

## **Influential Article Review - Sustainable Supply Chain Management**

**Harry Becker**

**Jaime Mccooy**

**Gretchen Watkins**

*This paper examines supply chain management. We present insights from a highly influential paper. Here are the highlights from this paper: This manuscript examines the impact of supply chain uncertainty on environmental management spending in manufacturing plants. Building on the attention-based view of the firm (ABV), the basic premise is that with increased uncertainty in the supply chain, managers' attention to environmental management lessens which in turn leads to (i) fewer resources devoted to green issues within the plant and (ii) a bias to use resources toward less disruptive pollution control approaches rather than pollution prevention approaches. Data from a survey of 251 Canadian manufacturing plants was used to test the link between the level of uncertainty in the supply chain and environmental management decisions. The results indicate that supply chain uncertainty does not have a substantial impact on the level of environmental spending in a plant but has a substantial and significant impact on the allocation of the spending between pollution prevention and pollution control. More particularly, as supply chain uncertainty increases, organizations shift their resources away from pollution prevention to favor pollution control approaches. For our overseas readers, we then present the insights from this paper in Spanish, French, Portuguese, and German.*

*Keywords: Supply chain management, Environmental management*

### **SUMMARY**

- The empirical analysis provides support for the hypotheses developed in the Linking Supply Chain Uncertainty to Environmental Management section. While supply chain uncertainty has a limited impact on the level of resources devoted to environmental management, it has an important role in the allocation of these resources. In particular, organizations with higher supply chain uncertainty taking the form of unreliable supplier performance or unpredictable demand, are likely to favor structural investments that are more peripheral in nature such as remediation projects, end-of-pipe technologies, or proper discharging mechanisms. Supply chain uncertainty as a contextual variable might explain the observed bias for pollution control investments and expenditures found in Canadian macro data presented in the introduction.
- The fact that uncertainty diverts away structural pollution prevention solutions has certainly important managerial implications. The environmental literature has determined that pollution prevention is the segment of environmental management that creates value for organizations. This

paper confirms supply chain uncertainty as an important operating context variable as it further constrains managerial attention. It forces the managers to focus increasingly on the organization core operations and objectives, which generally do not relate to green issues. The resulting lower level of attention to environmental management in the organization encourages managers to privilege less disruptive and less intrusive technologies to address environmental issues—in other words, pollution control devices. As such, the empirical analysis supports the ABV and recent related environmental management research . Another theoretical contribution resides in the fact that most studies do not fully account for the business context when studying the adoption of environmental technologies. Multiple respondents with interrater reliability assessment would be preferred. However, other recent environmental management studies have argued that if this potential bias exists, it should not be a major concern . A second issue related to the study is its emphasis on the discrete goods manufacturing sector. While focusing on such a targeted sector provides insightful results, it leaves aside the resource industries along with the chemical and paper industries, i.e. the most polluting industries. Considering other industries can lead to another path for future research—building on the work from Lo , the relative impact of demand and supply uncertainty might shift depending on the position of the organization in the supply chain. As we move upstream in the supply chain, demand uncertainty might have a relatively lower impact than supply uncertainty.

- This study can be refined further by considering the impact of uncertainty on pollution prevention adoption in core activities and non-core activities as defined in Thoumy and Vachon.

## HIGHLY INFLUENTIAL ARTICLE

We used the following article as a basis of our evaluation:

Vachon, S., & Hajmohammad, S. (2016). Supply chain uncertainty and environmental management. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 1(1), 77–89.

This is the link to the publisher's website:

<https://ajssr.springeropen.com/articles/10.1186/s41180-016-0005-0>

## INTRODUCTION

One of the fundamental questions related to corporate environmental management remains “does it pay to be green?” (Ambec and Lanoie, 2008). While the results in the literature mainly support the premise that it does pay to be green (Albertini, 2013), the literature also suggests that the business and industrial contexts (Lucas and Noordewier, 2016) as well as the type of environmental initiatives (Vachon and Klassen, 2008; Klassen and Whybark, 1999) matter in driving organizational performance.

For instance, significant value can be created by adopting pollution prevention technologies and practices rather than pollution control (King and Lenox, 2002; Lee and Vachon, 2016). Pollution prevention usually take the form fundamental changes to a product or a process that eliminate pollution at the source. Several waste reduction and energy efficiency programs aligned with that kind reduction at the source mindset. In contrast, pollution control involves proper management of pollution after it is generated. End-of-pipe technologies and remediation projects are often associated with pollution control. Interestingly, the most recent Canadian data on environmental expenditures indicate that manufacturers spent more in pollution control in a ratio of 2.2:1 when compared to pollution prevention (Statistics Canada, 2015). Why is that the case? Is there an operating context more conducive to adopt preventive approaches as opposed to control approaches?

Building on the attention-based view of the firm (ABV) (Ocasio, 1997), this paper proposes that supply chain uncertainty (Vilko et al., 2014; van der Vorst and Beulens, 2002) is an important factor in (i) allocating organizations' resources to environmental management, and (ii) the type of environmental

initiatives adopted (i.e., prevention vs. control). Because environmental management can be perceived as a non-core or ‘peripheral’ activity (Vachon and Klassen, 2006), higher level of supply chain uncertainty increases the likelihood that limited managerial attention will be diverted away from environmental management and more towards core activities. Put another way, with less predictability in the supply chain, managers’ attention span is less likely to fully cover green issues within their operations, hence, spending less time and resources on environmental management. Furthermore, a less predictable supply chain is more complex to manage, which results in favoring environmental technologies and methods that are less disruptive such as end-of-pipe technologies or abatement systems.

By developing the linkage between supply chain uncertainty and environmental management, this paper provides a better understanding of the contextual elements that can be driving environmental management decisions. By gaining a better appreciation of supply chain uncertainty as a contextual variable, this paper contributes theoretically and conceptually to the literature. The empirical development and subsequent analysis also can have managerial implications as supply chain uncertainty can be mitigated by addressing variability at the source (e.g., six sigma projects) or by building buffers—hence affecting environmental management decisions.

This paper first provides a definition of supply chain uncertainty in Supply Chain Uncertainty section. This definition is then linked to environmental management in Linking Supply Chain Uncertainty to Environmental Management section where two hypotheses are proposed using ABV. The Methodology section describes the research methodology and the variable measurement used for the empirical analysis presented in the Empirical Analysis section. The empirical results are discussed in the Discussion and Concluding Remarks section where the paper’s limitations and future research avenues are also discussed.

## **CONCLUSION**

The empirical analysis provides support for the hypotheses developed in the Linking Supply Chain Uncertainty to Environmental Management section. While supply chain uncertainty has a limited impact on the level of resources devoted to environmental management (“the size of the pie”), it has an important role in the allocation of these resources (“how the pie is shared”). In particular, organizations with higher supply chain uncertainty taking the form of unreliable supplier performance (i.e., lots quality and delivery) or unpredictable demand, are likely to favor structural investments that are more peripheral in nature such as remediation projects, end-of-pipe technologies, or proper discharging mechanisms. Supply chain uncertainty as a contextual variable might explain the observed bias for pollution control investments and expenditures found in Canadian macro data presented in the introduction.

The fact that uncertainty diverts away structural pollution prevention solutions has certainly important managerial implications. The environmental literature has determined that pollution prevention is the segment of environmental management (as opposed to control) that creates value for organizations (King and Lenox, 2002; Klassen and Whybark, 1999). Therefore, higher level of supply chain uncertainty has a crowding-out effect on possible green value-added solutions. If an organization wants its managers to privilege value-added environmental solutions, it needs to reduce supply chain uncertainty. A reduction of supply chain uncertainty not only reduces the need for resilience mechanisms (Brandon-Jones et al., 2014) such as building buffers in the system, but also creates a more suitable context for adopting performance enhancing environmental solutions. Furthermore, the results also imply that addressing downstream uncertainty is more impactful on both the level and the allocation of resources pertaining to environmental management.

