

**Environmental and Socioeconomic Life Cycle
Assessment of the Quebec Auto Parts
Recycling Sector**
Final Translated Report

Prepared for:

**L'Association des recycleurs de pièces d'autos
et de camions inc. (ARPAC)**



*By: Quantis and Groupe
AGÉCO*

27 November 2013

QUANTIS CANADA – GROUPE AGÉCO

Quantis is a leading life cycle assessment (LCA) consulting firm specialized in supporting companies to measure, understand and manage the environmental impacts of their products, services and operations. Quantis is a global company with offices in the United States, Canada, Switzerland and France and employs close to 70 people, amongst which are several internationally renowned experts in the LCA field.

Quantis offers cutting-edge services in environmental footprinting (multiple indicators including carbon and water), eco design, sustainable supply chains and environmental communication. Quantis also provides innovative LCA software, Quantis SUITE 2.0, which enables organizations to evaluate, analyze and manage their environmental footprint with ease. Fuelled by its close ties with the scientific community and strategic research collaborations, Quantis has a strong track record in applying its knowledge and expertise to accompany clients in transforming LCA results into decisions and action plans. More information can be found at www.quantis-intl.com. This report was prepared by the firm's Canadian office. Please direct all questions regarding this report to Quantis Canada.

Groupe AGÉCO was created in 2000 as a Université Laval (Québec, Québec) spin-off by a group of professors in Québec and Canada specialized in socioeconomic analysis applied to the agri-food, natural resources and environment sectors. AGÉCO carries out impact assessment studies, policy and regulatory analyses, socioeconomic studies, surveys, structural analyses, management tool studies and strategic channel planning. First and foremost, AGÉCO is a team: a team trained in economics and the social sciences and specialized in agri-food and natural and environmental resources. AGÉCO experts are known for their ability to understand socioeconomic, political and strategic situations.

AGÉCO is a pioneer in social life cycle assessment (sLCA) and the implementation of the social and economic dimensions of sustainable development in all economic sectors. In the past three years, AGÉCO has developed theoretical and practical expertise in S-LCA, and group members were actively involved in setting out the methodological approach through the UNEP-SETAC Social LCA Working Group, co-authoring the guidelines published in 2009. AGÉCO is now

applying this ISO based approach to several projects in partnership with Quantis and the CIRAIG (Interuniversity Research Centre for the Life Cycle of Products, Processes and Services at Polytechnique Montréal). The trust and loyalty of the group's clients have led AGÉCO to expand its services in Québec, Canada, Europe, and Africa—a true testament to the relevance and quality of AGÉCO's expertise.

Quantis Canada

info@quantis-intl.com

514 439-9724

info.canada@quantis-intl.com

www.quantis-intl.com

Groupe AGÉCO

ageco@groupeageco.ca

514 419-4770

www.groupeageco.ca

PROJECT INFORMATION

Project title	Environmental and Socioeconomic Life Cycle Assessment of the Quebec Auto Parts Recycling Sector
Commissioner	Mr. Simon Matte, CEO Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions du Québec (ARPAC) 37, rue de la Gare, bureau 101 Saint-Jérôme (Québec) J7Z 2B7
Financial contribution	Automotive recyclers of Canada (ARC) 134 Langarth Street East London, (Ontario) N6C 1Z5
Version	Final Translated Version
Project team	<p>Quantis</p> <p>François Charron-Doucet, Eng. M.Sc.A, Scientific Coordinator (francois.charron@quantis-intl.com)</p> <p>Edouard Clément, Eng. M.Sc.A., General Manager (edouard.clement@quantis-intl.com)</p> <p>Rémi Morcel, Jr.Eng., PGD Sust. Dev., Analyst (remi.morcel@quantis-intl.com)</p> <p>Groupe AGÉCO</p> <p>Jean-Michel Couture, M.Sc., Project Manager (jean-michel.couture@groupeageco.ca)</p> <p>Yasmina Chicha, M.Sc., Analyst (yasmina.chicha@groupeageco.ca)</p> <p>Simon Dostie, agr., M.Sc., Senior Analyst (simon.dostie@groupeageco.ca)</p> <p>Valérie Larmarche, agr., M.Sc., Senior Analyst (valerie.larmarche@groupeageco.ca)</p>
External reviewers	<p>Daniel Froelich, Ph.D. Professor, expert in vehicle ecodesign (daniel.froelich@ensam.eu)</p> <p>Caroline Gaudreault, Ph.D. Independent LCA consultant, chairman of the critical review committee (cgaudreault@ncasi.org)</p> <p>Susan Sawyer-Beaulieu, Ph.D. Research associate, expert in vehicle end-of-life management (susansb@uwindsor.ca)</p>

Acknowledgements

Quantis and AGÉCO would like to thank Susan Sawyer-Beaulieu, researcher at the University of Windsor, and the United States Center for Auto Research - Vehicle Recycling Program (USCAR - VRP) for their help during the data collection stage of this study. Thanks to their contributions, the study is based on highly reliable figures on vehicle dismantling in Canada.

Responsibility

The information contained in this report was obtained and/or derived from sources believed to be reliable. However, the authors and their respective firms are not responsible and shall not bear any costs that may arise out of the improper use of the information contained herein. The manner of use of the information is the sole responsibility of the ARPAC.

Executive summary

Context and objectives

The *Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions* (ARPAC), the only auto parts recycling association in Quebec (see box 1), sought to quantify the presumed environmental and socioeconomic benefits of using recycled car parts. In order to do so, the ARPAC called upon Quantis and Groupe AGÉCO to use LCA methodology to compare the environmental impacts and socioeconomic performances of three possible options for the replacement of an auto part at the end of its useful life:

- A new part manufactured by an original equipment manufacturer (OEM)
- A new imitation generic part
- A recycled part from a car that was in a light accident or at the end of its useful life

In order to carry out the mandate, Quantis and Groupe AGÉCO evaluated three part categories:

- A 4-cylinder engine (driving part)
- An automatic transmission (moving part)
- A front door (passive part)

Methodology

In order to adequately represent the environmental impacts of the three options available to a consumer in need of a spare part, it was necessary to define the function fulfilled by the studied parts. For this study, the function is therefore:

To provide replacement parts that will extend the lifespan of a vehicle in Quebec in need of repair to ensure it reaches 300 000 km.

In order to ensure the equivalence of the studied parts that carry out the function, certain assumptions were set out:

- None of the environmental impact of the "first life" of a recycled part was allocated to it. Only the impact of the part's dismantling for an end-of-life vehicle is considered as the start of its life cycle.

- The raw materials extraction, assembly and distribution stages are taken into account at the start of the life cycles of the new original equipment manufacturer (OEM) and generic parts.
- The use stage was modeled considering the energy required to overcome the parts' inertia in order to properly model the variation in tailpipe emissions due to the variation in parts weights between scenarios. The study considers that the use of a generic or recycled part in itself does not directly affect the fuel consumption of a vehicle.
- All scenarios consider the end-of-life management of a part dismantled from a vehicle stage. For the OEM and generic parts options, the end-of-life management of a part that will not be reused is within the boundaries of the systems, based on the assumption that the use of new parts entails the end of life of a part that could be reused. In the case of a recycled part, the end-of-life management occurs at the end of the part's useful life after reuse. Since all the studied systems include this process, it was excluded from the study boundaries. The exclusion does not impact the systems comparison. The shredding and end-of-life management of parts is therefore only modeled for the OEM and generic scenarios because, unlike recycled parts, they require additional raw materials for generation and treatment at the end of their useful lives.

The environmental impacts were evaluated according to five environmental damage categories: climate change, human health, ecosystem quality, resources and water withdrawal. This study complies with the ISO 14 040 and 14 044 standards as well as the UNEP/SETAC guidelines for social life cycle assessment.

Results and conclusions

The main results of the environmental segment of this study are presented for the engine in Figure 1-1. The other evaluated part categories present a similar profile.

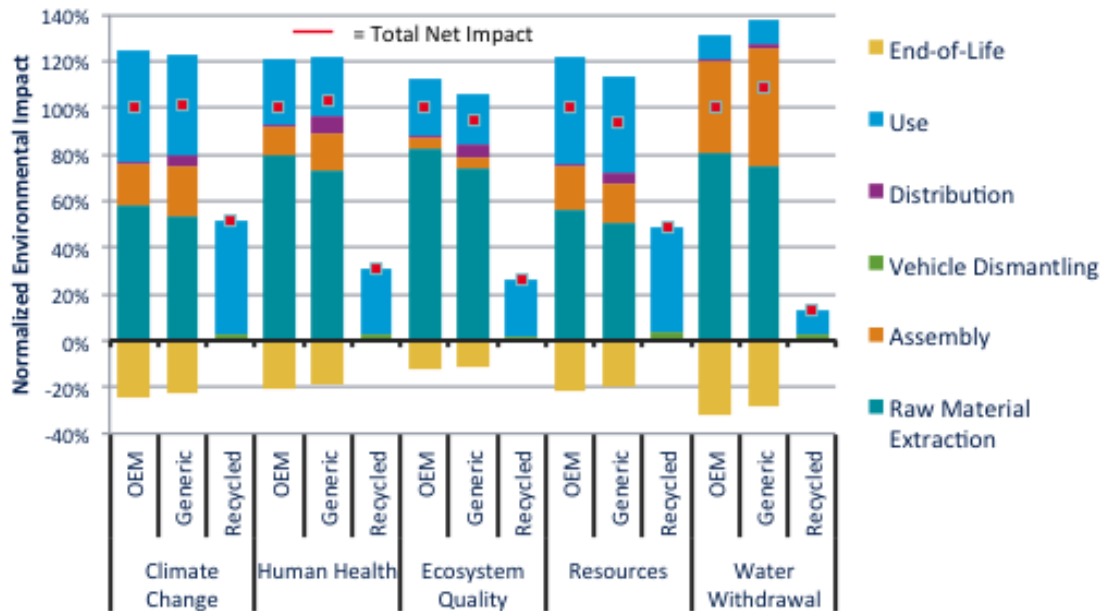


Figure 1-1: Comparison of normalized environmental impacts for the engines

This study concluded that the recycling of parts in Quebec is beneficial from an environmental and socioeconomic point of view for several reasons. In fact, by choosing recycled parts, consumers avoid the environmental impacts associated with the production of new similar parts. The impact of dismantling parts from an end-of-life vehicle can be regarded as essentially negligible as compared to the impact of new parts production.

In addition, the environmental benefits of parts recycling can be appreciated from a different perspective. A second life for new parts stretches the impact of their production over a longer period of time by extending the life of the parts that are still usable after the end of the useful life of the vehicle in which they were initially installed.

The majority of the parts' environmental life cycle impacts stem from gasoline combustion in vehicles. However, since the efficiency of the driving (i.e. engine) and mobile (i.e. transmission) parts is similar between the scenarios, this life cycle-stage alone is not sufficient to discriminate between the three procurement scenarios. However, for the recycled parts to generate an environmental benefit, recycled driving and moving parts must not cause excessive efficiency losses. Indeed, a total loss of efficiency of roughly 5% or an increase in friction of approximately 50% would be sufficient to render recycled parts unfavourable from an environmental perspective. In terms of passive parts such as a door, there is always a net environmental benefit to choosing a recycled part over a new part.

Installing a recycled part rather than a new OEM or generic part helps avoid the production of virgin materials and all the subsequent processes to produce a new part. This benefit was observed for all studied part categories (driving, moving and passive) and prevents, for example, the emission of approximately 1 050 kg CO₂eq for an average engine, 950 kg CO₂eq for a transmission and 225 kg CO₂eq for a door. It should be noted that, due to the use of average generic data and assumptions based on scientific literature, the values are not accurate measurements of the actual impact reduction associated with the use of recycled parts but rather provide an order of magnitude of the expected benefits.

However, this study does not differentiate the environmental impacts of new OEM and generic parts and therefore cannot determine the environmental benefit of using either of these two options.

From a socioeconomic perspective, the analysis shows that ARPAC members are companies that have implemented many socially responsible practices. This is especially the case in terms of health and safety (workers), facilities planning (local communities), commitment to sustainable development (corporate level), business ethics with suppliers (partners and suppliers), transparency and end of life management (consumers). An organization-wide code of conduct constitutes a significant contributor since it incites members to adopt many socially responsible practices.

The economic impacts of ARPAC member activities are also quite significant: on an annual basis, they directly and indirectly contribute up to \$81 million to Quebec's GDP, generating more than 1 700 direct and indirect jobs in the sector and providing tax benefits in the order of \$13 million per year for the various levels of government. Every dollar spent in Quebec to purchase recycled auto and truck parts from an ARPAC member injects \$0.43 into Quebec's economy.

Despite this good performance, there is always room for improvement. This is especially the case in terms of employee work conditions, cohabitation with the environment and consumer feedback. However, this socioeconomic assessment is a roadmap for the association and its members to improve performance over time.

The socioeconomic evaluation also highlights the risks associated with the supply of spare parts from the OEM and non-OEM generic sectors in the United States and China. It is clear from this analysis that the OEM replacement parts from the American sector are generally associated with

better socioeconomic performances as compared to the generic parts made in China. Purchasing parts from China is risky, especially when considering issues pertaining to the lack of competition and transparency in the industry and lower parts quality. These are areas of concern for ARPAC members and consumers.

Knowing that, for the most part, the parts that are recycled by ARPAC members are original OEM parts from the U.S. industry, it is safe to assume that the recycled parts will yield better socioeconomic performances than the generic replacement parts made in China.

Study limitations

Since only the environmental segment of this study was subject to review by an external committee, the ARPAC may use this report to communicate the environmental advantages of choosing recycled parts over new OEM and generic parts to the public. As for the social segment, the results of the socioeconomic study only concern the ARPAC and its members and are not representative of the entire industry. Only non-comparative communications on the sector's socioeconomic performance may therefore be communicated to the public.

Table of contents

Acknowledgements	v
Responsibility	v
Executive summary	vi
Table of contents	xi
List of tables	xii
List of figures	xiii
List of abbreviations and acronyms	xv
1 Introduction and context.....	1
1.1 Life cycle assessment	1
1.2 Context	1
2 Definition of the studied system and objectives.....	3
2.1 Objectives and scope of the study	3
2.2 Functional unit and reference flows	5
2.3 General description of the studied systems	8
2.4 System boundaries and life cycle stages	11
2.5 Data sources, assumptions and life cycle inventory (LCI) data	24
2.6 Evaluation framework.....	32
2.7 Interpretation.....	44
2.8 Critical review.....	49
3 Results and discussion.....	50
3.1 Environmental component.....	50
3.2 Socioeconomic component	70
3.3 Recommendations.....	89
4 Conclusion	91
5 References	93

Appendix A: Life cycle analysis (LCA) methodology	97
Appendix B: Raw results.....	108
Appendix C: Contribution analysis and data quality assessment.....	117
Appendix D: Critical review report.....	119
Appendix E: ARPAC member profiles.....	122
Appendix F: Socioeconomic assessment evaluation framework	130
Appendix G: Potential hotspot analysis evaluation framework	145
Appendix H: Detailed analysis of potential hotspots by supply chain	156

List of tables

Table 2-1: Functional unit parameters for the three studied scenarios	6
Table 2-2: Included and excluded processes.....	15
Tableau 2-3: Processes within and outside the boundaries of the sLCA	20
Table 2-4: Reference flows, data sources and assumptions.....	28
Table 2-5: Definitions of stakeholder categories	34
Table 2-6: Social issues of concern for each stakeholder category	36
Table 2-7: Members of the critical review panel	49
Table 3-1: Socioeconomic assessment indicators and evaluation scale.....	73
Table 3-2: Socioeconomic commitments by the ARPAC	75
Table 3-3: Breakdown of the economic impact linked to expenses of \$186.6M by ARPAC members in Québec in 2012 (in thousands of 2012 dollars)	80
Table 3-4: Comparison of impacts for Québec of generating \$100M by different industries	81
Table 3-5: Detailed assessment of the socioeconomic performance of ARPAC member businesses	82
Table 3-6: Results of the evaluation of potential hotspots ¹	85

Table 3-7: Analysis of potential hotspots identified in the alternative replacement parts supply chains.....	86
--	----

List of figures

Figure 1-1: Comparison of normalized environmental impacts for the engines.....	viii
Figure 2-1: Boundaries of the OEM and generic parts systems	13
Figure 2-2 : Boundaries of the recycled part system	14
Figure 2-3 Diagram of the car part industry supply chains.....	19
Figure 2-4: Scale of behavioural responsibility	39
Figure 2-5 : Simulation of production value.....	42
Figure 2-6: Semi-quantitative scale to evaluate the risks of negative impacts.....	44
Figure 3-1: Normalized environmental impacts for an average engine	50
Figure 3-2: Normalized environmental impacts for an average transmission.....	51
Figure 3-3: Normalized environmental impacts for an average car door	51
Figure 3-4: Total climate change impacts for the three spare engine scenarios	52
Figure 3-5: Detail of the climate change impacts for the OEM engine	53
Figure 3-6: Detail of the climate change impacts for the OEM engine in the raw materials extractions stage	54
Figure 3-7: Detail of the climate change impacts for the generic engine	54
Figure 3-8: Detail of the climate change impacts for the generic engine, distribution stage	55
Figure 3-9: Detail of the climate change impacts for the recycled engine.....	56
Figure 3-10: Contribution of the human health impact indicators to the use stage	57
Figure 3-11: Uncertainty analysis: engines	60
Figure 3-12: Uncertainty analysis: transmissions.....	61
Figure 3-13: Uncertainty analysis: car doors.....	61
Figure 3-14: Sensitivity analysis: variation of OEM engine parameters	63
Figure 3-15: Sensitivity analysis: variation in generic engine parameters	64
Figure 3-16: Sensitivity analysis: variation of the recycled engine parametres	65

Figure 3-17: Sensitivity analysis: additional friction losses in the transmission.....	66
Figure 3-18: Sensitivity analysis: increase in tailpipe emissions in the use stage	67
Figure 3-19 : Sensitivity analysis: initial boundaries of the recycled parts system.....	68
Figure 3-20: Sensitivity analysis: modified boundaries of the recycled parts system.....	68
Figure 3-21: Sensitivity analysis: boundaries of the recycled parts system, normalized climate change impacts for the engine	69
Figure 3-22: Average socio-economic performance of ARPAC member businesses	72

List of abbreviations and acronyms

ARPAC	Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions Inc.
CAPA	Certified Auto Parts Association
CC	Climate change
CO	Carbon monoxide
CO ₂	Carbon dioxide
DALY	<i>Disability-adjusted life year</i>
GWP	Global warming potential
ISO	International Organization for Standardization
ISQ	Institut de la statistique du Québec
LCA	Life cycle assessment or life cycle analysis
LCI	Life cycle inventory
LCIA	Life cycle impact assessment
NO _x	Nitrous oxides
OEM	Original equipment manufacturer
PAH	Polycyclic aromatic hydrocarbons
PDF.m ² .an	Potentially disappeared fraction in a given area over a specific period of time
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry
sLCA	Social life cycle assessment
SO _x	Sulfur oxides
UNEP	United Nations Environment Programme
USCAR - VRP	United States Center for Auto Research - Vehicle Recycling Program

1 Introduction and context

1.1 Life cycle assessment

The increasing awareness of the importance of more sustainable development and the potential impacts that products and services can have on the environment have given rise to numerous methods to help understand, quantify and reduce these impacts. Life cycle assessment (LCA), a method that complies with the 14040-14044 standards of the International Standards Organization (ISO), is one of the only tools to comprehensively and simultaneously evaluate several types of environmental impacts. LCA is an internationally recognized approach that evaluates the potential human health and environmental impacts of products and services throughout their life cycle, from the extraction of raw resources to end-of-life management, including transport, production and use. Among other applications, LCA may be used to identify potential improvements to the environmental performance of a product or service at all life cycle stages and support the decision-making process and communications and marketing initiatives.

Like environmental impacts, the socioeconomic performance of a product or service throughout its life cycle may also be evaluated using social life cycle assessment (sLCA). An sLCA focuses on corporate behaviours and the relationship between a company and its stakeholders, most notably employees, commercial partners and local communities. The tool aims to determine a business' level of social responsibility through a series of socioeconomic indicators linked to social issues, including working conditions, community involvement, compliance with environmental standards and regulations, procurement practices and the contribution to economic development. SLCA may also be used to determine whether a supplier is engaging in high-risk behaviour in order to open a dialogue to improve the situation and promote more socially responsible practices.

1.2 Context

The *Association des Recycleurs de Pièces d'Autos et de Camion* (ARPAC), Québec's only auto parts recycling association (see box 1), sought to quantify the presumed environmental and socioeconomic benefits of using recycled car parts. In order to do so, the ARPAC called upon Quantis and Groupe AGÉCO to use LCA methodology to compare the environmental impacts and socioeconomic performances of three possible options to replace an auto part at the end of its service life:

- A new part manufactured by an original equipment manufacturer (OEM)
- A new generic part
- A recycled part from a car that was in a light accident or at the end of its service life

Quantis and Groupe AGÉCO therefore evaluated three part categories:

- A 4-cylinder engine (driving part)
- An automatic transmission (moving part)
- A front door (passive part)

The three parts were selected because they are the ARPAC's top sellers. Also, they are driving, moving and passive parts, respectively, and therefore represent the full range of possible applications in vehicle movement, making it possible to determine a broad vision of the association's most popular part categories and determine related trends.

The study complies with the ISO 14040-14044 standards. A committee of LCA and automobile industry experts provided a critical review of the report to validate the methodology and findings. The socioeconomic component of the study was conducted according to the *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products* published by the United Nations Environmental Programme (UNEP) in collaboration with the Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) (UNEP/SETAC, 2009) but was not reviewed by the critical review committee.

The report details:

- The goal and scope of the study (chapter 2)
- The results of the environmental and socioeconomic assessments, the interpretation of the results and recommendations (chapter 3)
- The study conclusions

In Québec, over 350 recycler-sellers licensed by the Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ) list auto parts recycling for resale as their main business activity. Among them, 83 are members of the *Association des recycleurs de pièces automobiles de pièces d'autos et de camions* (ARPAC). The ARPAC is the only association of auto recyclers in Québec. Established in the early 1970s, the organization aims to be the leader in high-quality, controlled-origin recycled car and truck part sales and respect the environment. The association and its members were therefore at the forefront of the shift towards environmental consciousness and sustainable development.

ARPAC members provide many services: vehicle dismantling, recycled parts resale, mechanical repairs, metal recovery and recycling and tire, damaged vehicle and generic part sales. The association and its members operate in regions across Québec.

Sources: ARPAC website [<http://arpac.org/>] and CSMO-AUTO (2010)

2 Definition of the studied system and objectives

This chapter presents the study model that defines the methodological framework that all subsequent life cycle stages must comply with. This model meets the ISO 14 040 (2006a) and ISO 14 044 (2006b) standards and the guidelines for the social life cycle assessment of products set out by UNEP/SETAC (2009).

2.1 Objectives and scope of the study

The study aims to evaluate the environmental and socioeconomic performances of three possible procurement options to replace an auto part at the end of its service life:

- A new part manufactured by an original equipment manufacturer (OEM)
- A new generic part
- A recycled part from a car that was in a light accident or at the end of its service life

The study is divided into two sections focused on the environmental and socioeconomic aspects. First, the **environmental component** will analyse and quantify the potential environmental impacts of three (3) part categories—a 4-cylinder engine, an automatic transmission and a front door—for each procurement option.

More specifically, the objectives of the environmental component of the study are to:

- Determine which of the three procurement options generates the least environmental impact
- Identify the life cycle that generates the most environmental impact and actions to mitigate this impact
- Set out key points that could be communicated to ARPAC members and clients as part of the study's communications plan

The section will therefore:

- Detail and compare the environmental profiles of the life cycles of all nine (9) studied systems (three options for each of the three procurement options)
- Include a contribution analysis in order to identify the systems' key parameters
- Evaluate the influence that certain key variables such as age, main material of part, mass, part life expectancy and manufacturing plant location may have on the overall environmental impact

According to ISO-14040, critical reviews are optional when the results are for internal use by the study's commissioner. However, the review constitutes an important step to ensure the validity of results that are meant to support public communications (e.g. environmental product declarations (EPDs) or publicly released comparative product assertions).

The results of the environmental component of the study will serve as a basis for comparative assertions that will be made public by the ARPAC. The report will be available in its entirety to members of the public and serve as the basis for all of the ARPAC's communication. For these reasons, an external panel will critically review the study. For more information on the review process, refer to section 2.8 of this report.

The second component of this report, the **socioeconomic segment**, aims to evaluate the socioeconomic performances of the auto-part replacement sector for each of the studied scenarios.

More specifically, the objectives of the social life cycle assessment are to:

- Draw up a socioeconomic profile of ARPAC's members
- Estimate the economic benefits associated with ARPAC's activities
- Evaluate the sector's socioeconomic performance using the sLCA approach:
 - Evaluating the socioeconomic performances of ARPAC's members
 - Analysing the social hotspots of the life cycles of the replacement parts
- Provide the ARPAC with recommendations to support its communication strategy

The methodologies and tools used to complete the socioeconomic section of the study are detailed in section 2.6.2. Since the results outlined in the section are not intended for comparative assertions, they are not subject to the external review process.

2.2 Functional unit and reference flows

2.2.1 Function and functional unit

The definition of the studied function and functional unit (FU) is one of the key elements of a life cycle assessment. Since LCA is a holistic approach that analyses environmental and socioeconomic performances throughout a product's life cycle, it is essential that both the function and functional unit help draw a portrait as true to reality as possible for all three options.

It is widely known that a significant proportion of the environmental impacts associated with the life cycles of vehicles stem from the use phase (Castro et al. 2001). For this reason, it is necessary to evaluate whether the different replacement part options that are considered impact the use phase by including it within the study boundaries and defining a functional unit accordingly.

In order to properly model the use scenarios, realistic assumptions of the total number of kilometres traveled by the vehicle at the time of the part change and at the end of its useful life must be set out. According to the SAAQ (Société de l'assurance automobile du Québec, 2010), in Quebec, the average vehicle is 7.1 years old, travels about 19 000 km a year and has an expected lifespan of 300 000 km. Therefore, this study assumes that the average car on the road has an average mileage of 135 000 km.

A car's mileage when a repair is required will vary depending on the type of part that must be replaced. It is difficult to evaluate the life expectancy of a part because it can vary greatly depending on the vehicle's operating conditions. This study relies on data from a study of a number of 1990s North American models (Spitzley et al. 2005). The study results indicate that the average lifespan of an engine block is 250 000 km and that of a transmission is 125 000 km (average data of the value intervals). With regards to the front door, it is assumed that a replacement is required after an accident to the average Quebec vehicle described earlier. These values are used to define the distance in the functional unit for each part.

Therefore, the function is:

To provide replacement parts to extend the lifespan of a vehicle in Quebec in need of repair to ensure it reaches 300 000 km.

The functional unit, which is common to the environmental and social components of this study, is:

To provide replacements parts to extend the lifespan of a vehicle in Quebec in need of repair by x km to ensure it reaches 300 000 km by providing replacement parts.

Variable x is the distance that the vehicle will travel before the end of its life at 300 000 km and differs from one part category to another but not according to the procurement option. In other words, all engines, regardless of whether they are new or used, will travel the same distance. But the distance is different than the distance traveled by the door or transmission (see Table 2-1).

In addition to providing spare parts, the used vehicle parts sector manages all of the auto parts that are at the end of their useful lives. This could be defined as a secondary function of the recycled part option. In order to ensure functional equivalence between all of the studied options, the study boundaries must be extended to allow for the OEM and generic parts to fulfill this secondary function. Since recycling is the most probable fate of a part that is not fit for reuse, the boundaries of both new parts scenarios should include used part recycling. However, since the used part will be recycled at some point regardless of whether or not it is reused, the process is similar for all systems and can therefore be simplified and excluded from the system boundaries (See section 2.4.1 for further details on the study boundaries).

2.2.2 Reference flows and performance characteristics

Table 2-1 presents all the parameters required to define the functional unit for each studied replacement part.

Table 2-1: Functional unit parameters for the three studied scenarios

Part	Km to travel to reach 300 000 km (x)	Number of required parts
Engine	50 000	1
Transmission	175 000	2
Door	165 000	1

The *distance to travel* column presents the difference between an average vehicle's lifespan and an average part's lifespan (engine and transmission) or its mileage at the time of an accident requiring a replacement door. The number of parts required to fulfill the function is calculated using Spite et al. (2005). With this data, it was found that, in order to reach 300 000 km, the average car will require one extra engine and two extra transmissions. As for the door, it is assumed that it must only be replaced once.

It should also be noted that the lifespan expectancy of all three part options (OEM, generic and recycled) are considered equal by default in this study. The assumption is based on the fact that a thorough inspection of all recycled parts is performed on all parts that are sold, ensuring that only top-quality parts are available on the market. The study therefore supposes that the lifespan of the parts is the same from one scenario to the next and that the same amount of parts is required to fulfill the function. Since the age of the used parts and the quality of the generic ones can vary significantly, the assumption was verified through a sensitivity analysis.

Since it can easily be assumed that there is a very low demand for parts from a 300 000 km vehicle, it is reasonable to suppose that the parts installed in the vehicle will be used exclusively by the vehicle itself and disposed of (and not reused) at the end of the vehicle's useful life. Once again, the influence of this modeling choice was analysed through a sensitivity analysis.

In keeping with the conclusions of Kim et al. (2003), this study assumes that the use of used parts does not lead to the degradation of fuel consumption and therefore does not lead to additional releases of CO₂. However, Kim et al. (2003) and Austin et al. (2001) point out that aging vehicles—the source of parts for the used parts market—can emit up to three (3) times more polluting emissions such as carbon monoxide (CO), nitrous and sulphuric oxides (NO_x, SO_x), polycyclic hydrocarbons and particulate matter. However, Zachariadis (2001) concluded that these increased emissions mainly stem from the degradation of the catalytic converter and the efficiency of the emissions control system. This study therefore assumes that all three procurement options offer the same performance during the use stage, which is included in order to account for reduced fuel consumption due to the use of lighter generic parts that, in turn, reduce the amount of fuel required to travel a given distance.

All of these assumptions were evaluated through sensitivity analyses. Please refer to section 2.5 for further details on the hypotheses used to quantify the reference flows.

2.3 General description of the studied systems

The car parts market is divided in two main segments: the original equipment market and the aftermarket. The first includes all activities related to the design, engineering and manufacturing of parts for new car assembly lines. The segment was not studied in this LCA.

The second segment, on which the study is focused, comes into play when a part breaks or a serious accident occurs and repairs are required to replace the original parts in the vehicle. Depending on the vehicle's warranty, the owner's insurance policy and the state of the vehicle, the owner has these three procurement options:

- A new part manufactured by an original equipment manufacturer (OEM)
- A new imitation generic part
- A recycled part from a car that was in a light accident or at the end of its useful life

Each of the replacement options has unique characteristics that have an incidence on their respective overall environmental impacts and socioeconomic performances. The life cycle stages included in this study are:

- **For the OEM and generic parts:** Raw materials extraction and parts manufacturing, assembly, distribution, use and end of life.
- **For the recycled parts:** Disassembly of the part from the original vehicle, distribution, use and end of life.

Given the specificities of the evaluation framework used in sLCA, the life cycle stages included in the socioeconomic section of the study will slightly differ from those defined for the environmental component. See section 2.4 for detailed information on the inclusions and exclusions for both sections.

2.3.1 Parts procurement options

OEM parts

Original equipment manufacturer (OEM) parts are produced by one of the main auto manufacturers or a subcontractor. The manufacturing generally occurs within 100 km of the assembly plant. Even though the Detroit and Great Lakes region is in decline, more than 50% of the original equipment manufacturers remain in the area (Klier et al. 2008). However, original parts import is on the rise, notably from China where many OEMs have invested in recent years. According to a 2011 report by the Bureau of

Transports of the United States Department of Commerce (USDC, 2001), auto parts import increased by 44% in 2010 as compared to 2009, while imports from China rose by 35% in the same period.

The parts, which are normally identical to those installed in new cars, are generally more expensive than generic parts and are preferred by users whose vehicles are still under the manufacturer's warranty or who want quality new parts.

Generic parts

Generic parts (also known as jobbers or non-OEM parts) are parts produced by manufacturers that are not OEMs. In North America, auto sector patents normally have an expiry date of 7 to 20 years. During this period, no organization can copy or legally sell patented parts. When the protection period is over, manufacturers can legally produce and sell the parts at a lower cost as long as they meet the quality standards set out by the OEM regarding design, assembly and material selection. The parts are not distributed through the same network as the OEM parts, even though the same company may manufacture them. Generic parts differ from OEM parts chiefly because they are:

- Cheaper¹
- Generally lighter (CAPA, 2011)
- Of varying quality and sometimes made of lesser quality materials
- Often manufactured in Asia or South America

According to the Certified Automotive Parts Association (CAPA, 2011), an American auto parts manufacturer association, 75 to 80% of the generic parts used by mechanics in the United States do not meet the requirements of the association's generic parts quality certification program. According to the study, nearly 90% of the parts did not fulfill CAPA's comparability criteria to OEM parts and showed many notable deficiencies, including thinner sheet metal, lower breaking stress, absence of reinforcement rods, lower quality material, smaller weld points and the lack of galvanization on cosmetic parts. Furthermore, since the parts are produced in Asia, it is difficult to verify the social conditions under which they are manufactured.

This study supposes that the generic parts are 10% lighter and do not require additional replacement as compared to OEM parts. The influence of the modeling decisions was analysed through a sensitivity analysis.

¹ According to a study commissioned by the Alliance for American Insurers (AAI), OEM parts are, on average, 60% more expensive than generic parts.

Recycled parts

Most of the time, recycled parts are, in fact, OEM parts from a wrecked car or a car that is at the end of its useful life¹. The parts are dismantled, cleaned, inspected, lightly reconditioned (if necessary) and stored before being sold and delivered.

The main difference between these parts and the OEM parts is that they do not require any extraction of raw materials or manufacturing because the steps already occurred during the initial life of the parts. Based on the conclusions of Kim et al. (2003), this study assumes that the performance of the recycled parts is equal to that of the OEM parts. Furthermore, since the used parts are thoroughly inspected before being sold in an effort to ensure that only top-quality parts are put on the market, this study also assumes that the used parts have the same lifetime expectancy as new parts. The influence of these modeling decisions was analysed through a sensitivity analysis.

2.3.2 Part categories

This study evaluates three types of parts with well-defined functions in order to provide a comprehensive portrait of all the types of parts that could be replaced in a vehicle.

- The engine: a driving part that creates motion
- The automatic transmission: an active/moving part that transmits motion to the wheels
- The door: a passive/non-moving part that is not involved in the motion of the vehicle

Based on the definition of Burnham et al. (2006), the parts are made up of different components.

Engine

- Engine block
- Cylinders
- Injection system
- Air intake
- Ignition system
- Alternator
- Pumps and tanks associated with the lubrication system

¹ ARPAC, personal communication with Mr. Simon Matte, September 11, 2012.

Transmission

- Gearbox
- Torque converter
- Controls

Door

- Outer body panel
- Glass
- Mirror
- Insulation
- Trim
- Speakers
- Switch panels
- Inner and outer handles

The part masses, material types and other reference flows are detailed in section 2.5.

2.4 System boundaries and life cycle stages

System boundaries

The system boundaries are used to identify the stages, processes and flows that will be considered in the LCA. They include: 1) all the activities that are related to the study objectives and 2) all the processes and flows that significantly contribute to the potential environmental impacts or that could have an incidence on the overall socioeconomic performance of the system.

2.4.1 Environmental segment

Figures 2-1 and 2-2 illustrate the general boundaries of the studied systems for the environmental component. Included and excluded flows and processes are presented in Table 2-2. The studied system for the socioeconomic component, which is slightly different than the environmental component, is described in section 2.4.2.

It should be noted that, due to the comparative nature of this study, many life cycle stages that are identical from one scenario to the next can be excluded. Since the end-of-life management of vehicles is highly regulated in Quebec and vehicle depollution is mandatory before cars and trucks are sent for

shredding/metal recycling, depollution cannot only be associated with recycled parts. Indeed, opting for a new part rather than a used part does not yield more car depollution in the province. Since the three scenarios do not generate the same amount of depollution, it is safe to assume that the depollution processes can be excluded from the boundaries of the study.

A similar logic was applied to the end-of-life environmental impacts of the recycled parts. Since reusing a part only momentarily diverts the part's ultimate end-of-life, it is assumed that the part will ultimately be shredded and recycled for its metal just like all the parts that are disassembled from a vehicle but never reused. However, the use of a new part rather than a recycled one leads to the premature shredding of a part that could have been reused. In sum, for all three scenarios, a part from an end-of-life vehicle will be discarded, shredded and recycled/buried. Since the life cycle stage is common to all scenarios, it was excluded from the system boundaries. Only the end-of-life of OEM and generic parts were modeled because added materials must be processed at the end of life of these parts by the shredders. Additional potential environmental impacts and benefits are generated and must therefore be included in the study.

Distribution by a local distributor to repair shops was also excluded because it is considered similar from one scenario to the next.

In all sub-systems, identifiable upstream processes are included in order to provide the most complete picture. For example, in the case of the energy used for transport, emissions from fuel combustion are considered along with the processes and materials needed to produce the fuel, thus ensuring that the production lines of all the inputs are studied from cradle to grave.

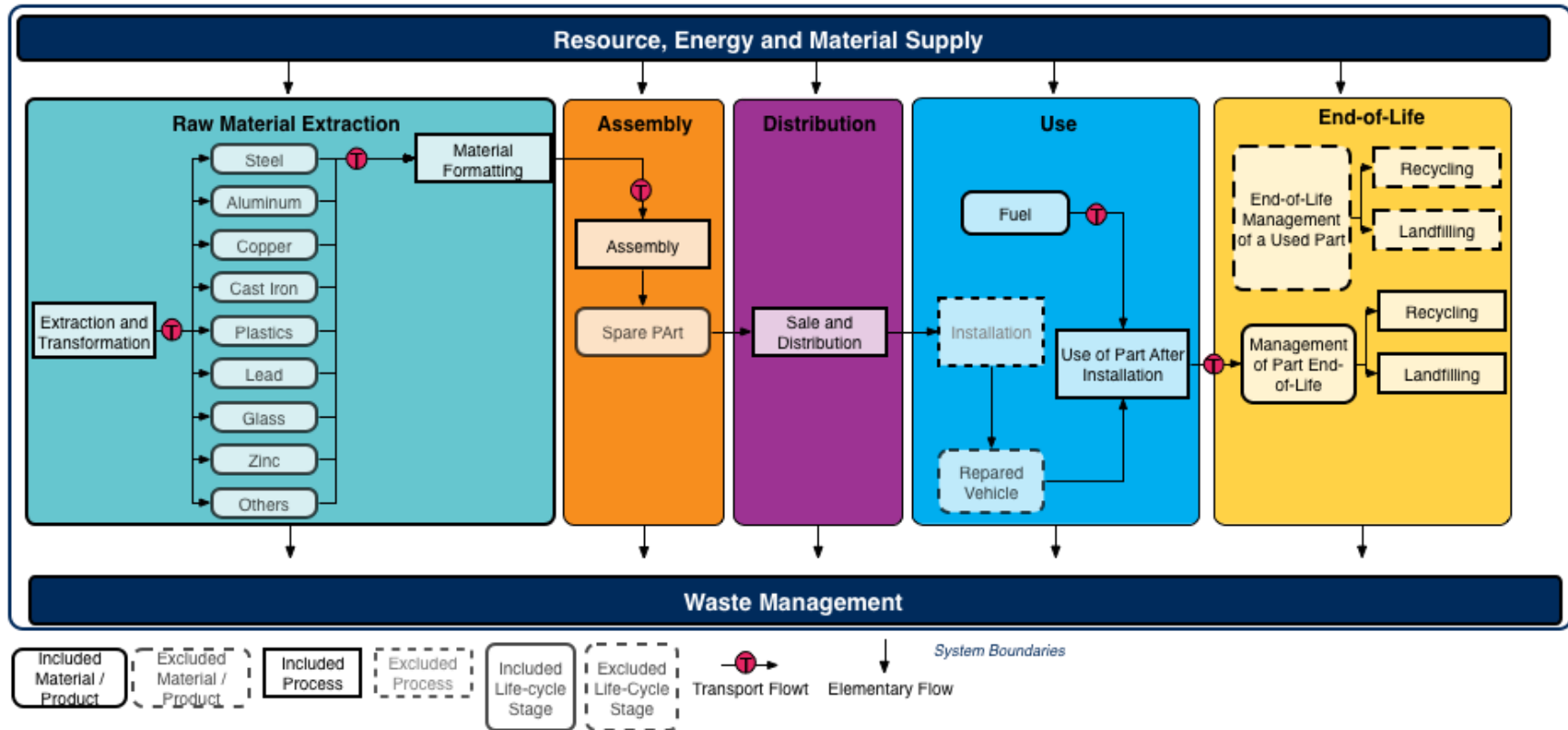


Figure 2-1: Boundaries of the OEM and generic parts systems

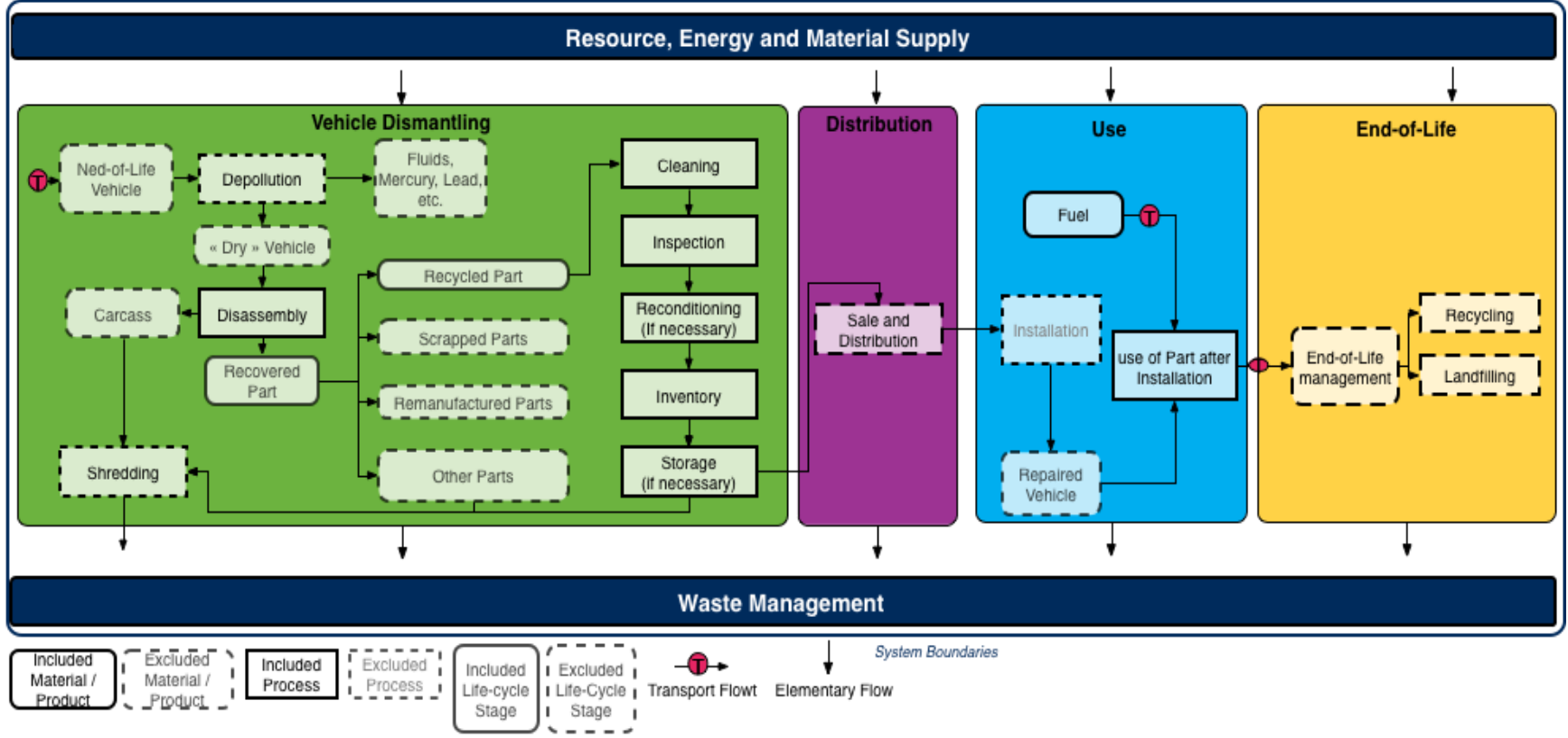


Figure 2-2 : Boundaries of the recycled part system

Table 2-2: Included and excluded processes

Life cycle stages	Study boundaries	
	OEM and Generic	Recycled
Raw materials extraction	Included: Extraction, transportation and processing of raw materials needed to manufacture the part and materials formatting.	-
Assembly	Included: Spare parts assembly	-
Vehicle dismantling	-	Included: Parts dismantling, cleaning, inspection, inventory, refurbishing and storage. <i>Excluded: All recovery stages (fluids, lead, mercury, etc.) shredding and other end of life vehicles treatments. These steps are not directly related to parts resale and would take place even without parts recycling since they are required under law.</i>
Distribution	Included: Distribution from the manufacturing location to the local distributor <i>Excluded: Distribution from the local distributor to the repair shop</i>	<i>Excluded: Distribution from the local distributor to the repair shop</i>
Use	Included: Marginal fuel consumption associated with the part	Included: Marginal fuel consumption associated with the part
End-of-life	Included: New part end-of-life management <i>Excluded: Dismantled part end-of-life management</i>	<i>Excluded: Recycled part end-of-life management</i>

Allocation rules

The processes that lead to the production of by-products were modeled using mass allocation. This is the case for the disassembly of the vehicle required to produce recycled parts, for which it was assumed that the proportion of impacts generated at the stage and allocated to each dismantled part is proportional to the weight of the vehicle. The same allocation rule was used for OEM and generic parts assembly.

In terms of the end-of-life environmental impacts of the OEM and generic parts, ferrous metals are considered recycled at a rate of 92% and non-ferrous metals at 80% (Sawyer-Beaulieu, 2009). The allocation of the impacts and benefits of metal recycling was avoided by extending the system boundaries. The impacts associated with the transport and recycling of end-of-life metals are within the scope of the study, and a credit for the offset production of virgin metals through the use of recycled metals is also included within the boundaries. This credit includes the extraction, transport and processing of ore to the stage at which the metal reaches a quality comparable to that of the recycled metal. In order to ensure the coherence of the system boundaries, in this study, the metals used in the production of new parts were considered to be of 100% virgin origin. The portion of metals that are not recycled and all other materials were considered shredded and disposed of in accordance with current management practices for automotive shredder residue.

Cut-off criteria and treatment of missing data

The cut-off criteria are used to decide whether additional research is needed to account for unknown processes and reference flows.

These criteria are implemented by evaluating mass, primary energy and environmental relevance. A cut-off criterion of 1% is applied to the primary mass and energy, which means that the process or reference flow is neglected if it reaches less than 1% of the total known mass or primary energy. This is generally based on past experience, a quick calculation or expert judgment. The process or reference flow is not overlooked when it involves substances with potentially significant environmental impacts (i.e. environmental relevance).

All processes for which reliable data are available are taken into account, even if their contribution is less than 1%. In some cases, approximations and expert judgments were used to compensate for the lack of data.

Based on these cut-off criteria, the impacts associated with the following processes are not evaluated in this study:

- Infrastructures (buildings, roads, etc.)
- Recycled parts inspection
- Employee commuting to repair shops and manufacturing plants

Because cut-off rules were applied consistently across all systems in the study, the impact on the comparative results is expected to be negligible.

2.4.2 Socioeconomic component

The system differs slightly between a social and an environmental LCA. The distinction firstly stems from the fact that a sLCA is more focused on the behaviours of the organizations involved in the life cycle of a product rather than the impacts of the product's intrinsic properties. The system must therefore be described in its physical (section 2.4.1) and human dimensions from the point of view of the stakeholders involved in the different processes. The second difference pertains to the system boundaries. In order to access and simplify the data, the scope of application of an sLCA system is generally limited to the most significant and relevant value chains and organizations. In an environmental LCA, the system is more complete and includes all non-negligible processes.

