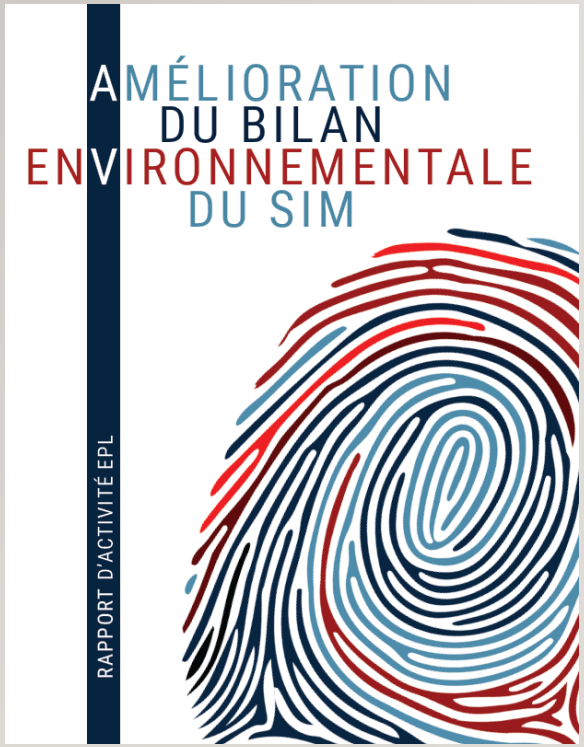
YOUR FD'S CARBON FOOTPRINT IMPROVEMENT AND THE SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF FIRE PREVENTION

NIFSC, VANCOUVER 2024

DAVE WATERHOUSE

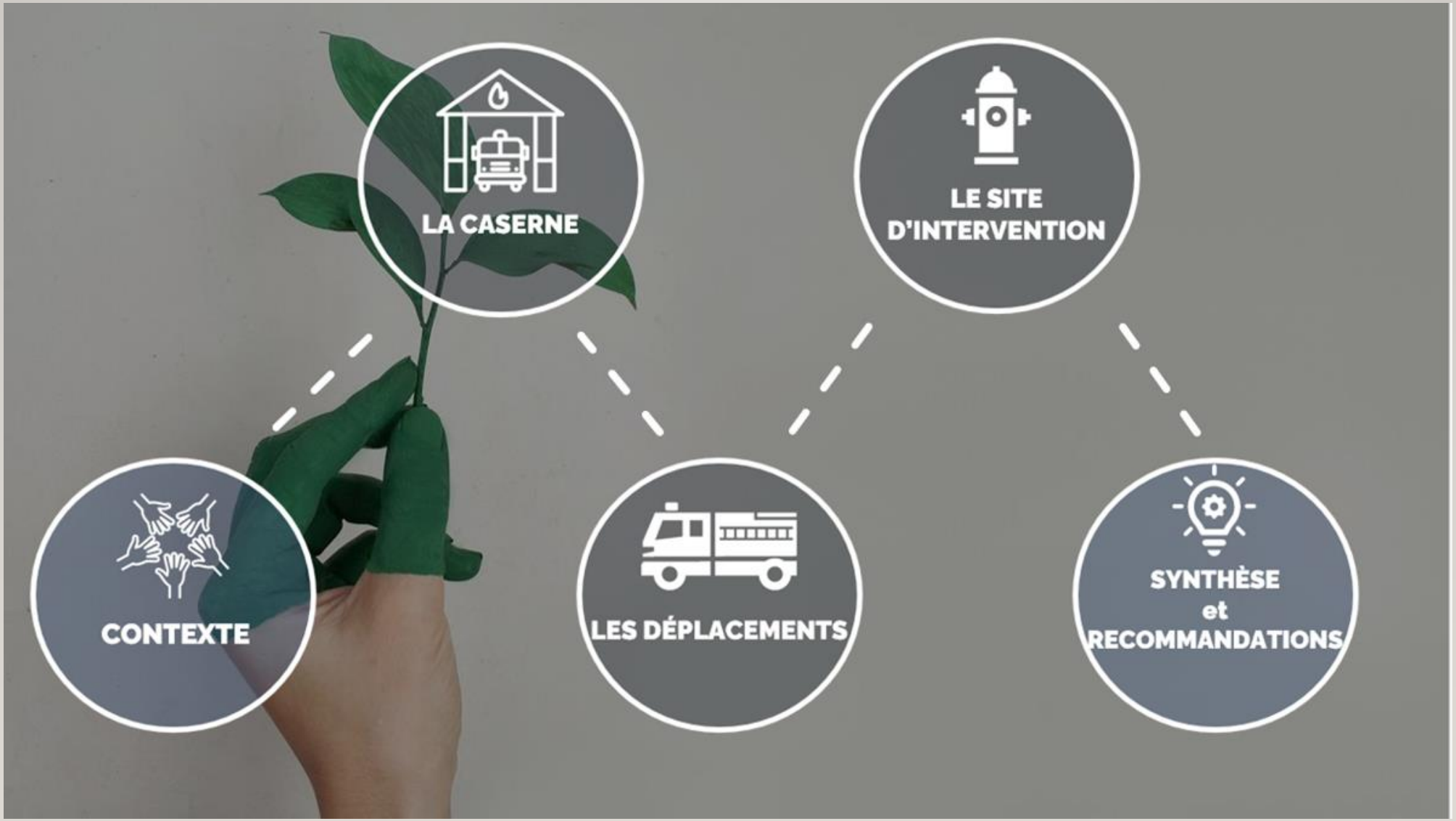
HOW TO IMPROVE YOUR FD'S CARBON FOORTPRINT

