

The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide to Case Studies, Course Notes, and Emerging Trends

THE FINTECH EXPLORER: A COMPREHENSIVE GUIDE TO CASE STUDIES, COURSE NOTES, AND EMERGING TRENDS

Explorateur de projets FinTech : Un guide pratique pour études
de cas, notes de cours, et nouvelles tendances

QIANRU (CHERYL) QI; SHAISTA JAFFER; AND ADELPHE EKPONON



The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide to Case Studies, Course Notes, and Emerging Trends Copyright © by Qianru (Cheryl) Qi; Shaista Jaffer; and Adelphe Ekponon is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), except where otherwise noted.

CONTENTS

AI Meets Experiential Learning: Turning the Impossible into Reality	1
---	---

Part I. FinTech Chapters

1. Vertical Farming in Nunavut with IoT Automation	5
2. Trade Finance: The Growing Use of Blockchain	22
3. DiDi: Customer Privacy and Regulation	44
4. ChatGPT for Data Standardization and Entity Resolution	54
5. Cloud Application Adoption in Canadian Small Businesses – A Study	63
6. Addressing Canada's Nurse Shortage: The CARE Centre's Role in Integrating Internationally Educated Nurses	76
7. Banking on Serena	85
8. AI & Business: What's the Link?	94

Part II. Chapitres FinTech (en français)

9. Agriculture verticale au Nunavut avec l'automatisation de l'IoT	111
10. Financement du commerce : l'utilisation croissante de la blockchain	129
11. DiDi : Confidentialité des clients et réglementation	152
12. ChatGPT pour la normalisation des données et la résolution d'entités	164
13. Adoption des applications cloud dans les petites entreprises canadiennes – Une étude de cas	174
14. Remédier à la pénurie d'infirmières au Canada : le rôle du Centre CARE dans l'intégration des infirmières formées à l'étranger	188
15. Miser sur Serena	197

AI MEETS EXPERIENTIAL LEARNING: TURNING THE IMPOSSIBLE INTO REALITY

Picture this: developing a bespoke financial advising chatbot, one that speaks directly to the heart of underserved communities; designing an Internet-of-Things (IoT) system that tenderly tracks the growth of crops in the vast, untamed lands of Nunavut; guiding foreign-educated nurses as they weave their experiences into resumes that resonate with the pulse of the Canadian healthcare system; or breathing life into an automated data-cleaning system for FINTRAC, the Financial Transactions and Reports Analysis Centre of Canada.

Each of these endeavors might seem like the work of seasoned experts, yet imagine them being brought to life by the hands of undergraduate students in one class, each new to the world of programming. This is the transformative power of experiential learning and AI, where curiosity converges with technology, turning what once seemed impossible into a tangible reality.

Since 2020, Professor Samir Saadi and Qianru Cheryl Qi, with support from the Undergraduate Office's Matthew Archibald, embarked on designing a groundbreaking FinTech and RegTech course. Their vision was clear: to equip Telfer students for the rapid technological disruptions reshaping the financial industry and its regulators. Recognizing the growing importance of soft skills in this ever-evolving landscape, they chose an experiential learning approach, confident it was the most effective way to nurture these essential abilities. The initiative received crucial funding from the Telfer School of Management and the University of Ottawa, along with educational innovation funding from Professor Miwako Nitani. Later, the team welcomed Professor Adelphe Ekponon, who brought fresh perspectives and further enriched the course.

The collaborative and well-supported approach to experiential learning has truly paid off. Through hands-on, real-world projects, students have developed critical thinking, embraced continuous learning, honed public speaking, mastered teamwork, and sharpened their problem-solving skills. Remarkably, many even taught themselves programming along the way. With the advent of ChatGPT, this journey has only accelerated, enabling students to achieve feats once thought beyond their reach.

Over time, the impact of this experiential learning approach has extended beyond the classroom. The reflections drawn from teaching these classes inspire faculty to explore and research innovative educational methodologies. As the advantages of AI have become clear, so too have the challenges it presents. ChatGPT, in particular, has proven to be a double-edged sword. While creative, self-motivated students excel in this environment, making remarkable strides, those who are more inclined to follow established rules often find themselves overwhelmed when faced with difficult tasks. These contrasting experiences have sparked lively pedagogical discussions among Telfer faculty and inspired research projects aimed at understanding the impact of AI on higher education. Building on this momentum, Professor Qianru Cheryl Qi and undergraduate

student Om Sant are currently developing an AI assistant for student fund managers at the Telfer Capital Fund. This tool, created by students and for students, embodies the spirit of this educational innovation, offering a practical solution that is both a product of and a contributor to their learning journey.

Furthermore, the impact of this experiential learning approach extends far beyond the university, reaching into the broader community. Each class project is rooted in real-life challenges faced by community stakeholders. For instance, FINTRAC officers grapple with the time-consuming task of matching names with minor typos across different bank reports. CARE International, which supports nurse organizations, faces inefficiencies as case managers spend most of their time revising members' resumes. Entrepreneurs in Nunavut struggle with the extreme cold, which hampers their ability to manage vertical farming operations. The students' innovative ideas offer out-of-the-box solutions to these challenges, allowing these organizations to take prototypes back to their operations for further experimentation and development.

Moving forward, this forward-thinking approach to experiential learning and AI integration at Telfer is shaping a new generation of students who are not only prepared to meet the challenges of an evolving technological landscape but are actively contributing to solutions that impact both the university and the broader community. By embracing hands-on projects that tackle real-world problems, these students are transforming their education into a tool for meaningful change. With the continued support of visionary faculty members and innovative AI Assistants, the boundaries of what they can achieve are constantly being redefined. This evolving journey is a testament to the power of combining curiosity, technology, and community engagement in higher education, fostering not just academic growth but a lasting, tangible impact on the world beyond the classroom.

PART I

FINTECH CHAPTERS

The following chapters represent a comprehensive journey into the evolving world of FinTech, showcasing both foundational concepts and innovative trends that are reshaping the financial landscape. Each chapter dives into key aspects of financial technology, providing readers with the knowledge and tools needed to understand and navigate this rapidly growing field.

The material presented in this section draws on real-world applications, cutting-edge research, and the practical implications of integrating artificial intelligence, machine learning, blockchain, and other technological advancements into the financial sector. It is designed for students, professionals, and anyone with a keen interest in how technology is transforming finance.

Through these chapters, you will gain insight into the latest trends in financial innovation, regulatory technology (RegTech), and the challenges and opportunities that arise as we continue to bridge the gap between traditional finance and the future of digital financial services.

1.

VERTICAL FARMING IN NUNAVUT WITH IOT AUTOMATION



Note. Image generated using Generative AI (DALLE)

By: Ihab Azdou, Vazrik Mansoorian, Conor Murphy, Shahik Rakib & Matthew Wazen
September 6, 2023 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management
The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide

Most people know that food insecurity is common in third-world and underdeveloped countries, but what about in a place like Canada? Food insecurity is a significant issue in Nunavut, a Canadian territory located in the Arctic. With approximately 39,000 people, Nunavut faces extreme challenges when accessing fresh, affordable food. The high cost of living, extreme climate conditions, and lack of transportation infrastructure all contribute to the problem.

The average cost of groceries for one family per year in Nunavut is \$23,904, and nearly 70% of the territory's residents face food insecurity. This rate is eight times higher than the Canadian average. Additionally, the cost of food in Nunavut is almost three times higher than in other parts of Canada, according to the Nunavut Bureau of Statistics.

The examples of food prices in Nunavut are eye-opening and staggering. For instance, NorthMart, a grocery store in Iqaluit, charges \$32.99 for a bundle of asparagus, \$28.54 for a single cabbage, and \$14.39 for strawberries. These prices are significantly higher than what one would expect to pay in other regions of Canada. The Nunavut Bureau of Statistics reports that almost everything in Nunavut's supermarkets costs up to three times as much as the average Canadian store, making it difficult for residents to afford basic groceries. Other foods priced absurdly high in Nunavut include bottled water for \$83.49, chicken burgers for \$32.39,

Figure 1

Nunavut Family Protesting High Costs



Note. Retrieved from (<https://medium.com/@peytonverhoeven/is-this-even-real-a-food-crisis-within-canada-265e6bad3b40>)

Tropicana orange juice for \$26.99, Munchies snack mix for \$33.69, baby formula for \$55.39, and a 12-pack of ginger ale for \$82.49. The high cost of living in Nunavut and other remote parts of Canada can lead to food insecurity, where people struggle to access enough food for themselves and their families. To put it into perspective, here are the prices in a grocery store in Toronto, Ontario, taken at the same time the prices in Nunavut were recorded in Figure 2.

The climate in Nunavut is one of the significant factors contributing to the territory's food insecurity. Winters in the capital city of Iqaluit have an average temperature of -27°C , making it almost impossible to grow crops outside like other provinces. Furthermore, most of Nunavut's communities are remote, with no direct roads or rail lines. This leads to increased distances for shipping, higher shipping costs, and a reliance on unconventional importing methods, including planes and ships. Unfortunately, these methods are unreliable, with planes grounded for several weeks during winter storms and ships only arriving a few times a year.

However, a possible solution to Nunavut's food insecurity problem. Indoor vertical farming has the potential to increase crop production, overcome land and climate limitations, and minimize the environmental impact of farming by decreasing delivery distances in the supply chain. The idea of vertical farming was first introduced by Gilbert Ellis Bailey in 1915, but a more modern approach was introduced by Professor Dickson Despommier in 1999. His vision was to grow crops in urban areas to minimize the distance and travel time of food.

Figure 2

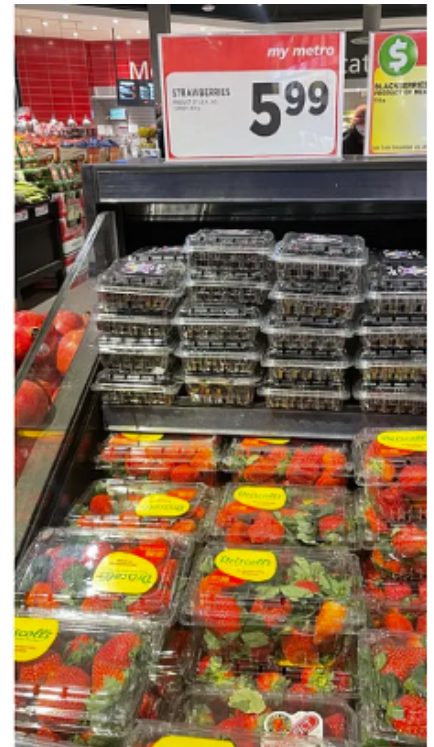
Nunavut Grocery Prices



Note. Retrieved from (<https://medium.com/@peytonverhoeven/is-this-even-real-a-food-crisis-within-canada-265e6bad3b40>)

Figure 3

Toronto Grocery Prices



Note. Retrieved from (<https://medium.com/@peytonverhoeven/is-this-even-real-a-food-crisis-within-canada-265e6bad3b40>)

Vertical farming involves growing crops stacked in rows one on top of the other, using artificial light, temperature control, and nutrient-rich water instead of soil. This farming method allows year-round crop production in a controlled environment without pesticides or herbicides. Additionally, vertical farming can be done in small spaces, making it an ideal solution for Nunavut's remote communities, where space is at a premium. Vertical farming could provide Nunavut with a sustainable source of fresh, affordable produce, helping to alleviate food insecurity in the territory.

Since most of the high cost of food in Nunavut is associated with transportation, the ideal solution would keep transportation costs low by growing the food within Nunavut, with vertical farming being that ideal solution.

In addition, past vertical farming initiatives within Nunavut have failed due to a lack of trained technicians. This labour issue can be solved by limiting the need for skilled human intervention or eliminating it through automation and community training.

Deep Water Culture – Hydroponics System

As previously mentioned, hydroponics is a method of growing plants without soil, where the plants are instead produced in a nutrient-rich water solution. It is commonly used in a system where plants are grown in vertically stacked layers with a water circulation system that delivers the nutrient-rich water solution directly to the roots of the plants. The vertical arrangement of the system allows for more plants to be grown in a

smaller area, maximizing space utilization. Additionally, the system can be controlled with precision, allowing for optimal conditions for plant growth, including temperature, humidity, and light levels. This results in faster growth rates and higher yields, making hydroponics a popular choice for vertical farming.

Deep water culture (DWC) hydroponics is one of the most straightforward hydroponics systems and is easy to operate. With a deep-water culture system, the plants are contained in a net pot suspended from the lid, and the roots are suspended in water with a nutrient-rich solution (Alpiné, 2023). It is used in vertical farm containers (Growcer, 2023) and has many benefits compared to traditional farming. It is also a better solution for Nunavut than other popular forms of vertical farming, like aquaponics (Epic Gardening, 2023). First, in DWC, there is greater control over nutrient balance: Growers have complete control over the nutrient balance of the solution, which allows for precise control over the growth of the plants.

On the other hand, in aquaponics, the nutrient balance is influenced by the fish waste and other aquatic animals in the system, which can be challenging to control. In addition, the nutrients in aquaponic systems may not be readily available to plants, requiring additional monitoring and supplementation. Second is a lower risk of disease: DWC systems are less likely to experience disease and pest issues as they do not use soil that can harbour pathogens and pests. Aquaponic systems have a greater risk of disease and pest problems due to the presence of fish and other aquatic animals if a disease or pest problem can quickly spread to the system's plants and animals. Third is a lower cost and complexity: DWC systems are generally less expensive and easier to set up and maintain. Aquaponics requires additional equipment and resources, including fish tanks, filters, and aeration systems. In addition, aquaponic systems require more complex monitoring and management to maintain the system's plant and animal components. Fifth is a higher crop yield: DWC hydroponic systems produce higher yields than traditional farming or aquaponic systems. This is due to the greater control over the nutrient balance and growth conditions in the system and the absence of potential disease and pest issues. Higher yields mean more food production per unit of space, which is especially important in space-limited areas where vertical farming is common. This also means that the grown plants can sustain more people and help lower the food cost in Nunavut. A sixth significant advantage is that these operations work better in cold temperatures, like in Nunavut, than traditional farming or aquaponic operations. Finally, these operations use less water to run, about 20 times less than a conventional farm. That means they can reduce the water cost in a place like Nunavut, where commodities such as water are costly.

Plants

Hydroponic farming is the process of growing plants in water instead of soil. (U.S. Department of Agriculture, n.d.). The advantage of this is that it can be used to grow crops faster. They also meet the needs of high nutrient-requiring plants (University of Minnesota, Small-scale hydroponics, 2023). This is advantageous in a vertical farming operation as certain natural elements, such as the sun, are missing. Using IoT technology, we can monitor the soil condition of the process and adjust it to meet the requirements of the plants. It can automatically sense when a particular crop is low on a required nutrient and supply it with that.

An advantage of hydroponic operations is that they lead to higher crop yields (National Park Service, 2021).