In order to map the system, practitioners must describe the value chains involved in manufacturing the replacement parts, define the main stages that must be taken into account and identify the organizations involved at each stage.

Description of the value chains

The companies that supply the inputs and services required to produce and commercialize a product make up the value chain. Determining the value chains therefore directly depends on the items and services used to manufacture and sell the product defined by the functional unit. The description of the value chain makes it possible to identify the businesses that are directly and indirectly involved in the life cycle of a product and, as such, the different stakeholders linked to these businesses.

Figure 2-3 illustrates the automobile industry supply chain. As explained in section 2.3, the car parts market can be divided into two main segments: the original equipment market and the secondary market. The structure of the supply chains is similar. Both markets are made up of supplier tiers. In general, tier 3 includes the suppliers that extract and supply the raw materials to tier 2 manufacturers

that, in turn, supply car manufacturers (original equipment market, tier 1) and distribution/repair centres (secondary market, tier 1). However, the classification is somewhat flexible. Several vehicle manufacturers also manufacture parts, though the practice is becoming less and less common. In addition, several parts manufacturers are intermediaries that supply other parts manufacturers that then distribute the parts to car manufacturers (tier 1).

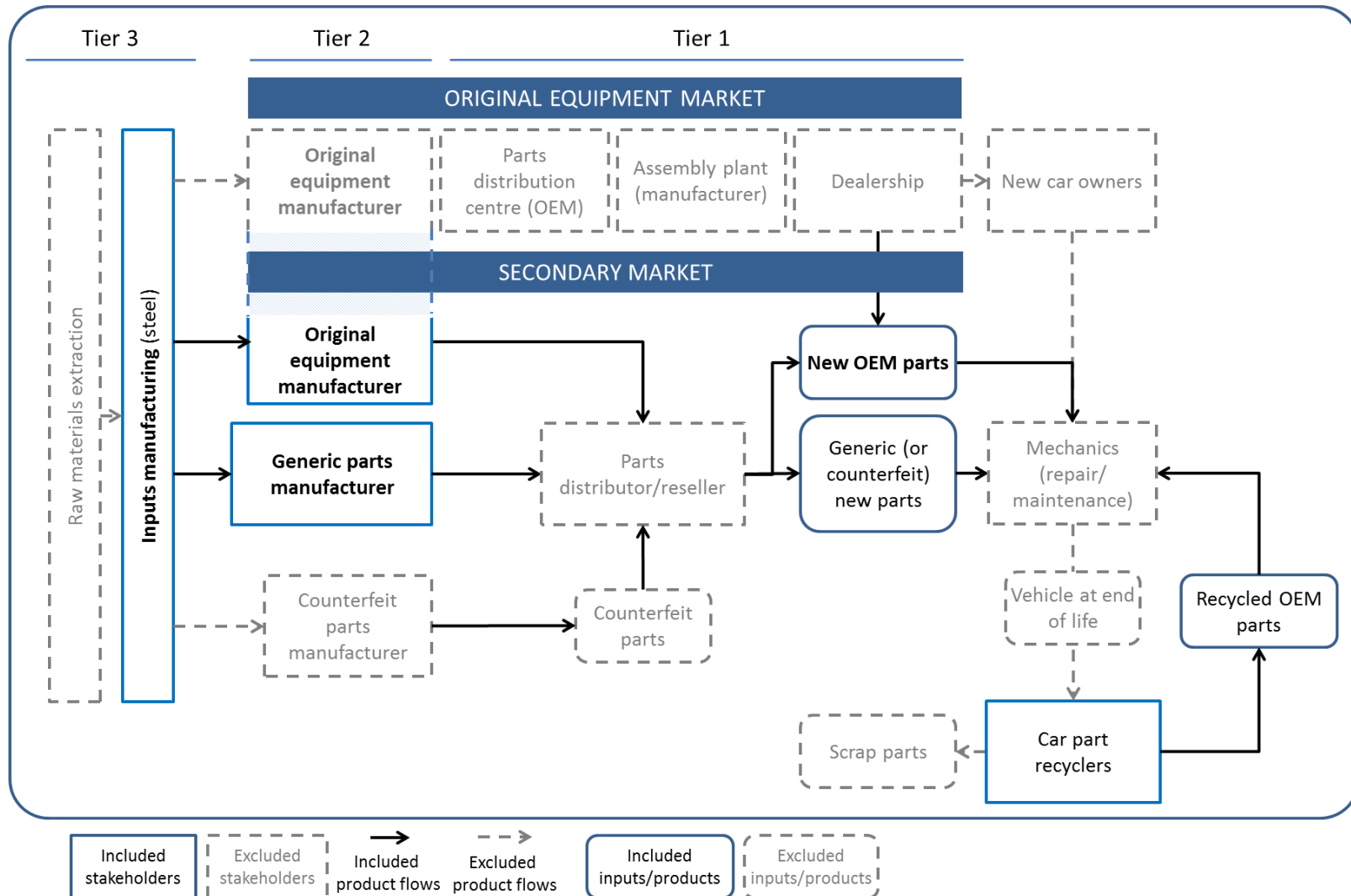


Figure 2-3 Diagram of the car part industry supply chains

The socioeconomic analysis only includes replacement parts on the secondary market. The value chain of the original equipment market was therefore excluded. The evaluation explores three replacement parts supply scenarios: new original equipment manufacturer parts (OEM), generic parts (N-OEM) and recycled parts. For evaluation purposes, it was established that each part originated from a specific and simplified value chain characterized by 1) the nature of the processes that make up the chain, 2) the type of stakeholders that carry out the processes and 3) the geographic location where the processes occur. It should be noted that the socioeconomic component did not distinguish between the types of parts from the supply chains (engine, transmission, door) since the evaluation is focused on the manufacturing organizations and not the parts themselves.

The included and excluded processes are described in the table below based on the main stages in the life cycles of replacement parts.

Tableau 2-3: Processes within and outside the boundaries of the sLCA

Life cycle stage	Study boundaries	
	OEM or generic parts	Recycled parts
Raw materials extraction	<i>Excluded: Raw materials extraction processes towards input (steel) manufacturers</i>	-
Input (steel) manufacturing	Included: Processes to manufacture the input (steel) for spare car part manufacturers in the United States and China	-
Parts manufacturing	Included: OEM parts manufacturing in the US and generic parts manufacturing in China <i>Excluded: Counterfeit parts manufacturing in China</i>	Included: Car dismantling and parts recycling by ARPAC members
Distribution	Included: Replacement parts distribution and sale to users in the US	Included: Recycled replacement parts distribution and sale to users in Québec
Use	<i>Excluded: Use of spare car parts in the US</i>	<i>Excluded: Use of recycled replacement parts</i>
End of life	<i>Excluded: End-of-life management of car parts</i>	<i>Excluded: End-of-life management of recycled car parts</i>

As in the environmental component, the value chain of the recycled replacement parts begins with the dismantling of damaged cars and vehicles at the end of their service lives by ARPAC members and includes the distribution and sale of the parts to the final user. The value chains for the OEM and generic parts include input manufacturing (specifically steel) and exclude raw materials extraction.

These choices were chiefly made to simplify and ensure the representativeness and relevance of the study. Steel is a major input used to manufacture the three types of parts assessed in the LCA (see Table 2-4). It is common to and representative of the study scenarios. Raw materials extraction was not taken into account because it is outside the **sphere of influence**¹ of the car parts industry, since sector stakeholders maintain no or few ties with suppliers (unlike steel plants, which often work in collaboration with parts manufacturers to develop new types of steel²).

The distribution stage—the marketing network through which the parts are sent to users—is taken into account in the three study scenarios, but the use and end-of-life management stages are not. These choices are driven by the aim of the socioeconomic component to evaluate the performances of the three replacement parts streams from manufacturing to use based on stakeholder behaviours. However, in the assessment, the users—and especially the consumers—are considered as stakeholders impacted by the practices of the organizations that make up the studied value chains (see section 2.6.2).

¹ The sphere of influence is the scope (in a geographic and/or functional sense) within which an organization's political, contractual and economic relations may influence the decisions and activities of people or other organizations (AFNOR 2010, translation).

² Based on examples of collaborations documented in the literature (e.g. *Du meilleur acier pour Mercedes et Chrysler* at http://www.moteurnature.com/actu/uneactu.php?news_id=1954).

The next stage aims to determine the main stakeholders involved in the processes that are considered in the study:

- The **steel plants** that manufacture and supply the steel input to car parts manufacturers (OEM and generic);
- The **original equipment market (OEM) parts manufacturers**¹, which produce new parts according to car manufacturer standards and distribute them to users via dealerships, resellers and distributors;
- The **generic parts (N-OEM) manufacturers**, which are independent businesses that produce and distribute new legal parts of often lesser quality via distributors and resellers;
- The **car parts recyclers** (ARPAC members) that dismantle cars at the end of their service lives and then resell the recycled parts to users.

One of the realities of the car parts market is the existence of a counterfeit parts market for replacement parts that do not meet manufacturer standards and which are sold illegally. It constitutes a major issue on the secondary car parts market. In 1997, the US Federal Trade Commission estimated that the counterfeit market cost the American automobile industry \$3B annually. In 2011, another study estimated the cost at \$45B in the United States alone (Department of Commerce 2011).

For the most part, counterfeit parts are simple parts such as brake pads and shoes, steering transmissions, air filters, spark plugs, windshield wipers and interior accessories. The finger has often been pointed at China, which is the main exporter of counterfeit parts (80%), but Taiwan, India, Malaysia and Thailand also distribute their fair share. The counterfeit parts are often sent out in packaging that mimics the original manufacturers' and exported through the same channels as the generic parts. The global counterfeit car parts market was estimated at \$45B in 2011—an increase of \$12B as compared to 2008 (Haley 2012). In contrast, in 2010, the US spare car parts market was valued at \$190B (Department of Commerce 2011).

Neither the counterfeit parts nor the counterfeit parts manufacturers are taken into account in this study. However, their distribution network is included in the analysis because it is associated with the generic parts market, especially with regards to the parts imported from Asia.

¹ Original parts manufacturers operate in the OEM and secondary markets.

Indeed, the geographic dimension plays an important part in evaluating a market's socioeconomic performance. Depending on the region or country in which the activities take place, the regulatory framework and the nature of the social issues that are to be assessed may vary considerably and therefore influence the evaluation of the socioeconomic performance of the related businesses and sectors.

In this regard, the replacement parts market is increasingly characterized by the globalization of its activities. While, historically, automobile manufacturers produced their own parts on their own territory, they now contract out the bulk of these activities to independent manufacturers¹. These businesses—some of which are large-scale enterprises—produce parts for different manufacturers and operate in several markets (Klier et Rubenstein 2008). While their production sites are generally located near the car manufacturers' installations, today, an increasing number of parts are imported to the US, especially from Mexico, Canada and China. In 2010, car part imports totalled over 32% of the US market (6% from China)—a 35% increase as compared to 2009 (Department of Commerce 2011)².

It is important to note that global trade is not specific to the generic car parts market. Many OEM manufacturers have subsidiaries in several countries, including China, where partnerships have been established with local businesses (Haley 2012). A new OEM part may therefore be manufactured in China and imported to Canada or the US. By the same token, a generic part may be produced in the US by a Chinese supplier (Haley 2012). As discussed in Klier and Rubenstein (2008), the operations and structure of the car parts market have become very complex and remain scarcely documented.

The evaluation of the socioeconomic performance of the value chains is therefore limited to three geographically representative scenarios:

- A **new original equipment manufacturer (OEM) part** made from US steel by an American manufacturer and distributed to a final North American user
- A **generic (N-OEM) part** made from Chinese steel by a Chinese manufacturer and exported through a distribution network to a final North American user
- A **used original equipment manufacturer (OEM) part** manufactured in the US, refurbished by an ARPAC member and resold to a final North American user

¹ According to a 2006 Automotive News study, two thirds of the value of a Camry manufactured in the US is added by independent suppliers, not Toyota (cited in Klier and Rubenstein 2008).

² La majorité de pièces importées de Chine vers les États-Unis sont les équipements électroniques, les sièges automobiles, les systèmes de freinage (Congress Research Service 2009).

2.5 Data sources, assumptions and life cycle inventory (LCI) data

The data required for the environmental component of the LCA of the studied system are related to raw materials and energy consumption and the emissions generated in each life cycle stage. The data used in the socio-economic section pertains to the behaviours and activities of the organizations included in the system.

Data collection is a critical phase of the study and was carried out iteratively by Quantis, Groupe AGÉCO and the ARPAC. The quality of the LCA results depends on the quality of the data used in the evaluation. Every effort was therefore invested to include the most credible and representative information.

Whenever possible, the **primary data** on the processes and life cycle stages related to the recyclers' operations were provided by the ARPAC and its members. For information regarding other life cycle stage (i.e. the production of new parts, transport, etc.) **generic** sources such as life cycle inventory (LCI) databases, scientific literature, communications with experts and public and private databases were used.

2.5.1 Environmental component

Quantis Suite 2.0, software developed by Quantis, was used to model the system, connect the reference flows to the LCI database and perform all inventory calculations.

The LCI database used for the environmental segment of the LCA is ecoinvent v2.2 (www.ecoinvent.ch/). The European database is widely recognized by members of the international scientific community, and Quantis is of the opinion that it far surpasses other commercial databases both from the quantitative (number of processes included) and qualitative (quality validation processes, completeness of data, etc.) perspectives. The study relied on an adapted version of the database in which the background energy mix of all processes was replaced with the North American mix. Table 2-4 shows details the references, flows, assumptions and data sources for all three evaluated options.

Raw materials extraction and transformation: OEM and generic

The impacts of the extraction and processing of raw materials for the production of the original parts were evaluated based on scenarios of mass, materials and specific formatting treatments from the Argonne National Laboratory's energy modeling system. The laboratory used a typical American car model to develop their scientific model, GREET (greenhouse gases, regulated emissions and energy use in transportation model) (Burnham et al. 2006). The data used in this study is the average of the conventional and light vehicle presented in the article. The hypothesis represents an average vehicle scenario. To ensure the validity of the data, they were compared with data provided by the USCAR VRP and the University of Windsor (Susan Sawyer-Beaulieu, personal communication, November 23, 2012).

Since no specific data on the mass of generic parts were available, it was assumed that the parts were made of similar materials but 10% lighter than the original parts. The hypothesis was confirmed by the findings outlined in a report by the Certified Auto Parts Association (CAPA) (2011). With regards to the recycled parts, they were considered equivalent to the original parts.

As for material processing, genericecoinvent metal processing processes were used (aluminum product manufacturing, milling, cast iron, etc.). Typical loss rates included in the datasets were used to model the amounts of residual scraps.

Vehicle dismantling

As detailed in section 2.4, the depollution steps are excluded from the study because they are equivalent from one scenario to the next. Operations that are associated with parts recycling include dismantling, cleaning, inspection, reconditioning, inventorying and storage.

According to Sawyer-Beaulieu (2009), the total energy for all these operations is 23.1 kWh/t. It should be noted that the value includes depollution energy that is excluded from the system boundaries. Since it is impossible to isolate the contribution of depollution, the value was used and should be considered conservative. A mass allocation of this energy was then carried out to isolate the impacts of the disassembly of a part of a given mass.

In terms of parts cleaning, the study assumes that the parts were cleaned using a high power pressure washer. The operating characteristics of a representative pressure washer model were used¹. Thus, a flow rate of 19 liters/minute and a cleaning time of about 10 minutes for each part was considered (Quantis estimate).

¹ This model's technical spec sheet is available at <http://www.sharkpw.com>

In addition, a 0.3 kg of paint dry extract was also considered to paint the door (Daniel Froelich, personal communication, December 17, 2012).

A transport distance of 200 km to the place of dismantling via tow-truck was also considered.

Assembly: OEM and generic parts

The energy considered for parts assembly is derived from data in Galitsky et al. (2008) in Sullivan et al. (2012): 15.1 GJ per vehicle. The figure represents the energy demand of a plant exclusively dedicated to vehicle assembly and not a parts manufacturing plant. The energy was then divided by 1 200 kg—the average vehicle weight in Burnham et al. (2006)—to determine an assembly energy proportional to a mass of approximately 3.5 kWh/kg. For OEM parts, the assembly energy is from a North American energy mix (ecoinvent data). A Chinese mix was used for the generic parts (Widiyanto, 2003).

Distribution

Three delivery options were modeled to match the three scenarios. For OEM parts, a transport by trailer truck from the Detroit area to the Montreal area was considered. For generic parts, transport by ship from Taiwan to Vancouver and then by trailer truck to Montreal was considered. No delivery was considered for recycled parts. Tow truck supply was considered in the vehicle dismantling stage. The delivery of the parts from a local storage point to mechanics was omitted because it was considered similar from one scenario to another.

Use

To model the fuel consumption attributed to each part and ensure that the variability due to mass is taken into account, it was necessary to determine the average marginal fuel consumption of a vehicle (the increase in fuel consumption due to the increase in vehicle mass.) According to Canada's Office of Energy Efficiency (OEE, 2009), the average fuel consumption of a Canadian light vehicle is 10.8 litres per 100 km. According to Tolouei et al. (2009), the marginal consumption of a gasoline vehicle consists in a 3.9% increase in fuel consumption for a 100 kg mass difference or 0.042 ml/kgkm. The fuel consumption of the engine is therefore attributed to the main function of the vehicle (transport) and only the portion attributed to the mass (inertia) of the parts is evaluated, setting out common ground on which to compare the three types of parts (driving, mobile and passive) and isolate the passive from the active parts. The active dimension of the parts, including the concepts of efficiency and equivalent emission rates, were evaluated through the sensitivity analysis.

As mentioned in section 2.2.1, Kim et al. (2003) suggest that fuel consumption is not correlated with the age of the parts. The hypothesis was validated by communicating with Mr. Holmberg and Mr. Andersson (personal communication, September 2012), co-authors of Holmberg et al. (2012). Prof. François Trochu at Polytechnique Montreal affirmed that if an owner follows the vehicle manufacturer's maintenance instructions, there should be no decrease in vehicle performance (personal communication, December 17, 2012). The study therefore assumes that the parts are all of equal energy efficiency.

The process used to model the use stage was adapted from the *Transport, passenger car, petrol, fleet average/RER*ecoinvent process, which was modified based on Tolouei's (2009) hypothesis (see above) and vehicle emissions levels that comply with the Clean Air Act (USGPO, 2006.)

End-of-life

As mentioned in section 2.4.1, the end-of-life management of the recycled parts is excluded from the boundaries of the study because it does not contribute to differentiating the three scenarios. Indeed, opting for a recycled part only postpones its shredding and recycling since the processes would take place if the user installs an OEM or a generic part. The only end-of-life stages that were modeled are those related to the end-of-life management of new parts (OEM and generic). As suggested by Sawyer-Beaulieu (2009), the energy consumption of the parts' end-of-life management is 28.8 kWh/tonne of shredded material.

Table 2-4: Reference flows, data sources and assumptions

Lifecycle stage	OEM	Generic	Recycled
Raw materials extraction and transformation	<p><i>All processes from this stage are modeled using ecoinvent 2.2.</i></p> <p>Engine Total mass: 161.1 kg 1 x cast iron: 57.9 kg 1 x moulded aluminum: 53.5 kg 1 x steel: 25.1 kg 1 x stainless steel: 9.1 kg 1 x plastics: 6.9 kg 1 x rubber: 6.9 kg 1 x copper: 1.7 kg</p> <p>Transmission Total mass: 71.7 kg 2 x cast iron: 21.5 kg 2 x forged aluminum: 21.5 kg 2 x steel: 25.5 kg 2 x plastics: 3.6 kg 2 x rubber: 3.6 kg</p> <p>Door Total mass: 35.8 kg 1 x plastics: 16.3 kg 1 x organic compounds: 8.1 kg 1 x steel: 6.4 kg 1 x glass: 4.1 kg 1 x paint: 0.9 kg</p> <p>All Procurement distance: 1 000 km Trailer truck</p>	<p><i>All processes from this stage are modeled using ecoinvent 2.2.</i></p> <p>Engine Total Mass: 145 kg 1 x cast iron: 57.9 kg 1 x moulded aluminum: 48.2 kg 1 x steel: 22.6 kg 1 x stainless steel: 8.2 kg 1 x plastics: 6.2 kg 1 x rubber: 6.2 kg 1 x copper: 1.5 kg</p> <p>Transmission Total mass: 64.5 kg 2 x cast iron: 19.4 kg 2 x forged aluminum: 19.4 kg 2 x steel: 19.4 kg 2 x plastics: 3.2 kg 2 x rubber: 3.2 kg</p> <p>Door Total mass: 32.2 kg 1 x plastics: 14.7 kg 1 x organic compounds: 7.3 kg 1 x steel: 5.8 kg 1 x glass: 3.7kg 1 x paint: 0.8 kg</p> <p>All Procurement distance: 1 000 km Trailer truck</p>	-

Lifecycle stage	OEM	Generic	Recycled
Vehicle dismantling	-	-	<p><i>Québec's ecoinvent 2.2 grid mix, as adapted by the CIRAI</i></p> <p>1 x engine Electricity: 3.73 kWh Sawyer-Beaulieu (2009)</p> <p>2 x transmission Electricity: 1.66 kWh Sawyer-Beaulieu (2009)</p> <p>1 x door Electricity: 0.83 kWh Sawyer-Beaulieu (2009) Paint: 0.3 g Froelich (2013)</p> <p>All Cleaning: 10 min. Quantis assumption Towing distance: 200 km Tow truck</p>
Assembly	<p><i>North American gridmix, Galitsky et al. (2008)</i></p> <p>Engine 1x electricity: 562 kWh</p> <p>Transmission 2x electricity: 250 kWh</p> <p>Door 1x electricity: 125 kWh</p>	<p><i>Chinese grid mix, Widiyanto (2003) and Galitsky et al. (2008)</i></p> <p>Engine 1x electricity: 506 kWh</p> <p>Transmission 2x electricity: 225 kWh</p> <p>Door 1x electricity: 112 kWh</p>	

Lifecycle stage	OEM	Generic	Recycled
Distribution	<p><i>All processes from this stage are modeled using ecoinvent 2.2.</i></p> <p>Trailer truck Distance: 1 000 km</p>	<p><i>All processes from this stage are modeled using ecoinvent 2.2.</i></p> <p>Transoceanic ship Distance: 10 000 km</p> <p>Trailer truck Distance: 4 500 km</p>	-
Use	<p>Distance traveled Engine: 50 000 km Transmission: 175 000 km Door: 165 000 km</p> <p>Marginal fuel consumption 0.042 ml/kgkm (Tolouei et al. (2009) and OEE (2009))</p>		
End of life	<p><i>All processes from this stage are modeled using ecoinvent 2. The electricity is from Québec's ecoinvent 2.2 grid mix adapted by the CIRAIG.</i></p> <p>Engine 1x electricity: 4.64 kWh Sawyer-Beaulieu (2009)</p> <p>Transmission 2x electricity: 2.06 kWh Sawyer-Beaulieu (2009)</p> <p>Door 1x electricity: 1.03 kWh Sawyer-Beaulieu (2009)</p> <p>All Recycling rate</p> <ul style="list-style-type: none"> • 92% for ferrous metals • 80% for non-ferrous metals • 0% for other materials • Everything that is not recycled is landfilled 	<p><i>All processes from this stage are modeled using ecoinvent 2. The electricity is from Québec's ecoinvent 2.2 grid mix adapted by the CIRAIG.</i></p> <p>Engine 1x electricity: 4.18 kWh Sawyer-Beaulieu (2009)</p> <p>Transmission 2x electricity: 1.85 kWh Sawyer-Beaulieu (2009)</p> <p>Door 1x electricity: 0.92 kWh Sawyer-Beaulieu (2009)</p> <p>All Recycling rate</p> <ul style="list-style-type: none"> • 92% for ferrous metals • 80% for non-ferrous metals • 0% for other materials • Everything that is not recycled is landfilled 	-

2.5.2 Socioeconomic component

Socioeconomic performance is best evaluated from primary data collected directly from the stakeholders involved in the study. The aim is to document behaviours in order to measure the level of social responsibility or the direct and indirect economic benefits. When it is impossible to gather this type of data from organizations, the behaviours may be documented based on secondary data.

For this study, the socioeconomic performances of ARPAC member businesses are based on primary data collected through a telephone survey that participants could also answer online. The questions assessed the recyclers' risk, compliant, proactive and committed behaviours as they pertain to the study's performance indicators (see section 2.6.2).

The data was collected from November 26 to December 20, 2012. In total, 83 ARPAC member businesses were asked to answer the survey questions. Of these 83 respondents, 22% agreed to collaborate. The responses of 28 recyclers were therefore used to determine the different behaviour levels. To assess the economic benefits of ARPAC member activities, respondents were asked to describe their cost structures. Thirteen recyclers (38% of respondents) provided this information. The profile of the organizations that responded to the survey is presented in Appendix E.

Because the ARPAC fulfills duties determined by its members, especially with regards to promotion and representation, the association's practices pertaining to the key issues set out in Table 2-6 in section 2.6.2 were also documented on an associative level through a questionnaire filled out by ARPAC staff members. To complete the description of the sector, secondary data from websites and studies were also compiled.

It was possible to assess the socioeconomic performance of the organizations involved in the other values chains through public secondary data, including the Social Hotspots Database¹ and the World Economic Forum's Global Competiveness Report. To tailor the data to the sectors explored in the analysis, a literature review was carried out to document the activities of the companies involved in the phases included in the studied value chains. The main sources are presented along with the framework used to assess performance (see annexe H).

¹ An initiative launched in 2007 to support the develop of sLCA guidelines and provide tools to evaluate social impacts. The database was initially constituted in 2009 and aims to compile information on different impact categories per country from several sources of international data. At this time, the data is essentially generic. However, the database may eventually characterize national activity sectors. The ultimate goal is to bring to light the social impacts of a value chain for market stakeholders in a given sector (<http://socialhotspot.org/>).

2.6 Evaluation framework

2.6.1 Environmental impact assessment

The goal of life cycle impact assessment (LCIA) is to translate all the elementary flows that were quantified in the life cycle inventory (LCI) into different environmental and human health impact categories according to fate, pollutant exposition and toxicity or resource depletion models. Thus, each substance identified in the inventory stage is associated with a specific characterization factor which is used to calculate the impact score. The sum of all the impact scores of the different substances determines a system's total impacts for a given indicator. In a second step, the impact categories are grouped into a smaller number of environmental damage indicators, facilitating results communication and decision making. The results of the LCIA are expressed in relative terms and do not predict the effects on final impacts by category, threshold, safety margin or particular risk.

The IMPACT 2002+ vQ 2.2 (Jolliet et al. 2003, updated by Quantis¹) life cycle impact assessment methodology was used in this study. Internationally recognized by the LCA community, it offers an approach oriented towards intermediate impacts categories (midpoints) and damages (endpoints) to assign the LCI results to sixteen intermediate categories and four damage indicators. The documentation for this LCIA methodology defines the indicator set for each impact category and the associated characterization models.

Aggregated endpoint indicators were used to simplify the understanding of the results, limiting the number of studied indicators to five but subjecting them to additional cause and effect chain modeling. Although the aggregation simplifies the results, thus facilitating interpretation, it also brings about additional uncertainty (see section 3.1.5). While the use of damage indicators is fairly widespread, LCA experts have yet to reach a consensus on the subject. For this reason and for the sake of transparency, the results are broken down by midpoint category in Appendix B.

¹ www.quantis-intl.com/impact2002.php

The indicators used in this study are:

Damage indicators (endpoints)

- Climate change (kg CO₂eq)
- Human health (DALY)
- Ecosystem quality (PDF*m²*yr)
- Resources (MJ)

Inventory flow

- Water withdrawal (m³)

2.6.2 Evaluation of socioeconomic performance

Any activity or practice undertaken by a business or organization may generate negative socioeconomic impacts or benefits for stakeholders. Social life cycle analysis (sLCA) is a tool designed to assess these impacts. The sLCA methodology described in Appendix A is based on the *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products* (UNEP/SETAC, 2009), which describe the concepts and main phases of an sLCA. However, the guidelines do not provide an operational evaluation framework to measure the performance of a product or sector.

In recent years, Groupe AGÉCO has developed an evaluation method that is compatible with the UNEP/SETAC guidelines and adapted to the contexts of local and international businesses. The method is made up of two components: a **socioeconomic assessment** and an **analysis of potential hotspots**. It should be noted that the two components are distinct and do not allow for results comparisons, most notably because of the type of data used to set out each component. The performance of the generic or OEM parts sector and that of ARPAC members determined through a socioeconomic assessment therefore cannot be compared based on the results of the analysis of potential hotspots.

In addition to these evaluation frameworks is the **intersectoral (input/output) model**, which assesses the direct and indirect economic benefits of the car parts recycling sector in terms of job creation and contribution to GDP. The model is presented in the two following sections.

Socioeconomic assessment

The socioeconomic assessment of the car and truck parts recycling sector aims to provide a detailed analysis of the socioeconomic performance of ARPAC member businesses by evaluating the level of social responsibility of their behaviours towards their stakeholders. It is assumed that a socially responsible action reduces the risk of creating negative social impacts and increases the chances of generating sectoral benefits.

Concretely, to carry out an evaluation of a sector’s socioeconomic performance, the practitioner must 1) determine the stakeholders involved, 2) define the social issues of concern that are to be documented and 3) set out socioeconomic indicators and an evaluation method.

The term **stakeholders** is used to represent the different groups (individuals, organizations, communities, businesses, etc.) that interact with the studied businesses or organizations. The stakeholder categories that must be considered in a sLCA are listed in the UNEP/SETAC guidelines. However, it is possible to determine the groups based on the nature of the studied businesses or sector. Table 2-5 presents and defines the stakeholder categories considered in the study.

Table 2-5: Definitions of stakeholder categories

Category	Definition
Employees	The salaried, full-time workers employed by ARPAC member companies, regardless of their occupation (production, sales, administration).
Local communities	Irrespective of its geographic location, a local community includes the individuals and groups of individuals that are directly affected by a company’s behaviours (neighbours, local and regional groups, local population, etc.).
Society	Civil society is defined by the values a group shares and defends, specifically through its institutions.
Partners and suppliers	The suppliers and partners with which ARPAC members conduct business.
Consumers	The individuals who purchase and use recycled car parts.

The **issues of concern** constitute social questions of interest to stakeholders and decision-makers (UNEP/SETAC, 2009, p. 71). Table 2-6 details the list of social issues of concern documented in the socioeconomic assessment of the car and track parts recycling sector. The list was compiled using the top-down and bottom-up approaches suggested in the UNEP/SETAC guidelines (2009) and based on a study of car parts sector issues. The issues were explicitly defined to ensure equal interpretation.

A level of evaluation was also specified since each issue may refer to activities that are company-wide, association-wide or even sector-wide. As a collective organization, the ARPAC can influence sectoral practices and relationships with stakeholders. It must be noted that a given issue may pertain to several levels of intervention at the same time. The type of evaluation depends on the level of intervention (see section 2.6.2).

Table 2-6: Social issues of concern for each stakeholder category

STAKEHOLDER	ISSUE OF CONCERN	DEFINITION	LEVEL OF EVALUATION		
			ARPAC MEMBERS	ARPAC	SECTOR
Employees	Work hours	The number of hours worked constitutes a key aspect of work conditions. Though employees may benefit financially from long working hours, an excessive workload will affect the employees' health and wellbeing. Work schedules may be adapted to accommodate employees.	X		
	Employee benefits	The government sets minimum social security standards, and an employer may choose to offer additional benefits for workers and their families, especially with regards to holidays and retirement plans.	X		
	Salaries and bonuses	Salary also constitutes a key aspect of working conditions. Salaries should not be lower than minimum wage and, whenever possible, should be competitive as compared to the sector average. Salaries must also be indexed to account for inflation in order to protect the workers' buying power. Other financial advantages such as bonuses and incentives may also be offered.	X		
	Work relations	Good communication between the employer and employees regarding work conditions is essential in order to build a healthy trust relationship between the parties.	X		
	Health and safety	Employees should work in a safe and healthy work environment and have access to all the resources required to prevent incidents that could compromise their physical or psychological wellbeing.	X		
	Professional achievement	Employees should benefit from a stimulating, non-discriminatory work environment in which they are valued so that they may develop personally and professionally.	X	X	
Local communities	Community involvement	Through its community involvement and commitment, a company can encourage and promote local development and contribute to creating a harmonious community environment.	X	X	
	Esthetic responsibility	The industrial infrastructures and activities of car and truck parts recyclers can disfigure the environment. Companies can help reduce the negative effects by	X		

STAKEHOLDER	ISSUE OF CONCERN	DEFINITION	LEVEL OF EVALUATION		
			ARPAC MEMBERS	ARPAC	SECTOR
		building more esthetically pleasing facilities.			
	Cohabitation	Car and truck parts recyclers can foster harmonious cohabitation and the social acceptability of their activities by maintaining good relations with stakeholders and building installations that reduce the inconveniences for the community.	X	X	
Society	Commitment to sustainable development	Companies may become committed to sustainable development by implementing a formal, written sustainable development policy through certification and financial investments.	X	X	
	Contribution to economic development	From the sectoral perspective, the issue pertains to the regional, provincial and national economic contributions stemming from the activities of ARPAC members (e.g. job creation, added value). From the business perspective, the contributions may be the result of investments in installations and equipment to increase productivity or the hiring of qualified employees. An economically dynamic company is more resilient and in a better position to commit to its stakeholders.	X		X
Partners and suppliers	Partner relations	Car and truck parts recyclers may be involved with different sectoral groups and associations to contribute to the growth of their businesses and sector. They may also implement codes of conduct to ensure their partner relations are fair and equitable.	X	X	
	Promotion of social responsibility	The promotion of social responsibility pertains to the efforts invested by the ARPAC to promote social responsibility to its members and stakeholders.		X	

STAKEHOLDER	ISSUE OF CONCERN	DEFINITION	LEVEL OF EVALUATION		
			ARPAC MEMBERS	ARPAC	SECTOR
Consumers	Feedback mechanism	A feedback mechanism makes it possible to assess whether the company has implemented sufficient measures to ensure that consumers can express their satisfaction with the products or services purchased.	X		
	Health and safety	Consumers have the right to be protected against any product that could cause injury to their health or safety. Products must be reliable and pose no health or safety risks. Sufficient warranties must be offered to consumers.		X	
	Transparency	This sub-category serves to determine whether a business communicates information on its products to clients. Corporate communications must enable consumers to make enlighten choices without the intent to be misleading or hide information.	X	X	
	End-of-life responsibility	The end-of-life management of an auto part may generate negative impacts depending on the method selected (e.g. elimination, reuse, recycling, etc.). Adequate end-of-life product management will limit damages and develop the full potential of the part or its components.			X

The evaluation of the **socioeconomic performance** of a business or organization is based on socioeconomic indicators relevant to each issue of concern. These indicators are then compared to performance reference points (PRPs) (UNEP/SETAC, 2009, p. 69), which are recognized social standards or best practices used as references to distinguish socially responsible practices and behaviours from those that are minimally expected from businesses. According to the study objectives, a practice may be compared to a series of PRPs, including:

- National and international statutory minimum standards (e.g. minimum wage or ILO standards)
- Best business practices (BBP)
- The average performance of a group of businesses (intra- or intersectoral)
- Internal performance (based on a previous analysis)

In light of the project objectives, most of the PRPs were defined based on regulatory requirements, sectoral standards and best practices centred on sector knowledge. The choice of PRPs is justified for each indicator.

Socioeconomic performance is therefore evaluated by comparing each practice to the predetermined PRPs to measure the degree of behavioural responsibility of ARPAC member companies for the issues of concern. The degree of behavioural responsibility is evaluated according to a four-level scale that distinguishes four types of behaviours: risk, compliant, proactive and committed (Figure 2-4 and Box 2):



Figure 2-4: Scale of behavioural responsibility

Box 2: Scale of behavioural responsibility

Risk behaviour may cause stakeholders serious damage or injury. The riskiest behaviours are considered illegal since they are generally prohibited by law. However, a legal risk behaviour may be characterized if it has negative impacts on an individual or group of individuals. For example, a workweek counted in hours is not limited by a standard beyond which an employer would be defying the law. However, should the number of workweek hours exceed a certain limit, the health and safety of employees may be negatively impacted, regardless of whether they choose to work these hours or not.

Compliant behaviour refers to a normal, expected practice and generally corresponds to a minimum legal requirement or a lack of initiative or involvement when the practice is not mandatory. In other words, a business whose behaviour is compliant is neither irresponsible nor socially committed.

The two other levels of commitment refer to behaviours that go beyond minimum requirements and which tend to demonstrate a certain social responsibility. **Proactive behaviour** is therefore moderate social commitment: the organization goes beyond the legal requirement but often has not yet formalized its practices (e.g. through written policies and registries). Depending on the situation and PRP, **committed behaviour** refers to the most socially responsible, innovative practice that a model organization can implement. Not only is the business responsible, it documents and can demonstrate its commitment.









It goes without saying that the classification is relative to the PRPs that are selected, and the interpretation of the level of social responsibility will vary according to different factors (e.g. time, location, industry, etc.). In other words, a behaviour that is committed may become a standard minimum practice in the years to come or be considered desirable behaviour abroad.

The evaluation scale also depends on the data that is available. In order to classify certain behaviours according to the four-level scale, the practitioner must have access to information on all possible practices, from risk to committed behaviours. This information is crucial to establish the PRPs and document the behaviour itself. Without sufficiently detailed data, the evaluation scale may be limited to two or three levels depending on the information available. For example, should it be impossible to measure the negative impacts of a behaviour, the “risk behaviour” level of the evaluation scale will not

be assessed. In the same way, when a “yes/no” response makes it impossible to measure the standard level of commitment, only the “compliant” and “committed” levels are evaluated. Box 3 presents the different options.

Box 3: Evaluation scales

Depending on the data that is available, the evaluation scales measure the socioeconomic performances of businesses as part of a socioeconomic assessment that corresponds to one of the following cases.

Four-level scale	Three-level scale	Two-level scale
		
		
		
		

Appendix F details the indicators and evaluation scales used by ARPAC member businesses to draw up the socioeconomic assessment for the sector. Since the study aims to establish the socioeconomic performance of the sector as a whole, individual, organization-level results were compiled and averages were calculated. The results are presented in section 3.2.1.

Intersectoral model

The intersectoral (IO) model was used to complete the assessment of the socioeconomic performance of ARPAC member companies. Created by the Institut de la statistique du Québec, the model is among the methods used to calculate the direct, indirect and stimulated induced effects that arise out of the activities of a given industry. The aim is to simulate the impact of shock fluctuations in expenses or investments in a given economic sector and calculate how the initial investment was distributed along the supply chain, upstream of the industry. These shocks in economic demands refer to any production, employment or government revenue changes that affect the demand for goods and services (Poole, 1999).

The logic of the model is always downstream to upstream. Because the boundaries of the studied system include all the activities that take place during production (dismantling of the damaged vehicle)

and the distribution of the recycled parts, the goal was to simulate a spending shock generated by ARPAC member recyclers to estimate the sector's economic impacts in Québec. The simulation made it possible to measure the economic impact created by recyclers (direct impacts), their first-line suppliers (e.g. equipment manufacturers, insurers, mechanics, etc.) and the suppliers' suppliers (indirect impacts), as illustrated in Figure 2-5.

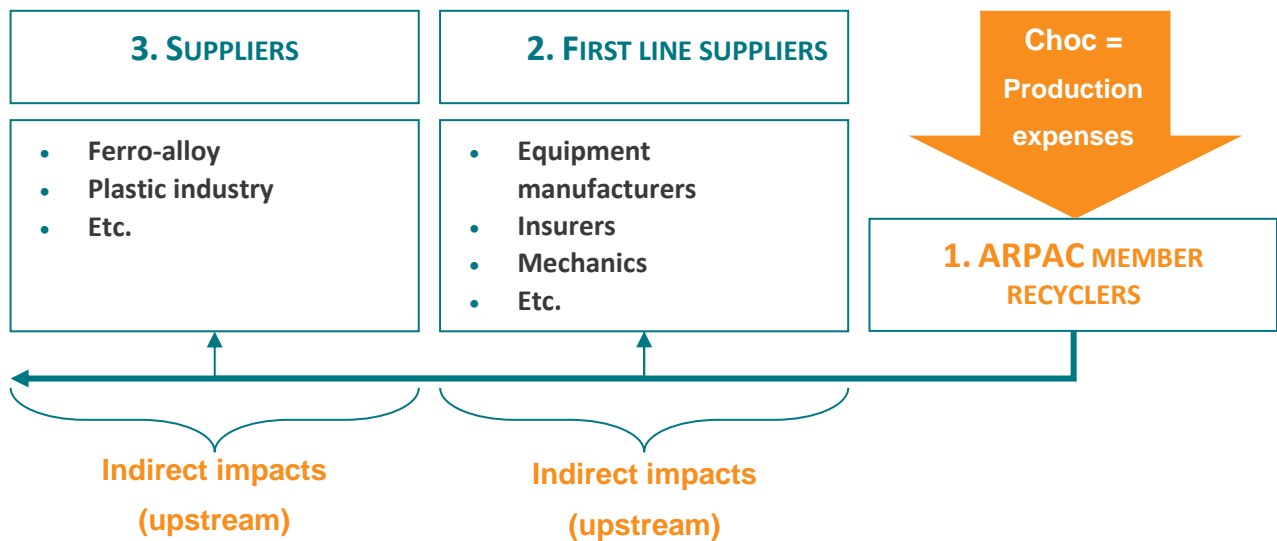


Figure 2-5 : Simulation of production value

The intersectoral model developed by the Institut de la statistique du Québec outlines a cost structure for used car parts and accessories wholesalers and retailers (*Grossistes-marchands de pièces et d'accessoires d'occasion pour véhicules automobiles*, Code SCIAN 415310). The category includes the businesses whose main activities are to dismantle vehicles and sell used car parts and accessories wholesale and therefore covers the activities of ARPAC members without being specific to the association. To measure the socioeconomic benefits of the sub-sector, exogenous model data was used to validate and update the structure whenever required. ARPAC member companies were therefore invited to provide economic data (payroll, expense structures, turnover, number of positions, etc.) that was used on an aggregated basis to tailor the Institut de la statistique du Québec's model.

It is important to remember that the intersectoral model has certain limits that arise out of its operations:

- It is an accountancy model that does not account for money supply, relative prices or inflation and therefore does not consider economic behaviours in reaction to fluctuations in resources and does not have any input barriers (Poole, 1999).
- It is a statistical model because it assumes that the impact of demand is felt in the current year and excludes repercussions in the longer term (Juneau, 1998).
- The model does not consider economies of scale since it considers a specific technology regardless of production volumes (Juneau, 1998).

Still, the intersectoral model remains a recognized, flexible and common economic analysis tool. According to Statistics Canada and the Institut de la statistique du Québec, the intersectoral model remains one of the options that is best suited to economic impact studies.

Analysis of potential hotspots

The potential hotspot analysis aims to evaluate the social risks in light of recognized social standards. The standards or minimum acceptable conditions constitute performance reference points (PRPs) whose risk thresholds are based on expert opinions. For different issues of concern, the hotspot analysis makes it possible to detect social or socioeconomic risks that threaten the wellbeing or equity of relations for those who are meant to be protected (UNEP, 2009, p.71). These PRPs are often country- and even sector-specific but cannot be compared, since an annual salary may be acceptable in a given nation when considering the standard of living but unacceptable in another country.

Unlike specific analysis for which the data are generally obtained from questionnaires and interviews, the potential hotspot analysis is often based on data collected from secondary sources (e.g. human rights reports, statistics, online information). The data, which stems from different sources, may measure impacts at various levels. An indicator may qualify a risk for a specific sector for only a certain number of businesses or a nation. Sector-specific data were always preferred over national data.

A three-level evaluation scale is used to document potential social risks at the national level. There may also be best practices at the sectoral level, which will be associated with the possible benefits (see Figure 2-6). In order to illustrate the results, the scale is represented as such:



Figure 2-6: Semi-quantitative scale to evaluate the risks of negative impacts

The evaluation framework was used to assess the performance of the value chain of OEM and generic replacement parts production (see section 2.4.2). The issues of concern considered in the study, the evaluation scales used to determine the risks and the main sources of data used to document the information contained in the report are presented in Appendix H.

2.7 Interpretation

This last step in the LCA process opens a discussion on the LCIA results and puts them into perspective. The elements discussed in the interpretation step (as presented in Chapter 3) are listed below. Those marked with an asterisk (*) are specific to the environmental component of this study, mainly because of the qualitative nature of the data used.

- Main results
- Detailed results by subsystem
- Data quality assessment and contribution analysis*
- Uncertainty analysis*
- Sensitivity analysis*
- Applications and limits
- Recommendations

2.7.1 Data quality assessment

The reliability of the results and conclusions of the LCA depend on the quality and completeness of the inventory data. It is therefore important to ensure that the data meet certain specified requirements based on the aim of the study.

According to ISO, the data must be qualitatively assessed according to 10 criteria:

- a) Temporal
- b) Geographic
- c) Technologic
- d) Accuracy
- e) Completeness
- f) Representativeness
- g) Coherence
- h) Reproducibility
- i) Data source
- j) Uncertainty

Though ISO does not prescribe a specific methodology, two criteria that significantly influence data quality were evaluated as part of a qualitative data quality assessment:

- **Reliability:** Data sources (i), acquisition methodology and verification procedures. Reliable data have been verified and measured on site. This criterion chiefly refers to inventory flow quantification.
- **Representativeness:** The appropriateness of the data used for the study (f) evaluated from the (a) temporal, (b) geographic and (c) technologic perspectives. This criterion refers to the choice of processes that were used to represent the inventory flows.

High quality data are defined as a representative of the situation in Québec (recycled part) or the country of origin (USA for OEM and China for generic) in 2012. The modeled technology is the same as the one used in the studied process.

Average quality data are representative of the context of the past five years and were partially adapted to the geographic context of the study. The modeled technology is similar to its studied counterpart.

Minimum quality data are representative of the context of the past ten years or taken from an LCA database and almost completely adapted to the geographic context of the study. The modeled technology is similar to the studied technology.

Finally, low quality data are of undocumented age, geographic context or modeled technology.

The other criteria are analysed in section 3.1. The complete data quality analysis is presented in Appendix C.

A data is of sufficient quality if:

- Its reliability and representativeness are at least average for all important data (orange and red)
- Its reliability and representativeness are at least minimal for data that is less important (yellow and green)

According to these criteria, the quality of the data used in this study is considered sufficient in light of the study objectives.

2.7.2 Contribution analyses

In addition to the data quality assessment, it is essential to verify the extent to which the data contributes to the overall potential environmental impacts of the studied system. Indeed, lower quality data may be sufficient for a process whose contribution is minimal but not for processes that greatly influence the study conclusions.

In this study, the contribution analysis determined the relative importance of the overall potential impacts of the modeled processes for each environmental damage category listed in section 2.6. The results of the contribution analysis are detailed in Appendix B.

2.7.3 Uncertainty analysis

A brief uncertainty analysis was performed in order to support or refute the study findings. The uncertainty of the LCIA methodology characterization factors helps to determine the validity intervals within which the main study conclusions were validated. The uncertainty factors that were used are those outlined in Humbert et al. (2009).

- Climate change: 10%
- Human health (respiratory inorganics): 30%
- Human health (toxicity): an order of magnitude (factor 10)
- Ecosystem quality: (acidification/eutrophication) 30%
- Ecosystem quality (toxicity): an order of magnitude (factor 10)
- Resources: 10%

This method is simpler and quicker than the Monte Carlo method, which is normally used in this type of study, and still provides a sufficient level of representativeness. It does not, however, allow for the analysis of the uncertainty at the inventory level or provide a quantitative appraisal of the robustness of the results.

Note: There is no uncertainty interval associated with water withdrawal because it is an inventory flow. There is still no scientific consensus on the topic or the best way to aggregate the withdrawn water categories. The results of the analysis are detailed in Appendix B.

2.7.4 Sensitivity analyses

Several of the parameters used to model the systems have a certain degree of uncertainty, and the results are related to these parameters. The uncertainty of the parameters is therefore transferred to the conclusions. Sensitivity analyses were carried out to assess the robustness of the results with regards to the modeling assumptions.

