

PAR COURRIER ÉLECTRONIQUE

Le 2 février 2024

Objet : Demande d'accès à l'information – Contrat WSP

La présente fait suite à votre demande d'accès reçue à nos bureaux le 19 janvier dernier relativement au sujet mentionné en titre.

Vous trouverez ci-joint les documents relatifs à votre demande. Toutefois, la Ville ne possède aucun sommaire décisionnel menant à l'affichage de l'appel d'offres considérant le montant du contrat qui ne dépassait pas le seuil d'appel d'offres public.

Certains courriels ne vous sont pas transmis en vertu de l'article 37 de la *Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels* qui stipule que :

« 37. Un organisme public peut refuser de communiquer un avis ou une recommandation faits depuis moins de dix ans, par un de ses membres, un membre de son personnel, un membre d'un autre organisme public ou un membre du personnel de cet autre organisme, dans l'exercice de leurs fonctions.

Il peut également refuser de communiquer un avis ou une recommandation qui lui ont été faits, à sa demande, depuis moins de dix ans, par un consultant ou par un conseiller sur une matière de sa compétence. »

De plus, suivant l'alinéa 2 du même article de la Loi, nous avons extrait du rapport demandé les renseignements auxquels l'accès n'est pas autorisé.

...2

Conformément à l'article 51 de la *Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels*, L.R.Q., c. A-2.1, nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez ci-joint une note explicative à cet effet.

Pour de plus amples informations, vous pouvez communiquer avec la soussignée.

Nous vous prions d'agréer, [REDACTED], l'expression de nos sentiments les meilleurs.



M^e Clémence Richard, greffière adjointe

CR/cb

p. j

COURRIER INTERNE
Service des ressources financières et matérielles

DESTINATAIRE : Mme Clémence Richard

OBJET : Demande d'accès à l'information
Contrat WSP

DATE : Le 29 janvier 2024

Madame,

En réponse à votre demande d'accès à l'information, vous trouverez en pièce jointe la seule correspondance quant à l'appel d'offres 2022-71 – Analyse de la flotte de véhicules municipaux.

Cette correspondance concerne l'adjudication du contrat à la firme WSP.

Recevez nos salutations distinguées.

*La trésorière et directrice des ressources financières
et matérielles*

Jeanie Caron

JC/jp

Le 21 décembre 2022

Madame Anaïssia France
WSP
1890, avenue Charles Normand
Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8

Objet : Adjudication de contrat

Appel d'offres n° 2022-71
Services professionnels – Analyse de la flotte de véhicules municipaux

Madame,

Le comité exécutif ou conseil de la Ville de Baie-Comeau a autorisé l'adjudication du contrat à votre firme, lors de l'appel d'offres ci-haut mentionné.

Votre proposition a obtenu un pointage intérimaire de 78.5 % à la suite de son évaluation qualitative et un pointage final de 18.06 tenant compte du prix, selon la formule énoncée à la clause 1.11.04 de la « Régie ».

Nous vous remercions de nous avoir soumis une offre de service dans le cadre de l'appel d'offres du projet cité en objet. Si des informations additionnelles s'avéraient nécessaires, n'hésitez pas à communiquer avec le soussigné.

Veillez recevoir, Madame, l'assurance de nos sentiments les meilleurs.

Le Commis administration et approvisionnement.



Mélanie Daraïche

/md

ANALYSE ET APPROBATION DE SOUMISSIONS

OBJET DE LA DÉPENSE : Appel d'offres 2022-71 Services professionnels – Analyse de la flotte de véhicules municipaux

SOUSSION REÇUE	MONTANT (Taxes incluses)	REQ	RENA	BORDEREAU DE PRIX	CAUTIONNEMENT DE SOUMISSION	CONFORMITÉ CNESST	DÉCLARATION DU SOUSSIONNAIRE	RÉSOLUTION DE COMPAGNIE	ATTESTATION REVENU QUEBEC	LICENCES RBQ	AUTORISATION AMP	LISTE DES ADDENDA	ADMISSIBILITÉ	CONFORMITÉ TECHNIQUE
WSP	71 145.00 \$	✓	✓	✓	N/A	N/A	✓	✓	N/A	N/A	N/A	N/A	OUI	
CONTRAT PRÉCÉDENT :														
N/A														

SOUSSION NON CONFORME - REMARQUES

Soumission reçue par courriel de CIMA+ non recevable et non analysé

RECOMMANDATION	MONTANT AVANT TAXES	MONTANT APRÈS TAXES	REMARQUES
WSP A/S Anaïssia Franca 1890, avenue Charles Normand Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8	62 000.00 \$	71 145.00 \$	
Code budgétaire : <i>02-594-00-411</i>		No de projet :	

APPROBATION DU DIRECTEUR DE SERVICE

_____ Date :

S.V.P. retourner le document original au Commis administration et approvisionnement

APPROBATION DE LA DIRECTRICE DES FINANCES

Commande signée _____

_____ Jeanie Caron

Date :
Certificat n° :
Résolution :

APPROBATION DU DIRECTEUR GÉNÉRAL

_____ Date :

François Corriveau
S.V.P. : Faire parvenir au Commis administration et approvisionnement
suite à votre approbation ou celle du conseil
pour une dépense supérieure à 105 700 \$ ou disposition d'actifs d'une valeur de 10 000 \$ et plus.

ACCOMPAGNEMENT EN GESTION DE L'ÉNERGIE DU PARC DE VÉHICULES RAPPORT FINAL





ACCOMPAGNEMENT EN GESTION DE L'ÉNERGIE DU PARC DE VÉHICULES RAPPORT FINAL

VILLE DE BAIE-COMEAU

TYPE DE DOCUMENT : RAPPORT FINAL

PROJET NO. : 231-01679-00
DATE : 26 SEPTEMBRE 2023

WSP CANADA INC.
1890 AV. CHARLES NORMAND,
BAIE-COMEAU, QC G4Z 0A8
WSP.COM

SIGNATURES

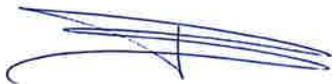
PRÉPARÉ PAR



Shan Campeau, CPI
Consultant en système de mobilité

26 septembre 2023

RÉVISÉ PAR



Romain Taillandier, ing.
Directeur Principal – Services Conseils en
système de mobilité

26 septembre 2023

Le présent rapport a été préparé par WSP pour le destinataire, conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité du destinataire visé. Le contenu et les opinions se trouvant dans le présent rapport sont basés sur les observations et informations disponibles pour WSP au moment de sa préparation. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers en conséquence de l'utilisation de ce rapport ou à la suite d'une décision ou mesure prise basé sur le présent rapport. Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

L'original du fichier technologique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis au destinataire n'est plus sous le contrôle de WSP, son intégrité n'est pas garantie. Ainsi, aucune garantie n'est donnée sur les modifications qui peuvent y être apportées ultérieurement à sa transmission au destinataire visé.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

VILLE DE BAIE-COMEAU

Écoconseillère Julie Malouin

Contremaître mécanicien Pierre Normand

Directeur adjoint, Électricité Stéphane Caron

WSP CANADA INC. (WSP)

Consultant Shan Campeau, CPI

Chargée de projet Romain Taillandier, ing.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE EXÉCUTIF	1
1 CONTEXTE	3
1.1 Objectifs de L'étude et méthodologie	3
1.2 Limitations	4
2 ÉTAT ACTUEL DU PARC DE VÉHICULES ...	5
2.1 Inventaire des véhicules	5
2.2 Évaluation de l'état du parc automobile	8
3 UTILISATION DU PARC AUTOMOBILE	10
3.1 Évaluation de l'utilisation	10
3.1.1 Distance	10
3.1.2 Heures d'opérations	12
3.2 Analyse comparative	13
3.2.1 Composition du parc véhiculaire	14
3.2.2 Facteurs de consommation	15
3.3 Contraintes opérationnelles	16
4 ANALYSE DE MARCHÉ	19
4.1 Revue technologique	19
4.1.1 Véhicules hybrides	19
4.1.2 Véhicules à batterie Électrique	19
4.1.3 Véhicules à Hydrogène	20
4.2 Revue des véhicules	21
5 ÉVALUATION DES INFRASTRUCTURES ...	25
5.1.1 Le garage municipal (30 Dollard-des-Ormeaux)	25
5.1.2 Le Centre Henry-Leonard	27
5.1.3 La division électrique (307 boulevard Lasalle)	27
5.1.4 L'hotel de Ville	29
5.1.5 Deuxième garage municipal - Société des parcs (881 Rue Amédée) 30	
5.1.6 L'Église Saint-Georges	31

5.2	Modifications nécessaires pour l'implantation des véhicules alternatifs	32
6	ANALYSE ÉNERGÉTIQUE	34
6.1	Efficacité des carburants	34
6.2	Profil énergétique des émissions actuelles	35
6.2.1	Hypothèses	35
6.2.2	Résultats	36
7	ÉVOLUTION DU PARC DE VÉHICULES	38
7.1	Présentation des scénarios	38
7.2	Plan de remplacement des véhicules	39
8	ANALYSE DE COÛTS-BÉNÉFICES	41
8.1	Résultats de l'analyse coûts-bénéfices	41
8.2	Coûts capitaux	42
8.3	Coûts opérationnels	42
8.4	Coûts des infrastructures	43
8.5	Subventions potentielles	46
8.5.1	Subventions fédérales	46
8.5.2	Subventions Provinciales	48
9	PLAN D'IMPLANTATION ET RECOMMANDATIONS	50
9.1.1	Pratique et gestion	50
9.1.2	Technologies	50
9.1.3	Conduite	51
9.1.4	Entretien	51
9.1.5	Logistique	52
9.2	Plan d'implantation	52
10	CONCLUSION	55

SOMMAIRE EXÉCUTIF

La Ville de Baie-Comeau est une municipalité québécoise dans la région de la Manicouagan, comptant plus de 20 000 habitants. Cette municipalité se situe sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent et est reconnue pour sa vocation principalement industrielle, donnant lieu à différentes activités dans le domaine forestier, des pâtes et papiers, de l'aluminium et de l'hydroélectricité. L'objectif de cette étude est d'accompagner la municipalité dans la réalisation d'une analyse permettant d'établir le profil énergétique du parc automobile de la Ville, de déterminer les lacunes et les améliorations potentielles et d'élaborer sommairement une liste de mesures pertinentes à mettre en place.

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

Des recommandations pouvant diminuer les émissions et contribuer à une meilleure gestion énergétique par la Ville de Baie-Comeau ont été émises. [REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]



1 CONTEXTE

La Ville de Baie-Comeau est une municipalité québécoise dans la région de la Manicouagan, comptant plus de 20 000 habitants. Cette municipalité se situe sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent et est reconnue pour sa vocation principalement industrielle, donnant lieu à différentes activités dans le domaine forestier, des pâtes et papiers, de l'aluminium et de l'hydroélectricité.

Ville industrialo-portuaire située au cœur de la Réserve mondiale de biosphère Manicouagan-Uapishka, Baie-Comeau a comme vision de devenir un leader en développement durable et un modèle pour les autres régions nordiques en termes d'attractivité et d'appartenance. Pour atteindre cette vision, la Ville de Baie-Comeau se donne, entre autres, la mission d'encourager l'innovation et l'inclusion des nouvelles technologies. C'est d'ailleurs dans cette optique qu'en 2018, la Ville de Baie-Comeau publiait sa Planification Stratégique 2018-2023. Une des orientations de cette stratégie est d'encourager l'électrification des véhicules municipaux et l'utilisation des nouvelles technologies pour ceux-ci, dans un but de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et de contribuer à un environnement durable¹. Dans le cadre du programme gouvernemental Transportez vert, la Ville souhaite convertir plus de 40% de son parc de véhicules municipaux vers des opérations zéro-émission, et ce, dans un délai de 10 ans. Cette transition permettra une amélioration de la performance énergétique tout en réduisant la consommation de carburant et la production de GES.

La Ville de Baie-Comeau a eu recours au Centre de gestion de l'équipement roulant du Gouvernement du Québec en 2015 pour compléter une analyse portant sur la gestion des actifs du parc de véhicules. Cette étude avait comme objectif de mettre en perspective les résultats et les façons de faire de la Ville de Baie-Comeau, en comparant les données de la Ville avec celles de 27 autres municipalités du Québec. Cette analyse a permis à la Ville de Baie-Comeau de mettre de l'avant des pratiques optimales en ce qui a trait à la maintenance, la gestion des pièces et l'âge de remplacement des véhicules. Les conclusions de cette étude sont utilisées pour compléter l'analyse présentée dans ce rapport.

1.1 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE

Sachant que 60% des émissions corporatives de la Ville sont directement associées au secteur des transports (véhicules et équipements motorisés), la volonté de la municipalité et de son conseil municipal à amorcer son virage technologique est présente.

L'objectif de cette étude est d'accompagner la municipalité dans la réalisation d'une analyse permettant d'établir le profil énergétique du parc automobile de la Ville, de déterminer les lacunes et les améliorations potentielles et d'élaborer sommairement une liste de mesures pertinentes à mettre en place.

La figure ci-dessous présente les principales étapes afin d'obtenir un plan de transition viable pour une municipalité.



Figure 1-1 Création d'un plan de transition

¹ Ville de Baie-Comeau, « Planification Stratégique 2018-2023 », 2018

La présente étude est divisée en plusieurs sections. D’abord, un portrait de la situation actuelle du parc automobile de la Ville est présenté. Ce portrait est composé d’une revue de l’état du parc, ainsi qu’une évaluation de son utilisation. Par la suite, il sera question d’une analyse de marché afin de présenter les alternatives technologiques disponibles pour la transition et leurs évolutions futures. Finalement, une évaluation des infrastructures de la Ville sera complétée afin d’accomplir une analyse énergétique. De cette analyse énergétique découlera une étude avantages-coûts, qui permettra finalement de poser des recommandations sur les technologies à adopter et de développer un plan de transition.

1.2 LIMITATIONS

Les résultats présentés dans cette étude sont basés sur les informations et les données disponibles au moment de la rédaction. L’analyse se fonde sur les données relatives au parc automobile et aux installations, ainsi que sur les ateliers des parties prenantes organisés au début de l’étude avec la Ville de Baie-Comeau en mars 2023. Cette étude se base sur le principe que les commentaires recueillis lors des ateliers avec les parties prenantes ainsi que les données reçues illustrent précisément les besoins et modes d’opération du parc automobile de la municipalité.

Par ailleurs, l’analyse est réalisée en utilisant les données fournies par la Ville. Cette dernière assume la responsabilité de l’exactitude et de la qualité des données fournies. Les données historiques du parc automobile sont utilisées pour établir une base de référence des opérations actuelles et permettre la comparaison avec les alternatives de véhicules à zéro émission. Les statistiques relatives au parc automobile, telles que les économies de carburant et les coûts d’entretien du parc, sont référencées à partir des données historiques afin d’évaluer le coût du cycle de vie des véhicules et de l’équipement.

2 ÉTAT ACTUEL DU PARC DE VÉHICULES

2.1 INVENTAIRE DES VÉHICULES

En date du 30 janvier 2023 (révision le 30 mars 2023), le parc de véhicules de la Ville de Baie-Comeau est constitué de 154 véhicules. L'étude se concentre sur les véhicules à combustion, excluant ainsi les 13 remorques que possède la municipalité. La Société des parcs de Baie-Comeau opère neuf camionnettes en saison estivale, ainsi qu'un tracteur immatriculé, cinq d'entre eux sont sous contrat de location et sont donc exclus de la présente étude. De plus, comme la sécurité du public est prioritaire pour la Ville de Baie-Comeau, les véhicules appartenant aux services de premiers répondants (services incendies), soit des véhicules dont le dysfonctionnement ou l'autonomie limitée impacterait directement la sécurité de la communauté, ont également été exclus de cette étude. Ainsi, le parc automobile admissible à l'étude est composé de 121 véhicules. La Figure 2-1 dénombre les véhicules de la Ville par type.

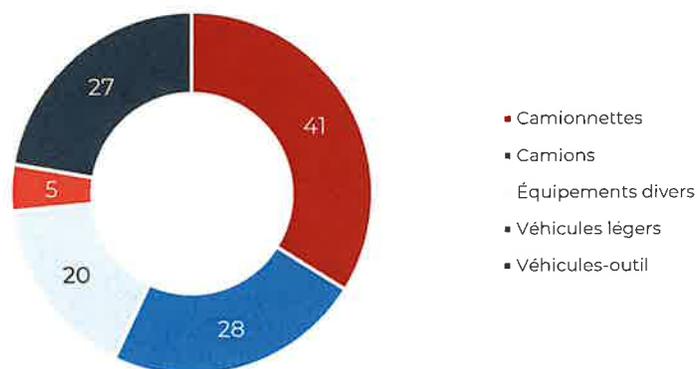


Figure 2-1 Nombre de véhicules par type

Le parc est composé à 34% (41 véhicules) de camionnettes alors que 4% (5 véhicules) est constitué de véhicules légers, soit : 2 mini-fourgonnettes (Van), 1 véhicule utilitaire sport (VUS) et 2 voitures sous-compactes. Le 62% restant est divisé entre des véhicules-outils, des camions et des équipements divers (véhicules tout-terrain (VTT), motoneiges, dameuses, etc.).

La municipalité de Baie-Comeau est divisée en six départements qui ont chacun accès à des véhicules. Le tableau ci-bas présente les différents départements et le nombre de véhicules qui y sont associés ou sont susceptibles de l'être à court terme, suivant la restructuration de certains services.

