants, afin d'éviter les biais d'auto-modération.

Ce dispositif crée des conditions favorables à une convergence d'opinions, tout en permettant de discerner clairement les points de dissensus. L'étude de ces derniers est importante, dans la mesure où elle légitime la méthode et mène souvent à redéfinir le problème initial et à favoriser l'atteinte d'un consensus.

À l'opposé des enquêtes classiques, la méthode Delphi consiste en une consultation itérative et interactive : un panel de participants est consulté au cours de deux tours, et dans chacun de ces tours, le panel reçoit un retour du tour précédent tout en devant prendre à nouveau position au regard des résultats précédents (processus de feedback contrôlé). En outre, le fait de donner leur avis, les participants doivent fournir des arguments sous-tendant ces opinions.



Le rôle du modérateur est d'analyser les réponses et de fournir des feedbacks complémentaires sans introduire de biais. Il est également important de préserver l'anonymat des répondants. En combinant des questions fermées (ex. : choix multiples) et des questions ouvertes, la méthode Delphi produit à la fois des résultats quantitatifs et qualitatifs.

6. Bibliographie

- Anandhi, S., Anitha, R., & Sureshkumar, V. (2019). IoT Enabled RFID Authentication and Secure Object Tracking System for Smart Logistics. *Wireless Personal Communications*, 104(2), 543-560.
- Hopkins, J., & Hawking, P. (2018). Big Data Analytics and IoT in logistics: A case study. *The International Journal of Logistics Management*, 29(2), 575-591.
- Jamil, M. S., Jamil, M. A., Mazhar, A., Ikram, A., Ahmed, A., & Munawar, U. (2015). Smart environment monitoring system by employing wireless sensor networks on vehicles for pollution free smart cities. *Procedia Engineering*, 107, 480-484.
- Nellore, K., & Hancke, G. (2016). A survey on urban traffic management system using wireless sensor networks. *Sensors*, 16(2), 157.
- Resch, A., & Blecker, T. (2012). Smart logistics—a literature review. *Pioneering supply chain design: A comprehensive insight into emerging trends, technologies and applications*, 91-102.
- Stergiou, C., Psannis, K. E., Kim, B.-G., & Gupta, B. (2018). Secure integration of IoT and cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 78, 964-975.
- Service public de Wallonie (2018), Plan Urbain de Mobilité rapport, http://mobilite.wallonie.be/files/PUM-LIEGE/RAPPORT_PUM_2018.pdf, 1-36.
- Service public de Wallonie (2018), Schéma de développement du territoire, <http://lampsfw.wallonie.be/dgo4/tinymce/apps/amenagement/views/documents/amenagement/regiona/sdt/projet-sdt-FR.pdf> 1-170.
- Boquet, Y., (2008), Les hubs de fret aérien express, https://www.researchgate.net/publication/228681958_Les_hubs_de_fret_aerien_express
- Boelen, C., (2018), Résultat record pour l'e-commerce belge : le cap des 10 milliards est atteint, <http://www.gondola.be/fr/news/digital/resultat-record-pour-le-commerce-belge-le-cap-des-10-milliards-est-atteint>