- **Manufacturing location:** OEM and generic parts manufactured in Mexico
- **Study validity over time and appearance of aluminum in the auto sector:** 50% of cast iron and steel weight replaced by aluminum in the OEM engine
- **Recycling allocation:** Taking into account the first life of the recycled parts
- **Generic part quality:** 50% additional replacement for the generic parts
- **Generic part weight:** Identical weight to the OEM part
- **Recycled part quality:** 100% additional replacement
- **Loss of efficiency of the driving parts:** 5% efficiency loss in the engine (normal consumption of 10.8 l/100 km)
- **Increased friction of the recycled moving parts**
- **Increased tailpipe emissions from a recycled engine**

To carry out the sensitivity analyses the initial values of the uncertain parameters were changed to different but plausible values. The study conclusions were then reassessed to test their strength based on the critical parameters. The sensitivity analyses are presented in section 3.1.6.

It should be noted that a coherence and completeness analysis was also undertaken after the sensitivity analyses.

2.8 Critical review

A critical review was conducted by a panel of three external, independent experts (Table 2-7) for the environmental component of this study.

Table 2-7: Members of the critical review panel

Name	Organization	Implication / Field of Expertise
Caroline Gaudreault	-	Independent consultant, chairperson of the review committee and LCA methodology expert
Susan Sawyer-Beaulieu	University of Windsor	Postdoctoral fellow specializing in the life cycle inventory of end of life vehicles (ELV) in Canada
Daniel Froelich	École Nationale Supérieure des Arts et Métiers	Director of the MAPIE (Modélisation, Analyse et Prévention des Impacts Environnementaux) laboratory specializing in vehicle ecodesign

In keeping with the ISO 14 040 and 14 044 (2006) standards, the objective of the critical review is to ensure that:

- The LCA methods used by Quantis are
 - Coherent with the ISO 14040 standard
 - Valid from the technical and scientific perspectives
 - Appropriate and reasonable in light of the study objectives
- Quantis' interpretations reflect the limits and objectives of the study
- The detailed report is coherent and transparent

The original critical review report containing all the initial corrections required by the review committee and the adjustments that were made by the project team is available upon request.

3 Results and discussion

This section details the results for the environmental and socioeconomic components.

3.1 Environmental component

3.1.1 Main results

The main results are presented as graphs comparing the contribution of each life cycle stage by damage category for the three basic scenarios:

- OEM parts
- Generic parts
- Recycled parts

The results are presented in a normalized form in which the total environmental impact is divided by the impact of the OEM parts scenario. Unless required by a specific context, different pattern in another impact category or another part, the graphs represent the impacts for the climate change category for the engine supply scenarios. The results are detailed in Appendix A.

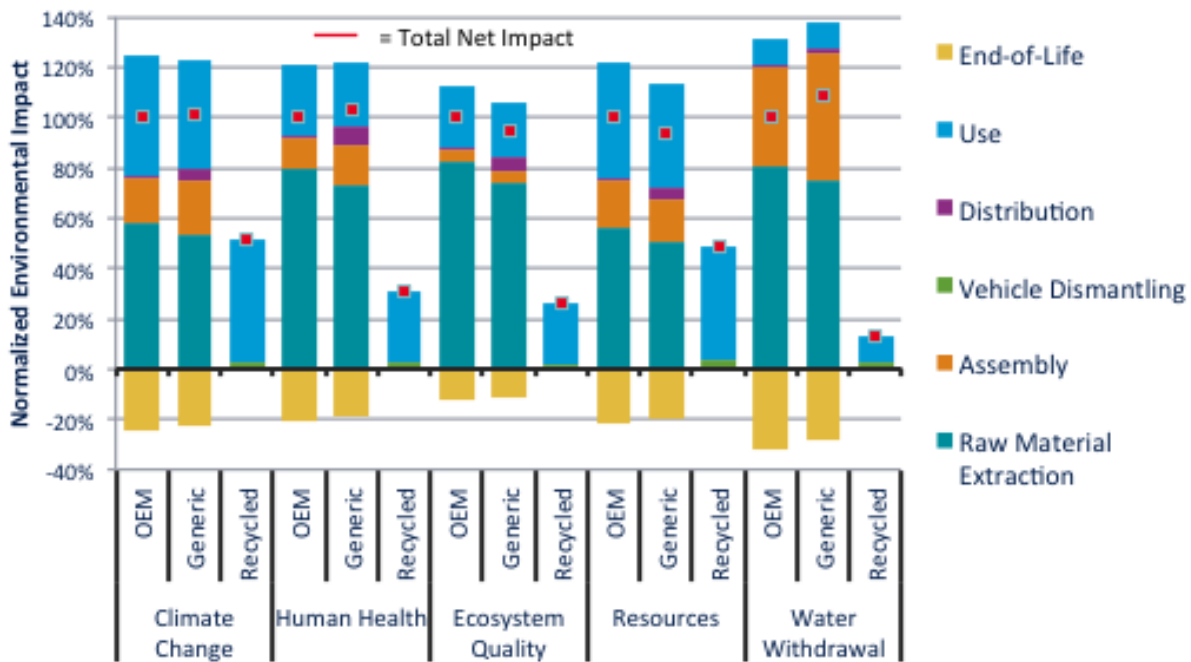


Figure 3-1: Normalized environmental impacts for an average engine
see Appendix B, Table I

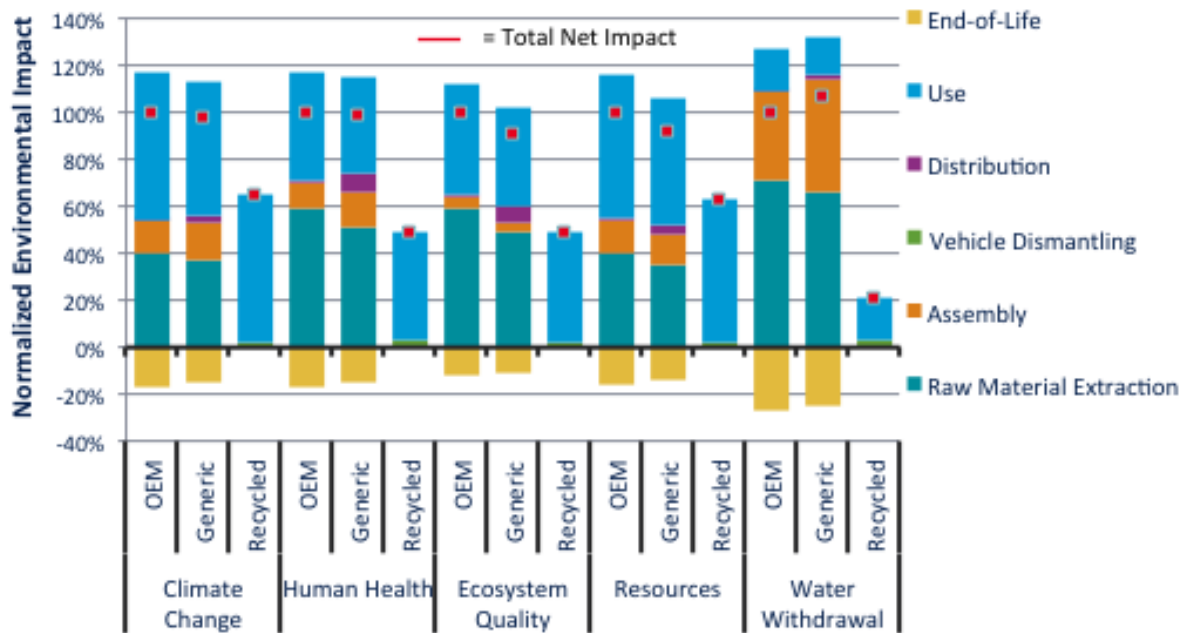


Figure 3-2: Normalized environmental impacts for an average transmission
see Appendix B, Table II

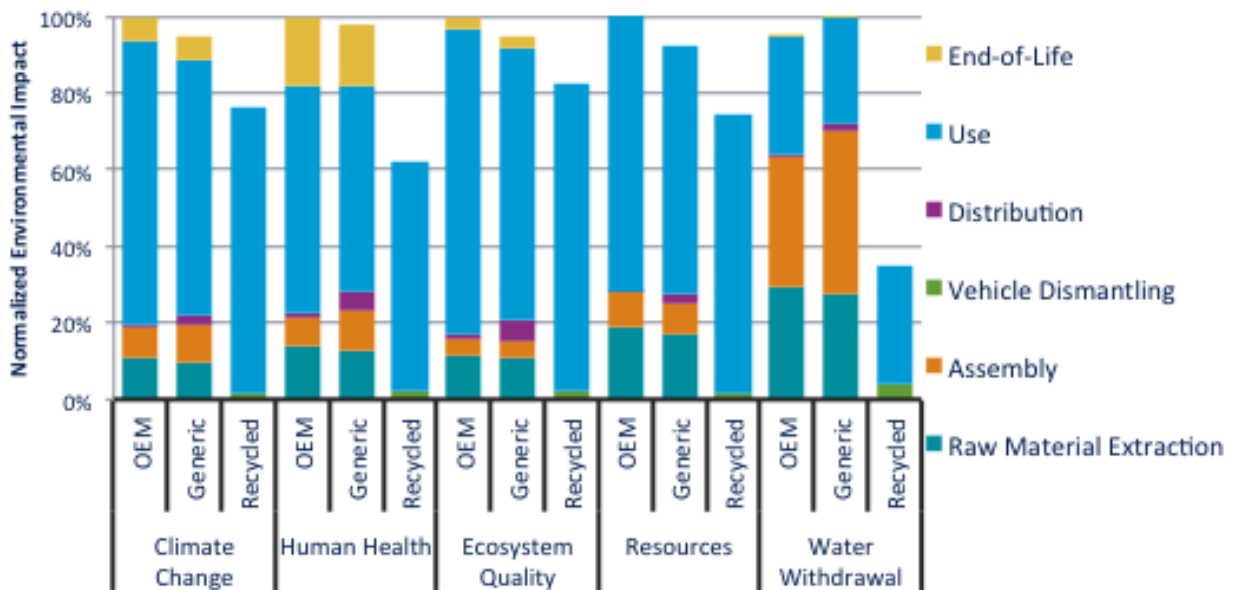


Figure 3-3: Normalized environmental impacts for an average car door
see Appendix B, Table III

Interpretation

The graphs above and the detailed results in Appendix B highlight general trends common to all parts and damage categories:

- In all scenarios, the use phase generates a significant proportion of a part's environmental impacts.
- The recycled parts scenario generates significantly less impact than the other two scenarios.
- The OEM and generic scenarios do not differ by more than 15% and, at first glance, seem relatively similar.
- The OEM and generic scenarios for the engine and transmission generate significant environmental benefits associated with metal components recycling. This is not the case for the car door mainly because doors are produced from materials that are not recycled at the end of life stage (45% plastic, 23% organics, 12% glass).

Even if the order of magnitude of the results varies from one part category to the next, the relative contributions of the life cycle stages are quite similar.

3.1.2 Detailed analysis

Given the low variability of the results from one part category to another, only the engine was used in the detailed analysis. The graph below illustrates the environmental climate change impacts of each of the procurement scenarios.

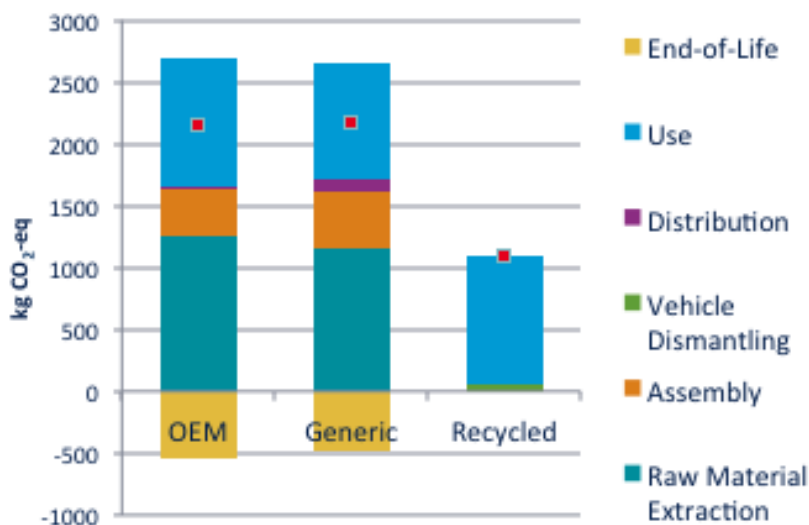


Figure 3-4: Total climate change impacts for the three spare engine scenarios

It should be noted that there is very little difference between the OEM and generic scenarios. Generic parts generate fewer impacts in the use phase because they are lighter but must be distributed over a longer distances and are assembled in factories that rely on power sources that emit more greenhouse gases. The recycled parts scenario generates some 50% fewer climate change impacts than the other two scenarios because there are no impacts for raw materials extraction and assembly. The following figures detail the results in Figure 3-4.

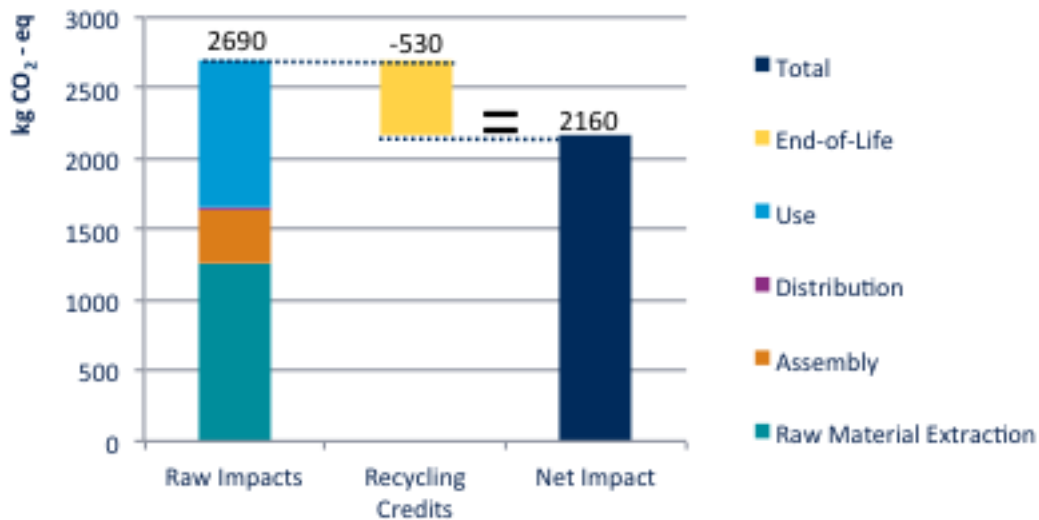


Figure 3-5: Detail of the climate change impacts for the OEM engine

Figure 3-5 shows that the use stage generates some 50% of the part’s net climate change impacts. This is due to CO₂, CO and other exhaust emissions from fuel combustion in the gas engine. Detailed figures on the raw materials extraction stage (Figure 3-6) reveal that raw materials production (840 kg CO₂-eq) and formatting (325 kg CO₂-eq) generate the most impacts. These effects are mainly due to greenhouse gas emissions from US power plants generating the electricity used in the manufacturing processes.

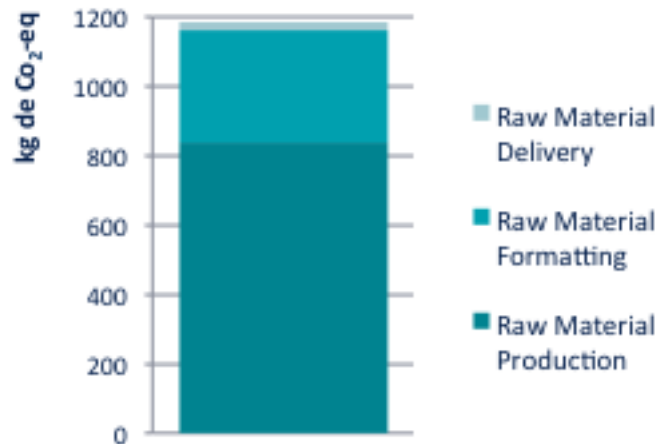


Figure 3-6: Detail of the climate change impacts for the OEM engine in the raw materials extractions stage

As for the generic engine, the following figure shows total life cycle impacts that are similar to the previous scenario but with a slightly different impacts distribution across the life cycle.

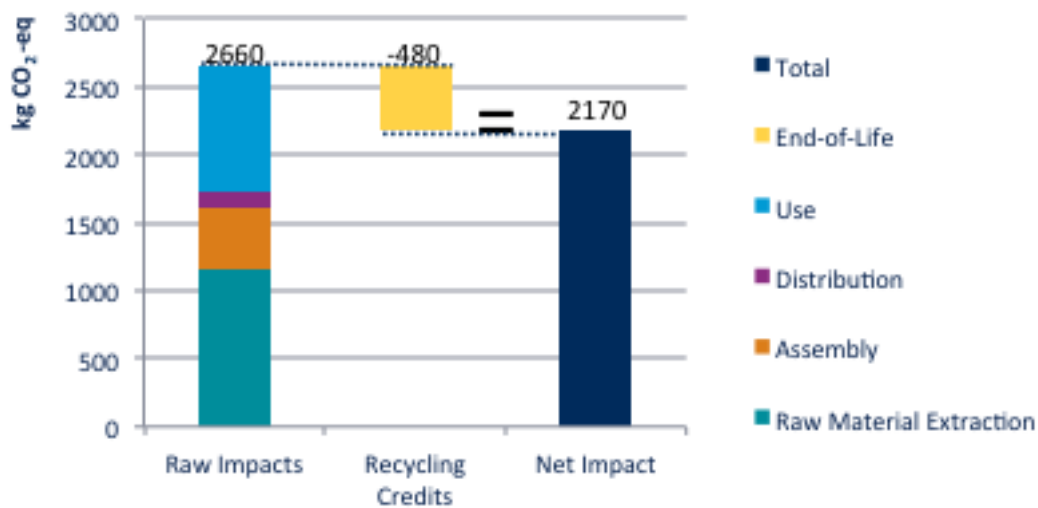


Figure 3-7: Detail of the climate change impacts for the generic engine

The figure above shows that the proportion of impacts associated with the use and raw materials extraction stages is lower than for the OEM scenario because the generic part is lighter.

However, parts assembly generates more impacts because it uses an Asian energy mix that emits more greenhouse gas emissions than the US mix. Distribution impacts are also higher because the generic part travels a longer distance by truck and is shipped from China on a transoceanic ship. Still, the figure below reveals that only 17% of the distribution impacts are from boat transport even though nearly 70% of the distance traveled during the distribution stage is by sea.

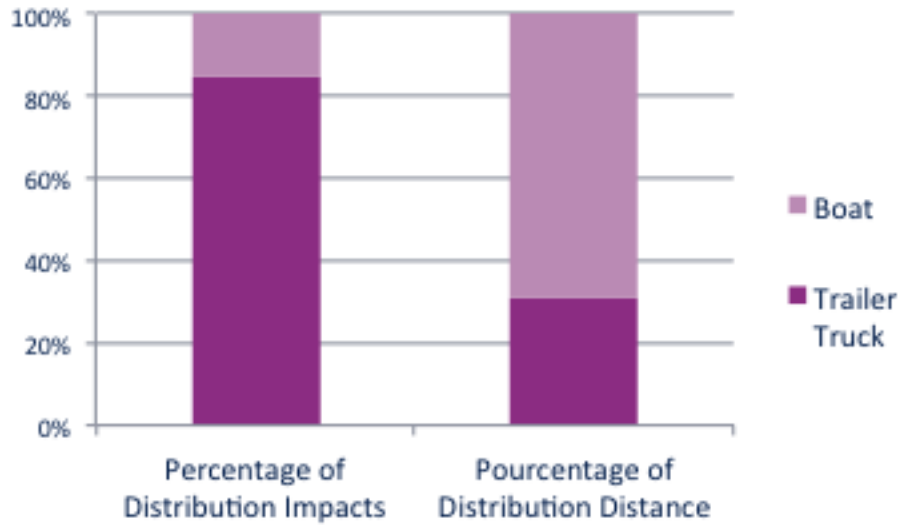


Figure 3-8: Detail of the climate change impacts for the generic engine, distribution stage

The recycled parts, because they do not require any assembly or raw materials input, generate much fewer climate change impacts.

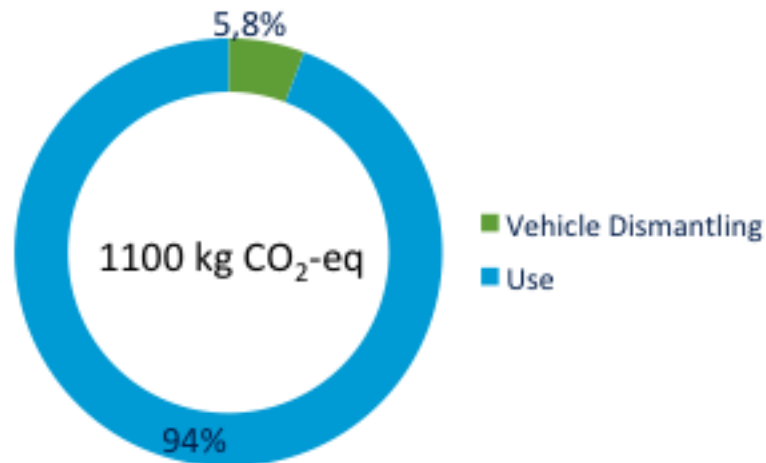


Figure 3-9: Detail of the climate change impacts for the recycled engine

The dismantling impacts are insignificant (6%) as compared to the use stage impacts. This is mainly due to the low energy intensity required at the dismantling stage and the high proportion of hydroelectricity—a low-emissions energy source—in the Quebec grid mix.

3.1.3 Inventory and impact indicator analysis

Further analysis of the use stage was carried out to better understand the related human health issues that mainly occur in Quebec in all scenarios. A more detailed analysis of the impact indicators is shown in the graph below.

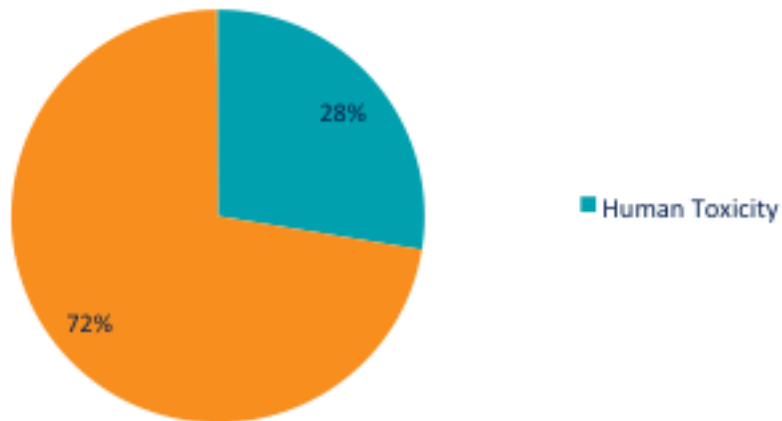


Figure 3-10: Contribution of the human health impact indicators to the use stage

Figure 3-10 shows that 72% of the human health impacts come from respiratory afflictions from inorganics such as nitrous oxides (NOx), sulphur oxides (SOx) and particulate matter, and 28% of impacts stem from the carcinogenic effects of polycyclic aromatic hydrocarbons. The proportions are identical for all replacement part options. The substances are usually emitted when fuel combustion is incomplete or inefficient. The influence of the substances' emissions levels was assessed in a sensitivity analysis.

3.1.4 Data quality

Certain processes that generate an important portion of the environmental impacts were modeled using generic data whose quality could be enhanced with more intensive data acquisition from the original equipment manufacturer, ARPAC member or literature review. The main data sets that could be improved to enhance the robustness of the results pertain to the following processes and parameters.

- **OEM parts**
 - A more detailed description of the materials and manufacturing steps required to manufacture the part and specific inventory data related to the processes
 - A more detailed mapping of all the manufacturing locations in order to refine the energy consumption and distribution data
- **Generic parts**
 - A more detailed description of the materials and manufacturing steps required to manufacture the part in order to better differentiate the OEM and generic part scenarios (material quality, energy efficiency of the manufacturing processes, etc.)
 - A more detailed mapping of all the manufacturing locations in order to refine the energy consumption and distribution data to allow for the modeling of a more realistic average manufacturing profile that would include generic parts that are not manufactured in Asia

Certain limiting estimated parameters that reduce the certainty with which conclusions can be drawn were tested in a sensitivity analysis in section 3.5. The results of the data quality assessment are summarized in Appendix C.

3.1.5 Uncertainty analysis

In order to quantify the robustness of the study results, two uncertainty sources were evaluated:

- The uncertainty related to the translation of elementary flows into midpoint impact categories
- The uncertainty related to the translation of these same impact categories into endpoint damage categories

The uncertainty interval associated with each of the factors varies greatly from one indicator to another. Indeed, the precision of the impact characterization models depends on current scientific research and the integration of the results into LCA operationalization methods such as this one.

According to Humbert et al. (2009), to be considered significantly different, two final impact scores must differ by at least:

- Climate Change: 10%
- Human health (respiratory inorganics): 30%
- Human health (toxicity): an order of magnitude (factor 10)
- Ecosystem quality (acidification/eutrophication): 30%
- Ecosystem quality (toxicity): an order of magnitude (factor 10)
- Resources: 10%

Note: There is no uncertainty interval associated with water withdrawal because it is an inventory flow. There is still no scientific consensus on the topic or the best way to aggregate the withdrawn waters categories to better characterize the uncertainty.

For this study, the flows were separated into two types: those correlated from one scenario to another and those that are not. Since the three part types are used in Quebec, it was assumed that there is no uncertainty interval between the three scenarios for the life cycle stages that take place in Quebec (correlated). In other words, if there is an error in the characterization factors, the same error is repeated systematically from one scenario to the next and will not result in additional relative uncertainty. As such, no error range is applied to the use or end of life stages. All other flows are considered uncorrelated.

The following actions were carried out in order to complete the uncertainty analysis:

- The 10% factor was applied to the human health and resources categories.
- Roughly 85% of the human health impacts of the non-correlated processes come from respiratory inorganics and 15% from human toxicity effects. The appropriate uncertainty factors were applied.
- Roughly 25% of the ecosystem quality impacts of the non-correlated processes come from acidification and eutrophication effects and 50% from ecotoxicity effects. The appropriate uncertainty factors were applied.
- No uncertainty factor was applied for the other human health or ecosystem quality impact categories.

The following figures illustrate these analyses. See Appendix B for further details.

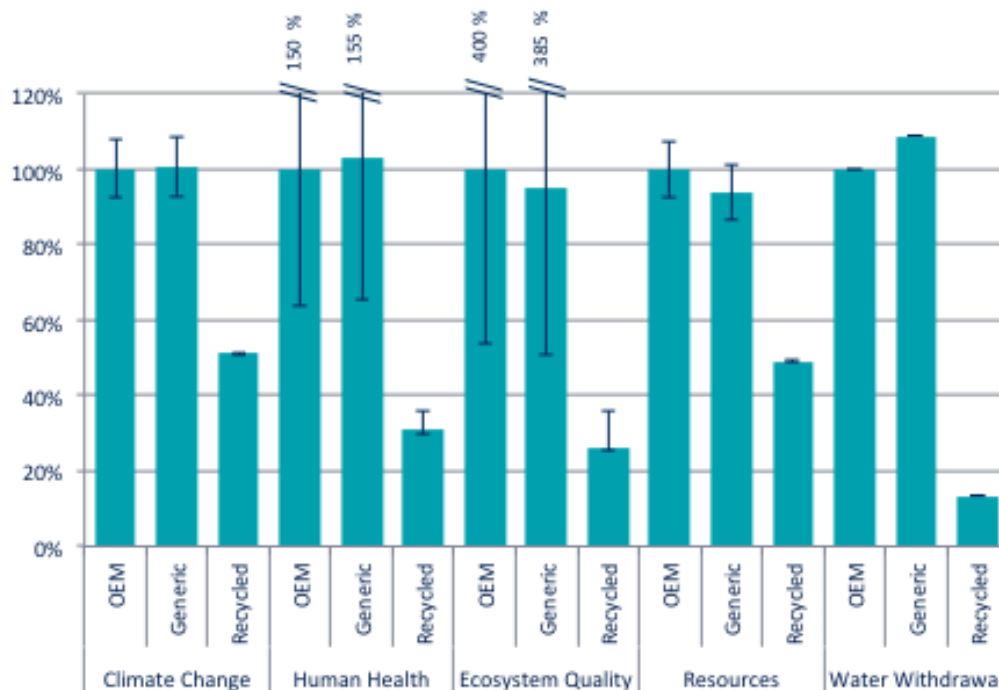


Figure 3-11: Uncertainty analysis: engines

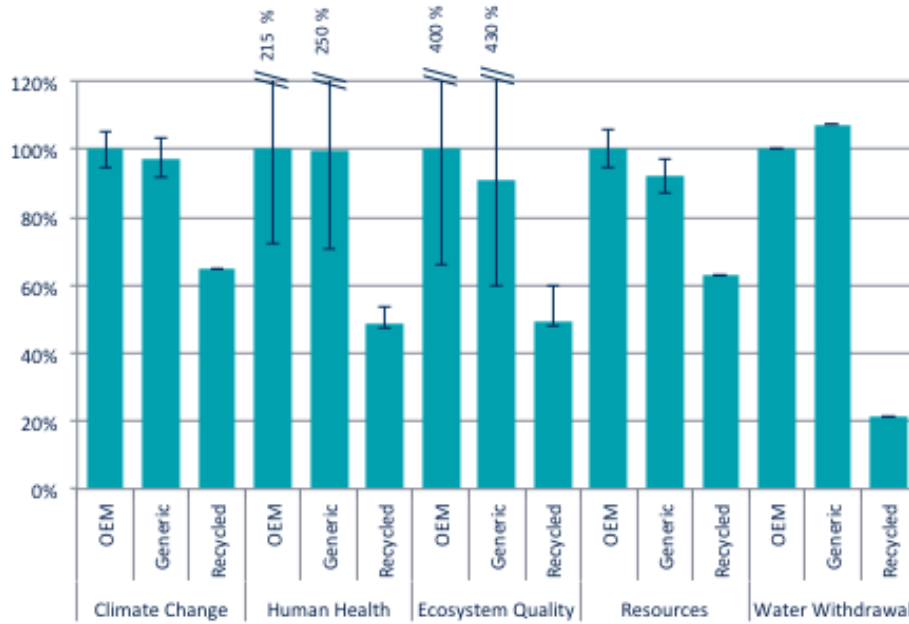


Figure 3-12: Uncertainty analysis: transmissions

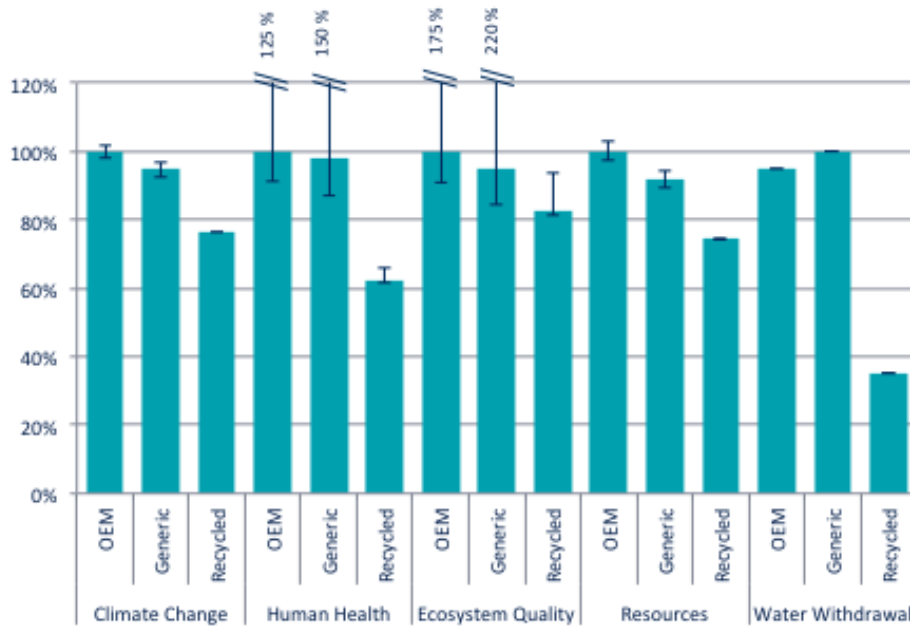


Figure 3-13: Uncertainty analysis: car doors

It is therefore possible to conclude that:

- The OEM and generic parts scenarios are not significantly different since the uncertainty intervals of the two scenarios strongly overlap.
- Except for the ecosystem quality impact for the door, the recycled parts scenario systematically generates fewer impacts than the two other scenarios, regardless of the part type.
- It is impossible to draw a quantitative conclusion on the significance of the water withdrawal results.
- Choosing a recycled part rather than a new one avoids the following environmental impacts:

For an engine

- Between 900 and 1 200 kg CO₂-eq
- Between 0.0005 and 0.0036 DALY
- Between 100 and 3100 PDF*m²*yr
- Between 12 000 and 19 000 primary MJ

For a transmission

- Between 850 and 1050 kg CO₂-eq
- Between 0.0004 and 0.0028 DALY
- Between 13 and 1800 PDF*m²*yr
- Between 11 500 and 16 000 primary MJ

For a car door

- Between 225 and 250 kg CO₂-eq
- Between 0.00002 and 0.0004 DALY
- Between 0 and 140 PDF*m²*yr
- Between 3 300 and 4 300 primary MJ

3.1.6 Sensitivity analysis

Using the main contributing processes and parameters identified at the data quality assessment and contribution analyses steps, sensitivity analyses were performed on the engines to evaluate the influence of the modelling assumptions on the final study results. The influence of the following parameters was analysed in order to refine the study conclusions:

- **Manufacturing location:** OEM and generic parts manufactured in Mexico
- **Study validity over time and appearance of aluminum in the auto sector:** 50% of cast iron and steel weight replaced by aluminum in the OEM engine
- **Recycling allocation:** Taking into account the first life of the recycled parts
- **Generic part quality:** 50% additional replacement for the generic parts
- **Generic part weight:** Identical weight to the OEM part
- **Recycled part quality:** 100% additional replacement
- **Loss of efficiency of the driving parts:** 5% efficiency loss in the engine (normal consumption of 10.8 l/100 km.)
- **Increased friction of the recycled moving parts**
- **Increased tailpipe emissions from a recycled engine**

The following figures illustrate some of those analyses.

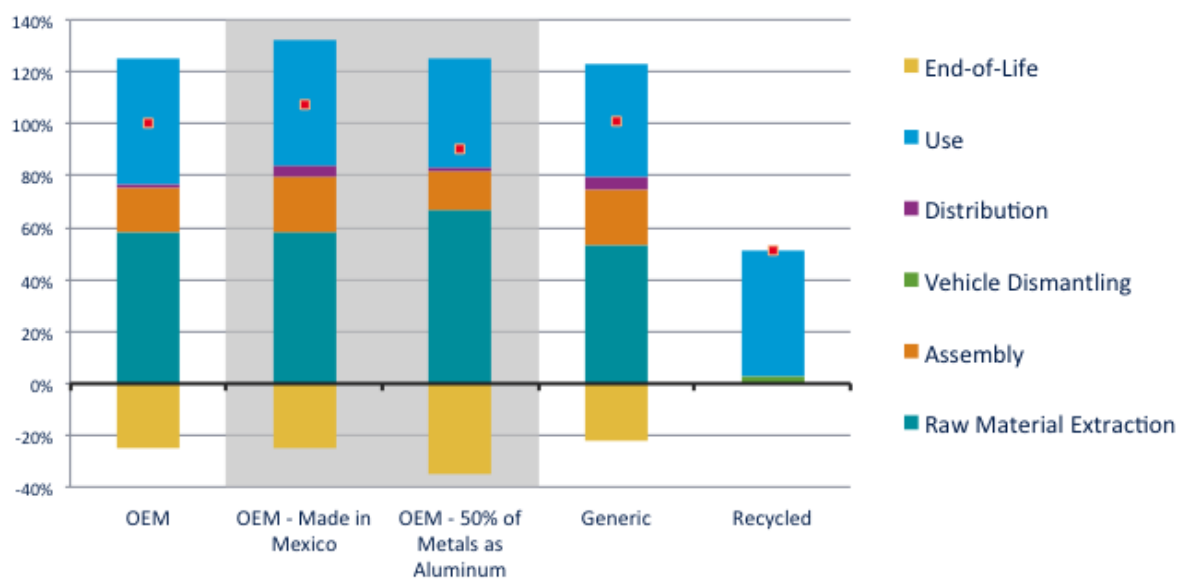


Figure 3-14: Sensitivity analysis: variation of OEM engine parameters

The variation in OEM part scenario parameters does not significantly alter the study conclusions. The OEM part made of 50% aluminum generates significantly less impact than the equivalent generic part but still more than the recycled part.

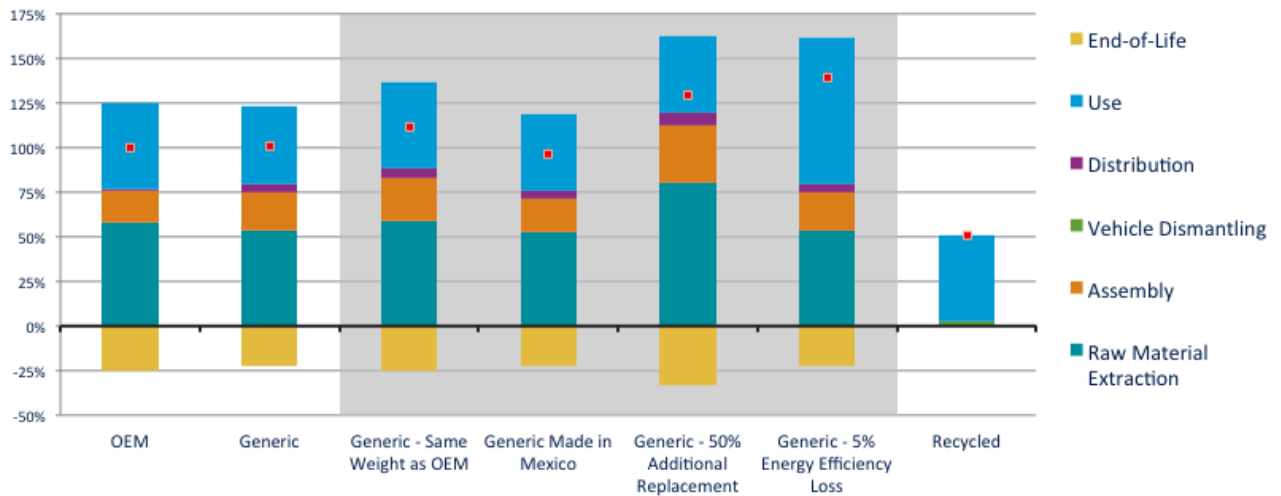


Figure 3-15: Sensitivity analysis: variation in generic engine parameters

Figure 3-15 shows that the conclusions are very sensitive to the replacement rate of the generic part. Indeed, a 50% additional replacement rate leads to a 30% increase in life cycle impacts.

Furthermore, the figure points to the fact that a slight difference in the generic part's performance (5%, in this case) leads to a significant difference between the OEM and generic engines. This 5% increase in fuel consumption causes a 40% increase in total climate change impacts for the generic part.

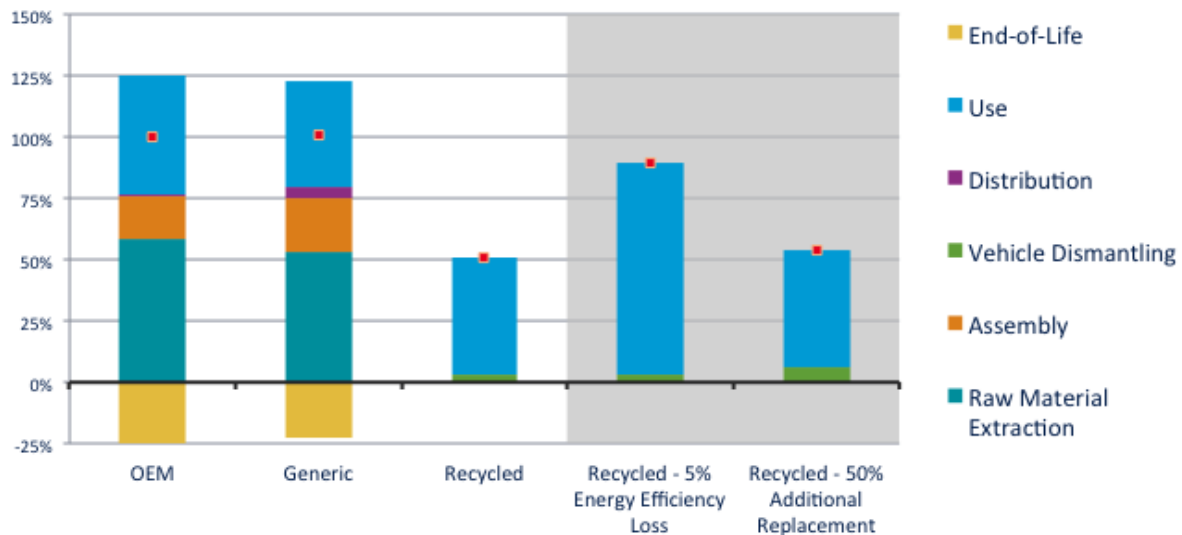


Figure 3-16: Sensitivity analysis: variation of the recycled engine parametres

By applying the same efficiency variation that was applied to the generic part to the recycled part, the conclusions of the analysis are reversed: the recycled part with a 5% loss in engine efficiency is then within the uncertainty interval of the other two parts. It is then impossible to determine the environmental benefit of either option.

To put this loss of efficiency into perspective, it should be noted that several other factors can influence fuel consumption at similar or higher levels (RNC, 2012):

- 4% for improperly inflated tires
- 1% for each 25 kg of unnecessary luggage
- 20% for a unused luggage rack
- 20% for the use air conditioning

Figure 3-17 also makes it possible to conclude that the results of the comparison are independent of the replacement rate of the recycled part. In other words, even if using recycled parts required twice as many parts to travel the same distance (to fulfill the function), it would still be the option that generates the least environmental impacts

A similar analysis of the loss in efficiency was carried out for the transmission. According to Holmberg et al. (2012), 5% of a vehicle's fuel consumption is caused by friction losses in the transmission. Figure 3-17 illustrates the total GHG emissions over the life cycle of a transmission associated with higher fuel consumption as a function of additional friction losses in the recycled transmission.

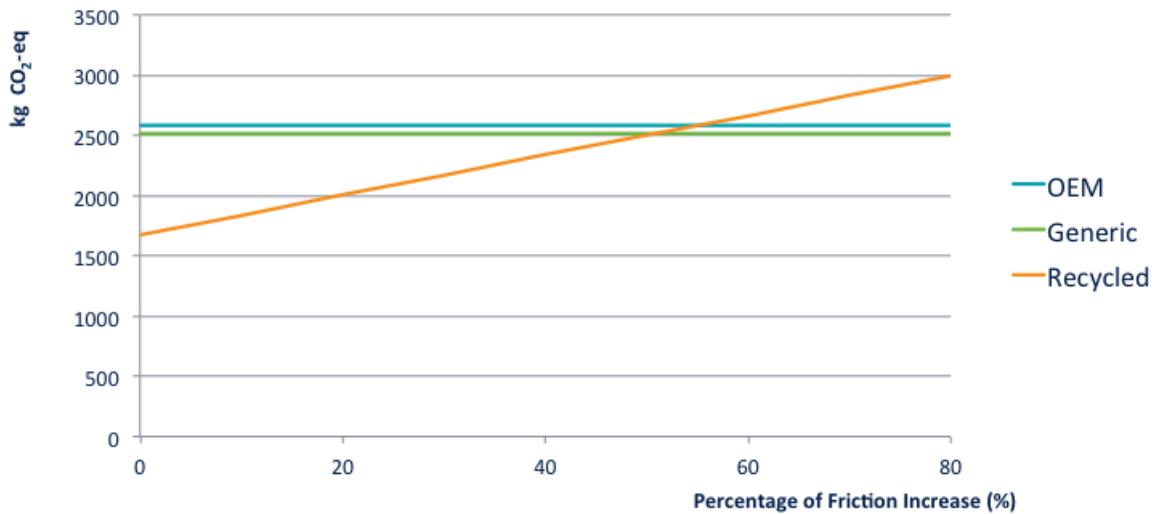


Figure 3-17: Sensitivity analysis: additional friction losses in the transmission

The figure reveals that, past a critical threshold of some 50% additional friction losses, the recycled transmission generates more environmental impacts than the two other options and becomes less interesting from an environmental perspective.

The use of a recycled engine may also generate additional atmospheric pollutant emissions. In order to evaluate the critical air emissions threshold beyond which recycled parts become less interesting from an environmental standpoint, an analysis of the human health impacts of the main substances emitted during the use stage of a vehicle was carried out. The impact of the substances listed below and emitted during fuel combustion in a car engine was assessed. The substances generate over 98% of the total human health impacts in the use stage.

- Nitrous oxides
- Particulate matter (smaller than 2,5µm)
- Ammonia
- Carbon monoxide
- Benzene
- Sulphur dioxide

An analysis of the human health impacts of an increase in tailpipe emissions of these substances in a recycled engine was carried out and illustrated in the figure below.

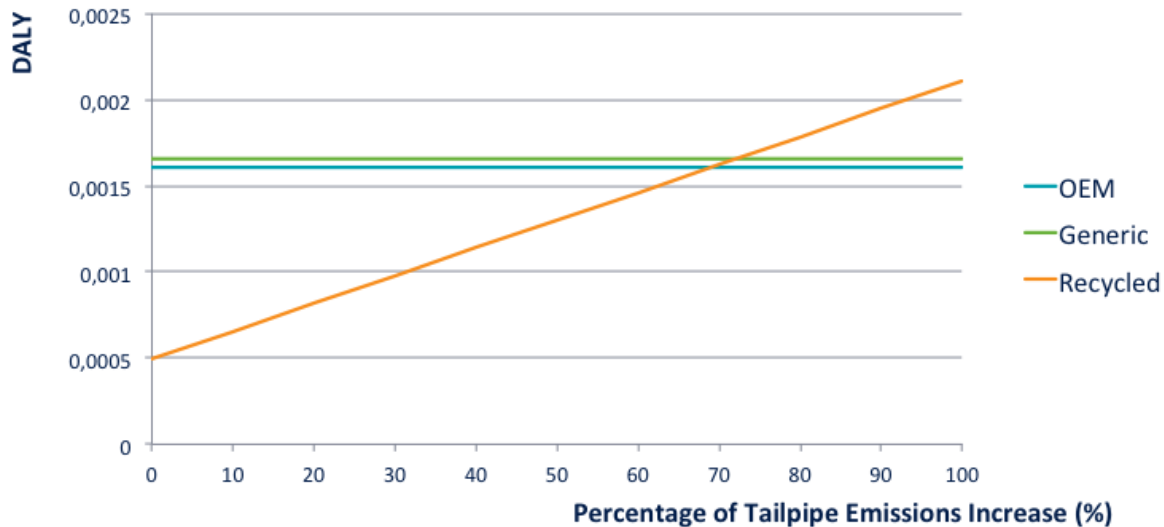


Figure 3-18: Sensitivity analysis: increase in tailpipe emissions in the use stage

The figure shows that the tipping point is about 75%. In other words, for a recycled engine to be less interesting from a human health perspective, it should not generate more than 1.75 times more tailpipe emissions than its OEM and generic counterparts. This seems highly unlikely. Indeed, as mentioned in Zachariadis et al. (2001), the state of the emissions control system and catalyst is the major contributor to increased tailpipe emissions.

The boundaries of the studied system were also submitted to a sensitivity analysis. The first analysis consisted in evaluating the influence of considering (or not) of the first life of a recycled part in its life-cycle impacts. The original scenario in this study considers that the raw materials extraction and manufacturing, assembly and distribution impacts of OEM parts is strictly allocated to itself and that none of the impacts are carried over and allocated to the second life of the part as a recycled part (Figure 3-20). This modelling decision was made based on the fact that the initial owner of the vehicle assumes the totality of the environmental impacts generated by the vehicle at the time of purchase. Rather than using this hypothesis, the follow sensitivity analysis considered that the impacts were allocated proportionally to the distance traveled throughout the part's entire life as a new part and a recycled part (Figure 3-21). The results are illustrated in Figure 3-22.