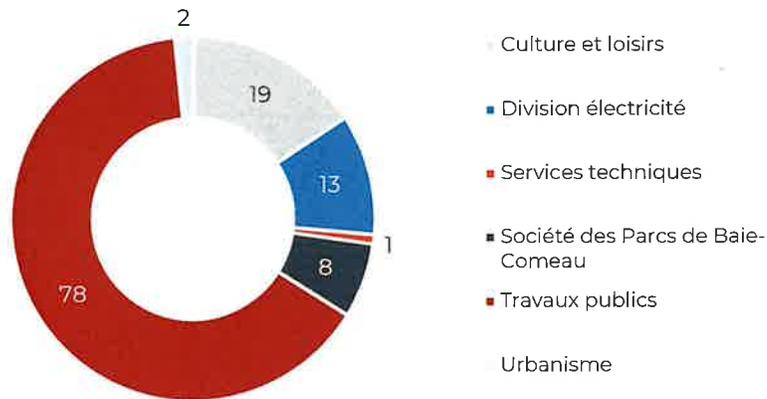
Tableau 2-1 Départements de la Ville

DÉPARTEMENT	DESCRIPTION	LOCALISATION	NOMBRE DE VÉHICULES
Culture et loisirs	Le département de culture et loisirs s'occupe de différents services aux citoyens.	Centre Henri-Desjardins	2

	Plein air – Veiller à l'entretien et aux opérations des infrastructures de plein air (station de ski).	Centre Henry-Leonard	5
	Culture – Appliquer la politique culturelle, organiser et assurer le développement culturel ainsi que le bon fonctionnement de festivals, d'activités artistiques et culturelles et de la bibliothèque municipale.	Mont Ti-Basse	6
	Loisir – Appliquer la politique familiale, assurer la gestion des plateaux sportifs et activités de loisirs.	Église Saint-Georges	5
		Pavillon Mance	1
Division électricité	La division électricité s'occupe de l'entretien, de la planification, des travaux, de la réparation et de la gestion du réseau électrique appartenant à la Ville.	Division électricité et Services techniques	13
Service techniques	Le département de services techniques offre différents services, tels que l'arpentage, la planification de projets d'infrastructures et/ou de réfection de rue, planification des projets d'aqueduc, égouts, etc.	Division électricité et Services techniques	1
Société des parcs de Baie-Comeau (division Parcs et espaces verts)	La société des parcs de Baie-Comeau s'occupe de l'entretien des parcs, de l'arrosage des bacs à fleurs, de la décoration hivernale, de l'entretien et du remplacement des modules de jeux, etc.	Société des parcs de Baie-Comeau	8
Travaux publics	Les Travaux publics est le service responsable de l'opération des projets de réfection de voirie, des aqueducs, des égouts, en plus d'être responsable des opérations de déneigement et de l'entretien des bâtiments.	Travaux publics	73
		Usine de traitement des eaux	5
Urbanisme	Le département d'urbanisme s'occupe de la planification de l'aménagement du territoire, de l'application de la réglementation et de l'émission des permis, de l'inspection du territoire et de l'accompagnement de développeurs. Le département d'urbanisme présente aussi une branche d'activité liée au développement durable et à la transition écologique.	Urbanisme	2*
* À noter que pour les besoins de l'analyse le véhicule du préposé à la réglementation (normalement rattaché au service des Incendies) a été comptabilisé dans le service de l'Urbanisme			

La figure ci-dessous démontre la répartition du nombre de véhicules par département.

Figure 2-2 Distribution du nombre de véhicules par département



Le parc automobile de la Ville est distribué entre dix différentes localisations. La Figure 2-3 illustre la répartition des véhicules par catégorie aux emplacements. Plus de la moitié, soit 61% (73 des véhicules) du parc automobile de la Ville sont entreposés au centre des travaux publics, soit le garage municipal. Parmi ces 73 véhicules figurent l'entièreté des véhicules-outils (27 véhicules) et 79% des camions (soit 22 de 28 camions). Les véhicules restants sont répartis aux autres localisations en fonction de leur utilité et des besoins spécifiques des divers services.

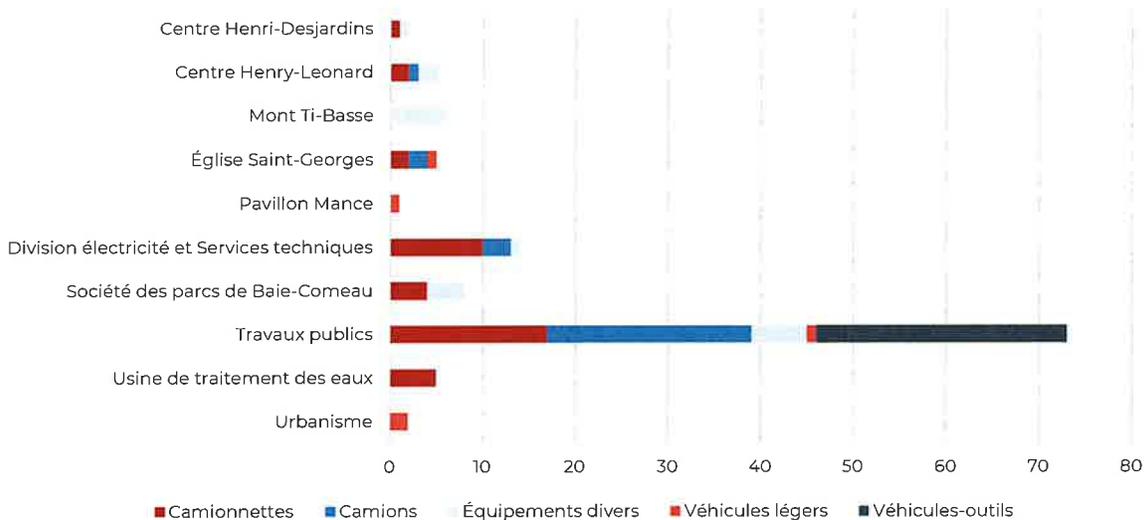


Figure 2-3 Localisation des véhicules

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

3 UTILISATION DU PARC AUTOMOBILE

La section ci-dessous présente un portrait de l'utilisation du parc automobile de la Ville de Baie-Comeau, en plus de présenter les conclusions des discussions avec les différents opérateurs de la Ville.

3.1 ÉVALUATION DE L'UTILISATION

L'utilisation des véhicules peut se mesurer par la distance parcourue (en kilométrage) ainsi que par son temps d'opérations (en heures). Le parc automobile de la Ville de Baie-Comeau a été séparé en fonction des métriques opérationnelles de façon suivante :

Tableau 3-1 Séparation des métriques de mesure

MESURE PAR LA DISTANCE PARCOURUE (KM)	NOMBRE DE VÉHICULES	MESURE PAR LE TEMPS D'OPÉRATION (H)	NOMBRE DE VÉHICULES
Camionnettes	41	Camions ¹	23
Camions ¹	5	Équipements divers	20
Véhicules légers	5	Véhicules-outils	27
TOTAL	51	TOTAL	70

¹ Certaines utilisations des camions ont été partagées par unité de kilométrage, alors que d'autres par unité de temps.

3.1.1 DISTANCE

En ne prenant en considération que les véhicules dont l'utilisation est mesurée par la distance parcourue, le parc automobile de la Ville parcourt, en moyenne, plus de 602 556 km par année. La distribution de ces kilomètres-véhicules parcourus (KVP) entre les différents types de véhicules est présentée à la Figure 3-1.

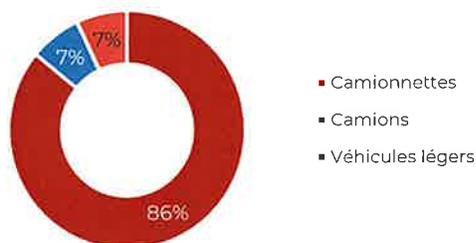


Figure 3-1 Pourcentage des kilomètres-véhicules parcourus (KVP) annuellement

La figure indique que 86% des KVP sont effectués par les camionnettes, totalisant plus de 517 808 km. Cette valeur est en accord avec ce qui peut être attendu – les camionnettes représentent 80% du nombre de véhicules dont l'utilisation est comptabilisée par la distance. Individuellement, les camionnettes parcourent en moyenne 12 630 km de façon annuelle, mais plusieurs camionnettes, principalement provenant du département des travaux publics, en parcourent davantage, atteignant un maximum de 48 529 km annuellement. La Figure 3-2 ci-dessous démontre la moyenne des KVP en fonction des départements. Il est à noter que la moyenne de KVP parcourues annuellement par la Ville de Baie-Comeau est de 11 814 km – le nombre de véhicules que possède le département des travaux publics et la distance parcourue par ceux-ci contribuent à augmenter cette moyenne globale. Les lignes superposant les bandes de la figure ci-dessous présentent l'écart-type, la mesure de dispersion des valeurs de chaque département. Plus l'écart-type est large, plus la distance parcourue par les véhicules varie, signifiant une utilisation départementale qui peut être considérée non optimale. Cependant, il est important de noter que parmi les 10 véhicules parcourant, en moyenne, le plus de kilomètres annuellement, 8 sont des véhicules de garde, pouvant contribuer aux kilométrages supplémentaires et augmentant l'écart-type.

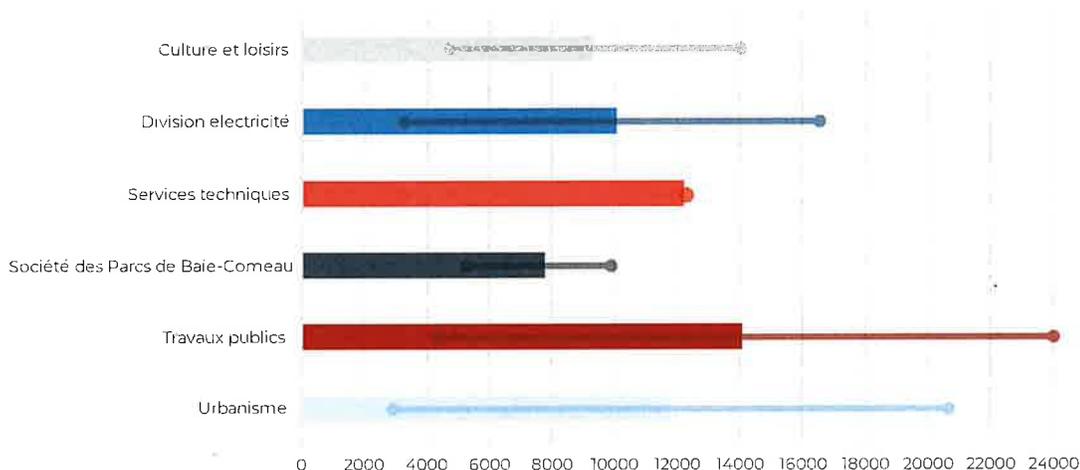


Figure 3-2 Moyenne des KVP annuels par département

Il est important de noter que les données présentées à la Figure 3-2 sont issues d'une moyenne sur l'utilisation annuelle des véhicules. Par exemple, la Société des Parcs de Baie-Comeau présente une moyenne de KVP annuelle de 7 756 km, alors que les 4 camionnettes de ce département ne sont peu ou pas utilisées de décembre à fin avril (7 mois d'utilisation par année). Le tableau suivant présente un aperçu plus précis du profil d'utilisation des véhicules par département selon les données partagées par la Ville.

Tableau 3-2 Profil d'utilisation annuel des véhicules par département (KVP)

DÉPARTEMENT	NOMBRE DE VÉHICULES	KVP TOTAL	KVP MOYEN	KVP MINIMAL	KVP MAXIMAL	KVP MENSUEL MOYEN
Culture et loisirs	10	93 132	9 313	1 537	20 436	776
Division électricité	9	90 568	10 063	1 045	24 341	838
Services techniques	1	12 201	12 201	12 201	12 201	1 016

Société des Parcs de Baie-Comeau	4	31 023	7 755	6 087	10 921	1 197
Travaux publics	25	317 386	12 695	249	48 529	1 173
Urbanisme	2	23 564	11 782	5 385	18 179	981

3.1.2 HEURES D'OPÉRATIONS

Le parc automobile de la Ville de Baie-Comeau est utilisé pour plus de 34 782 heures par an, en moyenne, sur 70 véhicules différents. La distribution des heures d'opération est présentée à la figure ci-dessous.

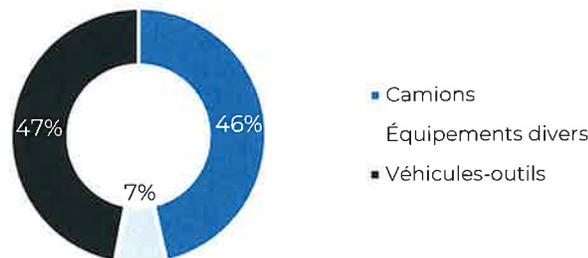


Figure 3-3 Pourcentage des heures d'opérations annuel

Les heures d'opérations sont distribuées de façon similaire entre les camions et les véhicules-outil. Ces groupes de véhicules sont formés de 23 et 27 véhicules totalisant chacun plus de 16 000 heures d'opération, alors que le groupe d'équipements divers est composé de plus de 20 véhicules, totalisant près de 1 800 heures d'opérations. Cette différence peut être expliquée par le type d'utilisation des véhicules, car les équipements divers sont composés de véhicules utilitaires plus petits et utilisés pour des travaux de courte durée et de nature plus ponctuelle. La Figure 3-4 démontre la moyenne des heures d'opération pour chaque département. La moyenne d'utilisation pour la Ville, tous départements confondus, est de 580 heures par an. Les lignes superposant les bandes de la figure ci-dessous présentent l'écart-type, la mesure de dispersion des valeurs de chaque département. Plus l'écart-type est large, plus les temps d'opération des véhicules et équipements varient, signifiant une utilisation départementale qui n'est pas à son optimale.

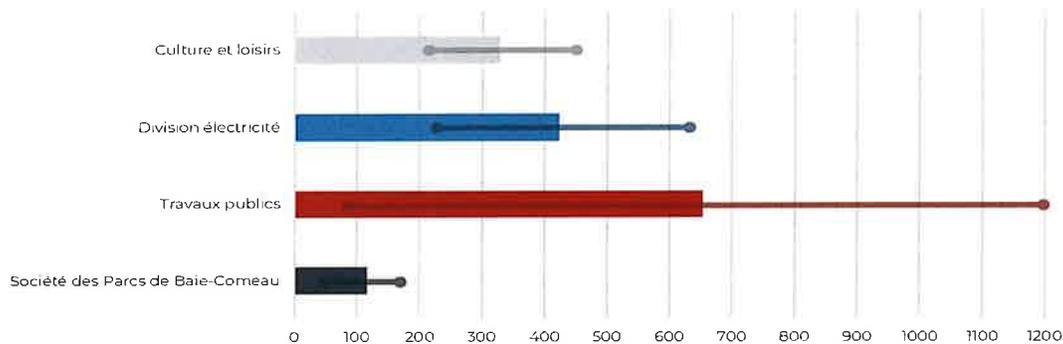


Figure 3-4 Moyenne des heures d'utilisation annuelle par département

À nouveau, il est important de noter que les données présentées dans la figure précédente sont issues d'une moyenne pondérée sur l'utilisation annuelle des véhicules et n'intègre pas les variations d'utilisation saisonnière des équipements. Par exemple, la Société des Parcs de Baie-Comeau présente une moyenne d'utilisation annuelle de 115 heures, alors que les quatre équipements divers de ce département ne sont peu ou pas utilisés de novembre jusqu'au début de l'été (mai-juin) (entre 2 et 5 mois d'utilisation par année). Bien qu'il s'agisse de comparaisons annuelles, cette distinction demeure primordiale pour la transformation du parc de véhicule, car elle ajoute des contraintes opérationnelles à prendre en compte pour le choix technologique de remplacement de chaque véhicule. Le tableau suivant présente un aperçu plus précis du profil d'utilisation des véhicules par département.

Tableau 3-3 Profil d'utilisation annuel des véhicules par département (Heures)

DÉPARTEMENT	NOMBRE DE VÉHICULES	HEURES D'UTILISATION TOTALE	HEURES D'UTILISATION MOYENNE	HEURES D'UTILISATION MINIMALE	HEURES D'UTILISATION MAXIMALE	HEURES D'UTILISATION MENSUELLE MOYENNE
Culture et loisirs	5	1 645	329	143	433	27
Division électricité	3	1 270	423	186	561	35
Travaux publics	48	31 406	654	55	3 486	55
Société des Parcs de Baie-Comeau	4	462	116	56	196	29

Le département des travaux publics détient 80% des véhicules qui se mesurent en heures d'opération et contribue à plus de 90% des heures d'utilisation totales du parc automobile de la Ville. Ce sont principalement les véhicules assignés à la voirie/déneigement qui présentent le plus grand nombre d'heures d'utilisation.

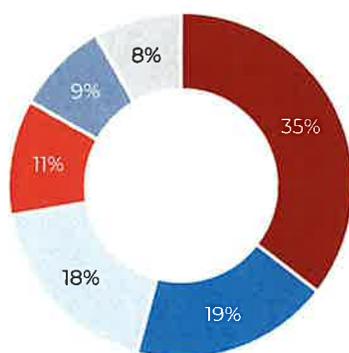
3.2 ANALYSE COMPARATIVE

La section suivante présente un aperçu des principaux indicateurs des parcs de véhicules municipaux, tirés de projets similaires, complétés par WSP et de données fournies par GeoTab² qui ont été adaptées au présent projet.

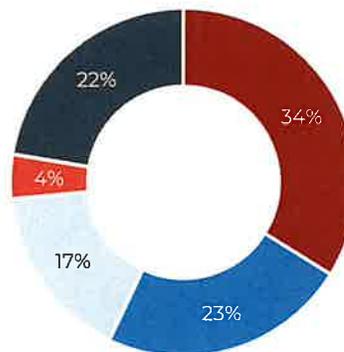
² Geotab est une société privée qui fournit du matériel télématique (systèmes de surveillance embarqués ou IVMS) qu'elle présente comme des dispositifs de l'Internet des objets. Ces dispositifs alimentent sa plateforme analytique de logiciel en tant que service, et rassemble les données globales de différentes flottes.

3.2.1 COMPOSITION DU PARC VÉHICULAIRE

La figure ci-dessous présente la répartition des différents types de véhicules municipaux. Les classifications des véhicules varient entre les différentes municipalités, mais le pourcentage de ces véhicules peut être comparé. Il est possible de remarquer que la majorité des véhicules municipaux sont des camions légers, comparable aux camionnettes de la Ville de Baie-Comeau.



- Camionnettes
- Camions lourds
- Équipements divers
- Véhicules légers
- Camions à travaux moyens
- Autres



- Camionnettes
- Camions
- Équipements divers
- Véhicules légers
- Véhicules-outils

[Redacted text block]

[Redacted text block]

3.2.2 FACTEURS DE CONSOMMATION

La figure ci-dessous présente une comparaison entre la consommation moyenne de carburant entre les différents types de véhicules. Il est important de noter que plusieurs facteurs influencent la consommation de carburant d'un véhicule, tels que le type de conduite (agressive ou douce), le poids du véhicule, l'aérodynamisme, la pression des pneus, les conditions de conduite, l'entretien du véhicule, la qualité du carburant et la technologie du véhicule. De plus, des facteurs externes tels que la température, topographie du territoire et conditions routières peuvent impacter la consommation de carburants. Cette figure se veut plus en contexte représentatif pour comprendre la position de la Ville face aux différentes municipalités et donner un approximatif (plutôt bas) pour les hypothèses de modélisation.