This means that the plants being grown can sustain more people and can help to lower the cost of food in Nunavut. Another significant advantage is that these operations work better in cold temperatures than aquaponic operations (Hydroponic Way, 2022). They are not reliant on the quality of the soil in the area. Given that Nunavut is so cold, it makes sense. These operations also use less water to run, about 20 times less than a traditional farm (Upstart University, 2023). That means they can reduce the water cost in a place like Nunavut, where commodities such as water are costly (Fiddler, 2021).

Plant selection is important here not only for vertical farming but also for hydroponic operations. The two best types of crops are greens and herbs. Greens are vegetables such as kale, lettuce, and bok choy. Herbs are seasoning-type foods such as cilantro, mint, basil, and parsley (University of Minnesota, Small-scale hydroponics, 2023). Fortunately, these types of crops are suitable to be grown in a vertical farming operation and a hydroponic operation. These plants are straightforward to produce and require less than others, such as fruits and grains, requiring much higher light and heating inputs.

Other foods like tomatoes, peppers, and celery can still be grown in a hydroponic operation. As well as some fruits too. They are not the ideal plants to grow, but they can still be if required (University of Minnesota, Small-scale hydroponics, 2023). In this case, we are beginning with a new idea of vertical farming to reduce the cost of food. Therefore, at least in the beginning phase of this project, it may make sense to grow only the highest-yielding crops most suited to hydroponic environments and vertical farming. That keeps the original recommendation of plants like kale and spinach as the plants to use.

To look at IoT sensors, the best one we found for hydroponic operations was the SmartCultiva CT-700. This sensor is suited for hydroponic operations. It can detect temperature and humidity levels in the water solution, CO₂ air levels, soil moisture levels and indoor and outdoor light sensitivity. This sensor can send real-time data on these parameters to any device through the cloud to any IoT device. It can also be used to turn on or turn off any devices connected to it, such as pH level sensors, water pumps, and LED lights for growing (SmartCultiva, 2023). In combination with other IoT devices, this sensor can prove very useful.

We plan to create an IoT parameter setting for spinach. Spinach requires a pH level between 6.5 and 8, ideal water solution temperatures are between 45- and 68 degrees Fahrenheit, and the ideal CO₂ level is 1200PPM (University of Minnesota, 2023), (Pennsylvania State University, 2020), (Government of Manitoba, n.d.). We can use these specifications and create an IoT profile for spinach to ensure the plant grows optimally.

Automation

Lowering costs and decreasing human intervention within a greenhouse will require automation. Automation has become a big part of many industries when it comes to cutting costs, whether it be a manufacturing firm using automation to cut down on labour costs (Hitomi, 1994) or a law firm using automation to lower their process costs, (Walshe, 1982), this technology can influence the bottom line and lower prices for the end-consumer.

When looking at automation for a greenhouse in Nunavut, several criteria must be considered before a specific technology solution is chosen:

Table 1*Greenhouse Automation Criteria with Reasoning*

Criteria	Reasoning
Low-Cost	Greenhouse automation aims to lower costs and pass those savings to the consumer.
Automates Greenhouse-Specific Functions	Decrease the need for human intervention/human labour.
Data Collection	Data needs to be collected to determine the effectiveness of greenhouse automation and apply predictive analysis.
Resilient to Nunavut's Environment	Automation infrastructure needs to be able to withstand low northern temperatures.

LoRaWAN, Long-Range Wide-Area-Networks, was chosen as the technology solution for the vertical-farming initiative since it best fits the above criteria. LoRaWAN is a specific Low Power Wide Area Networking (LPWAN) communications protocol (Haxhibeqiri et al, 2018). This communications protocol was designed to connect battery-operated devices to the internet wirelessly. This protocol was built to be used with Internet of Things (IoT) devices, and as such, satisfies critical requirements for IoT devices:

Table 2*IoT Requirements with Reasoning*

Requirements	Reasoning
Bi-directional communication	Data and requests need to be transmitted between two endpoints, the IoT device and the IoT operator.
End-to-end security	The data needs to be secure when in flight between the two endpoints.
Mobility	Some IoT sensors operate as trackers or collect data while attached to moving platforms.
Localization Services	Some IoT sensors need to be located for tracking or distribution purposes; this is done through triangulation and trilateration.

LoRaWAN is an open-source protocol, meaning anyone with the technical know-how can create their own LoRaWAN network to communicate with IoT devices. Although most businesses and individuals need the technological capacity to develop their own LoRaWAN network, several enterprise-level solutions are available to consumers, ranging from hosted LoRaWAN networks (The Things Network, 2023) to fully integrated

plug-and-play ecosystems (SmartBee, 2023). We have identified three LoRaWAN solutions, which range from DIY to fully hosted, in Table 3.

Using a hosted solution, like the one provided by TTN, is the best option for a niche farming use case. Our chosen crops, combined with environmental conditions, make a situation where a plug-and-play system, such as the one provided by Smart Bee, would not be sufficient. Additionally, a DIY solution would not be preferable since deploying and maintaining infrastructure within Nunavut is already tricky. Using a hosted solution instead would allow for part of the infrastructure to be located outside of Nunavut on cloud-based servers.

Additionally, a hosted solution instead of a plug-and-play solution would allow integration with any IoT device communicating using the LoRaWAN protocol. Using a solution such as Smart Bee's would limit the operator to the Smart Bee ecosystem of IoT devices.

Table 3

Solution Types, Vendors, and Solution Details

Solution Type	Developer/ Vendor	Solution Details
DIY	Internal Development	Deploying firm develops their own LoRaWAN network based on their specific needs.
Hosted Solution	The Things Network (TTN)	Deploying firm develops its own LoRaWAN network using TTN's servers and tools.
Ready-to-Deploy	SmartBee Controllers	Deploying firm purchases a product bundle of their choice, and the network is ready to be deployed upon product delivery.

IoT Devices

IoT, or the “Internet of Things,” is a global network of individual hardware that allows for communication between devices and humans through the Internet. IoT devices are used in numerous industries and residential buildings to monitor and detect activity and collect and transmit data. This is because they also have power-saving capabilities beyond their general uses. These devices/sensors are mainly powered by batteries or energy from limited, low-cost sources. Portable and simple to install, they are an economical technology appropriate for a tight budget and little technical knowledge. Management of devices and data is also made efficient by programs. One of them is Digi Remote Manager, an interface that allows for long-range management of multiple IoT devices and data around the globe.

An IoT valuable vertical or outdoor farming device is the WSS-07 PAR by Dragino. It senses critical photosynthetically active radiation (PAR), which is solar radiation falling within the wavelength range of 400 to 700 nanometers. Naturally, sunlight varies between seasons and geography, but artificial light can facilitate

photosynthesis if it falls within this spectrum. The WSS-07 requires an input of 5-24V, consumes 3mA at 12V and operates between the temperatures of -30 to 75 Celsius, making it reliable in vertical farming and slightly warmer outdoor temperatures in Nunavut. Priced at \$229 per device, this technology can measure the light wavelengths in an enclosed greenhouse without requiring many devices.

Figure 4

Photosynthetic Active Radiation Sensor



Note. Retrieved from Choovio, 2023 (<https://www.choovio.com/product/wss-07-par-photosynthetically-active-available-radiation/>)

Another factor critical to farming is soil quality. Dragino’s LoRaWAN “LSPH01” is a pH and temperature sensor with low power consumption and a long battery life of 10 years (8500mAh battery). Necessary for its function in wet soil, the device also has IP66 rated enclosure to protect it from water damage. The LoRa technology in LSPH01 allows for remote long-range data transfer. A complimentary device to the LSPH01, the LSE01 product, with the same battery and low consumption capabilities as its counterpart, measures soil moisture and electrical conductivity. In combination, the two devices can bring to the attention of farmers if pH or water levels need to be tampered with to ensure ideal farming conditions. This can make irrigation or water-recycling practices much more accurate and efficient for the well-being of plants. The four factors these two devices monitor are vital in the most fundamental, traditional farming, and even more so in automated, greenhouse, vertical farming processes. Each LSPH01 and LSE01 sells for \$128.94, for a combined price of \$257.88, making them a fixed and relatively inexpensive investment for the benefits they provide.

IoT devices can facilitate greater sustainability and yield through constant monitoring and information in

the farming space. Specific data allow for more informed predictions, resource management decisions, and livestock health. Whether managing risk or costs, IoT devices allow farmers to utilize smart agriculture for increased efficiency.

We also believe it is essential to supply Nunavut with locally grown crops to reduce the cost of food in the territory. Right now, it is simply too expensive. So, a local greenhouse operation could reduce the cost. One way to start this off is with our crop recommendation of spinach. Spinach is one of the world's healthiest vegetables and most efficient to grow in a hydroponic operation.

Solutions:

1. IoT can reduce the need for human intervention in a greenhouse
2. Locally produced from a greenhouse, lower transportation costs
3. IoT sensors do not put additional strain on a greenhouse's energy requirements
4. A tailored vertical farming solution: a solution to food insecurity (go into detail – hydroponic system, plants, HVAC/electricity, IoT devices, LoRaWAN)

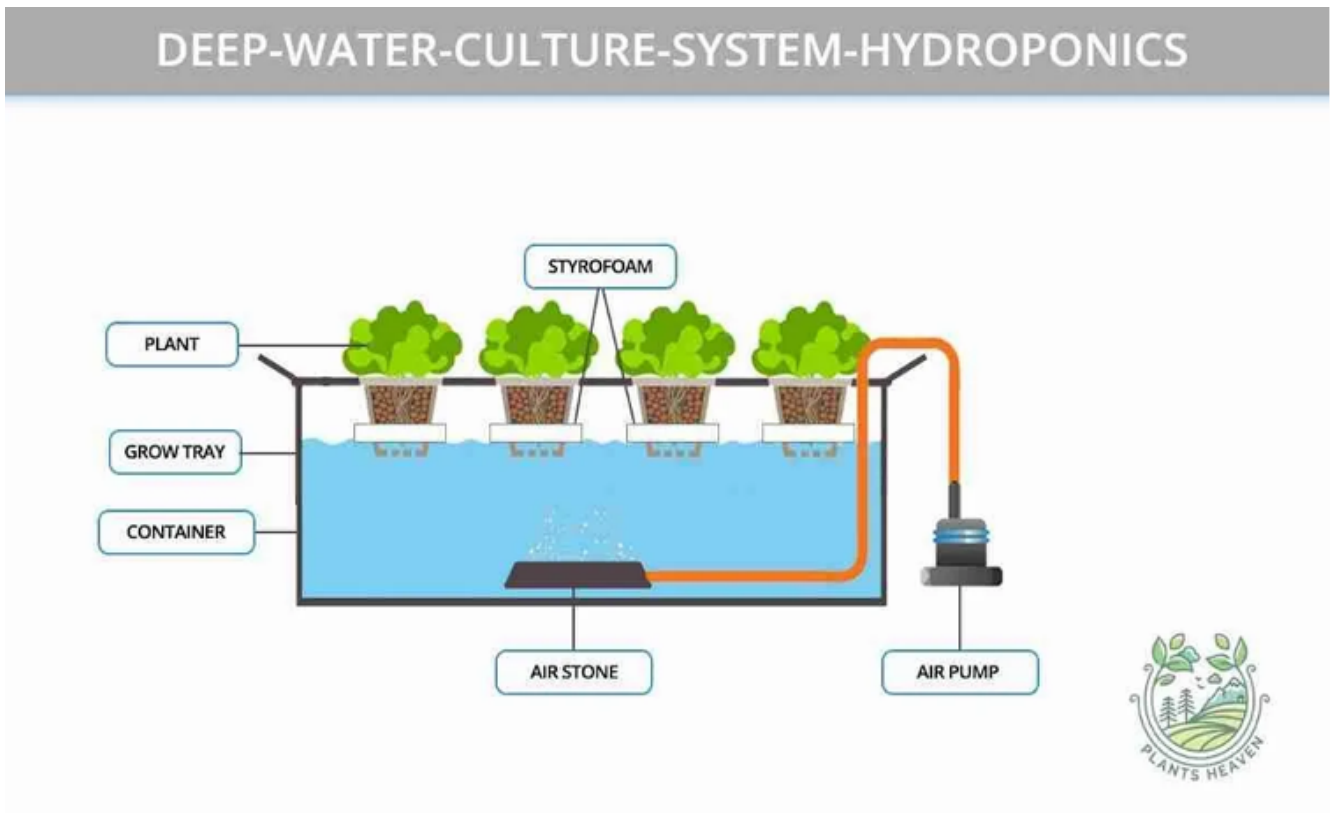
Analysis

Deep Water Culture – Hydroponics System

Since we now understand the benefits of a hydroponic system, here is a step-by-step explanation of how it works (Epic Gardening, 2023). Every DWC system has the following essential components: A water container or reservoir, an air pump, hydroponics nutrients, an Air hose and air stones for bubble generation, growing media to support the plant in the basket, grow nets or baskets to contain the plants, and equipment to monitor the pH and E.C. of the nutrient solution (Plants Heaven, 2023).

Figure 5

Deep water culture system of hydroponic farms



Note. Retrieved from (<https://plantsheaven.com/deep-water-culture-advantages-and-disadvantages/>)

We must choose a growing container to grow the plants to build an aquaponics system. It can be a simple plastic bucket, a PVC pipe, or a more complex hydroponic system designed for specific types of plants. Then, we need to add a growing medium: hydroponic plants need something to hold onto and support their roots since they are not growing in soil. Common growing media include perlite, vermiculite, coconut coir, rockwool, or clay pebbles. The growing medium should be clean, pH-neutral, and contaminant-free. After adding a growing medium, we set up the nutrient solution: a nutrient-rich solution is mixed with water and added to the growing container. The nutrient solution comprises the essential macronutrients and micronutrients that plants need to grow, such as nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, and trace elements.

To ensure optimal plant growth, the nutrient solution should be pH balanced, with a pH range between 5.5 and 6.5, to ensure optimal plant growth. To determine when to add nutrients, growers regularly monitor the nutrient solution's pH and electrical conductivity (E.C.) levels. If the nutrient solution's pH or E.C. levels fall outside the desired range, the grower may need to adjust the nutrient levels by adding more nutrients or changing the water to maintain optimal plant growth. After adding the nutrients, the grower plants the seedlings. The seedlings can be planted once the growing medium and nutrient solution are set up. The roots of the seedlings are placed in the growing medium, which holds them in place and provides support. The nutrient-rich solution then circulates the roots, giving them the necessary nutrients for growth. The system also needs to be maintained to ensure optimal plant growth. This includes monitoring the pH and nutrient

levels of the solution, checking the water levels in the reservoir, and maintaining proper air circulation and temperature control. Some systems also require periodic cleaning to prevent algae growth or other issues.

Moreover, since water is recycled through a closed-loop system, the same water is reused multiple times. As the water circulates through the system, it becomes depleted of nutrients and can accumulate unwanted substances like salts or bacteria. To ensure the water remains clean and healthy for the plants, the system employs a series of filtration methods to remove any impurities. By recycling the same water through the system and utilizing filtration and sterilization methods, hydroponic systems minimize water waste and maintain a healthy growing environment for the plants.