This paper confirms supply chain uncertainty as an important operating context variable as it further constrains managerial attention. It forces the managers to focus increasingly on the organization core operations and objectives, which generally do not relate to green issues. The resulting lower level of attention to environmental management in the organization encourages managers to privilege less disruptive and less intrusive technologies to address environmental issues—in other words, pollution control devices. As such, the empirical analysis supports the ABV and recent related environmental management research (Pinske and Gasbarro, 2016; Kim, et al. 2016). Another theoretical contribution

resides in the fact that most studies does not fully account for the business context when studying the adoption of environmental technologies. In addition, it is conceivable that even when pollution prevention is adopted that the level of attention to implement effectively the value-added technology is not adequate lessening, in turn, the technological performance. Therefore, studies examining the link between environmental management efforts and organizational performance should consider controlling for supply chain uncertainty. The newly developed scale to measure such uncertainty can be used for future research and constitutes an empirical contribution to the literature.

This study comes with limitations. The first aspect of limitation is the reliance on a single-respondent in the survey—this is particularly true when perceptual scales are used in the analysis. Multiple respondents with interrater reliability assessment would be preferred. However, other recent environmental management studies have argued that if this potential bias exists, it should not be a major concern (Hajmohammad et al., 2013; Sarkis et al., 2010; Jiang, 2009). A second issue related to the study is its emphasis on the discrete goods manufacturing sector. While focusing on such a targeted sector provides insightful results, it leaves aside the resource industries along with the chemical and paper industries, i.e. the most polluting industries. Considering other industries can lead to another path for future research—building on the work from Lo (2013), the relative impact of demand and supply uncertainty might shift depending on the position of the organization in the supply chain. As we move upstream in the supply chain, demand uncertainty might have a relatively lower impact than supply uncertainty.

This study can be refined further by considering the impact of uncertainty on pollution prevention adoption in core activities (direct process or product modification) and non-core activities as defined in Thoumy and Vachon (2012). Pollution prevention technologies such as better ventilation systems, redesigned packaging, or renewable energy can be considered as peripheral to the core operations and their adoption might not be as affected by supply chain uncertainty.

This paper started with the premise that supply chain uncertainty might explain the propensity of organizations to adopt pollution control instead of value creating technologies that reduce pollution at the source (i.e., pollution prevention). It developed hypotheses ground in the ABV and tested them with Canadian manufacturing data. The results suggest that while supply chain uncertainty does not overly impact the level of resources devoted to environmental management, it does influence how these resources are allocated to different technologies.

## APPENDIX

**TABLE 1**  
**FACTOR ANALYSIS: SUPPLY CHAIN UNCERTAINTY A,B**

Items	Loadings <sup>c</sup>	
	Component 1	Component 2
Demand stability	<b>.875</b>	.129
Demand forecasting accuracy	<b>.889</b>	.099
Level of supplier's delivery reliability	.273	<b>.762</b>
Level of supplier's lots acceptance	.049	<b>.873</b>
Reliability of the production equipment	.169	<b>.672</b>
Stability of the production scheduling	<b>.624</b>	.357
Eigenvalue	2.788	1.209
Cronbach's alpha (items in bold)	.764	.698

aThe leading question was: "Rate the following plant's characteristics against the industry average". The items were reverse coded to capture uncertainty

bExploratory factor analysis using principal components with varimax rotation

cComponent 1 = demand uncertainty; component 2 = supply uncertainty

**TABLE 2**  
**FACTOR ANALYSIS: ENVIRONMENTAL PRACTICES A,B**

Items	Loadings
Pollution prevention	.788
Recycling of materials	.800
Life cycle analysis	.717
Waste reduction	.842
Eigenvalue	2.483
Cronbach's alpha	.794

aThe leading question was: “Over the last 2 years, to what extent has your plant invested resources (money, time, and/or people) in programs in the following areas?”

bExploratory factor analysis using principal components with varimax rotation

**TABLE 3**  
**CORRELATIONS A,B**

	Mean	s.d.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Environmental practices	4.0	1.3										
2. % of capital budget	2.3	1.5	.339*									
3. Pollution prevention	51.5	28.5	-.016	.120								
4. Pollution control	26.1	24.0	-.063	.147 <sup>†</sup>	-.596*							
5. Management systems	22.4	24.0	.082	-.005	-.593*	-.293*						
6. Demand uncertainty	2.8	1.1	-.181*	.041	-.083	.186*	-.086					
7. Supply uncertainty	2.4	0.8	-.092	.011	-.149 <sup>†</sup>	.157 <sup>†</sup>	.020	.420*				
8. ISO 14001 certification	0.2	0.4	.196*	.204*	-.321*	-.040	.438*	-.081	-.101			
9. Plant size	4.8	1.0	.155 <sup>†</sup>	.103	-.145	-.008	.181*	-.166*	-.075	.314*		
10. Company size	6.0	1.8	.018	.102	-.231*	.003	.277*	-.051	-.007	.380*	.536*	
11. Province	0.7	0.4	-.142 <sup>†</sup>	-.198*	.157 <sup>†</sup>	-.016	-.132 <sup>†</sup>	.173*	.105	-.174*	-.039	-.101

aPearson correlation except for “ISO 14001 certification” and “Province” for which a Spearman correlation was computed (because of the binary nature of these two variables)

b\* p-value < .01; † p-value < .05

**TABLE 4**  
**REGRESSIONS: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT A,B**

	Environmental practices			% of capital budget to environment		
	Model 1.1	Model 1.2	Model 1.3	Model 2.1	Model 2.2	Model 2.3
Plant size <sup>c</sup>	.134 <sup>†</sup>	.118	.133 <sup>†</sup>	.047	.059	.049
Company size <sup>c</sup>	-.133 <sup>†</sup>	-.141 <sup>†</sup>	-.131 <sup>†</sup>	.037	.041	.036
Province <sup>d</sup>	-.083	-.058	-.081	-.170*	-.188**	-.172*
ISO 14001 <sup>e</sup>	.180*	.181*	.177*	.086	.085	.088
Demand uncertainty		-.148*			.098	
Supply uncertainty			-.037			.031
R-square	.056**	.077**	.057*	.056*	.065*	.057*
F-statistics	3.433	3.835	2.805	3.337	3.116**	2.706
Δ R-square		.021*	.001		.009	.008

aStandardized betas reported. Number of observations: 237 for environmental practices and 231 for capital budget  
b\*\* = p-value < .01; \* = p-value < .05; † = p-value < .10

cThe company and plant size were computed by taking the natural logarithmic transformation of the number of employees

dThis is a dummy variable where 0 is Ontario and 1 is Quebec

eThis is a dummy variable where 0 is a not ISO 14001 certified plant and 1 is a certified plant

**TABLE 5**  
**REGRESSIONS: POLLUTION PREVENTION AND POLLUTION CONTROL A,B**

	Pollution Prevention				Pollution Control			
	Model 3.1	Model 3.2	Model 3.3	Model 3.4	Model 4.1	Model 4.2	Model 4.3	Model 4.4
Plant size <sup>c</sup>	.022	.025	.011	.021	-.020	-.029	-.013	-.024
Company size <sup>c</sup>	-.233**	-.055	-.060	-.054	.016	.066	.071	.065
Province <sup>d</sup>	.143*	.037	.067	.046	-.036	-.044	-.079	-.054
ISO 14001 <sup>e</sup>		-.076	-.078	-.089		.091	.092	.106
% capital budget		-.087	-.071	-.082		.103	.084	.097
Management systems		-.541**	-.543**	-.527**		-.346**	-.345**	-.364**
Demand uncertainty			-.148**				.176**	
Supply uncertainty				-.142**				.169**
R-square	.075**	.372**	.392**	.173**	.002	.114**	.143**	.142**
F- Statistics	5.678	20.502	19.084	19.032	0.112	4.467	4.942	4.905
Δ R-square		.297**	.021**	.020**		.113**	.029**	.028**

aStandardized betas reported. Number of observations: 215

b\*\* = p-value < .01; \* = p-value < .05; † = p-value < .10

cThe company and plant size were computed by taking the natural logarithmic transformation of the number of employees

dThis is a dummy variable where 0 is Ontario and 1 is Quebec

eThis is a dummy variable where 0 is a plant that is not ISO 14001 certified and 1 is a certified plant