MASTER IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING



ÉTS
Le génie pour l'industrie

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
Université du Québec


LA CASERNE
LE SITE D'INTERVENTION
CONTEXTE
LES DÉPLACEMENTS
SYNTHÈSE et RECOMMANDATIONS


LA CASERNE
BÂTIMENT
MATIÈRES RÉSIDUELLES
MATÉRIEL OPÉRATIONNEL
CONSOMMATION D'EAU
17

BÂTIMENT

Contexte | Méthodologie | Résultats

Caserne 16

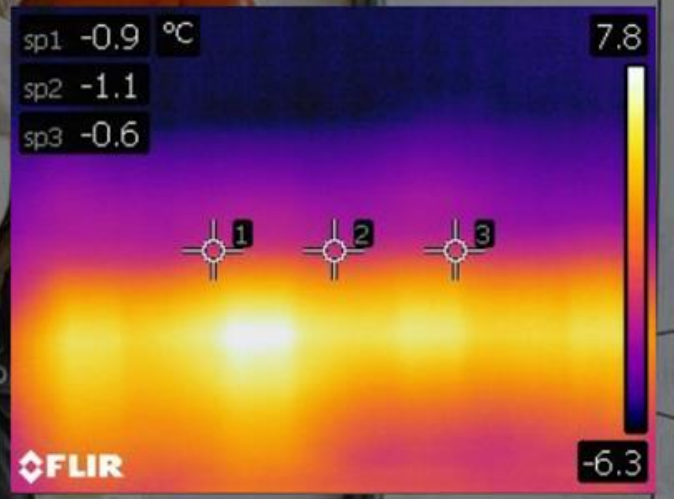
1891

22 mars 2023

Température extérieure : 0°C

Caserne 38

1972

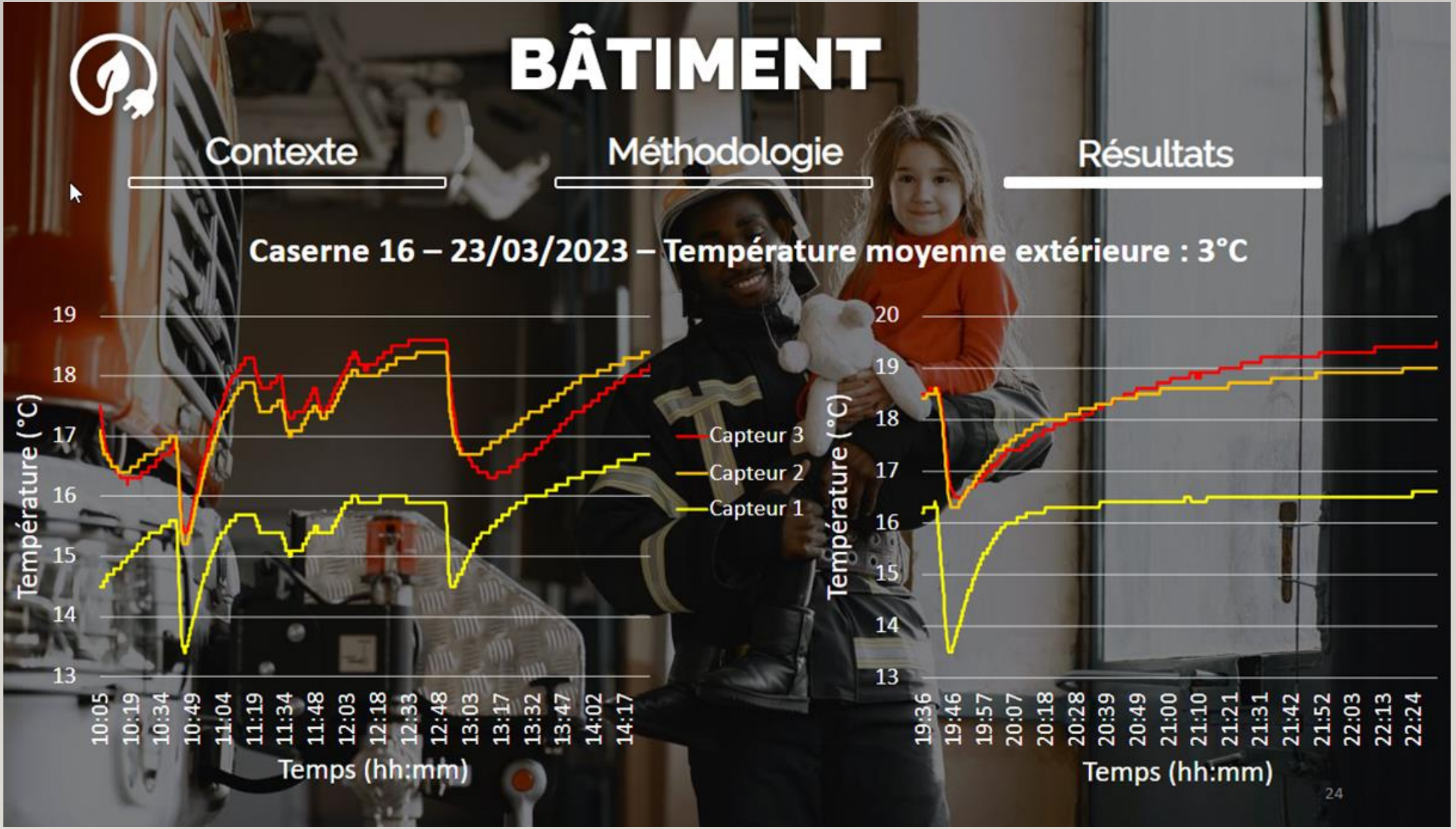


23 mars 2023

Température extérieure : -2°C

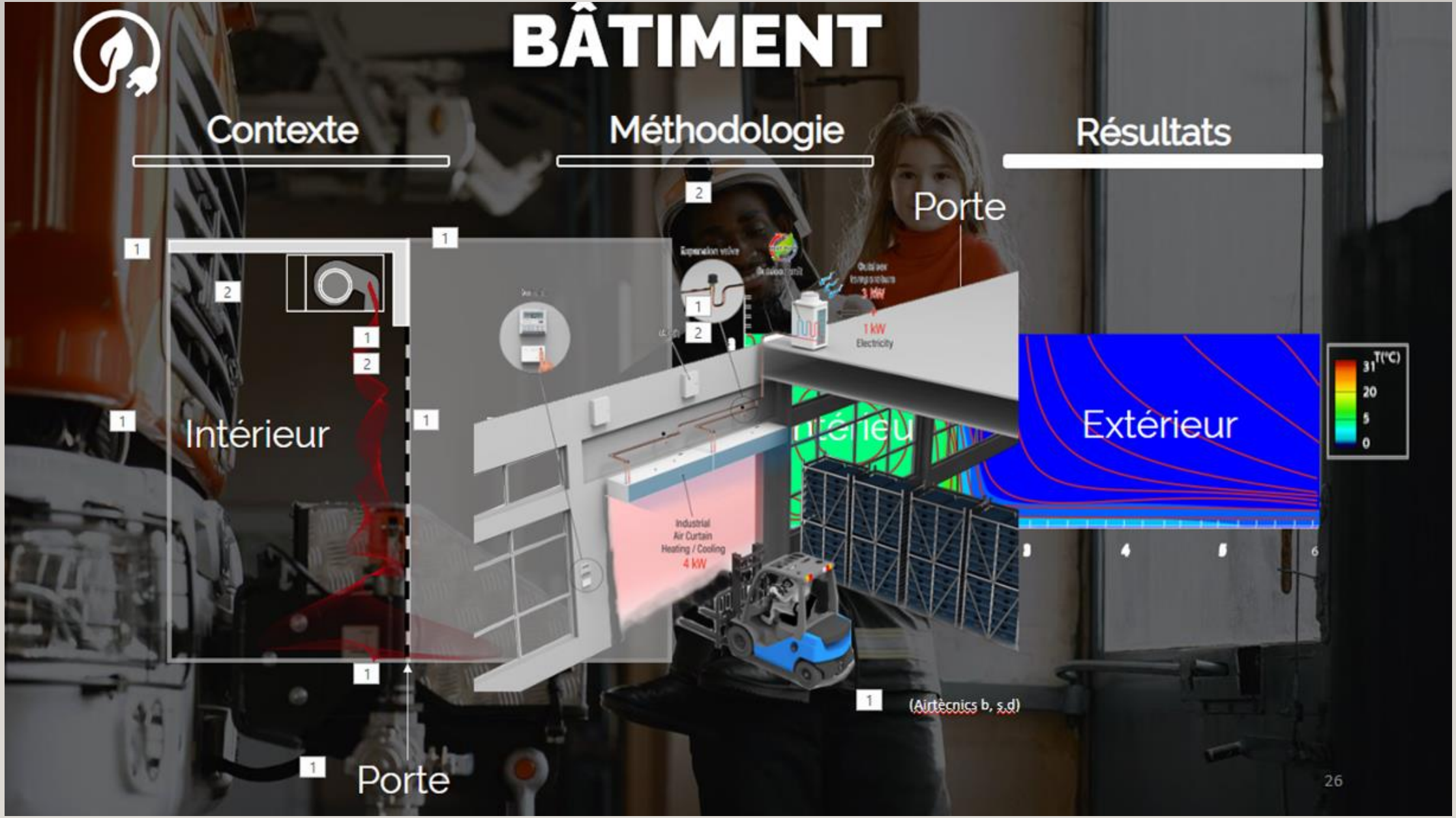
BÂTIMENT

Contexte | Méthodologie | Résultats



BÂTIMENT

Contexte | Méthodologie | Résultats



(Airtècnics b, s.d)

Difference Between CO2 and CO2e

CO2 (carbon dioxide)

CO2 (carbon dioxide) is a colorless, odorless greenhouse gas released when fossil fuels (such as natural gas, oil, coal, and other fossil fuels) burn.

CO2e (carbon dioxide equivalent)

CO2e, or carbon dioxide equivalent, is more accurate, as it contains all the molecules that will absorb heat and will warm our atmosphere.

carbon collective

The Importance of Knowing
Carbon Dioxide Equivalent (CO_2e)

- It is useful for measuring carbon footprints.
- It is helpful in standardizing the climate effects of greenhouse gases.
- It is useful in lowering the CO_2e emissions on wasting resources.
- It can normalize all the greenhouse gases and other climate influences in standard units.

carbon collective


1 tonne of CO_2
is equal to...
A 500m^3 hot
air balloon

SYNTHÈSE

Bâtiments	4198 t CO_2-eq/an
Déplacements	2354 t CO_2-eq/an
Fausses alarmes	288 t CO_2-eq/an
Matières résiduelles	136 t CO_2-eq/an
Matériel opérationnel	11,7 t CO_2-eq/an