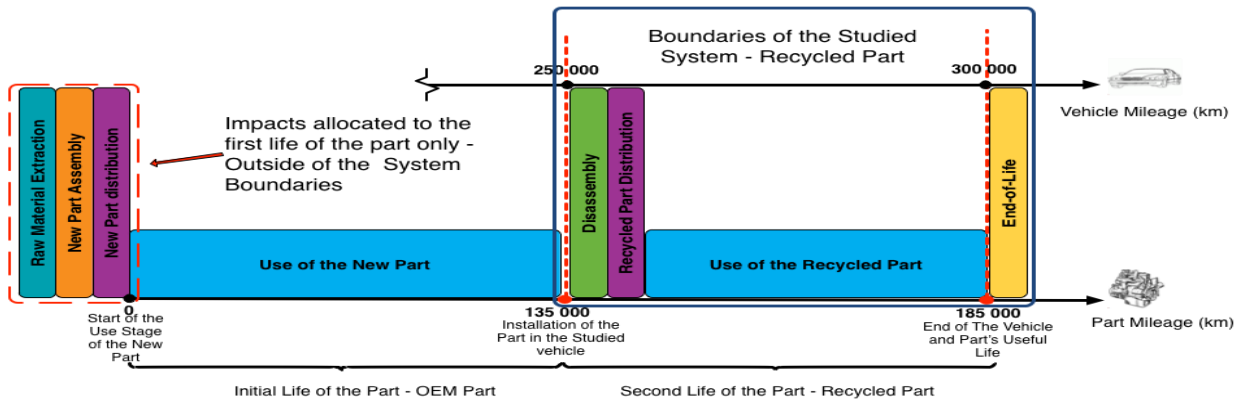


Figure 3-19 : Sensitivity analysis: initial boundaries of the recycled parts system

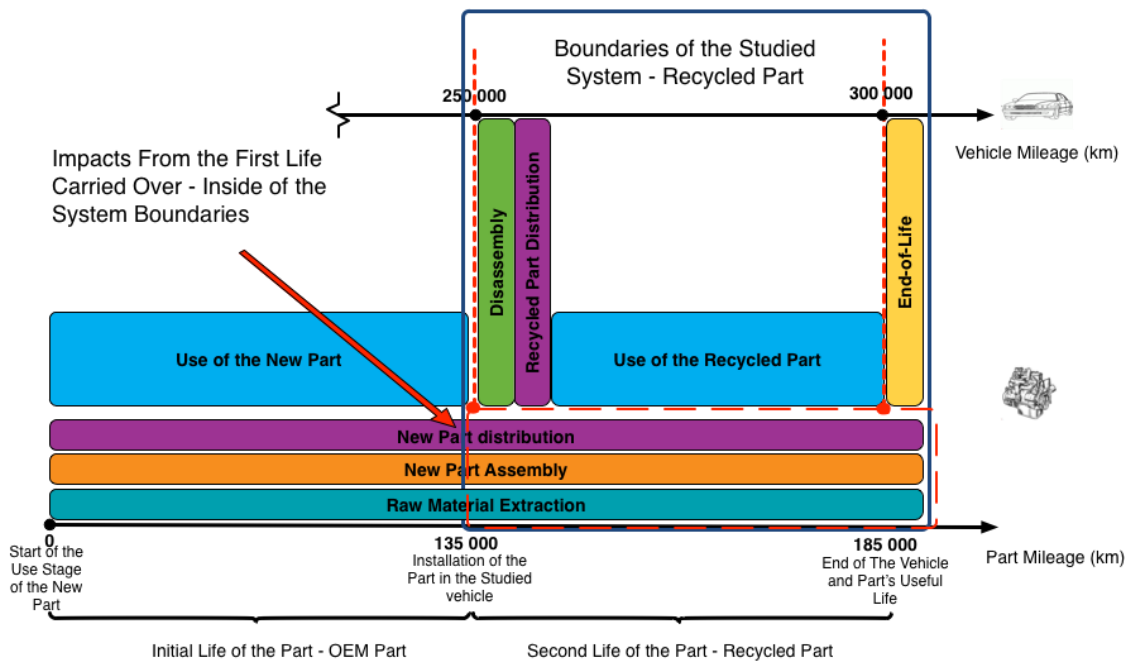


Figure 3-20: Sensitivity analysis: modified boundaries of the recycled parts system

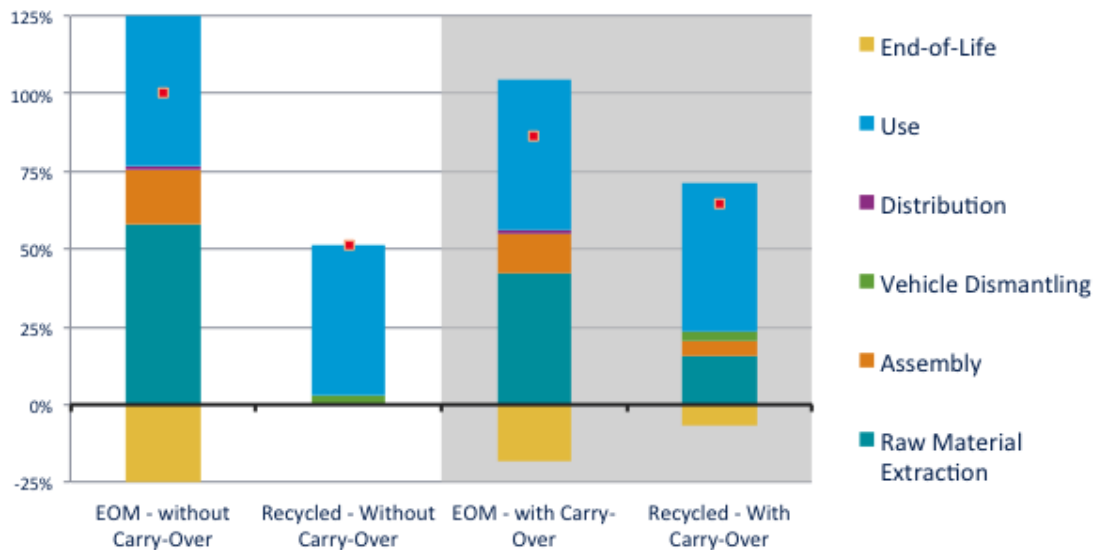


Figure 3-21: Sensitivity analysis: boundaries of the recycled parts system, normalized climate change impacts for the engine

Modifying the system's boundaries results in a significant decrease in the new part's impacts because an important share is carried over to the recycled part. In the original scenario, the recycled part is a much better option than the new part, whereas, in the modified scenario, the difference is much smaller. However, the decrease in environmental impacts for the new part is only possible if the parts recycling sector exists. Thus, even if there seems to be a decrease in the environmental benefits of both options, the fact remains that the auto recycling sector as a whole avoids the generation of a significant amount of environmental impacts.

The sensitivity analyses prove that recycled parts generally generate significantly fewer impacts than OEM and generic parts. However, two significant factors can reverse the trend: a loss of engine efficiency of about 5% and a potential increase in friction losses of about 50% in the transmission.

Modifying the boundaries of the system and allocating a portion of impacts of the manufacturing of the part to its second life as a recycled part seems to diminish the advantage of using a recycled part. However, the allocation of some of the impacts of the new part to a second life is only possible if there is a strong auto recycling industry, supporting the conclusion that the auto recycling industry is necessary to reduce the environmental impacts of the auto parts sector regardless of how the system boundaries are defined.

The sensitivity analyses also made it possible to conclude that the OEM and generic parts scenarios are similar, as demonstrated earlier. Just like for the recycled parts, a slight decrease in energy efficiency is sufficient to make the OEM part preferable to the generic part.

3.1.7 Completeness and coherence analysis

The assumptions, cut-off criteria and allocation rules were applied coherently to all the study systems. All the parameters that had significant uncertainty, such as the system boundaries or the parts performances, were submitted to a sensitivity analysis that elucidated the conditions under which the study conclusions are valid. Consequently, the modeling coherence was deemed sufficient to attain the study objectives.

The study's completeness was also deemed adequate with regards to the main objectives. Only the processes that were equivalent from one scenario to the next were excluded from the boundaries. Furthermore, clear cut-off criteria were used to exclude processes with a low contribution (see section 2.4.1 for details). These cut-off criteria are presented in a transparent fashion and represent up-to-date best practices in LCA. Consequently, it is safe to assume that no data with a contribution over the cut-off criteria threshold are missing from the study.

3.2 Socioeconomic component

The results of the socioeconomic component are divided into two sub-sections: the ARPAC member recyclers scale and the OEM and generic replacement parts supply chain scale. The distinction stems from the use of two different analytical frameworks (one for each product group) that do not allow for scenarios comparisons on a similar basis.

3.2.1 Socioeconomic assessment of ARPAC members

Socioeconomic performance is assessed based on the issues of concern set out in Table 2-6 and three analytical levels: organizational, associative and sectoral.

Figure 3-22 illustrates the degree (percentage) to which ARPAC members are committed to the issues of concern. The percentage reflects their level of adherence to best practices: the higher the percentage, the higher the number of organizations that have adopted the best practices listed in the evaluation grid¹. The figure depicts the progress made so far and the road ahead in terms of social responsibility.

¹ Note: According to the evaluation scale, a best practice is a *committed* or *compliant* behaviour.

The grid must be interpreted along with Table 3-1, which presents a detailed assessment of the organizations' performances for each social indicator. The variability of the responses and the evaluation scale presented in section 2.6.2 and detailed in Appendix F are clearly described.

Comments and the interpretation of the results of the socioeconomic assessment are synthesized in Table 3-5. It is important to note that the performance only pertains to the recycled parts sector represented by the ARPAC.

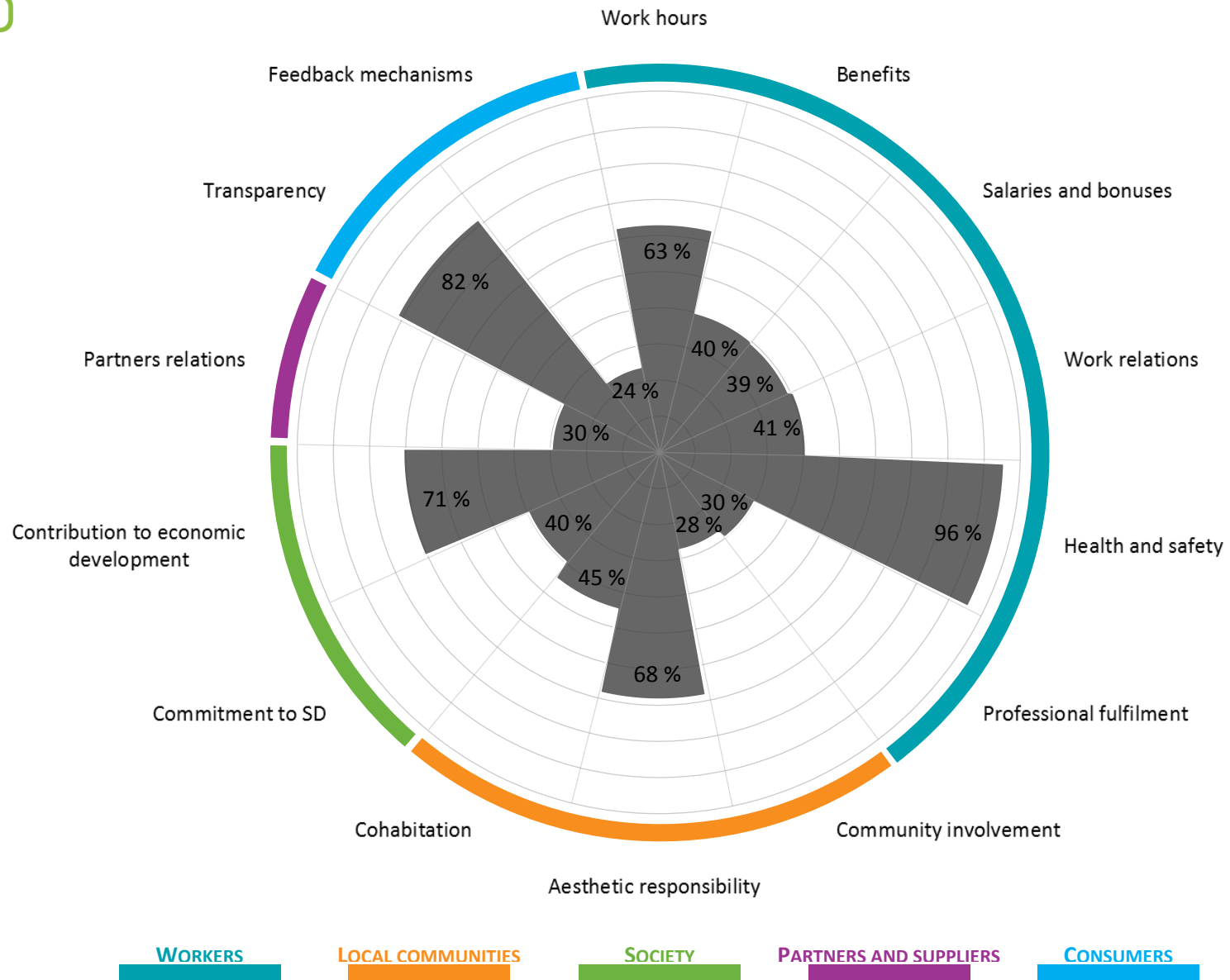


Figure 3-22: Average socio-economic performance of ARPAC member businesses

Table 3-1: Socioeconomic assessment indicators and evaluation scale

WORKERS		VARIABILITY	RESULT ¹
Work hours	Duration of the work week		
	Work time flexibility		
	Accommodations for families		
Benefits	Scope of the coverage		
	Pension fund		
	Vacation time		
Salaries and bonuses	Hourly wages		
	Indexation		
	Pay scale		
	Incentives and bonuses		
Establishment of working conditions	Negotiation of working conditions		
	Work contracts		
	Employee manual		
	Support for employees		
	Communication		
Health and safety	H&S training		
Professional fulfillment	Evaluation		
	Ongoing training		
	Employee turnover		
	Equality of opportunities		
LOCAL COMMUNITIES		VARIABILITY	RESULT ¹
Community commitment	Volunteering		
	Donations and sponsorships		

Aesthetic responsibility	Facilities development		
Cohabitation	Dialogue		
	Mitigation of sources of discomfort (residential areas)		
	Mitigation of sources of discomfort (non-residential areas)		
	Installations safety		
SOCIETY		VARIABILITY	RESULT¹
Commitment to sustainable development	SD policy		
	SD funds		
	Environmental certification		
Contribution to economic development	Investments		
	Economic dynamism		
	Qualified employees		
PARTNERS AND SUPPLIERS		VARIABILITY	RESULT¹
Partner relations	Partner relations		
	Business ethics		
CONSUMERS		VARIABILITY	RESULT¹
Transparency	Consumer education		
Feedback mechanism	Feedback		
	Satisfaction survey		

¹ Note : risk behaviour : compliant behaviour : proactive behaviour
: committed behaviour : assessment level n/a

To establish a complete and representative overview of the socioeconomic performance of ARPAC member businesses, it is important to account for associative-level practices that involve members and stakeholders. Table 3-2 lists the main actions that the ARPAC has taken to address the issues of concern.

Table 3-2: Socioeconomic commitments by the ARPAC

STAKEHOLDERS	ISSUES OF CONCERN	PRACTICES AND COMMITMENTS
Workers	Professional fulfillment	<p>The ARPAC has set out accredited training programs to recognize ARPAC-certified recycled parts. Current initiatives include:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A skills profile to create a professional training course for automobile dismantler-recyclers by the CSMO-auto 2) Overview of occupational injury risks in the automobile dismantling sector by Auto-Prévention 3) Preliminary diagnostic of the car and truck parts recycling sector by the CSMO <p>The ARPAC contributes to these projects through all of its members, who are surveyed to document each of the themes.</p>
Local communities	Community commitment	<p>The ARPAC awards donations and sponsorships through the Fondation ARPAC in order to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Provide direct community support to people experiencing difficult situations 2) Focus on requests from organizations and individuals in ARPAC member areas 3) Link the donations to regional publicity to benefit the members that requested support from the Fondation <p>In 2012, the Fondation ARPAC awarded over \$82 000 in donations and sponsorships. Since its creation, the Fondation has given close to \$600 000 at the associative level, in addition to the personal contributions made by members.</p>
	Cohabitation	<p>The duties outlined in the ARPAC’s code of ethics (to promote social responsibility) stipulate that members must install an opaque screen (fence or other) around a safe dismantling area that meets environmental standards.</p> <p>In addition, all ARPAC members must follow the best practices guide published by the MDDEFP for end-of-life vehicle management, which provides a framework for activities that could constitute a nuisance to the community. The guide is suggested on a voluntary basis for recyclers who are not ARPAC members.</p>
Society	Commitment to sustainable development	<p>Founded in 1971, the ARPAC is among the leaders in the end-of-life vehicle and auto parts recycling and management sector. Its code of ethics, follow up tools and links with the Ministère du Développement durable, de l’Environnement, des Parcs et de la Faune (MDDEFP) support this commitment. The main environmental tools implemented by the ARPAC include:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Inspections of new ARPAC members to determine whether they meet the association’s

STAKEHOLDERS	ISSUES OF CONCERN	PRACTICES AND COMMITMENTS
		<p>standards</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Unplanned visits to regular members 3) Ongoing visits by the general director to all ARPAC members 4) The implementation of a Canadian standard to inspect ARPAC members in collaboration with the Automotive Recyclers of Canada (ARC) <p>The ARPAC also collaborates with the MDDEPF on various projects, including:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Drafting and updating a best practices guide 2) Providing representation at the Table de concertation sur les véhicules routiers et l'environnement (RECYC-QUÉBEC) 3) Sitting on RECYC-QUÉBEC's Comité des véhicules en fin de vie utile (VHU) 4) Identifying businesses that have implemented bad practices with negative environmental impacts

STAKEHOLDERS	ISSUES OF CONCERN	PRACTICES AND COMMITMENTS
Partners and suppliers	Partner and supplier relations	<p>The ARPAC sits on various government committees and works in collaboration with several industry partners. For example, for the past five years, the association has worked with the Ministère des Transports du Québec, the SAAQ, the OPC and the MDDEFP to implement a new structure to issue automobile recycler and retailer permits and ensure that all sector stakeholders set out more stringent eligibility criteria. At present, only the SAAQ issues permits, and the process is not structured through audits, environmental protection regulations or consumer protection measures—measures that are accounted for in the ARPAC’s code of ethics (to promote social responsibility).</p> <p>The ARPAC is a member of the Centre patronal en santé et sécurité au travail (CPSST) and the Conseil sectoriel de la main-d’œuvre des services automobiles (CSMO-Autos). It also works in collaboration with the Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) and the Centre de transfert technologique en écologie industrielle de Sorel-Tracy. The association is taking part in discussions on professional training with Belgium via the Ministère des Affaires internationales du Québec and the VIIe Commission mixte permanente Québec/Wallonie-Bruxelles to document the car parts recycling sector.</p> <p>In terms of business ethics, the ARPAC has refused membership to applicants found guilty by a court of law of an automobile-related offence under a provision in the ARPAC’s code of ethics.</p>
	Promoting social responsibility	<p>All ARPAC members must comply with the association’s code of ethics. The ARPAC requires that businesses recognize the need to establish rules of conduct outlining broad and specific member duties to the public, their clients and the association, including the duty to meet obligations with integrity. These obligations include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compliance with existing regulations • Transparency with regards to parts and external communications • Integrity and honesty in business practices • Due diligence to the public, consumers and the association • A socially acceptable place of business <p>In light of its mandatory nature, the code of ethics requires that all members of the association respect and promote socially responsible standards for all stakeholders and all social issues of concern. For example, transparency measures require that the ARPAC collaborates with law enforcement organizations to denounce fraudulent individuals and sellers of stolen goods who are illegally operating in the industry. All parts inventories may be audited by police forces without notice.</p>

STAKEHOLDERS	ISSUES OF CONCERN	PRACTICES AND COMMITMENTS
Consumers	Health and safety	The duties set out by the ARPAC ensure that members provide consumers with a minimum warranty of 90 days on all mechanical components sold. All ARPAC members must also see that at least two of their employees follow a training session on parts quality control developed by the ARPAC and the Qualitech training centre in Trois-Rivières.
	Transparency	The duties set out by the ARPAC ensure that members keep an up-to-date register of purchases, in keeping with regulations, to provide an exact record of the provenance of all parts and the serial number of every vehicle. Members must also implement a computerized parts inventory system and indicate the serial number of the vehicle on all invoices for major parts.

Socioeconomic performance was also assessed in terms of the direct and indirect economic benefits for Québec generated by ARPAC member activities. These benefits were measured according to the intersectoral model described in section 2.6.2. The simulation is based on the expenses incurred by ARPAC members in 2013, which were evaluated at \$186.6M.

The total of the salaries and gross and net incomes of individual businesses represent the contribution of the sector's activities to the GDP. As illustrated in Table 3-3, the value added of the base price of ARPAC member activities (the contribution to the GDP) corresponds to \$80.8M (see Box 4). The impact is shared between the direct effects of \$53.7M and the indirect effects of \$27.1M.

Box 4: Value added and GDP

The value added is the effort added by the producer to the intermediate inputs in order to meet demands. In the intersectoral model, the value added is the sum of the salaries of the production factors: salaries and wages before taxes, net business incomes and other gross incomes before taxes. The concept of an economic benefit is therefore intimately linked to the concepts of value added and contribution to GDP.

Source: Institut de la statistique du Québec (ISQ). Site internet : [<http://www.stat.gouv.qc.ca/>]

Table 3-3: Breakdown of the economic impact linked to expenses of \$186.6M by ARPAC members in Québec in 2012 (in thousands of 2012 dollars)

Impacts	Direct effects	Indirect effects (first suppliers and others)	Total effects
Employed workers (year-person)	1 428	333	1 761
Other workers (year-person)	0	32	32
Sub-total: Total workforce (year-person)	1 428	365	1 793
Salaries and wages before taxes	50 320	13 288	63 608
Net income of individual businesses	0	1 597	1 597
Other gross revenue before taxes	3 357	12 213	15 570
Sub-total: Value added to base price	53 677	27 098	80 775
Indirect taxes	0	1 779	1 779
Subsidies ¹	0	-242	-242
Imports, inventories and other leakages ²	0	104 329	104 329
Provincial government income	3 419	2 430	5 849
Federal government income	1 521	947	2 468
Contributions to federal and provincial government agencies ³	10 372	2 750	13 122

¹ The negative subsidies indicate that they decrease a business' operating expenses. They may pertain to production factors (e.g. grants to create jobs and train employees).

² The leakages are mainly due to the import of parts or vehicles manufactured outside Québec or Canada.

³ The contributions include those made by employers and employees: RRQ, FSS, CSST and RQAP in Québec and unemployment insurance in Canada.

Sources: Institut de la statistique du Québec and calculations by Groupe AGÉCO.

In other words, **each dollar spent in Québec to purchase recycled car and truck parts by an ARPAC member generates an added \$0.43 to Québec's economy.** The contribution of the activity sector is therefore comparable to that of similar sectors, as detailed in Table 3-4.

Table 3-4: Comparison of impacts for Québec of generating \$100M by different industries

Industry	Benefits ratio ¹
ARPAC member activities²	43.3%
Machine manufacturing	57.1%
Transport material manufacturing	49.3%
Plastic and rubber products manufacturing	%51.0%
Various manufacturing activities	64.1%

¹ The ratio represents the industry's economic contribution in Québec in terms of value added for an expenditure of \$100M. A ratio of 57% means that for \$100M spent, the industry generates \$57M in added value (GDP).

² Ratio calculated by dividing the sector's contribution (\$80.8M) by the sector's total expenses (\$186.6M).

Sources: ISQ, Études d'impact économique. Web site:[<http://www.stat.gouv.qc.ca/services/etudes.htm>]

With regards to the labour market, members directly employ 1 428 people/year. The spillover effect creates just over 365 additional jobs. In total, **ARPAC member activities lead to the creation of jobs for over 1 793 years-people**. The government incomes, including the contributions to provincial and federal organizations, total **\$21.4M**.

Interpretation

The results highlight several findings presented in Table 3-5.

Table 3-5: Detailed assessment of the socioeconomic performance of ARPAC member businesses

STAKEHOLDERS	ASSESSMENT OF SOCIOECONOMIC PERFORMANCE
Workers	<ul style="list-style-type: none"> The sector is especially committed (96%) to occupational health and safety, and the vast majority of businesses have adopted the sector’s best practices. A significant level of commitment (63%) to employee work schedules was also observed since most members will accommodate family obligations and provide flexible options for employees. The sector’s performance with regards to professional fulfillment is relatively low (30%), since few businesses have adopted such practices, especially in terms of employee performance assessments, equal opportunities and ongoing training. At the associative level, the ARPAC has been working with various stakeholders to set out accredited training programs to recognize the recycled parts industry. Despite low reliance on written policies to guarantee equal hiring opportunities, statistics indicate that ARPAC member businesses employ more women than the sector average in production and sales (CSMO-Auto 2010). It is therefore important to qualify this result. The sector is relatively committed (\approx 40%) to the issue of salaries, benefits and work relations. However, practices are polarized, as indicated in the variability indicators in Table 3-1.
Local communities	<ul style="list-style-type: none"> The sector is especially committed to the issue of aesthetic responsibility (68%), and most respondents have equipped their installations with landscaping elements to contribute to the quality of the environment. This good performance may be explained by a provision in the ARPAC’s code of ethics requiring that members enhance their installations and offices. The businesses are somewhat committed to cohabitation (45%) through their clear commitment to the ensuring the safety of their installations, as stipulated in the ARPAC’s code of ethics. However, further progress could be made in terms of discussions with stakeholders, since over half of the organizations have yet to enter into a dialogue to discuss the social issues linked to their activities. In addition, very few businesses have implemented measures to mitigate sources of discomfort (noise, odour, etc.) around their installations. The code of ethics stipulates that members must exercise due diligence and address the concerns expressed by clients and the general public. Despite a relatively weak commitment to their communities (28%), ARPAC members regularly pledge donations and sponsorships to local organizations. On average in 2012, each business paid out almost \$3 500 in donations and sponsorships to community entities. In total, the 28 businesses that took part in the survey declared donating over \$130 000, including the sums given out through the Fondation ARPAC. The low score attributed to the issue is due to the little volunteering within businesses and the lack of formal practices.
Society	<ul style="list-style-type: none"> The result for commitment to sustainable development (40%) reflects the sector’s level of maturity, since several members have integrated and even formalized the concept, in addition to contributing to its financial implementation. Over 25% of businesses affirmed that they integrated sustainable development principles into their activities, investing over 1% of their revenues into sustainability projects. However, just over 20% of organizations said that they did not account for sustainable development in their activities. ARPAC member businesses are dynamic economic actors and obtained a score of 71%. In fact, 87% of respondents have invested in their installations or equipment to increase their productivity. Almost half (47%) of these respondents invested over \$100 000 in the past three years. Most saw their revenues increase (42%) or remain stable (39%) in the past three years. Also, 58% believe that their revenues will increase in the next five years. Furthermore, ARPAC member organizations mostly hire qualified workers, and less than a quarter of the employees have not completed any training. This percentage is much higher among non-member recyclers.

STAKEHOLDERS	ASSESSMENT OF SOCIOECONOMIC PERFORMANCE
	<p>This economic dynamism is evident in the development of member organizations, since some 60% have been in operation for over 40 years. But there have been very few new players in the last two decades.</p> <ul style="list-style-type: none"> On an annual basis, the activities of ARPAC members directly and indirectly contribute \$81M to Québec's GDP, generate over 1 700 direct and indirect jobs in the sector and create tax effects of \$13M for the different levels of government.
Partners and suppliers	<ul style="list-style-type: none"> With regards to supplier relations (30 %), an analysis of ARPAC members showed that relatively few businesses are involved in sector or industry jurisdictions. Most organizations affirm that they follow business ethics rules in their relations with suppliers, even if these rules are often informal. This relatively weak performance is mitigated by the existence of an association-wide code of ethics that does not dictate conduct towards suppliers and business partners but sets ethical behaviour rules for members. Also, the ARPAC is very involved in committees to uphold member interests. The ARPAC's code of ethics constitutes a clear commitment by the association to social responsibility. The code's mandatory nature and the scope of its duties make it a lever to ensure that businesses transparently adopt and respect socially responsible behaviours with regards to several issues of concern and different stakeholders.
Consumers	<ul style="list-style-type: none"> Finally, ARPAC members are especially committed to transparency (82%). The result is explained by the members' efforts to clearly, transparently and rigorously communicate the composition and origin of the parts they sell. This practice is buoyed by the code of ethics, which prohibits false declarations and false advertising. The code also forces members to keep detailed records on the provenance and destination of the cars and parts they acquire, creating a traceable system. While the code of ethics requires that businesses provide clients with a minimum warranty of 90 days on all recycled parts sold, very few members have implemented a formal feedback mechanism for clients to communicate their questions and comments. Over one-third of members have no such mechanism at all (e.g. direct telephone line, forms, etc.). The vast majority of respondents do not follow up with clients to evaluate or ensure customer satisfaction. The results of the environmental LCA described in section 3.1 indicate that the nature of the activities of car and truck parts recyclers avoid significant environmental impacts by providing a second life for the components. ARPAC members adopt parts dismantling practices that minimize the environmental damages that could be associated with liquid pollutants, for example. In addition to this environmental benefit, the end-of-life management of used parts meant to be recycled provides substantial cost savings for consumers. According to ARPAC member inventory data, the savings are between 60 and 80%, depending on the part.

Evaluation of potential hotspots in the alternative supply chains

Table 3-6 presents the potential risks associated with the supply chains of original and generic parts from the United States and China, respectively. The evaluation is based on the method outlined in section 2.6.2 and according to the indicators presented in Appendix G. A detailed assessment of the data collected is included in Appendix H.

The evaluation makes it possible to compare the relative performances of two representative car and truck parts replacement scenarios based on potential hotspots. The two scenarios are an American steel-based OEM part manufactured in the United States and a Chinese steel-based non-OEM part manufactured in China. In both cases, the results highlight the hotspots at the national level as compared to those determined for the steel and car parts manufacturing sectors based on a sample of businesses operating in the sectors (see Appendix H).

Table 3-6: Results of the evaluation of potential hotspots¹

Stakeholders	Sub-category	OEM sector (US)			NON-OEM sector (China)		
		National	Steel mills	Manufacturers	National	Steel mills	Manufacturers
Workers	Freedom of association and collective bargaining	■	▨	▨	■	■	■
	Child labour	□	■	■	■	□	N/D
	Salary	□	■	▨	■	■	■
	Work hours	▨	□	▨	■	▨	▨
	Forced labour	■	□	■	■	▨	N/D
	Equal opportunities/discrimination	□	■	▨	■	▨	▨
	Occupational health and safety	N/A	■	□	N/A	▨	□
	Job safety	▨	▨	■	▨	□	N/D
Local communities	Access to material and immaterial resources	□	□	■	□	▨	N/D
	Healthy and secure conditions	□	▨	▨	▨	▨	▨
	Respect for Aboriginal rights	□	▨	□	■	▨	N/D
	Worker skills	N/A	■	■	N/A	■	N/D
Society	Environmental protection	N/A	▨	□	N/A	▨	□
	Technological development/intellectual property	□	■	■	▨	■	▨
	Corruption	□	▨	■	▨	▨	N/D
	Fair income distribution	▨	▨	N/D	▨	N/D	N/D
Partners and suppliers	Healthy competition	□	▨	N/D	▨	■	■
	Health and safety of users	N/A	■	□	N/A	□	■
	Transparency on the products in the supply chain	N/A	■	□	N/A	▨	▨

¹ Risk assessment scale: ■ High risk ▨ Moderate risk □ Low risk ■ Potential benefit

N/A: Not applicable N/D: Not determined

Interpretation

The analysis of the results aims to compare the relative performances of two replacement parts supply chains.

Overall, the hotspots analysis indicates that the OEM replacement parts from the American market are associated with a better socioeconomic performance as compared to non-OEM parts manufactured in China. In fact, there is a higher number of issues of concern at the national level in China and Chinese businesses have been involved in riskier practices in the steel and manufacturing sectors as compared to organizations operating in the United States, where more *potential benefits* were documented. American businesses are also much more transparent than their Chinese counterparts. Table 3-7 presents an analysis of the chains’ performances for each stakeholder. The results are based on an analysis of the hotspots detailed in Appendix H.

Table 3-7: Analysis of potential hotspots identified in the alternative replacement parts supply chains

STAKEHOLDERS	ANALYSIS OF HOTSPOTS
Workers	<ul style="list-style-type: none"> • The American OEM supply chain is at an advantage in terms of work conditions. National legislation has established minimum standards for several issues of concern, and only one issue stands out and is linked to the job security result: freedom of association and collective bargaining. The steel and auto parts manufacturing sectors involve few high-risk, worker-related practices. In fact, many of the industries’ key buyers have implemented codes of ethics to eradicate practices such as child and forced labour at the internal and supply chain levels. Notable efforts were also invested in the occupational health and safety sector. Still, certain risky behaviours were observed, especially pertaining to freedom of association, discrimination and job security—a performance that is inextricably linked to the difficult economic context in which the American automobile industry currently finds itself. • The situation is more problematic in China, where the socioeconomic context as it pertains to work conditions is associated with several risk situations. At the organizational level, risk behaviours in terms of salary conditions and freedom of association were noted. Though the violations of the studied businesses were not formally documented, the information available also raises several questions on issues such as work hours and discrimination. It should be noted that initiatives were developed by certain companies to ensure the occupational health and safety of workers. As compared to the country as a whole, Chinese auto parts manufacturers therefore earned lower risk scores for most worker-related indicators.

STAKEHOLDERS	ANALYSIS OF HOTSPOTS
Local communities	<ul style="list-style-type: none"> • It was not possible to document high-risk behaviours for local communities by replacement parts supply chains. Still, the activities of the heavy industry are associated with several cases of contamination and use conflicts. But the one-off nature of the issues explains the <i>moderate</i> result, especially with regards to access to material and immaterial resources and healthy and safe work conditions. Certain efforts to curb these difficulties were documented, including initiatives by certain Chinese businesses. • The analysis highlights the positive economic benefits of the supply chains, which chiefly hire qualified workers who stimulate the local economy.
Society	<ul style="list-style-type: none"> • In terms of environmental protection, the analysis shows that most of the industries' major players in China and the US have been certified (e.g. ISO 14001). Still, steel production remains a highly polluting activity, and the certifications explain the moderate to low scores attributed to the supply chains. • But the two chains differ significantly in terms of R&D and intellectual property. The American OEM chain stands out for its high degree of innovation and significant investments in R&D—an issue that the Chinese industries have yet to tackle, as indicated in the hotspots analysis. • The issue of corruption is also more significant in China than in the United States, where businesses have implemented codes of ethics to counter the problem. Certain abuses by American companies abroad were documented. • Few risk behaviours in terms of fair income distribution associated with tax evasion and money laundering were documented for either of the supply chains.
Partners and suppliers	<ul style="list-style-type: none"> • The Chinese automobile and steel industries have come under fire for unfair competition for government subsidies. The market shares acquired in recent years by generic replacement parts from China is directly related to this funding. The issue is currently under dispute before the World Trade Organization (WTO). • The evaluation also highlighted the serious risks to the health and safety of generic Chinese auto parts users. Several studies indicate that the parts are of lesser quality, wear prematurely and can be problematic to install. OEM replacement parts, which are similar to the original parts, are not associated with these issues. There is also a real risk related to the counterfeit auto parts produced by independent Chinese manufacturers. The parts are not subject to quality or safety control and constitute an increased risk to the health and safety of users. • The Chinese non-OEM replacements parts chain also stands out for its low level of transparency as compared to American OEM parts. This lack of transparency is linked to the issue of counterfeit parts produced in China. Still, American businesses, which are more transparent on product features, do not provide clear information on the provenance of their parts.

The best socioeconomic performance of American OEM replacement parts as compared to the non-OEM parts produced in China can be highlighted through the results obtained for ARPAC recycled parts, which, for the most part, are OEM parts from the American chain. Therefore, **the integrated supply**

chain OEM parts recycled by ARPAC members posts a better socioeconomic performance than generic replacement parts made in China.

3.2.2 Applications and limits of the LCA

This LCA aims to compare three procurement scenarios for replacement parts in Quebec. Any study conclusions taken out of their original context should be avoided.

These results can be used to:

- Communicate a public statement on the benefits of using recycled parts over new OEM and generic parts.
- Identify the environmental and socioeconomic hotspots of the auto parts' life cycle in order to reduce its footprint.

The main limits of the study are:

- Since the social component of the study was not submitted to a critical review, the results cannot be used for public comparative assertions on ARPAC's performance as compared to the OEM and generic options.
- The assumption of equivalent efficiency between a recycled part and a new part at the fuel consumption and tailpipe emissions level.
- The completeness and validity of the inventory data. In particular, the significant number of secondary data used to model the three scenarios.
- The modeling of the generic part with the same materials as the OEM part.
- The actual material composition of a part can vary greatly from the average part modelled in this study.
- The social performance of the auto parts recycling sector is specific to the ARPAC and its members and cannot be expanded to include the entire provincial, federal or international auto and truck parts recycling industries.

3.3 Recommendations

In light of the results of this LCA, the following recommendations were formulated to improve the overall environmental and social performance of recycled parts, enhance the quality of future studies and communicate a scientifically rigorous message regarding the benefits of opting for a recycled part.

- **Maximize the effectiveness of recycled moving parts.** Given that the vast majority of environmental impacts generated by the recycled part come from the use stage and that the net environmental benefit of recycled parts is largely dependent on their effectiveness, an effort must be made by the ARPAC to maximize the efficiency of the moving parts sold by its members. It is especially important to focus on selling parts with performance and emission levels that are equivalent to those of original parts.
- **Follow the guidelines issued by Quebec's environment ministry.** Although the environmental impacts associated with the decommissioning of end of life vehicles are allocated outside the boundaries of the studied system and not included in this study, it is recommended that all ARPAC members decrease the environmental footprint of their activities. In order to do so, they must follow the guidelines outlined in the *Guide des bonnes pratiques pour la gestion des véhicules hors d'usage* issued by the Quebec environment ministre (Christian et al. 2001), which provides a comprehensive list of the environmental hotspots that occur during the dismantling and decommissioning process (refrigerant recovery, proper used oil management, installing water-oil separators, etc.)
- **Develop and implement a communication strategy for ARPAC customers on the benefits of recycled parts.** In order to gain a competitive edge over new OEM and generic parts, ARPAC members should develop a communication strategy to communicate the main findings of the environmental and socioeconomic components of the study. The strategy could also include information on eco-driving that can help greatly reduce the environmental impacts associated with vehicle use.
- **Provide members with a guide to best practices in social responsibility.** The framework of the socioeconomic performance evaluation used to measure the performance of ARPAC members highlighted many areas of concern and set out best practices that can be adopted by businesses to increase their benefits. The framework could be adapted into a simple, accessible and user-friendly guide.

- **Expand the scope of the code of conduct for ARPAC members.** The ARPAC's code of conduct is an effective tool to regulate, improve and report on member practices with regards to issues of concern to the sector. The code already covers several areas but could, based on the results of this study, be expanded to include, for example, new commitments towards workers and local communities.
- **Educate ARPAC members on the socioeconomic issues associated with generic parts.** Several ARPAC members sell new replacement parts. Some of the parts are from the OEM sector, while others may be non-OEM. Given the socioeconomic risks associated with the generic parts supply chain, the ARPAC would be well advised to educate its members and their customers on the issues using factsheets that could be based on the results of this study.
- **Continue to recruit new members.** Through its various initiatives, the ARPAC is a structured organization committed to social and environmental issues. The association includes 83 members of some 350 auto recycling businesses across Quebec. By recruiting new members who would adhere to the association's standards, the ARPAC could expand the scope of its commitment to sustainable development.

4 Conclusion

The study concluded that auto parts recycling in Quebec is beneficial from the environmental and socioeconomic perspectives for several reasons. In fact, by choosing recycled parts, consumers avoid the environmental impacts associated with the production of new similar parts. The impacts of dismantling parts from an end-of-life vehicle can be regarded as essentially negligible as compared to the impact of the production of new parts.

In addition, the environmental benefits of parts recycling can be appreciated from a different perspective. Giving new parts a second life stretches the impacts of their production over a longer period of time by extending the life of parts that are still usable after the useful life of the vehicle in which they were initially installed has ended.

The majority of the parts' environmental life cycle impacts stem from gasoline combustion in vehicles. However, since driving (i.e. engine) and mobile (i.e. transmission) parts efficiency is similar from one scenario to the next, the life cycle stage alone is not sufficient to discriminate between the three procurement options. However, for the recycled parts to generate an environmental benefit, recycled driving and moving parts must not cause excessive efficiency losses. Indeed, a total efficiency loss of roughly 5% or an increase in friction of about 50% would be sufficient to render recycled parts unfavourable from an environmental standpoint. With regards to passive parts such as doors, there is always a net environmental benefit to choosing a recycled part over a new part.

Installing a recycle part rather than a new OEM or generic part helps avoid the production of virgin material and all the subsequent processes required to produce a new part. The benefit was observed for all studied part categories (driving, moving and immobile) and helps to avoid, for example, the emission of approximately 1 050 kg CO₂eq for an average engine, 950 kg CO₂eq for a transmission and 225 kg CO₂eq for a door. It should be noted that, due to the use of average generic data and assumptions based on scientific literature, these values are not accurate measurements of the actual impact reductions associated with the use of recycled parts but rather provide an order of magnitude of the expected benefits.

However, the study does not differentiate between the environmental impacts of new OEM parts and generic parts and therefore draws no conclusions on the environmental benefit of using either of the two options.

From a socioeconomic point of view, the analysis shows that ARPAC members are companies that have implemented many socially responsible practices. This is especially the case for health and safety issues (workers), facilities planning (local communities), commitment to sustainable development (company), business ethics with suppliers (partners and suppliers), transparency and end of life management (consumers). The organization's code of conduct significantly contributes to these efforts by inciting members to adopt many socially responsible behaviours.

The economic impacts of ARPAC member activities are also quite significant since they directly and indirectly contribute up to \$81 million/year to Quebec's GDP, generate more than 1 700 direct and indirect jobs in the sector and provide tax benefits of the order of \$13 million/year for the various levels of government. Every dollar spent in Quebec to purchase recycled auto and truck parts from an ARPAC member injects \$ 0.43 into Quebec's economy.

Despite this good performance, there is always room for improvement. This is particularly the case for employee working conditions, cohabitation with the environment and feedback from consumers. However, the socioeconomic assessment is a roadmap for the association and its members to help improve performances over time.

The socioeconomic evaluation also highlights the risks associated with OEM and non-OEM (generic) spare parts sector supply from the United States and China, respectively. It is clear from the analysis that OEM replacement parts from the American sector are generally associated with better socioeconomic performances as compared to those of generic parts made in China. Purchasing parts from China involves a certain degree of risk, especially with regards to issues pertaining to the lack of competition and transparency in the industry and lower quality parts. These are areas of concern for ARPAC members and consumers.

Knowing that the parts recycled by ARPAC members are, for the most part, original OEM parts from the US industry, it is safe to assume that the recycled parts yield better socioeconomic performances than generic replacement parts made in China.

5 References

- AFNOR (2010). La missive de gestion attentive. No.43 – novembre 2010. Agence française de normalisation. Disponible en ligne : [<http://gestion-attentive.fr/pdf/Missive43.pdf>]
- Austin S and Ross M (2001). History of Emissions Reduction: Normal Emitters in FTP-type Driving. SAE Tech papers 2001-01-0229, 12p.
- Burnham A, Wang M and Wu Y(2006). Development and Applications of GREET 2.7 - The Transportation Vehicle-Cycle Model. Final Report. Argonne National Laboratory, Chicago, Illinois, USA, 124 p. Available at <http://www.transportation.anl.gov/pdfs/TA/378.PDF>
- CAPA (2011). CAPA quality watch: A periodic report on non-CAPA certified aftermarket replacement parts. Report 1. CAPA, Washington, DC, USA. 15 p. Available at <http://www.capacertified.org/>.
- Castro M, Remmerswaal J and Reuter M (2003). Life cycle impact assessment of the average passenger vehicle in the Netherlands. *Int of LCA*, 8(5), 297–304.
- Chrétien RC, Dessureault M, Martel R et Boucher M (2001). Guide de bonnes pratiques pour la gestion des véhicules hors d'usage. Document final. Ministère de l'Environnement. Québec, Québec, Canada. Disponible au <http://www.mddep.gouv.qc.ca/>
- Congress Research Service (2009). The Rise of China's Auto Industry and Its Impact on the U.S. Motor Vehicle Industry. 29 pages. Disponible en ligne : [<http://www.fas.org/sgp/crs/row/R40924.pdf>]
- CSMO-AUTO (2010). Portrait de l'industrie du recyclage de pièces d'automobiles et de camions. Rapport Final. Longueuil, Québec, Canada. Disponible au www.csmo-auto.com
- Couture J.M., Revéret J.-P., Lafontaine M., Parent J. (2012). Lessons learned from integrated environmental and socioeconomic life cycle assessments. In : Corson, M.S., van der Werf, H.M.G. (Eds.), *Book of abstracts of the 8th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector (LCA Food 2012)*, 1-4 October 2012, Saint Malo, France. INRA, Rennes, France, pp.297-232
- Department of Commerce (2011). On the Road: U.S. Automotive Parts Industry Annual Assessment. Office of Transportation and Machinery. International Trade Administration. 78 pages. Available at : [http://www.trade.gov/mas/manufacturing/oaai/build/groups/public/@tg_oaai/documents/webcontent/tg_oaai_003748.pdf]
- Galitsky C and Worrell E (2008). Energy Efficiency Improvement and Cost Saving Opportunities for the Vehicle Assembly Industry: An Energy Star Guide for Energy and Plant Managers. Ernest Orlando

- Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California, United States. 87p. Available at <http://escholarship.org/uc/item/33x4p6p9#page-3>
- Holmberg K, Andersson P and Erdemir A (2012). Global energy consumption due to friction in passenger cars. *Tribology Int* 47(0), 221–234.
- Humbert S, Rossi V, Margni M, Jolliet O and Loerincik Y (2009) Life cycle assessment of two baby food packaging alternatives : glass jars vs. plastic pots. *Int J of LCA*, 14(2), 95-106.
- ISO 14040 (2006). Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre.
- ISO 14044 (2006). Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Exigences et lignes directrices.
- Jolliet O, Margni M, Charles R, Humbert S, Payet J, Rebitzer G and Rosenbaum R (2003). IMPACT 2002+ : A New Life Cycle Impact Assessment Methodology. *Int J Life Cycle Assess* 8(6), 324-330.
- JUNEAU, A. (1998). Impact économique des activités du secteur de la culture des cinq régions du Montréal métropolitain et de la région de l'Île de Montréal, décembre 1998, 64 p.
- Haley, U.C.V. (2012). Putting the pedal to the metal, subsidies to China's Auto-Parts Industry from 2001-2011. Breifing paper #316. Economic Policy Institute. 37 pages. Disponible en ligne : [<http://www.epi.org/files/2012/bp316.pdf>].
- Kim HC, Keoleian GA, Grande DE and Bean JC (2003). Life Cycle Optimization of Automobile Replacement: Model and Application. *Env Sci Tech* 37(23), 5407–5413.
- Klier T, Rubenstein J (2008). Who really made your car? Restructuring and Geographic Change in the Auto Industry. W.E. Upjohn Institute for Employment Research. Kalamazoo, Michigan. 425 pages.
- Kumar V and Sutherland JW (2008). Sustainability of the automotive recycling infrastructure: review of current research and identification of future challenges. *Int J of Sust Manufact* 1(1), 145–167.
- Office de l'Éfficacité Énergétique (2009) Canadian Vehicle Survey 2007 Summary Report. Report available at <http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/cvs07/pdf/cvs07.pdf>
- PNUE/SETAC (2009). Lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie des produits. Programme des Nations Unies pour l'environnement. 103 pages. Disponible en ligne : <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1211xPA-Guidelines%20for%20sLCA%20of%20Products%20FR.pdf>
- Poole, E (1999). Guide d'utilisation du modèle d'entrées-sorties de Statistique Canada, septembre 1999 (version révisée), 19 p.