## REFERENCES

- Albertini E (2013) Does environmental management improved financial performance? A meta-analysis review. *Organ Environ* 26(4):431–457
- Ambec S, Lanoie P (2008) Does it pay to be green? A systematic overview. *Acad Manag Perspect* 22(4):45–62
- Armstrong JS, Overton TS (1977) Estimating nonresponse bias in mail surveys. *J Market Res* 14(3):396–402
- Boon-itt S, Wong CY (2010) The moderating effects of technological and demand uncertainties on the relationship between supply chain integration and customer delivery performance. *Int J Phys Distrib Logistical Manag* 41(3):253–276
- Bozarth CC, Warsing DP, Flynn BB, Flynn EJ (2009) The impact of supply chain complexity on manufacturing plant performance. *J Oper Manag* 27(1):78–93
- Brandon-Jones E, Squire B, Autry CW, Petersen KJ (2014) A contingent resource-based perspective of supply chain resilience and robustness. *J Supply Chain Manag* 50(3):55–73
- Davis T (1993) Effective supply chain management. *Sloan Manage Rev* 34(4):35–46
- Galbreath J (2011) To what extent is business responding to climate change? Evidence from a global wine producer. *J Bus Ethics* 104:421–432
- Gazheli A, Antal M, van den Bergh J (2015) The behavioral basis for policies fostering long-run transitions: stakeholders, limited rationality and social context. *Futures* 69:14–30
- Gray JV, Roth AV, Leible MJ (2011) Quality risk in offshore manufacturing: evidence from the pharmaceutical industry. *J Oper Manag* 29(7/8):737–752
- Hajmohammad S, Vachon S, Klassen RD, Gavronski I (2013) Lean management and supply management: their role in green practices and performance. *J Clean Prod* 39:312–320
- Hedman J, Henningsson S (2016) Developing ecological sustainability: a green IS response model. *Inf Syst J* 26:259–287

- Hofer C, Cantor DE, Dai J (2012) The competitive determinants of a firm's environmental management activities: Evidence from US manufacturing industry. *J Oper Manag* 30:69–84
- Holweg M, Reinhart A, Hong E (2011) On risk and cost in global sourcing. *Int J Prod Econ* 131(1):333–341
- Jiang B (2009) Implementing supplier codes of conduct in global supply chains: process explanations from theoretic and empirical perspectives. *J Bus Ethics* 85(1):77–92
- Ketokivi M, Jokinen M (2006) Strategy, uncertainty and the focused factory in international process manufacturing. *J Oper Manag* 24:250–270
- Kim B, Kim E, Foss NJ (2016) Balancing absorptive capacity and inbound open innovation for sustained innovative performance: an attention-based view. *Eur Manag J* 34(1):80–90
- King A, Lenox L (2002) Exploring the locus for profitable pollution reduction. *Manag Sci* 48(2):289–299
- Klassen RD, Whybark DC (1999) The impact of environmental technologies on manufacturing performance. *Acad Manage J* 42(6):599–615
- Kocabasoglu C, Prahinski C, Klassen RD (2007) Linking forward and reverse supply chain investments: the role of business uncertainty. *J Oper Manag* 25:1141–1160
- Kumar N, Stern LW, Anderson JA (1993) Conducting inter-organizational research using key informants. *Acad Manage J* 36(6):1633–1651
- Lambert DM, Harrington TC (1990) Measuring nonresponse bias in customer service mail surveys. *J Bus Logistics* 11(2):5–25
- Lee, K-H and Vachon, S (2016) *Business Value and Sustainability: An Integrated Supply Network Perspective*. Palgrave-MacMilland, London, p 310
- Lo SM (2013) Effects of supply chain position on the motivation and practices of firms going green. *Int J Oper Prod Manag* 34(1):93–114
- Lucas MT, Noordewier TG (2016) Environmental management practices and firm financial performance: the moderating effect of industry pollution-related factors. *Int J Prod Econ* 175:24–34
- March JG (1991) Exploration and exploitation in organizational learning. *Organ Sci* 2(1):71–87
- Mason-Jones R, Towill DR (1998) Shrinking the supply chain uncertainty circle. *Control* 24(7):17–22
- Muller A and Whiteman G (2015) Corporate Philanthropic Responses to Emergent Human Needs: The Role of Organizational Attention Focus. *J Bus Ethics* (in press)
- Ocasio W (1997) Towards an attention-based view in the firm. *Strateg Manag J* 18(S1):187–206
- Ocasio W (2011) Attention to attention. *Organ Sci* 22(5):1286–1296
- Oliveira JA, Oliveira OJ, Ometto AR, Ferraudo AS (2016) Environmental Management System ISO 14001 factors for promoting the adoption of cleaner production practices. *J Clean Prod* 133:1384–1394
- Pinske J, Gasbarro F (2016) Managing Physical Impacts of Climate Change: An Attentional Perspective on Corporate Adaptation. *Bus Soc.* 1–36. doi:10.1177/0007650316648688
- Reise C, Musshoff O, Granoszewski K, Spiller A (2012) Which factors influence the expansion of bioenergy? An empirical study of the investment behaviours of German farmers. *Ecol Econ* 73:133–141
- Sarkis J, Gonzalez-Torre P, Adenso-Diaz B (2010) Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: the mediating effect of training. *J Oper Manag* 28(2):163–176
- Sawhney R (2006) Interplay between uncertainty and flexibility across the value-chain: towards a transformation model of manufacturing flexibility. *J Oper Manag* 24:476–493
- Severo EA, de Guimaraes JC, and Dorion ECH (2016) Cleaner Production and Environmental Management as Sustainable Product Innovation Antecedents: A survey of Brazilian Industry. *J Cleaner Prod.* (in press)
- Simon HA (1991) Bounded rationality and organizational learning. *Organ Sci* 2(1):125–134
- Sodhi MS, Tang CS (2012) Managing Supply Chain Risk. In: Hillier FS, Price CC (eds) *International Series in Operations Research and Management Science*. Springer, New York, p 172
- Statistics Canada (2015) Table 1530054 – Distribution of Capital Expenditures on Pollution Abatement and Control (end-of-pipe) and Pollution Prevention, by North American Industry Classification

System (NAICS) and type of Environmental Medium CANSIM Database. (Accessed 20 July 2016)

- Thoumy M, Vachon S (2012) Environmental projects and financial performance: exploring the impact of projects' context and characteristics. *Int J Prod Econ* 140(1):28–34
- Tokar T, Aloysius J, Williams B, Waller M (2014) Bracing for demand shocks: an experimental investigations. *J Oper Manag* 32:205–216
- Vachon S (2007) Green supply chain practices and the selection environmental technologies. *Int J Prod Res* 45(18/19):4357–4379
- Vachon S, Klassen RD (2002) An exploratory investigation of the effects of supply chain complexity on delivery performance. *IEEE Trans Eng Manag* 49(3):218–230
- Vachon S, Klassen RD (2006) Extending green practices across the supply chain: the impact of upstream and downstream integration. *Int J Oper Prod Manag* 26(7):795–821
- Vachon S, Klassen RD (2008) Environmental management and manufacturing performance: the role of collaboration in the supply chain. *Int J Prod Econ* 111(2):299–315
- Van der Vorst JGAJ, Beulens AJM (2002) Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign strategies. *Int J Phys Distrib Logistics Manag* 32(6):409–430
- Vilko J, Ritala P, Edelmann J (2014) On uncertainty in supply chain risk management. *Int J Logistics Manag* 25(1):3–19
- Zhao X, Chen S, Xiong C (2016) Organizational attention to corporate social responsibility and corporate social performance: the moderating effects of corporate governance. *Bus Ethics* 0(0):1–14

## **TRANSLATED VERSION: SPANISH**

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

## **VERSION TRADUCIDA: ESPAÑOL**

A continuación se muestra una traducción aproximada de las ideas presentadas anteriormente. Esto se hizo para dar una comprensión general de las ideas presentadas en el documento. Por favor, disculpe cualquier error gramatical y no responsabilite a los autores originales de estos errores.

## **INTRODUCCIÓN**

Una de las cuestiones fundamentales relacionadas con la gestión ambiental corporativa sigue siendo "¿vale la pena ser verde?" (Ambec y Lanoie, 2008). Si bien los resultados en la literatura apoyan principalmente la premisa de que paga por ser verde (Albertini, 2013), la literatura también sugiere que los contextos empresariales e industriales (Lucas y Noordewier, 2016) así como el tipo de iniciativas ambientales (Vachon y Klassen, 2008; Klassen y Whybark, 1999) son importantes para impulsar el rendimiento organizacional.