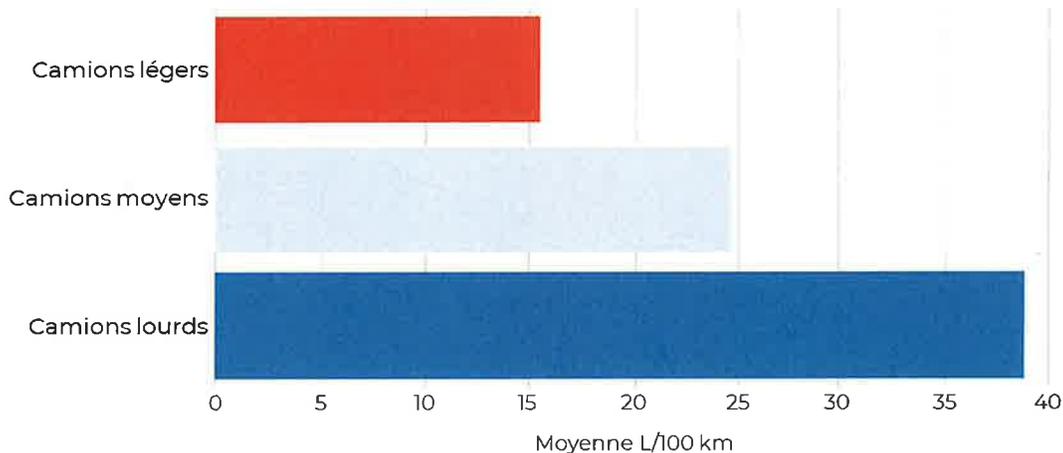


Figure 3-6 Consommation moyenne de carburant entre les différents types de véhicules (adaptées de Géotab)

La figure ci-dessous présente un exemple provenant de données récoltées lors d'un projet avec une société de transport public en Ontario. La figure relate l'augmentation de la consommation de carburant dû à l'âge du véhicule, cet exemple spécifique présente une augmentation de 10% après 8 ans, pouvant avoir un impact significatif sur le coût d'opération, surtout dans un contexte de consommation de carburant fossile.

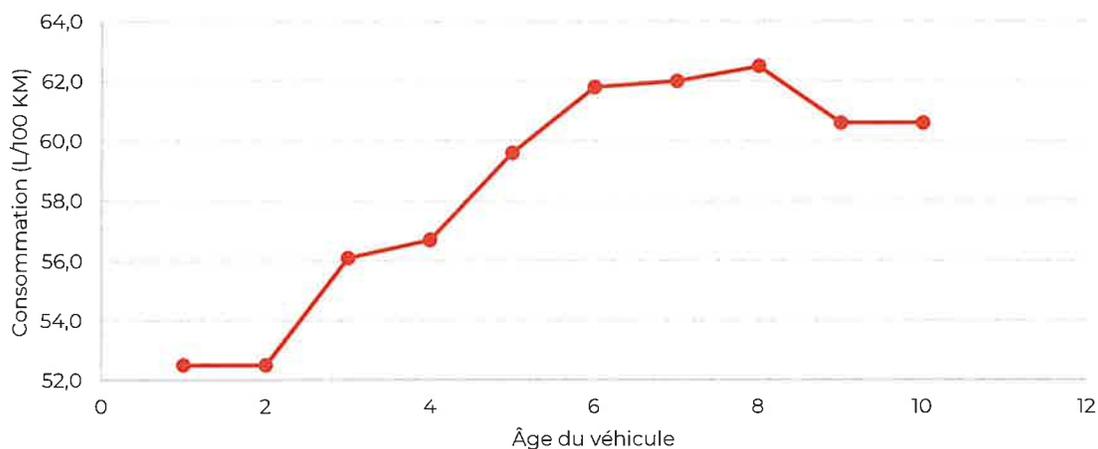


Figure 3-7 Augmentation de la consommation de carburant en fonction de l'âge du véhicule

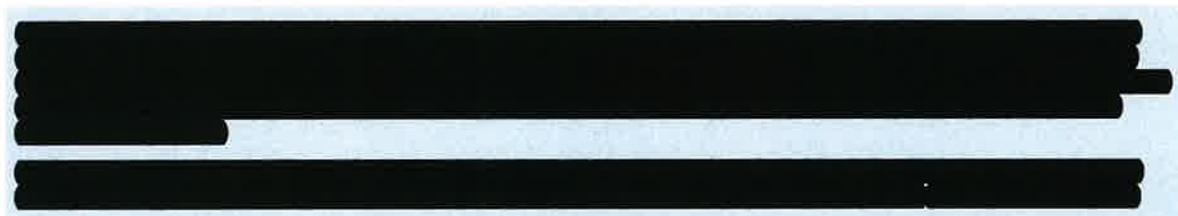
3.3 CONTRAINTES OPÉRATIONNELLES

Afin de recueillir des informations plus précises sur l'utilisation des véhicules, WSP a participé à un atelier de discussion avec les différents groupes d'utilisateurs. Au cours de cet atelier, il était question d'identifier les besoins opérationnels propres à chaque type de véhicules, les processus de gestion et d'utilisation des actifs, ainsi que de bien cerner la perception des utilisateurs vis-à-vis des différents modes de propulsion alternatifs (hybrides, hybrides rechargeables, électriques à batterie et pile à combustible).

Les tableaux suivants présentent les points les plus importants en ce qui a trait au quotidien opérationnel.

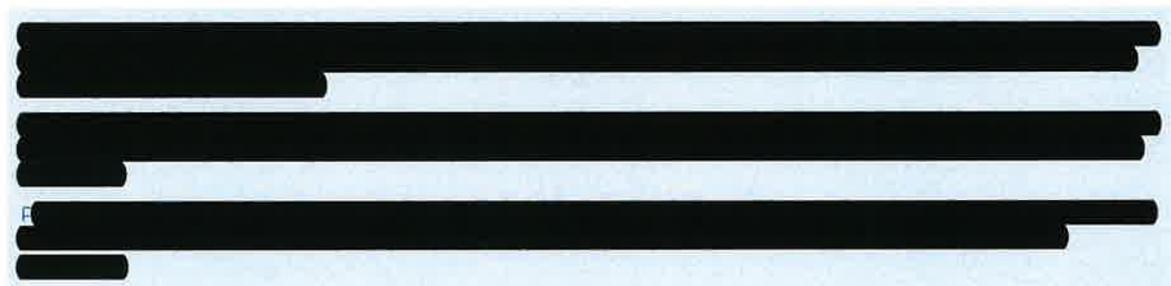
PARC AUTOMOBILE ACTUEL

Journée d'utilisation typique	<ul style="list-style-type: none">— Les véhicules sont en opération dès 8h30 et sortent jusqu'à la pause dîner de 11h30. Les véhicules ne sont pas en utilisation sur l'heure du midi, mais il ne faut pas compter sur ce temps pour la recharge puisque les horaires peuvent différer. Les véhicules sont en opération de 13h15 à 16h30, avant de retourner à leur localisation attribuée (la même tous les soirs).— La journée peut facilement s'allonger en cas d'urgence.— L'utilisation varie en fonction de la période (été vs hiver)— La majorité des véhicules légers ne sont pas utilisés pendant la fin de semaine
Conduite longue-distance	<ul style="list-style-type: none">— Rarement des besoins de conduite longue-distance
Changements au sein du parc automobile	<ul style="list-style-type: none">— Le parc automobile a rajeuni dans les dernières années.— Adoption d'un logiciel de gestion de flotte permettant de prévoir les changements d'huile et les entretiens de véhicules.— Adoption d'un logiciel « Focus Telus » permettant de positionner le véhicule, contribuant à l'efficacité des opérations déneigement, de l'utilisation des sableuses, etc.
Optimisations des opérations	<ul style="list-style-type: none">— Certains véhicules inutilisés en hiver – panne de batterie.— Certains véhicules ne sont pas optimaux pour leur utilisation (la Ville utilise une mini-fourgonnette dès qu'il faut sortir de la Ville, l'équipe en Urbanisme qui n'a pas un véhicule 4 roues motrices, Véhicules du CHL peuvent être optimisés, etc.)— L'idée de mettre à disposition les camionnettes en autopartage disponible aux citoyens en fin de semaine serait difficile à implanter, car les véhicules sont généralement assignés à certains employés et la majorité des outils, documents et équipements demeurent dans les voitures.



INFRASTRUCTURES

Installations actuelles	<ul style="list-style-type: none"> — L'entièreté du parc automobile fait le plein au réservoir extérieur situé au garage municipal, cependant une entente avec Irving existe en cas de besoin pour utiliser les pompes privées dans la Ville. Des camionnettes sont utilisées pour transporter un réservoir et pour remplir certains équipements. — Les véhicules sont entreposés à l'intérieur et à l'extérieur, en fonction de leur utilité. Il existe des contraintes d'espaces au niveau des garages.
Approvisionnement en électricité	<ul style="list-style-type: none"> — Certaines installations présentent des problèmes d'approvisionnement en électricité. — La Ville de Baie-Comeau possède son propre réseau de distribution électrique alimenté par un barrage local sur une partie de la Ville (secteur Marquette) et est raccordée au réseau Hydro-Québec sur l'autre partie (secteur Mingan). — Période de pointe à prévoir sur le réseau entre 16h et 20h.
Entretien	<ul style="list-style-type: none"> — Si le véhicule est encore sous garantie, les concessionnaires se chargeront de la maintenance, sinon tout est fait à l'interne. — Des services de réparations et des pièces sont disponibles dans un rayon de 100 km s'il y a un gros entretien à faire sur un véhicule. Cela est un requis demandé dans les documents d'appel d'offres. — Délais d'attente pour les camions nacelles peuvent être très long (28 mois d'attente).



UTILISATION DE CARBURANTS ALTERNATIFS

Expériences antérieures	<ul style="list-style-type: none"> — Tentative d'introduire un véhicule léger (Chevrolet VOLT), mais il y a eu un problème avec la connexion électrique (120 V vs 220 V planifiés) — Équipement électrique (Surfaceuse à glace), les économies de propane permettent de récupérer les coûts d'achat. — Petits outils à batterie
Défis de l'électrification perçus	<ul style="list-style-type: none"> — Temps de recharge, autonomie et disponibilités de la recharge.



4 ANALYSE DE MARCHÉ

Dans le cadre de la présente étude, la technologie principale envisagée pour la transition énergétique est celle des véhicules électriques à batterie. Cependant, au vu des avancées technologiques récentes et des investissements gouvernementaux dans les différents carburants alternatifs, notamment la *Stratégie québécoise sur l'hydrogène vert et les bioénergies*³, cette section portera aussi brièvement sur l'hydrogène et son applicabilité dans le parc de véhicules municipal.

4.1 REVUE TECHNOLOGIQUE

La section suivante présente une brève revue de la technologie disponible pour l'utilisation des carburants alternatifs.

4.1.1 VÉHICULES HYBRIDES

Les véhicules hybrides proviennent d'une fusion entre les technologies à combustion communes et les véhicules à batterie électrique. Cette combinaison permet une efficacité accrue et une réduction significative des émissions de gaz à effets de serre. Le moteur à combustion interne agit comme un générateur d'électricité, alimentant les batteries du véhicule lorsque celui-ci atteint son rendement optimal. Lorsqu'un besoin de vitesse plus élevée ou d'une accélération plus forte se fait nécessaire, le moteur à combustion se joint au moteur électrique afin de fournir une puissance combinée, offrant une réponse plus performante sans augmenter la consommation de carburant. Lors du freinage, l'énergie cinétique est convertie en électricité, permettant de recharger les batteries. Cela augmente l'efficacité énergétique globale du véhicule en récupérant de l'énergie qui serait autrement perdue sous forme de chaleur lors du freinage traditionnel.

Les véhicules hybrides se divisent en deux types distincts : les hybrides rechargeables, équipés de batteries plus grandes et rechargeables via une prise externe, offrant une autonomie électrique étendue, et les hybrides réguliers (HEV), qui se rechargent automatiquement en récupérant l'énergie du freinage et privilégient l'efficacité de carburant grâce à leur système de propulsion hybride, tout en ayant une autonomie électrique plus limitée. Le choix entre les deux varie des besoins de conduite et de la disponibilité de la recharge, cependant, adopter un véhicule hybride rechargeable peut notamment être un moyen transitoire pour tester les opérations électriques, les bornes de recharge, et l'autonomie électrique, sans compromettre la fiabilité et l'autonomie des véhicules actuels. À noter, cependant, que ces véhicules nécessitent davantage d'entretien, dû à leurs composantes mécaniques et électriques, entraînant des coûts d'opération supplémentaires.

4.1.2 VÉHICULES À BATTERIE ÉLECTRIQUE

Les véhicules à batterie électrique fonctionnent grâce à l'énergie électrique stockée à bord même du véhicule au sein des batteries. Le moteur électrique, lui-même alimenté par des batteries, permet de faire fonctionner le groupe motopulseur, permettant donc un déplacement ne produisant aucune émission.

De nos jours, plusieurs types de batteries existent sur le marché et chacune d'entre elles présente leurs propres avantages et inconvénients au niveau de leurs chimies et de leurs dispositions. Les batteries au lithium sont plus répandues grâce à leur stabilité, leur densité et leur durabilité. Il est important de noter que le gouvernement du Canada a réalisé d'importants investissements au cours de la dernière année afin de bâtir une chaîne d'approvisionnement solide en batteries pour véhicules électriques. Ces investissements permettraient de positionner

³ Gouvernement du Québec, « Stratégie québécoise sur l'hydrogène vert et les bioénergies 2030 », 2022. Disponible : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/economie/publications-adm/politique/PO_strategie_hydrogene-vert-bioenergies_version-ecran_MEJE.pdf.

le Canada en tant que leader mondial dans la production de batteries pour véhicules électriques, tout en permettant d'avancer la recherche et contribuer à augmenter la puissance et/ou l'autonomie des véhicules électriques à batterie⁴.

RECHARGE DES VÉHICULES

Les véhicules électriques sont chargés en se branchant sur une source d'alimentation électrique, allant d'une prise standard de 120 volts (chargeur de niveau 1) à des stations de charge commerciales (chargeurs de niveau 2 ou 3). Les chargeurs de niveau 1 ne permettent pas d'accéder à des taux de charge assez rapides pour charger de manière efficace des camionnettes, mais peuvent être suffisants pour des voitures peu utilisées. Les bornes de recharge de niveau 2 fournissent une puissance plus élevée allant jusqu'à 19.2 kW, réduisant le temps de recharge, qui permettrait de recharger une camionnette électrique en 7 à 9 heures. Finalement, un type de recharge de niveau 3 peut aller de 50 kW à 150 kW, mais nécessite des installations plus complexes et très coûteuses.

Les véhicules à batterie électrique doivent aussi aller de pair avec des logiciels de gestion de la recharge. Ces logiciels permettent de planifier, suivre et optimiser les recharges des véhicules, en fonction de leur niveau de charge, de leur emplacement et de leur disponibilité. Les logiciels de gestion de recharge permettent également de gérer les coûts de recharge, en optimisant le temps de charge et l'utilisation des bornes pour minimiser la demande électrique de pointe.

4.1.3 VÉHICULES À HYDROGÈNE

Un véhicule à hydrogène (véhicules à pile à combustible) utilise l'hydrogène sous forme de gaz comprimé comme source d'énergie afin de se propulser. L'hydrogène peut être produit de différentes façons, présentant des avantages et des inconvénients différents – que ce soit en termes de coûts, de durabilité, de sécurité et d'impact environnemental. Le choix de la méthode dépend principalement des objectifs et des besoins spécifiques de la production d'hydrogène. Présentement, près de 95% de l'hydrogène consommé mondialement est produit à partir de gaz naturel ou de charbon. Le vaporeformage du gaz naturel est le mode de production le plus répandu. Il permet d'obtenir de l'hydrogène gris, produit à partir de gaz naturel, et ce, à faible coût. Il est également possible de transformer du charbon en gaz pour produire un hydrogène brun, à partir de lignite, ou noir, à partir d'antracite. À noter que les couleurs attribuées à l'hydrogène permettent de refléter sa provenance, les matières et sources d'énergie utilisées lors de la production. Les faibles coûts de l'électricité renouvelable permettent d'envisager au Québec une filière de production d'hydrogène vert (*hydrogène produit par l'électrolyse de l'eau – l'action de passer un courant électrique dans l'eau pour décomposer ses molécules (H₂O) et en extraire l'hydrogène*) rentable et concurrentielle⁵. Comme l'hydrogène est produit de l'électrolyse de l'eau, le déploiement d'un véhicule à pile à combustible n'émettra que peu de GES lors de la production et sera sans émission lors de la conduite.

L'hydrogène est stocké dans un réservoir à haute pression et est acheminé vers la pile à combustible, qui combine l'hydrogène avec l'oxygène de l'air pour produire de l'électricité et de l'eau. L'électricité est ensuite envoyée vers le moteur électrique du véhicule.

Dans le cadre de la Stratégie québécoise sur l'hydrogène vert et les bioénergies, le Gouvernement du Québec a comme objectif de « Développer les infrastructures de production et de distribution » et « [d'] Accroître l'utilisation de l'hydrogène vert et des bioénergies »⁶. Certaines initiatives de ces objectifs sont encore à venir, mais démontrent cependant la volonté gouvernementale d'investir dans ce carburant alternatif. En 2023, le coût de production de la

⁴ Gouvernement du Canada, "Government of Canada welcomes largest investment in Canada's auto industry with the first large-scale domestic EV battery manufacturing facility", 2022. Disponible : <https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2022/03/government-of-canada-welcomes-largest-investment-in-canadas-auto-industry-with-the-first-large-scale-domestic-ev-battery-manufacturing-facility.html>

⁵ Gouvernement du Québec, « Green Hydrogen », 23 Février 2023. Disponible : <https://www.quebec.ca/en/agriculture-environment-and-natural-resources/energy/energy-production-supply-distribution/green-hydrogen>. Consulté le 21 avril 2023.

⁶ Gouvernement du Québec, « Stratégie québécoise sur l'hydrogène vert et les bioénergies 2030 », 2022. Disponible : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/economie/publications-adm/politique/PO_strategie_hydrogene-vert-bioenergies_version-ecran_MEIF.pdf.

molécule d'hydrogène, le stockage ainsi que l'efficacité énergétique constituent des freins importants pour déployer ces véhicules à plus grande échelle.

STATION DE REMPLISSAGE DES VÉHICULES

L'hydrogène peut être directement produit sur site en utilisant un électrolyseur afin de dissocier l'hydrogène des particules d'eau. Cette solution est difficile puisqu'elle demande une grande capacité électrique et nécessite un large espace pour installer l'électrolyseur, en plus d'un large investissement en capital. Autrement, l'hydrogène peut être distribué depuis un fournisseur et stocké sur site, après avoir été produit ailleurs. Ce stockage peut être fait soit sous forme liquide, qui requiert d'être conservée à de très basses températures, ou bien sous sa forme gazeuse.

Une fois stocké au site, l'hydrogène peut être distribué aux véhicules via une station de remplissage. En fonction des besoins et de la demande de la Ville, l'hydrogène peut être stocké en excès pour plusieurs jours afin de maintenir une résilience en cas de panne de courant ou d'enjeux majeurs. Le plein des véhicules à pile à combustible est comparable à celui des véhicules à essence ou diesel – l'opérateur connecte un distributeur de carburant au véhicule et la réserve d'hydrogène est remplie.