- Recyc-Québec (2008). Les véhicules hors d'usage. Fiche d'information disponible au www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/.
- SAAQ (2010). Données et statistiques — Société de l'assurance automobile du Québec. Rapport final. Bibliothèque et archives nationales du Québec, Québec, Québec, Canada. 28 p. disponible au www.saaq.gouv.qc.ca.
- RNC (2012). D'autres manières de réduire votre consommation de carburant. Site web. disponible au <http://oee.rncan.gc.ca/voitures-camions-legers/conduite/autres-trucs-pour-economiser-du-carburant/17869>.
- Sawyer-Beaulieu S (2009). Gate-to-Gate Life Cycle Inventory Assessment of North American End-of-Life Vehicle Management Processes. PhD thesis. Windsor, Ontario, Canada. Available at <http://udini.proquest.com/>.
- Smith TR, Kersey V, Bidwell T (2001). The effect of engine age, engine oil age and drain interval on vehicle tailpipe emissions and fuel efficiency. SAE Tech papers 2001-01-3545, 24p.
- Spitzley DV, Grande DE, Keolian GA and Kim HC (2005). Life cycle optimization of ownership costs and emissions reductions in US vehicle retirement decisions. Transportation Research part D, 161-175
- Sullivan JL, Burnham A and Wang MQ (2012). Model for the Part Manufacturing and Vehicle Assembly Component of the Vehicle Life Cycle Inventory. J of Cleaner Prod, doi: 10.1111/j.1530-9290.2012.00515.
- Tolouei R and Titheridge H (2009). Vehicle mass as a determinant of fuel consumption and secondary safety performance. Transportation Research part D, 385-399
- USDC (2011). On the road: US automotive parts industry annual assessment. US Department of Commerce, Office of Transportation and Machinery. Disponible en ligne : http://www.trade.gov/mas/manufacturing/oaai/build/groups/public/@tg_oaai/documents/webcontent/tg_oaai_003660.pdf
- United States Energy Information administration (USEIA) (2011). Mexico — International Energy Statistics. Full reports. Available at <http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?fips=MX&trk=m>
- United States Government Printing Office (USGPO) (2006). Subchapter II – Emission standards for moving sources, Regulation available at <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/USCODE-2010-title42/pdf/USCODE-2010-title42-chap85-subchapII-partA-sec7521.pdf>

Widiyanto A (2003). Environmental Impacts Evaluation of Electricity Grid Mix Systems in four selected countries using a life cycle assessment point of view. Proceedings of EcoDesign2003: Third International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, Tokyo, Japan, 8 p.

Zachariadis T, Ntziachristos L and Samaras Z (2001). The Effect of Age and Technological Change on Motor Vehicle Emissions. Transportation Research part D, 221-227

Appendix A: Life cycle analysis (LCA) methodology

Environmental life cycle assessment (LCA)

Life cycle assessment (LCA) is one of the most comprehensive, high-performance scientific methods to assess the potential environmental impacts of a product, service, process or business over its life cycle (extraction and treatment of raw materials, manufacturing, transport and distribution, use and end of life). The approach is supported by the United Nations Environment Programme (UNEP) and is based on a methodology regulated by the International Organization for Standardization (ISO), more specifically the ISO 14040 (2006) (principles and framework) and ISO 14044 (2006) (requirements and guidelines) standards.

LCA helps identify opportunities to improve the environmental performances of products, services, processes or business at various stages in their life cycles, inform industrial policymakers, government and non-government organizations (e.g. to support strategic planning and determine priorities or optimize product design), enable the choice of relevant environmental performance indicators and incorporate measurement and marketing techniques (e.g. to develop eco-label design or establish an environmental declaration). The LCA methodology is therefore suitable to assess products and services in a holistic manner. It aims to identify priorities for action and avoid impacts displacement when introducing a new product or technology.

LCA consists in four distinct phases:

- 1) Defining the goal and scope
- 2) Carrying out the inventory analysis
- 3) Conducting the impact assessment
- 4) Interpreting the results

The following sections describe the main methodological aspects of the LCA phases.

Defining the goal and scope

The first phase presents the objectives and scope of the study, explaining how the study will be conducted. The product system, as defined by ISO as the overall system, including the elementary processes linked by material or energy flows that fulfill one or multiple functions, is described in detail.

The goal of an LCA is characterized by its functions, not simply in terms of its products, making it possible to compare products that do not have the same functional performance per product unit (e.g. a disposable polystyrene cup and a ceramic cup that is used several times) since quantifying the functional

performance using the functional unit provides a reference from which inputs and outputs related to the compared product system are mathematically normalized (e.g. drinking two cups of coffee a day during one year). The specification of the functional unit is the starting point from which the product system boundaries are defined, since the functional unit indicates all the elementary processes that must be included to fulfill this function. The nature of the data and assumptions are also described in this first phase.

Inventory analysis

The second phase corresponds to the quantification of the elementary flows involved in the entire life cycle of the products, services, processes or businesses assessed as part of the study, including the water, energy and raw materials inputs and the releases to air, land and water.

Primary data (specific to the case study) and secondary data (from the literature and recognized databases) must be collected. Data are reported to the functional unit and compiled using specialized software.

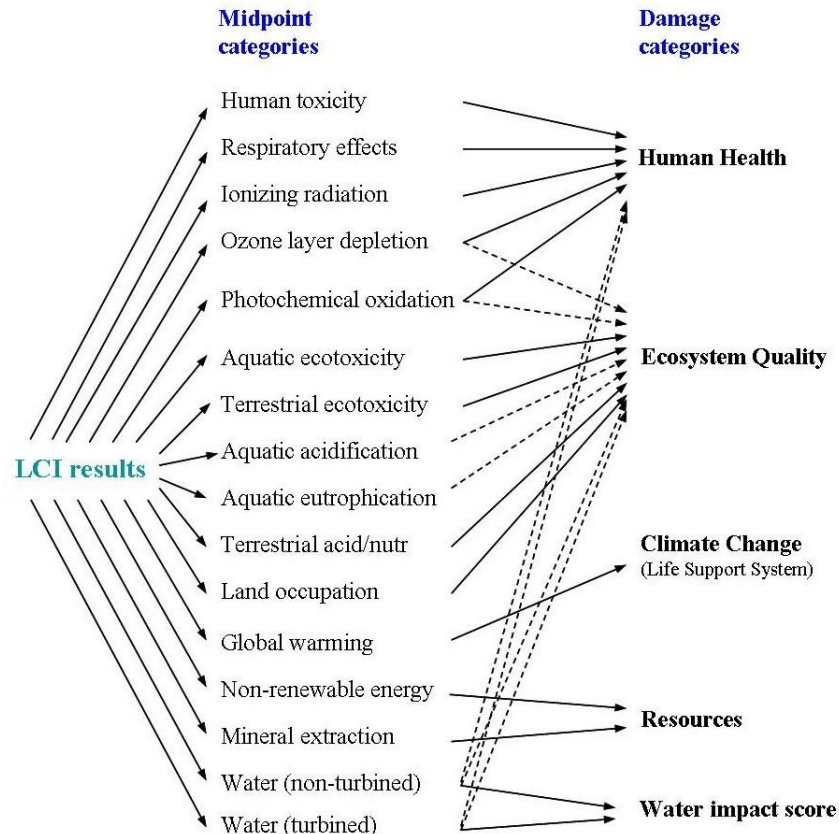
Impact assessment

The third phase consists in the life cycle impact assessment (LCIA). It aims to translate and connect each elementary flow quantified in the life cycle inventory to the corresponding environmental and human health impact categories according to fate models, pollutant exposure and toxicity or resource scarcity. Thus, each substance in the inventory is associated with a specific characterization factor to calculate the impact score. The sum of all the impact scores of the different substances determines the total impact of the system for a given midpoint impact category. In the second step, the impact categories are grouped into a smaller number of environmental damage indicators, facilitating results communication and decision making.

This study relied on IMPACT 2002+ (Jolliet et al. 2003, as updated in Humbert et al. 2012), a European, peer-reviewed and internationally recognized life cycle impact assessment (LCIA) method, whose approach is focused on midpoint impact and damage categories.

Figure A-2 shows the overall structure of the IMPACT 2002+ framework, linking life cycle inventory data results via 16 various midpoint impact indicators to 5 damage categories. A plain arrow indicates a relevant impact pathway that is known and quantitatively modeled based on natural science. Dotted

arrows represent the impact pathways between midpoint and damage categories that are assumed to exist but which are not modeled quantitatively due to insufficient knowledge.



Overall scheme of IMPACT 2002+ (Jolliet et al. 2003, as updated in Humbert et al. 2012)

The main assessment characteristics for midpoint categories are briefly described below.

1. **Human toxicity** measures the impact on human life of carcinogenic and non-carcinogenic toxic effects caused by pollutants emitted into the environment and eventually reaching humans through air inhalation, drinking water and food ingestion. Carcinogenic and non-carcinogenics may, in some cases, be represented by two distinct indicators.
2. **Respiratory inorganics** (also called winter smog) are air pollutants such as primary or secondary fine particles ($PM_{2.5}$) that affect human lungs. These pollutants are massively released by heavy industries, combustion processes and road traffic. Agriculture is also an important source of ammonia (NH_3), which can lead to the production of fine particles.

3. **Ionizing radiation** measures the impact on human life caused by substances that emit ionizing radiations. These substances are mainly released by the nuclear energy sector.
4. **Ozone layer depletion** measures the potential to reduce the stratospheric ozone layer and thus the increase the ultraviolet (UV) light that reaches the earth. Ozone layer depletion seriously impacts human health (skin cancer and cataracts) and can also damage terrestrial and aquatic ecosystems. Pollutants that destroy the ozone layer, such as CFCs, are emitted by certain specific industrial processes (e.g. powerful cooling systems).
5. **Photochemical oxidation** measures the effects on human health (and eventually on crop growth) associated with tropospheric ozone formation (also called summer smog formation). The pollutants responsible for tropospheric ozone such as NO_x and volatile organic carbons (VOCs) are mainly emitted by road traffic and industrial activities.
6. **Aquatic ecotoxicity** measures the effects on fresh water ecosystems in term of biodiversity loss caused by toxic emissions (e.g. heavy metals) emitted into the environment.
7. **Terrestrial ecotoxicity** measures the effects on terrestrial ecosystems in term of biodiversity loss caused by toxic emissions (e.g. heavy metals) emitted into the environment.
8. **Aquatic acidification** refers to processes that increase the acidity in aquatic systems that may lead to declines in fish populations and species disappearance. Substances such as airborne nitrogen (NO_x and NH₃) and sulfur oxides (SO_x) are mainly emitted by heavy oil and coal combustion for electricity production and road traffic.
9. **Aquatic eutrophication** measures the nutrient enrichment potential of the aquatic environment, which generates a growth of biomass that pushes an ecosystem population out of balance: a decrease in oxygen leads to declines in fish populations and the disappearance of bottom species. The nutrients are mainly associated with phosphorus and nitrogen compounds in detergents and fertilizers.
10. **Terrestrial acidification and nutrification** measures the potential change in nutrient and soil acidity levels leading to a change in natural conditions for plant growth and competition. Species decline is observed with an excess of nutrients. Soil acidification leads to decreased forest health (effects on biodiversity). Acidifying and nutrifying substances such as NO_x, SO_x and NH₃ are massively released by heavy industries and road traffic.

11. **Land occupation** measures biodiversity decline caused by land use. Agriculture (farming) and deforestation are the main contributors to this category.
12. **Global warming** covers a range of potential impacts resulting from a change in the global climate. It is the measured heat-trapping effect of a greenhouse gas (GHG) released in the atmosphere. CO₂ emitted by fossil fuel combustion is the main GHG.
13. **Primary non-renewable energy** measures the amount of energy extracted from the earth contained in a fossil energy carrier (coal, oil and natural gas) or uranium ore—resources that are subject to depletion. Electricity and heat and fuel production and consumption are the main consumers of fossil fuels and uranium ore.
14. **Mineral extraction** measures the surplus of energy associated with the additional efforts required to extract minerals from lower concentration ore mines.
15. **Turbined water** is an inventory indicator (not an impact indicator). It measures the volume of water (m³) used for electricity production. The impacts on biodiversity associated with hydropower turbines depend on the location and type of hydroelectric station (with dam or run-of-river).
16. **Water withdrawal** is an inventory indicator (not an impact indicator). It is the sum of all the volumes of water used during the process, with the exception of the water used in turbines (for hydropower production). The indicator does not consider changes in water quality.

The sixteen midpoint indicators are grouped into the following five endpoint (damage) indicators:

1. **Climate change (kg CO₂ eq)**

This indicator is based on the 100-year ratings of the global warming potential (GWP) of various substances set out by the International Panel on Climate Change (IPCC, 2007). Substances known to contribute to global warming are adjusted based on an identified global warming potential expressed in kilograms of carbon dioxide (CO₂) equivalent. Because the uptake and emission of CO₂ from biological sources can often lead to the misinterpretation of results, it is not unusual to omit the biogenic CO₂ when evaluating global warming potentials. According to the recommendation of the Publicly Available Standard (PAS) 2050 on product carbon footprinting the uptake or emission of CO₂ from biological systems should not be accounted. CO₂ of

unspecified origin is, by default, associated with fossil CO₂. In order to account for the effect from CO₂ degradation, the GWP from methane (CH₄) of fossil origin is set at 27.75 kg CO₂eq/kgCH₄, and the GWP of methane from biogenic and unspecified origin is set at 25 kg CO₂eq/kgCH₄. Although carbon monoxide (CO) is not a greenhouse gas, a characterization factor of 1.9 kg CO₂ eq/kgCO is considered in order to estimate its partial degradation into CO₂.

2. Human health (DALY)

Human health impacts can be caused by the release of substances that affect humans through acute toxicity, cancer-based toxicity, respiratory effects, increases in UV radiation and other causes. The evaluation of the overall impact of a system on human health is based on the human health endpoint in the IMPACT 2002+ method (Jolliet et al., 2003) by which substances are evaluated based on their ability to cause a series of damages to human health (including mortality and morbidity). The category is expressed in disability-adjusted life years (DALY), a unit used by the World Health Organization (WHO).

3. Ecosystem quality (PDF*m²*yr)

Ecosystem quality can be impaired by the release of substances that cause acidification, eutrophication, toxicity to wildlife, land occupation and other types of impacts. The effect of water turbinage for hydropower production on river animal species is also taken into account. The overall impact of a system on ecosystem quality is based on the ecosystem quality endpoint in the IMPACT 2002+ method (Jolliet et al. 2003) by which substances are evaluated based on their ability to cause a series of damages to wildlife species. The category is expressed in potentially disappeared fraction of species on a certain surface, over a specific period of time (PDF*m²*yr).

4. Resources (MJ primary)

Resource depletion occurs when non-renewable resources are used or when renewable resources are used at a rate greater than their rate of renewal. Certain materials may be given greater importance based on their abundance or difficulty to obtain. An evaluation of the overall impact of a system on resource depletion is based on the resources endpoint in the IMPACT 2002+ method (Jolliet et al., 2003), which combines non-renewable primary energy use and mineral extraction. Non-renewable primary energy use accounts for the consumption of fossil and nuclear resources and excludes renewable energy sources at all stages of the life cycle and in all upstream processes. Mineral extraction is an estimate of the increased amount of energy required to obtain additional incremental amounts of substances from the earth due to the removal of the resources inventoried for each system (based on the Eco-indicator 99 method). Non-renewable primary energy use accounts for the consumption of fossil and nuclear resources but excludes renewable energy sources at all stages of the life cycle and in all upstream processes (however, the non-renewable energy required to produce renewable energy is considered). The metric is expressed in megajoules (MJ).

5. Water withdrawal (m³)

This inventory indicator includes water use (in m³ of water required, whether it is evaporated, consumed or released again downstream) without turbinated water (i.e. water flowing through hydropower stations). It considers drinking water, irrigation water and water for and in industrialized processes (including cooling water). It considers freshwater and seawater.

Interpretation

Interpretation, the fourth phase in the LCA process, aims to analyze the results to draw conclusions, understand the limits and make recommendations based on the results of the previous steps. The interpretation must respect the requirements defined in the goal and scope and take into account the constraints relative to the assumptions, the uncertainty of the data and the LCIA model.

L'analyse sociale du cycle de vie

Formellement, une analyse sociale du cycle de vie (AsCV) se définit comme « une technique d'évaluation des impacts sociaux et socioéconomiques (réels et potentiels) positifs et négatifs tout au long du cycle de vie des produits, incluant l'extraction et la transformation des matières premières, la fabrication, la distribution, l'utilisation et la réutilisation, la maintenance, le recyclage et la mise au rebut » (PNUE/SETAC, 2009, p. 37). Ainsi, tout comme l'ACV environnementale (AeCV), l'AsCV évalue la performance socioéconomique d'un produit aux différentes étapes de son cycle de vie, « du berceau au tombeau ». Toutefois, au lieu de mesurer les répercussions potentielles sur des processus physiques, cet outil s'intéresse aux comportements des entreprises afin d'évaluer leur performance socioéconomique à l'égard de leurs principales parties prenantes et par rapport à différents enjeux sociaux.

La méthodologie de l'outil AsCV est fondée sur les *Lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie des produits*, publiées en 2009 par le PNUE et la SETAC (PNUE/SETAC, 2009). Ces lignes directrices décrivent les concepts et énumèrent les principales étapes de réalisation d'une AsCV. Elles proposent également une classification des principaux enjeux socioéconomiques à documenter, ainsi qu'une catégorisation des principaux groupes de parties prenantes pouvant potentiellement être affectés par les activités et le comportement des entreprises incluses dans le cycle de vie d'un produit. Il s'agit des **travailleurs**, de la **communauté locale**, de la **société**, des **consommateurs** et des **acteurs de la chaîne de valeur** (tels que les fournisseurs en amont et les acheteurs en aval). Le Tableau A-3 présente les enjeux sociaux de préoccupation précisés par les lignes directrices et associés à la partie prenante concernée.

Figure A-3 : Liste des enjeux de préoccupation des lignes directrices en fonction des catégories de parties prenantes

Catégorie de partie prenante	Enjeux de préoccupation
Travailleurs	Liberté d'association et de négociation collective Travail des enfants Salaires Heures de travail Travail forcé Égalité des chances/discrimination Santé et sécurité Avantages sociaux/sécurité sociale
Consommateurs	Santé et sécurité Mécanisme de rétroaction Protection de la vie privée Transparence Responsabilité en fin de vie
Communautés locales	Accès aux ressources matérielles Accès aux ressources immatérielles Délocalisation et migration Héritage culturel Conditions de vie saines et sûres Respect des droits autochtones Engagement communautaire Emploi local Conditions de vie sûres
Société	Engagement public sur les enjeux du développement durable Contribution au développement économique Prévention et médiation des conflits armés Développement technologique Corruption
Acteurs de la chaîne de valeur	Saine concurrence Promotion de la responsabilité sociale Relations avec les fournisseurs Respect des droits de propriété intellectuelle

Il est par ailleurs admis que les enjeux de préoccupation proposés dans le Tableau A-3 ne sont pas nécessairement adaptés à tous les contextes socioéconomiques ou géographiques. Certains enjeux, comme le travail forcé et la prévention des conflits armés, sont ainsi particuliers à des situations typiquement rencontrées dans les pays moins avancés. Inversement, certaines attentes sociétales ou

sectorielles, comme la question du bien-être animal, ne se retrouvent pas énumérées dans le tableau des lignes directrices.

De fait, il est nécessaire pour réaliser une AsCV d'adapter le cadre proposé par les lignes directrices au contexte et au produit à l'étude afin que l'évaluation reflète correctement les enjeux et les parties prenantes concernées par les activités des entreprises et des organisations impliquées. De plus, puisque les lignes directrices ne proposent pas de cadre d'évaluation particulier, il est également nécessaire de développer un cadre d'évaluation afin de mesurer la performance socioéconomique de ces entreprises et organisations.

Les quatre phases de l'ACV environnementale (définition des objectifs et du champ de l'étude, analyse de l'inventaire, évaluation des impacts, interprétation) sont similaires à celles d'une AsCV, bien que certaines distinctions s'appliquent (Couture et al. 2012). C'est le cas notamment de l'étape de l'évaluation des impacts. Contrairement au volet environnemental, il n'existe pas de modèles de caractérisation qui permettent de traduire en impacts des indicateurs au moyen de modèles quantitatifs. De la même manière, l'agrégation des données d'inventaire social et économique ne peut se faire aisément et surtout risque fort de mener à des scores finaux vides de sens. Pour éviter cette perte de sens et pour articuler l'analyse en fonction des préoccupations spécifiques liées à l'étude (objectif et champ de l'étude) les résultats sont généralement présentés et commentés pour chaque enjeu de préoccupation (sous-catégorie d'impact) selon le cas et ne sont pas agrégés. Les choix en matière de pondération des différents impacts, le cas échéant, sont laissés à l'utilisateur.

Comme le mentionnent les Lignes directrices, « les méthodes d'évaluation d'impact sont en cours de développement et l'évaluation des impacts sociaux du cycle de vie est un champ ouvert pour la recherche » (PNUE/SETAC, 2009). De fait, Groupe AGÉCO est engagée depuis plusieurs années dans le développement d'une approche opérationnelle et cohérente avec les Lignes directrices. C'est cette approche qui est utilisée dans cette étude et décrite à la section 2.6.2 de ce rapport.

Appendix B: Raw results

Table I: Raw results: engine

Table II: Raw results: transmission

Table III: Raw results: doors

Table IV: Raw results by midpoint impact indicator

Figure I: Raw results by midpoint impact indicator: engine

Figure II: Raw results by midpoint impact indicator: transmission

Figure III: Raw results by midpoint impact indicator: door

Table V: Uncertainty analysis: engine

Table VI: Uncertainty analysis: transmission

Table VII: Uncertainty analysis: door

Table VIII: : Sensitivity analysis: OEM parts

Table IX: Sensitivity analysis: generic parts

Table X: Sensitivity analysis: recycled parts

Table I: Raw results: engine

Table II Raw results: transmission

	Climate Change (kg CO2-eq)			Human Health (DALY)			Ecosystem Quality (PDF*m2*yr)			Resources (MJ)			Water Withdrawal (m3)		
	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled
Raw Material Extraction	1253	1151	0	1,3E-03	1,2E-03	0,0E+00	531,8	479,2	0,0	18285	16437	0	29,4	27,5	0,0
Assembly	379	466	0	1,8E-04	2,5E-04	0,0E+00	28,0	28,4	0,0	6180	5457	0	14,7	18,5	0,0
Vehicle Dismantling	0,0	0,0	63,6	0,0E+00	0,0E+00	5,1E-05	0,0	0,0	13,8	0	0	1062	0,0	0,0	0,9
Distribution	22	103	0	2,3E-05	1,3E-04	0,0E+00	8,0	35,5	0,0	361	1706	0	0,2	0,8	0,0
Use	1039	935	1039	4,4E-04	4,0E-04	4,4E-04	156,3	140,6	156,3	14902	13412	14902	4,0	3,6	4,0
End-of-Life	-534,5	-481,1	0,0	-3,3E-04	-3,0E-04	0,0E+00	-78,7	-70,8	0,0	-7187,4	-6468,7	0,0	-11,6	-10,4	0,0
Total	2159	2174	1103	1,6E-03	1,7E-03	5,0E-04	645,4	613,0	170,1	32540	30543	15964	36,7	39,9	4,9
Total sans utilisation	1120	1239	64	1,2E-03	1,3E-03	5,1E-05	489,2	472,4	13,8	17638	17131	1062	32,7	36,3	0,9

Table III: Raw results: door

	Climate Change (kg CO2-eq)			Human Health (DALY)			Ecosystem Quality (PDF*m2*yr)			Resources (MJ)			Water Withdrawal (m3)		
	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled
Raw Material Extraction	108	99	0	7,7E-05	7,1E-05	0,0E+00	17,0	15,3	0,0	2850	2563	0	2,8	2,6	0,0
Assembly	84	104	0	4,1E-05	5,6E-05	0,0E+00	6,2	6,3	0,0	1374	1214	0	3,3	4,1	0,0
Vehicle Dismantling	0,0	0,0	15,0	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-05	0,0	0,0	3,5	0	0	261	0,0	0,0	0,4
Distribution	5	23	0	5,2E-06	2,9E-05	0,0E+00	1,8	7,9	0,0	80	379	0	0,0	0,2	0,0
Use	762	686	768	3,3E-04	2,9E-04	3,3E-04	114,6	103,1	115,6	10928	9835	11020	2,9	2,6	3,0
End-of-Life	65,0	58,5	0,0	9,8E-05	8,8E-05	0,0E+00	4,6	4,2	0,0	-68,3	-61,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	1024	970	783	5,5E-04	5,4E-04	3,4E-04	144,2	136,8	119,1	15164	13930	11280	9,0	9,5	3,4
Total sans utilisation	262	284	15	2,2E-04	2,4E-04	1,2E-05	29,6	33,7	3,5	4236	4095	261	6,1	6,9	0,4

Table IV Raw results by midpoint impact indicator

	Impact	Toxicité humaine (cancérogènes)	Toxicité humaine (non-cancérogènes)	Effets respiratoires	Radiations ionisantes	Destruction de la couche d'ozone	Oxydation photochimique	Écotoxicité aquatique	Écotoxicité terrestre	Acidification/eutrophisation terrestre
	Unité	kg C2H3Cl éq	kg C2H3Cl éq	kg PM2.5 éq	Bq C-14 éq	kg CFC-11 éq	kg C2H4 éq	kg TEG eau éq	kg TEG sol éq	kg SO2 éq
Moteur	Origine	116,9	89,6	18,58	32377	2,21E-04	1,112	221876	68399	31,0
	Générique	105,9	68,4	17,00	16768	2,00E-04	1,050	158667	64546	35,8
	Recyclé	47,6	4,4	0,50	2730	1,50E-04	0,905	42880	18702	14,1
Transmission	Origine	129,2	62,2	16,63	28687	2,90E-04	1,545	189052	54171	34,1
	Générique	116,5	60,9	15,16	14284	2,61E-04	1,430	171496	48764	37,4
	Recyclé	73,6	6,5	0,73	3306	2,27E-04	1,373	64845	28321	20,9
Portière	Origine	43,0	39,8	4,25	6018	1,24E-04	0,712	118896	14992	12,3
	Générique	38,9	37,1	3,88	2978	1,12E-04	0,652	108041	14155	12,8
	Recyclé	34,8	3,0	0,33	1305	1,06E-04	0,642	30186	13220	9,6
	Impact	Occupation des sols	Acidification aquatique	Eutrophisation aquatique	Eau turbinée	Énergie primaire non-renouvelable	Extraction de minerai	Effet de serre	Prélèvement d'eau	-
	Unité	m2 org arable éq *an	kg SO2 éq	kg PO4 éq	m3	MJ primaire	MJ surplus	kg CO2 éq	m3	-
Moteur	Origine	9,7	8,0	0,628	10799	32268	268,8	2161	36,7	-
	Générique	10,5	8,9	0,592	9152	30290	242,7	2136	39,9	-
	Recyclé	2,7	2,9	0,085	344	15959	2,2	1105	4,9	-
Transmission	Origine	9,2	8,0	0,267	8261	38299	100,9	2587	34,5	-
	Générique	9,7	8,6	0,253	6346	35343	47,0	2519	37,0	-
	Recyclé	3,3	4,4	0,126	409	24152	2,7	1679	7,3	-
Portière	Origine	2,7	2,7	0,076	748	15151	10,6	1026	9,0	-
	Générique	2,8	2,8	0,074	563	13918	9,7	971	9,5	-
	Recyclé	1,5	2,0	0,058	158	11277	1,0	785	3,4	-

Figure I: Raw results by midpoint impact indicator: engine

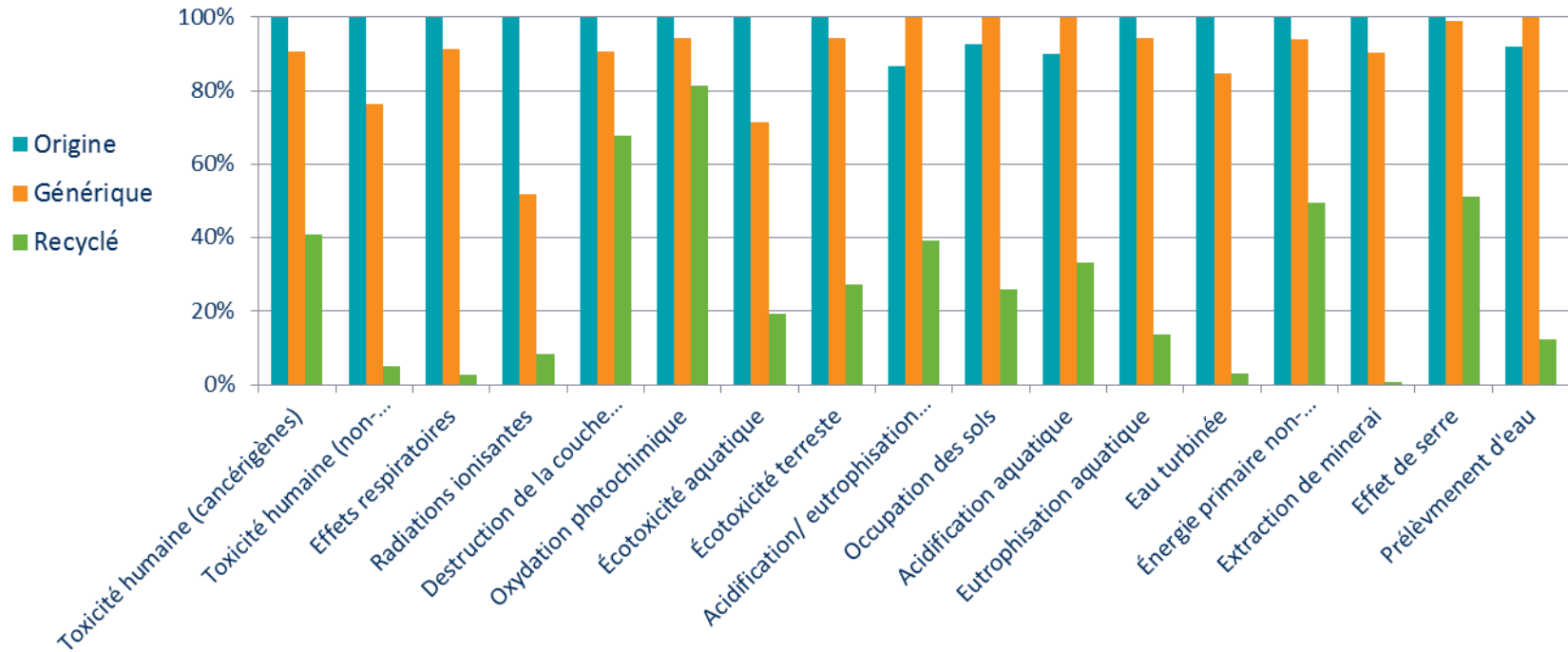


Figure II: Raw results by midpoint impact indicator: transmission

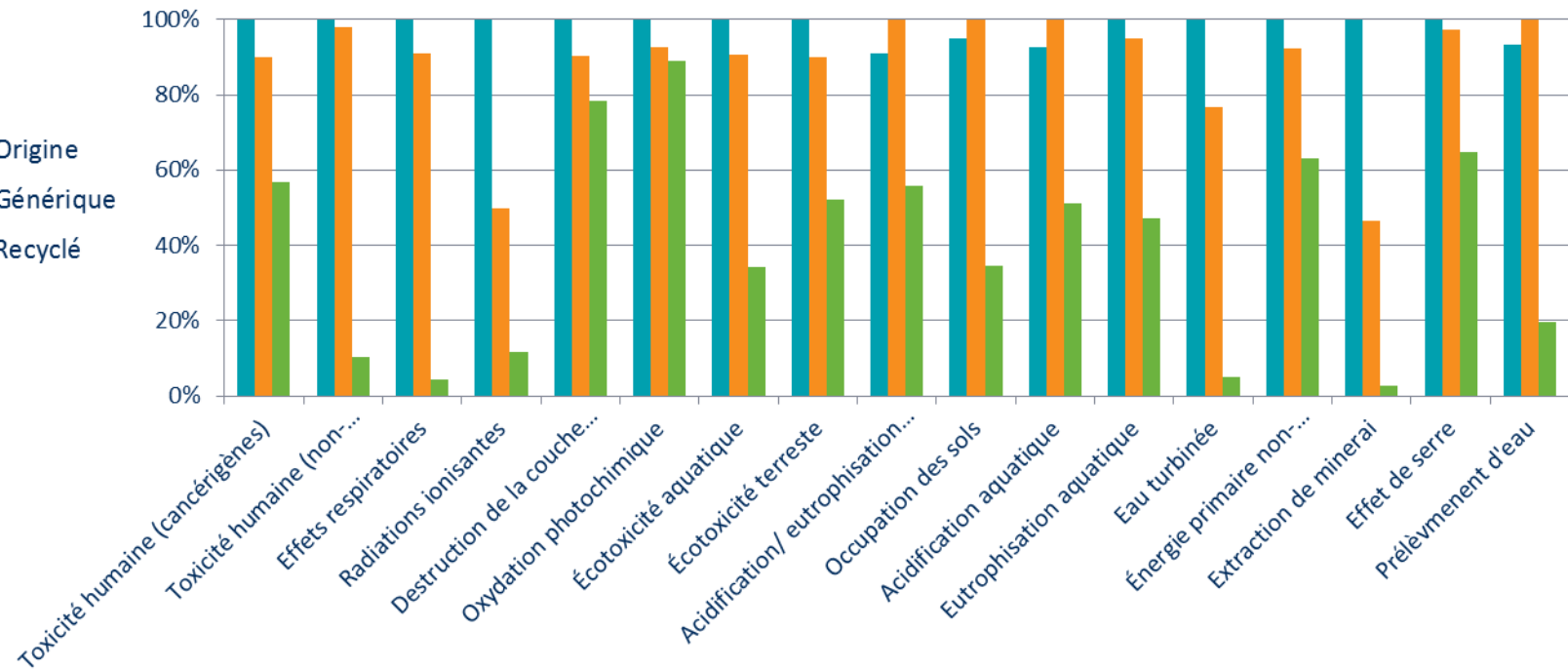


Figure III: Raw results by midpoint impact indicator: door

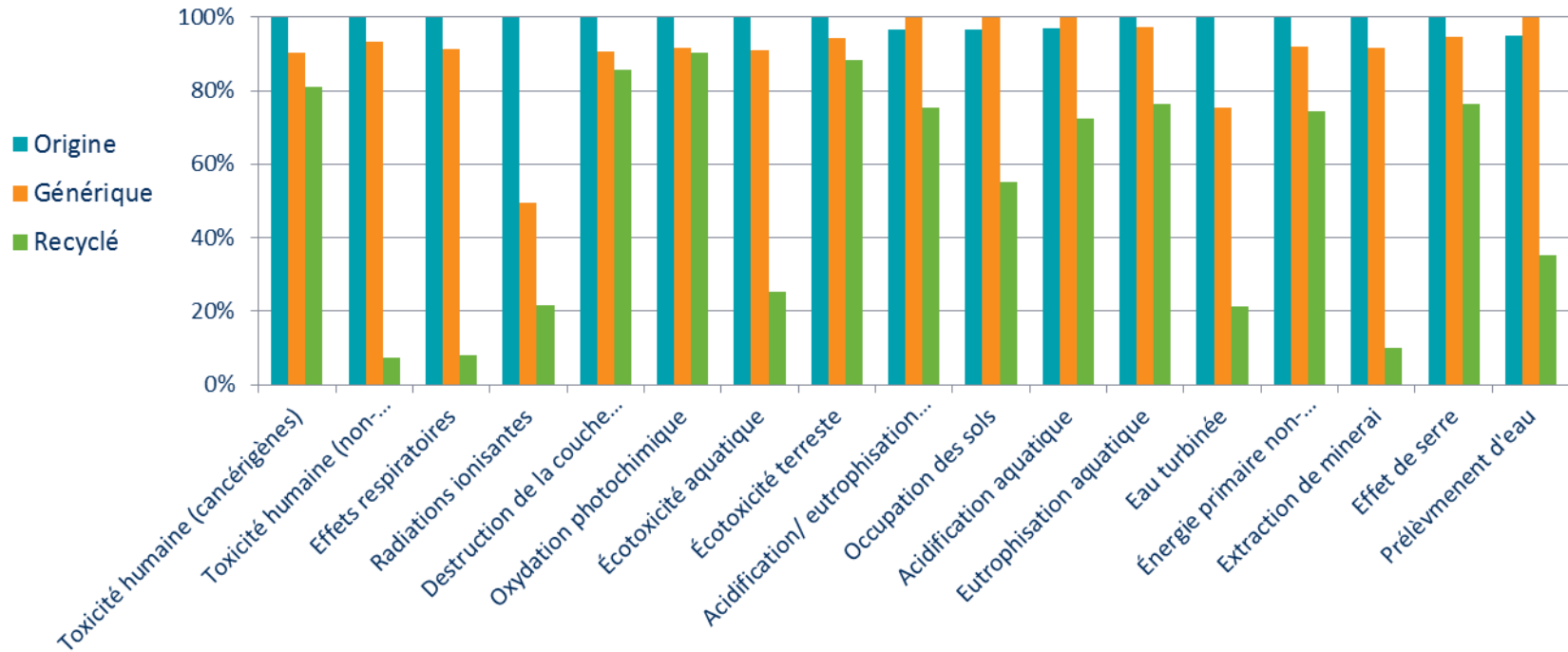


Table V: Uncertainty analysis: engine

	Climate Change			Human Health			Ecosystem Quality			Resources			Water Withdrawal		
	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled
Raw Material Extraction	58,1%	53,3%	0,0%	80,0%	73,0%	0,0%	82,4%	74,2%	0,0%	56,2%	50,5%	0,0%	80,2%	74,9%	0,0%
Assembly	17,6%	21,6%	0,0%	11,4%	15,6%	0,0%	4,3%	4,4%	0,0%	19,0%	16,8%	0,0%	40,0%	50,3%	0,0%
Vehicle Dismantling	0,0%	0,0%	2,9%	0,0%	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	2,5%
Distribution	1,0%	4,8%	0,0%	1,4%	8,0%	0,0%	1,2%	5,5%	0,0%	1,1%	5,2%	0,0%	0,5%	2,3%	0,0%
Use	48,1%	43,3%	48,1%	27,7%	24,9%	27,7%	24,2%	21,8%	24,2%	45,8%	41,2%	45,8%	10,9%	9,8%	10,9%
End-of-Life	-24,8%	-22,3%	0,0%	-20,5%	-18,5%	0,0%	-12,2%	-11,0%	0,0%	-22,1%	-19,9%	0,0%	-31,6%	-28,4%	0,0%
Total Net Impact	100,0%	100,7%	51,1%	100,0%	103,1%	30,8%	100,0%	95,0%	26,3%	100,0%	93,9%	49,1%	100,0%	108,9%	13,4%
Max	107,7%	108,7%	51,4%	249,0%	258,2%	35,9%	502,5%	480,0%	36,1%	107,6%	101,1%	49,4%	100,0%	108,9%	13,4%
Min	92,3%	92,7%	50,8%	63,8%	65,4%	29,6%	53,8%	50,8%	25,2%	92,4%	86,6%	48,7%	100,0%	108,9%	13,4%
Delta +	7,7%	8,0%	0,3%	149,0%	155,1%	5,1%	402,5%	385,0%	9,8%	7,6%	7,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Delta -	7,7%	8,0%	0,3%	36,2%	37,7%	1,2%	46,2%	44,2%	1,1%	7,6%	7,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%

Table VI: Uncertainty analysis: transmission

	Climate Change			Human Health			Ecosystem Quality			Resources			Water Withdrawal		
	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled
Raw Material Extraction	40,5%	36,6%	0,0%	59,3%	51,3%	0,0%	59,0%	48,6%	0,0%	39,8%	35,1%	0,0%	70,9%	65,8%	0,0%
Assembly	13,1%	16,0%	0,0%	10,7%	14,7%	0,0%	4,8%	4,9%	0,0%	14,3%	12,6%	0,0%	37,8%	47,6%	0,0%
Vehicle Dismantling	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	0,0%	2,4%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	3,1%
Distribution	0,7%	3,6%	0,0%	1,4%	7,5%	0,0%	1,4%	6,1%	0,0%	0,8%	4,0%	0,0%	0,5%	2,2%	0,0%
Use	62,7%	56,4%	62,7%	45,6%	41,0%	45,6%	46,8%	42,2%	46,8%	60,4%	54,4%	60,4%	18,1%	16,3%	18,1%
End-of-Life	-16,9%	-15,3%	0,0%	-16,9%	-15,2%	0,0%	-12,1%	-10,9%	0,0%	-15,4%	-13,9%	0,0%	-27,2%	-24,5%	0,0%
Total Net Impact	100,0%	97,4%	64,8%	100,0%	99,3%	48,6%	100,0%	90,9%	49,2%	100,0%	92,2%	62,9%	100,0%	107,3%	21,1%
Max	105,4%	103,0%	65,1%	214,5%	217,3%	53,3%	398,4%	363,4%	60,1%	105,5%	97,3%	63,2%	100,0%	107,3%	21,1%
Min	94,6%	91,8%	64,6%	72,2%	70,6%	47,4%	65,8%	59,6%	48,0%	94,5%	87,0%	62,7%	100,0%	107,3%	21,1%
Delta +	5,4%	5,6%	0,2%	114,5%	118,0%	4,8%	298,4%	272,5%	10,9%	5,5%	5,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
Delta -	5,4%	5,6%	0,2%	27,8%	28,7%	1,2%	34,2%	31,3%	1,2%	5,5%	5,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%

Table VII: Uncertainty analysis: door

	Climate Change			Human Health			Ecosystem Quality			Resources			Water Withdrawal		
	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled	OEM	Generic	Recycled
Raw Material Extraction	10,6%	9,7%	0,0%	14,1%	12,9%	0,0%	11,8%	10,6%	0,0%	18,8%	16,9%	0,0%	29,5%	27,3%	0,0%
Assembly	8,2%	10,1%	0,0%	7,4%	10,2%	0,0%	4,3%	4,4%	0,0%	9,1%	8,0%	0,0%	34,2%	43,0%	0,0%
Vehicle Dismantling	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	4,1%
Distribution	0,5%	2,2%	0,0%	0,9%	5,2%	0,0%	1,2%	5,5%	0,0%	0,5%	2,5%	0,0%	0,4%	2,0%	0,0%
Use	74,4%	66,9%	75,0%	59,6%	53,7%	60,1%	79,5%	71,5%	80,1%	72,1%	64,9%	72,7%	30,8%	27,7%	31,0%
End-of-Life	6,3%	5,7%	0,0%	17,9%	16,1%	0,0%	3,2%	2,9%	0,0%	-0,5%	-0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total Net Impact	100,0%	94,7%	76,5%	100,0%	98,1%	62,3%	100,0%	94,9%	82,6%	100,0%	91,9%	74,4%	94,9%	100,0%	35,2%
Max	101,9%	96,9%	76,6%	136,1%	143,6%	65,8%	179,3%	188,6%	93,8%	102,8%	94,6%	74,6%	94,9%	100,0%	35,2%
Min	98,1%	92,5%	76,3%	91,2%	87,0%	61,5%	90,9%	84,1%	81,3%	97,2%	89,1%	74,2%	94,9%	100,0%	35,2%
Delta +	1,9%	2,2%	0,1%	36,1%	45,5%	3,5%	79,3%	93,7%	11,2%	2,8%	2,7%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
Delta -	1,9%	2,2%	0,1%	8,8%	11,1%	0,9%	9,1%	10,8%	1,3%	2,8%	2,7%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%

Table VIII: Sensitivity analysis: OEM parts

	OEM	OEM - Made in Mexico	OEM - 50% of Metals as Aluminum	Generic	Recycled
Raw Material Extraction	58,1%	58,7%	66,7%	53,3%	0,0%
Assembly	17,6%	20,8%	15,3%	21,6%	0,0%
Vehicle Dismantling	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%
Distribution	1,0%	4,6%	0,9%	4,8%	0,0%
Use	48,1%	48,1%	42,0%	43,3%	48,1%
End-of-Life	-24,8%	-24,8%	-34,8%	-22,3%	0,0%
Total	100,0%	107,5%	90,1%	100,7%	51,1%

Table IX: Sensitivity analysis: generic parts

	OEM	Generic	Generic - Same Weight as OEM	Generic Made in Mexico	Generic - 50% Additional Replacement	Generic - 5% Energy Efficiency Loss	Recycled
Raw Material Extraction	58,1%	53,3%	0,59238209	52,8%	80,0%	53,3%	0,0%
Assembly	17,6%	21,6%	0,239745412	18,7%	32,4%	21,6%	0,0%
Vehicle Dismantling	0,0%	0,0%	0	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%
Distribution	1,0%	4,8%	0,053141957	4,1%	7,2%	4,8%	0,0%
Use	48,1%	43,3%	0,481341925	43,3%	43,3%	81,6%	48,1%
End-of-Life	-24,8%	-22,3%	-0,247607521	-22,3%	-33,4%	-22,3%	0,0%
Total	100,0%	100,7%	1,119003863	96,7%	129,4%	139,0%	51,1%

Table X: Sensitivity analysis: recycled parts

	OEM	Generic	Recycled	Recycled - 5% Energy Efficiency Loss	Recycled - 50% Additional Replacement
Raw Material Extraction	58,1%	53,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Assembly	17,6%	21,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Vehicle Dismantling	0,0%	0,0%	2,9%	2,9%	5,9%
Distribution	1,0%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Use	48,1%	43,3%	48,1%	86,4%	48,1%
End-of-Life	-24,8%	-22,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	100,0%	100,7%	51,1%	89,4%	54,0%

Appendix C: Contribution analysis and data quality assessment

Table X: Data quality assessment evaluation criteria

Table XI: Data quality assessment: engine

Table X Data quality assessment evaluation criteria

Quality	Reliability		Representativeness		Comment
High quality	1	Calculated or validated specific data	1	Good geographical and technological representativeness	Satisfies high quality standards
Acceptable quality	2	Calculated or validated data from another source	2	Lack of geographical or technological representativeness	Satisfies average quality standards
Low quality	3	Professional estimate	3	Lack of geographical and technological representativeness	Satisfies low quality standards
Very low quality	4	Rough estimate	4	Estimate	Requires improvement

Table XI: Data quality assessment: engine

Scenario	Life-cycle Stage	Contributing Data	Importance	Reliability	Representativeness
OEM	Raw Material Extraction	Procurement Distance	Green	Yellow	Yellow
		Material Weight	Red	Yellow	Yellow
		Manufacturing Treatments	Yellow	Orange	Yellow
		Material Types	Yellow	Yellow	Yellow
	Assembly	Energy Consumption	Yellow	Yellow	Yellow
		Energy Sources	Yellow	Orange	Yellow
	Distribution	Transport Distance	Green	Red	Orange
	Use	Traveled Distance	Orange	Yellow	Yellow
		Marginal Fuel Consumption	Orange	Yellow	Yellow
	End-of-Life	Recovery Rate	Yellow	Yellow	Yellow
Shredding Energy		Green	Yellow	Yellow	
Generic	Raw Material Extraction	Procurement Distance	Green	Yellow	Yellow
		Material Weight	Red	Yellow	Yellow
		Manufacturing Treatments	Yellow	Orange	Yellow
		Part Life Expectancy	Yellow	Yellow	Yellow
	Assembly	Material Types	Orange	Yellow	Yellow
		Energy Consumption	Yellow	Yellow	Yellow
	Distribution	Energy Sources	Yellow	Orange	Yellow
		Transport Distance	Green	Red	Orange
	Use	Traveled Distance	Orange	Yellow	Yellow
		Marginal Fuel Consumption	Orange	Yellow	Yellow
End-of-Life	Recovery Rate	Yellow	Yellow	Yellow	
	Shredding Energy	Green	Yellow	Yellow	
Recycled	Disassembly	Dismantling Energy	Green	Yellow	Green
		Part Life Expectancy	Green	Orange	Yellow
		Part Turnover Rate	Yellow	Yellow	Yellow
		Cleaning Time	Green	Red	Orange
	Use	Traveled Distance	Orange	Yellow	Yellow
		Marginal Fuel Consumption	Orange	Yellow	Yellow

Appendix D: Critical review report

July 4, 2013

Rémi Morcel
Analyst
Quantis Canada
395 Laurier Ouest
Montréal (Québec)
H2V 2K3 Canada

Subject: Critical review of the *Environmental and Socioeconomic Life Cycle Assessment of the Québec Auto Parts Recycling Sector*

Dear Mr. Morcel:

This letter and its enclosure constitute the final critical review report of the *Environmental and Socioeconomic Life Cycle Assessment of the Québec Auto Parts Recycling Sector*. The comments are based on the preliminary report dated May 27 and July 4, 2013. Please note that only the environmental component of the assessment was submitted for critical review.