Por ejemplo, se puede crear un valor significativo mediante la adopción de tecnologías y prácticas de prevención de la contaminación en lugar del control de la contaminación (King y Lenox, 2002; Lee y Vachon, 2016). La prevención de la contaminación suele adoptar la forma de cambios fundamentales en un producto o un proceso que elimina la contaminación en la fuente. Varios programas de reducción de residuos y eficiencia energética alineados con ese tipo de reducción en la mentalidad de origen. Por el contrario, el control de la contaminación implica una gestión adecuada de la contaminación después de su generación. Las tecnologías de fin de tubería y los proyectos de remediación a menudo se asocian con el control de la contaminación. Curiosamente, los datos canadienses más recientes sobre los gastos ambientales indican que los fabricantes gastaron más en el control de la contaminación en una proporción de 2,2:1 en comparación con la prevención de la contaminación (Statistics Canada, 2015). ¿Por qué es así?



¿Existe un contexto operativo más propicio para adoptar enfoques preventivos en lugar de enfoques de control?

Basándose en la visión basada en la atención de la empresa (ABV) (Ocasio, 1997), este documento propone que la incertidumbre de la cadena de suministro (Vilko et al., 2014; van der Vorst y Beulens, 2002) es un factor importante en (i) la asignación de los recursos de las organizaciones a la gestión ambiental, y (ii) el tipo de iniciativas ambientales adoptadas (i.e., prevención vs. Control). Dado que la gestión ambiental puede ser percibida como una actividad no básica o "periférica" (Vachon y Klassen, 2006), un mayor nivel de incertidumbre en la cadena de suministro aumenta la probabilidad de que la atención gerencial limitada se desvíe de la gestión ambiental y más hacia las actividades básicas. Dicho de otro modo, con menos previsibilidad en la cadena de suministro, la capacidad de atención de los gerentes es menos probable que cubra completamente los problemas verdes dentro de sus operaciones, por lo tanto, dedicando menos tiempo y recursos a la gestión ambiental. Además, una cadena de suministro menos predecible es más compleja de gestionar, lo que se traduce en el favor de las tecnologías y métodos ambientales que son menos disruptivos, como las tecnologías de fin de tubería o los sistemas de reducción.

Al desarrollar el vínculo entre la incertidumbre de la cadena de suministro y la gestión medioambiental, este documento proporciona una mejor comprensión de los elementos contextuales que pueden estar impulsando las decisiones de gestión ambiental. Al obtener una mejor apreciación de la incertidumbre de la cadena de suministro como variable contextual, este documento contribuye teórica y conceptualmente a la literatura. El desarrollo empírico y el análisis posterior también pueden tener implicaciones gerenciales, ya que la incertidumbre de la cadena de suministro se puede mitigar abordando la variabilidad en la fuente (por ejemplo, seis proyectos sigma) o mediante la creación de amortiguadores, lo que afecta a las decisiones de gestión ambiental.

Este documento proporciona primero una definición de la incertidumbre de la cadena de suministro en la sección Incertidumbre de la cadena de suministro. Esta definición se vincula a la gestión ambiental en la sección Vinculación de la incertidumbre de la cadena de suministro con la gestión ambiental, donde se proponen dos hipótesis utilizando la sección Metodología abv. Los resultados empíricos se examinan en la sección Debate y observaciones finales, donde también se discuten las limitaciones del documento y las futuras vías de investigación.

## CONCLUSIÓN

El análisis empírico proporciona apoyo a las hipótesis desarrolladas en la sección Vinculación de la incertidumbre de la cadena de suministro con la gestión ambiental. Si bien la incertidumbre de la cadena de suministro tiene un impacto limitado en el nivel de recursos dedicados a la gestión ambiental ("el tamaño del pastel"), tiene un papel importante en la asignación de estos recursos ("cómo se comparte el pastel"). En particular, es probable que las organizaciones con mayor incertidumbre en la cadena de suministro que adoptan la forma de un rendimiento poco fiable de los proveedores (es decir, la calidad y la entrega de lotes) o una demanda impredecible, favorezcan inversiones estructurales de naturaleza más periférica, como proyectos de remediación, tecnologías de fin de tubería o mecanismos de descarga adecuados. La incertidumbre de la cadena de suministro como variable contextual podría explicar el sesgo observado para las inversiones en control de la contaminación y los gastos que se encuentran en los macrodatos canadienses presentados en la introducción.

El hecho de que la incertidumbre desvíe las soluciones estructurales de prevención de la contaminación tiene sin duda importantes implicaciones de gestión. La literatura ambiental ha determinado que la prevención de la contaminación es el segmento de la gestión ambiental (en lugar del control) que crea valor para las organizaciones (King y Lenox, 2002; Klassen y Whybark, 1999). Por lo tanto, un mayor nivel de incertidumbre en la cadena de suministro tiene un efecto de hacinamiento en las posibles soluciones de valor añadido verde. Si una organización quiere que sus gerentes privilegien de soluciones ambientales de valor agregado, necesita reducir la incertidumbre de la oferta. Una reducción de la incertidumbre de la cadena de suministro no sólo reduce la necesidad de mecanismos de resiliencia (Brandon-Jones et al., 2014) como la construcción de amortiguadores en el sistema, sino que también crea un contexto más adecuado

para adoptar soluciones ambientales que mejoran el rendimiento. Además, los resultados también implican que la incertidumbre de la desaceleración es más importante tanto en el nivel como en la asignación de recursos relacionados con la gestión ambiental.

Este documento confirma la incertidumbre de la cadena de suministro como una variable de contexto operativo importante, ya que restringe aún más la atención gerencial. Obliga a los gerentes a centrarse cada vez más en las operaciones y objetivos principales de la organización, que generalmente no están relacionados con cuestiones verdes. El menor nivel de atención resultante a la gestión ambiental en la organización alienta a los gerentes a privilegiar tecnologías menos disruptivas y menos intrusivas para abordar los problemas ambientales, es decir, los dispositivos de control de la contaminación. Como tal, el análisis empírico apoya el ABV y la reciente investigación relacionada con la gestión ambiental (Pinske y Gasbarro, 2016; 2016). Otra contribución teórica reside en el hecho de que la mayoría de los estudios no tienen plenamente en cuenta el contexto empresarial al estudiar la adopción de tecnologías ambientales. Además, es concebible que incluso cuando se adopta la prevención de la contaminación se adopte el nivel de atención para aplicar eficazmente la tecnología de valor añadido no está disminuyendo adecuadamente, a su vez, el rendimiento tecnológico. Por lo tanto, los estudios que examinan el vínculo entre los esfuerzos de gestión ambiental y el desempeño organizacional deben considerar el control de la incertidumbre de la cadena de suministro. La nueva escala desarrollada para medir dicha incertidumbre puede utilizarse para futuras investigaciones y constituye una contribución empírica a la literatura.

Este estudio viene con limitaciones. El primer aspecto de la limitación es la dependencia de un solo encuestado en la encuesta, esto es particularmente cierto cuando se utilizan escalas perceptivas en el análisis. Se preferirían varios encuestados con evaluación de la fiabilidad interrater. Sin embargo, otros estudios recientes de gestión ambiental han argumentado que si existe este sesgo potencial, no debería ser una preocupación importante (Hajmohammad et al., 2013; Sarkis et al., 2010; Jiang, 2009). Una segunda cuestión relacionada con el estudio es su énfasis en el sector de fabricación de productos discretos. Si bien centrarse en un sector tan específico proporciona resultados perspicaces, deja de lado las industrias de recursos junto con las industrias química y papelera, es decir, las industrias más contaminantes. Teniendo en cuenta que otras industrias pueden conducir a otro camino para futuras investigaciones: basándose en el trabajo de Lo (2013), el impacto relativo de la demanda y la incertidumbre de la oferta podría cambiar dependiendo de la posición de la organización en la cadena de suministro. A medida que avanzamos aguas arriba en la cadena de suministro, la incertidumbre de la demanda podría tener un impacto relativamente menor que la incertidumbre de la oferta.

Este estudio se puede perfeccionar aún más teniendo en cuenta el impacto de la incertidumbre en la adopción de la prevención de la contaminación en las actividades básicas (proceso directo o modificación de productos) y las actividades no básicas, tal como se define en Thoumy y Vachon (2012). Las tecnologías de prevención de la contaminación, como mejores sistemas de ventilación, envases rediseñados o energías renovables, pueden considerarse periféricas a las operaciones principales y su adopción podría no verse tan afectada por la incertidumbre de la cadena de suministro.