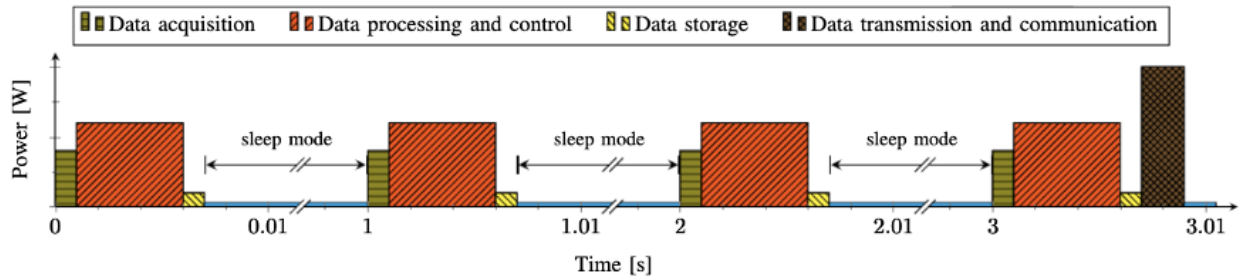
A hydroponic operation is different from a traditional farm. New techniques are involved with the process that must be taught to the farmers there. To avoid needing technicians, simple training can be done to teach the locals how to maintain their vertical farms. The Arctic Research Foundation has found a way to teach a community in Nunavut to inspire self-sufficiency, interest, and skill development in horticulture. They have received nothing but positive responses from the locals, and several other communities have also expressed interest (Greenhouse Canada, 2020). Another organization that offers an education program to tackle the issues of food insecurity in Nunavut is Green Iglu. After building the vertical farms and providing the tools and infrastructure needed, Green Iglu does community training that comprises modules of 13 units ranging from basic Plant Biology to Advanced Hydroponics. Participants get plenty of hands-on learning and more traditional lecture-type education offered in grade 4 English reading level, suitable for all age groups and literacy levels (Green Iglu, 2023). This trains the community to be self-reliant and reduces the need for technicians to be present on the floor. We can thus recommend a government incentive program to fund and train farmers undertaking indoor vertical farming operations.

IoT Devices

The power-saving capabilities of an IoT sensor are intentional. Within a sensor, data goes through 4 stages: acquisition, process and control, storage, and transmission (communication). IoT devices also have numerous power modes such as active, idle, off and sleep, allowing for more cost-efficient energy use and avoiding waste (Henkel, Jörg & Pagani, Santiago & Amrouch, Hussam & Bauer, Lars & Samie; Farzad, 2017).

Figure 6

Abstract examples of the operation of an IoT device concerning time, including the different stages of the process, their standard sequence, and some possible power consumption values. The sensor is updated with a period of 1 s.



Note. Retrieved from “Ultra-Low Power and Dependability for IoT Devices Special session paper,” by Henkel, Jörg & Pagani, Santiago & Amrouch, Hussam & Bauer, Lars & Samie, Farzad, 2017. Researchgate.

Automation

Additionally, the network requirements of a vertical-farming initiative warrant using a hosted LoRaWAN solution, such as the solution provided by The Things Network (The Things Network, 2023). TTN allows individuals and firms to use any device within the LoRaWAN compatible stack since they work with deploying firms down at the LoRaWAN protocol level. The deploying firm is not entirely reliant on its internal developers, but at the same time, they are not restricted to whatever product suite is offered by its product vendor. Greenhouse-specific functions, such as humidity detection, can be built into the network due to the open-source nature of LoRaWAN. Furthermore, any sensor within the stack can be utilized, allowing the deploying firm to pick their required IoT sensors after considering their given use case. Another advantage to using a hosted network is the flexibility provided regarding data analysis. On an open-source and hosted solution, deploying firms can use an application of their choice to conduct data analytics. Deploying firms may want to conduct prescriptive analysis alongside using the data as automation triggers. As well, plant selection is essential. During the initial implementation phase of this project, it is better to focus on one high-quality vegetable that can sustain its local community. Spinach is that vegetable. Adding higher quality food to the grocery supply can help improve that community’s quality of life.

Nunavut’s Optimal Solution for Combatting Food Insecurity

Hydroponics is at the core of vertical farming operations. We found that DWC hydroponics is the most suitable for Nunavut, which faces significant challenges in terms of climate and limited access to fresh produce. DWC systems are simple to operate and highly efficient in using water and nutrients, making them well-suited for remote regions with limited resources. They can also be easily scaled to fit the needs of local communities and provide a sustainable source of fresh produce year-round. Community engagement and education to complement some level of automation will be critical for ensuring this hydroponics project’s success and long-term sustainability. Beyond that, given that this project is vital, we recommend spinach as the super vegetable to help feed the Nunavut community. It is high in nutritional value and easy to grow.

Due to their simplicity, cost, power-saving capabilities, and data accuracy and automation benefits, IoT devices should be used in vertical farming in Nunavut. WSS-07 PAR, LSPH01 and LSE01 by Dragino monitor

five critical factors in agriculture. By ensuring ideal conditions for livestock health, such as photosynthetically active radiation in light, moisture, pH, electrical conductivity and soil temperature, these three IoT devices are the best to aid farming in Nunavut. With transportation and installation costs being minimized due to their size, the three Dragino products should be used for monitoring soil and PAR data to lower the reliance on technicians and give more consistent data to farmers.

Additionally, since we recommend using IoT devices, we also recommend a LoRaWAN technology solution to go along with it. We recommend deploying firms using a hosted LoRaWAN solution from a provider like The Things Network. We recommend that deploying firms refrain from completely DIY solutions and centralized product suites, as the former offers too much flexibility while the latter offers none.

These processes and decisions discussed, if implemented, can provide legitimate and efficient solutions to the farming and food insecurity problems of Nunavut.

References

Altiné. Here are Deep Water Culture Advantages and Disadvantages (And how to fix them). *Plants Heaven*. Retrieved March 14, 2023, from <https://plantsheaven.com/deep-water-culture-advantages-and-disadvantages/>

CHOOVIO IoT Solutions. (2023, February 13) Retrieved February 25, 2023, from <https://www.choovio.com/lorawan-in-smart-agriculture-and-farming/>

Epic Gardening. Hydroponic Systems. *Epic Gardening*. Retrieved April 20, 2023, from <https://www.epicgardening.com/hydroponic-systems/>

Fiddler, W. (October 14, 2021). Iqaluit residents collect river water, city fills up tanks after gasoline suspected in tap water. *Globe and Mail*. Retrieved from: <https://www.theglobeandmail.com/canada/article-iqaluit-residents-collect-river-water-city-fills-up-tanks-after/#Bottled%20water%20normally%20sells%20at,a%2024%2Dpack%20is%20%2427.99>

Fondriest Staff. (2022, August 8). What is photosynthetically active radiation? *Environmental Monitor*. Retrieved March 21, 2023, from [https://www.fondriest.com/news/Photosyntheticradiation.htm#Photosynthetically%20Active%20Radiation%20\(PAR\)%20is,the%20summer%20at%20mid%2Dday](https://www.fondriest.com/news/Photosyntheticradiation.htm#Photosynthetically%20Active%20Radiation%20(PAR)%20is,the%20summer%20at%20mid%2Dday)

Government of Manitoba. (n.d.). *Agriculture*. Government of Manitoba. Retrieved from: <https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/crop-management/co2-supplement.html#The%20level%20of%201000%20PPM,photosynthesis%20at%20the%20maximum%20rate>

Green Iglu. The Education Programming. *Green Iglu*. Retrieved April 25, 2023, from <https://www.greeniglu.com/education-programming>

Greta Chiu (2020, June 8). A haven for northern growth. *Greenhouse Canada*. Retrieved March 14, 2023, from <https://www.greenhousecanada.com/a-haven-for-northern-growth/>

Growcer. Step Into a Growcer Farm. *Growcer*. Retrieved April 20, 2023, from <https://www.thegrowcer.ca/virtual-farm-tour>

Haxhibeqiri, Jetmir, et al. "A Survey of Lorawan for IOT: From Technology to Application." *Sensors*, vol. 18, no. 11, 2018, p. 3995., <https://doi.org/10.3390/s18113995>.

Henkel, Jörg & Pagani, Santiago & Amrouch, Hussam & Bauer, Lars & Samie, Farzad. (2017, March). Ultra-Low Power and Dependability for IoT Devices (Special session paper). Retrieved March 14, 2023, from https://www.researchgate.net/publication/312214220_Ultra-Low_Power_and_Dependability_for_IoT_Devices_Special_session_paper

Hitomi, Katsundo. "Automation — Its Concept and a Short History." *Technovation*, vol. 14, no. 2, 1994, pp. 121–128., [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(94\)90101-5](https://doi.org/10.1016/0166-4972(94)90101-5).

Hydroponic Way. (Aug. 19, 2022). Successful Hydroponics in Any Climate. *Hydroponic Way*. Retrieved from: [https://hydroponicway.com/hydroponics-in-climates#Some%20good%20examples%20of%20hydroponic%20systems%20for%20polar%20climates%20include,and%20can%20tolerate%20freezing%20temperatures.Lorawan in smart agriculture and farming](https://hydroponicway.com/hydroponics-in-climates#Some%20good%20examples%20of%20hydroponic%20systems%20for%20polar%20climates%20include,and%20can%20tolerate%20freezing%20temperatures.Lorawan%20in%20smart%20agriculture%20and%20farming).

National Park Service, U.S. Department of Interior. (2021) Hydroponics: A Better Way to Grow Food. *National Park Service, U.S. Department of Interior*. Retrieved from: <https://www.nps.gov/articles/hydroponics.htm>

Oklahoma State University Cooperative Extension Service. (2017). *Hydroponics*. Retrieved April 26, 2023, from <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/hydroponics.html>

Pennsylvania State University. (n.d.). Growing Spinach, A Cool-Season Vegetable. *Pennsylvania State University*. Retrieved from: <https://extension.psu.edu/growing-spinach-a-cool-season-vegetable#One%20key%20to%20successfully%20growing%20of%2045%E2%81%B0%20F%20to%2068%E2%81%B0F>

SmartBee™ Controllers. (2022). *The best automated grow systems for home*. Retrieved from <https://smartbeecontrollers.com/>

Smartcultiva. (2018). Smart Agriculture IOT Sensors to Monitor Hydroponic / Aquaponics and Soil greenhouse indoor Farming. *Smart Cultive*. Retrieved from: <https://www.smartcultiva.com/>

The Things Network. (2023). *The Things Network*. Retrieved from <https://www.thethingsnetwork.org/>

University of Minnesota. (2023). Growing Spinach and Swiss chard in home gardens. *University of Minnesota*. Retrieved from: <https://extension.umn.edu/vegetables/growing-spinach-and-swiss-chard#Spinach%20will%20do%20best%20in,according%20to%20soil%20test%20recommendations>

University of Minnesota. (2023). Small-scale hydroponics. *University of Minnesota*. Retrieved from: <https://extension.umn.edu/how/small-scale-hydroponics#plant-selection-2645210>

Upstart University. (2023). How efficient is water use in hydroponics and aquaponics? *Upstart University*. Retrieved from: <http://help.upstartuniversity.net/en/articles/941911-how-efficient-is-water-use-in-hydroponics-aquaponics>

U.S. Department of Agriculture. (n.d.). Hydroponics. U.S. *Department of Agriculture*. Retrieved from: <https://www.nal.usda.gov/farms-and-agricultural-production-systems/hydroponics>

Verhoeven, P. (2021, May 25). Is This Even Real? A Food Crisis Within Canada. *Medium*. Retrieved March 14, 2023, from <https://medium.com/@peytonverhoeven/is-this-even-real-a-food-crisis-within-canada-265e6bad3b40>

Walshe, W. A. (1982). Law office automation gains momentum. *American Bar Association Journal*, 68, 292.

2.

TRADE FINANCE: THE GROWING USE OF BLOCKCHAIN



Note. Retrieved from <https://navi.com/blog/trade-finance/>

By: Laura Alexandrescu, Jordan Cohen, Emily Graham & Shandru Nareshan
September 30, 2023 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management
The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide

“Blockchain is not just a technology; it’s a movement, a global phenomenon that is changing the way we do business, and trade finance is at the forefront of this revolution.”

– Chris Ballinger, CEO of the Mobility Open Blockchain Initiative (MOBI)

About Blockchain Technology

Since the introduction of Bitcoin in 2008 and the popularization of token-based digital currencies, Distributed Ledger Technology (DLT) has gained widespread notoriety (Bitcoin.com.au, n.d.). The system, which uses a public ledger of transactions, is maintained by a network of “miners” who operate computer nodes on the system. These nodes update the ledger with new transactions as they are made, with the ledger designed as a series of blocks of transactions linked together through various forms of cryptography – often referred to as blockchain. Using blockchain, parties can maintain a ledger of information without requiring oversight from any central authority (Chapman, J., 2017). Despite the resiliency of cryptocurrencies, several factors hinder their suitability for financial market infrastructures. In response to these limitations, fintech firms worldwide have been working to develop alternative DLT technologies that offer further restricted access to trusted counterparties, enhancing the use of blockchain in the trade finance sector (Chapman, J., 2017).

Central Bank Digital Currencies (CBDCs) offer a promising solution to the challenges “trustless” crypto ecosystems pose. By providing finality, liquidity, and integrity to the process, CBDCs can form the foundation of a more efficient and secure digital payment system with strong data governance and privacy standards, potentially revolutionizing cross-border payments and strengthening monetary sovereignty (Bank of International Settlements, 2021).

What is Trade Finance All About?

Trade finance is an essential part of global commerce. It enables the smooth flow of goods and services across borders. Letters of credit, guarantees, and insurance are some of the many important financial instruments needed to complete a trade transaction (Trade Finance Global, 2023). Despite how important trade finance is to our economy, its many risks and challenges hinder its efficiency.

A notable challenge resides in the intricate nature of trade finance processes. Numerous stakeholders’ engagement, complex regulatory frameworks, and diverse document requirements accentuate this complexity. Consequently, this intricate web often results in delays, errors, disputes, and financial losses for both buyers and sellers. The inherent opacity of this convoluted process further erodes trust among transaction participants, exacerbating the underlying complexities (Trade Finance Global, 2023).

This complexity also manifests in elevated operational costs, particularly burdening small and medium-sized enterprises (SMEs) (Trade Finance Global, 2023). These entities often encounter significant fees imposed by financial institutions and intermediaries, which fully hinder their ability to participate in international trade activities. This cost barrier restricts SMEs’ growth prospects and impedes their access to vital trade finance resources.

Technologies such as blockchain are being explored to address many of the challenges faced in trade finance, such as transparency, delays, high costs, uncertainties, complex procedures, and more (Trade Finance Global, 2023). Technological solutions such as blockchain have garnered attention in response to these challenges.