The Association des recycleurs de pièces d'autos et de camions du Québec (ARPAC) mandated Quantis Canada and AGÉCO to carry out an environmental and social life cycle assessment to highlight and communicate the recognized environmental and socioeconomic benefits of recycled replacement parts. Under the ISO 14044 standard, the analysis is an affirmative comparison for public disclosure.

As such and to comply with the standard's requirements, the assessment was submitted for critical review by a committee made up of at least three reviewers. I chaired the committee, which included two other members suggested by Quantis and whose expertise I deemed satisfactory.

Please note that, in order to meet the ISO 14044 requirements, this letter, the detailed critical review report and the responses to the recommendations set out by the committee must be

included with the LCA. So as not to encumber the final study report, the detailed critical review may be made available upon request as long as it is clearly specified in the public report.

Overall, the group is proud of this considerable effort to assess the benefits of the use of recycled automobile parts. Despite the considerable amount of data available in the literature, the study constitutes a good effort to evaluate and compare the environmental aspects of different types of vehicle parts.

The assessment is considered compatible with the requirements of the ISO 14044 standard. However, please note that the critical review process does not in any way imply that the committee members endorse the findings of the LCA or approve of the products that were assessed.

Sincerely,



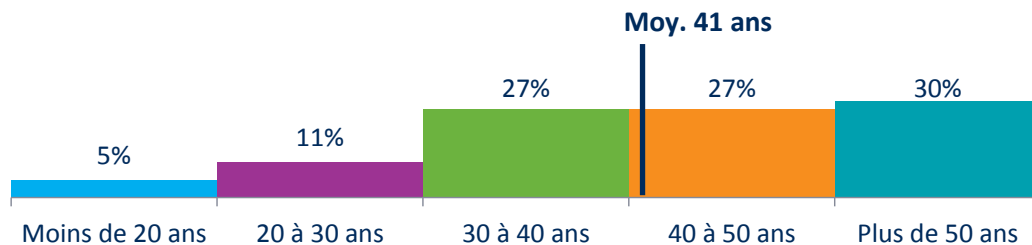
Caroline Gaudreault

On behalf of the review committee

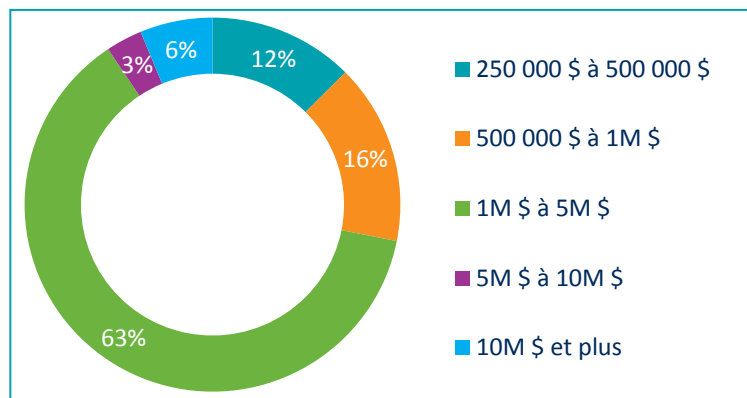
Appendix E: ARPAC member profiles

Années d'opération

Plus de la moitié des entreprises répondantes sont en opération depuis plus de 40 ans (57 %). Très peu d'entreprises (5 %) se sont lancées dans ce secteur d'activité au cours des 20 dernières années.



Chiffre d'affaires



Près des deux tiers (63 %) des entreprises ont un chiffre d'affaires qui varie entre 1 et 5 M \$ par année. Très peu d'entreprises (9 %) dépassent les 5 M \$.

Les entreprises ont pour la plupart vu leur chiffre d'affaires augmenter (42 %) ou à tout le moins rester stable (39 %) depuis les trois dernières années. Aussi, plus de la moitié (58 %) prévoient une augmentation de celui-ci au cours des cinq prochaines années.

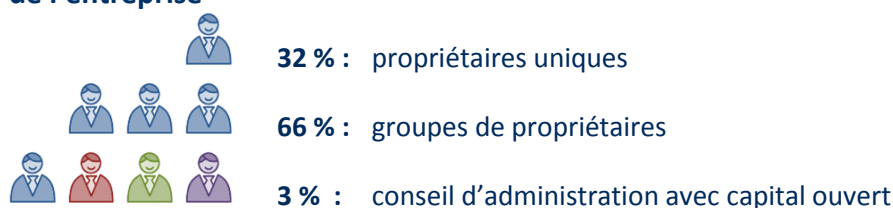
Évolution du chiffre d'affaires depuis 3 ans

Même	39 %
Plus grand	42 %
Plus petit	16 %
En démarrage	3 %

Prévision du chiffre d'affaires pour 5 ans

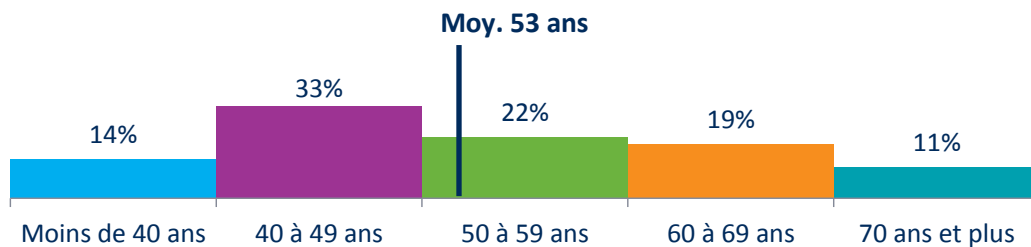
Même	21 %
Plus grand	58 %
Plus petit	5 %
Prévoit vendre	3 %
Ne sait pas	13 %

Gestion de l'entreprise

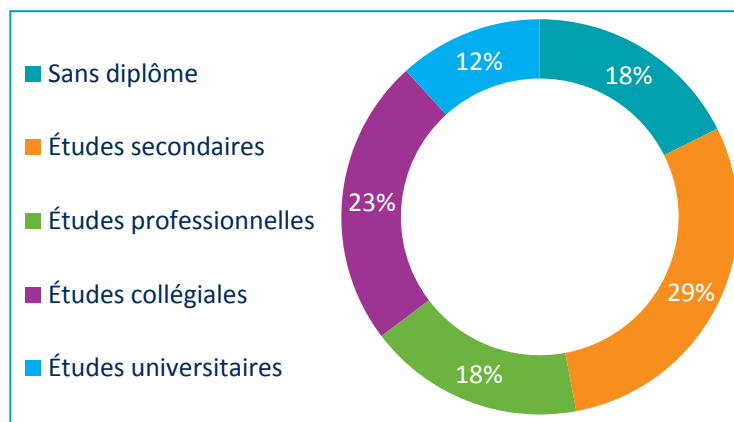


Âge du propriétaire principal

Les propriétaires des entreprises sont âgés en moyenne de 53 ans. Près du tiers d'entre eux (30 %) ont 60 ans ou plus. À peine 14 % des propriétaires ont moins de 40 ans.



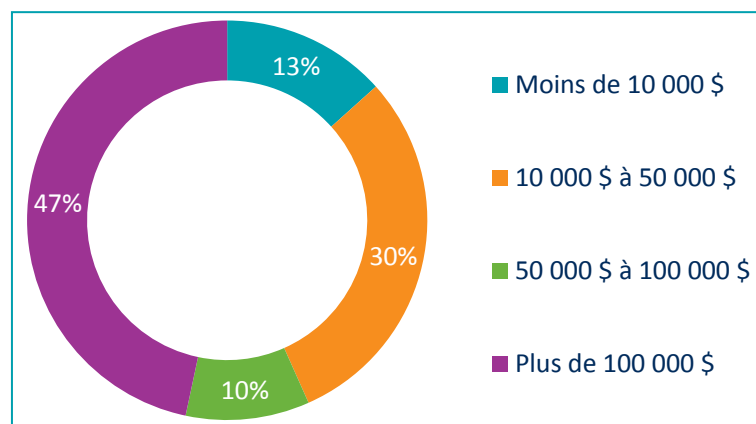
Scolarité de l'administrateur principal



Un peu plus de la moitié (53 %) des administrateurs principaux possèdent un diplôme d'études post-secondaires.

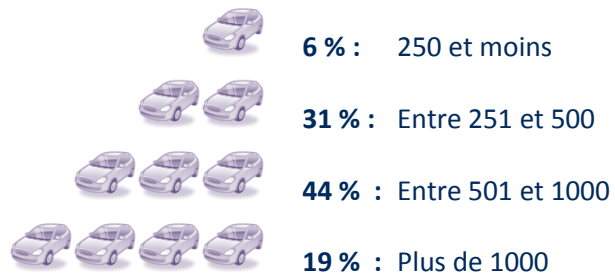
Investissements

87 % des répondants ont investi dans leurs installations ou leurs équipements en vue d'accroître la productivité. Ces entreprises sont réparties selon les montants investis ci-contre. Près de la moitié (47 %) des investisseurs y ont consacré plus de 100 000 \$ depuis 3 ans.



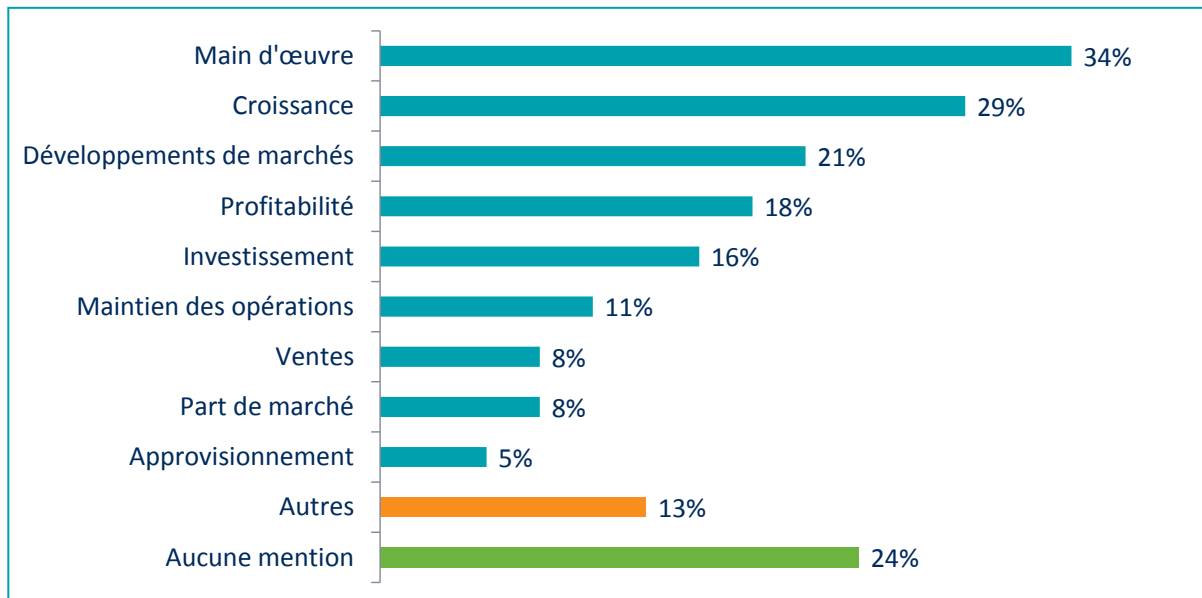
Nombre de véhicules reçus dans la dernière année

Environ une entreprise répondante sur cinq (19 %) traite plus de 1000 véhicules par an. La majorité (44 %) des entreprises traite entre 501 et 1000 véhicules.



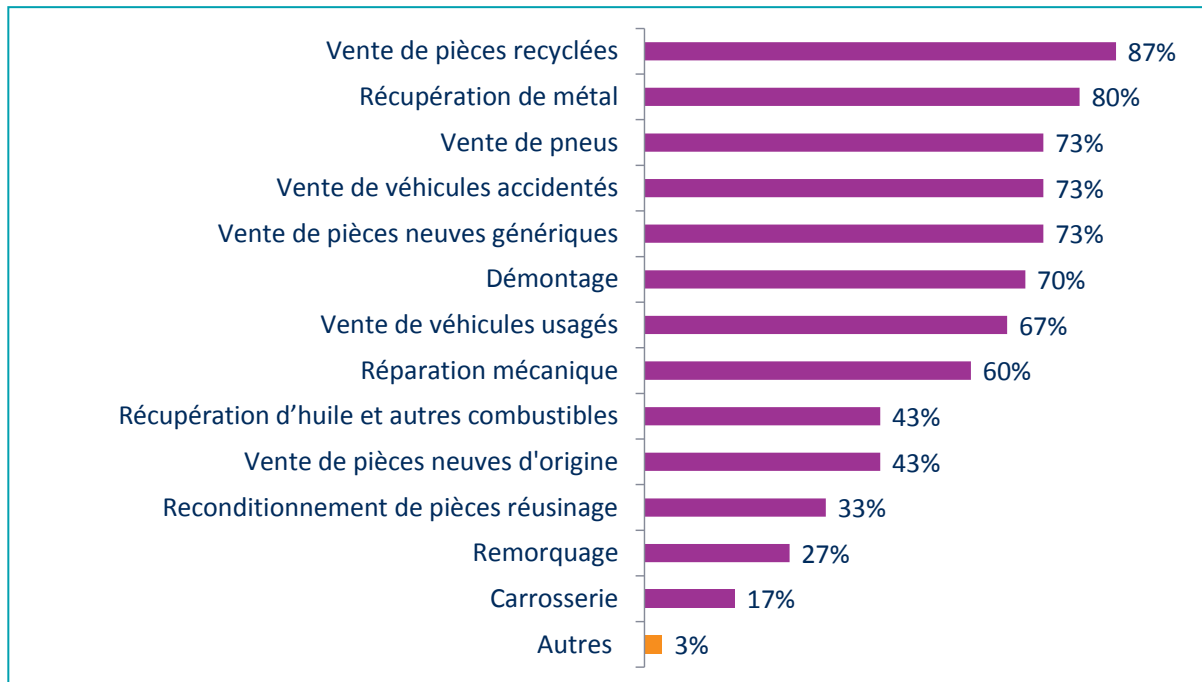
Principaux défis pour les 3 prochaines années

Les principaux défis qui attendent les entreprises dans les prochaines sont présentés ci-dessous. Ils concernent principalement la main-d'œuvre (34 %). Ils sont parfois d'ordre économique : croissance et développement de marchés (29 % et 21 %), profitabilité et investissements (18 % et 16 %), ventes et part de marché (8 % chacun). Parmi les autres défis, les répondants notent l'environnement, la responsabilité sociale, la santé sécurité et le service à la clientèle.



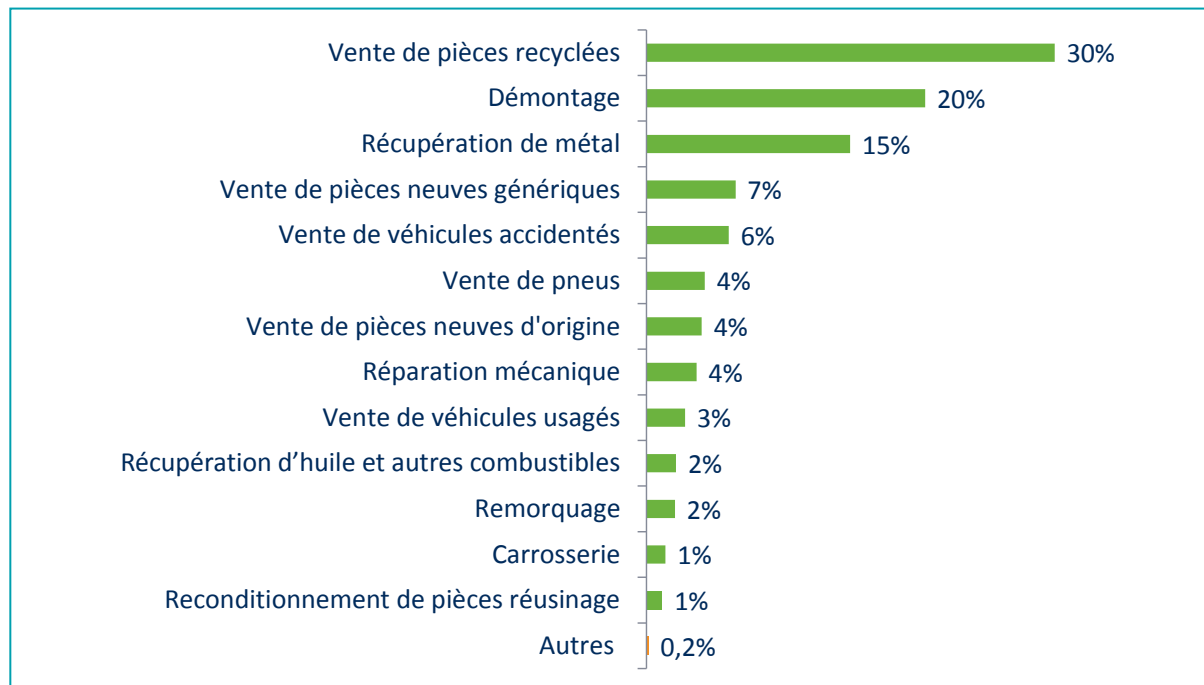
Services offerts

Entreprises offrant chacun des services



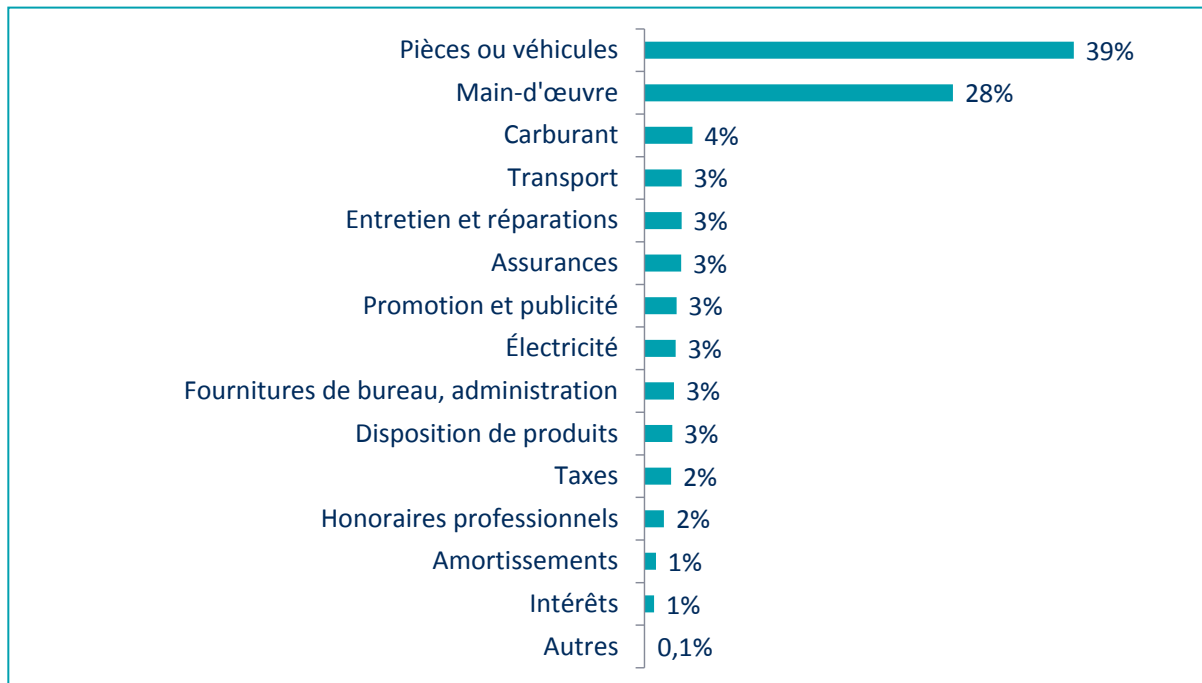
La vente de pièces recyclées de véhicules automobiles et de camions est la principale source de revenus (29 %). Le démontage des véhicules (21 %) et la récupération de métal (15 %) sont les principales autres sources de revenus. Plusieurs autres services, plus marginaux, sont proposés par les répondants, tant dans le domaine des ventes de pièces diverses que les services spécialisés.

Chiffre d'affaires moyen attribuable à chacun des services (total = 100 %)



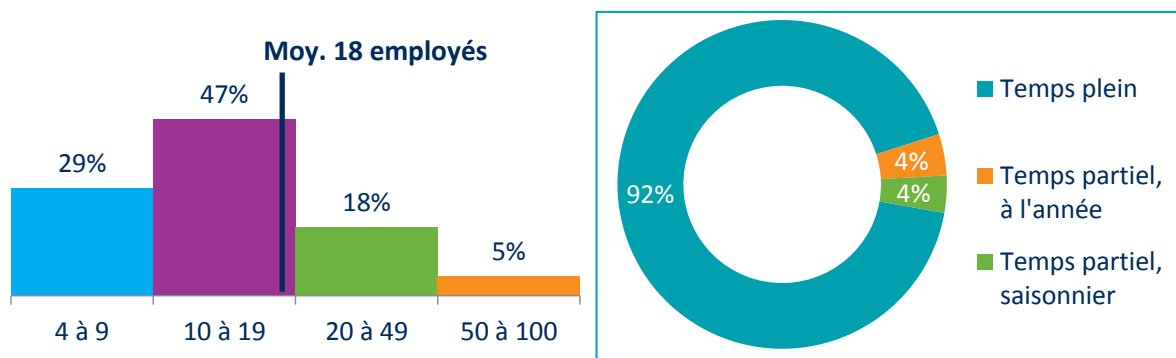
Dépenses d'exploitation

Les dépenses moyennes des entreprises répondantes (n=14) atteignent 2,1 M \$. Elles sont principalement liées à l'achat de pièces ou de véhicules (39 %) et à la main-d'œuvre (28 %). Ces deux postes de dépenses comptent ensemble pour les deux tiers des dépenses totales.

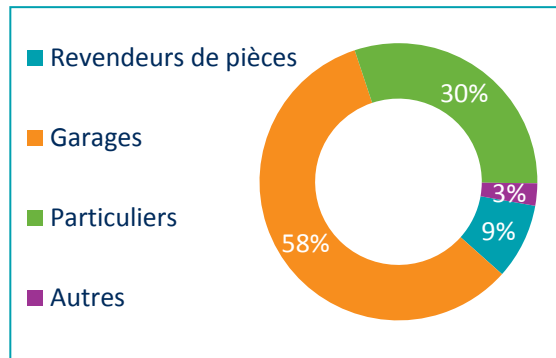


Nombre d'employés

Les entreprises répondantes embauchent en moyenne 18 employés. Près de la moitié des entreprises (47 %) ont entre 10 et 19 employés, pour la plupart à temps plein. En effet, les employés à temps partiel ou saisonniers sont relativement rares dans le secteur.

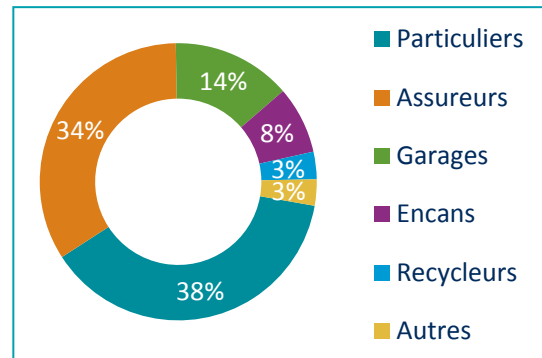


Principaux clients



Les entreprises membres de l'ARPAC ont principalement trois clients : les garages (58 %), les particuliers (30 %) et, dans une moindre mesure, les revendeurs de pièces automobiles (9 %).

Principaux fournisseurs























Du côté des fournisseurs, les particuliers arrivent au premier rang (38 %), suivi de près par les assureurs (34 %). Les garages et les encans fournissent respectivement 14 % et 8 % des pièces et véhicules.

Appendix F: Socioeconomic assessment evaluation framework

Le tableau suivant présente la liste d'indicateurs retenus pour évaluer la performance socioéconomique des entreprises membres de l'ARPAC. Les indicateurs sont classés par parties prenantes, selon les enjeux de préoccupation retenus et définis au tableau IEIX (section 2.6.2).

Indicateurs socioéconomiques – entreprises membres de l'ARPAC













Travailleurs			
Heures de travail			
Durée de la semaine de travail	Description	La durée de la semaine moyenne de travail (heures/semaine) des travailleurs en comparaison avec le standard international de 48 heures/semaine (Organisation internationale du travail – OIT).	
	PRP	Standard de l'OIT (C-01, art. 2) : 48 heures.	
	Justification/ commentaire	La Loi sur les normes du travail fixe à 40 le nombre d'heures pour une semaine de travail normale au Québec. Les travailleurs ont cependant la liberté de travailler davantage s'ils le désirent. Trop d'heures de travail peuvent toutefois représenter un risque pour la santé et la qualité de vie des travailleurs. Le standard de 48 heures/semaine est en ce sens largement accepté comme limite universelle.	
	Échelle d'évaluation		La durée de la semaine moyenne de travail excède 48 heures/semaine.
			La durée de la semaine moyenne de travail n'excède pas 48 heures/semaine.
		---	
		---	
Flexibilité du temps de travail	Description	L'employeur offre à ses employés des avantages en matière de flexibilité du temps de travail (Ex. congés à traitement différé, échange de temps de travail entre employés, accumulation du temps supplémentaire, etc.)	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	L'aménagement du temps de travail permet aux employés d'ajuster leur semaine de travail en fonction de leurs besoins ou de leurs projets, tout en tenant compte des exigences du travail.	
	Échelle d'évaluation		---
			L'employeur n'offre pas d'avantage particulier à ses employés
		---	
		L'employeur offre des avantages en matière de flexibilité du temps de travail	

Accommodement familial	Description	L'employeur offre des avantages en matière d'accommodement familial? (Ex. congé parental bonifié, congés flottants pour raisons familiales, etc.)		
	PRP	Meilleures pratiques attendues.		
	Justification/ commentaire	Afin de concilier famille et travail, il est possible que l'employeur offre des accommodements aux employés.		
	Échelle d'évaluation		---	
			L'employeur n'offre pas d'avantages particuliers à ses employés	
		---		
		L'employeur offre des avantages en matière d'accommodement familial		
Avantages sociaux				
Portée de la couverture sociale	Description	Nombre d'avantages sociaux offerts par l'entreprise à ses employés.		
	PRP	Liste des principaux avantages sociaux offerts aux travailleurs (régimes d'assurance salaire, invalidité, maladie, vie, journées de maladie payées).		
	Justification/ commentaire	L'entreprise peut aller au-delà des normes du travail et offrir différents avantages sociaux à ses employés. Note : Chaque bénéficiaire est considéré individuellement, même s'il est offert sous forme d'assurance collective.		
	Échelle d'évaluation		---	
			L'entreprise fournit strictement le minimum requis par la loi (aucun bénéficiaire particulier).	
		L'entreprise fournit des avantages sociaux à ses employés et leur famille allant au-delà de ce qui est requis légalement dans au moins une des catégories susmentionnées.		
		L'entreprise fournit des avantages sociaux à ses employés et leur famille allant au-delà de ce qui est requis légalement dans plus d'une des catégories susmentionnées.		
Fonds de pension	Description	Présence et contribution de l'employeur à un fonds de pension ou à un régime de retraite pour les employés		
	PRP	L'employeur met en place un régime (ou fonds) de retraite collectif et y contribue à hauteur de 50 %.		
	Justification/ commentaire	Meilleures pratiques attendues.		
	Échelle d'évaluation		---	
			Il n'y a pas de fonds de pension ou de régime de retraite dans l'entreprise	
		Il existe un fonds de pension ou un régime de retraite et l'employeur y contribue en partie (part de l'employeur < 50 % de celle de l'employé)		
		Il existe un fonds de pension ou un régime de retraite et l'employeur y contribue significativement (part de l'employeur ≥ 50 % de celle de l'employé)		













Vacances	Description	La durée des vacances payées offertes aux employés	
	PRP	Les normes du travail applicables au secteur	
	Justification/ commentaire	L'entreprise peut aller au-delà des normes du travail et offrir un régime bonifié de vacances payées à ses employés.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	---
		<input type="checkbox"/>	L'employeur offre un nombre de jours de vacances équivalent à ceux prévus par les normes du travail
<input checked="" type="checkbox"/>		---	
<input type="checkbox"/>		L'employeur offre un nombre de jours de vacances supérieur à ceux prévus par les normes du travail	
Salaires et primes			
Salaires horaires (employés à la production exclusivement)	Description	Salaire horaire moyen versé aux employés à la production en comparaison avec 1) le salaire minimum et 2) le salaire horaire moyen du secteur de la « Réparation et entretien de véhicules automobiles ».	
	PRP	1) Salaire horaire minimum en vigueur au Québec (2010) : 9,50 \$. 2) Salaire horaire moyen offert dans le secteur québécois de la « Réparation et entretien de véhicules automobiles (8111) » (2010) : 17,00 \$ (Statistique Canada, 281-0029). <i>Données secondaires tirées du sommaire de l'étude CSMO-Auto (2010)</i>	
	Justification/ commentaire	Les entreprises sont tenues de rémunérer minimalement leurs travailleurs au taux du salaire minimum applicable au Québec. Elles peuvent cependant offrir des conditions salariales plus favorables. Le salaire horaire moyen dans le secteur de la « Réparation et entretien de véhicules automobiles » constitue une référence pertinente du point de vue de la position concurrentielle des entreprises comme employeur.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	---
		<input type="checkbox"/>	Le salaire horaire moyen des travailleurs est \geq au salaire minimum en vigueur, mais $<$ que le salaire horaire moyen du secteur
<input checked="" type="checkbox"/>		---	
<input type="checkbox"/>		Le salaire horaire moyen des travailleurs est \geq au salaire horaire moyen du secteur.	

Indexation annuelle	Description	Comparaison entre l'indexation salariale moyenne et le taux d'inflation en vigueur (2 %).	
	PRP	Taux cible d'inflation de la Banque du Canada.	
	Justification/ commentaire	Indépendamment de la performance du travailleur ou de l'acquisition de nouvelles compétences, le salaire devrait être ajusté annuellement pour capturer l'inflation et assurer de maintenir le pouvoir d'achat des travailleurs. Le taux d'inflation fluctue habituellement autour de la cible de 2 % fixée par la Banque du Canada.	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	Le salaire moyen n'est pas indexé
		<input type="checkbox"/>	Le salaire moyen est indexé, mais à un taux ne dépassant pas la cible de 2 %.
<input type="checkbox"/>		—	
<input type="checkbox"/>		Le salaire moyen est indexé à un taux supérieur à celui de la cible de 2 %.	
Échelle de rémunération	Description	L'entreprise dispose d'une échelle de rémunération pour fixer le salaire de ses employés.	
	PRP	Meilleures pratiques d'affaires	
	Justification/ commentaire	La présence d'une échelle de rémunération permet de définir de façon transparente et équitable le salaire offert à un employé sur la base de critères objectifs (formation, expérience, etc.). Le recours à un tel outil réduit les risques de gestion arbitraire des conditions salariales des employés.	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	—
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise ne dispose pas d'échelle de rémunération
<input type="checkbox"/>		—	
<input type="checkbox"/>		L'entreprise dispose d'une échelle de rémunération	
Primes et bonus	Description	Toute forme de bonus (financier ou non) offert à l'employé selon sa performance.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	L'acquisition de compétences et la performance des employés peuvent être reconnues par une prime/bonus versée par l'employeur.	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	—
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise n'a recours à aucun type de bonus pour reconnaître la performance de ses employés.
<input type="checkbox"/>		—	
<input type="checkbox"/>		L'entreprise offre à ses employés un bonus basé sur la performance ou une prime annuelle lorsque mérité.	









Relations de travail			
Négociation des conditions de travail	Description	Les employés devraient avoir la possibilité de discuter de leurs conditions de travail avec leur employeur soit sur une base permanente ou à travers des mécanismes d'échanges définis à intervalles réguliers.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/commentaire	Un dialogue entre l'employeur et ses employés peut contribuer à ce que les conditions de travail satisfassent les deux parties.	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	—
		<input type="checkbox"/>	Les conditions de travail sont basées sur une offre non négociée avec les travailleurs.
<input checked="" type="checkbox"/>		—	
<input type="checkbox"/>		Les conditions de travail sont basées sur une offre négociée avec les travailleurs (inclus l'existence d'une convention collective).	
Contrats de travail	Description	Les employés devraient recevoir une copie écrite de leur contrat de travail et y avoir accès en permanence sur demande faite à leur employeur.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/commentaire	Pour éviter les conflits et pour garantir une bonne compréhension des conditions de travail, un contrat formel et écrit devrait être donné à chaque employé et signé par chacun.	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	Les employés ne reçoivent pas de copie écrite papier de leur contrat de travail.
		<input type="checkbox"/>	Les employés reçoivent une copie écrite de leur contrat de travail signé par eux et l'employeur.
<input checked="" type="checkbox"/>		—	
<input type="checkbox"/>		—	
Manuel de l'employé	Description	L'entreprise dispose d'un manuel de l'employé signé à son embauche.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/commentaire	Pour éviter les conflits et pour garantir une bonne compréhension des conditions de travail, l'entreprise devrait disposer d'un manuel de l'employé signé à son embauche.	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	L'entreprise ne dispose pas d'un manuel de l'employé
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise dispose d'un manuel de l'employé, mais ce dernier n'est pas signé par l'employé
<input checked="" type="checkbox"/>		—	
<input type="checkbox"/>		L'entreprise dispose d'un manuel de l'employé signé à l'embauche	









Aide aux employés	Description	L'entreprise offre à ses employés un Programme d'aide aux employés (PAE)	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	Un PAE aide les employés et les membres de leur famille immédiate à évaluer et à résoudre leurs difficultés touchant le travail, la santé et la vie.	
	Échelle d'évaluation		—
			L'entreprise ne dispose pas d'un PAE
		—	
		L'entreprise dispose d'un PAE	
Communication	Description	L'entreprise dispose d'un système de communication interne avec les employés (Ex. babillards, bulletins, rencontres de groupes, etc.)	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	Un moyen de communication interne permet à l'employeur mais aussi aux employés de communiquer et de partager l'information pertinente au bon fonctionnement de l'entreprise.	
	Échelle d'évaluation		—
			L'entreprise ne dispose pas de moyen de communication interne
		---	
		L'entreprise dispose de moyens de communication interne	
Santé et sécurité			
Prévention et formation en S&S	Description	L'entreprise investit dans la prévention et la formation des employés en santé et sécurité, ainsi que dans les outils de gestion en cas d'incidents	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	Même si la plupart des travailleurs sont couverts par les normes de la CSST, les employés peuvent être outillés avec des compétences et des ressources additionnelles afin de prévenir les accidents ou de savoir comment réagir en cas de blessure. Les pratiques attendues sont les suivantes : tenues d'activités de prévention, existence d'un règlement en matière de santé et sécurité, présence d'une procédure à suivre en cas d'accident, couverture des employés par une assurance privée, formation des employés en S&S, formation en secourisme.	
	Échelle d'évaluation		L'employeur n'applique aucune des mesures citées
			Une de ces pratiques est présente dans l'entreprise
		Deux de ces pratiques sont présentes dans l'entreprise	
		Au moins trois pratiques sont présentes dans l'entreprise	

Accomplissement professionnel			
Évaluation	Description	L'employeur réalise avec ses employés des entretiens d'évaluation et d'évolution de carrière périodiques	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	Les évaluations périodiques permettent à l'employeur et à l'employé de faire le point sur le travail réalisé, de fixer des objectifs, de discuter des défis à relever et des améliorations souhaitables dans un contexte prévu à cette fin.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	---
		<input type="checkbox"/>	Les employés ne bénéficient pas d'entretiens d'évaluation et d'évolution de carrière périodiques
<input checked="" type="checkbox"/>		—	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Les employés bénéficient d'entretiens d'évaluation et d'évolution de carrière périodiques	
Formation continue	Description	Les employés bénéficient d'un plan de formation continue	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	Une formation continue permet aux employés de parfaire leurs connaissances et leur expertise, améliorant leur efficacité au travail mais aussi leur condition d'emploi.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	—
		<input type="checkbox"/>	Moins de 25 % des employés bénéficient d'un plan de formation continue
<input checked="" type="checkbox"/>		Entre 25 % et 50 % des employés bénéficient d'un plan de formation continue	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Plus de 50 % des employés ont bénéficié d'un plan de formation continue	
Taux de roulement	Description	Taux de roulement des employés	
	PRP	Meilleures pratiques attendues. CSMO-Auto (2005).	
	Justification/ commentaire	Un taux de roulement élevé du personnel — ou un faible taux de rétention — est symptomatique de mauvaises conditions de travail, ou encore d'un manque de reconnaissance et de valorisation des employés.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	Le taux de roulement du personnel est supérieur à 10 %
		<input type="checkbox"/>	Le taux de roulement du personnel est égal ou inférieur à 10 %
<input checked="" type="checkbox"/>		—	
	<input checked="" type="checkbox"/>	—	

Égalité des chances / Discrimination	Description	L'entreprise dispose d'une politique interne formalisée à l'effet d'embaucher des personnes pour leurs aptitudes, formation, expérience, habiletés et attitudes sans discrimination.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	La décision d'embauche des employés ne devrait en aucun cas être influencée par la race, la couleur, le sexe, l'âge, la grossesse, l'orientation sexuelle, la religion, les convictions politiques, la langue, l'origine ethnique ou nationale, la condition sociale ou le handicap de la personne.	
	Échelle d'évaluation		—
			L'entreprise ne dispose pas de politique interne de non-discrimination à l'embauche
		—	
		L'entreprise dispose d'une politique interne de non-discrimination à l'embauche	
COMMUNAUTÉS LOCALES			
Engagement communautaire			
Bénévolat	Description	L'entreprise alloue du temps de travail aux employés pour que ces derniers puissent effectuer du bénévolat dans la communauté locale.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues (Imagine Canada / Bénévoles Canada)	
	Justification/ commentaire	En permettant à ses employés de réaliser du bénévolat sur leurs heures de travail, l'entreprise contribue de façon concrète et utile au dynamisme de sa communauté.	
	Échelle d'évaluation		---
			L'entreprise n'alloue pas de temps à ses employés pour effectuer du bénévolat
		---	
		L'entreprise alloue du temps à ses employés pour effectuer du bénévolat	
Dons et commandites	Description	L'entreprise offre des dons et commandites à des OSBL locales et cette pratique s'inscrit dans une politique écrite et formelle.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues (Imagine Canada).	
	Justification/ commentaire	En versant des dons et commandites à des OSBL locaux, l'entreprise contribue au dynamisme de la communauté.	
	Échelle d'évaluation		---
			L'entreprise n'offre pas de dons et commandites.
		L'entreprise offre des dons et commandites de façon <i>ad hoc</i>	
		L'entreprise offre des dons et commandites et cette pratique s'inscrit dans une politique écrite et formelle.	

Responsabilité esthétique			
Aménagement des installations	Description	Les installations de l'entreprise sont entourées d'un aménagement paysager (arbres, plantes grimpantes, aménagement floral, etc.) ou équipées de structures visant à embellir le milieu.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues	
	Justification/ commentaire	L'aménagement des installations extérieures de l'entreprise contribue à améliorer le paysage et à atténuer les inconforts visuels qu'elles peuvent sinon causer.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	---
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise ne dispose pas d'un aménagement ou d'équipement particulier visant à embellir le milieu
<input checked="" type="checkbox"/>		---	
	<input type="checkbox"/>	L'entreprise dispose d'un aménagement ou d'équipement particulier visant à embellir le milieu	
Cohabitation			
Dialogue	Description	L'entreprise est engagée dans un dialogue avec ses parties prenantes externes (clients, fournisseurs, municipalité, groupes environnementaux, etc) pour discuter des enjeux sociaux liés à ses activités (cohabitation, acceptabilité sociale, pollution, engagement social, etc.)	
	PRP	Meilleures pratiques attendues	
	Justification/ commentaire	Toute démarche de responsabilité sociale débute par l'identification de ses parties prenantes et par un dialogue avec celles-ci afin d'identifier les meilleurs moyens pour arriver à une cohabitation harmonieuse et profitable à tous.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	L'entreprise n'est engagée dans aucun dialogue avec ses parties prenantes externes
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise est engagée dans un dialogue avec au moins une catégorie de parties prenantes externes (commerciales, institutionnelles ou groupes sociaux)
<input checked="" type="checkbox"/>		L'entreprise est engagée dans un dialogue avec au moins deux catégories de parties prenantes (commerciales, institutionnelles ou groupes sociaux)	
	<input type="checkbox"/>	L'entreprise est engagée dans un dialogue avec les trois catégories de parties prenantes (commerciales, institutionnelles ou groupes sociaux)	

Atténuation des sources d'inconfort	Description	L'entreprise a installé des mesures d'atténuation des sources d'inconfort (bruit, odeur, etc.)		
	PRP	Meilleures pratiques attendues		
	Justification/commentaire	En installant des mesures d'atténuation pour réduire les sources potentielles d'inconfort, l'entreprise contribue à favoriser une bonne cohabitation avec les résidents du milieu (s'il y en a à proximité).		
	Échelle d'évaluation		Résidences à proximité (≤ 1 km)	Pas de résidence à proximité
			L'entreprise n'a pas installé de mesure d'atténuation	---
			L'entreprise a installé des mesures d'atténuation	L'entreprise n'a pas installé de mesure d'atténuation
		---	---	
		---	L'entreprise a installé des mesures d'atténuation	
Sécurité des installations	Description	L'accès au site est sécurisé		
	PRP	Meilleures pratiques attendues		
	Justification/commentaire	Des installations qui empêchent l'accès au site sont un gage de sécurité pour la population environnante.		
	Échelle d'évaluation		L'accès au site n'est pas sécurisé par la présence de barrières infranchissables	
			L'accès au site est sécurisé par la présence de barrières infranchissables	
		---		
		---		

SOCIÉTÉ				
Engagement envers le développement durable				
Politique de développement durable	Description	L'entreprise intègre dans le cadre d'une politique écrite et formelle les principes de développement durable dans ses activités et investit des ressources pour sa mise en œuvre		
	PRP	Meilleures pratiques attendues		
	Justification/ commentaire	La présence d'une politique écrite en matière de développement durable est un gage de l'engagement de l'entreprise, tout particulièrement si cette dernière accorde des ressources pour sa mise en œuvre.		
	Échelle d'évaluation		L'entreprise n'intègre pas les principes du développement durable dans ses activités	L'entreprise ne consacre aucune ressource à la réalisation du développement durable
			L'entreprise intègre de façon informelle les principes du développement durable dans ses activités	L'entreprise consacre des ressources à la réalisation du développement durable, mais les ressources n'excèdent pas 1 % du chiffre d'affaires
			L'entreprise intègre de façon formelle les principes du développement durable dans ses activités	---
			L'entreprise intègre de façon formelle les principes du développement durable dans ses activités et sa politique fait l'objet d'une déclaration officielle	L'entreprise consacre des ressources à la réalisation du développement durable dont la valeur excède 1 % du chiffre d'affaires
	Certification environnementale	Description	L'entreprise a adhéré à la certification environnementale « Clé verte »	
PRP		Meilleures pratiques attendues.		
Justification/ commentaire		Au-delà de la réglementation environnementale, l'entreprise peut s'engager dans une démarche formelle plus contraignante visant à réduire l'impact environnemental de ses activités.		
Échelle d'évaluation			---	
			L'entreprise n'a pas adhéré à la certification	
			---	
		L'entreprise a adhéré à la certification		

Contribution au développement économique			
Investissements	Description	Au cours des trois dernières années, l'entreprise a investi dans ses installations et/ou ses équipements en vue d'accroître sa productivité	
	PRP	Meilleures pratiques attendues	
	Justification/ commentaire	Une entreprise qui investit est dans une situation économique saine et contribue à assurer sa pérennité et à maximiser ses retombées économiques et sociales.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	L'entreprise n'a pas investi dans ses installations ou ses équipements
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise a légèrement investi (<50 000 \$) dans ses installations ou ses équipements
<input checked="" type="checkbox"/>		---	
<input type="checkbox"/>		L'entreprise a significativement investi (≥50 000 \$) dans ses installations ou ses équipements	
Dynamisme économique	Description	La perspective de développement de l'entreprise sur un échéancier de 3 ans.	
	PRP	Perspective de développement à moyen-long terme	
	Justification/ commentaire	Une entreprise dynamique d'un point de vue économique sera non seulement plus résiliente, mais également mieux disposée pour s'engager auprès de ses parties prenantes.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	Le propriétaire entrevoit une réduction de la taille de ses activités/la vente de son entreprise
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise entrevoit de maintenir le niveau actuel de son chiffre d'affaires
<input checked="" type="checkbox"/>		---	
<input type="checkbox"/>		L'entreprise entrevoit d'accroître le niveau actuel de son chiffre d'affaires	
Emplois qualifiés	Description	L'entreprise emploie des employés qualifiés	
	PRP	Meilleures pratiques attendues (ISQ).	
	Justification/ commentaire	Des employés qualifiés disposant d'une formation reconnue disposent des compétences nécessaires pour effectuer un travail rigoureux selon les standards du secteur. <i>Données secondaires tirées du sommaire de l'étude CSMO-Auto (2010)</i>	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	Part des employés ne disposant d'aucune formation reconnue
		<input type="checkbox"/>	Part des employés disposant d'une formation reconnue
<input checked="" type="checkbox"/>		---	
<input type="checkbox"/>		---	









PARTENAIRES ET FOURNISSEURS			
Relation avec les partenaires			
Relation avec les partenaires	Description	Des représentants de l'entreprise sont impliqués au sein d'organisations du secteur.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	En s'engageant dans la gestion d'organisations professionnelles ou sectorielles, les représentants de l'entreprise contribuent non seulement à diversifier leur réseau professionnel, mais aussi à entretenir le dynamisme économique et socioéconomique du secteur.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	—
		<input type="checkbox"/>	Les représentants de l'entreprise ne sont pas engagés dans aucune organisation, comité et association du secteur
<input checked="" type="checkbox"/>		—	
<input type="checkbox"/>		Des représentants de l'entreprise sont engagés dans une ou des organisations, comités ou associations du secteur	
Éthique des affaires	Description	L'entreprise suit des règles d'éthique des affaires dans ses relations avec ses fournisseurs.	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	Un code de conduite des affaires permet à l'entreprise de régulariser les règles sur la base desquelles elle entre en relation avec ses fournisseurs et partenaires. Cette pratique rassure sur les comportements de l'entreprise et limite le risque d'abus.	
	Échelle d'évaluation	<input checked="" type="checkbox"/>	---
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise ne suit pas de règle d'éthique particulière
<input checked="" type="checkbox"/>		L'entreprise suit des règles d'éthiques, mais de façon informelle	
<input type="checkbox"/>		L'entreprise suit des règles d'éthiques faisant l'objet d'un code écrit et formel	

CONSOMMATEURS			
Transparence			
Sensibilisation du consommateur	Description	L'entreprise informe ses clients de la composition et de l'origine des pièces vendues et les sensibilise lors d'une transaction, sur les différences entre les pièces disponibles	
	PRP	Meilleures pratiques attendues	
	Justification/ commentaire	En offrant une information objective aux consommateurs, ces derniers sont mieux à même de prendre une décision d'achat éclairée	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	---
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise n'informe pas ni ne sensibilise les clients sur les caractéristiques et l'origine des pièces
<input checked="" type="checkbox"/>		L'entreprise informe OU sensibilise les clients sur les caractéristiques et l'origine des pièces	
<input checked="" type="checkbox"/>		L'entreprise informe ET sensibilise les clients sur les caractéristiques et l'origine des pièces	
Mécanisme de rétroaction			
Rétroaction	Description	L'entreprise offre la possibilité aux clients de communiquer leurs questions et commentaires	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	En offrant la possibilité de faire connaître leurs questions et commentaires, l'entreprise est en mesure de connaître le niveau de satisfaction de ses clients et de s'ajuster en conséquence.	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	L'entreprise n'offre pas aux clients un mécanisme particulier leur permettant de communiquer leurs questions et commentaires
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise offre aux clients un mécanisme informel leur permettant de communiquer leurs questions et commentaires
<input checked="" type="checkbox"/>		L'entreprise offre aux clients un mécanisme formel leur permettant de communiquer leurs questions et commentaires	
<input checked="" type="checkbox"/>		L'entreprise dispose d'un mécanisme de rétroaction accompagné d'une déclaration de services aux consommateurs	
Suivi de satisfaction	Description	L'entreprise fait systématiquement un suivi après-vente auprès de ses clients	
	PRP	Meilleures pratiques attendues.	
	Justification/ commentaire	En faisant un suivi de satisfaction auprès de ses clients, l'entreprise est en mesure de s'ajuster en conséquence.	
	Échelle d'évaluation	<input type="checkbox"/>	---
		<input type="checkbox"/>	L'entreprise ne fait pas de suivi systématique auprès de ses clients
<input checked="" type="checkbox"/>		---	
<input checked="" type="checkbox"/>		L'entreprise fait un suivi systématique auprès de ses clients	

Appendix G: Potential hotspot analysis evaluation framework

Le tableau suivant présente la liste d'indicateurs retenus pour évaluer la présence de points chauds potentiels dans les chaînes d'approvisionnement associées aux pièces de remplacement OEM et non-OEM. Les indicateurs sont classés par parties prenantes, selon les enjeux de préoccupation définis dans les Lignes directrices du PNUE/SETAC (2009).