AFFICHAGE ENVIRONNEMENTAL

Catégorie d'affichage	SIM	Londres	New York
Engagement général			
Déchets bouteilles d'eau plastique			
Uniformes usagés			
Conception des uniformes			
Emballages des commandes			
Sensibilisation des pompiers et premiers répondants			
Toxicité des produits ménagers			
Recyclage			
Gaspillages produits d'entretien			
Masques et gants à usage unique			
Efficacité énergétique des bâtiments			
Efficacité énergétique des électroménagers et des systèmes informatiques			
Articles de bureau			
Consommation des véhicules			
Rédaction de guides pratiques/document de référence			
Végétalisation des toits et murs des casernes			
Borne de recharge de véhicule électrique			
Production d'énergie renouvelable sur site			
Parc de voiture électrique			
Protocole pour l'élimination de l'eau contaminée, des déchets associés lors de l'incendie			
Certification accréditée ISO 14 001			
Plantation d'une forêt			

Notre mission

Nous participons à rendre l'agglomération de Montréal toujours plus sécuritaire en étant prêts à faire face rapidement et efficacement à toute éventualité pour sauvegarder la vie, protéger les biens et ***préserver l'environnement***

(Rapport des activités 2021)

(SIM, 2022)

SYNTHÈSE

Actions internes

Catégorie d'affichage	SIM	Londres	New York
Engagement général			
Déchets bouteilles d'eau plastique			
Uniformes usagés			
Conception des uniformes			
Emballages des commandes			
Sensibilisation des pompiers et pompières			
Toxicité des produits ménagers			
Recyclage			
Gaspillages produits d'entretien			
Masques et gants à usage unique			
Efficacité énergétique des bâtiments			
Efficacité énergétique des électroménagers et des systèmes informatiques			
Articles de bureau			
Consommation des véhicules			
Rédaction de guides pratiques/document de référence			
Végétalisation des toits et murs des casernes			
Borne de recharge de véhicule électrique			
Production d'énergie renouvelable sur site			
Parc de voiture électrique			
Protocole pour l'élimination de l'eau contaminée, des déchets associés lors de l'incendie			
Certification accréditée ISO 14 001			
Plantation d'une forêt			

SYNTHÈSE


- ENV +
Diamètre des ronds : ECO
- TECH +
Déplacements
Matériel opérationnel
Eau extinction
Energétique
Produits d'extinction
Fausse alarmes
Matières résiduelles
Eau en caserne
Scénario de référence
Scénario 1
Scénario 2
Scénario 3
Scénario 4
Scénario 5

SYNTHÈSE

1. Utiliser un produit alternatif d'extinction (sans fluor, sans phosphate d'ammonium)
2. Réduire la consommation d'eau des équipements sanitaires des casernes
3. Développer et tester un protocole pour rediriger les eaux d'extinction dans le cas de réseaux séparatifs
4. Installer un système de GPA sur les véhicules
5. Utiliser du biodiesel comme carburant pour les véhicules
6. Mettre en place un projet pilote pour l'installation d'éclairage LED avec capteurs de mouvement dans les casernes
7. Généraliser la collecte sélective des matières résiduelles
8. Utiliser l'analyse vidéo des caméras grâce à de l'IA pour mieux détecter les fausses alarmes
9. Isoler les casernes avec des matériaux écologiques et choisir des portes et fenêtres isolantes
10. Offrir et installer des détecteurs d'incendie intelligents

SYNTHÈSE

11 Valider la filière de réemploi et de recyclage du matériel opérationnel

13 Mettre en place un projet pilote pour l'installation de portes de garage optimales et de rideaux d'air dans les casernes

15 Mettre en place un projet pilote pour l'installation d'une pompe à chaleur pour chauffer et refroidir les casernes

17 Acquérir des lances incendie diphasiques (brumisation)

1 Organiser davantage de programmes de sensibilisation aux fausses alarmes dans les établissements d'enseignements

9

12 Utiliser l'électricité comme seule source d'énergie dans les casernes

14 Acquérir une flotte de véhicules électriques

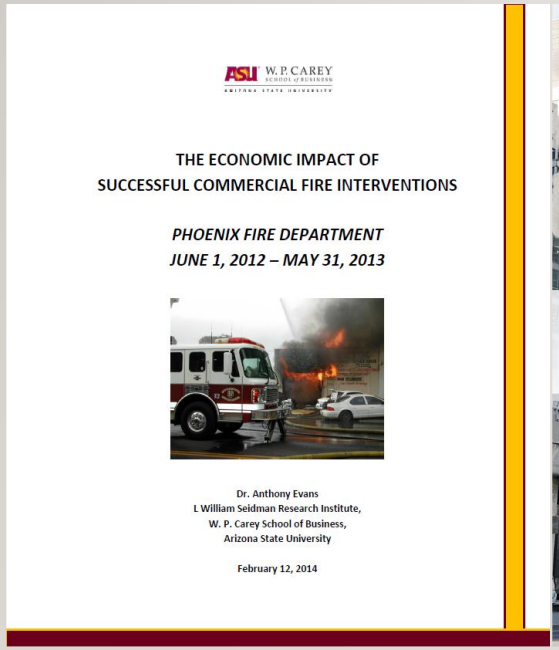
16 Remplacer les bouteilles d'eau en plastique utilisées lors des interventions