Blockchain, renowned for its security, transparency, and decentralized structure, holds the potential to alleviate reliance on intermediaries within trade finance. Moreover, its implementation can foster streamlined information sharing through shared databases. The successes of Project Jasper, TradeLens, and We.Trade highlight the transformative capacity of blockchain in trade finance. Yet, as blockchain's promise becomes increasingly evident, a central question remains: What challenges might accompany its integration, and how can these potential obstacles be effectively managed?

Project Jasper

In March 2016, the inception of Project Jasper marked a collaborative effort involving Payments Canada, the Bank of Canada, and the R3 consortium. Domestic financial institutions also contributed to this initiative, primarily investigating the potential advantages of employing DLT for interbank payments. A pivotal mandate undertaken by the Bank of Canada was to ensure the adherence of systemically important systems, such as Payments Canada's Large Value Transfer System (LVTS), to risk management standards that bolster stability within the national financial landscape (Monetary Authority of Singapore, 2019). Throughout its evolution, Project Jasper encompassed three phases of experimentation and the development of a proof of concept centered on utilizing Wholesale Central Bank Digital Currencies (W-CBDCs) in conjunction with DLT. This progression yielded an enriched comprehension of how these systems could be harnessed to settle interbank payments.

During Phase 1, a prototype of Ethereum-based interbank transfers was formulated, emphasizing the latent potential and consequences of DLT and W-CBDCs in the context of interbank payments. This prototype operated on a Proof-of-Work (PoW) consensus protocol, enabling decentralized transaction validation. Addressing the limitations encountered in Phase 1, Phase 2 introduced critical enhancements such as bolstered settlement finality, escalated transaction throughput, augmented privacy measures, and optimized liquidity costs. To achieve this, a Corda-based interbank settlement system was crafted, complemented by integrating a Liquidity-Saving Mechanism (LSM). This novel mechanism facilitated the orderly queuing and netting of transactions, augmenting overall efficiency within the system (Monetary Authority of Singapore, n.d.).

Phase 3 extrapolated the PoW framework from Phase 2 to encompass the settlement of exchange-traded equities, delving into an integrated, end-to-end settlement process tailored for securities payments. This phase unveiled the capacity for immediate clearing and delivery-versus-payment settlements, underpinning the potential of effecting post-trade settlements via a DLT platform. Adopting instantaneous transaction settlement significantly curtailed counterparty risk while concurrently liberating valuable collateral (Monetary Authority of Singapore, n.d.).

Payments Canada, as the steward of the Canadian LVTS, is actively modernizing the core payment systems of Canada, a process buoyed by support from the Bank of Canada. Envisaged as an avenue to fortify the daily payment interactions of Canadian citizens, these modernized payment systems concurrently reinforce the bedrock of the Canadian financial ecosystem, ushering in heightened efficiency and security. It is noteworthy

to distinguish the independent trajectory of Project Jasper from the ongoing modernization endeavors. The integration of DLT into the modernization roadmap remains unexplored, with no current intentions to align the two initiatives.

Architecture

The Jasper LSM uses periodic multilateral payment netting to process non-urgent payments. When a bank has a non-urgent payment, it can submit it to the payment queue, which waits with other queued payments until the beginning of a matching cycle. The matching cycle, characterized by an algorithmic assessment, aggregates submitted payments, computes net obligations for each participating bank and evaluates their respective liquidity positions (Chapman, J., 2017). This mechanism enables streamlining non-urgent payment processing, enhancing efficiency across the payment settlement landscape.

Overcoming centralization challenges inherent to DLT systems was a key concern in implementing the payment queue. The Canadian CBDC team devised an innovative “inhale/exhale” routine to address this. This routine introduces a deliberate delay between payment submission and ledger inclusion (Chapman, J., 2017). During the “inhale” phase, participating banks receive notifications urging them to send Digital Depository Receipts (DDRs) to the Bank of Canada. These payments undergo validation and subsequent ledger integration. The “exhale” phase involves the matching algorithm’s execution, leading to a subset of payments being cleared on a net basis using available funds. The Bank of Canada then reciprocates by disbursing DDR payments to participating banks, adjusting for obligations following the matching algorithm’s completion (Chapman, J., 2017).

Phase 3 of the project capitalizes on Corda-based Distributed Ledger Technology (DLT) to orchestrate the Canadian network and facilitate Hashed Time-Locked Contracts (HTLC) transactions. This phase entails the deployment of Corda nodes, encompassing entities like the Bank of Canada, banks, notaries, escrow services, and other components within Azure Virtual Machines (VMs) (Monetary Authority of Singapore, n.d.). The architectural scheme accommodates the execution of Proof-of-Work (PoW) use cases, encompassing CAD Wholesale Central Bank Digital Currency (W-CBDC) issuance and cross-border transactions via HTLC. Within the Corda-based DLT network, each participant operates a node with business-specific functionality instantiated through Corda Distributed Applications (CorDapps). CorDapps offers the infrastructure for peer-to-peer private transactions, encompassing states, contracts, transactions, and flows designed to accommodate diverse use cases (Monetary Authority of Singapore, n.d.).

A notable facet of the architectural configuration is the tokenization of cash, particularly W-CBDC. This process, employing the Digital Depository Receipt (DDR) model, facilitates the acquisition of CAD W-CBDC tokens by participating banks from the Bank of Canada. The issuance of tokens is underpinned by pledging cash from existing accounts at the bank (off-DLT ledger), and the redemption of tokens is enabled at the Bank of Canada. This redemption involves the transfer of the underlying cash from the pool account to the participant’s account, solidifying the tangible integration of traditional banking practices within the novel DLT framework (Monetary Authority of Singapore, 2019).

Benefits of Project Jasper

The potential advantages stemming from integrating a Central Bank Digital Currency (CBDC) into the Canadian trade finance landscape could fundamentally reshape the dynamics of cross-border payments within the nation. In 2020, the cumulative worth of cross-border payments from low-middle-income countries reached \$450 billion CAD. By harnessing the digital competency of Project Jasper, underpinned by the steadfast backing of the Bank of Canada, the prospect arises for expeditious and secure cross-border money transfers. The predicted outcome is a mitigation of the intricacies and costs associated with cross-border payments, thereby simplifying international transactions for individuals and businesses. Furthermore, Project Jasper's innovation could potentially contribute to diminishing the dependency on intermediaries, such as banks and money transfer entities, in the cross-border payment continuum, thereby fostering a more transparent and streamlined process.

A pivotal facet of Project Jasper lies in its capacity to extend financial inclusion, thereby catalyzing easier access and utilization of financial services, even for individuals traditionally excluded from mainstream financial institutions. The Government's 2019 financial inclusion report statistics show that approximately 1 million individuals remain unbanked. Project Jasper's influence could potentially contribute to narrowing such discrepancies, consequently augmenting the economic well-being of both individuals and communities.

Moreover, implementing CBDCs holds the potential to fortify the financial system's stability by instituting a more resilient and dependable form of currency. The unique strength of CBDCs, derived from their issuance and endorsement by a central bank, translates into a more stabilized valuation and a decreased vulnerability to inflation, distinct from their physical cash counterparts. Notably, the advent of electronic change distribution, illustrated through a trial conducted by the Bank of Korea in 2017, accentuates the far-reaching benefits. This trial envisaged a coinless society, facilitating change deposits onto a prepaid card following transactions, ultimately resulting in substantial savings for the country. This resulted in the country saving almost €36.7 million. The upshot is a diminished propensity for financial instability and a curtailed necessity for central banks to resort to monetary policy instruments, such as interest rate manipulations, for economic management.

The unique role occupied by the central bank within the monetary framework plays a pivotal role in the discourse around CBDCs. Wholesale Central Bank Digital Currencies (W-CBDCs) are meticulously crafted for integration into the operations of regulated financial institutions. The essence of W-CBDCs lies in refining the prevailing two-tier system, harnessing the central bank's operational records for interbank settlements and wholesale transactions, encompassing digital assets and cross-border payments (Bank for International Settlements, 2021). Analogous to the operational principles of central bank reserves, W-CBDCs for settlement engender novel prospects for payment conditionality, consequently invigorating the delivery-versus-payment mechanism within the domain of Real Time Gross Settlement (RTGS) systems. This transformative potential

of W-CBDCs in payment infrastructure amplifies the seamless flow of financial transactions across regulated entities, fostering economic stability and nurturing growth prospects.

Limitations of Project Jasper

Project Jasper was a significant undertaking in understanding the potential impact of DLT on trade finance. The project provided valuable insights into how interbank payments can be completed on a distributed ledger and how different DLT platforms can be used for a wholesale payment system. It also explored how modern payment system features, such as queues, could be incorporated to increase efficiency by reducing collateral needs.

One of the key challenges in developing the project was transferring value while adhering to the PFMI requirements, which stipulate that an FMI should settle in central bank money whenever practical and available. The solution was to use digital depository receipts (DDRs) as a representation of Bank of Canada deposits, which were issued in the system by the Bank of Canada and backed one-for-one by cash pledged to the Bank by participants (Chapman, J., 2017).

Another challenge was settling payments efficiently with minimum DDRs or liquidity. The project explored real-time gross settlement (RTGS) systems, which process payments individually and immediately with finality but require significant liquidity demands. To address this, operators have implemented LSMs that periodically match offsetting payments submitted to a central payments queue and settle only the net obligations. However, offsetting algorithms can cause delays in settlement, which may not be suitable for some types of payment. The project explored the possibility of giving banks the choice of entering payments for immediate settlement or into a queue for netting and deferred settlement, making it the first public instance of implementing an LSM algorithm on a distributed ledger platform (Chapman, J., 2017). Ultimately, the project improved awareness of potential risks associated with DLT-based systems and how they can be mitigated. Although Project Jasper encountered challenges, its successful PoW can pave the way for future projects that use similar frameworks, such as blockchain technology in trade finance.

Based on the evidence presented, it is evident that Project Jasper represents a pivotal step toward transforming interbank payment settlements and cross-border transactions. The reduction in settlement times, increased transparency, and reduced dependency on intermediaries signify a promising evolution in trade finance practices. However, it's essential to acknowledge that while Project Jasper has demonstrated considerable potential, challenges such as regulatory considerations and integration complexities remain important factors to address.

In light of the analysis, several strategic recommendations can be put forth. Firstly, stakeholders should continue to collaborate and share insights to fine-tune the implementation of Project Jasper. Secondly, efforts to ensure compatibility with existing financial infrastructure and regulatory frameworks should be pursued diligently. Lastly, exploring possibilities for cross-industry partnerships and international cooperation could facilitate the adoption of similar initiatives globally. Project Jasper offers a compelling glimpse into the future

of trade finance. By recognizing the accomplishments achieved thus far and remaining vigilant in addressing challenges, financial institutions and policymakers can work collectively to harness the full potential of blockchain technology and reshape the landscape of global commerce.

TradeLens

TradeLens represented a transformative global trade digitization platform designed to streamline and enhance international trade processes. Its primary objective was to address the shipping industry's inefficiencies, including outdated paper-based procedures, transaction opacity, and inadequate stakeholder trust. By introducing digital practices into supply chain operations, the initiative aimed to harness the potential of blockchain technology in minimizing paperwork, fostering collaborative data sharing and elevating cargo tracking and tracing capabilities. TradeLens significantly improved the exchange of information and cooperation across supply chains, promoting innovation and fostering a more seamless global trade environment.

A joint venture between IBM and GTD Solutions Inc., a subsidiary of Maersk, the world's largest shipping company, TradeLens was launched in 2018. Despite its initial achievements, the platform encountered challenges due to its complexity in navigating the diverse facets of the industry. Nonetheless, critics of TradeLens attribute its setbacks not to blockchain technology itself but to the struggles in implementing and achieving widespread adoption. The potential of TradeLens' technology remains promising for the future, and its ability to revolutionize the global trade landscape is still viable. However, this hinges on the collaboration required to surmount the barriers to effective blockchain technology implementation.

Challenges within the Supply Chain Industry

Inefficient and error-prone manual processes have resulted in significant resource wastage. The container industry revolutionized transportation around half a century ago, yet the methods and documentation of transporting goods have seen minimal evolution. A prime example of this inefficiency is a single shipment of avocados from Kenya to the Netherlands. Completing this transaction required the involvement of over 30 individuals and organizations, generating around 200 physical documents. Although these traditional practices were maintained to prevent potential technological fraud, sources indicate that fraud costs the shipping industry over \$600 billion annually, with documentation accounting for nearly one-fifth of the overall cost of physical transportation.

Another evident challenge lies in exchanging information within the shipment process, spanning multiple touchpoints. Observation of a shipment's journey and its interactions at various stages, including goods transfer and documentation, revealed inconsistencies in information processing. The global supply chain encompasses three core activities: export, shipping, and import. These actions, while building the physical infrastructure of the supply chain and generating related documents, result in intricate information exchange networks (see Exhibit 1). Such disparities in information exchange often led to unnecessary and unforeseen delays due to misdirection of shipments. This environment lacks transparency and predictability, often stemming from processes reliant on personal connections, emails, and phone calls. Furthermore, IBM and

Maersk's assessments highlighted that certain shipments spend more time at ports than in transit. This obstructs the efficiency of global goods flow within supply chains, with only 64% of industry shipments being delivered on time.

Development of TradeLens

By 2017, the collaborative efforts of Maersk and IBM culminated in the announcement of their intention to establish a comprehensive global trade digitization platform. This platform aimed to provide freight forwarders, ports, shippers, and customs authorities with a digital avenue for exchanging essential documents, enhancing transparency and visibility throughout the trade process. The eventual blockchain-based platform was a product of the development of the Shipping Information Pipeline (SIP) and the Paperless Trade (PT) initiatives.

The Shipping Information Pipeline was designed to offer end-to-end visibility to all stakeholders, enabling secure real-time information exchange. It also addressed the existing deficiency in information exchange infrastructure by fostering connectivity through shared information. Companies would continually update relevant data on the pipeline throughout the journey of goods. Notably, this approach provided participating companies with a pre-existing dataset related to their shipments, obviating the need to construct individual systems for data collection. Notably, only the involved actors within the shipment process had access to the specific shipping events, ensuring the protection of competitive information (Chapman, J., 2017).

In tandem with the SIP initiative, IBM evaluated the feasibility of blockchain technology within the shipping industry. Collaborating with Maersk, the companies embarked on a journey to develop a prototype for trade finance, known as the PT initiative. After several rounds of iterations, the integration of smart contracts emerged as a significant breakthrough. These smart contracts, residing as lines of code on the blockchain, execute autonomously upon fulfilling predetermined conditions. This incorporation of smart contracts effectively demonstrated blockchain technology's tangible and impactful potential, leading to its endorsement by Maersk's CFO, Jacob Stausholm.

The final stage was the joint innovation initiative, which created the global trade digitization platform. This encompassed both the SIP and PT initiatives. While SIP focused on tracking and creating visibility for every event throughout the shipping process, PT concentrated on encrypting digital copies of crucial documents within global trade. The synergy between these two concepts was explored within the joint initiative. A pivotal milestone was reached with the successful pilot of the first trade lane, involving multiple companies as stakeholders for a shipment journey between Europe and the United States. The shipment embarked in January and reached its destination in February. This pilot proved successful, leading to the inception of a blockchain technology-based solution by IBM and Maersk. In 2017, Maersk's CEO announced the network's imminent expansion, opening the doors for all supply chain participants to utilize this transformative technology.