4.2 REVUE DES VÉHICULES

Une analyse de marché a permis de cibler quelques alternatives zéro-émission à envisager pour la transition énergétique. Cette analyse se base sur les informations disponibles au moment de la recherche. Les alternatives présentées ci-dessous ne reflètent qu'un échantillon du marché et sont utiles pour démontrer les propriétés que peuvent posséder les véhicules zéro-émission.

VÉHICULES LÉGERS

	VÉHICULE ACTUEL	HYBRIDE RECHARGEABLE	ÉLECTRIQUE	PILE À COMBUSTIBLE
Image				
Fabricant	Toyota	Toyota	Chevrolet	Toyota
Modèle	Yaris	RAV4 Prime	BOLT EV	Mirai XLE
Année	2015	2023	2023	2023
Prix approximatif (2023)	23 194 \$	52 894 \$	43 147 \$	56 424 \$
Consommation	7,8 L/100KM	2,8 L _e /100KM 6 L/100KM	2,0 L _e /100KM	3,2 L _e /100KM
Autonomie électrique	-	68 KM	417 KM	647 KM
Temps de recharge	-	2,5 h (Niveau 2)	7 h (Niveau 2)	-
Temps de remplissage	3 – 5 min.	-	-	3 – 5 min.

CAMIONNETTES

	VÉHICULE ACTUEL	HYBRIDE	ÉLECTRIQUE	PILE À COMBUSTIBLE
Image				
Fabricant	Ford	Toyota	Ford	Toyota
Modèle	F-150 XL	Tundra Hybrid CrewMax Unlimited	F-150 Lightning	Hilux
Année	2016	2023	2023	Prototype
Prix approximatif (2023)	65 198 \$	80 550 \$	79 000 \$	-
Consommation	12,3 L/100KM	12 L/100KM	3,4 L _e /100KM	-
Autonomie électrique	-	-	386 KM	-
Temps de recharge	-	-	11,9 h (Niveau 2)	-
Temps de remplissage	3 – 5 min.	3 – 5 min.	-	3 – 5 min.

CAMIONS

	VÉHICULE ACTUEL	HYBRIDE	ÉLECTRIQUE	PILE À COMBUSTIBLE
Image				
Fabricant	Western Star	Hino	Lion	Ford
Modèle	4700SF	195H	Lion6	F-550 Super Duty
Année	2020	2022	2023	Prototype
Prix approximatif (2023)	362 037 \$	130 000 \$	350 000 \$	-
Consommation	67 L/100 KM	14 L/100 KM	78 kW/100 KM	-
Autonomie électrique	-	-	350 KM	-
Temps de recharge	-	-	2 h (niveau 3)	3 – 5 min.

ÉQUIPEMENTS DIVERS

	VÉHICULE ACTUEL	CONVENTIONNEL	ÉLECTRIQUE	ÉLECTRIQUE
Image				
Fabricant	John Deere	Ski-Doo	Taiga	John Deere
Modèle	Gator TX	Summit	Atlas	TE 4X2 Electric
Année	2011	2024	Prototype	2016
Prix approximatif (2023)	9 581 \$	14 799\$	23 640 \$	19 580 \$
Consommation	1.3 L/HR	13 L/100 KM	-	-
Autonomie électrique	-	-	103 KM	7 – 8 heures
Temps de recharge	3 – 5 min.	3 – 5 min.	14 h	6 – 8 h

VÉHICULES-OUTILS

	VÉHICULE ACTUEL	HYBRIDE RECHARGEABLE	ÉLECTRIQUE	ÉLECTRIQUE
Image				
Fabricant	Volvo	John Deere	Volvo	Volvo
Modèle	L70H	944 Wheel Loader	L25	ECR25
Année	2020	2023	2023	2023
Prix approximatif (2023)	220 374 \$	-	151 575 \$	95 926 \$
Consommation	45 L/HR	34 L/HR	-	-
Autonomie électrique	-	7 heures	8 heures	4 heures
Temps de recharge	-	4,5 h	2 - 6 h	5 h

5 ÉVALUATION DES INFRASTRUCTURES

WSP a effectué une visite des sites principaux de la Ville pour en vérifier leur état et mettre en lumière quels sites seraient les plus propices à l'installation de chargeurs de niveau 2 et 3 pour les véhicules de la ville.

Les sites suivants sont présentés dans la section:

- Le garage municipal, dans lequel la majorité des véhicules font l'objet de maintenance;
- Le Centre Henry-Léonard (CHL), un centre de loisirs rassemblant les événements sportifs autour d'une aréna;
- Le bâtiment de la division électrique, dans lequel des véhicules nacelles et autres véhicules lourds assistant aux réparations électriques de la ville sont stationnés;
- L'hôtel de Ville;
- Un deuxième garage municipal, utilisé aujourd'hui par la Société des parcs qui constituera une nouvelle division de la Ville d'ici la fin 2023;
- L'Église Saint-Georges, un bâtiment nouvellement acquis par la Ville qui fera objet de larges changements d'usage dans le futur.

5.1.1 LE GARAGE MUNICIPAL (30 DOLLARD-DES-ORMEAUX)



Figure 5-1 Vue satellite du site (source: Google Earth)

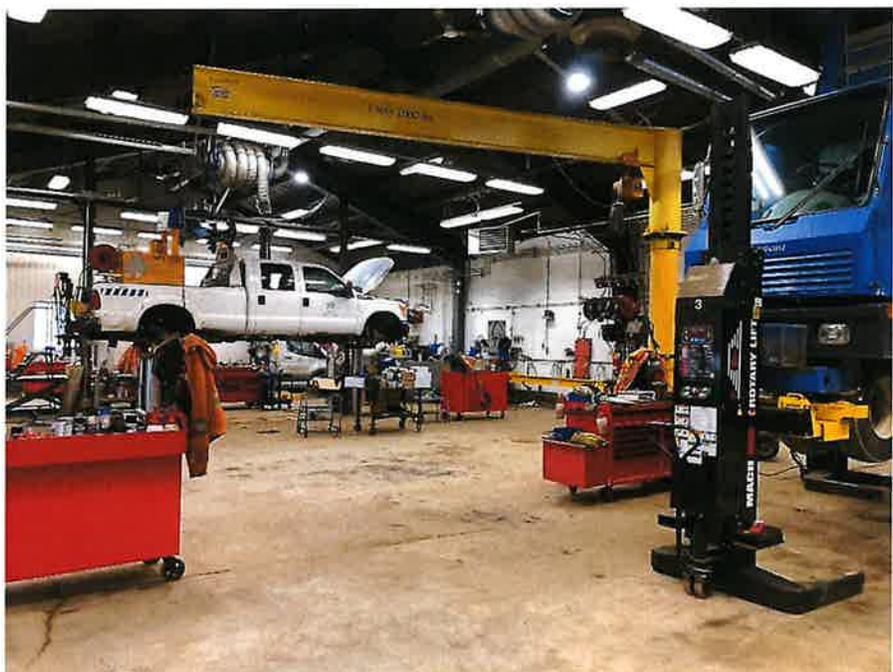
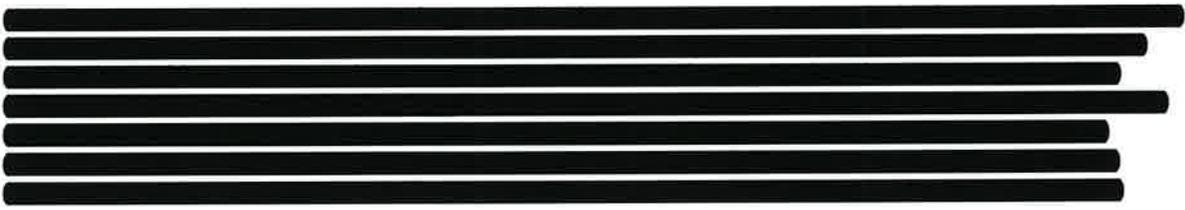


Figure 5-2 Photos prises durant la visite de site

En haut à gauche, l'inventaire des pièces de rechange, à droite un camion à l'arrêt pour réparation, en bas une vue d'ensemble sur la zone de maintenance.

5.1.2 LE CENTRE HENRY-LEONARD

Le centre Henry-Leonard (CHL) est un complexe sportif et de loisirs qui accueille plusieurs véhicules de la ville, notamment des camionnettes ainsi que divers équipements tels que des zambonis, dont un modèle électrique. De plus, le CHL reçoit de nombreux visiteurs lors des événements sportifs organisés dans ses installations. Le site est présenté dans la Figure 5-3.



Figure 5-3 Vue aérienne du CHL



Figure 5-4 Véhicules municipaux garés au CHL (stationnement des employés)

5.1.3 LA DIVISION ÉLECTRIQUE (307 BOULEVARD LASALLE)

Les bâtiments de la division électrique sont essentiels aux opérations de réparation et de mise à jour du réseau électrique appartenant à la ville opérant aujourd'hui en majorité sur un système de 13,800 kV ainsi qu'aux

réparations électriques sur le territoire. Les bâtiments contiennent des espaces de stockage (pour les compteurs électriques, câbles, équipement, etc.), un espace de stationnement intérieur pour les véhicules lourds comme les nacelles (voir Figure 5-6) et un espace de stationnement extérieur comme indiqué sur la Figure 5-5.



Figure 5-5 Vue aérienne de la division électrique

Il est à noter que les électriciens de la division ont la capacité d'installer des bornes de recharge de niveau 2 par eux-mêmes. Un poste dédié à l'installation et à la maintenance des chargeurs de la Ville dans les années à venir, réduisant l'externalité des services.



Figure 5-6 Véhicules stationnés à l'intérieur des bâtiments (stationnement intérieur)



Figure 5-7 Stationnement extérieur

5.1.4 L'HOTEL DE VILLE

L'hôtel de Ville accueille plusieurs véhicules de la Ville sur son stationnement réservé aux employés et aux véhicules municipaux (voir Figure 5-8). Ici encore, il serait possible d'installer quelques chargeurs en se connectant directement au système électrique du bâtiment, mais leur nombre sera limité.



Figure 5-8 Vue aérienne de l'Hôtel de Ville

5.1.5 DEUXIÈME GARAGE MUNICIPAL - SOCIÉTÉ DES PARCS (881 RUE AMÉDÉE)

Ce garage accueillait historiquement les véhicules et les activités de la Société des Parcs, qui sera complètement intégré en tant que nouveau service de la Ville d'ici la fin de 2023. Dans le passé, la maintenance des véhicules s'effectuait chez un garagiste/réparateur local et le plein était réalisé dans les stations-service partenaires de la Société des Parcs. Avec l'intégration du nouveau service, la maintenance sera désormais effectuée dans le garage principal de la Ville (voir section 5.1.1). La Société des Parcs utilise actuellement le garage du 881 rue Amédée pour ses opérations courantes, alors que l'entrepôt localisé du côté opposé de la rue sert de stationnement intérieur, principalement en hiver (Figure 5-9).



Figure 5-9 Vue aérienne du deuxième garage municipal

Pendant l'été, plusieurs véhicules sont loués de manière saisonnière et stationnés à l'extérieur des bâtiments. Les camionnettes ½ tonne sont entreposées à l'intérieur du garage tout l'hiver, de même que les tracteurs et autres outils (voir Figure 5-10). D'autres véhicules lourds peuvent être garés à l'intérieur de l'enceinte des bâtiments, dans la zone indiquée sur la Figure 5-10 comme « stationnement intérieur ».



Figure 5-10 Garage – Véhicules de la Société des Parcs

5.1.6 L'ÉGLISE SAINT-GEORGES

L'église Saint-Georges est un bâtiment récemment acquis par la Ville de Baie-Comeau, qui avait été auparavant rénové pour accueillir l'exposition du Jardin des glaciers. Ce bâtiment est accompagné d'un grand stationnement qui est actuellement très peu utilisé, car le bâtiment n'a pas encore été réhabilité. L'usage de ce bâtiment risque de changer considérablement dans les prochaines années à mesure qu'un plan définitif se dessine. Il est donc important que la municipalité communique ses plans de construction et prenne en compte les besoins futurs de transition du parc de véhicules avant d'entreprendre des constructions. Il est probable que cet emplacement soit principalement utilisé pour stationner des véhicules de type camionnette et véhicules légers pour le besoin du service des Loisirs qui pourrait y être relocalisé.



Figure 5-11 Vue aérienne de l'Église Saint-Georges

[REDACTED]

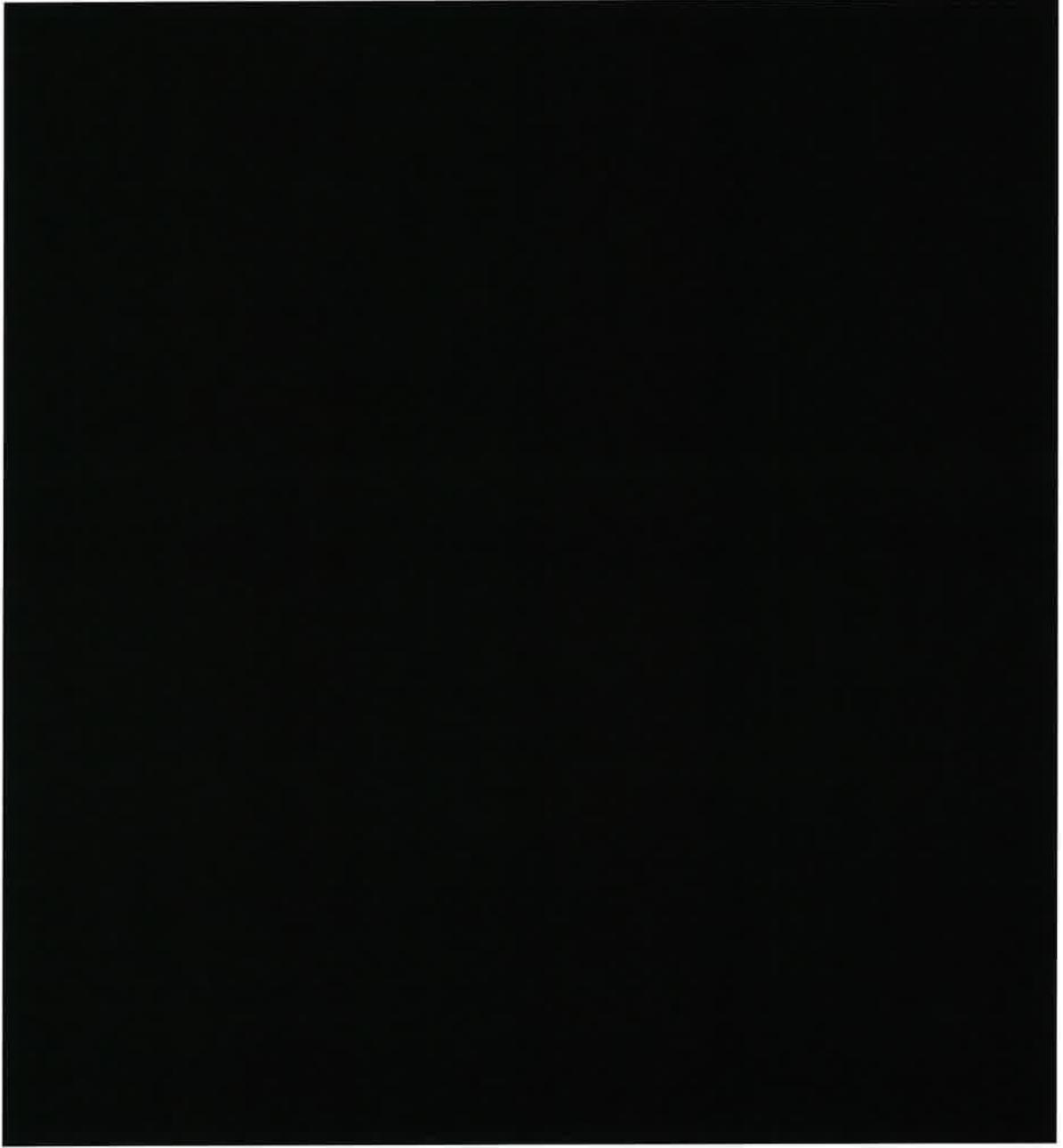
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



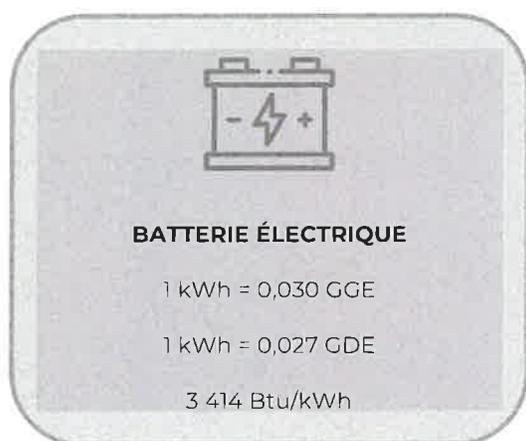


6 ANALYSE ÉNERGÉTIQUE

L'objectif de l'analyse énergétique est d'établir le profil énergétique du parc, de déterminer les lacunes et les améliorations potentielles en plus d'évaluer sommairement une liste de mesures pertinentes que peut prendre la Ville pour réduire sa consommation.

6.1 EFFICACITÉ DES CARBURANTS

L'efficacité d'un carburant peut se mesurer par sa densité énergétique, soit la quantité d'énergie stockée dans un unité de volume donné. Plus la densité énergétique d'un carburant est élevée, plus celui-ci peut entreposer de l'énergie sans poids supplémentaire. L'utilisation généralisée de l'essence et du diesel peut s'expliquer par leurs densités d'énergie élevées et leurs facilités de stockage à bord. Cependant, la teneur en énergie du diesel peut varier jusqu'à 15% en fonction de sa composition, car elle est déterminée par la source de pétrole brut, ainsi que son processus de production⁷. Puisque les différents carburants ne se retrouvent pas sous la même forme, il est possible de les comparer en utilisant l'indicateur d'équivalent-gallon d'essence (GGE) et le gallon équivalent diesel (GDE), où GGE et GDE représentent la quantité de carburant nécessaire pour égaler la teneur en énergie d'un gallon liquide d'essence (114 300 Btu.) ou de diesel (128 700 Btu.)⁸.



Une batterie typique de la même taille qu'un gallon d'essence (0,0038 m³), lorsqu'utilisée pour le transport, permet de stocker 15,3% de l'énergie contenue dans un gallon d'essence. Cependant, un aspect important à noter lors de la comparaison entre les véhicules électriques et les véhicules à combustion interne en termes d'efficacité énergétique est que la puissance est livrée différemment, le principal aspect étant la disponibilité immédiate de la puissance et du couple (force de torsion). Le moteur à essence doit atteindre un certain nombre de tours par minute avant d'atteindre sa puissance maximale et son couple disponible, tandis que le moteur électrique peut accéder à de hautes puissances de manière instantanée.