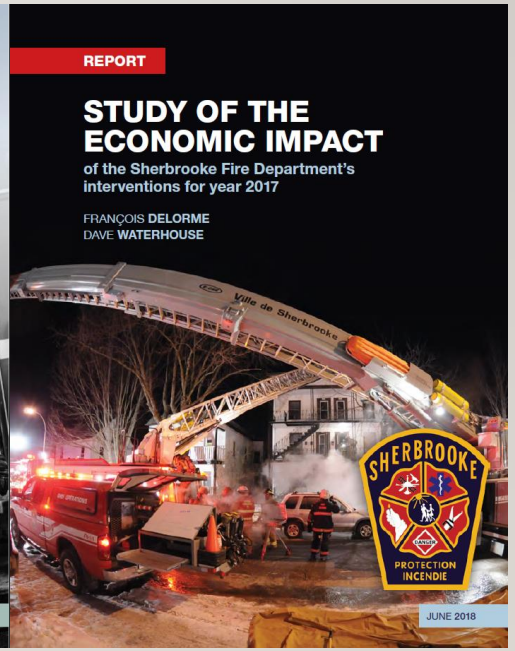
18 Mettre en place un projet pilote de compostage en caserne

20 Sensibiliser et notifier les maintenances des détecteurs de fumée par des alertes sur le calendrier mobile

The Socio-Economic Impact of Fire Prevention

Previous studies were made to demonstrate the economic benefits (impact) of a fire department's operational activities, EMS calls and operations on highways.





Summary Table

		Phoenix Fire Dept.	Orange County Fire Rescue	Sécurité incendie Montréal	Incendie Lévis	Sherbrooke Protection incendie
Commercial building fire	Number of interventions	42	44	271	16	20
	Excluded	N/A	16	97	3	8
	Eligible	42	28	174	13	12
	Response rate	N/A	N/A	63%	84.6%	83.3%
	Final sample	42	28	110	11	10
	Economic value preserved	$650M (US, 2012)	$831M (US, 2014)	$1.55B (CAN, 2015)	$63.3M (CAN, 2017)	$368.8M (CAN, 2017)
	Number of jobs saved	7,446	10,082	20,903	695	1,917
FR-CRA	No. of persons in CRA	N/A	N/A	735	29	97
	CRA survivors	N/A	N/A	43	4	8
	CRA economic value	-	-	$348M (2015)	$32.4M (2017)	$64.8M (2017)
Conclusion	Total economic impact	$650M (US, 2012)	$831M (US, 2014)	$1.89B (2015)	$95.7M (2017)	$433.6M (2017)
	Annual budget	$297M (US, 2013)	$469M (US, 2014)	$360.5M (2015)	$20.6M (2017)	$20M (2017)
	Return on investment	219%	177%	527.5%	464.6%	2,168%
Analysis	Total economic impact per intervention	$15.5M (US, 2013)	$29.7M (US, 2014)	$17.2M (2015)	$8.7M (2017)	$43.4M (2017)
	Jobs saved per intervention	177	360	190	66	191

REPORT

Comprehensive Study on the Economic and Social Benefits of Fire Prevention

François Delorme
Dave Waterhouse

Study on the Economic and Social Benefits of Fire Prevention for the Thetford Mines Fire Service

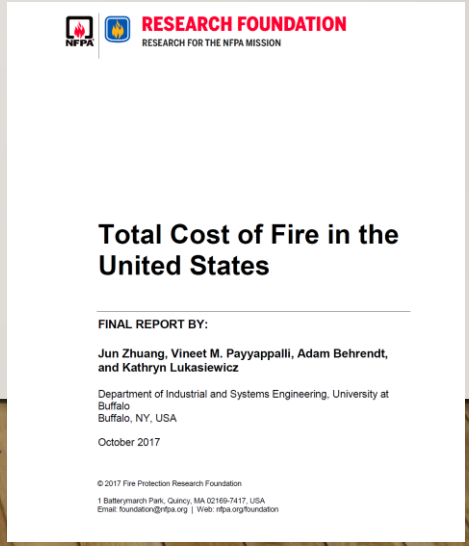
Prepared by
François Delorme Consultation (FDC) Inc.

In collaboration with
Dave Waterhouse

March 2022

Total Cost Of Fire report (NFPA, 2017) was the starting baseline to determine a credible methodology.

Poor historical data has pushed us to elaborate a customized methodology with **local data**, instead of nation wide data


RESEARCH FOUNDATION
RESEARCH FOR THE NFPA MISSION

Total Cost of Fire in the United States

FINAL REPORT BY:

Jun Zhuang, Vineet M. Payyappalli, Adam Behrendt, and Kathryn Lukasiewicz

Department of Industrial and Systems Engineering, University at Buffalo
Buffalo, NY, USA

October 2017

1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169-7417, USA
Email: foundation@nfpa.org | Web: nfpa.org/foundation

Researchers from Harvard Medical School have led the development of a prototype "*return on investment calculator*" that can measure the value of prevention services.

Using a Boston-based mobile health program called the "*Family Van*" to test the tool, the team found that for the services provided in 2008, this program, in the long run, will return **$36 for every dollar invested**.