Architecture

Officially, in 2018, the initiative was announced and was commercially branded as TradeLens. IBM took on the role of hosting, operating, and supporting the platform. TradeLens's primary objective is to establish connections across the entire supply chain ecosystem using the capabilities of blockchain technology. It facilitates permissioned sharing of documents and information through application program interfaces, regulated by access controls to ensure the integrity of transactions through encryption and verification. Additionally, TradeLens embraces smart contracts, adhering to predefined logical code and governance, which can be directly embedded within the shared ledger.

TradeLens consists of two foundational components. The first is the SIP platform, designed to give users comprehensive tracking and real-time updates on all pertinent event information across the supply chain. The second component is the PT blockchain network, which serves as the connective tissue among supply chain entities, housing and preserving essential documents. The architectural framework of TradeLens encompasses two distinct platform components: platform services and platform Application Programming Interfaces (APIs). These components operate within distributable blockchain nodes, leveraging Hyperledger Fabric to implement smart contracts and consensus platform elements to store documentation.

In more detail, the individual nodes of the distributed blockchain will be hosted by the varying actors and TradeLens. This process permits separation between competitors and participants. Each particular node will include a blockchain platform and a document storage component. An organization for each node will establish a communication channel, permitting all sensitive information to be distributed through the channels authorized by the actors. Documents are all stored in a single node, which can be accessed based on the organization's permissions. TradeLens ensures interoperability by promoting industry UN/CEFACT standard, which includes access control and data model. This permits third-party platforms to expand new applications with APIs.

Benefits of TradeLens

TradeLens has the potential to completely transform the landscape of global trade and its operational procedures. As the World Economic Forum highlighted, adopting TradeLens could have a revolutionary impact on the trade ecosystem. By mitigating the prevailing trade barriers through TradeLens, the potential to lower international trade costs by as much as 20% exists. This cost reduction could simultaneously foster a significant 15% surge in trade volume. This transformative shift holds the power to reverberate through the global GDP, potentially contributing to a remarkable upswing of 5%. Additionally, this impact extends to crucial support for developing nations, with the possibility of an uplift of 15%.

A significant part of TradeLens is the digitization of documents, replacing the current paper-based and error-prone processes that the shipment industry continues to practice. Trade documents are now associated with specific containers and consignments, distributed on shared storage to eliminate unnecessary paper and endless information inspection.

TradeLens utilizes Hyperledger Fabric, ensuring all documentation is immutable and traceable. Furthermore, TradeLens's adoption of Hyperledger Fabric aligns with the current trend of blockchain-based

standards, enhancing interoperability with other blockchain technologies. Any amendments to documentation are instantly uploaded to the platform, eliminating unnecessary copies and inconsistencies between versions.

The introduction of blockchain brings connectivity to the supply chain ecosystem. The TradeLens blockchain boasts tamper-proof recording and non-repudiation for all data. This means that all data is securely recorded within the ledger of the Trust Anchors, a network based on cryptographic identities. Maintaining data privacy within the supply chain is paramount, and TradeLens ensures that data can only be accessed by registered entities with explicit permission bolstered by strong access controls. Moreover, TradeLens offers strong verifiability. All submissions on the blockchain can be verified against a hash of the original documentation submitted. This multi-layered approach to security, privacy, and traceability significantly fosters trust within the shipping industry.

Limitation of TradeLens

While TradeLens blockchain technology offers value to a wide range of industry participants, its key limitation lies in achieving widespread adoption. The global trade industry's vast size and complexity and the many actors involved present a challenge: TradeLens may not deliver significant value without engaging all relevant parties. The platform's effectiveness hinges on its ability to onboard diverse industry stakeholders. Some hesitated due to affiliations with Maersk, even though the platform is registered as a separate entity. Trust issues surrounding the platform's culture, compounded by network effects, contributed to companies' reluctance to embrace disruptive technology.

Experts suggest that the complexity of the TradeLens platform itself could be a barrier to adoption. This complexity pertains to both the blockchain application and the internal decision-making process required for adoption. The technological intricacy necessitates companies to invest in higher computing power, incurring potential additional expenses. IBM and Maersk's stature as major multinational companies in their respective industries adds another layer of complexity. Transferring technical responsibilities to a neutral entity like the World Trade Organization is also challenging, potentially leading to further implementation delays due to limitations.

The platform operates in a diverse regulatory environment where different countries have varying governance restrictions. Adapting to these discrepancies can be time-consuming and costly. For instance, regulations like the European Union's (EU) 1960/11 stipulate the mandatory use of physical documents, blocking the adoption of digitized alternatives. Political considerations come into play in certain countries, influencing decisions to avoid TradeLens. Establishing a broad acceptance base could pressure national authorities to revise regulations, creating a waiting scenario among industry actors due to network effects.

TradeLens' primary limitation centers around its struggle to achieve widespread adoption. Despite its potential to digitize the supply chain, challenges stemming from factors such as Maersk's involvement, intricate innovation, and governance hurdles contributed to the project's discontinuation. Nevertheless, the obstacles

TradeLens faces can be valuable lessons for future projects with a similar blockchain technology framework in trade finance.

We.Trade

We.Trade is a Europe-based blockchain platform introduced to address cross-border trade financing challenges SMEs face. Launched in 2018, the platform emerged from collaborating with several prominent European banks, including HSBC, KBC, and UniCredit. These institutions combined their expertise in trade finance and blockchain technology to develop a solution tailored to the needs of European SMEs. The consortium's formation was prompted by the growing demand for blockchain-driven trade finance solutions and the recognition that blockchain could effectively tackle prevailing trade finance issues, including risk, errors, disputes, high costs, and lengthy processing times. The platform's primary objective was to offer SMEs a secure and transparent avenue to access trade finance efficiently and affordably (We.Trade Case Study, n.d.).

We.Trade has since established itself as a leading blockchain-based trade finance solution in Europe. It successfully conducted pilot programs in European countries such as the Netherlands, Belgium, and Denmark. These pilots encompassed a range of services, including trade financing, risk management, invoice financing, and supply chain finance. The platform's innovative approach to trade financing earned it accolades, including the Best Trade Finance Provider award at the 2020 Global Finance Awards (We.Trade Case Study, n.d.). By leveraging blockchain technology, We.Trade transformed the landscape of SMEs' international trade transactions, rendering them simpler, quicker, and more secure.

The broader impact of We.Trade is evident in how it addresses trade finance challenges through blockchain technology. The platform showcases the potential to decrease costs, risks, and errors linked to cross-border transactions, empowering SMEs to expand their market reach and venture into new territories. Regulatory bodies, academics, and business leaders have taken a keen interest in We.Trade, fostering innovation and collaboration within the trade finance sector. As a significant advancement in international trade finance, We.Trade has the potential to reshape how SMEs access trade financing and navigate the complexities of global trade.

We.Trade Technology

Amongst the variety of blockchain platforms, We.Trade used a permissioned blockchain. This choice ensures that only authorized parties can access the blockchain, a strategic move to enhance security and align with data protection regulations. To this end, We.Trade leveraged the IBM blockchain, which facilitated the creation of a connected trade financing platform while maintaining stringent security measures (We.Trade Case Study, n.d.).

The foundation of the platform was established on the Hyperledger Fabric blockchain, a renowned open-source enterprise-oriented blockchain framework developed by the Linux Foundation's Hyperledger project. This choice catered to the core requirements of European banks involved in We.Trade's development,

including security, privacy, and scalability. Moreover, the Hyperledger Fabric platform accommodated the integration of smart contracts, a pivotal innovation streamlining transactions and minimizing the likelihood of errors and disputes among involved parties (We.Trade Case Study, n.d.).

A suite of pivotal features is inherent in We.Trade's technology. Notably, the digital representation of documents stands out. Trade-related documents, including invoices and purchase orders, find their place on the blockchain, ensuring transparency and tamper-proofing. The digitization of trade finance documents carries many benefits for the trade finance domain (We.Trade Case Study, n.d.).

Another noteworthy facet of utilizing IBM blockchain technology is the integration of APIs. These APIs bridge the platform and key stakeholders, such as banks and other financial institutions. The real-time data exchange these APIs facilitate is critical in cross-border trade financing (We.Trade Case Study, n.d.). We.Trade harnessed the capabilities of the permissioned IBM blockchain to forge a platform marked by security, efficiency, and transparency in cross-border trade finance. This specific flavor of blockchain technology empowered We.Trade to furnish SMEs with solutions that effectively curbed costs and mitigated risks associated with international trade activities.

Benefits of We.Trade

At its core, We.Trade pursued a primary objective: simplifying and diminishing the risks inherent in cross-border trade finance. One of the most pressing issues in this arena was the loss of trust between buyers and sellers, often culminating in payment delays and disputes. This difficulty was adeptly tackled by We.Trade through integrating two key solutions: the implementation of smart contracts and the removal of intermediaries. Smart contracts, characterized by their self-executing nature with agreement terms encoded directly, ushered in a more secure and transparent transactional paradigm within cross-border trade finance. These contracts are recorded immutably on the blockchain, rendering any alterations impossible. This heightened transparency not only combats fraudulent activities but ensures compliance with regulations. The displacement of intermediaries through smart contracts further alleviates the propensity for conflicts and payment delays. The collective outcome is enhanced security, transparency, precision, and transaction processing speed (IBM MediaCenter, 2019).

As explained in the discourse on We.Trade's technological foundation, the IBM blockchain technology, facilitates the adoption of digital documents (IBM MediaCenter, 2019). Transitioning from physical documents to digital formats yields many benefits, including cost reduction, the promotion of sustainable business practices, ease of document accessibility, and a decrease in human errors. The migration to digital documents streamlines the entire trade finance process, empowering businesses to engage in transactions while expediting completion times.

In addition, real-time transactions present a notable advantage. Real-time transactions eradicate the protracted periods often associated with clearance and settlement, elevating efficiency and augmenting security via advanced encryption and authentication protocols. Enhanced encryption concurrently diminishes the risk

of fraud. Real-time transactions also offer a strategic advantage in cash flow management, simplifying financial decision-making for businesses (IBM MediaCenter, 2019).

We.Trade extends a multitude of benefits to the trade finance landscape. The diverse technological features synergistically foster security, efficiency, transparency, precision, accelerated processing times, and sustainability. Taken together, these attributes wield the potential to wholly reshape trade finance, ushering in novel opportunities for SMEs to thrive in the industry and propelling the progression of the trade finance domain.

UBS' Participation

Given the existence of competing trade finance solutions within the market, We.Trade faced challenges in securing traction and widespread adoption. The competitive landscape rendered it arduous for We.Trade to set itself apart and draw new banks into its fold. However, the entrance of UBS, a renowned and influential entity within the banking sphere, into the platform's ranks in October 2019 stood as a meaningful testament to its credibility and value. UBS' decision to align with We.Trade carried profound significance; it resonated as a vote of confidence in the platform's potential. This strategic alignment with UBS resonated well beyond mere partnership—as a resounding endorsement of We.Trade's credibility and efficacy. This noteworthy development amplified We.Trade's visibility, attracting a surge of interest from other financial institutions. The participation of Erste Group from Austria and Spain's CaixaBank, who commenced conducting live transactions through We.Trade, shortly thereafter, reinforced this momentum.

UBS' integration into the We.Trade ecosystem bore remarkable implications, elevating We.Trade's standing and instilling it with a unique distinction compared to its market rivals. The entry of UBS highlighted We.Trade's importance as a dependable and indispensable solution in trade finance, augmenting its appeal to potential participant banks. By actively participating in the We.Trade platform, UBS furnished a tangible example of how a banking giant can wield considerable influence in swaying corporate decisions. The reinforcement of We.Trade's reputation through UBS' support precipitated a ripple effect, amplifying the platform's allure and resonating as an exemplar of industry collaboration and validation (Allison, I., 2021).

We.Trade Cash Burn

We.Trade faced significant financial challenges that eventually led to its closure. Following the pandemic, the company encountered financial difficulties, which forced the firm to cut its workforce in half. Despite its attempts to raise capital through a funding round in 2021, which led to the firm securing €5.5mn from six member banks and a credit bureau provider, the investment was not enough to sustain the company's operations, and it was forced to shut down in May 2022 (Wragg, E., 2022).

We.Trade's downfall had a significant impact and shed light on the blockchain platform's difficulties. It highlighted the challenges SME fintech companies face when competing with larger, more established players in the market. Although We.Trade provided a unique and innovative solution for trade finance, it was unable

to obtain adequate funding to maintain its operations. In addition, the demise of We.Trade demonstrated the importance of securing sufficient funding for start-ups and early-stage companies. Without that capital, even the most promising and innovative solutions may struggle to survive in such a highly competitive market (Wragg, E., 2022).

We.Trade's downfall also meant implications for its member banks and their customers. With We.Trade no longer operational, member banks were forced to engage directly with their customers to manage any existing trade activities. This likely created additional administrative and operational burdens for these banks and may have impacted their ability to provide seamless and efficient trade financing to their customers.

The Limitations of We.Trade

We.Trade was an innovative trade finance platform that streamlined international trade using blockchain technology. However, the platform faced some downsides that minimized its reach, effectiveness, and competition in the market.

One of the most significant limitations of We.Trade was its reduced reach since it was only available to member banks. Therefore, the platform already had a much narrower scope than other trade finance platforms. On top of that, We.Trade faced challenges with those member banks adopting the idea and technology as it was labeled “complex.” It was not open due to stiff competition from other established trade finance solutions. Furthermore, the platform's dependence on its member banks for funding and operations made it vulnerable to changes in the banking industry and the financial health of its member banks, which ultimately was the cause of We.Trade's demise (IBM MediaCenter, 2019).

Understanding the limitations of We.Trade is crucial for developing effective and competitive trade finance solutions that can meet the needs of businesses, reduce transaction costs, and promote international trade. By addressing the challenges faced by We.Trade, new industries can work towards developing more accessible, affordable, and user-friendly trade finance solutions that can drive economic growth and prosperity.

Challenges With Blockchain

Securing Blockchain

Trade finance is a complex process involving many aspects, including banks, exporters and importers. The traditional way of conducting trade financing transactions is inefficient, costly and risky. Though blockchain can revolutionize trade finance, the cases above outline some current risks associated with blockchain. For blockchain to reach its full potential, it must overcome interoperability, regulations, scalability, and standardization.