Este documento comenzó con la premisa de que la incertidumbre de la cadena de suministro podría explicar la propensión de las organizaciones a adoptar el control de la contaminación en lugar de crear valor tecnologías que reduzcan la contaminación en la fuente (es decir, la prevención de la contaminación). Desarrolló hipótesis en el ABV y las probó con datos de fabricación canadienses. Los resultados sugieren que si bien la incertidumbre de la cadena de suministro no afecta excesivamente al nivel de recursos dedicados a la gestión ambiental, sí influye en la forma en que estos recursos se asignan a diferentes tecnologías.

## **TRANSLATED VERSION: FRENCH**

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

## VERSION TRADUITE: FRANÇAIS

Voici une traduction approximative des idées présentées ci-dessus. Cela a été fait pour donner une compréhension générale des idées présentées dans le document. Veuillez excuser toutes les erreurs grammaticales et ne pas tenir les auteurs originaux responsables de ces erreurs.

### INTRODUCTION

L'une des questions fondamentales liées à la gestion de l'environnement des entreprises demeure « est-ce qu'il paie pour être vert? » (Ambec et Lanoie, 2008). Si les résultats de la littérature étayaient principalement la prémisse qu'elle paie pour être verte (Albertini, 2013), la littérature suggère également que les contextes commerciaux et industriels (Lucas et Noordewier, 2016) ainsi que le type d'initiatives environnementales (Vachon et Klassen, 2008; Klassen et Whybark, 1999) ont de l'importance dans la conduite de la performance organisationnelle.

Par exemple, une valeur significative peut être créée en adoptant des technologies et des pratiques de prévention de la pollution plutôt que par le contrôle de la pollution (King et Lenox, 2002; Lee et Vachon, 2016). La prévention de la pollution prend habituellement la forme de changements fondamentaux à un produit ou à un processus qui éliminent la pollution à la source. Plusieurs programmes de réduction des déchets et d'efficacité énergétique se sont alignés sur ce type de réduction à l'état d'esprit source. En revanche, le contrôle de la pollution implique une bonne gestion de la pollution après sa production. Les technologies de fin de canalisation et les projets d'assainissement sont souvent associés à la lutte contre la pollution. Fait intéressant, les données canadiennes les plus récentes sur les dépenses environnementales indiquent que les fabricants ont dépensé plus dans la lutte contre la pollution dans un ratio de 2,2:1 par rapport à la prévention de la pollution (Statistique Canada, 2015). Pourquoi est-ce le cas? Existe-t-il un contexte opérationnel plus propice à l'adoption d'approches préventives plutôt qu'à des approches de contrôle?

S'appuyant sur le point de vue de l'entreprise (ABV) (Ocasio, 1997), ce document propose que l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement (Vilko et al., 2014; van der Vorst et Beulens, 2002) soit un facteur important dans (i) l'affectation des ressources des organisations à la gestion de l'environnement et (ii) le type d'initiatives environnementales adoptées (c.-à-d., prévention vs contrôle). Étant donné que la gestion de l'environnement peut être perçue comme une activité non essentielle ou « périphérique » (Vachon et Klassen, 2006), un niveau plus élevé d'incertitude dans la chaîne d'approvisionnement augmente la probabilité qu'une attention de gestion limitée soit détournée de la gestion environnementale et plus vers les activités de base. Autrement dit, avec moins de prévisibilité dans la chaîne d'approvisionnement, la durée d'attention des gestionnaires est moins susceptible de couvrir entièrement les questions écologiques au sein de leurs activités, par conséquent, de consacrer moins de temps et de ressources à la gestion de l'environnement. En outre, une chaîne d'approvisionnement moins prévisible est plus complexe à gérer, ce qui se traduit par favoriser les technologies et les méthodes environnementales moins perturbatrices comme les technologies de fin de canalisation ou les systèmes de réduction.

En établissant un lien entre l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement et la gestion de l'environnement, le présent document permet de mieux comprendre les éléments contextuels qui peuvent être à l'origine des décisions en matière de gestion de l'environnement. En acquérant une meilleure appréciation de l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement en tant que variable contextuelle, cet article contribue théoriquement et conceptuellement à la littérature. Le développement empirique et l'analyse subséquente peuvent également avoir des répercussions sur la gestion, car l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement peut être atténuée en abordant la variabilité à la source (p. Ex., six projets sigma) ou en construisant des tampons, ce qui a une incidence sur les décisions de gestion de l'environnement.

Le présent document fournit d'abord une définition de l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement dans la section incertitude de la chaîne d'approvisionnement. Cette définition est ensuite liée à la gestion de l'environnement dans la section Liaison de l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement à la gestion

de l'environnement où deux hypothèses sont proposées à l'aide d'abv. La section méthodologie décrit la méthodologie de recherche et la mesure des variables utilisées pour l'analyse empirique présentée dans la section Analyse empirique. Les résultats empiriques sont discutés dans la section Discussion et remarques finales où les limites du document et les avenues de recherche futures sont également discutées.

## CONCLUSION

L'analyse empirique appuie les hypothèses développées dans la section Lien entre l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement et la gestion de l'environnement. Bien que l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement ait un impact limité sur le niveau des ressources consacrées à la gestion de l'environnement (« la taille du gâteau »), elle joue un rôle important dans l'affectation de ces ressources (« comment le gâteau est partagé »). En particulier, les organisations dont l'incertitude est plus grande dans la chaîne d'approvisionnement sous la forme d'un rendement non fiable des fournisseurs (c.-à-d. La qualité et la livraison des lots) ou d'une demande imprévisible sont susceptibles de favoriser des investissements structurels de nature plus périphérique, tels que les projets d'assainissement, les technologies de fin de pipe ou les mécanismes de décharge appropriés. L'incertitude de la chaîne d'approvisionnement en tant que variable contextuelle pourrait expliquer le biais observé pour les investissements et les dépenses de lutte contre la pollution trouvés dans les données macroéconomiques canadiennes présentées dans l'introduction.

Le fait que l'incertitude détourne les solutions structurelles de prévention de la pollution a certainement d'importantes implications managériales. La littérature environnementale a déterminé que la prévention de la pollution est le segment de la gestion environnementale (par opposition au contrôle) qui crée de la valeur pour les organisations (King et Lenox, 2002; Klassen et Whybark, 1999). Par conséquent, un niveau plus élevé d'incertitude sur la chaîne d'approvisionnement a un effet d'encombrement sur d'éventuelles solutions à valeur ajoutée verte. Si une organisation veut que ses gestionnaires privilégient les solutions environnementales à valeur ajoutée, elle doit réduire l'incertitude liée à l'offre. Une réduction de l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement réduit non seulement le besoin de mécanismes de résilience (Brandon-Jones et al., 2014) tels que la construction de tampons dans le système, mais crée également un contexte plus approprié pour adopter des solutions environnementales améliorant la performance. En outre, les résultats impliquent également que l'incertitude de la résolution des baisses est plus importante tant sur le niveau que sur l'affectation des ressources relatives à la gestion de l'environnement.

Ce document confirme l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement en tant que variable importante du contexte opérationnel, car elle limite davantage l'attention des gestionnaires. Elle oblige les gestionnaires à se concentrer de plus en plus sur les opérations et les objectifs de base de l'organisation, qui ne sont généralement pas liés aux questions écologiques. Le niveau d'attention moins élevé qui en résulte à la gestion de l'environnement au cours de l'organisation encourage les gestionnaires à privilégier les technologies moins perturbatrices et moins intrusives pour régler les problèmes environnementaux, c'est-à-dire les dispositifs de lutte contre la pollution. À ce titre, l'analyse empirique appuie l'abv et les recherches récentes connexes en matière de gestion de l'environnement (Pinske et Gasbarro, 2016; Kim, et coll. 2016). Une autre contribution théorique réside dans le fait que la plupart des études ne tient pas pleinement compte du contexte commercial lors de l'étude de l'adoption des technologies environnementales. En outre, il est concevable que, même lorsque la prévention de la pollution est adoptée, le niveau d'attention à la mise en œuvre efficace de la technologie à valeur ajoutée ne diminue pas adéquatement, à son tour, les performances technologiques. Par conséquent, les études examinant le lien entre les efforts de gestion de l'environnement et le rendement organisationnel devraient envisager de contrôler l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement. L'échelle nouvellement développée pour mesurer cette incertitude peut être utilisée pour la recherche future et constitue une contribution empirique à la littérature.