Indicateurs socioéconomiques – analyses des points chauds potentiels

TRAVAILLEUR			
Liberté d'association et de négociations collectives	Description de l'enjeu	Le droit d'association et de négociation collective est considéré comme un droit humain fondamental par l'Organisation Internationale du Travail (OIT) – Les entreprises ne devraient pas enfreindre ce droit.	
		National	Sectoriel
	Indicateur	Indice composite basé sur l'analyse de rapports sur les droits humains	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source	NewEarth – SHDB	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation		
	<i>Risque élevé</i>	 ≥ 2,5	Preuves accablantes de violation
	<i>Risque modéré</i>	 ≥ 1,5 à < 2,5	Risques sérieux de violation
	<i>Risque faible</i>	 < 1,5	Aucune indication apparente de violation
<i>Bénéfice possible</i>	 ---	Preuve suffisante d'un comportement engagé	
Travail des enfants	Description de l'enjeu	L'abolition du travail des enfants est considérée comme un droit humain fondamental par l'OIT. Les entreprises ne devraient pas avoir recours à des enfants comme main-d'œuvre.	
		National	Sectoriel
	Indicateur	Pourcentage d'enfants travaillant dans le pays	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source	NewEarth – SHDB	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation		
	<i>Risque élevé</i>	 ≥ 10 %	Preuves accablantes de travail d'enfants
	<i>Risque modéré</i>	 ≥ 4 % à < 10 %	Risques sérieux de travail d'enfants
	<i>Risque faible</i>	 < 4 %	Aucune indication apparente de travail d'enfants
<i>Bénéfice possible</i>	 ---	Preuve suffisante d'un comportement engagé	

Salaire	Description de l'enjeu	Le salaire est une composante centrale des conditions de travail. Les travailleurs doivent percevoir au minimum un salaire suffisant pour leur assurer une condition de vie décente – les entreprises devraient verser un salaire adéquat à leurs employés.		
		National	Sectoriel	
	Indicateur	Comparaison du salaire médian du secteur au salaire médian national	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts	
	Source	Bases de données nationales et internationales	Données secondaires disponibles en ligne	
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	Médiane sectorielle ≤ 50 % médiane nationale	Preuves accablantes de sous-rémunération
	<i>Risque modéré</i>	▨	Médiane sectorielle]50-70%] médiane nationale	Risques sérieux de sous-rémunération
	<i>Risque faible</i>	□	Médiane sectorielle]70-100%] médiane nationale	Aucune indication apparente de sous-rémunération
	<i>Bénéfice possible</i>	■	Salaire sectoriel < salaire national	Preuve suffisante d'une rémunération équitable
Heures de travail	Description de l'enjeu	Les heures de travail sont un indicateur important de la qualité des conditions de travail; trop d'heures de travail ou un horaire de travail irrégulier peuvent affecter le bien-être des travailleurs – les entreprises ne devraient pas imposer des heures de travail excessives.		
		National	Sectoriel	
	Indicateur	Pourcentage de la population travaillant plus de 48 heures/semaine	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts	
	Source	NewEarth – SHDB	Données secondaires disponibles en ligne	
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	>25% de la population	Preuves accablantes de travail excessif
	<i>Risque modéré</i>	▨	>10% à ≤25% de la population	Risques sérieux de travail excessif
	<i>Risque faible</i>	□	≤10 % de la population	Aucune indication apparente de travail excessif
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une gestion responsable de l'horaire de travail









Travail forcé	Description de l'enjeu	L'abolition du travail forcé est considéré comme un droit humain fondamental par l'OIT – les entreprises ne devraient avoir recours à aucune forme de travail forcé.		
		National	Sectoriel	
	Indicateur	Évidence de travail forcé basée sur l'analyse de rapports sur les droits humains		
	Source	NewEarth – SHDB		
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	Mention de travail forcé dans 2 sources ou plus	Preuves accablantes de travail forcé
	<i>Risque modéré</i>	▨	Mention de travail forcé dans 1 source	Risques sérieux de travail forcé
	<i>Risque faible</i>	□	Aucune mention de travail forcé	Aucune indication apparente de travail forcé
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une absence de travail forcé
Égalité des chances / Discrimination	Description de l'enjeu	L'abolition de la discrimination en matière d'emploi est considérée comme un droit humain fondamental par l'OIT – les entreprises sont tenues de ne pas discriminer les travailleurs.		
		National	Sectoriel	
	Indicateur	Risque d'inégalité des sexes ¹		
	Source	NewEarth – SHDB		
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	> 2,3	Preuves accablantes de discrimination
	<i>Risque modéré</i>	▨	1,3 – 2,3	Risques sérieux de discrimination
	<i>Risque faible</i>	□	< 1,3	Aucune indication apparente de discrimination
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une absence de discrimination

¹ Selon une pondération de 5 critères : « The social Institutions and Gender Index (SIGI) », le « Global Gender Gap (GGG) », le « CIRI », le « GDI » et le « GEM ». Voir Benoît et al, 2010 pour le détail.

Santé et sécurité au travail	Description de l'enjeu	Les travailleurs devraient travailler dans des conditions saines et sécuritaires afin d'éviter des incidents qui pourraient compromettre leur santé physique ou psychologique.		
		National	Sectoriel	
	Indicateur	Taux d'accidents (mortels et non-mortels) dans le secteur par rapport à la moyenne nationale		
	Source	Laborstat		
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	Le taux d'accidents mortels > moyenne nationale	Preuves accablantes de risque en matière de santé et sécurité
	<i>Risque modéré</i>	▨	Le taux d'accidents non-mortels > moyenne nationale	Risques sérieux de risque en S&S
	<i>Risque faible</i>	□	Le taux d'accidents mortels et non-mortels < moyenne nationale	Aucune indication apparente de risque en S&S
<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une gestion adéquate des risques en matière de S&S	
Sécurité sociale	Description de l'enjeu	La sécurité sociale au travail est considérée comme une dimension importante d'un travail décent (Anker et al. 2002). Les entreprises ne devraient pas licencier des employés sans motifs appropriés.		
		National	Sectoriel	
	Indicateur	Facilité perçue de faire des mises à pied		
	Source	World Economic Forum's Global Competiveness Report		
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	Résultat du sondage > 5	Preuves accablantes de licenciement arbitraire
	<i>Risque modéré</i>	▨	Résultat du sondage [3 à 5]	Risques sérieux de licenciement arbitraire
	<i>Risque faible</i>	□	Résultat du sondage < 3	Aucune indication apparente de licenciement arbitraire
<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une sécurité d'emploi adéquate	









Communauté locale				
Accès aux ressources matérielles et immatérielles	Description de l'enjeu		Les entreprises ne devraient pas par leurs activités restreindre la capacité des populations locales à avoir accès aux ressources immatérielles (santé, éducation, culture, etc.) ou matérielles (eau, terres, infrastructures, etc.) auxquelles elles ont droit.	
			National	Sectoriel
	Accès aux ressources immatérielles		Problème perçu d'accès à la santé et à l'éducation	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source		Rapport du World Economic Forum's Global Competiveness	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	≥ 1 à < 3	Preuves accablantes de restriction d'accès aux ressources immatérielles
	<i>Risque modéré</i>	▨	≥ 3 à < 5	Risques sérieux de restriction d'accès aux ressources immatérielles
	<i>Risque faible</i>	□	≥ 5 à 7	Aucune preuve de restriction d'accès aux ressources immatérielles
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une volonté d'accroître l'accès aux ressources immatérielles
			National	Sectoriel
	Accès aux ressources matérielles		---	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source		---	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	---	Preuves accablantes de restriction d'accès aux ressources matérielles
	<i>Risque modéré</i>	▨	---	Risques sérieux de restriction d'accès aux ressources matérielles
	<i>Risque faible</i>	□	---	Aucune preuve de restriction d'accès aux ressources matérielles
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une volonté d'accroître l'accès aux ressources matérielles

Conditions de vie saines et sûres	Description de l'enjeu	Les organisations ne sont pas censées créer un environnement qui pourrait porter atteinte à la sécurité et la santé des personnes vivant à proximité des usines.	
		National	Sectoriel
	Indicateur	Fiabilité perçue des services de police à sécuriser	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source	World Economic Forum's Global Competiveness Report	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation		
	<i>Risque élevé</i>	■ ≥ 1 to < 3	Preuves accablantes de danger pour les populations locales
	<i>Risque modéré</i>	▨ ≥ 3 to < 5	Risques sérieux de danger
	<i>Risque faible</i>	□ ≥ 5 to 7	Aucune preuve de danger
	<i>Bénéfice possible</i>	■ ---	Preuve d'une volonté de réduire les risques sur santé et sécurité des populations
Respect des droits autochtones	Description de l'enjeu	Les organisations doivent respecter le droit des autochtones.	
		National	Sectoriel
	Indicateur	Nombre de lois pour protéger le droit des autochtones	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source	NewEarth – SHDB	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation		
	<i>Risque élevé</i>	■ 0	Preuves accablantes de violation des droits des autochtones
	<i>Risque modéré</i>	▨ 1	Risques sérieux de violation des droits des autochtones
	<i>Risque faible</i>	□ > 1	Aucune preuve existante sur la violation du droit des autochtones
	<i>Bénéfice possible</i>	■ ---	Preuve d'une volonté de promouvoir et respecter les droits autochtones

Qualité de la main d'œuvre	Description de l'enjeu		Favoriser la main-d'œuvre locale et la collaboration avec les sous-traitants locaux permettent à la population d'augmenter la qualité de leur compétence.	
			National	Sectoriel
	Indicateur		---	Importance de la main-d'œuvre qualifiée
	Source		---	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>		---	Faible taux de qualification de la main-d'œuvre
	<i>Risque modéré</i>		---	Taux de qualification limité de la main d'œuvre
	<i>Risque faible</i>		---	Taux convenable de la qualification de la main-d'œuvre
	<i>Bénéfice possible</i>		---	Taux élevé de qualification de la main-d'œuvre
Délocalisation et migration	Description de l'enjeu		Les activités des entreprises ne devraient pas mouvements de délocalisation ou de migration pouvant avoir des impacts négatifs pour les populations locales.	
			National	Sectoriel
	Indicateur		---	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source		---	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>		---	Preuves accablantes de délocalisation / migration
	<i>Risque modéré</i>		---	Risques sérieux de délocalisation / migration
	<i>Risque faible</i>		---	Aucune preuve existante de délocalisation / migration
	<i>Bénéfice possible</i>		---	Preuve d'une volonté d'éviter tout effet de délocalisation / migration néfaste

Société				
Protection de l'environnement	Description de l'enjeu	Les entreprises ne devraient pas porter atteinte à l'environnement par leurs activités et respecter les normes en vigueur.		
		National	Sectoriel	
	Certification environnement	---		
	Source	---		
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	---	Preuves accablantes de violation des normes environnementales
	<i>Risque modéré</i>	▨	---	Risques sérieux de violation des normes environnementales
	<i>Risque faible</i>	□	---	Aucune preuve existante de violations des normes environnementales
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une volonté de protéger l'environnement
Développement technologique	Description de l'enjeu	Investissement dans la recherche et le développement		
		National	Sectoriel	
	Indicateur	Risque perçu de non-respect des droits de propriété intellectuelle		
	Source	World Economic Forum's Global Competiveness Report		
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	≥1 à <3	Faible innovation
	<i>Risque modéré</i>	▨	≥3 à <5	Innovation modérée
	<i>Risque faible</i>	□	≥5 à 7	Innovation convenable
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Forte innovation
Corruption	Description de l'enjeu	Risque de corruption dans les activités des entreprises		
		National	Sectoriel	
	Indicateur	Risque perçu de corruption dans le secteur public		
	Source	Transparency international		
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	< 3.3	Preuve accablante de corruption
	<i>Risque modéré</i>	▨	≥ 3.3 à < 6.6	Risque sérieux de corruption
	<i>Risque faible</i>	□	≥ 6.6	Aucune preuve de corruption
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'efforts pour contrer la corruption

Distribution de revenus	Description de l'enjeu		Les entreprises doivent collaborer pour assurer une distribution équitable des ressources générées	
			National	Sectoriel
	Indicateur		Indice de GIINI	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source		CIA World Factbook	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	≥ 50	Preuve accablante de trafic, de blanchiment et d'évasion fiscale
	<i>Risque modéré</i>	▨	≥ 30 à < 50	Risque sérieux de trafic, de blanchiment et d'évasion fiscale
	<i>Risque faible</i>	□	< 30	Aucune preuve de trafic, de blanchiment et d'évasion fiscale
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une volonté de contrer le trafic, le blanchiment et l'évasion fiscale
Partenaires ou fournisseurs				
Saine concurrence	Description de l'enjeu		Les activités concurrentielles des organisations sont menées de façon équitable et dans le respect des législations pour prévenir toute concurrence déloyale.	
			National	Sectoriel
	Indicateur		Le risque perçu de concurrence déloyale entre les entreprises	Évaluation qualitative des risques basée sur un jugement d'experts
	Source		World Economic Forum's Global Competiveness	Données secondaires en ligne
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>	■	≥1 à <3	Preuve accablante de concurrence déloyale
	<i>Risque modéré</i>	▨	≥3 à <5	Risque sérieux de concurrence déloyale
	<i>Risque faible</i>	□	≥5 à 7	Aucune preuve de concurrence déloyale
	<i>Bénéfice possible</i>	■	---	Preuve d'une volonté d'œuvrer dans un marché concurrentiel

Santé et sécurité des utilisateurs	Description de l'enjeu		Identifier l'existence d'actions permettant de contrôler le respect des normes de santé et sécurité des produits par les entreprises.	
			National	Sectoriel
	Indicateur		---	Degré d'adhésion à des standards de qualité (ex. CAPA, ISO TS)
	Source		---	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>		---	Faible adhésion des entreprises à des standards de qualité
	<i>Risque modéré</i>		---	Adhésion modérée des entreprises à des standards de qualité
	<i>Risque faible</i>		---	Adhésion importante des entreprises à des standards de qualité
	<i>Bénéfice possible</i>		---	Preuve d'un taux significatif d'adhésion à des standards de qualité
Transparence des chaînes	Description de l'enjeu		Les organisations communiquent de façon transparente sur les caractéristiques du produit.	
			National	Sectoriel
	Indicateur		---	Degré de transparence des produits et des chaînes d'approvisionnement (C-A)
	Source		---	Données secondaires disponibles en ligne
	Échelle d'évaluation			
	<i>Risque élevé</i>		---	Preuves accablantes d'opacité / absence de transparence / faible connaissance des C-A
	<i>Risque modéré</i>		---	Risques sérieux d'opacité / faible transparence / connaissance limitée des C-A
	<i>Risque faible</i>		---	Aucune preuve indiquant un manque de transparence particulier
	<i>Bénéfice possible</i>		---	Preuve d'un souci de garantir la transparence

Appendix H:
Detailed analysis of potential hotspots by supply chain

Détail de l'analyse sectorielle du marché américain de l'aciérie

Les entreprises du secteur étudiées

Bien que les États-Unis soient un importateur net d'acier, avec une production moyenne de près de 90 millions de tonnes d'acier par an, le pays couvre l'essentiel de la demande intérieure pour alimenter différents secteurs¹³, dont celui de l'automobile. Par conséquent, il est assumé que les voitures produites aux États-Unis sont fabriquées à partir d'acier produit aux États-Unis. L'évaluation des risques socioéconomiques associés à la production d'acier dans le pays est basée sur l'analyse des données secondaires disponibles à l'échelle sectorielle, ainsi que les données concernant la performance de 3 entreprises représentatives du secteur et de ses pratiques, à savoir :

- 1) **United States Steel Corporation**, une entreprise américaine qui réalise l'essentiel de ses activités aux États-Unis, au Canada et en Europe centrale¹⁴;
- 2) **Nucor**, une entreprise américaine figurant parmi les plus grands producteurs d'acier du pays¹⁵;
- 3) **ArcelorMittal**, la plus grande multinationale au monde dans la production d'acier¹⁶.

Justification des résultats de l'analyse des points chauds sociaux

✓ **Liberté d'association et de négociation collective (Travailleurs)**

ArcelorMittal a été condamnée plusieurs fois à verser des amendes pour discrimination envers les représentants de syndicats. Sur la page Wikipédia¹⁷ de l'entreprise, neuf motifs de discrimination sont présentés seulement en France.

Par ailleurs, aux États-Unis, les normes du travail permettent aux employeurs de remplacer de façon permanente les travailleurs qui exercent leur droit de grève, mais donnent aussi la possibilité aux briseurs de grève engagés de tenir des votes pour abolir le syndicat dans l'entreprise. Cette situation

¹³ U.S Geological Survey (2011). Mineral commodity summaries 2011. Disponible en ligne:
[<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2011/mcs2011.pdf>]

¹⁴ Site Internet United States Steel Corporation [<http://www.uss.com/corp/company/profile/about.asp>], consulté en janvier 2013.

¹⁵ Site Internet Nucor [<http://www.nucor.com/story/chapter1/>], consulté en janvier 2013.

¹⁶ Rapport du World Steel Association 'World steel in figures (2012)' disponible sur Internet :
[http://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/bookshop/WSIF_2012/document/World%20Steel%20in%20Figures%202012.pdf], consulté en janvier 2013.

¹⁷ Wikipédia [<http://fr.wikipedia.org/wiki/ArcelorMittal>], consulté en janvier 2013.

prévaut dans tous les secteurs de l'économie, incluant le secteur de l'aciérie, où plusieurs cas de cette nature ont été documentés par Human Right Watch¹⁸.

Bien que les cas de violation documentés ne soient ni très nombreux ni généralisés dans l'industrie, un niveau de risque « modéré » est néanmoins attribué.

✓ **Travail des enfants (Travailleurs)**

Aux États-Unis, aucune information sur le risque de recours au travail des enfants ne transparaît dans l'échantillon des entreprises étudiées. Certaines ont même adopté un comportement engagé à cet égard. Par exemple ArcelorMittal publie une politique sur les droits de l'homme¹⁹ incluant le refus de recours à la main-d'œuvre des enfants. L'évaluation de cet enjeu est au niveau « bénéfice possible ».

✓ **Salaire (Travailleurs)**

Selon les données disponibles sur le site Internet Glassdoor²⁰, il ne semble pas y avoir de risque particulier dans le domaine des pratiques salariales dans le secteur de l'aciérie aux États-Unis. Dans un rapport publié sur le site Internet d'ArcelorMittal (« Negotiation fact book »²¹, 2012), le groupe déclare verser des salaires largement supérieurs à la moyenne nationale aux États-Unis. L'évaluation de cet enjeu se classe au niveau du « bénéfice possible ».

✓ **Heures de travail (Travailleurs)**

US Steel Corporation et ArcelorMittal reçoivent respectivement des notes de 2,5/5 et 3,5/5 pour le critère 'travail-vie privée' selon le portail Internet Glassdoor²⁰. Aucune indication apparente de travail excessif dans l'échantillon d'entreprises étudiées n'ayant été documentée, le risque lié à cet enjeu est donc jugé « faible ».

¹⁸ Site Internet de Human Right Watch : [<http://www.unhcr.org/refworld/docid/3ae6a87b4.html>], consulté en janvier 2013.

¹⁹ Site Internet ArcelorMittal : [<http://www.arcelormittal.com/corp/~media/Files/A/ArcelorMittal/corporate-responsibility/publications-and-reports/archive/arcelormittal-policies/720-0-25-humanRightsPolicyFr2010.pdf>], consulté en janvier 2013.

²⁰ Glassdoor est une base de données sur les conditions de travail des entreprises aux États-Unis. L'évaluation est faite par les salariés qui attribuent une cotation par critère (opportunité de carrières, avantages sociaux, équilibre travail-vie privée, leadership, culture et valeurs). Site Internet Glassdoor [<http://www.glassdoor.com/Review>], consulté en janvier 2013.

²¹ Negotiation fact book, Arcelor Mittal, 2012: [<http://www.transformingarcelormittalusa.com/Portals/0/FINAL.2012FactBook.lowres.pdf>], consulté en janvier 2013.

✓ **Travail forcé (Travailleurs)**

Le travail forcé n'est pas un risque apparent dans le secteur américain de l'aciérie. Les entreprises de l'échantillon considéré semblent même agir de façon proactive dans ce domaine. ArcelorMittal, dans sa politique sur les droits de l'homme¹⁹ refuse ainsi le recours au travail forcé. Nucor a établi une politique²² pour supprimer le recours au travail forcé dans sa chaîne d'approvisionnement suite au scandale survenu au Brésil en 2006 dans lequel l'entreprise a été contestée pour les pratiques d'esclavage moderne de ses fournisseurs de fonte²³. Un niveau de risque « faible » est donc attribué à cet enjeu. Il prend en compte les mesures spécifiques mises en place par les entreprises après les cas de violation documentés par le passé, mais également le risque associé au comportement des producteurs de fonte brésiliens susceptibles d'approvisionner les aciéries américaines.

✓ **Égalité des chances/Discrimination (Travailleurs)**

Les entreprises étudiées ont toutes eu affaire à la justice américaine pour des problèmes de discrimination, qu'elle soit raciale ou associée au non-respect des règlements régissant le droit du travail. ArcelorMittal fait partie du « top 25 »²⁴ des compagnies américaines jugées pour des cas de discrimination ou de harcèlement au travail. Un niveau de risque « élevé » est donc attribué à cet enjeu.

✓ **Santé et sécurité au travail (Travailleurs)**

L'indice sur les accidents graves dans le secteur manufacturier aux États-Unis en 2011 était de 2,2 (sur 100 000 travailleurs à temps plein), soit inférieur à la moyenne nationale d'environ 6,3²⁵. L'ensemble du secteur de l'aciérie est cependant mobilisé autour de cet enjeu pour réduire ce taux afin d'assurer la sécurité de ses employés. Ainsi, les membres de la *North American Steel Industry* ont mis en place des mesures qui ont permis de réduire de moitié, au cours des sept dernières années, à la fois le nombre

²² Site Internet Nucor [http://www.nucor.com/media/Forced_Labor_Policy.pdf], consulté en janvier 2013.

²³ Rapport «The Secret of modern slavery», *Bloomberg Market* (2006) disponible sur Internet: [<http://clarke.dickinson.edu/wp-content/uploads/bloomberg-slavery.pdf>], consulté en janvier 2013.

²⁴ Site Internet Insurance Journal : [<http://www.insurancejournal.com/news/national/2012/10/16/266775.htm>], consulté en janvier 2013.

²⁵ US Department of Labor, Bureau of Labor Statistic 'National census of fatal occupational injuries in 2011', disponible sur Internet [<http://www.bls.gov/news.release/pdf/cfoi.pdf>], consulté en janvier 2013.

d'incidents rapportés et le nombre de jours perdus pour cause de maladies professionnelles ou d'accidents de travail²⁶.

Dans les entreprises étudiées, des efforts spécifiques sont déployés pour réduire les risques d'accidents. Chez ArcelorMittal, le taux de fréquence des accidents de travail avec arrêt en 2012 pour les Amériques était de 1,1²⁷. En 2011, Nucor affichait pour sa part un indice sur les accidents de travail et de maladies professionnelles dans la filière fabrication de 1,59 (sur 100 employés travaillant 200 000 heures par an)²⁸. Un niveau de « bénéfice possible » est donc attribué à cet enjeu.

✓ **Sécurité de l'emploi (Travailleurs)**

L'industrie de l'aciérie américaine est un secteur économique important employant, en 2012, près de 155 000 personnes et dont les activités génèrent directement ou indirectement plus d'un million d'emplois à travers le pays²⁹. L'emploi dans le secteur a cependant fortement diminué depuis le début des années 80 (soit une diminution de 60% selon *Bureau of Labor Statistics*³⁰). La concurrence internationale est l'une des raisons de ce déclin. Les entreprises du secteur ferment leurs usines et délocalisent dans les pays où le coût de la main-d'œuvre est moins élevé. Le groupe ArcelorMittal a, par exemple, annoncé des plans de licenciements en France et en Belgique³¹. Un niveau de risque « modéré » est donc accordé à cet enjeu.

✓ **Accès aux ressources matérielles et immatérielles (Communautés locales)**

La recherche menée sur l'échantillon d'entreprises a permis de documenter un cas de risque d'accès limité à des ressources naturelles lié à des activités d'extraction minière. Il s'agit du cas d'ArcelorMittal

²⁶ Site Internet North American Steel Industry : [<http://www.steel.org/About%20AISI/Industry%20Profile.aspx>], consulté en janvier 2013.

²⁷ Communiqué de presse ArcelorMittal « Résultats pour le quatrième trimestre et de l'ensemble de l'année 2012 », disponible sur Internet : [<http://www.arcelormittal.com/corp/~media/Files/A/ArcelorMittal/news-and-media/press-releases/2013/FR-Q4-2012.pdf>], consulté en février 2013.

²⁸ Site Internet Nucor, Rapport de développement durable 2011 : [http://www.nucor.com/sustainability/2011/download/Nucor_SustainabilityReport11.pdf], consulté en janvier 2013.

²⁹ Site Internet American Steel Institute : [<http://www.steel.org/About%20AISI/Industry%20Profile.aspx>], consulté en janvier 2013.

³⁰ American Iron and Steel Institute; Bureau of Labor Statistics, site Internet: [<http://www.cato.org/sites/cato.org/files/pubs/pdf/tbp-004.pdf>], consulté en janvier 2013.

³¹ Article « Business leader denounced french plan for ArcelorMittal » site, Reuter, nov. 2012, disponible sur Internet : [<http://www.reuters.com/article/2012/11/29/france-arcelormittal-idUSL5E8MTEMR20121129>] Article 'Fermeture d'usine ArcelorMittal en Belgique, disponible sur Internet: [<http://www.ksl.com/index.php?nid=481&sid=23838839>], consultés en janvier 2013.

qui, prévoyant extraire du fer et de construire des usines de production d'acier à Jharkhand et Odisha en Inde, doit faire face depuis 2010 à l'opposition des populations locales. Ces dernières sont soucieuses d'être déplacées et ainsi de perdre l'accès à des terres irrigables qui assurent leur subsistance. L'accès à l'eau et à la terre est au cœur de leurs revendications³². En 2012, ArcelorMittal a annoncé un retard de plusieurs années à prévoir sur les plans initiaux du fait des difficultés rencontrées³³. On notera que ce cas est situé en dehors des États-Unis.

Il semble par ailleurs que le secteur de l'aciérie américain soit intimement associé au développement de l'industrie du gaz de schiste, à la fois en tant que fournisseur de matériel et important consommateur d'énergie. Le président de U.S. Steel Company a d'ailleurs récemment déclaré que son secteur misait sur le développement de cette énergie bon marché pour assurer sa compétitivité contre la concurrence étrangère³⁴. Des enjeux environnementaux et sociaux considérables entourent cependant l'exploitation de cette ressource dans les régions où elle est extraite.

Une industrie ne pouvant être tenue entièrement responsable des problématiques associées à un secteur de l'économie dont elle dépend, un risque « faible » est accordé à cet enjeu.

✓ **Conditions de vie saines et sûres (Communautés locales)**

De nombreux producteurs d'acier sont listés par le *Political Economy Research Institute* parmi les entreprises les plus polluantes et toxiques des États-Unis³⁵. Considérant la gravité de cette problématique, un niveau de risque « modéré » est donc attribué à cet enjeu.

✓ **Respect des droits autochtones (Communautés locales)**

Dans l'Est de l'Inde, les peuples indigènes protestent depuis plusieurs années contre l'installation d'usines de production d'ArcelorMittal jugées menaçantes pour leur survie à cause des impacts négatifs potentiels sur la forêt, les rivières et l'écosystème dans son ensemble³⁶. En 2004, Nucor a été accusée

³² Indian Farmers Fight Billionaire Mittal, *Posco for Water Rights*, Shanker, A. (2010).. Bloomberg, disponible en ligne [<http://www.bloomberg.com/news/2010-10-04/indian-farmers-fight-billionaire-mittal-posco-for-water-rights.html>], consulté en janvier 2013.

³³ Article «ArcelorMittal sees India plans stalled for years» (2012), disponible sur Internet [<http://in.reuters.com/article/2012/05/08/arcelormittal-india-idINDEE8470CX20120508>], consulté en janvier 2013.

³⁴ Article «Welcome to Saudi Albany» (2012), disponible sur Internet [http://www.nytimes.com/2012/12/16/magazine/welcome-to-saudi-albany.html?_r=0], consulté en janvier 2013.

³⁵ Political Economy Research Institute, *Toxic 100 Air Polluters, University of Massachusetts Amherst (2010)*, disponible en ligne [http://www.peri.umass.edu/toxic_index/], consulté Janvier 2013.

d'encourager l'esclavage moderne (impliquant des peuples indigènes) en important aux États-Unis de la fonte produite dans des usines au Brésil utilisant du charbon fruit d'un travail forcé. Cette pratique avait été clairement identifiée par l'inspection du travail³⁷. Bien que ces entreprises se soient aujourd'hui dotées de politiques sur les droits de l'homme incluant un critère sur la protection des populations autochtones, le risque associé à cet enjeu est considéré comme « modéré ».

✓ **Qualité de la main d'œuvre (Communautés locales)**

Selon le rapport 2012 sur l'industrie américaine de l'aciérie publié par *The American Iron and Steel Institute*³⁸, le niveau de productivité des travailleurs dans le secteur aux États-Unis est l'un des meilleurs au monde. Cela est particulièrement dû à une meilleure qualification de la main-d'œuvre. Les entreprises étudiées offrent des formations à leurs employés pour améliorer leur qualification. Cet enjeu est considéré comme étant un « bénéfice possible ».

✓ **Protection de l'environnement (Société)**

Les entreprises de l'échantillon étudié déclarent sur leurs sites Internet leurs efforts en matière de protection de l'environnement. La plupart de leurs usines sont certifiées ISO 14001 (système de gestion environnementale). Elles publient également un rapport sur le développement durable. Néanmoins, le secteur de l'aciérie est reconnu comme l'un des plus polluants au monde. Aux États-Unis, ArcelorMittal a notamment été accusée en 2006 par l'EPA (*Environmental Protection Agency*) de ne pas respecter les normes environnementales sur les émissions dans l'air³⁹. Le niveau de risque associé à cet enjeu est donc jugé « modéré » compte tenu des efforts consentis par l'industrie.

³⁶ Article «Protesters in Eastern India Battle Against Mining Giant Arcelor Mittal» (2010), disponible sur Internet [<http://www.corpwatch.org/article.php?id=15544&printsafe=1>], consulté en janvier 2013.

³⁷ Articles «Slavery exists out of sight in Brazil» (2004) et «Products of Brazil's slavery find way to U.S. markets» (2004) disponibles sur Internet [http://www.mongabay.com/external/slavery_in_brazil.htm et <http://www.laborrights.org/creating-a-sweatfree-world/ethical-consumerism/news/11463>], consultés en janvier 2013.

³⁸ Rapport The American Iron and Steel Institute (2012) disponible sur Internet: [<http://www.steel.org/~media/Files/AISI/Reports/2012%20Profile%20F4-SDMIcrx-sm.pdf>], consulté en janvier 2013.

³⁹ Article «Steel giant ArcelorMittal sued in the Czech Republic for pollution» (2008), disponible sur Internet: [<http://www.corporatejustice.org/steel-giant-arcelormittal-sued-in,217.html>], consulté en janvier 2013.

✓ **Développement technologique et propriété intellectuelle (Société)**

L'industrie de l'aciérie aux États-Unis a connu de nombreuses innovations au cours des 20 dernières années et continue d'investir dans ce secteur. Les innovations concernent aussi bien les produits, en particulier ceux destinés à l'industrie de l'automobile, que les processus de fabrication⁴⁰. Le groupe ArcelorMittal dit accorder une importance particulière à l'innovation avec ses 11 centres de recherche et ses 1300 employés engagés en R&D⁴¹. Cette sous-catégorie est évaluée comme offrant un « bénéfice possible » pour la société.

✓ **Corruption (Société)**

Bien qu'aux États-Unis le niveau de perception de la corruption soit faible à l'échelle nationale, les entreprises de l'échantillon étudié sont parfois accusées de corruption dans certains pays en développement, en raison de leurs propres pratiques ou de celles de leurs fournisseurs. Ainsi en janvier 2011, plusieurs ONG ont déposé une plainte contre ArcelorMittal auprès du Point focal national néerlandais de l'OCDE pour non-respect de ses Lignes directrices. L'accusation fait état de la gestion inappropriée d'un fonds communautaire prévu pour participer au développement socioéconomique de plusieurs comtés du Libéria dont les populations locales sont impactées par les opérations d'ArcelorMittal. La société civile regrette notamment le don en 2008 par la compagnie d'une centaine de véhicules au gouvernement libérien au lieu de servir d'appui aux activités agricoles comme cela semblait être prévu⁴². Le niveau de risque pour cet enjeu est donc jugé « modéré ».

✓ **Distribution équitable des revenus (Société)**

Dans les entreprises de l'échantillon étudié aux États-Unis, aucun risque majeur apparent d'évasion fiscale ou de pratiques non-éthiques de distribution de revenus n'a été documenté. Cependant, une étude indépendante portant sur les impôts payés par les 500 plus grandes entreprises actives en Belgique en 2011 a révélé qu'ArcelorMittal a réussi à profiter d'un taux d'imposition de 0 % alors que la multinationale y a déclaré 1,6 milliards d'euros de bénéfices cette année-là. Sans accusation d'illégalité,

⁴⁰ Article «U.S. Steel works to stay on cutting edge with innovations team» (2010), disponible sur Internet:

[<http://www.bizjournals.com/pittsburgh/stories/2010/08/02/story6.html?page=all>], consulté en janvier 2013.

⁴¹ Site Internet ArcelorMittal: [<http://www.arcelormittal.com/corp/what-we-do/research-and-development>], consulté en janvier 2013.

⁴² Article «OCDE Watc»(2011), disponible sur Internet : [http://oecdwatch.org/cases/Case_199], consulté en janvier 2013.

l'étude pointe les mécanismes fiscaux utilisés par les entreprises pour payer toujours moins d'impôts à la limite de la morale éthique⁴³. Le risque est donc considéré comme « modéré » pour cet enjeu.

✓ **Saine concurrence (Partenaires ou fournisseurs)**

En mars 2007, un Tribunal sud-africain a condamné ArcelorMittal pour avoir enfreint la Loi sur la concurrence en exigeant un prix excessif pour ses produits au détriment de ses acheteurs⁴⁴.

En juin 2010, la Commission européenne a infligé une amende record de plusieurs centaines de millions d'euros à 17 producteurs d'acier, dont ArcelorMittal, pour s'être entendus de 1984 à 2002 pour fixer les prix et se partager l'acier de « précontrainte ». Cette amende a été revue à la baisse depuis, et même suspendue « temporairement » pour ArcelorMittal, mais elle révèle néanmoins des pratiques de concurrence déloyale de la part du groupe sidérurgique⁴⁵.

Aucune preuve de pratique de concurrence déloyale n'ayant par ailleurs été documentée pour le secteur de l'acier aux États-Unis, le risque associé à cet enjeu est jugé « modéré ».

✓ **Santé et sécurité des utilisateurs (Partenaires ou fournisseurs)**

Les entreprises étudiées ont un comportement engagé quant à la certification de leurs usines de production et la disponibilité de l'information sur les certificats obtenus. Elles affichent toutes sur leurs sites Internet la liste des certificats par établissement, par exemple la certification MSDS (*Material Safety Data Sheet*) qui certifie les fiches décrivant les risques de santé et de sécurité liés à l'utilisation de ces produits et les moyens de les réduire⁴⁶. Cet enjeu est considéré comme étant un « bénéfice possible ».

⁴³ Article « Nos 500 plus grandes entreprises ne paient que 5,44 % d'impôts » (2012), disponible sur Internet : [\[http://trends.levif.be/economie/actualite/entreprises/nos-500-plus-grandes-entreprises-ne-paient-que-5-44--d-impots/article-4000173065491.htm\]](http://trends.levif.be/economie/actualite/entreprises/nos-500-plus-grandes-entreprises-ne-paient-que-5-44--d-impots/article-4000173065491.htm), consulté en janvier 2013.

⁴⁴ Article « Competition court to hear ArcelorMittal SA appeal soon » (2008) disponible sur Internet : [\[http://www.steelguru.com/international_news/Competition_court_to_hear_ArcelorMittal_SA_appeal_soon/67349.html\]](http://www.steelguru.com/international_news/Competition_court_to_hear_ArcelorMittal_SA_appeal_soon/67349.html), consulté en janvier 2013.

⁴⁵ Article « ArcelorMittal : Amende cartel suspendue » (2010), disponible sur Internet : [\[http://www.lefigaro.fr/flash-eco/2010/12/23/97002-20101223FILWWW00633-arcelormittal-amende-cartel-suspendue.php\]](http://www.lefigaro.fr/flash-eco/2010/12/23/97002-20101223FILWWW00633-arcelormittal-amende-cartel-suspendue.php), consulté en janvier 2013.

⁴⁶ Site Internet Nucor : [\[http://www.ussteel.com/uss/portal/home/aboutus/certifications\]](http://www.ussteel.com/uss/portal/home/aboutus/certifications) et site Internet Arcelormittal [\[http://www.arcelormittal.com/tubular/certifications-168.html\]](http://www.arcelormittal.com/tubular/certifications-168.html) S Group – Systems and Services Certifications, US steel corporation], consulté en janvier 2013

✓ **Transparence sur les produits et chaînes d'approvisionnement (Partenaires ou fournisseurs)**

La traçabilité de l'information sur les chaînes d'approvisionnement et les caractéristiques des produits sont bien diffusées et disponibles sur les sites Internet des entreprises étudiées. Par exemple, le groupe Nucor propose un guide de référence de ses produits identifiant leur provenance⁴⁷. Cet enjeu est donc considéré comme un « bénéfice » possible dans le secteur de l'aciérie aux États-Unis.

Détail de l'analyse sectorielle du marché chinois de l'aciérie

Les entreprises du secteur étudiées

D'après les données de la World Steel Association de 2012, la Chine est le plus important producteur d'acier au monde devant le Japon et les États-Unis⁴⁸. L'évaluation des risques socioéconomiques associés à la production d'acier en Chine est basée sur l'analyse des données secondaires disponibles à l'échelle sectorielle, ainsi que sur les données concernant la performance de 3 entreprises représentatives du secteur et de ses pratiques dans le pays, à savoir :

- 1) **Baosteel Group Corporation**, une compagnie chinoise, troisième productrice d'acier brut (en volume) au monde en 2011 ;
- 2) **Hebei Iron and Steel Group**, une entreprise d'État chinoise qui était le deuxième plus grand producteur d'acier au monde en 2011;
- 3) **China Steel Corporation** (ou CSC), qui est l'un des plus importants producteurs d'acier en Chine et dans le monde.

Justification des résultats de l'analyse des points chauds sociaux

✓ **Liberté d'association et de négociation collective (Travailleurs)**

Dans les entreprises étudiées, certaines déclarent sur leur site Internet avoir des représentants syndicaux au sein de leur groupe. Ainsi la China Steel Corporation (CSC) compte 26 représentants

⁴⁷ Nucor : product reference guide, disponible sur Internet :

[http://www.nucor.com/products/guide/files/nucor_complete_prodfguide.pdf], consulté en janvier 2013.

⁴⁸ World Steel Association (2012), 'World steel in figures'. Accessible sur Internet :

[http://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/bookshop/WSIF_2012/document/World%20Steel%20in%20Figures%202012.pdf], consulté en janvier 2013.

syndicaux. Bien que les entreprises réalisent des efforts en matière de négociation collective et de liberté d'association, le gouvernement chinois limite ce droit dans la pratique. En effet, chaque association créée doit être enregistrée, approuvée et contrôlée par le gouvernement. Celles-ci ne doivent pas être de nature politique ou pouvant remettre en cause l'autorité du gouvernement. De plus la création d'un syndicat indépendant demeure interdite⁴⁹. C'est pourquoi le risque associé à cet enjeu est jugé « élevé ».

✓ **Travail des enfants (Travailleurs)**

Le travail des enfants est un problème majeur en Chine en partie à cause de la pauvreté et des lacunes dans le système législatif pour l'éliminer. Les secteurs de la confection et du textile sont particulièrement concernés par ce problème⁵⁰. Il n'y a pas d'information formelle identifiée sur l'utilisation de la main d'œuvre enfantine dans le secteur de l'acier en Chine. Compte tenu de la nature des activités de cette industrie, le risque est ainsi jugé comme étant « faible ».

✓ **Salaire (Travailleurs)**

La Chine est connue pour pratiquer des bas salaires dans tous les secteurs. Les 3 entreprises retenues comme proxys du secteur de l'aciérie chinois dans l'étude ne communiquent pas de façon transparente sur les salaires versés à leurs employés, même si la CSC déclare verser des salaires compétitifs dans son rapport annuel de responsabilité sociale de 2011⁵¹. La société chinoise Pangang Group Chengdu Steel & Vanadium (connue sous le nom de Chengdu Steel), a vu des milliers de ses travailleurs entrer en grève en janvier 2012 pour protester contre les bas salaires⁵². Le risque est donc jugé « élevé » pour cet enjeu.

⁴⁹ Article 'Freedom of association in China', FIDH (2004), disponible sur Internet : [<http://www.fidh.org/Freedom-of-association-in-China>], consulté en janvier 2013.

⁵⁰ Article La Presse Canadienne 'Le travail des enfants en augmentation en Chine (2007) disponible sur Internet : [http://www.chine-informations.com/actualite/le-travail-des-enfants-en-augmentation-en-chine_7453.html], consulté en janvier 2013.

⁵¹ Rapport annuel de responsabilité sociale CSC (2011) disponible sur Internet : [http://www.csc.com.tw/csc_e/hr/e/hr-2011e.pdf], consulté en janvier 2013.

⁵² Article 'Des grèves éclatent dans la province chinoise du Sishuan, World Socialist Web Site (2012), disponible sur Internet : [<http://www.wsws.org/fr/articles/2012/jan2012/chin-j14.shtml>], consulté en janvier 2013.

✓ **Heures de travail (Travailleurs)**

La durée moyenne de la semaine de travail en Chine est l'une des plus élevées au monde comme l'indiquait un rapport de l'OCDE en 2011⁵³. D'un point de vue sectoriel, la revue de littérature sur les 3 entreprises productrices d'acier retenues pour cette étude n'a pas permis d'identifier d'information spécifique sur le temps de travail hebdomadaire de leurs employés. Cependant, une étude publiée par l'INSEE⁵⁴ (« *China Working Time Statistics* ») démontre que le temps de travail dans le secteur des mines et carrières, ainsi que dans le secteur manufacturier était en moyenne supérieur à 45 heures par semaine en 2002⁵⁴. Le risque d'heures de travail excessives dans le secteur de l'acier chinois est donc jugé « modéré ».

✓ **Travail forcé (Travailleurs)**

Aucune indication de recours au travail forcé par les entreprises étudiées n'a été documentée à travers la littérature compilée. Dans son rapport de responsabilité sociale 2011, la compagnie CSC publie les résultats obtenus pour un indicateur évaluant le risque de violation des droits de l'homme incluant le recours au travail forcé par ses fournisseurs situés à l'étranger. Les résultats indiquent que certains d'entre eux présentent un risque majeur⁵¹. Le risque associé à l'enjeu « travail forcé » est donc jugé « modéré » dans le secteur de la production d'acier en Chine.

✓ **Égalité des chances / Discrimination (Travailleurs)**

Les inégalités entre les hommes et les femmes sont importantes parmi les entreprises étudiées, notamment sur le plan du recrutement. Dans son rapport de responsabilité sociale de 2011, la CSC déclare ne pas avoir de pratique discriminatoire. Cependant, elle déclare qu'en 2011, 95 % des personnes recrutées ont été des hommes contre 5% de femmes. Bien que cette situation reflète la réalité du secteur manufacturier, il n'en demeure pas moins que ce pourcentage est très faible⁵⁵. La société Baosteel déclare quant à elle dans son rapport de responsabilité sociale de 2011⁵⁶ que 20% de

⁵³ Society at a Glance (2011): OECD Social Indicators, rapport disponible sur Internet :

[http://www.cite.gov.pt/pt/destaques/complementosDestqs/Society_Glance_2011.pdf], consulté en janvier 2013.

⁵⁴ Rapport 'China working time statistics', INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques), 2003, disponible sur Internet : [<http://www.insee.fr/en/insee-statistique-publique/colloques/citygroup/pdf/China-general.pdf>], consulté en janvier 2013.

son personnel sont des femmes, dont 10% d'entre elles occupent un poste de direction. Il semble donc exister de fortes disparités homme-femme dans le secteur. Tout en reconnaissant le caractère physique des activités de cette industrie et les déclarations de principe des entreprises, le niveau de risque associé à l'enjeu « discrimination » est jugé « modéré ».

✓ **Santé et sécurité au travail (Travailleurs)**

La sécurité au travail constitue un enjeu majeur en Chine. Par exemple, le taux d'accidents de travail mortel en Chine est 21 fois plus élevé qu'au Royaume-Uni (2011)⁵⁷. Cependant, les entreprises étudiées du secteur de l'aciérie affichent dans leur rapport de responsabilité sociale des résultats optimistes. Par exemple, la CSC déclare un taux de fréquence d'accidents de travail avec arrêt de 0,25 et celui des contractants de 0,87 (sur 1 000 000 d'heures travaillées en 2011). Quant à Baosteel Group, il déclare dans son rapport de responsabilité sociale de 2011 un taux de fréquence d'accidents de 0,15 (sur 1 000 000 d'heures travaillées en 2011). Le risque est jugé « modéré » pour cet enjeu.

✓ **Sécurité de l'emploi (Travailleurs)**

Il existe peu d'information publiée sur cette thématique dans le secteur de l'aciérie chinoise. La société CSC déclare dans son rapport de responsabilité sociale de 2011 avoir licencié 5 personnes au total, ce qui est relativement peu par rapport au nombre total d'employés. Le risque est jugé « faible » pour cet enjeu⁵⁸.