Pour l'hydrogène, il est important de noter que l'efficacité énergétique associée à sa **production** reste limitée. En effet, le procédé de production engendre beaucoup de pertes énergétiques, entraînant un bilan énergétique globalement défavorable. L'efficacité des électrolyseurs est aujourd'hui estimée entre 56 % et 81 %. Les avancées

⁷ National Renewable Energy Laboratory, «Biodiesel Handling and Use Guide», U.S. Department de l'Énergie, 2016.

⁸ U.S. Département de l'Énergie, « Fuel Properties Comparaison », Alternative Fuels Data Center. Disponible: https://afdc.energy.gov/fuels/properties?fuels=GS,ELEC,BD,HY&properties=main_fuel_source.energy_ratio.energy_comparison.energy_content_per_gallon.energy_content_higher_value.maintenance_issues. Consulté le 12 avril 2023.

technologiques et la recherche et le développement permettront à long terme (après 2030) d'atteindre entre 67 % et 90 % d'efficacité⁹.

Finalement, en plus de la densité énergétique des carburants, il ne faut pas négliger l'impact que les habitudes de conduite peuvent avoir sur la consommation – l'emplacement géographique, le temps, la fréquence, la vitesse, l'agressivité de la conduite, ainsi que d'autres facteurs externes peuvent entraîner des répercussions sur la consommation et les coûts de carburant du véhicule.

6.2 PROFIL ÉNERGÉTIQUE DES ÉMISSIONS ACTUELLES

La section ci-bas présente un aperçu des émissions que produit le parc de véhicules de la Ville de Baie-Comeau.

6.2.1 HYPOTHÈSES

Afin de déterminer le profil énergétique des émissions de GES actuelles, en plus d'utiliser les données transmises par la Ville, plusieurs hypothèses ont été émises pour compléter le profil énergétique du parc de véhicules.

Les facteurs de consommation de carburants utilisés pour l'analyse des émissions de la Ville sont présentés dans le Tableau 6-1. Les consommations de carburants spécifiques aux opérations de la Ville ne sont pas disponibles à ce jour, ainsi les facteurs utilisés pour cette analyse proviennent d'une moyenne de différents facteurs communiqués à WSP par des municipalités canadiennes dans le cadre d'études similaires, ainsi que de valeurs théoriques obtenues suite à l'étude de marché.

Tableau 6-1 Facteur de consommation de carburant pour les différentes catégories

CATÉGORIE	CONSOMMATION DE CARBURANT
Véhicules légers	11 L/100KM
Camionnettes	18,9 L/100KM
Camions	67 L/100KM – 12,1 L/HR
Équipements divers	8,4 L/HR
Véhicules-outils	14,5 L/HR

Afin de déterminer les émissions du parc de véhicule, un facteur d'émission est associé à chaque type de carburant et indiqué dans le Tableau 6-2.

Tableau 6-2 Facteur d'émission pour les différents carburants^{10,11}

CARBURANT	FACTEUR D'ÉMISSION (KG CO ₂ /L)
-----------	--

⁹ Agence Internationale de l'Énergie, « The Future of Hydrogen », 2019.

¹⁰ Canada, Environnement et changement climatique Canada, « Rapport d'inventaire national : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada », 2022. Disponible : https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/eccc/En81-4-2020-2-eng.pdf.

¹¹ Gouvernement du Québec, Transition énergétique, « Facteur d'émission et de conversion », 16 août 2019. Disponible : <https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/FacteursEmission.pdf> https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/eccc/En81-4-2020-2-eng.pdf.

Diesel	2,66
Essence	2,29
Électrique	0 ¹
Propane	1,51

¹ Dans le cadre de l'étude, il n'est question que des émissions d'échappement.

6.2.2 RÉSULTATS

Le parc de véhicules de la Ville de Baie-Comeau est alimenté par quatre différents carburants. La répartition des véhicules en fonction de leur carburant est présentée dans la Figure 6-1.

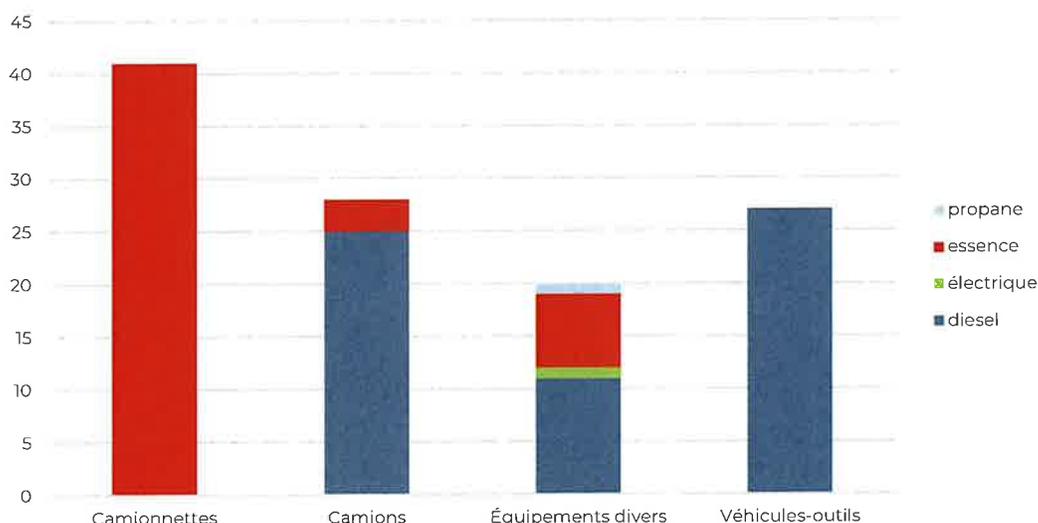


Figure 6-1 Distribution des carburants par catégorie de véhicules

Le parc de véhicule est en majorité alimenté par deux types de carburants; 52% (63 véhicules) sont carburés au diesel et 46% (56 véhicules) à l'essence. Une (1) resurfaeuse à glace est alimentée au propane, alors que la seconde resurfaeuse à glace est alimentée électriquement, faisant de ce véhicule le seul véhicule zéro-émission du parc de la Ville.

En combinant l'utilisation (distance parcourue et heures d'opérations) du parc automobile de la Ville avec les facteurs de consommation ainsi que les facteurs d'émission par type de carburant, il est possible d'obtenir la quantité annuelle de GES émise par le parc automobile de la Ville, soit plus de 1 510,7 tonnes de CO₂. La répartition en pourcentage des émissions, par catégories de véhicules, est présentée dans la Figure 6-2.



Figure 6-2 Répartition des émissions par catégorie de véhicules

Tel qu'illustrés par la Figure 6-2, 42% (636 tonnes de CO₂) des émissions de GES proviennent des véhicules-outils, alors que ce type de véhicules ne représentent que 23% du parc automobile entier. Ce nombre peut être expliqué par le fait que ces types de véhicules consomment un haut taux de carburant à l'heure (hypothèse généralisée de 14,5 L/h dans le cas de la présente étude), en plus d'être alimentés par un carburant à haut facteur d'émission (diesel à 100%).

En divisant l'utilisation par département, présenté plus haut, il est possible d'établir le profil d'émissions par groupe d'utilisateurs. La Figure 6-3 illustre ce profil.

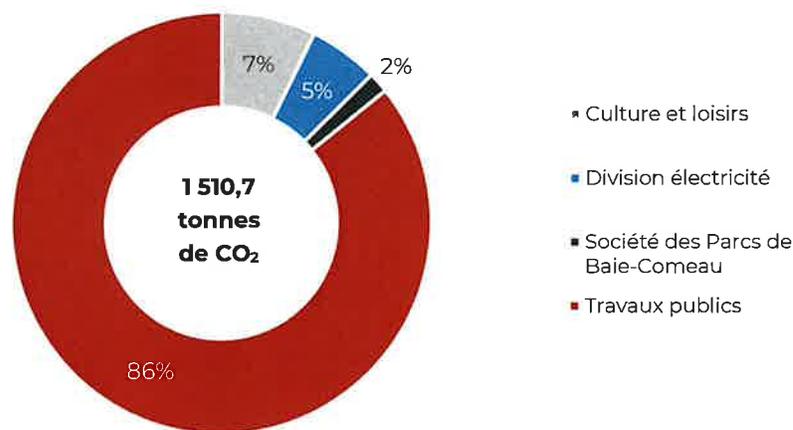


Figure 6-3 Profil des émissions par département

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) du département d'urbanisme et du département de services techniques sont chacune inférieures à 1%. Ainsi, pour faciliter la lecture, ces deux départements ont été retirés de la figure. Par ailleurs, le département des travaux publics est le principal contributeur aux émissions de GES, avec une quantité dépassant les 1 290 tonnes. Cette observation n'est pas surprenante étant donné le grand nombre de véhicules dans ce département, principalement des véhicules-outils et des camions.

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Large redacted block]

[Redacted text]

- [Redacted list item]

- [Redacted list item]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

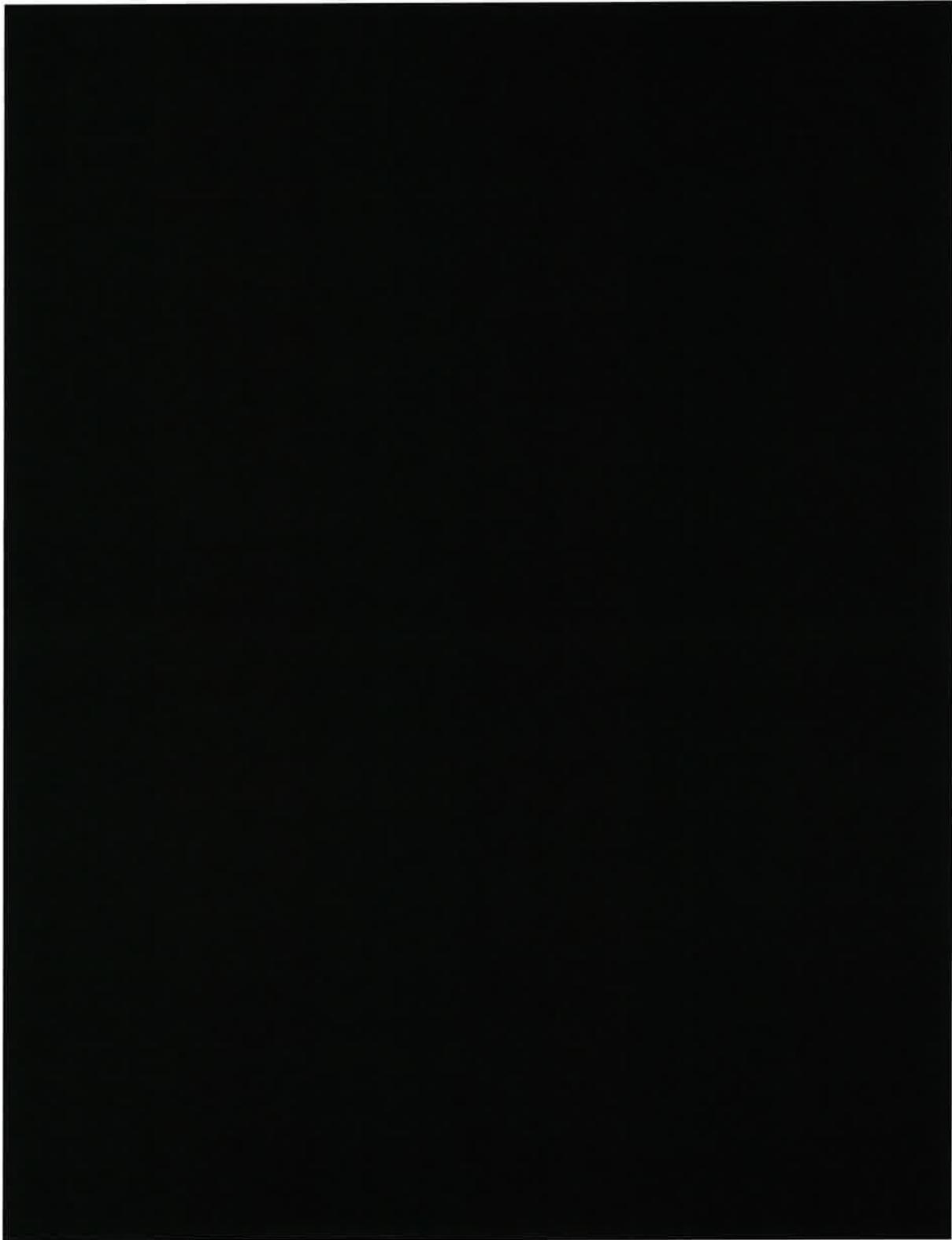
[REDACTED]

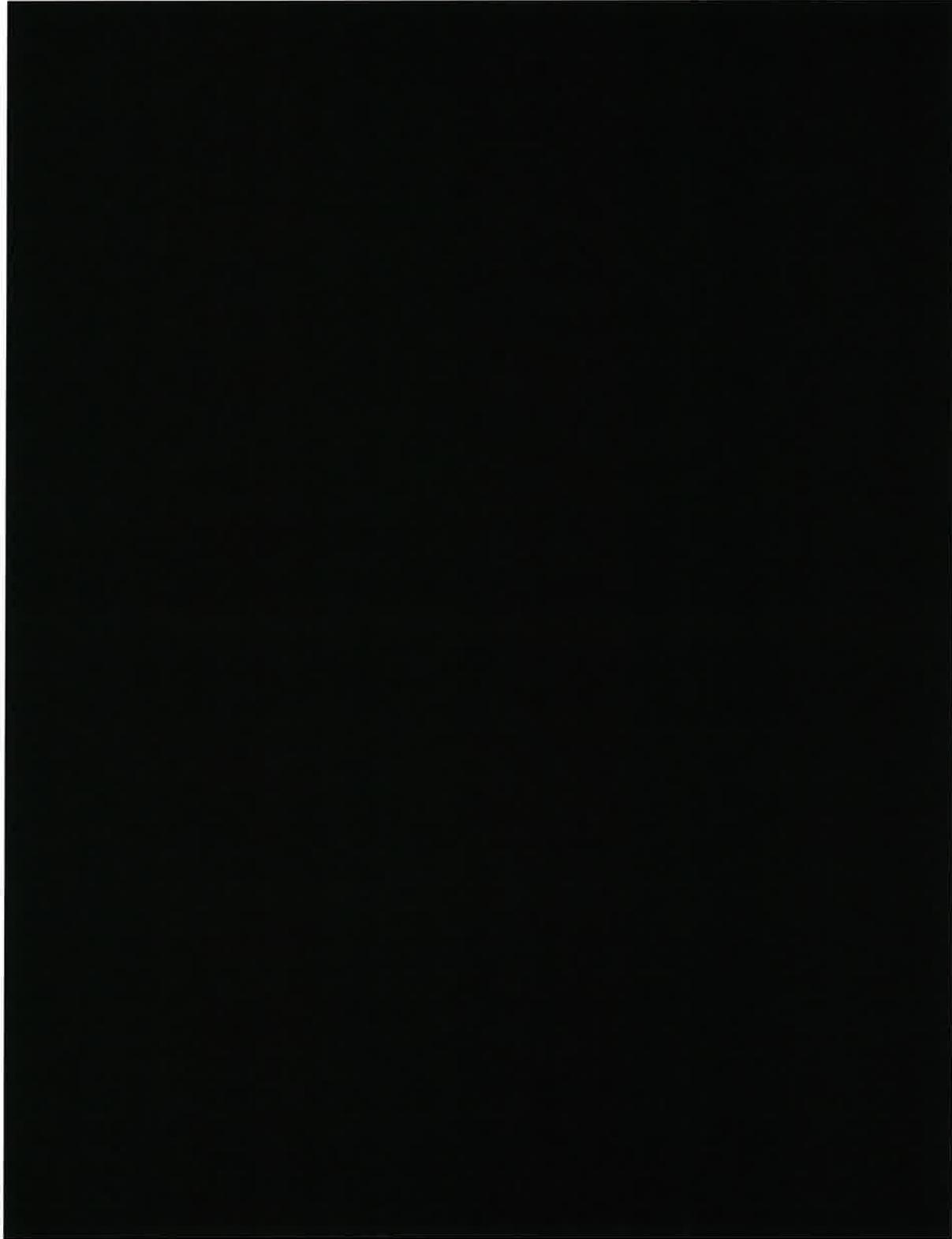
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]







8.5 SUBVENTIONS POTENTIELLES

Différentes subventions sont disponibles pour la Ville de Baie-Comeau, permettant de réduire le capital à investir lors de la transition. Une brève présentation de quelques-unes de ces subventions, fédérales et provinciales, est disponible aux sections ci-dessous.

8.5.1 SUBVENTIONS FÉDÉRALES

VÉHICULES ZÉRO-ÉMISSION DE TAILLE MOYENNE À LOURDE (IVMLZE)

Bénéficiaires admissibles	Organisations canadiennes (à but lucratif et sans but lucratif), provinces, territoires et municipalités.
Conditions d'éligibilité	Véhicules zéro-émission de taille moyenne à lourde (VMLZE) éligibles figurant sur la liste des véhicules éligibles du programme VMLZE.

Description	Le programme offre des incitations à l'achat ou à la location de VMLZE éligibles pour les entreprises et les organisations au Canada.
Niveau de soutien financier total	547,5 millions de dollars sur quatre ans (ou jusqu'à épuisement des fonds disponibles)
Combinaison	Les niveaux d'incitation pour un véhicule donné peuvent changer dans les cas où les incitations fédérales et provinciales combinées dépassent la limite de superposition de 75 % du prix de détail suggéré par le fabricant (MSRP).
Processus de financement	Les incitations sont disponibles au point de vente lors de l'achat/location des véhicules éligibles et livrés à partir de la date d'éligibilité respective du véhicule.
Limitations	Seuls les véhicules éligibles figurant sur la liste des véhicules du programme iVMLZE sont admissibles aux subventions au point de vente. De plus, les véhicules à émissions nulles de classe 8 utilisant des piles à combustible recevront le montant maximal de subventions de 200 000 \$.

PROGRAMME D'INFRASTRUCTURE POUR LES VÉHICULES À ZÉRO ÉMISSION (ZEVIP)

Bénéficiaires admissibles	Entreprises, organisations sans but lucratif, communautés autochtones, gouvernements provinciaux, territoriaux et municipaux, services publics et institutions académiques
Conditions d'éligibilité	Les projets doivent augmenter la disponibilité de points de recharge localisés et d'opportunités de ravitaillement en hydrogène au Canada.
Description	Le programme vise à répondre à la demande croissante en matière de recharge et de ravitaillement des véhicules à émission zéro (VEZ) au Canada en fournissant des accords de contribution à partage des coûts pour les projets admissibles.
Niveau de soutien financier	680 millions de dollars canadiens, administré à travers trois principales sources de financement jusqu'en 2027.
Combinaison	Non-spécifié
Processus de financement	Processus d'application via la page Ressources Naturelles du Gouvernement du Canada.
Limitations	En fonction de la demande, le gouvernement du Canada financera jusqu'à 50% (ou 5 millions de dollars canadiens) du projet.