HARVARD
MEDICAL SCHOOL

Variables considered to determine the total amount invested in Fire Prevention:

1. Investments made in Discretionary Fire Prevention initiatives:
   - ✓ Cost of Fire Prevention Program
   - ✓ Cost of Public Education and Awareness Program
2. Active/Passive Fire Prevention investments (2.5% of building value)

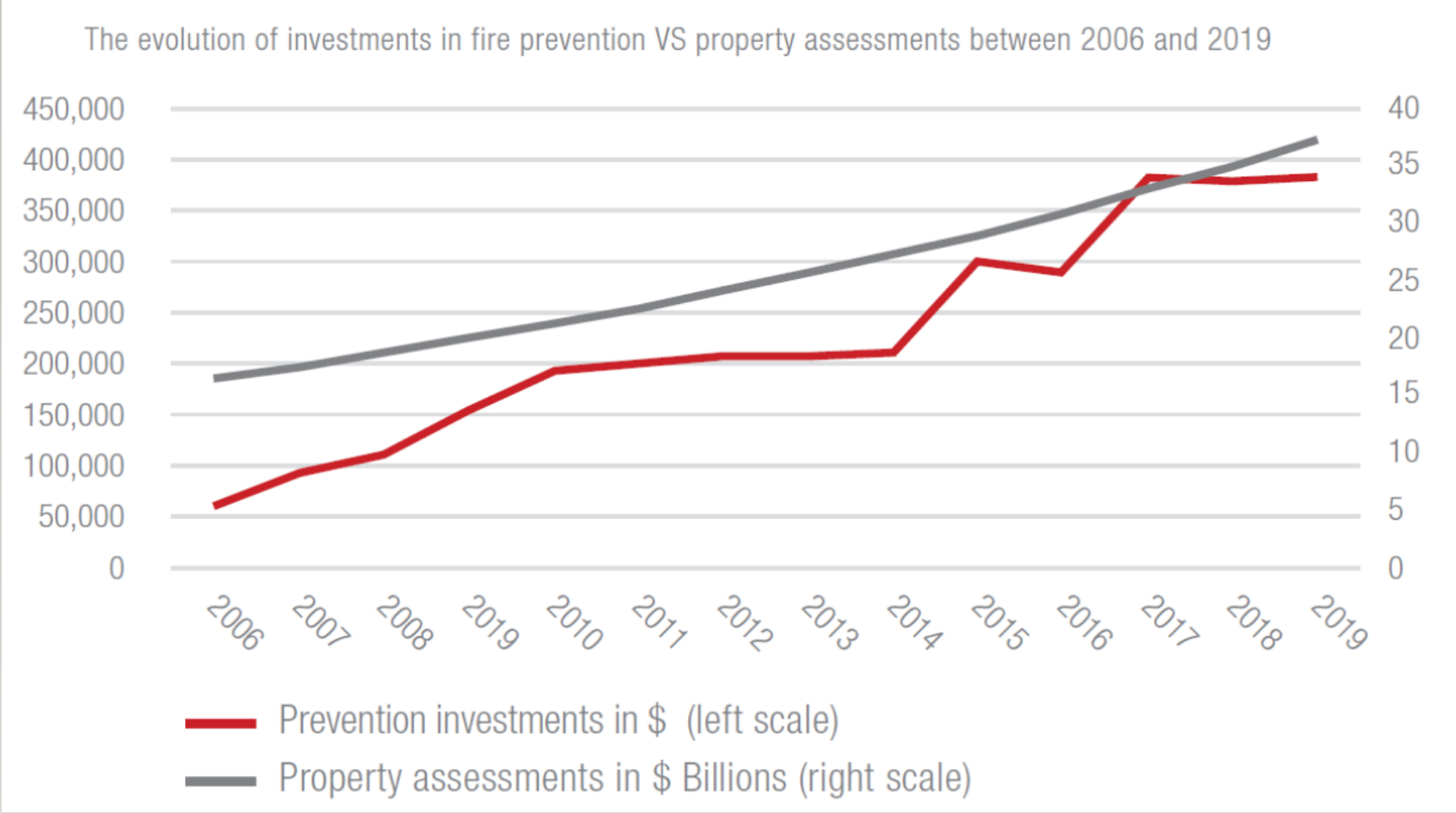
3. Number of residential building fires for the territory served.