✓ **Accès aux ressources matérielles et immatérielles (Communautés locales)**

Matérielles : La consommation élevée en eau constitue un enjeu environnemental majeur de l'industrie de l'aciérie. De plus en Chine, un tiers des eaux usées industrielles est déversé dans les rivières et les lacs

⁵⁵ Comparativement, aux États-Unis, le nombre d'hommes dans le secteur manufacturier correspond au double de celui des femmes dans le même secteur en 2008 (données Labour-Stat 2008).

⁵⁶ Rapport annuel de responsabilité sociale de Baosteel Group (2011) disponible sur Internet :

[http://www.baosteel.com/group_e/03management/Showclass.asp?classID=156], consulté en janvier 2013.

⁵⁷ Article 'China's workplace safety scrutinised in new report showing over 200 deaths a day', *The National* (2011), disponible sur Internet : [<http://www.thenational.ae/news/world/asia-pacific/chinas-workplace-safety-scrutinised-in-new-report-showing-over-200-deaths-a-day>], consulté en février 2013.

⁵⁸ Le rapport de la société a fait l'objet d'une révision indépendante selon les principes de AA1000 par l'organisation British Standard Institution.

sans être traitées et sans possibilité de réutilisation par la population locale⁵⁹. Les entreprises étudiées fournissent des efforts importants dans le traitement et le recyclage de leurs eaux usées. C'est le cas de la CSC qui les recycle à plus de 90%.

Immatérielles : la revue documentaire sur les entreprises de l'échantillon étudié ne permet pas de définir un risque concernant l'accès limité aux ressources immatérielles dans l'industrie de l'aciérie en Chine.

Par conséquent, le risque d'accès limité aux ressources matérielles et immatérielles pour les populations locales et généré par l'industrie de l'acier chinois est jugé globalement « modéré ».

✓ **Conditions de vie saines et sûres (Communautés locales)**

La santé et la sécurité des populations locales peuvent être impactées par la pollution générée par le secteur de l'aciérie, notamment par le déversement des eaux usées dans les lacs et rivières. Les grandes entreprises du secteur affirment réaliser des efforts importants pour veiller à réduire leurs émissions. La CSC publie des indicateurs environnementaux dans son rapport RSE, par exemple l'émission de CO2 ou de poussière dans l'air. Malgré ces efforts, le risque est jugé « modéré ».

✓ **Respect des droits autochtones (Communautés locales)**

Les entreprises de l'échantillon étudié ne communiquent pas sur cet aspect sur leur site Internet. Cependant, les résultats d'une étude datée de 2012 sur la Mongolie réalisée par des professeurs du Trésor de la langue française au Québec (TLFQ) indiquent que durant plusieurs décennies, le gouvernement chinois a pratiqué une politique coloniale en Mongolie en envoyant une immigration massive de chinois dans cette région. La Chine s'est approprié les richesses naturelles (dont l'acier) sans compensation pour les populations locales. Aujourd'hui, près de 95% de la main d'œuvre dans le secteur de l'aciérie et des mines est d'origine chinoise dans cette région. Pour accélérer la minorisation des Mongols, le gouvernement chinois leur avait imposé une politique de régulation des naissances⁶⁰. En considérant ces aspects, le risque pour cet enjeu est jugé « modéré ».

✓ **Qualité de la main d'œuvre (Communautés locales)**

⁵⁹ Étude Facts and details in China disponible sur Internet : [<http://factsanddetails.com/china.php?itemid=391>], consulté en janvier 2013.

⁶⁰ Étude TLFQ disponible sur Internet : [<http://www.tlfq.ulaval.ca/axl/asie/chine-region-auto-Mongolie.htm>], consulté en janvier 2013.

Les entreprises étudiées sont engagées dans l'amélioration continue de la qualification de leur main-d'œuvre. Ainsi, la CSC précise dans son rapport RSE 2011 que ses employés bénéficient en moyenne de 40 heures de formation par an. Baosteel déclare quant à lui fournir 85 heures de formation par employé en 2011 (rapport RSE de Baosteel, 2011)⁶¹. Cette sous-catégorie est considérée comme un « bénéfice possible » dans le secteur.

✓ **Protection de l'environnement (Société)**

Selon les informations disponibles sur le site Internet de Baosteel, CSC et Hubei, toutes déclarent être certifiées ISO 14001 (système de management environnemental). Baosteel communique sur son site Internet ses exigences en matière d'approvisionnement favorisant les fournisseurs certifiés ISO 14001⁶². Malgré les efforts volontaires déployés par ces entreprises, en tant que deuxième producteur mondial d'acier, la Chine est responsable de la moitié des émissions de CO₂ dans le monde produites par l'industrie de la sidérurgie. Ce qui en fait l'un des principaux contributeurs au réchauffement climatique⁶³. En considérant ces informations, le risque associé à l'enjeu « protection de l'environnement » est jugé « modéré » pour tenir compte des efforts déployés par les entreprises.

✓ **Développement technologique et protection intellectuelle (Société)**

Selon une étude publiée par KPMG en 2009, la capacité des entreprises sidérurgiques chinoises à innover en matière de technologie n'était pas assez dynamique⁶⁴. En juin 2012 lors d'un séminaire sur l'analyse du cycle de vie et l'Industrie de l'acier, le Secrétaire général de la China Iron and Steel Association relevait l'importance que les entreprises chinoises augmentent leur effort en recherche, développent des produits de plus haute performance (résistance, anticorrosion, durée de vie, poids, etc.), et améliorent leurs compétences technologiques. Ceci ne serait-ce que pour répondre aux

⁶¹ Le rapport de cette société n'indique pas s'il a fait l'objet d'une révision externe. Les principes du GRI 3.0 semblent toutefois avoir été suivis.

⁶² Site Internet Baosteel «Suppliers Admission Policy» disponible sur Internet :

[http://www.baosteel.com/group_e/03management/ShowArticle.asp?ArticleID=2368], consulté en janvier 2013.

⁶³ Rapport 'An assessment of environmental regulation of the steel industry in China', Alliance for American Manufacturing, March 2009, disponible sur Internet: [http://americanmanufacturing.org/files/chinaenvironmental-report-march-2009_0.pdf], consulté en janvier 2013.

⁶⁴ Étude China's Iron and Steel Industry amid the Financial Crisis, KPMG (2009), disponible sur Internet: [<http://www.kpmg.com/CN/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/China-iron-steel-200906.pdf>], consulté en janvier 2013.

exigences du développement économique et d'ajustement structurel du pays⁶⁵. Compte tenu de ces informations faisant état d'une innovation trop faible à ce jour, le risque associé à l'enjeu « développement technologique » est jugé « élevé » dans le secteur de l'acier chinois.

✓ **Corruption (Société)**

Baosteel Group, Hebei Iron and Steel Group et CSC déclarent sur leurs sites Internet mener des actions de prévention contre la corruption. Le Groupe Baosteel a adopté des règles anticorruption au sein de son entreprise (Rapport RSE de Baosteel, 2011) et la CSC a mis en place un Code de conduite éthique incluant une clause anticorruption (Rapport RSE de CSC, 2011). Malgré les efforts consentis par certains, le secteur de l'aciérie chinois n'est pas complètement exempt de corruption comme le révèle le scandale qui a éclaté en 2012 suite à l'implication d'un haut responsable du gouvernement chinois dans une affaire de « dessous-de-table » payés par une entreprise de retraitement des déchets des aciéries en échange de la garantie que celle-ci obtiendrait un contrat de sous-traitance auprès de la société China Steel Corporation⁶⁶. En tenant compte qu'il s'agit d'un cas isolé, le risque associé à l'enjeu corruption est donc jugé « modéré ».

✓ **Distribution équitable des revenus (Société)**

Aucune information sur le risque de fraude ou d'évasion fiscale n'a pu être documentée dans le secteur de l'aciérie en Chine. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Saine concurrence (Partenaires ou fournisseurs)**

La Chine, dans un souci d'augmenter sa part de marché mondial pour les produits manufacturés, est accusée par la Commission européenne de subventionner de façon illégale les entreprises du secteur de l'aciérie et de violer les textes de l'Organisation mondiale du Commerce qui interdisent les subventions à l'exportation⁶⁷. Le risque est considéré comme « élevé » pour cet enjeu.

⁶⁵ Rapport Iron and Steel Association (2012), disponible sur Internet : [\[http://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/downloads/media-centre/06-EN-Changfu-Zhang-CISA/Speech%20at%20the%20E2%80%9CLCA%20and%20Steel%E2%80%9D%20Seminar-by%20CISA.pdf\]](http://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/downloads/media-centre/06-EN-Changfu-Zhang-CISA/Speech%20at%20the%20E2%80%9CLCA%20and%20Steel%E2%80%9D%20Seminar-by%20CISA.pdf), consulté en janvier 2013.

⁶⁶ Article « Ma Ying-jeou préside un séminaire sur la lutte contre la corruption », *Taiwan Today* (2012) disponible sur Internet : [\[http://taiwantoday.tw/fp.asp?xItem=193197&CtNode=181\]](http://taiwantoday.tw/fp.asp?xItem=193197&CtNode=181), consulté en janvier 2013.

⁶⁷ Article 'Pékin subventionne l'acier', Reuters (2013) disponible sur Internet : [\[http://fr.reuters.com/article/frEuroRpt/idFRL6N0AKFFC20130115\]](http://fr.reuters.com/article/frEuroRpt/idFRL6N0AKFFC20130115), consulté en janvier 2013.

✓ **Santé et sécurité des utilisateurs (Partenaires ou fournisseurs)**

Les entreprises étudiées accordent une importance à la qualité de leurs produits et affichent leur certification ISO 9001 (système de management de la qualité) sur leur site Internet. Néanmoins, la qualité des produits en acier chinois est parfois remise en cause. Ainsi en 2011, deux producteurs d'acier américains ont déposé une lettre à la Commission sur la santé des produits aux consommateurs (Consumer Product Safety Commission) pour demander d'enquêter sur la falsification de la composition chimique de certains produits en acier en provenance de Chine⁶⁸. Il s'agit toutefois d'un cas isolé, c'est pourquoi le risque est considéré comme « faible ».

✓ **Transparence sur les produits et les chaînes d'approvisionnement (Partenaires ou fournisseurs)**

Les caractéristiques des produits sont très détaillées pour la plupart des entreprises étudiées et sont disponibles sur leurs sites Internet (Baosteel et CSC). Néanmoins, l'information sur les chaînes d'approvisionnement est très limitée. Le risque est donc considéré comme « modéré » pour cet enjeu.

Détail de l'analyse sectorielle du marché américain des pièces automobiles de remplacement OEM

Les entreprises du secteur étudiées

En 2011, la part de marché mondial des pièces automobiles de remplacement provenant des OEM était de 65,6%⁶⁹. L'évaluation des risques socioéconomiques associés à la fabrication de pièces automobiles de remplacement OEM aux États-Unis est basée sur l'analyse des données secondaires disponibles à l'échelle sectorielle, ainsi que sur les données concernant la performance d'un échantillon d'entreprises représentatives du secteur et de leurs pratiques dans le pays. Pour ce faire, 3 entreprises ont été sélectionnées. Elles figurent sur la liste des 100 premiers manufacturiers OEM des États-Unis publiée par

⁶⁸ Article «More problems with Chinese steel», Economy in crisis (2011), disponible sur Internet: [<http://economyincrisis.org/content/more-problems-chinese-steel>], consulté en janvier 2013.

⁶⁹ Mitchell International, Inc. Industry Trends Report Q1 2011, disponible sur Internet : [<http://www.mitchell.com/assets/pdf/itr-vol-11-no-2-spring-2011.pdf>], consulté en mars 2013.

la Automotive Aftermarket Suppliers Association (AASA) en 2012⁷⁰. Les entreprises d'origine nord-américaine fabriquant des pièces automobiles OEM en acier ont été privilégiées dans la sélection. Celles-ci disposent d'usines de fabrication aux États-Unis mais aussi partout dans le monde (Amérique du Sud, Asie, Europe, etc.) Il s'agit de :

- 1) **Johnson Controls Inc.** : une compagnie américaine spécialisée dans la fabrication d'équipements de type batterie, siège, habillage intérieur de véhicules et l'électronique embarquée ;
- 2) **Magna** : une entreprise canadienne spécialisée dans la fabrication d'équipements de systèmes intérieurs et extérieurs, de pièces électroniques et l'assemblage ;
- 3) **Delphi Corp.** : une entreprise américaine spécialisée dans la production d'équipements de systèmes intérieurs et extérieurs, de système de sécurité, dans les pièces électroniques et l'assemblage.

Justification des résultats de l'analyse des points chauds sociaux

✓ **Liberté d'association et de négociations collectives (Travailleurs)**

Les conventions collectives dans le secteur automobile peuvent être restrictives. Ainsi chez Magna l'accord intitulé « Le cadre équitable » signé en 2007 permet la syndicalisation volontaire des 18 000 employés canadiens du fabricant de pièces automobiles, mais il interdit aux syndiqués de déclencher une grève⁷¹. Quant à la firme Johnson Controls au Mexique, les salariés de l'usine de Puebla sont entrés en grève au courant 2011 pour protester contre le choix imposé par l'entreprise d'un seul syndicat représentatif des employés⁷². Le risque est jugé « modéré » pour cet enjeu.

✓ **Travail des enfants (Travailleurs)**

Aucune indication d'emploi d'enfants n'a été documentée pour Johnson Controls, Magna et Delphi Corp. Par ailleurs, ces trois entreprises ont mis en place des mesures spécifiques pour prévenir ce genre de pratique. Magna et Delphi Corp. se sont dotées d'un code de conduite éthique et Johnson Controls

⁷⁰ Top 100 Automotive Aftermarket Suppliers (2012), Automotive Aftermarket Suppliers Association, disponible sur Internet: [<http://www.aftermarketsuppliers.org/Doc-Vault/PDF/2012-Top-100.pdf>], consulté en janvier 2013.

⁷¹ Article «La syndicalisation sans droit de grèves» (2007), disponible sur Internet : [http://www.radio-canada.ca/regions/Ontario/2007/10/16/007-syndicat-magnat_n.shtml], consulté en janvier 2013.

⁷² Article «Puebla workers at Johnson Controls sign first collective bargaining agreement» (2011), disponible sur Internet: [<http://canadiandimension.com/articles/3911/>], consulté en janvier 2013.

d'une politique sur les droits de l'homme⁷³. L'enjeu « Travail des enfants » est donc associé à des « bénéfices possibles » dans le secteur de la production de pièces automobiles OEM aux États-Unis.

✓ **Salaire (Travailleurs)**

Selon les statistiques publiées par l'OIT (de la base de données LABROSTAT), le salaire horaire moyen par employé aux États-Unis en 2008 était de 17.74\$ et de 16.99\$ pour le secteur de la fabrication de produits métaux⁷⁴. Cela est légèrement inférieur à la moyenne nationale. Selon un autre rapport publié par l'OIT en 2005 et intitulé « Les évolutions de l'industrie automobile qui ont une incidence sur les équipementiers »⁷⁵, le coût horaire effectif de la main-d'œuvre chez les constructeurs automobiles varie beaucoup selon les pays. En 2003 ce coût était de 33,6\$US aux États-Unis et de 1,3\$US en Chine (tableau 3.2). Face à la concurrence du coût de la main-d'œuvre des pays émergents et les menaces de délocalisation, la société Delphi avait déclaré en 2005 son intention de diminuer de manière importante le taux horaire de ses employés aux États-Unis. Une coupure de 65% pour les ouvriers a alors été prévue pour faire passer le salaire moyen de 27\$US de l'heure à 9.5\$US de l'heure⁷⁶. Le risque est donc jugé « modéré » pour cet enjeu.

✓ **Heures de travail (Travailleurs)**

Depuis la crise économique mondiale de 2008-2009, le nombre moyen d'heures de travail par semaine des travailleurs américains dans le secteur automobile a fortement augmenté (passant de 37,5 heures par semaine par employé en 2009 à 44,5 heures en 2011), tandis que le nombre d'employés a fortement diminué (passant de 900 000 en 2008 à 700 000 en 2011 selon les résultats du rapport 2011 du US

⁷³ Delphi. *Code of Ethical Business Conduct*. disponible sur Internet : [<http://delphi.com/pdf/Delphi-Code-Of-Conduct.pdf>]; Magna International Inc. (2011), *Code of Conduct and Ethics* disponible sur [http://www.magna.com/docs/corporate-governance/code_of_conduct.pdf]; et Johnson Controls (2011), *Human Rights and Sustainability Policy* disponible sur : [http://www.johnsoncontrols.com/content/dam/WWW/jci/corporate/sustainability/2011/humanrights_sustainabilitypolicy_McDill_pdf_032411.pdf], consultés en janvier 2013.

⁷⁴ Statistique Labrostat disponible sur Internet : [<http://laborsta.ilo.org/STP/guest>], consulté en janvier 2013.

⁷⁵ Organisation Internationale du Travail, «Les évolutions de l'industrie automobile qui ont une incidence sur les équipementiers», Programme des activités sectorielles (2005), disponible sur Internet : [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_161511.pdf], consulté en janvier 2013.

⁷⁶ Article «Delphi demands US auto workers accept poverty wages » (2005), disponible sur Internet: [<http://www.wsws.org/en/articles/2005/11/delp-n01.html>], consulté en janvier 2013.

Bureau of Labor Statistic⁷⁷). Mais ce nombre d'heures reste au-dessous du seuil de 48 heures par semaine considéré comme horaire excessif d'après le standard fixé par l'OIT. La tendance mondiale chez les équipementiers automobiles est à la flexibilité des heures de travail pour encourager les ouvriers à travailler davantage (Chap. 8.3, rapport OIT). Par exemple, aux États-Unis, Delphi paye les heures supplémentaires à ses salariés uniquement s'ils travaillent plus de 40 heures par semaine⁷⁸. Le risque de travail excessif est donc considéré « modéré » dans le secteur étudié.

✓ Travail forcé (Travailleurs)

La revue de littérature ne fait apparaître aucune indication de recours au travail forcé chez les entreprises du secteur de la fabrication de pièces automobiles de remplacement OEM aux États-Unis. Certaines entreprises affichent même des mesures spécifiques pour prévenir et interdire cette pratique. Elles se sont dotées d'un code de conduite éthique qu'elles publient sur Internet. Delphi publie également une politique sur l'interdiction du travail forcé applicable à ses propres activités ainsi qu'à ses fournisseurs⁷⁹. Compte tenu de ces informations, l'enjeu « travail forcé » est associé à un « bénéfice possible » dans le secteur étudié.

✓ Égalité des chances/Discrimination (Travailleurs)

Le secteur de l'automobile est largement dominé par la main-d'œuvre masculine en Amérique du Nord. Selon les estimations du Bureau International du Travail, en 2002 les femmes représentaient environ 25% de l'effectif dans le secteur de la fabrication des pièces de véhicules à moteur au Canada et aux États-Unis (rapport OIT⁸⁰, Chap. 1.3). Par ailleurs, différents articles de presse font état de la discrimination fondée sur le sexe dont font l'objet les femmes qui travaillent dans les «Maquiladoras»

⁷⁷ US Bureau of Labor Statistic, rapport octobre 2011, disponible sur Internet : [<http://www.bls.gov/spotlight/2011/auto/>], consulté en janvier 2013.

⁷⁸ World Socialist Web Site. Delphi demands US auto workers accept poverty wages. Disponible sur internet : [<http://www.wsws.org/en/articles/2005/11/delp-n01.html>], consulté en janvier 2013.

⁷⁹ Delphi, Forced Labor Policy, disponible sur Internet : [http://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=delphi%20automotive%20system%20corporation%20forced%20labor&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=https%3A%2F%2Fdelphi.portal.covisint.com%2F%2Fdocument_library%2Fget_file%3FfolderId%3D113845%26name%3DDDFE-103262.pdf&ei=2Qg6UdC6ErS30QHg44DoAw&usg=AFQjCNERQ-fr7BRcADTmfcPYVb6hPDbhdg], consulté en janvier 2013.

⁸⁰ Organisation Internationale du Travail, «Les évolutions de l'industrie automobile qui ont une incidence sur les équipementiers» (2005), disponible sur Internet : [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_161511.pdf], consulté en janvier 2013.

au Mexique, à la frontière des États-Unis⁸¹. Ces usines, qui fournissent les manufacturiers américains ou canadiens, ont des pratiques de recrutement qui privilégient les femmes jeunes, célibataires et vivant chez leurs parents, celles-ci acceptant généralement des salaires inférieurs. Des cas de licenciement de femmes enceintes sont également signalés⁸². Bien que problématique, ces comportements à risque ne sont cependant pas la norme dans l'industrie et c'est pourquoi le risque est jugé « modéré » pour cet enjeu.

✓ Santé et sécurité au travail (Travailleurs)

Les activités dans les usines du secteur automobile présentent certains risques en matière de santé-sécurité pour les employés causés par des accidents de travail dû en majeure partie à des mouvements répétitifs et à des chutes de plain-pied. Aux États-Unis, le taux de fréquence d'accidents de travail dans ce secteur en 2010 était en moyenne de 5.05 sur 100 employés à temps plein (US Bureau of Labor Statistics, 2011)⁸³. Les entreprises réalisent beaucoup d'efforts pour réduire le nombre d'accidents. C'est le cas notamment de Johnson Controls qui a mis en place une politique de santé et sécurité au travail et a pu réduire le taux de fréquence d'accidents de travail de 1.09 en 2008 à 0.75 en 2011 (sur 200 000 heures travaillées)⁸⁴. Le risque est donc jugé « faible » pour cet enjeu.

✓ Sécurité de l'emploi (Travailleurs)

Face à la crise et à la compétitivité mondiale, de nombreux licenciements ont été enregistrés en Amérique du Nord dans le secteur automobile en général. Comme l'indique le rapport de l'OIT⁸⁵: « De

⁸¹ Extrait du livre «Mexican Women in American Factories», Carolyn Tuttle (2012), disponible sur Internet: [http://books.google.ca/books?id=2lpCTJY667EC&pg=PA182&lpg=PA182&dq=delphi+%2B+women+discrimination+in+mexico&source=bl&ots=PZ0FkqtAmB&sig=zw3BYjHNFcgJlJwcQSY1_XT_t8&hl=fr&sa=X&ei=XxkMUaynOqe-0QHP6YGgDw&ved=0CG0Q6AEwBw#v=onepage&q=delphi%20%2B%20women%20discrimination%20in%20mexico&f=false], consulté en janvier 2013.

⁸² Article «Treatment of workers in Mexico» (2010), disponible sur Internet : [<http://www.slavwatchdog.com/impact/treatment/>], consulté en janvier 2013.

⁸³ En guise de comparaison, notons que l'indice sur les accidents de travail mortel dans le secteur manufacturier est de 2.2 (sur 100 000 travailleurs à temps plein en 2011), contre 24.4 dans le secteur de l'agriculture et de la pêche ou bien de 15 dans celui du transport (Bureau of Labour Statistic : [http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfoi_revised11.pdf]).

⁸⁴ Rapport GRI de Johnson Controls (2012), disponible sur Internet : [http://www.one-report.com/report/ggri_index.html?categoryid=316;qid=2245;rid=MzM5OTM2MjMy;arid=MjYzMTE2NDc5;companyid=136;year=2012], consulté en janvier 2013.

⁸⁵ Organisation Internationale du Travail, «Les évolutions de l'industrie automobile qui ont une incidence sur les équipementiers» (2005), disponible sur Internet : [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_161511.pdf], consulté en janvier 2013.

2000 à 2003, le marché du travail nord-américain dans le secteur de la construction automobile a perdu 140 000 emplois, soit 2,6 pour cent par an, dont 70 pour cent dans l'industrie des composants ». Le US Bureau of labor statistics a recensé 137 plans de licenciement dans le secteur automobile aux États-Unis entre 2008 et 2010⁸⁶. En 2011, Johnson Controls a mis à pied des salariés dans ses usines en Amérique du Nord⁸⁶. Le risque associé cet enjeu est donc jugé « élevé ».

✓ **Accès aux ressources matérielles et immatérielles (Communautés locales)**

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune preuve d'accès limité aux ressources matérielles et immatérielles lié aux activités du secteur de la fabrication des pièces automobiles OEM aux États-Unis. Par ailleurs, Delphi est engagée dans le soutien à l'éducation à travers l'appui financier fourni par la Delphi Foundation à différents programmes d'éducation scientifique et technologique⁸⁷. Compte tenu des informations précédentes, cet enjeu est associé à un « bénéfice potentiel ».

✓ **Conditions de vie saines et sûres (Communautés locales)**

Les usines de fabrication de pièces automobiles fournissent des efforts importants pour réduire les risques associés à leurs activités pour la santé des populations locales. La certification environnementale (ISO 14001) de leurs usines prouve par exemple leur engagement à vouloir réduire leurs impacts environnementaux (voir enjeu « Protection de l'environnement »). Cependant, la société Johnson Controls, conjointement avec deux autres entreprises, a été mise en cause en 2012 par la ville de Shanghai (Chine) dans un cas d'intoxication au plomb de 49 enfants suite à une fuite survenue au niveau d'usines de fabrication de batteries de voitures⁸⁸. Bien qu'il s'agisse d'un cas isolé, le risque d'atteinte à la santé et à la sécurité des populations locales par les fabricants de pièces automobiles est donc jugé « modéré ».

✓ **Respect des droits autochtones (Communautés locales)**

⁸⁶ Article « Johnson Controls Laying Off Nearly 400 » (2011), disponible sur Internet : [<http://finance.yahoo.com/news/johnson-controls-laying-off-nearly-182353351.html>], consulté en janvier 2013.

⁸⁷ Site Internet Delphi : [<http://delphi.com/about/social/delphifoundation/>], consulté en janvier 2013.

⁸⁸ Article « Johnson Controls on the Defense in China Pollution Case » (2012), disponible sur Internet : [<http://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2012/03/12/johnson-controls-on-the-defense-in-china-pollution-case/>], consulté en janvier 2013.

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune preuve de violation des droits autochtones dans le secteur de la fabrication de pièces automobiles OEM aux États-Unis. Le risque associé à cet enjeu est donc jugé « faible ».

✓ **Qualité de la main d'œuvre (Communautés locales)**

Johnson Controls déclare sur son site Internet détenir un programme de gestion des compétences des employés avec comme objectif d'assurer que ses employés disposent de tous les outils nécessaires pour améliorer la qualité de leur travail⁸⁹. Magna dispose de son propre centre de développement et de formation pour ses employés⁹⁰. Delphi a créé une fondation pour favoriser l'éducation des jeunes⁹¹. L'enjeu « qualité de la main d'œuvre » est considéré comme un « bénéfice possible ».

✓ **Protection de l'environnement (Société)**

Johnson Controls, Magna et Delphi Corp. sont toutes certifiées ISO 14001. Delphi affiche sur son site Internet son engagement vis-à-vis de la réduction de son empreinte environnementale et de celle des produits qu'elle fabrique. Les certifications environnementales octroyées aux opérations et à un certain nombre de sites du manufacturier au Mexique en 2010 attestent de l'expertise environnementale qui y a été développée et de pratiques qui dépassent les minima requis⁹².

À l'opposé, en 2008 la société Johnson Controls a été condamnée à verser une amende de 25 000\$ au Canada pour violation de la Loi sur la protection de l'environnement suite à un incident survenu en 2006 dans la réfrigération du campus principal de l'Université Lakehead⁹³. Comme mentionné précédemment, Johnson Controls a aussi été mise en cause en Chine pour des émissions excessives de plomb par ses usines de fabrication de batteries.

Il s'agit cependant là de cas ponctuels. Le risque associé à l'enjeu « protection de l'environnement » est jugé comme étant « faible » pour le secteur étudié.

⁸⁹ Johnson Controls, Skill management program (2012), disponible sur Internet : [http://www.one-report.com/report/ggri_index.html?categoryid=317;qid=2250;rid=NjE2NDEyOTY3;arid=Nzg0NzY5ODc3;companyid=136;year=2012], consulté en janvier 2013.

⁹⁰ Site Internet Magna : [<http://www.magna.com/careers/training>], consulté en janvier 2013.

⁹¹ Site Internet de Delphi : [<http://delphi.com/about/social/delphifoundation/>], consulté en janvier 2013.

⁹² Site Internet de Delphi : [http://delphi.com/news/featureStories/fs_2011_05_10_001/] ; consulté en mars 2013.

⁹³ Article «Johnson Controls U.L.C. reçoit une amende de 25 000 \$ pour avoir enfreint la Loi sur la protection de l'environnement» (2008), disponible sur Internet : [<http://news.ontario.ca/moe/fr/2008/04/johnson-controls-ulc-recoit-une-amende-de-25-000-pour-avoir-enfreint-la-loi-sur-la-protection-de-len.html>], consulté en janvier 2013.

✓ **Développement technologique et propriété intellectuelle (Société)**

Les investissements en R&D sont nombreux dans le secteur. Delphi et Johnson Controls figurent respectivement aux 113 et 236 rangs parmi les 1500 compagnies classées dans le Tableau de bord 2012 de l'Union Européenne sur les investissements dans la R&D industrielle⁹⁴. Compte tenu de ces informations, l'enjeu « développement technologique » est associé à un « bénéfice possible » dans le secteur étudié.

✓ **Corruption (Société)**

Il n'y a pas de risque de corruption identifié dans le secteur. Pour la sixième année consécutive, Johnson Controls figure même dans le classement des entreprises les plus éthiques publié par Ethisphere Institute en 2012⁹⁵. Cet enjeu est donc associé à un « bénéfice possible » dans ce secteur.

✓ **Distribution équitable des revenus (Société)**

La recherche de littérature ne fait apparaître aucune preuve de distribution inéquitable des revenus dans le secteur. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Saine concurrence (Partenaires ou fournisseurs)**

La recherche de littérature ne fait apparaître aucune preuve de concurrence déloyale dans le secteur de la fabrication de pièces automobiles OEM aux États-Unis. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

⁹⁴ The 2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, disponible sur Internet : [<http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard12.html>], consulté en janvier 2013.

⁹⁵ Site Internet Johnson Controls : [http://www.johnsoncontrols.com/content/us/en/about/our_company/featured_stories/world-s-most-ethical-companies.html], consulté en janvier 2013.

✓ **Santé et sécurité des utilisateurs (Partenaires ou fournisseurs)**

Les pièces automobiles des OEM sont réputées pour être des produits de qualité supérieure dans le marché des pièces automobiles puisqu'elles répondent aux normes des constructeurs automobiles. Cependant la distribution des produits de contrefaçon est un enjeu majeur dans le marché des pièces de remplacement. En 2003, la perte liée à la contrefaçon était de 3 milliards de dollars aux États-Unis (selon le rapport « U.S. Automotive Parts Industry Annual Assessment (2011) », *Department of commerce of USA*⁹⁶). En avril 2007, Delphi a découvert que la société Zhejiang Bode vendait de grandes quantités de produits de contrefaçon sous le nom de Delphi sur le marché chinois de pièces automobiles et dans les salons automobiles⁹⁷. En plus des pertes économiques, la contrefaçon fait courir un risque pour la santé et la sécurité des utilisateurs puisque ces produits ne font pas l'objet de contrôles qualité/sécurité normalement applicables. Une étude réalisée en 2001 par l'*Allianz Center for Technology (ATZ)* révèle que les pièces génériques non-OEM sont de moindre qualité, s'installent souvent moins bien (requièrent parfois d'être modifiées) et sont plus susceptibles de s'user prématurément⁹⁸. Le risque qu'une pièce contrefaite entre dans le marché des pièces automobiles de remplacement provient de la distribution des produits importés de Chine vers les États-Unis (rapport « U.S. Automotive Parts Industry Annual Assessment, 2011 »). Le risque n'est donc pas important si la pièce est de fabrication américaine. Le risque pesant sur la santé et la sécurité des utilisateurs et lié au secteur des pièces automobiles OEM aux États-Unis est jugé « faible ».

✓ **Transparence sur les produits et les chaînes d'approvisionnement (Partenaires ou fournisseurs)**

La recherche de littérature ne fait apparaître aucune preuve de manque de transparence particulière sur les produits et chaînes d'approvisionnement du secteur de la fabrication de pièces automobiles OEM aux États-Unis. Par exemple, Johnson Controls a mis en place une politique sur la transparence des fournisseurs⁹⁹. Magna a mis en ligne une base de données pour les fournisseurs¹⁰⁰. Chacune des

⁹⁶ US Automotive Parts, rapport 2011 disponible sur Internet :

[http://www.trade.gov/mas/manufacturing/oaai/build/groups/public/@tg_oaai/documents/webcontent/tg_oaai_003748.pdf], consulté en janvier 2013.

⁹⁷ Article « Delphi secures first trademark infringement judgment in China » (2009), disponible sur Internet :

[http://www.clepa.eu/nc/news/view/article/delphi-secures-first-trademark-infringement-judgment-in-china/?tx_mmwmembers_pi1%5Buid%5D=779], consulté en janvier 2013.

⁹⁸ ATZ (2001). Generic Auto Parts Don't Make the Grade. Allianz Global Risk Report 4/2001. Disponible en ligne:

[<http://www.docstoc.com/docs/102016708/Generic-Auto-Parts-Dont-Make-the-Grade>], consulté en janvier 2013.

entreprises étudiées met aussi en ligne des fiches techniques sur les caractéristiques des produits vendus. Cependant, la provenance des produits n'est pas toujours communiquée sur leur site Internet. Le risque associé à cet enjeu est jugé « faible ».

Détail de l'analyse sectorielle du marché chinois des pièces automobiles génériques

Les entreprises du secteur étudiées

En 2011, la part de marché mondial des pièces automobiles de remplacement génériques (N-OEM) était de 14,5%, un marché en progression¹⁰¹. Aux États-Unis la même année, 35% des pièces N-OEM mises sur le marché étaient certifiées CAPA (Certified Automobile Parts Association), c'est-à-dire rencontraient ou dépassaient les standards de qualité définis par l'association CAPA pour la précision, les matériaux et leur résistance à la corrosion¹⁰². Aux États-Unis, la plupart des pièces automobiles génériques certifiées CAPA sont fabriquées par des manufacturiers indépendants établis en majorité en Chine¹⁰³.

L'évaluation des risques socioéconomiques associés à la fabrication de pièces automobiles de remplacement génériques est basée sur l'analyse des données secondaires disponibles à l'échelle sectorielle, ainsi que sur les données concernant la performance d'un échantillon d'entreprises représentatives du secteur et de ses pratiques en Chine. Pour ce faire, 3 entreprises ont été sélectionnées. Il s'agit de fabricants de pièces génériques implantés en Chine et dont les produits sont certifiés CAPA :

- 1) **Auto Parts Industrial Ltd** : un fabricant de pièces en plastique, métal, système de refroidissement et vitre;

⁹⁹ Politique de transparence des fournisseurs, Johnson Controls, publié sur le site Internet de l'entreprise : [\[http://www.johnsoncontrols.com/content/dam/WWW/jci/Suppliers/JCI%20Supplier%20Transparancy%20California%2012-17-12.pdf\]](http://www.johnsoncontrols.com/content/dam/WWW/jci/Suppliers/JCI%20Supplier%20Transparancy%20California%2012-17-12.pdf), consulté en janvier 2013.

¹⁰⁰ Supplier Relationship Management disponible sur le site Internet de Magna : [\[http://www.magnasteyr.com/capabilities/vehicle-engineering-contract-manufacturing/suppliers\]](http://www.magnasteyr.com/capabilities/vehicle-engineering-contract-manufacturing/suppliers), consulté en février 2013.

¹⁰¹ Mitchell International, Inc. Industry Trends Report Q1 2011, disponible sur Internet : [\[http://www.mitchell.com/assets/pdf/itr-vol-11-no-2-spring-2011.pdf\]](http://www.mitchell.com/assets/pdf/itr-vol-11-no-2-spring-2011.pdf), consulté en mars 2013.

¹⁰² United States General Accounting Office. 2001. Report to Congressional Requesters "Motor Safety Vehicle - NHTSA's Ability to Detect and Recall Defective Replacement Crash Parts Is Limited". Washington, D.C. Accessible à : [\[http://www.gao.gov/new.items/d01225.pdf\]](http://www.gao.gov/new.items/d01225.pdf), consulté en janvier 2013.

¹⁰³ Liste des membres CAPA disponible sur Internet : [\[http://www.capacertified.org/participants.asp\]](http://www.capacertified.org/participants.asp), consulté en janvier 2013.

- 2) **Gordon Auto Body Parts Co. Ltd** : un des plus grands fabricants de pièces métalliques « génériques » dans le monde;
- 3) **Tong Yang Group** : fabricant de pièces en plastique, métal et système de refroidissement.

Justification des résultats de l'analyse des points chauds sociaux

✓ **Liberté d'association et de négociations collectives (Travailleurs)**

Le sujet n'est pas abordé sur les sites Internet des entreprises retenues dans l'échantillon étudié. Par ailleurs, chaque association créée en Chine doit être enregistrée, approuvée et contrôlée par le gouvernement. Celles-ci ne doivent pas être de nature politique ou pouvant remettre en cause l'autorité du gouvernement. Enfin la création d'un syndicat indépendant demeure interdite¹⁰⁴. C'est pourquoi le risque associé à cet enjeu est jugé « élevé ».

✓ **Travail des enfants (Travailleurs)**

La revue de littérature n'a fourni aucune indication apparente de travail des enfants dans le secteur de la fabrication de pièces automobiles génériques en Chine. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Salaire (Travailleurs)**

Les entreprises sélectionnées dans l'échantillon étudié n'abordent pas le sujet sur leurs sites Internet respectifs. Selon le rapport de l'OIT sur «Les évolutions de l'industrie automobile qui ont une incidence sur les équipementiers» de 2005¹⁰⁵, les salaires versés dans le secteur automobile en Chine, par les compagnies étrangères d'une part, et les compagnies chinoises d'autre part, diffèrent. Ainsi en 2012, le salaire annuel moyen versé aux travailleurs à la chaîne dans le secteur automobile en Chine était de 9582\$US par les constructeurs américains et européens, contre 4966\$US par les constructeurs

¹⁰⁴ Article «Freedom of Association in China», FIDH (2004), disponible sur Internet : [<http://www.fidh.org/Freedom-of-association-in-China>], consulté en janvier 2013.

¹⁰⁵ Organisation Internationale du Travail, «Les évolutions de l'industrie automobile qui ont une incidence sur les équipementiers» (2005), disponible sur Internet : [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_161511.pdf], consulté en janvier 2013.

chinois¹⁰⁶. Compte tenu des informations qui précèdent, le risque est jugé « élevé » pour cette sous-catégorie.

✓ **Heures de travail (Travailleurs)**

La durée moyenne de la semaine de travail en Chine est l'une des plus élevées au monde comme l'indiquait un rapport de l'OCDE en 2011¹⁰⁷. D'un point de vue sectoriel, la revue de littérature sur les 3 entreprises fabricant des pièces automobiles génériques retenues comme échantillon pour cette étude, n'a pas permis d'identifier d'information spécifique sur le temps de travail hebdomadaire de leurs employés. Cependant, une étude publiée par l'INSEE¹⁰⁸ «China Working Time Statistics» démontre que le temps de travail dans le secteur manufacturier était en moyenne de 44,86 heures par semaine en 2002 (cela reste inférieur à 48h par semaine, tel que décrit dans le standard de l'OIT). Le risque d'heures de travail excessives dans le secteur de la fabrication de pièces automobiles génériques en Chine est donc jugé « modéré », au même titre que dans le secteur de l'aciérie.

✓ **Travail forcé (Travailleurs)**

La revue de littérature n'a fourni aucune indication apparente de travail forcé dans le secteur de la fabrication de pièces automobiles génériques en Chine. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Discrimination/Égalité des chances (Travailleurs)**

Les entreprises étudiées ne communiquent pas sur le sujet. Selon les statistiques de LABORSTA, en 2007 en Chine, 14 950 milliers de femmes occupaient un emploi dans le secteur manufacturier contre 19 704 milliers pour les hommes. Néanmoins, les femmes chinoises sont parfois victimes de discrimination au travail. Par exemple, selon une enquête réalisée en 2009 sur 600 travailleuses en Chine, 43% des

¹⁰⁶ Article «Summary: Average salaries among automobile enterprises in China», Gasgoo (2012), disponible sur Internet : [\[http://autonews.gasgoo.com/commentary/summary-average-salaries-among-automobile-enterpr-120530.shtml\]](http://autonews.gasgoo.com/commentary/summary-average-salaries-among-automobile-enterpr-120530.shtml), consulté en janvier 2013.

¹⁰⁷ Rapport de l'OEDC, Society at a Glance 2011: OECD Social Indicators, disponible sur Internet : [\[http://www.cite.gov.pt/pt/destaques/complementosDestqs/Society_Glance_2011.pdf\]](http://www.cite.gov.pt/pt/destaques/complementosDestqs/Society_Glance_2011.pdf), consulté en janvier 2013.

¹⁰⁸ Rapport «China working time statistics», Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, disponible sur Internet : [\[http://www.insee.fr/en/insee-statistique-publique/colloques/citygroup/pdf/China-general.pdf\]](http://www.insee.fr/en/insee-statistique-publique/colloques/citygroup/pdf/China-general.pdf), consulté en janvier 2013.

femmes interviewées disent avoir été victimes de harcèlement sexuel au travail¹⁰⁹. Cependant, l'étude ne spécifie pas les secteurs concernés. Le risque est donc jugé « modéré » pour cet enjeu.

✓ **Santé et sécurité au travail (Travailleurs)**

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune preuve de risque pour la santé et la sécurité des travailleurs dans le secteur de la fabrication des pièces automobiles génériques. Toutefois, la firme Gordon déclare avoir la certification Material Safety Data Sheet (MSDS) qui démontre que l'entreprise a mis en place des fiches de données de sécurité sur les propriétés de substances chimiques présentes dans les produits. Ces fiches informent les employés des mesures à prendre en cas d'incidents en manipulant les produits. Les données disponibles invitent à juger un niveau de risque « faible » associé à cet enjeu.

✓ **Sécurité de l'emploi (Travailleurs)**

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune indication de licenciement arbitraire dans le secteur. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Accès aux ressources matérielles et immatérielles (Communautés locales)**

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune preuve d'accès limité aux ressources matérielles et immatérielles lié aux activités du secteur de la fabrication des pièces automobiles génériques en Chine. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Conditions de vie saines et sûres (Communautés locales)**

Le secteur industriel est la principale cause de pollution et de contamination dans l'air dans le pays. Les résidents vivant à proximité des industries sont susceptibles de souffrir de maladies aiguës à cause des

¹⁰⁹ Women's watch in China annual report (2009), Beijing Zhongze Women's Legal Counseling and Service Center, disponible sur Internet: [<http://www.womenwatch-china.org/Upload/fck/F5E4BD370D40C3813890BD90B0E48CC67E137874.pdf>], consulté en février 2013.

émissions polluantes¹¹⁰. La revue de littérature ne nous a pas permis d'identifier d'information spécifique au secteur des pièces automobiles génériques. Mais, d'après le chapitre précédent sur l'analyse du secteur des pièces OEM, la firme Johnson Controls avait été accusée par la ville de Shanghai de contamination au plomb ayant causé l'intoxication de plusieurs enfants. Par conséquent, un niveau de risque « modéré » est attribué à cet enjeu.

✓ **Respect des droits autochtones (Communautés locales)**

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune preuve de violation des droits autochtones dans le secteur de la fabrication des pièces automobiles génériques en Chine. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Qualité de la main d'œuvre (Communautés locales)**

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune information sur la qualité de la main-d'œuvre liée aux activités du secteur de la fabrication des pièces automobiles génériques en Chine. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Protection de l'environnement (Société)**

La plupart des entreprises du secteur déclarent sur leurs sites Internet avoir la certification ISO 14001, dont Gordon Auto Body Parts et Auto parts industrial Ltd. Mais aucune information n'a été documentée sur les efforts réalisés afin de réduire les émissions dans les usines de fabrication de pièces automobiles. D'où le « risque faible » attribué à cet enjeu.

✓ **Développement technologique et propriété intellectuelle (Société)**

Il n'y a aucune information publiée sur les investissements réalisés en recherche et développement sur les sites Internet des entreprises étudiées. Par contre, il semble que les efforts pour le développement

¹¹⁰ Article « Industries top cause of pollution » (2011), disponible sur Internet: [http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2011-12/16/content_14278225.htm], consulté en janvier 2013.

technologique et l'innovation des fabricants de pièces génériques sont inférieurs à ceux des pièces OEM¹¹¹. Par conséquent, le risque associé à cet enjeu est considéré comme « modéré ».

✓ **Corruption (Société)**

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune preuve de corruption dans le secteur. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Distribution équitable des revenus (Société)**

La revue de littérature n'a fait apparaître aucune preuve de blanchiment, d'évasion fiscale ou de distribution inéquitable des revenus dans le secteur. En l'absence d'information, l'indication « non disponible » est préconisée.

✓ **Saine concurrence (Partenaires et fournisseurs)**

En 2012, le gouvernement des États-Unis a déposé une plainte auprès de l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce) contre le gouvernement chinois pour concurrence déloyale dans l'industrie automobile. En cause, des versements illégaux de subventions du gouvernement chinois aux manufacturiers automobiles du pays. Cette concurrence déloyale aurait permis à la Chine de multiplier ses exportations de voitures et de pièces par neuf entre 2002 à 2011¹¹². La décision du tribunal n'a toujours pas été rendue. Un livre publié en 2013 par deux professeurs américains soutient cependant cette thèse et démontre que la Chine a versé, de 2001 à 2011, plus de 28 milliards de dollars en subvention « illégale » à cette industrie, notamment sous la forme de prêts étatiques ainsi que d'intrants et technologies aux prix subventionnés¹¹³. Par conséquent, le risque associé à cet enjeu est considéré comme « élevé ».

¹¹¹ Rapport «The Automobile Aftermarket: Crash Parts, Design Patents, and the Escape from Competition», The American Antitrust Institute (2010), disponible sur Internet: [http://www.antitrustinstitute.org/sites/default/files/aai%20collision%20repair%20parts%20commentary_032220101350.pdf], consulté en février 2013.

¹¹² Article «Washington accuse l'automobile chinoise de concurrence déloyale, Péquin contre-attaque» (2012), disponible sur Internet : [http://www.letemps.ch/Page/Uuid/b268003a-00fd-11e2-9ed6-141127f02b8d/Washington_accuse_lautomobile_chinoise_de_concurrence_d%C3%A9loyale_P%C3%A9kin_contre-attaque], consulté en février 2013.

¹¹³ The Economist. Perverse advantage: A new book lays out the scale of China's industrial subsidies. Article paru le 27 avril 2013. Disponible en ligne: [<http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21576680-new-book-lays-out-scale-chinas-industrial-subsidies-perverse-advantage>].

✓ **Santé et sécurité des utilisateurs (Partenaires et fournisseurs)**

Les entreprises étudiées sont certifiées ISO 9001 (système de management qualité), CAPA (programme qui certifie la qualité des produits automobiles répondant aux normes des constructeurs automobiles) ou encore Material Safety Data Sheets (certification sur les procédures de santé et sécurité lié à la propriété chimique des composants). Cependant, le risque de contrefaçon dans le marché des pièces automobiles fabriquées par des manufacturiers indépendants en Chine est avéré. La condamnation en 2012 par la cour du Tennessee de l'entreprise China's Guangzhou Global Auto Parts International Groups pour commercialisation de produits de contrefaçon sur le marché américain atteste du phénomène¹¹⁴. Or, les produits issus de la contrefaçon ne sont ni certifiés, ni contrôlés, faisant courir un risque pour la santé et la sécurité des utilisateurs. D'où le risque « élevé » attribué à cet enjeu.

✓ **Transparence sur les produits et les chaînes d'approvisionnement (Partenaires et fournisseurs)**

Parmi les entreprises étudiées, il y a peu d'informations publiées sur les chaînes d'approvisionnement et les caractéristiques des produits commercialisés. Par exemple, sur les sites Internet de Gordon et de Auto Parts Industrial, la liste des produits est publiée mais il n'y a aucune information disponible sur les caractéristiques des produit. Le risque est jugé « modéré » pour cet enjeu.

¹¹⁴ Article «Counterfeit auto parts are no joking matter», UPI.com (2012), disponible sur Internet: [http://www.upi.com/Business_News/2012/10/16/Auto-Outlook-Counterfeit-auto-parts-are-no-joking-matter/UPI-84261350207000/#ixzz2K469Zhx2], consulté en janvier 2013.