FONDS MUNICIPAL VERT – FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS

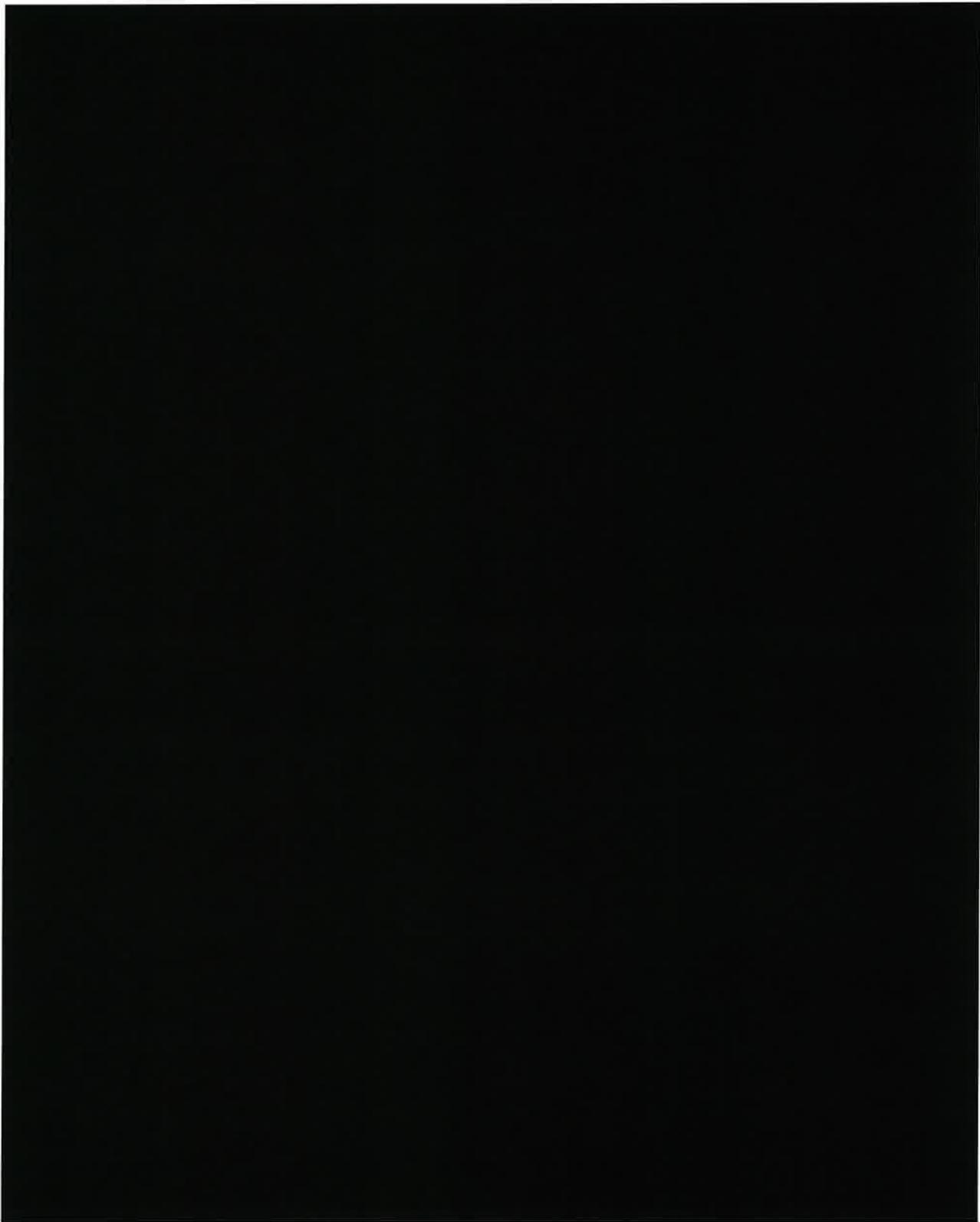
Bénéficiaires admissibles	Tous les gouvernements municipaux du Canada; Partenaires municipaux qui présentent une demande de financement en partenariat avec un gouvernement municipal.
Conditions d'éligibilité	Être un projet d'immobilisations visant à éviter les émissions de GES de tout parc de véhicules de prestation de services municipaux ou à les réduire d'au moins 20 % par rapport à une mesure de référence existante ou modélisée.
Description	La Fédération canadienne des municipalités (FCM) aide les municipalités à électrifier leurs parcs de véhicules et les services municipaux, en couvrant jusqu'à 80% des coûts d'acquisition en prêts et subventions. Toutes les catégories de véhicules sont admissibles à ce financement. Celui-ci s'applique autant aux véhicules appartenant à la municipalité (comme les voitures de police et les camions de pompiers) et aux véhicules privés utilisés pour offrir des services municipaux (p. ex., les véhicules utilisés pour la gestion des matières résiduelles ou les véhicules loués).
Niveau de soutien financier	Un programme de subvention pour les projets pilotes est également offert, pouvant atteindre 500 000 \$ pour couvrir jusqu'à 50 % des coûts admissibles (pour les municipalités de moins de 20 000 habitants, la subvention peut atteindre 80 % des coûts éligibles). Prêt à faible taux d'intérêt d'un maximum entre 5 à 10 millions de dollars et une subvention pouvant atteindre 15 % du montant du prêt; les fonds reçus couvrent jusqu'à 80 % des coûts admissibles.
Combinaison	Non-spécifié
Processus de financement	Processus d'application via la page de la Fédération des Municipalités du Canada.

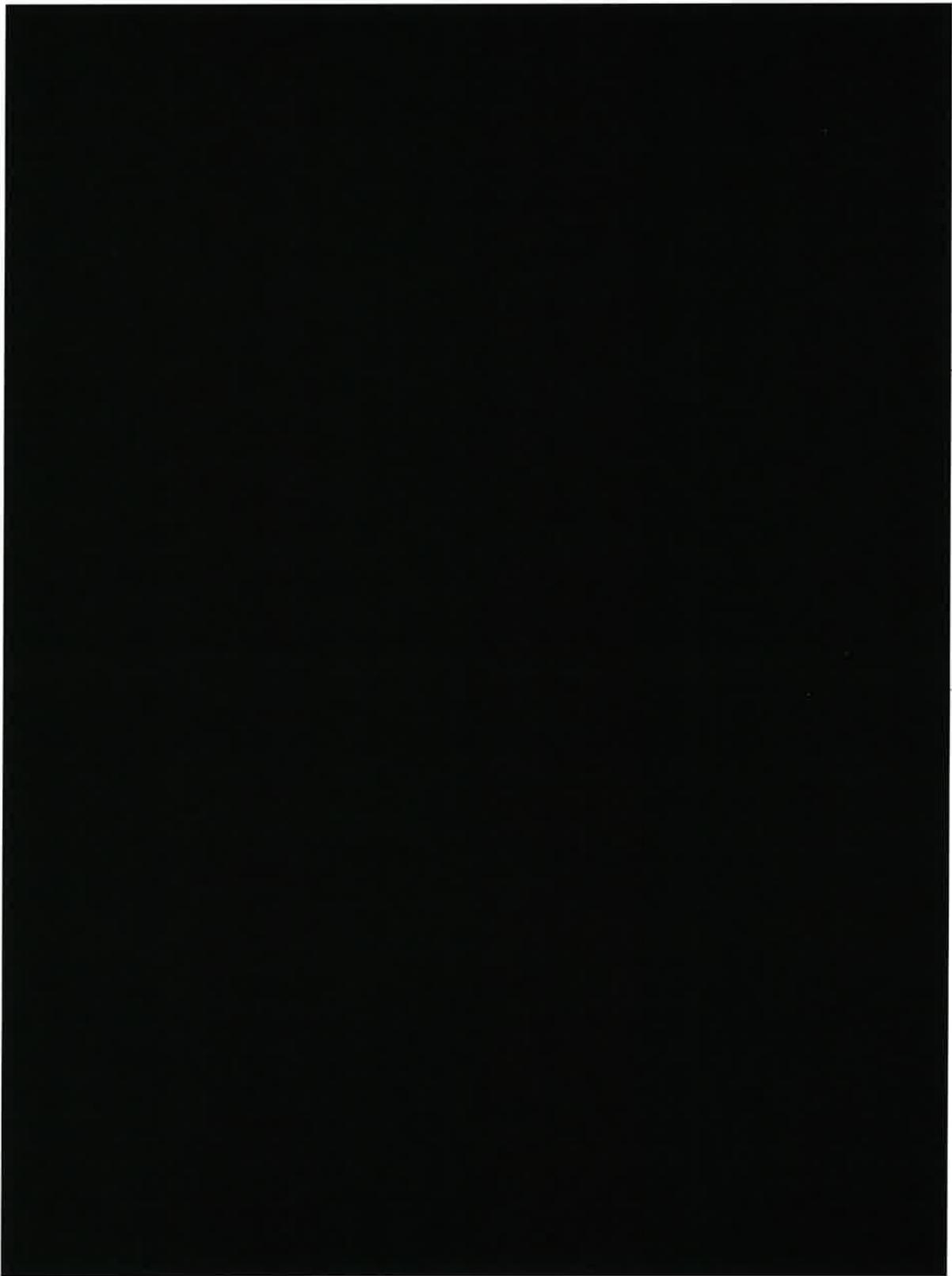
8.5.2 SUBVENTIONS PROVINCIALES

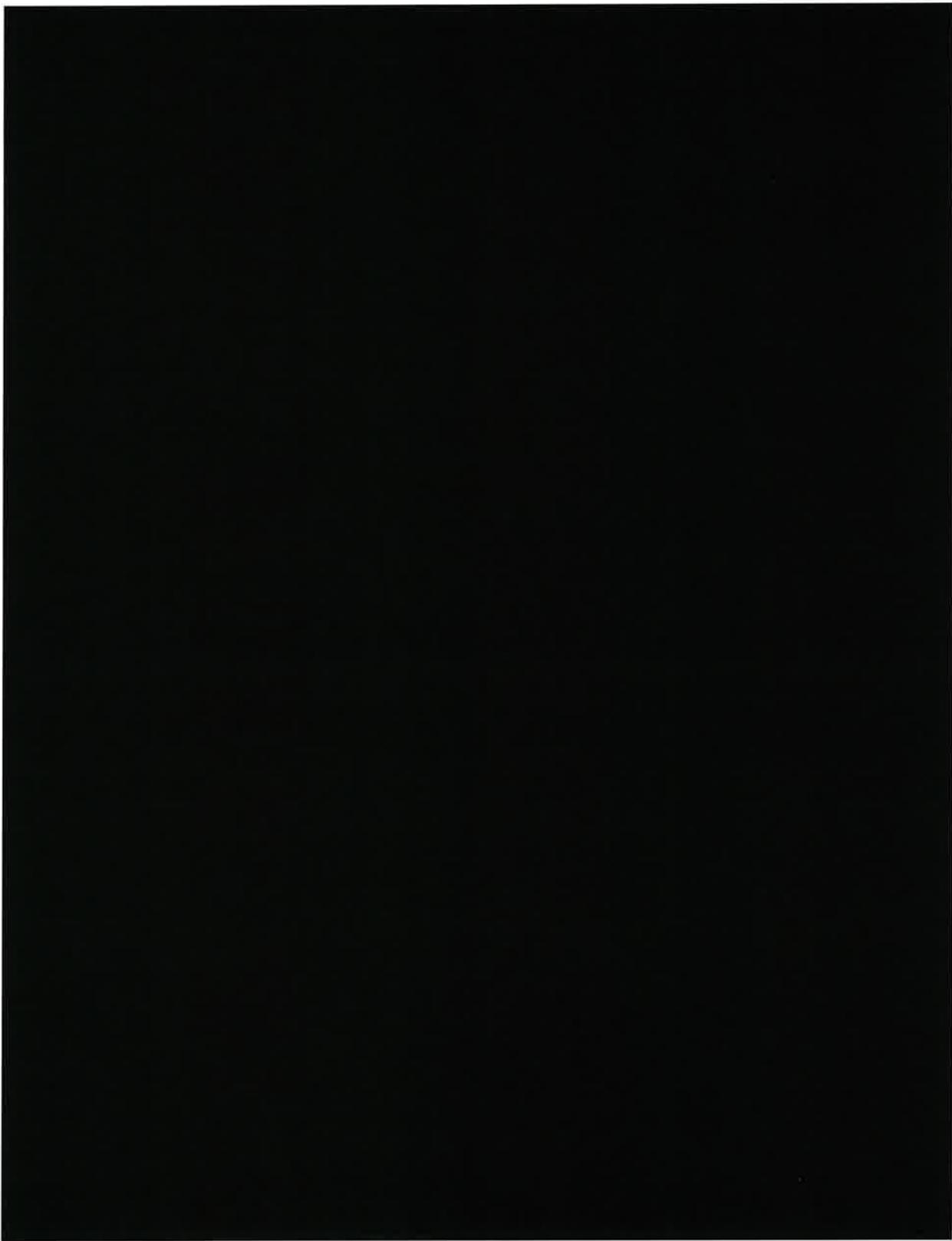
PROGRAMME ÉCO-CAMIONNAGE

Bénéficiaires admissibles	Les entreprises, les personnes, les organismes ou les municipalités qui sont titulaires d'une inscription au Registre des propriétaires et des exploitants de véhicules lourds (RPEVL) de la Commission des transports du Québec (CTQ) avec la cote de sécurité satisfaisante
Description	Réduire les émissions de GES dans l'industrie du transport routier des marchandises et des véhicules de service par des mesures permettant l'amélioration de l'efficacité énergétique ou par l'utilisation d'énergies de remplacement.
Niveau de soutien financier	Plusieurs financements disponibles en fonction de la demande.

Combinaison	Non-spécifié
Processus de financement	Remplir la demande auprès du gouvernement sur le site du programme d'Écocamionnage.
Limitations	Par ce volet, le programme soutient financièrement le demandeur afin de lui permettre d'acquérir une technologie neuve qui figure sur la Liste des technologies admissibles au financement







[Redacted text]

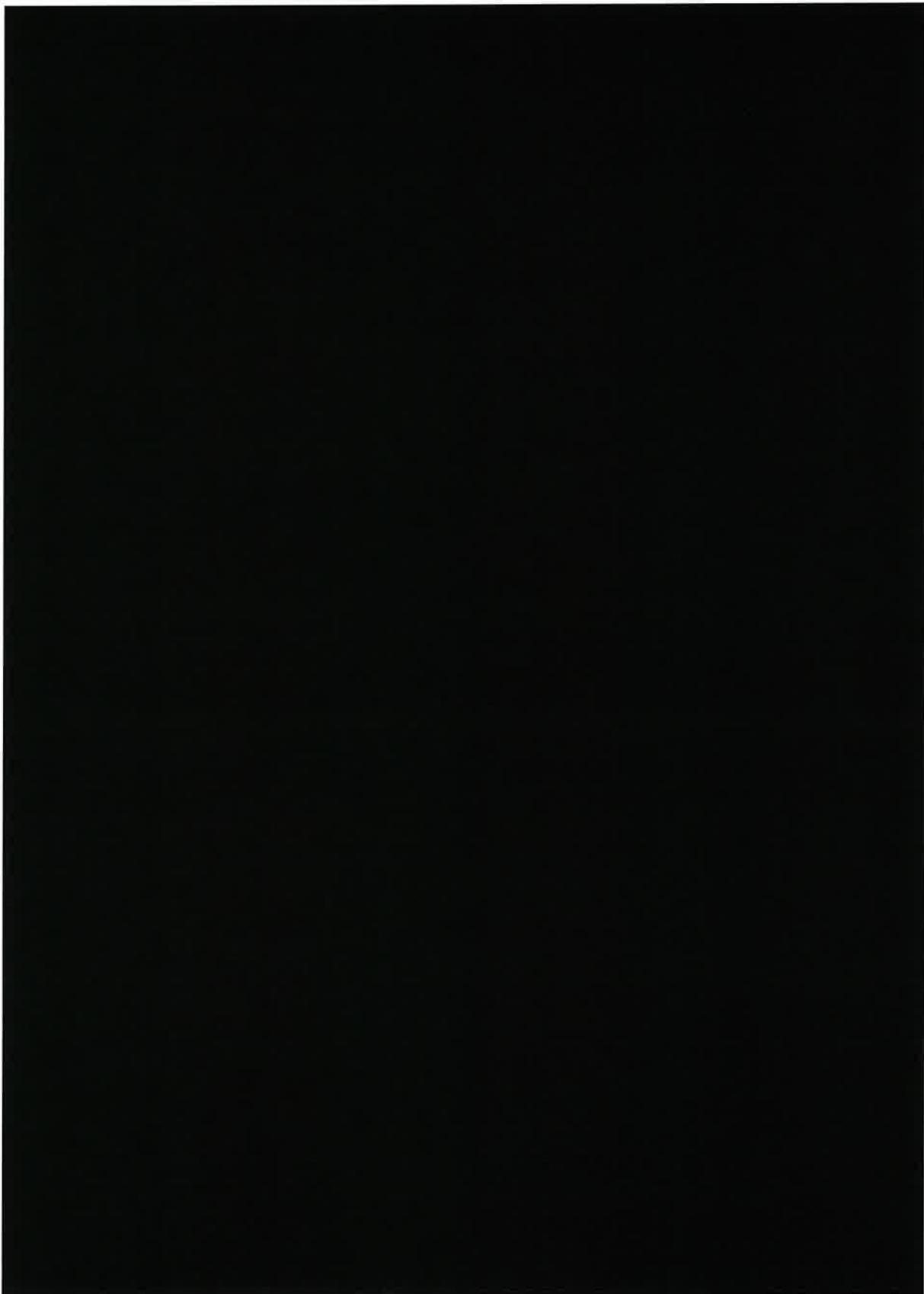
- [Redacted list item]
- [Redacted list item]



[Redacted text]

- [Redacted list item]
- [Redacted list item]
- [Redacted list item]

■ [REDACTED]