Cette étude comporte des limites. Le premier aspect de la limitation est le recours à un seul répondant dans l'enquête — cela est particulièrement vrai lorsque des échelles perceptuelles sont utilisées dans l'analyse. Il serait préférable de préférer les répondants multiples qui ont fait l'objet d'une évaluation de la fiabilité interrater. Toutefois, d'autres études récentes sur la gestion de l'environnement ont fait valoir que si ce biais potentiel existe, il ne devrait pas être une préoccupation majeure (Hajmohammad et al., 2013;

Sarkis et coll., 2010; Jiang, 2009). Une deuxième question liée à l'étude est l'accent mis sur le secteur de la fabrication de biens distincts. Tout en se concentrant sur un secteur aussi ciblé, il laisse de côté les industries des ressources ainsi que les industries chimiques et du papier, c'est-à-dire les industries les plus polluantes. Compte tenu de la possibilité pour d'autres industries d'ouvrir une autre voie pour la recherche future, en s'appuyant sur les travaux de Lo (2013), l'impact relatif de la demande et de l'incertitude de l'offre pourrait changer en fonction de la position de l'organisation dans la chaîne d'approvisionnement. À mesure que nous nous déplaçons en amont dans la chaîne d'approvisionnement, l'incertitude de la demande pourrait avoir un impact relativement inférieur à l'incertitude de l'offre.

Cette étude peut être affinée en tenant compte de l'impact de l'incertitude sur l'adoption de la prévention de la pollution dans les activités de base (processus direct ou modification de produit) et des activités non essentielles telles que définies dans Thoumy et Vachon (2012). Les technologies de prévention de la pollution telles que de meilleurs systèmes de ventilation, des emballages redessinés ou des énergies renouvelables peuvent être considérées comme périphériques aux opérations de base et leur adoption pourrait ne pas être aussi affectée par l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement.

Ce document a commencé par la prémisse que l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement pourrait expliquer la propension des organisations à adopter le contrôle de la pollution au lieu de créer des technologies créatrices de valeur qui réduisent la pollution à la source (c.-à-d. La prévention de la pollution). Il a élaboré des hypothèses fondées sur l'abv et les a testées à l'aide de données de fabrication canadiennes. Les résultats suggèrent que, bien que l'incertitude de la chaîne d'approvisionnement n'ait pas d'incidence excessive sur le niveau des ressources consacrées à la gestion de l'environnement, elle influe sur la façon dont ces ressources sont allouées à différentes technologies.

## **TRANSLATED VERSION: GERMAN**

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

## **ÜBERSETZTE VERSION: DEUTSCH**

Hier ist eine ungefähre Übersetzung der oben vorgestellten Ideen. Dies wurde getan, um ein allgemeines Verständnis der in dem Dokument vorgestellten Ideen zu vermitteln. Bitte entschuldigen Sie alle grammatikalischen Fehler und machen Sie die ursprünglichen Autoren nicht für diese Fehler verantwortlich.

## **EINLEITUNG**

Eine der grundlegenden Fragen im Zusammenhang mit dem Umweltmanagement von Unternehmen bleibt: "Lohnt es sich, grün zu sein?" (Ambec und Lanoie, 2008). Während die Ergebnisse in der Literatur vor allem die Prämisse stützen, dass es sich lohnt, grün zu sein (Albertini, 2013), legt die Literatur auch nahe, dass die geschäftlichen und industriellen Kontexte (Lucas und Noordewier, 2016) sowie die Art von Umweltinitiativen (Vachon und Klassen, 2008; Klassen und Whybark, 1999) sind wichtig, um die organisatorische Leistung zu steigern.

Beispielsweise kann durch die Einführung von Technologien und Praktiken zur Vermeidung von Umweltverschmutzung anstelle der Bekämpfung der Umweltverschmutzung ein erheblicher Wert geschaffen werden (King und Lenox, 2002; Lee und Vachon, 2016). Die Vermeidung von Umweltverschmutzung erfolgt in der Regel in Form grundlegender Änderungen an einem Produkt oder einem Prozess, der die Verschmutzung an der Quelle beseitigt. Mehrere Programme zur Abfallreduzierung und Energieeffizienz wurden an der Quelle angepasst. Im Gegensatz dazu beinhaltet die Bekämpfung der Umweltverschmutzung ein ordnungsgemäßes Management der Verschmutzung nach ihrer Erzeugung. End-of-Pipe-Technologien und Sanierungsprojekte sind häufig mit der Bekämpfung der Umweltverschmutzung

verbunden. Interessanterweise deuten die jüngsten kanadischen Daten über Umweltausgaben darauf hin, dass die Hersteller im Vergleich zur Vermeidung von Umweltverschmutzung mehr für die Bekämpfung der Umweltverschmutzung ausgegeben haben (Statistics Canada, 2015). Warum ist das der Fall? Gibt es einen operativen Kontext, der präventive Ansätze im Gegensatz zu Kontrollansätzen günstiger findet?

Aufbauend auf der aufmerksamkeitsbasierten Sicht des Unternehmens (ABV) (Ocasio, 1997) wird in diesem Papier vorgeschlagen, dass die Unsicherheit in der Lieferkette (Vilko et al., 2014; van der Vorst und Beulens, 2002) ein wichtiger Faktor bei der (i) Zuweisung der Ressourcen von Organisationen für das Umweltmanagement und (ii) der Art von Umweltinitiativen (d. H. Prävention vs. Kontrolle) ist. Da Umweltmanagement als nicht-kernige oder "periphere" Tätigkeit wahrgenommen werden kann (Vachon und Klassen, 2006), erhöht eine höhere Unsicherheit in der Lieferkette die Wahrscheinlichkeit, dass begrenzte Aufmerksamkeit der Führungskräfte vom Umweltmanagement und mehr von Kernaktivitäten abgelenkt wird. Anders ausgedrückt: Mit weniger Vorhersehbarkeit in der Lieferkette ist es weniger wahrscheinlich, dass die Aufmerksamkeitsspanne der Manager grüne Themen innerhalb ihrer Geschäftstätigkeit vollständig abdeckt, wodurch weniger Zeit und Ressourcen für das Umweltmanagement aufgewendet werden. Darüber hinaus ist eine weniger vorhersehbare Lieferkette komplexer zu verwalten, was dazu führt, dass Umwelttechnologien und -methoden bevorzugt werden, die weniger störend sind, wie Z.-Of-Pipe-Technologien oder Abgassysteme.

Durch die Entwicklung der Verbindung zwischen Versorgungsunsicherheit und Umweltmanagement bietet dieses Papier ein besseres Verständnis der kontextbezogenen Elemente, die Umweltmanagemententscheidungen vorantreiben können. Durch eine bessere Wertschätzung der Versorgungsmarktunsicherheit als kontextuelle Variable trägt dieses Papier theoretisch und konzeptionell zur Literatur bei. Die empirische Entwicklung und die anschließende Analyse können auch Managementauswirkungen haben, da die Unsicherheit in der Lieferkette durch die Bekämpfung von Variabilität an der Quelle (z. B. Sechs Sigma-Projekte) oder durch den Aufbau von Puffern gemildert werden kann, was sich auf Umweltmanagemententscheidungen auswirkt.

Dieses Papier enthält zunächst eine Definition der Unsicherheit in der Lieferkette im Abschnitt Supply Chain Uncertainty. Diese Definition wird dann mit dem Umweltmanagement in der Verknüpfung von Supply Chain Uncertainty mit Umweltmanagement verknüpft, wo zwei Hypothesen mit HILFE von ABV vorgeschlagen werden. Der Abschnitt Methodik beschreibt die Forschungsmethodik und die Variablenmessung, die für die empirische Analyse verwendet wird, die im Abschnitt Empirische Analyse vorgestellt wird. Die empirischen Ergebnisse werden im Abschnitt Diskussion und Abschluss bemerkt und diskutiert, in dem auch die Grenzen des Papiers und zukünftige Forschungswege diskutiert werden.