Interoperability

Interoperability is a potential issue found with blockchain technology in trade finance. It refers to the method by which different blockchain networks communicate. This is a focal part of trade finance since

it enables the various stakeholders within the supply chain, such as banks, sellers, and buyers, to share and exchange secure and transparent information properly. Different blockchain platforms have unique languages, mechanisms and data structures, making communicating with one another challenging. In addition, most financial institutions use various systems predating blockchain technology. These existing systems are not designed to interact with blockchain-based systems, making the integration with existing systems very challenging. There are fundamental differences between the existing systems used by banks and blockchain systems. Traditional systems often rely on centralized databases managed and accessed by a single entity. Legacy systems have been developed for years, each designed to meet specific requirements. Blockchain systems use decentralized ledgers that allow for maintenance by a network of participants. Integrating the two systems would require new tools to translate data between the blockchain and legacy systems. If each party utilizes different blockchain platforms in trade finance, it will be increasingly difficult to interact, resulting in inefficient and slower processes.

Regulations

The regulatory environment is still evolving in trade finance. The lack of clear blockchain technology regulations creates barriers for banks and other important parties. Since blockchain disrupts the current traditional frameworks, there are challenges in regulating the new technology. Blockchain technology can operate across borders, which creates an ambiguous legal status. In addition, the novelty of the technology leads to inconsistencies in how it is regulated. An example of this can be perceived within the TradeLens platform, where the EU has a regulation 1960/11, which permits the use of physical documents, which directly opposes the practices of the platform and its paperless trade initiatives. Continually, the Anti-Money Laundering (AML) and Know-Your-Customers (KYC) Regulation in place requires financial institutions to verify who their customers are and monitor their transactions for potential dangers. In contrast, blockchain technology is designed to be anonymous, going against these regulations.

Scalability

Traditional blockchain can struggle with maintaining the complexity and high volume of trade transactions. The network begins to slow down with more participants and transactions on the blockchain. This inefficiency can weaken the usefulness of blockchain in trade finance. Since blockchain also relies on multiple nodes approving a transaction, with more nodes, the network becomes more vulnerable to bottlenecks. Storage can also begin to become an issue. As more documents are added, it can become difficult to access these documents.

Standardization

The absence of standardized formats makes it difficult for different parties to exchange data with one another and can frequently lead to the need for increased costs. Standardization of blockchain is a crucial aspect of implementing blockchain technology in trade finance. Standardization can not only increase trust in

blockchain-based transactions but also reduce costs and promote interoperability. Achieving standardization is a complex challenge due to the requirement of cooperation from various stakeholders such as banks, technology providers, and government.

Blockchain Adoption

Despite blockchain's many benefits to traditional trade finance, widespread adoption is lacking. The challenges outlined above cause hesitation from many organizations to invest in the technology. This problem must be solved for blockchain to have a significant role in the future of trade finance. A combination of strategies is needed to increase blockchain adoption, including education, collaborative partnership, user experience, and scalability.

Education is crucial for increasing awareness and understanding of the benefits of blockchain technology. Disruptive technologies often have decreased adoption due to a lack of understanding. People are hesitant about new ways and have a fear of change. Many businesses and individuals still lack knowledge about blockchain and its potential applications. Providing education and training can help the adoption of blockchain and showcase how it can be used to solve problems and create value. Providing more education can also help reduce the stigma associated with new technology.

Blockchain in trade finance also lacks popularity and mainstream acceptance since not many influential banks promote it. Industry giants' backing can encourage other companies to follow and adopt the innovation when introducing a new platform or technology, as observed with We.Trade. Without the influence of other major league players in trade finance, a lack of understanding and awareness among businesses and individuals and concerns around security, privacy, and regulatory compliance can easily arise. Additionally, the technical complexity of blockchain solutions and the difficulty of integrating them with existing systems can also be a barrier to adoption.

The Future of Blockchain in Trade Finance

Breaking Down Barriers

To fully realize the potential of blockchain in trade finance, it is crucial to overcome the associated challenges. Blockchain can make trade finance more efficient, less prone to human errors, less costly, and more sustainable while decreasing the length of transaction time and improving security. There are a variety of solutions that can be developed to begin bringing blockchain to global commerce. Platforms such as Hyperledger, APIs, incentives, regulatory sandboxes, and sharding are some improvements that could be implemented to create a better blockchain-based trade finance environment.

Solution to Interoperability

One potential solution to interoperability with existing systems is the use of APIs. If financial institutions worked on building APIs and other integration tools, it would allow for easy blockchain integration with

traditional systems. APIs provide a way for different systems to communicate. Integrating blockchain technology with existing systems is essential for creating global use of blockchain in trade finance. Though it would be a complex and time-consuming process, the potential benefits of blockchain in trade finance can completely revolutionize the industry (IBM MediaCenter, 2019).

As seen in the TradeLens case, using Hyperledger Fabric can solve the interoperability challenges in blockchain. This permissioned framework provides the modular architecture that permits decentralized application development. To begin, smart contracts utilize chain-code, which defines the logistics and rules of a transaction. Smart contracts can be derived from varying programming languages, allowing interaction from many blockchain networks thereby allowing communication amongst parties more efficiently. As mentioned, the modular design provides a level of flexibility and customization. This is because the modules can be modified based on the needs of different systems within parts of the network, all without creating a new network. Conclusively, Hyperledger Fabric is built on open standards and protocols, which facilitates communication between different systems much easier and, when combined, helps address the challenges of transparency, trust, and security, which are significant in trade finance (IBM MediaCenter, 2019).

Solution to Regulations

Regulatory sandboxes are one solution to the challenge of regulations. As touched on in Project Jasper, a sandbox environment is essential to allow businesses to test out blockchain technology without the fear of regulatory repercussions. With regulatory sandboxes, companies can work closely with and under regulatory authorities to meet all legal measures. This allows organizations to ensure the technology is compliant with relevant laws. Regulatory sandboxes can also help with the current struggle for trust from organizations and businesses, as seen in both cases, We.Trade and TradeLens. When regulatory authorities monitor the testing stages, this ensures compliance with AML and KYC regulations (IBM MediaCenter, 2019).

Solution to Scalability

Sharding is a potential solution to the scalability challenge with blockchain in trade finance. This is breaking up the ledger into smaller pieces or “shards.” Sharding creates a more manageable platform. Each shard is required only to validate relevant transactions to that specific channel. Sharding can be as easy as allocating nodes by random or more complex and ensuring shards are distributed evenly across networks. Sharding is a promising solution to the scalability challenge with blockchain in trade finance (IBM MediaCenter, 2019).

Solution to Standardization

Standardization is another challenge with blockchain in trade finance. A few changes need to be made to achieve standardization of blockchain technology. Firstly, regulatory authorities would need to come together and create a supportive legal framework for blockchain technology to begin promoting standardization. The many benefits outlined and the solutions that can combat challenges in finance are just some facts that could

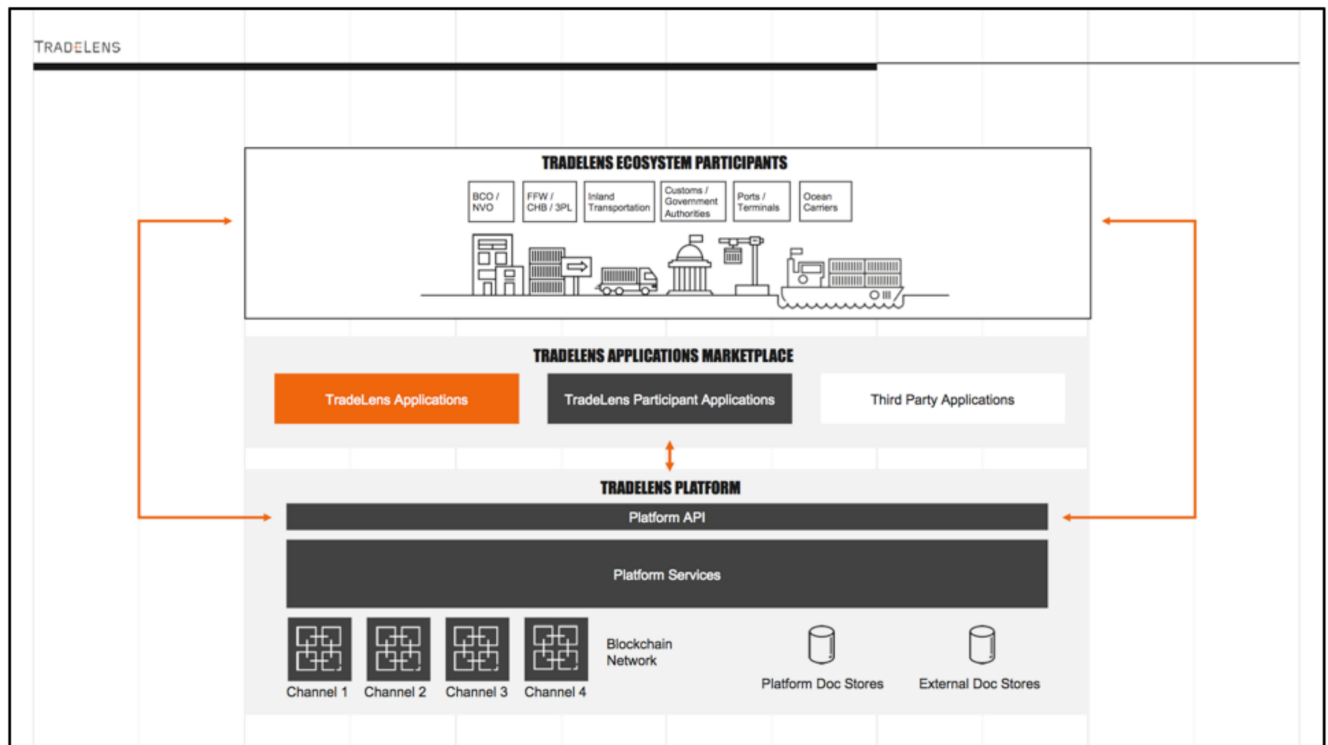
help organizations become less hesitant about investing in blockchain technology. These incentives, such as lower costs, access to new funding, better security and efficiency, should encourage more organizations to implement blockchain (IBM MediaCenter, 2019). Other incentives such as tokens or CBDC given to anyone that makes a transaction using blockchain have also been discussed to be used to begin creating blockchain-based global commerce.

Unlocking the Full Potential of Blockchain in Trade Finance

In a world where technology is advancing at an unprecedented rate, blockchain has emerged as a game-changing tool that has the potential to revolutionize the trade finance ecosystem. Its unique features, including transparency, security, and decentralization, make it a powerful instrument that can improve the efficiency and stability of the financial system. However, the challenges that must be addressed before blockchain can be applied to its full potential are significant. As policymakers and regulators consider the adoption of CBDCs, it is crucial that they carefully weigh the potential benefits and challenges to ensure that the implementation is both safe and beneficial for competition and innovation in the financial sector. To the same extent, there is a need for a shift in how we perceive blockchain technology, encouraging a change in corporate culture and fostering a resounding trust in its capabilities. The stakes are high, but with proper planning and execution, blockchain has the potential to usher in a new era of trade finance, creating a safer and more efficient financial system that will benefit individuals and businesses alike. The future of finance is blockchain, and it is up to us to seize the opportunity and embrace its potential.

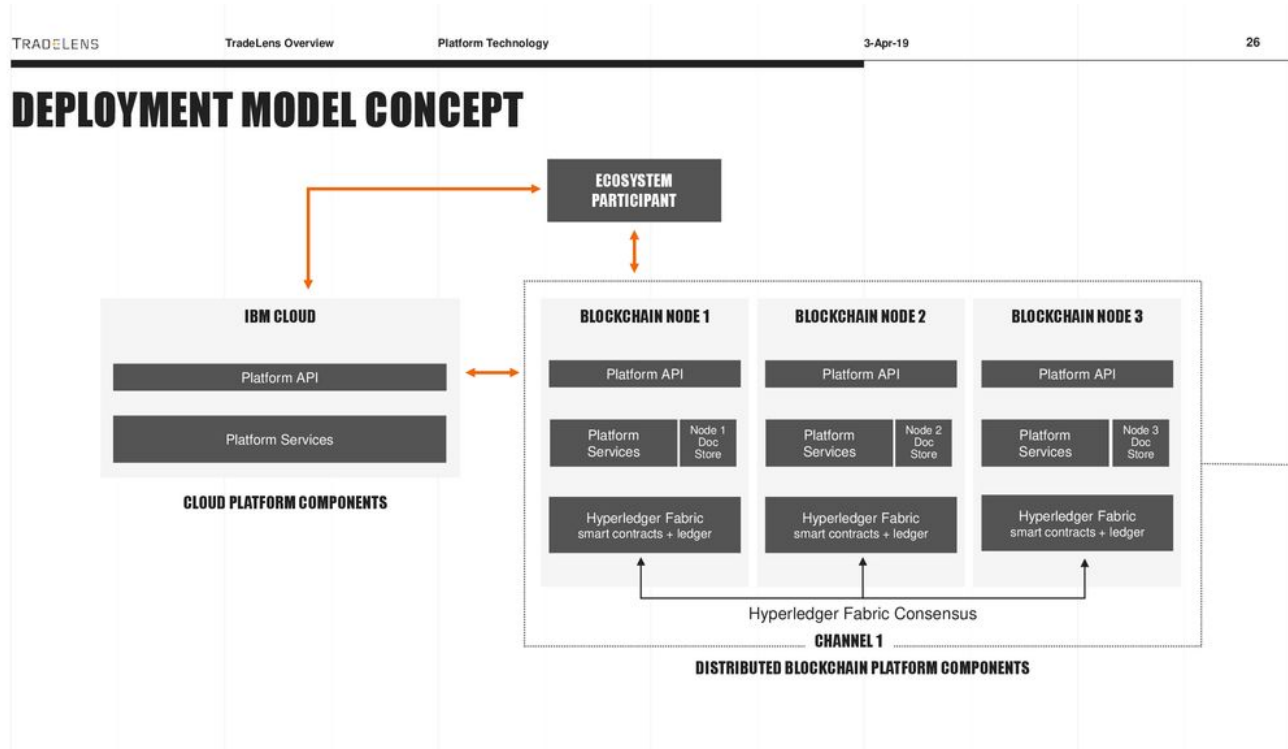
Appendix

Exhibit 1: Basic Architecture of the TradeLens Platform



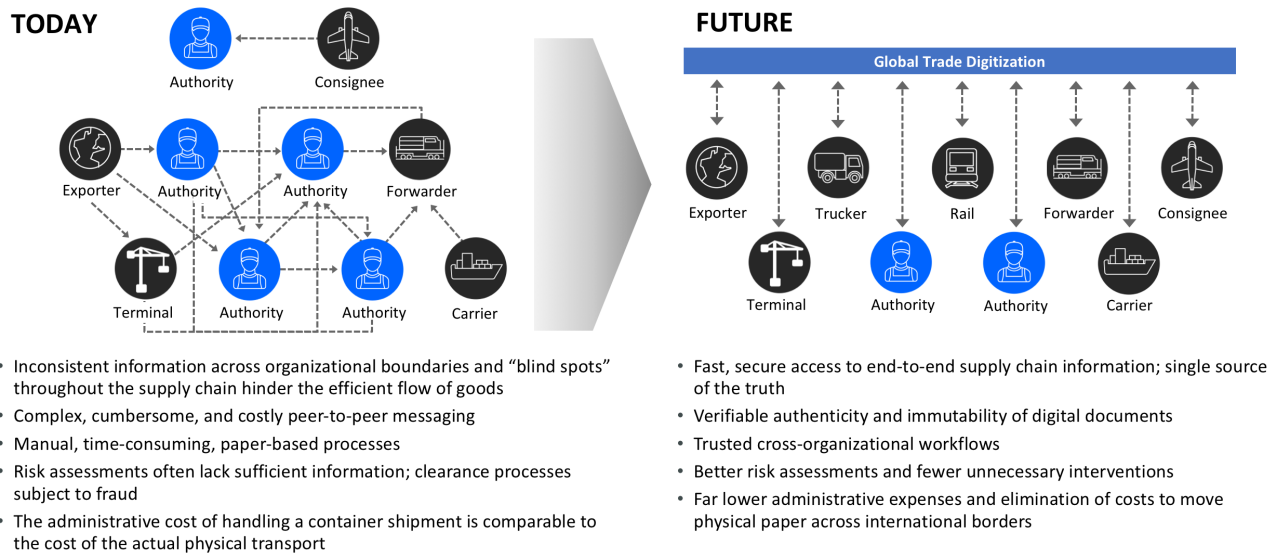
Note. Retrieved from Jensen, T., Hedman, J., & Henningsson, S. (2019). How TradeLens delivers business value with blockchain technology. *MIS Quarterly Executive*, 18(4).