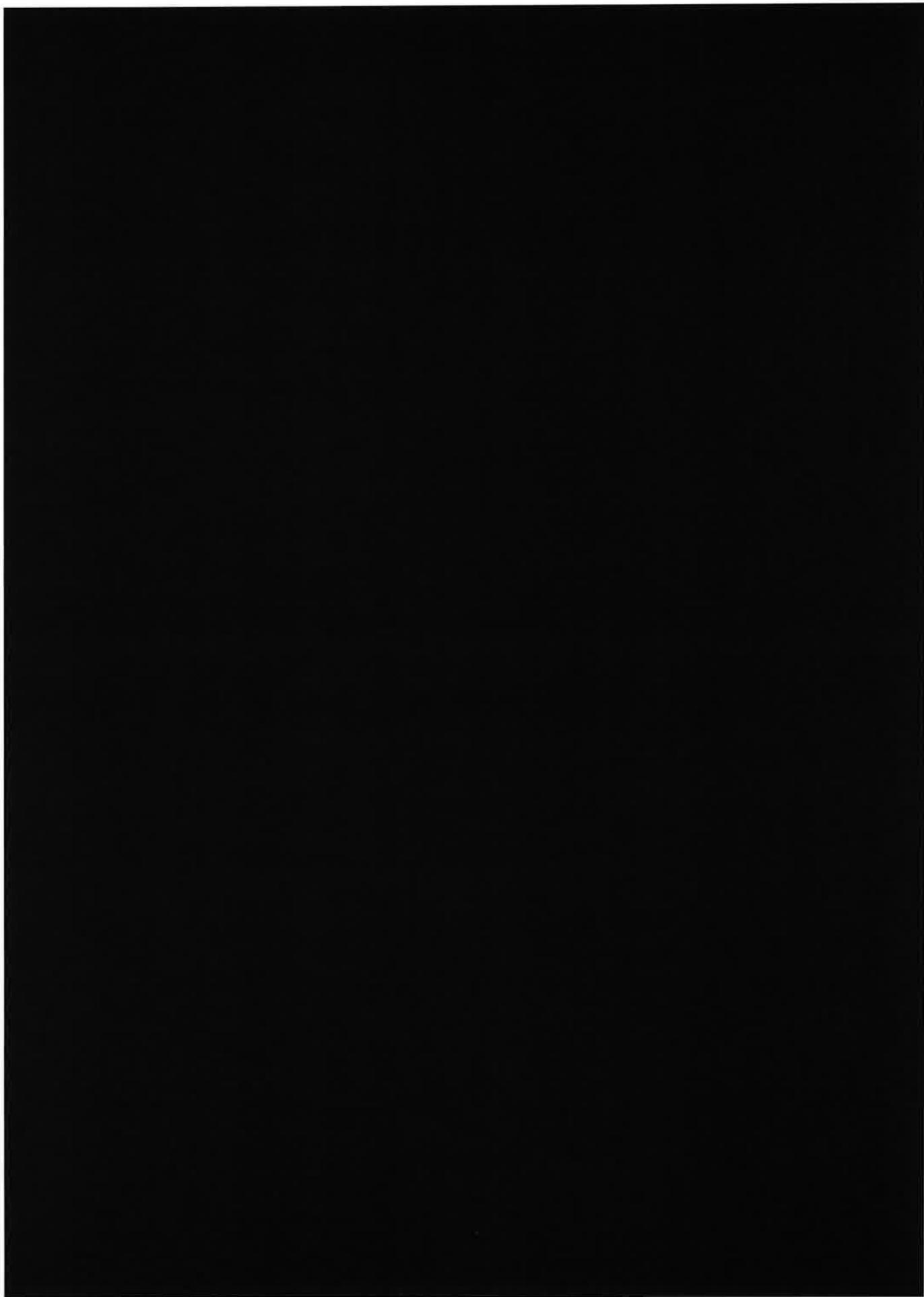


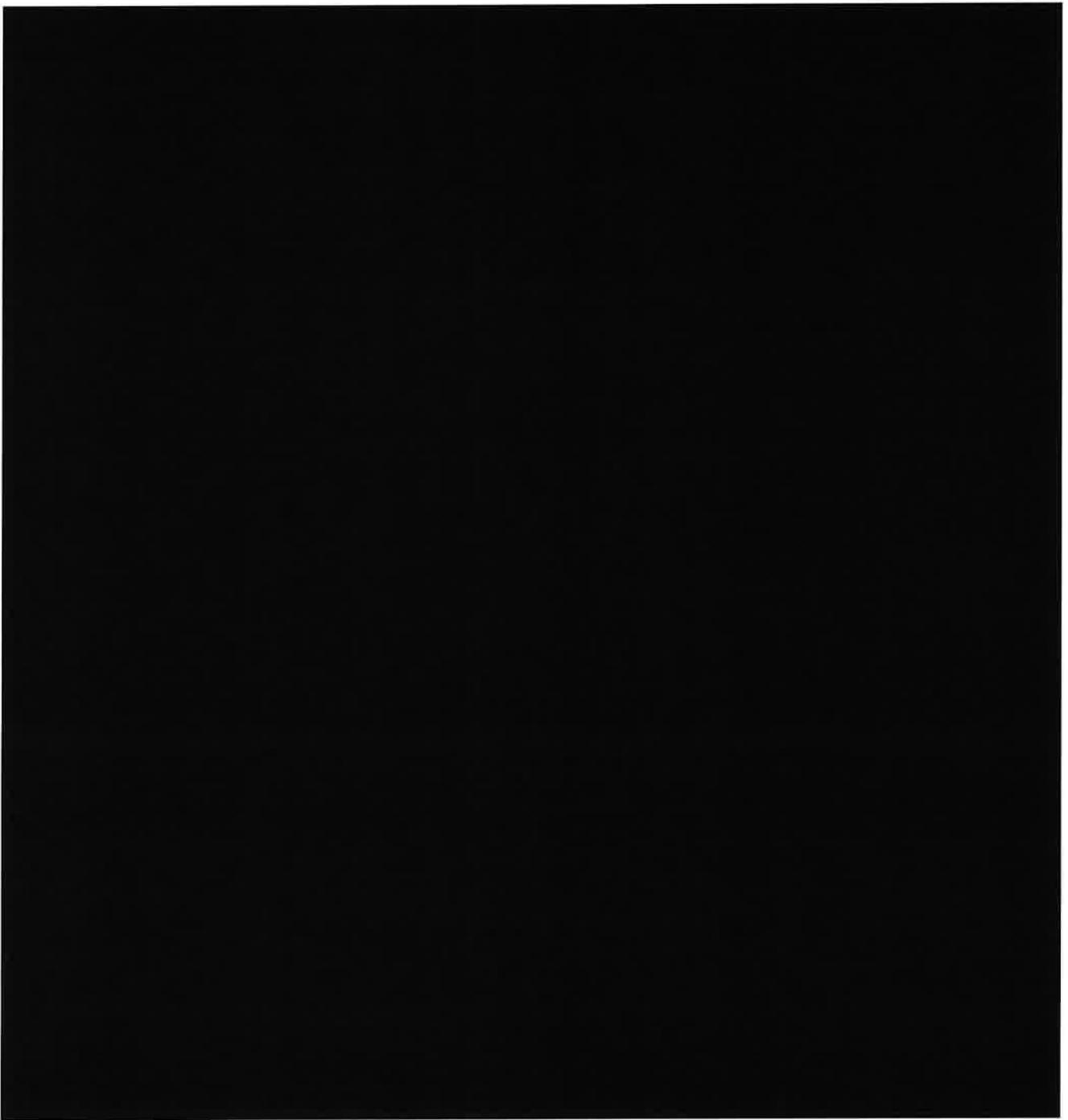
ANNEXES

A LISTE DES VÉHICULES

ANNEXES

B HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION



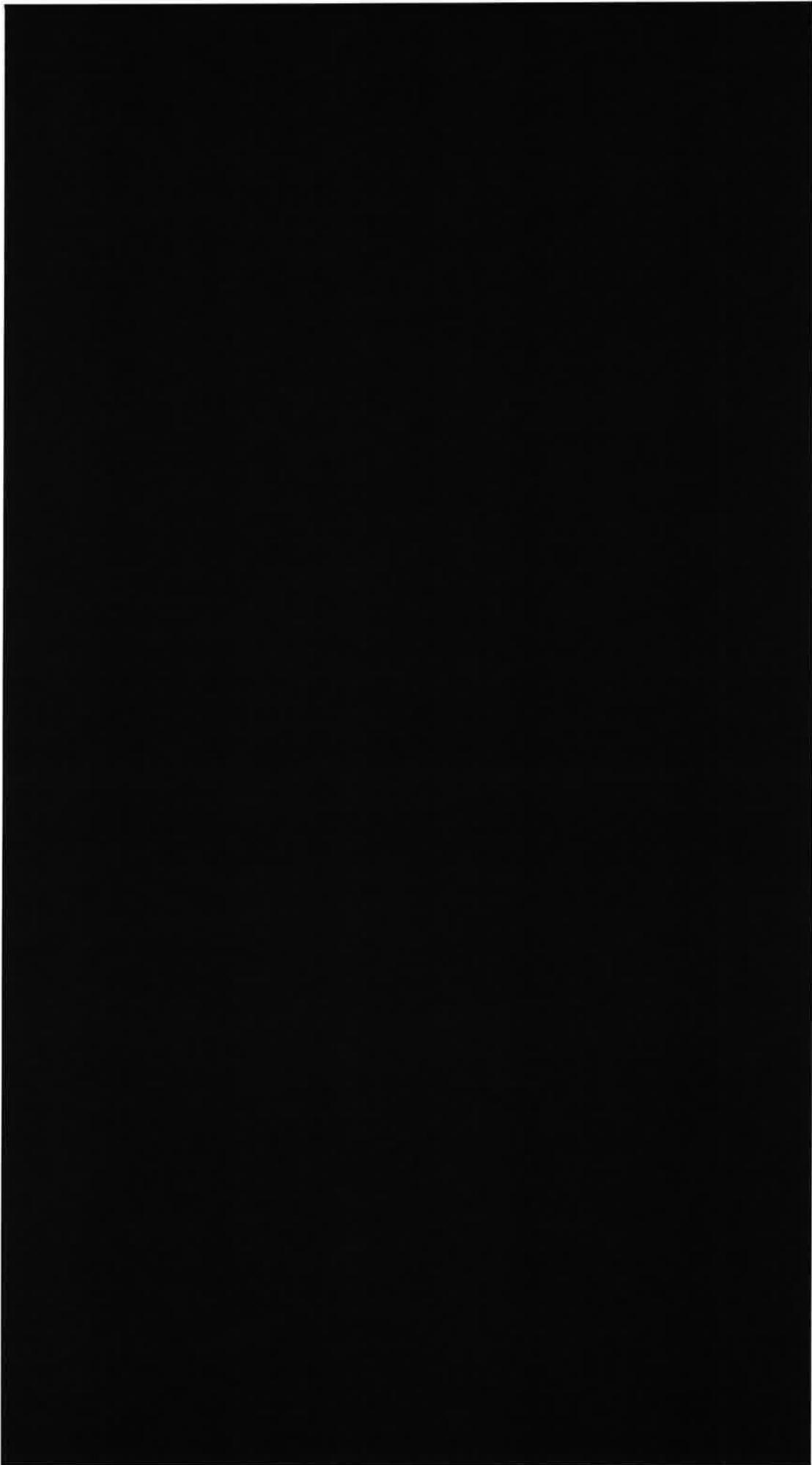


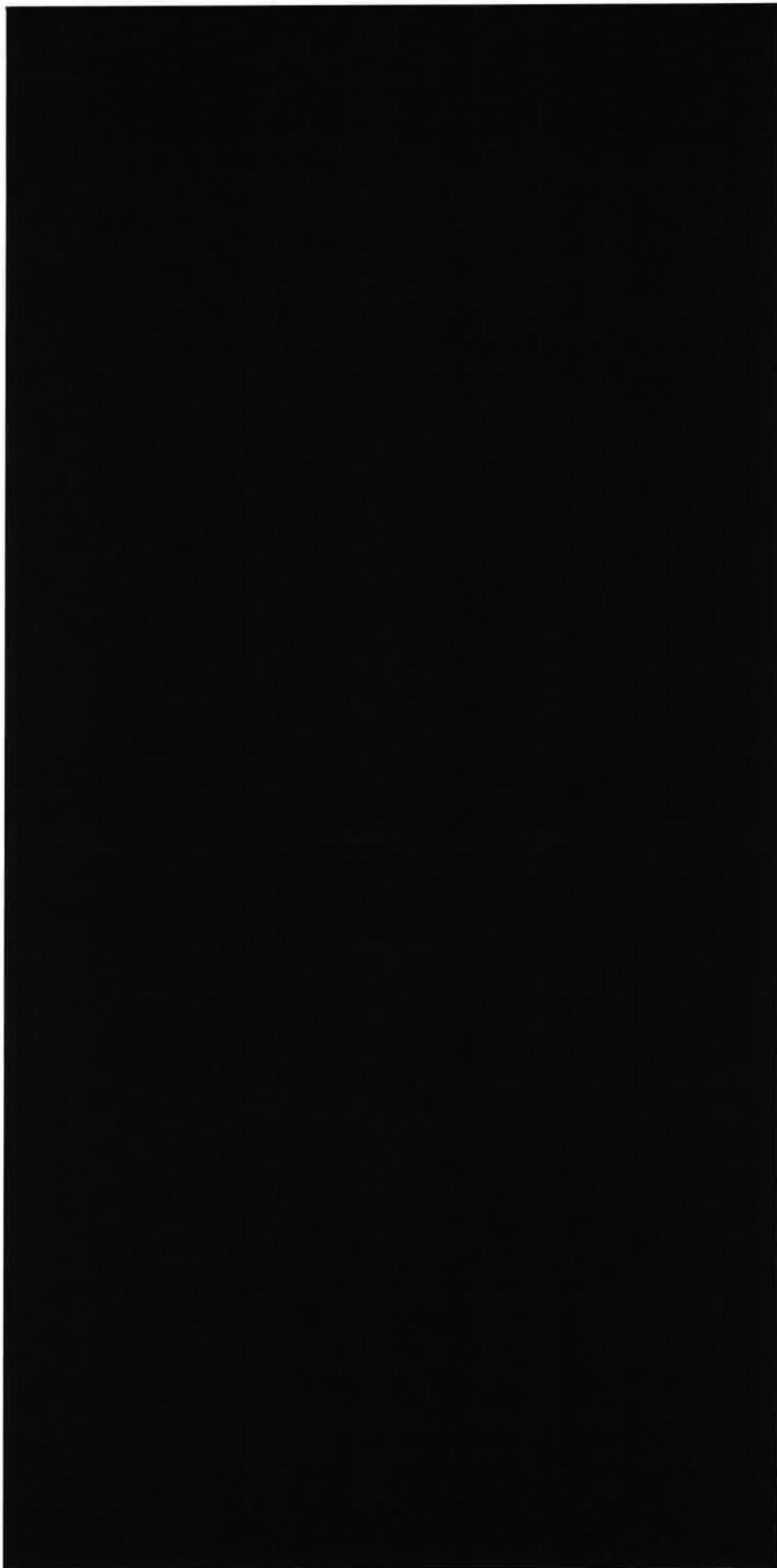
ANNEXES

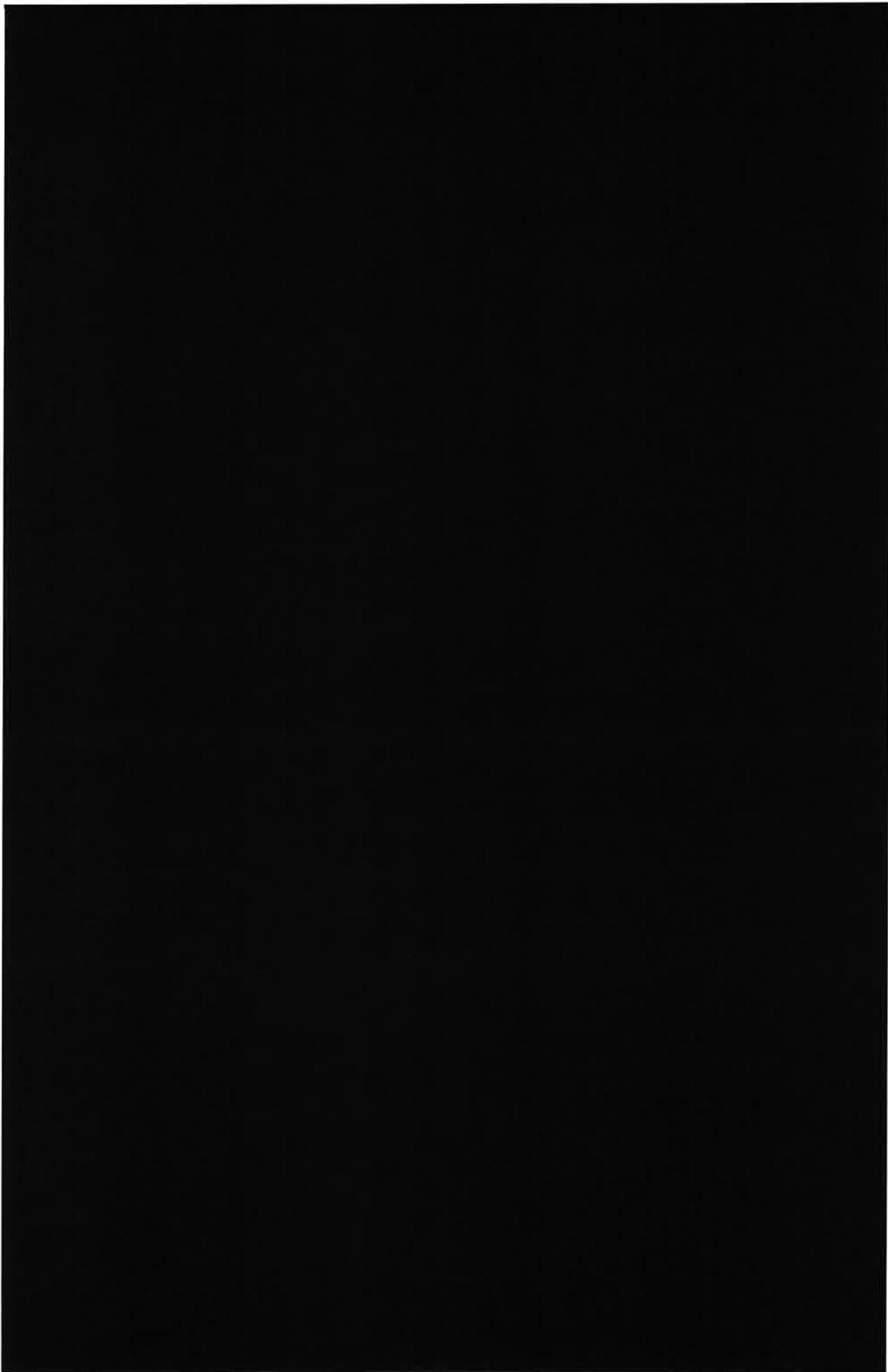