## **SCHLUSSFOLGERUNG**

Die empirische Analyse unterstützt die Hypothesen, die im Abschnitt Linking Supply Chain Uncertainty to Environmental Management entwickelt wurden. Die Unsicherheit in der Lieferkette hat zwar nur begrenzte Auswirkungen auf die Höhe der Ressourcen, die für das Umweltmanagement aufgewendet werden ("die Größe des Kuchens"), spielt aber eine wichtige Rolle bei der Zuweisung dieser Ressourcen ("wie der Kuchen geteilt wird"). Insbesondere Unternehmen mit höherer Versorgungsunsicherheit in Form einer unzuverlässigen Lieferantenleistung (d. H. Der Nettoqualität und der Lieferung) oder der unvorhersehbaren Nachfrage dürften strukturelle Investitionen begünstigen, die eher peripherer Natur sind, wie Sanierungsprojekte, End-of-Pipe-Technologien oder ordnungsgemäße Entlademechanismen. Die Unsicherheit der Lieferkette als kontextabhängige Variable könnte die beobachtete Verzerrung bei Investitionen und Ausgaben zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung erklären, die in den kanadischen Makrodaten enthalten sind, die in der Einleitung vorgestellt werden.

Die Tatsache, dass Unsicherheit Lösungen zur Vermeidung struktureller Umweltverschmutzung ablenkt, hat sicherlich wichtige Auswirkungen auf das Management. Die Umweltliteratur hat festgestellt, dass die Vermeidung von Umweltverschmutzung das Segment des environmentalen Managements (im Gegensatz zur Kontrolle) ist, das Wert für Organisationen schafft (King und Lenox, 2002; Klassen und Whybark, 1999). Daher wirkt sich eine höhere Unsicherheit in der Lieferkette auf mögliche grüne

Mehrwertlösungen aus. Wenn eine Organisation möchte, dass ihre Manager Wert-Mehrwert-Umweltlösungen privilegieren, muss sie die Versorgungsunsicherheit verringern. Eine Verringerung der Unsicherheit in der Lieferkette reduziert nicht nur den Bedarf an Resilienzmechanismen (Brandon-Jones et al., 2014) wie den Aufbau von Puffern im System, sondern schafft auch einen geeigneteren Kontext für die Einführung leistungssteigernder Umweltlösungen. Darüber hinaus implizieren die Ergebnisse auch, dass die Unsicherheit bei der Bekämpfung von Downstream sowohl auf die Höhe als auch auf die Zuweisung von Ressourcen im Zusammenhang mit dem Umweltmanagement stärker ausgeprägt ist.

Dieses Papier bestätigt die Unsicherheit in der Lieferkette als wichtige operative Kontextvariable, da es die Aufmerksamkeit der Führungskräfte weiter einschränkt. Sie zwingt die Manager, sich zunehmend auf die Kernoperationen und Ziele der Organisation zu konzentrieren, die in der Regel nichts mit grünen Themen zu tun haben. Die daraus resultierende geringere Aufmerksamkeit für das Umweltmanagement in der Organisation ermutigt Manager, weniger disruptive und weniger aufdringliche Technologien zu privilegieren, um Umweltprobleme anzugehen, d. H. Geräte zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung. Als solche unterstützt die empirische Analyse die ABV und aktuelle damit verbundene Umweltmanagement-Forschung (Pinske und Gasbarro, 2016; Kim, et al. 2016). Ein weiterer theoretischer Beitrag liegt in der Tatsache, dass die meisten Studien den geschäftlichen Kontext bei der Untersuchung der Einführung von Umwelttechnologien nicht vollständig berücksichtigen. Darüber hinaus ist es denkbar, dass selbst bei der Annahme der Vermeidung von Umweltverschmutzung die Aufmerksamkeit für eine wirksame Umsetzung der Wertschöpfungstechnologie nicht ausreicht, um wiederum die technologische Leistung zu verringern. Daher sollten Studien, die den Zusammenhang zwischen Umweltmanagementbemühungen und der Leistung der Organisation untersuchen, das Controlling für die Unsicherheit in der Lieferkette in Betracht ziehen. Die neu entwickelte Skala zur Messung dieser Unsicherheit kann für zukünftige Forschungen genutzt werden und stellt einen empirischen Beitrag zur Literatur dar.

Diese Studie hat Einschränkungen. Der erste Aspekt der Einschränkung ist die Abhängigkeit von einem einzelnen Befragten in der Umfrage – dies gilt insbesondere, wenn Wahrnehmungsskalen in der Analyse verwendet werden. Mehrere Befragte mit interrater-Zuverlässigkeitsbewertung würden bevorzugt. Andere neuere Umweltmanagementstudien haben jedoch argumentiert, dass, wenn diese potenzielle Verzerrung besteht, es kein großes Problem sein sollte (Hajmohammad et al., 2013; Sarkis et al., 2010; Jiang, 2009). Ein zweiter Punkt im Zusammenhang mit der Studie ist die Betonung des Sektors der diskreten Warenherstellung. Während die Konzentration auf einen solchen Zielsektor aufschlussreiche Ergebnisse liefert, lässt er die Rohstoffindustrie sowie die chemische und Papierindustrie, d. H. Die umweltschädlichsten Industrien, beiseite. Wenn man bedenkt, dass andere Branchen zu einem anderen Weg für zukünftige Forschung führen können – aufbauend auf den Arbeiten von Lo (2013) können sich die relativen Auswirkungen von Nachfrage- und Angebotsunsicherheit je nach Position der Organisation in der Lieferkette verschieben. Wenn wir uns in der Lieferkette vorziehen, könnte die Nachfrageunsicherheit relativ geringere Auswirkungen haben als die Versorgungsunsicherheit.

Diese Studie kann weiter verfeinert werden, indem die Auswirkungen der Unsicherheit auf die Akzeptanz der Umweltverschmutzungsvermeidung in Kerntätigkeiten (direkter Prozess oder Produktmodifikation) und nicht-Kernaktivitäten im Sinne von Thoumy und Vachon (2012) berücksichtigt werden. Technologien zur Vermeidung von Umweltverschmutzung wie bessere Lüftungssysteme, neu gestaltete Verpackungen oder erneuerbare Energien können als periphere Kernoperationen betrachtet werden, und ihre Einführung könnte nicht so stark von der Unsicherheit in der Lieferkette betroffen sein.

Dieses Papier begann mit der Prämisse, dass die Unsicherheit in der Lieferkette die Neigung der Organisationen erklären könnte, die Bekämpfung der Umweltverschmutzung einzuführen, anstatt wertschöpfende Technologien zu schaffen, die die Verschmutzung an der Quelle verringern (d. H. Die Vermeidung von Umweltverschmutzung). Es entwickelte Hypothesen, die in der ABV lagen, und testete sie mit kanadischen Fertigungsdaten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Unsicherheit in der Lieferkette zwar keine übermäßigen Auswirkungen auf das Niveau der für das Umweltmanagement aufgewendeten Ressourcen hat, aber die Art und Weise beeinflusst, wie diese Ressourcen verschiedenen Technologien zugewiesen werden.

## **TRANSLATED VERSION: PORTUGUESE**

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

## **VERSÃO TRADUZIDA: PORTUGUÊS**

Aqui está uma tradução aproximada das ideias acima apresentadas. Isto foi feito para dar uma compreensão geral das ideias apresentadas no documento. Por favor, desculpe todos os erros gramaticais e não responsabilize os autores originais responsáveis por estes erros.

## **INTRODUÇÃO**

Uma das questões fundamentais relacionadas com a gestão ambiental corporativa continua a ser "compensa ser verde?" (Ambec e Lanoie, 2008). Embora os resultados na literatura apoiem principalmente a premissa de que paga para ser verde (Albertini, 2013), a literatura sugere também que os contextos empresariais e industriais (Lucas e Noordewier, 2016) bem como o tipo de iniciativas ambientais (Vachon e Klassen, 2008; Klassen e Whybark, 1999) importam no desempenho organizacional de condução.

Por exemplo, pode ser criado um valor significativo através da adoção de tecnologias e práticas de prevenção da poluição em vez do controlo da poluição (King e Lenox, 2002; Lee e Vachon, 2016). A prevenção da poluição geralmente assume a forma de alterações fundamentais a um produto ou um processo que elimina a poluição na fonte. Vários programas de redução de resíduos e eficiência energética alinhados com essa redução tipo na mentalidade de origem. Em contrapartida, o controlo da poluição implica uma gestão adequada da poluição após a sua geração. As tecnologias de fim de curso e os projetos de reparação estão frequentemente associados ao controlo da poluição. Curiosamente, os dados canadianos mais recentes sobre as despesas ambientais indicam que os fabricantes gastaram mais no controlo da poluição num rácio de 2,2:1 em comparação com a prevenção da poluição (Estatísticas do Canadá, 2015). Por que é que é assim? Existe um contexto operacional mais propício à adoção de abordagens preventivas em vez de abordagens de controlo?