4. The aggregated value of all the buildings in the territory served.

5. The total annual value of building construction permits.

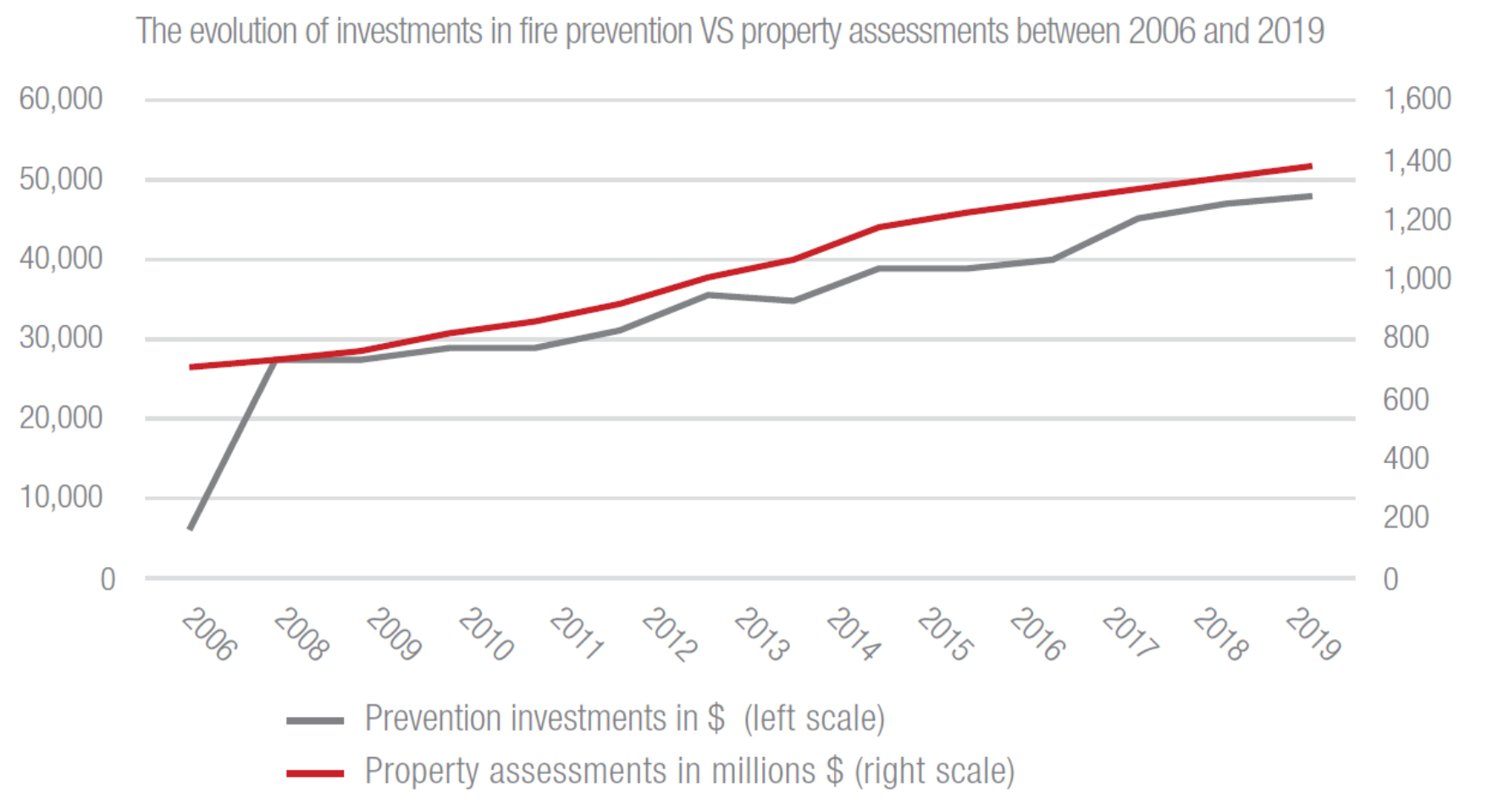
Over the sample period, there was a **significant statistical relationship** between investments made in Fire Prevention and the overall increase in building value, while observing a decrease in the total number of fires.

Laval Fire Services



On average, **a 1% increase in prevention investments (approximately $2,270) contributed to a rise in net property value of 0.5%, representing $130 million.**

La Matapédia Fire Services



On average a **1% increase in prevention investments (approximately $341) led to a rise in net property value of 0.3%, representing $37 millions.**

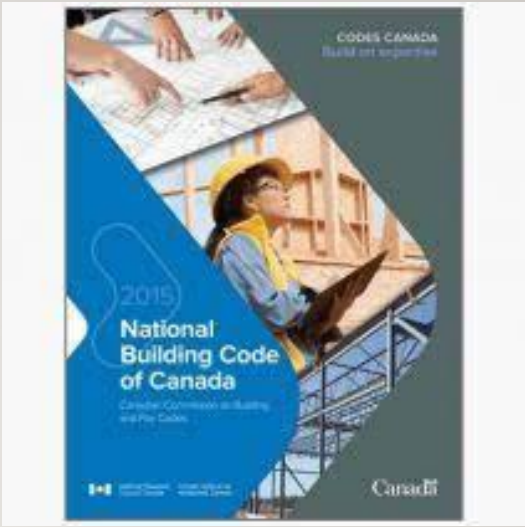
For all jurisdictions studied, strong direct cause-to-effect relation have been uncovered such that investments in Fire Prevention has a demonstrated social and economic value.

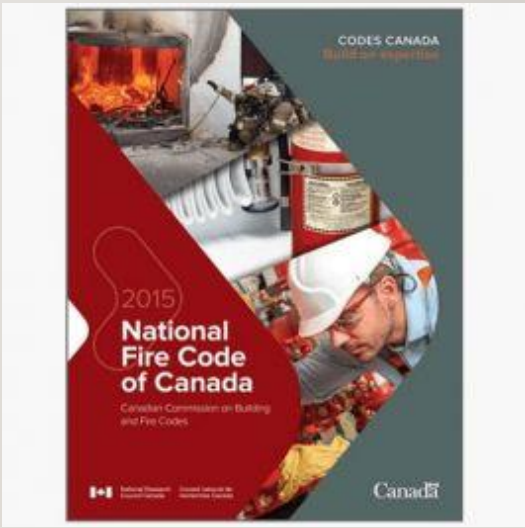
1% investment increase in fire prevention.

	Average budget value equivalent to 1 %	Part 1 Economic benefits: preservation of average property value	Part 2 Social benefits
Laval Fire Services (2006-2019)	**$2 267**	**↑ 0,5% = $130M**	•Number of evacuees type 1 (- 24 h) ↑ 3,3 % •Number of evacuees - type 2 (+ 24 h) ↑ 2,9 % •Number of injured civilians ↑ 0,3 % •Number of deaths ↓ 0,8 % •Number of injured firefighters ↓0,9 %
La Matapedia Fire Services (2006-2019)	**$341**	**↑ 0,3 % = $37M**	•Number of evacuees ↑ 0,2 % •Number of injured firefighters ↓ 0,1% •Regional labour market ↑ 10 % •Median income for the region ↑ 3 %
Thetford Mines Fire Services (2006-2019)	**$240**	**↑ 0,15 % = $24M**	•Number of evacuees ↑ 0,4 % •Regional labour market ↑ 6 %

Fire Codes and Fire Safety Regulations:

Fire prevention regulations, **are largely underestimated in relation to the positive economic benefits demonstrated**, spread over the lifetime of a building or an infrastructure.