C RÉSULTATS DU MODÈLE FINANCIER

ANNEXE

SCÉNARIO 1

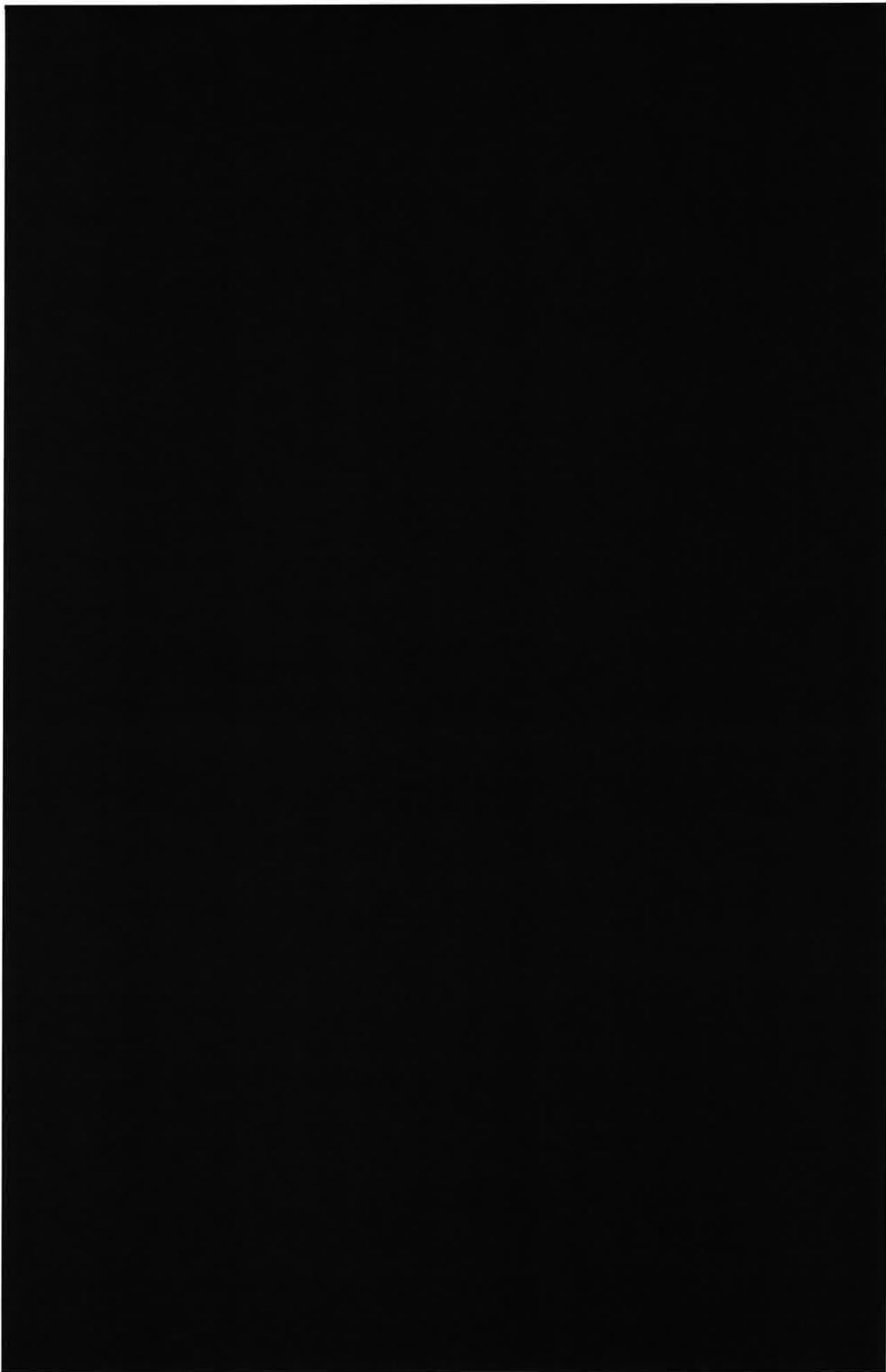


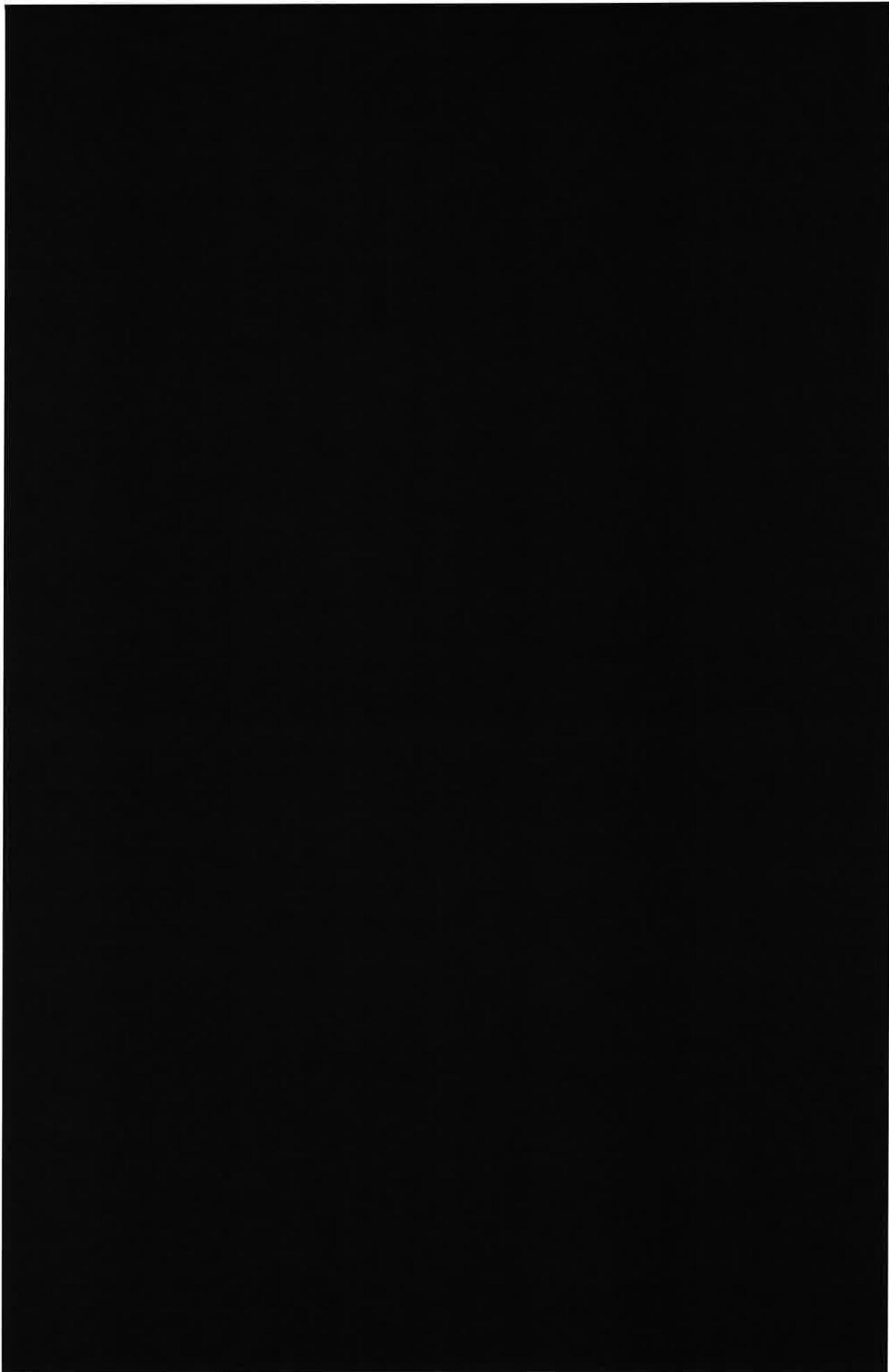


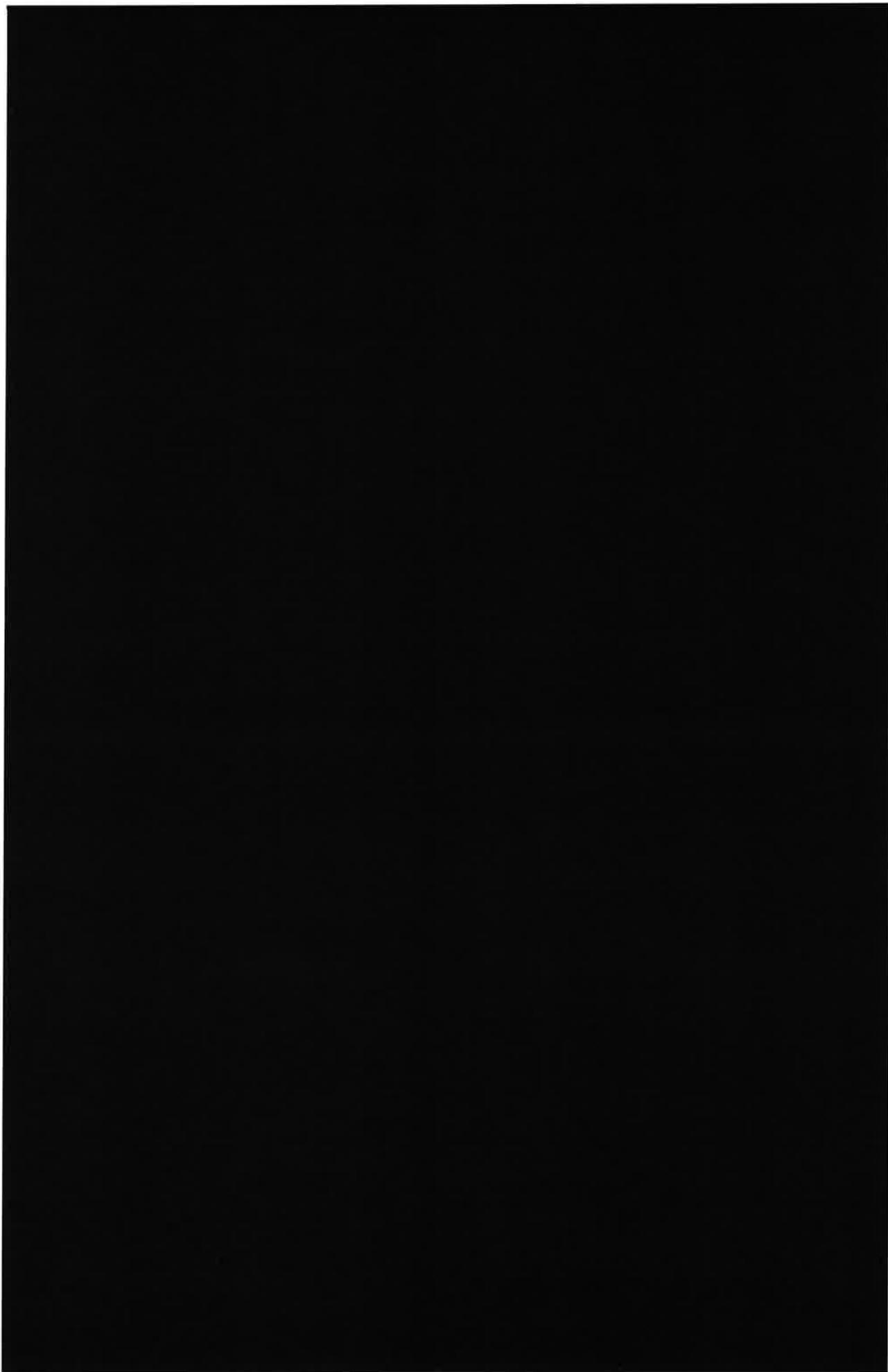


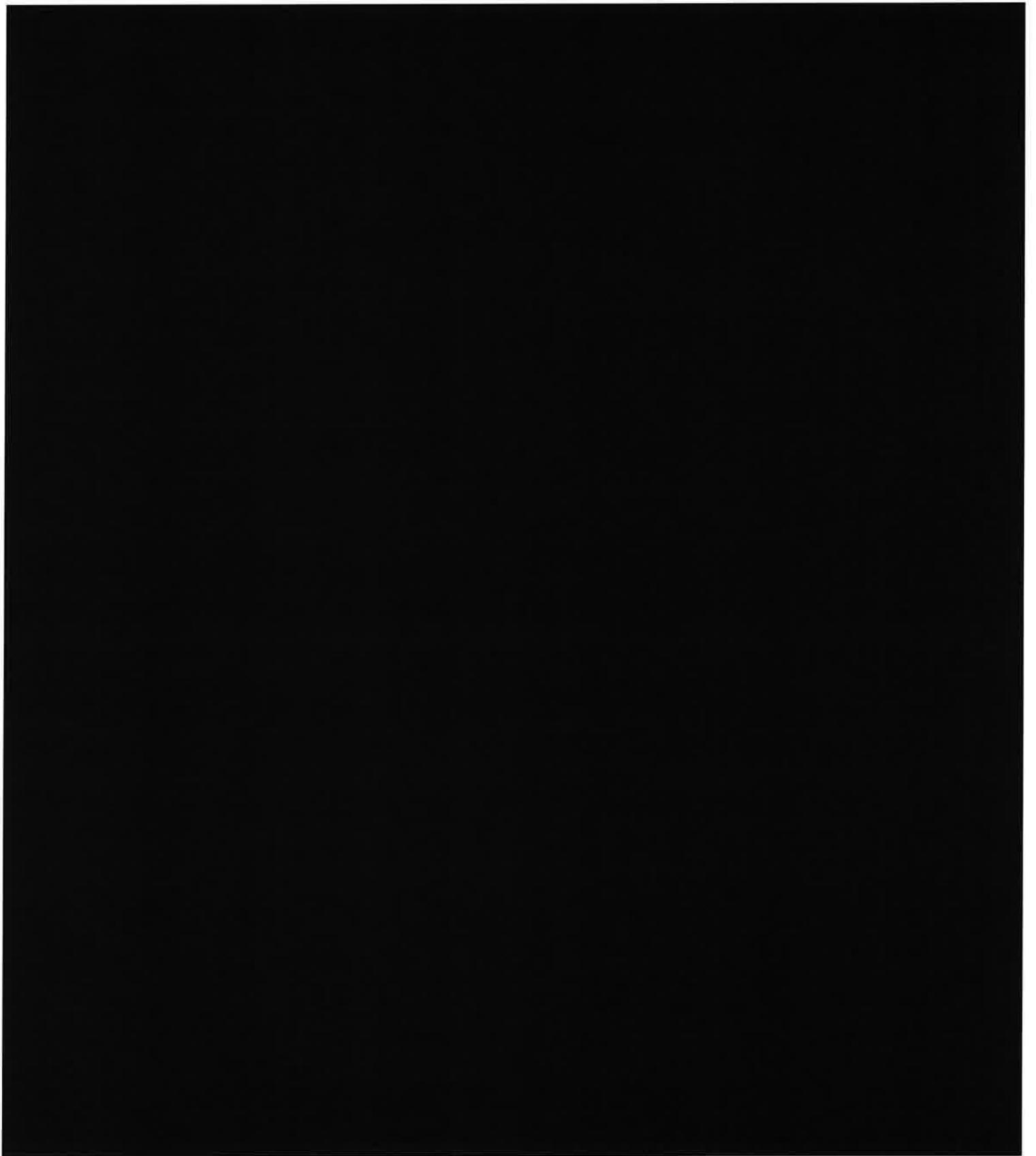
ANNEXE

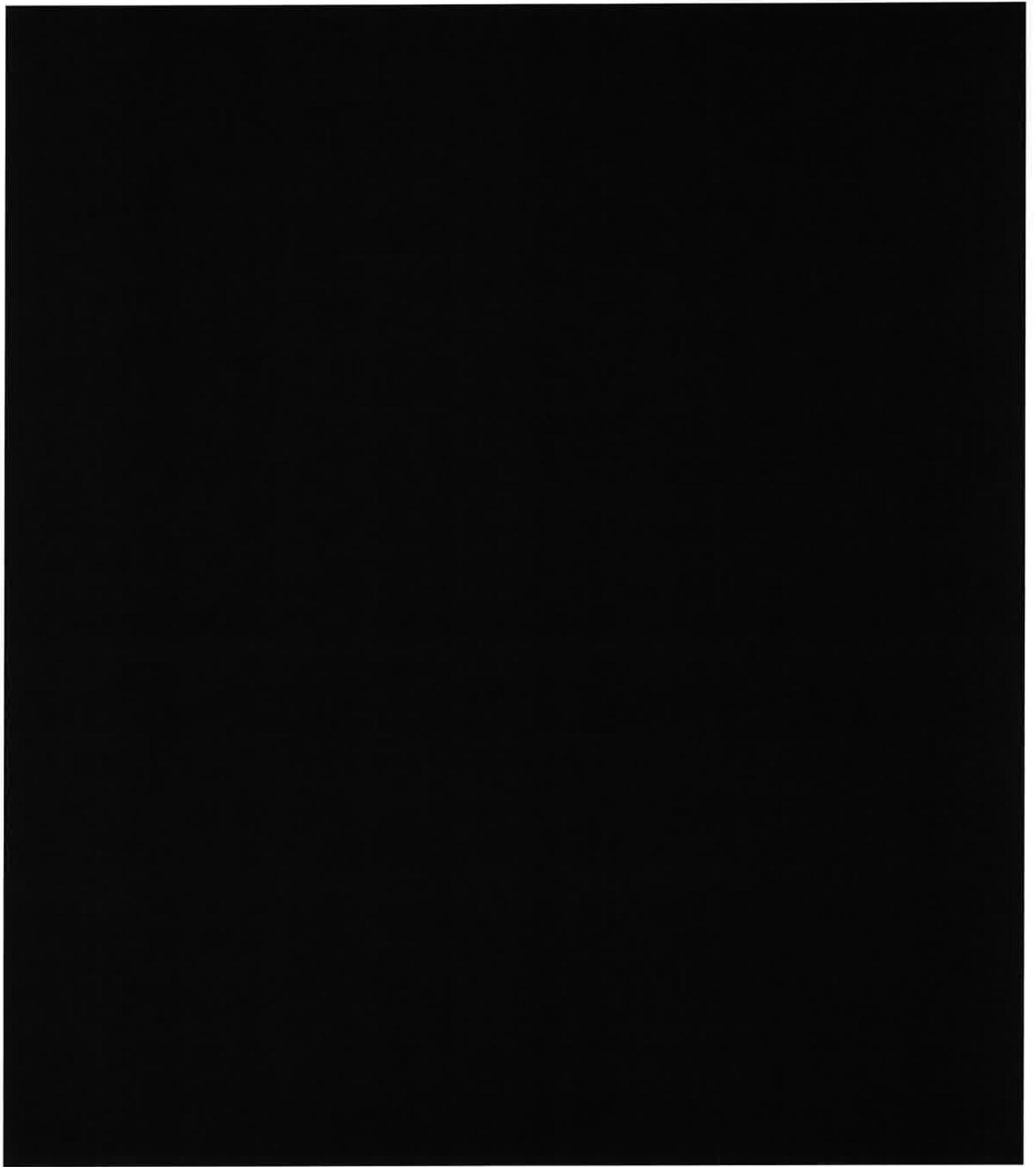
SCÉNARIO 2











ANNEXE

SCÉNARIO 3