Exhibit 2: A more detailed look into blockchain components with their distributed nodes on the TradeLens platform



Note. Retrieved from Jensen, T., Hedman, J., & Henningsson, S. (2019). How TradeLens delivers business value with blockchain technology. MIS Quarterly Executive, 18(4).

Exhibit 3: A demonstration of the complex organizational workflow and the knotwork created, and the future organizational workflow with future



Note. Retrieved from Bujak, A. (2018). The development of telematics in the context of the concepts of “Industry 4.0” and “Logistics 4.0”. In Management Perspective for Transport Telematics: 18th International Conference on Transport System Telematics, TST 2018, Krakow, Poland, March 20-23, 2018, Selected Papers 18 (pp. 509-524). Springer International Publishing.

References

- Allison, I. (2021). Banking giant UBS goes live on We.Trade blockchain for trade finance. *CoinDesk*. Retrieved from <https://www.coindesk.com/markets/2019/10/09/banking-giant-ubs-goes-live-on-wetrade-blockchain-for-trade-finance/>
- Bank for International Settlements. (2021). *Innovation and technology in payments: An overview*. Retrieved from <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.htm>
- Bitcoin.com.au. (n.d.). *The Bitcoin whitepaper*. Retrieved from <https://bitcoin.com.au/education/the-bitcoin-whitepaper/>
- Bujak, A. (2018). The development of telematics in the context of the concepts of “Industry 4.0” and “Logistics 4.0”. In *Management perspective for transport telematics: 18th International Conference on Transport System Telematics, TST 2018, Krakow, Poland, March 20-23, 2018, Selected Papers 18* (pp. 509-524). Springer International Publishing.
- Chapman, J. (2017). Fintech innovation: Blockchain in financial services. *Bank of Canada Financial System Review*, June 2017. Retrieved from <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/05/fsr-june-2017-chapman.pdf>
- Cleo. (n.d.). What is API integration? *Cleo*. Retrieved from <https://www.cleo.com/blog/what-is-api-integration>
- Government of Canada. (2019). What is a regulatory sandbox? Retrieved from <https://www.canada.ca/en/government/system/laws/developing-improving-federal-regulations/modernizing-regulations/what-is-a-regulatory-sandbox.html>
- Golden, M. (n.d.). We.Trade – *Wiki*. *Golden*. Retrieved from <https://golden.com/wiki/We.Trade-DB8MAJB>
- Horne, M. (2021). Why interoperability is the key to blockchain technology’s mass adoption. *Cointelegraph*. Retrieved from <https://cointelegraph.com/news/why-interoperability-is-the-key-to-blockchain-technology-s-mass-adoption>
- IBM MediaCenter. (2019). We.Trade. *IBM MediaCenter*. Retrieved from https://mediacenter.ibm.com/media/We.Trade/0_jii81ab3
- Jensen, T., Hedman, J., & Henningsson, S. (2019). How TradeLens delivers business value with blockchain technology. *MIS Quarterly Executive*, 18(4).
- Monetary Authority of Singapore. (n.d.). *Cross-border interbank payments and settlements: Emerging opportunities for digital transformation*. Retrieved from <https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/ProjectUbin/Cross-Border-Interbank-Payments-and-Settlements.pdf>
- Monetary Authority of Singapore. (2019). *Project Jasper-Ubin design paper*. Retrieved from <https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin-Design-Paper.pdf>
- Trade Finance Global. (2023, January 27). Risks and challenges of trade finance: 2023 trade finance guide. Retrieved from <https://www.tradefinanceglobal.com/trade-finance/risks-challenges/>

Wragg, E. (2022, June). We.Trade calls it quits after running out of cash. *Global Trade Review*. Retrieved from <https://www.gtreview.com/news/fintech/we-trade-calls-it-quits-after-running-out-of-cash/>

3.

DIDI: CUSTOMER PRIVACY AND REGULATION



Note. Retrieved from <https://www.caixinglobal.com/2021-07-04/chinas-cybersecurity-regulator-orders-didi-removed-from-app-stores-101735800.html>

By: Yihao Ding and Shaista Karim Sadrudin Jaffer

November 30, 2023 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management

The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide

One hundred years ago, the lack of computers limited how people accessed information. The only means they could obtain information were telephones and letters, and they relied on reading newspapers, magazines, and other similar sources to keep abreast of market trends and business news. Today, the world is very different. We live in a time when having information is very important and getting it quickly can give you an advantage. Information is much more readily available due to the advancement of technology, such as through social media platforms, podcasts, and online forums. Bill Gates said, “In the digital world, information is the new currency. Knowing how to gather, analyze and utilize information will determine who can successfully navigate this century”. Individuals and businesses must learn to acquire, analyze, and utilize

information effectively to maintain a competitive force. While these actions can improve business outcomes, they also risk crossing the boundary between respecting and violating customer privacy, which can ultimately harm companies in the long run. It begs whether sacrificing consumer privacy for profit is a viable strategy in today's world.

While many are aware of the rapid advancement in global technology sectors, the complexities within China's ride-hailing industry, exemplified by DiDi, present a unique case of technological growth intertwined with regulatory challenges. Established in 2012 by Cheng Wei and Zhang Bo, DiDi quickly became the dominant player in the Chinese market, capitalizing on the urbanization and digitalization trends sweeping the nation. By 2020, DiDi had captured nearly 90% of the market share, boasting millions of daily transactions and expanding its services beyond simple ride-hailing to include multiple transportation options. This rapid growth was fueled by extensive data collection and analytics, which became a cornerstone of DiDi's business strategy. However, this reliance on data also increased concerns about privacy and security.

The tipping point occurred when DiDi went public on the New York Stock Exchange in June 2021. At the time of its IPO, DiDi's market capitalization reached more than 400 billion yuan (approximately \$68 billion USD). The listing not only elevated the founder's net worth to nearly 30 billion yuan (about \$4.6 billion USD) but also sparked significant interest among investors, prompting them to buy shares.

Just when everyone thought that DiDi would continue to grow and increase in value, the Chinese National Cyber Administration received a report three days later, indicating that the DiDi app had committed significant violations of laws and regulations related to the collection and use of personal information. To uphold consumer privacy, the Cybersecurity Review Office prevented new users from registering. Two days later, the rumors were confirmed true, and the Chinese National Cyber Administration formally instructed all app stores to remove the DiDi app and required DiDi to modify the application to align properly with legal requirements. On June 10, 2022, DiDi was officially delisted from the New York Stock Exchange, and in less than a year, DiDi's market value plummeted by \$56 billion. Additionally, DiDi was fined a hefty \$1.14 billion and faced an indefinite suspension of its app, signaling the company's demise. The future looked bleak for this once-promising company.

The Stolen "Property"

As the DiDi app got suspended, investors became increasingly curious about the reason behind such an extreme action. They wondered what personal information DiDi collected and how much was stolen. After a few months of investigation, the Chinese National Network Office (CNNO) finally revealed the shocking truth. DiDi illegally collected and processed an enormous amount of personal information during its eight years of operation. According to the CNNO, DiDi collected an astonishing amount of 64.709 billion pieces of personal information. This included 11.9639 million screenshots from mobile phone users' photo albums, 8.323 billion pieces of user clipboard information and application list information, 107 million pieces of face recognition information, 53.5092 million pieces of age group information, 16.3356 million pieces of

occupation information, 1.3829 million pieces of family relationship information, and 153 million pieces of “home” and “company” taxi address information.

Moreover, DiDi also analyzed 53.976 billion pieces of passenger travel intention information, 1.538 billion pieces of resident city information, and 304 million pieces of remote business/tourism information. These alarming numbers revealed the extent of DiDi’s excessive data collection practices. The CNNO’s findings left investors wondering how such a large amount of data was misused and what consequences it may have for the affected individuals.

DiDi was not transparent in collecting all this data and often used vague language to mislead its passengers. In fact, during the investigation, it was found that the DiDi app frequently asked for unnecessary “phone permissions” when passengers used hitch services and failed to explain why it needed access to users’ personal information and device data.

Furthermore, CNNO also found that DiDi posed a serious threat to the security of the Chinese government. DiDi collected personal data of civil servants and officers and even collected information on the government sector’s taxi usage data, including sensitive institutions such as the police office, the Ministry of Land and Resources, the Ministry of Transport, and a Chinese bank. These actions violated consumers’ privacy and seriously threatened national security. As a result, DiDi is now facing massive fines and a potential permanent ban.

Economic Pressures and IPO Options

We cannot help but wonder why a nearly monopolistic company like DiDi was so eager to go public without thorough preliminary scrutiny; thus, it is crucial to discuss DiDi’s disastrous financial situation. Despite having a 90% market share, competition is still extremely fierce in the Chinese market, which has a population of 1.4 billion people. According to a previously published prospectus, DiDi’s net losses were 15 billion Yuan in 2018, 9.7 billion Yuan in 2019, and 10.6 billion Yuan in 2020. However, in 2021, DiDi’s finance was gradually improving. In the first quarter of 2021, DiDi’s net profit was 5.5 billion Yuan. This was driven by DiDi’s gain on investment of 12.36 billion Yuan in the first quarter. DiDi’s Q2 2021 revenue report reveals that its taxi business in China generated a total revenue of 44.8 billion Yuan, including 800 million Yuan in revenue and \$2.6 billion in revenue. Meanwhile, its travel business in China generated \$1.7 billion in revenue, while its international business suffered a loss of \$1.2 billion and its other businesses generated \$2.8 billion in revenue. However, this still could not cover the losses from previous years. DiDi chose to take advantage of its improved finances and IPO as soon as possible to attract more investors with its 2021 favorable financial reports.

However, when DiDi chose to go public in China, it encountered another problem. To go public in China, the China Securities Regulatory Commission will have to review the composition of shareholders. In 2021, Softbank Group in Japan was the largest shareholder in DiDi, owning 21.5% of the shares. Uber came in second place with a 12.8% stake. DiDi’s co-founders, Cheng Wei and Liu Qing, held less than 10% of the shares, while Tencent held 6.4%. The rest of the company, comprising 52% of shares, was owned by the DiDi leadership team, including Cheng Wei, Liu Qing, and Zhu Jingshi. As the primary stakeholders were foreign,

namely Softbank and Uber, DiDi failed to pass the China Securities Regulatory Commission's listing review. The regulations stipulate that foreign ownership should not exceed 30%, and no foreign investor should hold more than 10% of shares. Consequently, DiDi opted to go public in the United States despite the risk of exposing national privacy data since it could not grow publicly in China.

Legal Framework and Compliance Prior to IPO

Before DiDi embarked on its ambitious IPO in the United States, a thorough understanding and adherence to the legal requirements of China's regulatory environment were crucial. However, it appears that DiDi may not have fully accounted for the extensive legal framework governing data privacy and cybersecurity in China. This oversight in not fully vetting all legal stipulations exposed the company to significant risks that could have been mitigated with more diligent preparatory work.

China's regulatory landscape is particularly stringent with laws designed to protect national security and the privacy of its citizens. These laws are not only comprehensive but also carry heavy penalties for non-compliance, especially for companies that handle large volumes of personal data. DiDi's failure to completely align its operations with these legal requirements before proceeding with its IPO was a critical misstep. It led to immediate regulatory scrutiny and swift actions by Chinese authorities, significantly impacting the company's operations and its market presence.

Understanding this legal context is essential for framing DiDi's situation and the subsequent regulatory responses it faced. The four critical laws that DiDi overlooked include:

1. The "Network Security Review Regulations (Article 2)" and "Network Security Law (Article 35)" state that when operators of critical information infrastructure purchase network products and services that may affect national security, they must undergo a network security review. (This emphasizes DiDi's failure to hand over its data for consideration by the national security departments.)
2. The "Data Security Law (Article 24)" establishes a data security review system and requires a national security review of data processing activities that may impact or pose a risk to national security. The review decision is final. (This emphasizes DiDi's unauthorized collection and analysis of the private data of government officials)
3. The "National Security Law (Article 59)" establishes a system for reviewing and supervising foreign investment, critical technologies, network information technology products and services, national security-related construction projects, and other activities that could affect or pose a risk to national security. This system's purpose is to prevent and address national security risks effectively. (This emphasizes that DiDi is composed of foreign capital and may have the risk of leaking data)
4. The "Cryptography Law (Article 27)" requires critical information infrastructure operators to undergo a national security review organized by the state cyberspace administration and relevant departments when purchasing network products and services involving commercial cryptography that may impact national security. (This emphasizes DiDi's theft of password privacy from its users' phones.)

Through its complex journey, DiDi became a cautionary tale in the realm of digital platform governance. The stringent regulatory reaction to its IPO highlighted the paramount importance of legal compliance in the tech industry. Faced with a forced retreat from the stock market and heavy penalties, DiDi's imperative was clear: a thorough reformation of its data governance was required to reconcile with both national security interests and user privacy concerns.

This case highlights the need for technology companies to operate within a framework that upholds data privacy and adheres to stringent regulatory standards. In the aftermath of the IPO debacle, DiDi had to reinvent its approach to data management, placing privacy and compliance at the forefront of its business model. The solutions DiDi implemented, aiming to restore trust and ensure regulatory alignment, may serve as a benchmark for industry practices.

Ultimately, DiDi's story did not conclude with its regulatory challenges. Instead, it marked a new beginning, with the company securing approval to resume operations and attempting to regain its market position. While the future remains uncertain, DiDi's response to these challenges offers valuable insights for tech companies worldwide on the importance of navigating the interplay between innovation, consumer privacy, and legal compliance. In the spirit of this newfound direction, we propose a set of strategic solutions that, while speculative, could offer a roadmap for DiDi and similar companies seeking to reconcile growth with ethical data management and stringent regulatory adherence.