Com base na visão baseada na atenção da empresa (OCASIO, 1997), este documento propõe que a incerteza da cadeia de abastecimento (Vilko et al., 2014; van der Vorst e Beulens, 2002) é um fator importante na atribuição dos recursos das organizações à gestão ambiental, e (ii) o tipo de iniciativas ambientais adotadas (i.e., prevenção vs. Dado que a gestão ambiental pode ser entendida como uma atividade não nuclear ou "periférica" (Vachon e Klassen, 2006), o nível mais elevado de incerteza da cadeia de abastecimento aumenta a probabilidade de a atenção de gestão limitada ser desviada da gestão ambiental e mais para atividades fundamentais. Dito de outra forma, com menos previsibilidade na cadeia de abastecimento, a atenção dos gestores é menos suscetível de cobrir plenamente as questões verdes nas suas operações, gastando assim menos tempo e recursos na gestão ambiental. Além disso, uma cadeia de abastecimento menos previsível é mais complexa de gerir, o que resulta em favorecer tecnologias e métodos ambientais menos disruptivos, como tecnologias de fim de tubo ou sistemas de redução.

Ao desenvolver a ligação entre a incerteza da cadeia de abastecimento e a gestão ambiental, este documento proporciona uma melhor compreensão dos elementos contextuais que podem estar a impulsionar as decisões de gestão ambiental. Ao obter uma melhor apreciação da incerteza da cadeia de abastecimento como variável contextual, este trabalho contribui teórica e conceptualmente para a literatura. O desenvolvimento empírico e a análise subsequente também podem ter implicações de gestão, uma vez que a incerteza da cadeia de abastecimento pode ser atenuada abordando a variabilidade na fonte (por exemplo, seis projetos sigma) ou através da construção de amortecedores, afetando assim as decisões de gestão ambiental.



Este artigo fornece primeiro uma definição de incerteza da cadeia de abastecimento na secção de incerteza da cadeia de abastecimento. Esta definição está então ligada à gestão ambiental na secção Dedesema da Cadeia de Abastecimento à Gestão Ambiental, onde são propostas duas hipóteses utilizando a secção ABV. Metodologia descreve a metodologia de investigação e a medição de variáveis utilizadas para a análise empírica apresentada na secção análise empírica. Os resultados empíricos são discutidos na secção Discussão e Observações Finais, onde são também discutidas as limitações do artigo e as futuras vias de investigação.

## CONCLUSÃO

A análise empírica fornece apoio às hipóteses desenvolvidas na secção Dedesemção da Cadeia de Abastecimento à Secção de Gestão Ambiental. Embora a incerteza da cadeia de abastecimento tenha um impacto limitado no nível de recursos dedicados à gestão ambiental ("a dimensão da tarte"), tem um papel importante na alocação destes recursos ("como a tarte é partilhada"). Em especial, as organizações com maior incerteza na cadeia de abastecimento, sob a forma de um desempenho pouco fiável dos fornecedores (isto é, qualidade e entrega de lotes) ou uma procura imprevisível, são suscetíveis de favorecer investimentos estruturais de natureza mais periférica, como projetos de reparação, tecnologias de fim de tubo ou mecanismos de descarga adequados. A incerteza da cadeia de abastecimento como variável contextual pode explicar o enviesamento observado para os investimentos e despesas de controlo da poluição encontrados nos dados macro canadenses apresentados na introdução.

O facto de a incerteza desviar as soluções estruturais de prevenção da poluição tem, sem dúvida, implicações importantes de gestão. A literatura ambiental determinou que a prevenção da poluição é o segmento de gestão ambiental (em oposição ao controlo) que cria valor para as organizações (King e Lenox, 2002; Klassen e Whybark, 1999). Por conseguinte, um nível mais elevado de incerteza da cadeia de abastecimento tem um efeito de aglomeração sobre possíveis soluções verdes de valor acrescentado. Se uma organização quer que os seus gestores privilegiem soluções ambientais de valor acrescentado, precisa de reduzir a incerteza da oferta. Uma redução da incerteza da cadeia de abastecimento não só reduz a necessidade de mecanismos de resiliência (Brandon-Jones et al., 2014) como a construção de amortecedores no sistema, como também cria um contexto mais adequado para a adoção de soluções ambientais que melhorem o desempenho. Além disso, os resultados implicam também que a resolução da incerteza de downstream é mais impactante tanto a nível como a atribuição de recursos relativos à gestão ambiental.

Este artigo confirma a incerteza da cadeia de abastecimento como uma importante variável de contexto operacional, uma vez que limita ainda mais a atenção da gestão. Obriga os gestores a concentrarem-se cada vez mais nas operações e objetivos fundamentais da organização, que geralmente não estão relacionados com questões verdes. O nível de atenção mais baixo resultante para a gestão ambiental na organização incentiva os gestores a privilegiar tecnologias menos disruptivas e menos intrusivas para abordar questões ambientais, ou seja, dispositivos de controlo da poluição. Como tal, a análise empírica apoia o ABV e a recente investigação de gestão ambiental relacionada (Pinske e Gasbarro, 2016; Kim, et al. 2016). Outra contribuição teórica reside no facto de a maioria dos estudos não ter plenamente em conta o contexto empresarial no estudo da adoção de tecnologias ambientais. Além disso, é concebível que, mesmo quando se adota a prevenção da poluição, o nível de atenção para implementar eficazmente a tecnologia de valor acrescentado não seja, por sua vez, uma redução adequada do desempenho tecnológico. Por conseguinte, os estudos que analisam a ligação entre os esforços de gestão ambiental e o desempenho organizacional devem considerar o controlo da incerteza da cadeia de abastecimento. A escala recentemente desenvolvida para medir tal incerteza pode ser utilizada para investigação futura e constitui um contributo empírico para a literatura.

Este estudo vem com limitações. O primeiro aspeto da limitação é a dependência de um único inquirido no inquérito — isto é particularmente verdade quando as escalas percentuais são usadas na análise. Seriam preferíveis vários inquiridos com avaliação da fiabilidade inter-rater. No entanto, outros estudos recentes de gestão ambiental argumentaram que, se este potencial enviesamento existir, não deve ser uma grande preocupação (Hajmohammad et al., 2013; Sarkis et al., 2010; Jiang, 2009). Uma segunda questão

relacionada com o estudo é a sua ênfase no sector da produção de bens discretos. Ao mesmo tempo que se concentra num sector tão direcionado, proporciona resultados perspicazes, deixa de lado as indústrias de recursos, juntamente com as indústrias química e do papel, ou seja, as indústrias mais poluentes. Considerando outras indústrias pode levar a outro caminho para a investigação futura — baseando-se no trabalho de Lo (2013), o impacto relativo da procura e da incerteza da oferta pode mudar dependendo da posição da organização na cadeia de abastecimento. À medida que avançamos a montante na cadeia de abastecimento, a incerteza da procura pode ter um impacto relativamente menor do que a incerteza da oferta.

Este estudo pode ser aperfeiçoado ainda mais tendo em conta o impacto da incerteza na adoção da prevenção da poluição nas atividades fundamentais (processo direto ou modificação do produto) e atividades não fundamentais, tal como definidas em Thoumy e Vachon (2012). As tecnologias de prevenção da poluição, tais como melhores sistemas de ventilação, embalagens redesenhadas ou energias renováveis podem ser consideradas periféricas para as operações fundamentais e a sua adoção pode não ser tão afetada pela incerteza da cadeia de abastecimento.

Este trabalho começou com a premissa de que a incerteza da cadeia de abastecimento pode explicar a propensão das organizações para adotar o controlo da poluição em vez de valorizar a criação de tecnologias que reduzam a poluição na fonte (isto é, a prevenção da poluição). Desenvolveu hipóteses no ABV e testou-as com dados de fabrico canadianos. Os resultados sugerem que, embora a incerteza da cadeia de abastecimento não tenha um impacto excessivo no nível de recursos dedicados à gestão ambiental, influencia a forma como estes recursos são afetados a diferentes tecnologias.