Discretionary Fire Prevention Efforts:

Human behavior is the source of a large part (+ 60%) of fires in residential buildings. **Therefore, it is essential that discretionary prevention efforts should be:**

- **Ongoing –** Meaningful change will take time and saturation of the message is a risk to consider.
- **Focused** – The right message for the right population aimed at.
- **Persistent** – Populations change, the lessons and sometimes the smoke alarm goes with them!

Useful reminders from a CRR perspective

- When completing a CRA give extra consideration and weight to the economic contributors in Primary / Secondary Economic Sector
- Consider engaging local academic economists to help in conducting this sort of analysis
- Research about Value of Statistical Life (VSL) to understand how economists calculate the value of protecting lives
- Increasingly states and local jurisdictions are requiring Cost Benefit Analyses for any new code change or new regulation, so these studies may become mandatory

Montreal, March 16th 2023 - 6 rescues, 7 fatalities, 20 injured

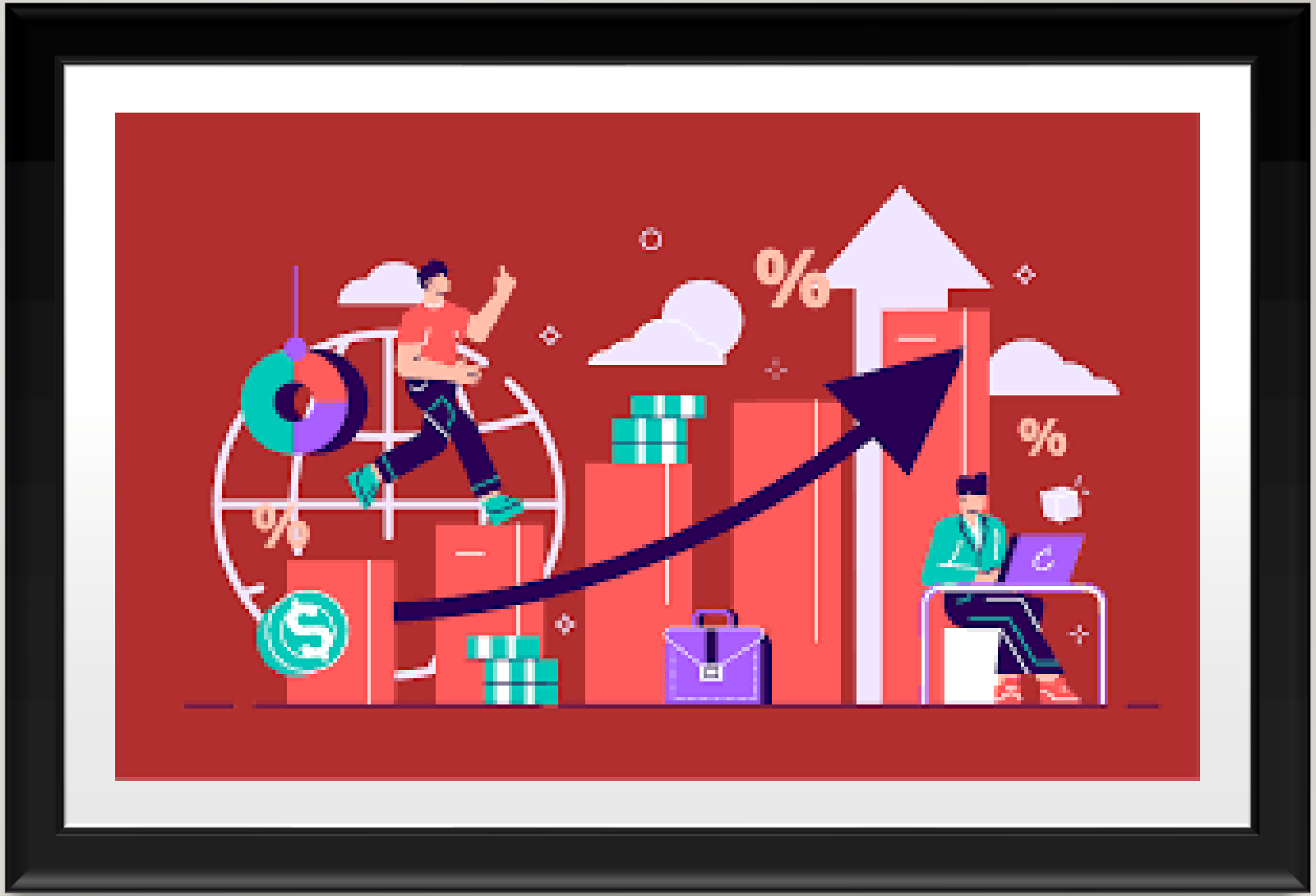
2 TAKEAWAYS

1. **Clean and robust data** is the cornerstone of any economic and social benefit analysis for Fire Services

2 TAKEAWAYS

2. Fire Prevention initiatives have an **economic and social benefit (impact)** in their communities by:
    - Lowering down the number of fires
    - Preserve the increase in the overall net property value
    - Reducing civilian and firefighter fatalities and injuries

IS FIRE PREVENTION WORTH IT? $



Dave Waterhouse

waterhousedave@gmail.com

514-776-7890

National Indigenous Fire Safety Council

Conseil national autochtone de la sécurité-incendie

Fire Engineering :Articles in **March 2021, July 2022** issues

IFSJ International Fire & Safety Journal :Article in **December 2023** issue

LinkedIn : *Publications* section, bottom of my profile page