Data Minimization and Personalized Price Discrimination

Maximizing sales has always been a critical objective for companies, and personalized price discrimination is a classic concept in microeconomics that can help achieve this goal. For instance, if a loaf of bread costing \$7 can be sold for \$8 to 20 customers while only 10 customers are willing to pay \$10, then employing price discrimination can help extract more revenue. By charging higher prices to those willing to pay more than the cost, companies can avoid leaving any surplus for customers willing to spend only as much as the cost. This ensures that all the products are sold at the highest possible prices, maximizing revenue. Unfortunately, some companies, like DiDi, had resorted to illegally collecting data to achieve perfect price discrimination.

A report emerged on March 17, 2021, revealing that DiDi used its accumulated data to determine prices. Testers employed six different phones belonging to distinct individuals, and each phone had the DiDi app installed to locate the same destination. The resulting fares ranged from 52 to 70 Yuan, and DiDi's customer service could not explain this discrepancy. However, an internet technician suggested that the variation in fares could be attributed to factors such as how frequently the app was used, how often it was opened, and whether the user relied on setting their price.

Per the prospectus, DiDi's revenue in China was 1332.07 billion Yuan, 1479.4 billion Yuan, and 1336.45 billion Yuan in 2018, 2019, and 2020, respectively. However, the number of orders during the same period decreased from 87.89 billion to 77.5 billion. This apparent discrepancy could be partially explained through previous market research, which suggested that DiDi's revenue growth was driven by factors other than the number of orders.

To address the root cause of its regulatory challenges, DiDi would have needed to adopt a data minimization strategy. This approach would have involved collecting only the data necessary to complete its services, thereby reducing the potential for privacy violations. DiDi must also have ensured that all data handling practices complied with the latest regulations in China and all operational jurisdictions, including the General Data Protection Regulation (GDPR) in Europe and other regional data protection laws.

Advanced and Transparent Data Security Measures

Enhancing cybersecurity measures would also have crucial for protecting sensitive user information against breaches and unauthorized access. DiDi should implement end-to-end encryption for all data transactions to ensure that data remains secure from the point of creation to its destination. Regular security audits and real-time threat detection systems are also vital. These audits, conducted by internal teams and external cybersecurity experts, help identify vulnerabilities within DiDi's systems and mitigate them promptly. Real-time threat detection leverages advanced algorithms and machine learning to monitor suspicious activity, quickly identifying potential threats and preventing data breaches.

Transparency is also essential in rebuilding trust with users. DiDi should overhaul its user agreements and privacy policies to make them clear and accessible, detailing what data is collected, how it is used, and with whom it is shared. Moreover, implementing a consent management platform would empower users to control their data preferences more actively. This platform should allow users to easily opt-in or out of data collection schemes, providing clear options to enhance user autonomy over personal information. Such transparency aligns with global data protection standards like the GDPR and reinforces consumer confidence by demonstrating DiDi's commitment to privacy and ethical data practices.

Integrated Strategy for Ethical Data Management and Stakeholder Engagement

By prioritizing these advanced security measures and enhancing transparency, DiDi can fortify its defenses against data threats and restore consumer confidence. These steps are not just about regulatory compliance; they are crucial for cultivating trust and securing a sustainable relationship with users in the increasingly data-driven global market.

DiDi can integrate several strategic approaches into a unified framework to effectively navigate the complex consumer data usage landscape. By establishing an ethical data use framework, DiDi would set clear guidelines and decision-making processes that align with user expectations and adhere to rigorous legal standards. This framework would guide the company's data handling practices and serve as a benchmark for compliance across its operations.

An internal ethics committee is crucial in overseeing this framework. This committee would monitor DiDi's adherence to ethical standards and address any issues or discrepancies. Its role would extend beyond mere oversight, actively refining ethical guidelines as new challenges and technological capabilities emerge.

Furthermore, engaging with stakeholders—customers, employees, and regulators—through regular surveys, feedback mechanisms, and meetings is essential. This engagement allows DiDi to gather valuable insights that

can inform and continuously refine its strategies and operational tactics, ensuring that they remain responsive to the needs and concerns of all parties involved.

DiDi should leverage advanced technology such as artificial intelligence (AI) and machine learning to support these efforts. These tools can be instrumental in monitoring compliance and ethical use of data by analyzing data handling practices for potential violations and inefficiencies. AI algorithms can identify atypical patterns that may indicate risks, while machine learning models can anticipate future areas of concern, allowing DiDi to address potential issues before they escalate proactively. Implementing these solutions will require significant investment and commitment from DiDi's leadership, but the potential benefits—restored consumer trust, regulatory compliance, and sustainable business practices—far outweigh the costs. This comprehensive approach addresses the immediate compliance issues and positions DiDi as a leader in ethical data management in the technology sector.

Analysis of Proposed Solutions for DiDi

The strategic overhaul following DiDi's IPO missteps represents a crucial pivot towards suggesting robust regulatory compliance and enhanced trust with global investors and users. DiDi should aim to rectify past oversights and prevent similar regulatory backlashes that could jeopardize its operational stability and market presence by implementing stringent data protection measures and adopting a more transparent approach to data handling. In light of the proposed solutions to enhance DiDi's data management practices and regulatory compliance, it is essential to consider the potential impacts and the broader implications these changes could have on the company's operations and reputation.

1. *Impact on Regulatory Compliance and Market Trust:*

Implementing rigorous data protection measures and an ethical data use framework could significantly improve DiDi's standing with regulators and rebuild trust with its user base. By adopting end-to-end encryption and robust security audits, DiDi would likely see a reduction in data breaches, decreasing the risk of fines and sanctions from data protection authorities. Furthermore, a transparent approach to data handling and user consent could restore user confidence, encouraging more people to use the service without privacy concerns.

2. *Operational and Financial Considerations:*

Integrating advanced AI and machine learning technologies for compliance monitoring and risk management could streamline operations, making them more efficient while reducing overhead costs associated with manual oversight. However, the initial setup of such technologies and personnel training to handle new systems will require substantial investment. The financial impact of these changes, including the potential

for high upfront costs, must be weighed against the long-term benefits of avoiding regulatory penalties and fostering a safer service environment.

3. *Strategic Advantages in a Competitive Market:*

As regulations around data privacy tighten globally, DiDi's proactive adoption of these measures could provide a competitive edge. Being ahead of compliance could make DiDi a preferred choice for customers concerned about personal data security. Moreover, setting a high standard in ethical data use and consumer transparency may pressure competitors to elevate their practices, potentially leading to a more level playing field in regions with less stringent regulations.

4. *Risks and Challenges:*

While the theoretical benefits of these solutions are clear, their practical implementation could encounter several challenges. Resistance to change within the organization, the complexity of integrating new technologies with existing systems, and potential pushback from stakeholders accustomed to the old ways of operating are just a few of the hurdles DiDi might face. Additionally, the broader impact on corporate culture and employee roles cannot be underestimated, as shifts towards greater transparency and accountability may disrupt established workflows and power dynamics.

While the proposed solutions for DiDi promise to address critical issues of regulatory compliance and user trust, their success will largely depend on careful implementation, ongoing evaluation, and the ability to adapt strategies in response to internal and external feedback. This theoretical analysis provides a roadmap for DiDi and serves as a case study for similar companies navigating the complex interplay of technology, privacy, and regulation in the digital age.

Summary of Recommendations

As DiDi moves forward, it is imperative to maintain a strong focus on ethical data management and regulatory compliance to ensure sustainable business practices. The following are critical recommendations for DiDi:

- **Continuous Regulatory Adaptation:** DiDi should continuously update its compliance frameworks to align with evolving global data protection regulations. This proactive approach will safeguard the company against potential legal challenges and reinforce its commitment to ethical practices.
- **Enhanced Transparency Measures:** Increase transparency around data collection and usage policies. This includes clear communication with users about how their data is being used and providing them with more control over their personal information.

- **Strengthened Data Security:** Invest in state-of-the-art cybersecurity measures to protect user data from breaches. Regular audits and updates to security protocols should be instituted to keep pace with technological advancements.
- **Stakeholder Engagement:** Continue to engage with all stakeholders, including customers, regulators, and employees, to gain insights that can inform policy and operational adjustments. This engagement is crucial for anticipating and responding to market and regulatory changes.
- **Ethical Data Use:** Maintain a robust ethical framework for data usage that goes beyond compliance to ensure decisions are aligned with legal standards and consumer expectations.

Implementing these strategies will provide DiDi with a robust platform for recovery and growth, ensuring its operations are innovative and compliant.

Didi's Future with AI Integration

This case study illustrates the critical importance of aligning business practices with stringent regulatory standards, particularly in sectors where consumer privacy is at stake. DiDi's experience with its U.S. IPO and the drastic regulatory interventions that followed highlight the potential consequences of neglecting these considerations. Journey for the tech industry, DiDi highlights the necessity of integrating ethical data management into core business strategies to ensure sustainable growth and trust in a data-driven global market.

DiDi's subsequent overhaul of its data privacy strategies highlights the essential role of robust data governance in sustaining business operations in technology-driven markets. Implementing enhanced security measures, a transparent data use policy, and strict adherence to global and local regulations have been crucial steps towards mitigating past issues and restoring the company's reputation.

Moreover, DiDi's shift towards more ethical data practices, including minimizing data collection and improving user consent mechanisms, reflects a broader industry trend toward prioritizing consumer privacy. This approach aligns with regulatory expectations and enhances customer trust, vital for long-term business sustainability.

Adopting these changes, DiDi can serve as a model for other tech companies facing similar challenges, demonstrating that responsible data management can be a significant competitive advantage. As the company moves forward, its continued commitment to these principles will be crucial in shaping its strategic direction and ability to innovate while maintaining compliance and fostering a trustworthy relationship with its users.

In conclusion, DiDi's journey highlights the importance of integrating ethical considerations into business strategies in the tech industry. By prioritizing consumer privacy and robust data governance, DiDi is well-positioned to navigate the complexities of the global market and lead by example in developing sustainable and responsible business practices.

References

Borak, M., Qu, T., & Shen, X. (2021). China's big tech faces a wake-up call as the country's web of

data protection laws grows more elaborate. *South China Morning Post*. https://www.scmp.com/tech/big-tech/article/3140573/chinas-big-tech-face-wake-call-countrys-web-data-protection-laws?module=perpetual_scroll&pgtype=article&campaign=3140573

Hui, M. (2021). DiDi showcases Beijing's tug-of-war between data flows and data security. *Quartz*. <https://qz.com/2030277/DiDi-crackdown-shows-chinas-data-flow-vs-data-security-dilemma/>

Horwitz, J., & Sun, Y. (2021). Explainer: What is driving China's clampdown on DiDi and data security? *Reuters*. <https://www.reuters.com/technology/what-is-driving-chinas-clampdown-DiDi-data-security-2021-07-07/>

Lingling, W., & Zhai, K. (2021). Chinese regulators suggested DiDi delay its U.S. IPO. *The Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/articles/chinese-regulators-suggested-DiDi-delay-its-u-s-ipo-11625510600>

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. (2018). Commission Statement and Guidance on Public Company Cybersecurity Disclosures, Release No. 33-10459 (February 21, 2018) [83 FR 8166]. <https://www.sec.gov/rules/interp/2018/33-10459.pdf>

Shen, X., Borak, M., & Qu, T. (2021). China's big tech face wake-up call as the country's web of data protection laws grows more elaborate. *South China Morning Post*. https://www.scmp.com/tech/big-tech/article/3140573/chinas-big-tech-face-wake-call-countrys-web-data-protection-laws?module=perpetual_scroll&pgtype=article&campaign=3140573

Sun, Y. (2021). How did DiDi get to be worth 100 billion? *Baidu*. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1703089431739858506&wfr=spider&for=pc>

The Securities and Exchange Commission. (2018). Commission Statement and Guidance on Public Company Cybersecurity Disclosures. <https://www.sec.gov/rules/interp/2018/33-10459.pdf>

Wei, L., & Zhai, K. (2021). Chinese regulators suggested DiDi delay its U.S. IPO. *The Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/articles/chinese-regulators-suggested-DiDi-delay-its-u-s-ipo-11625510600>

Wu, K. (2021). Timeline: DiDi Global's short-lived journey as a U.S.-listed company. *Reuters*. <https://www.reuters.com/technology/DiDi-globals-short-lived-jour>

4.

CHATGPT FOR DATA STANDARDIZATION AND ENTITY RESOLUTION



Note. Retrieved from <https://www.foxbusiness.com/technology/gm-scouts-ways-integrate-ai-chatgpt-into-everything-report>

By: Tanner Giroux and Chantal Branch

March 19, 2024 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management

The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide

Data standardization refers to transforming data into a standard form that computers and users can understand better. A prime example is standardizing dates across datasets. Some geopolitical regions or businesses format dates in month/day/year format, which cannot be mixed with the day/month/year format used by other areas, thus needing analysis tools to standardize date data. Entity resolution is the process that detects relationships and resolves entities, such as removing or combining duplicate data entries or accounts by detecting key identifiers in the dataset. The abilities of ChatGPT in multiple scenarios relating to standardizing and resolving discrepancies in data have been of growing interest,

For example, if a bank were to input a client's name without a middle name for a transaction and another entered the date in a different format, it would cause data inconsistencies and negatively affect the bank's ability to ensure clients' and auditors' accurate data. A standard for entry would reduce discrepancies. Entity resolution is the process of determining if different data entries are the same (Pocock, 2023). It can often be confusing when a client is assigned two separate client numbers or an invoice is assigned twice to the same person, which can cause accounting imbalances and confusion. Entity resolution plays a key role in ensuring a company's database is accurate and is vital in financial analysis as data referring to an account with a duplicate may not demonstrate the full extent of a client or business's financial activity. Unresolved and unstandardized data contributes to lacking detection of fraudulent activity and creates opportunities for fraud to go undetected, allowing criminals to continue to take advantage of the negligence of businesses and systems.

How Does ChatGPT Play a Role?

Recently, AI systems have been used for data standardization and entity resolution in the form of deep learning modules. They are best suited to the task because they can utilize neural networks that function like a human brain several times faster (Wolfe, 2021). ChatGPT and other large language models are primarily used for text analysis, not data filtering and sorting. This being said, if the data primarily contains text or non-mathematical processes, it still possesses the capability to be efficient in both standardizing data and detecting anomalies and duplicates in the data.

Four tests were conducted on ChatGPT to score its accuracy, time, and costs associated with a diverse set of grammar, textual data standardization, and entity identification and resolution tests. The inputs used were engineered using a method called "prompt engineering," using two different methods: Zero-Shot prompting (often referred to as "Direct Entry" throughout this report) and Chain-of-Thought (COT) prompting. Zero-shot prompting is directly inputting or asking the program to do something without more information than required. On the other hand, chain-of-thought prompting is the method of helping the AI create and regurgitate its thought processes. This method allows the user to explain better what it wishes the AI to do, and because ChatGPT will output its logic process, it is easier to manipulate steps in the overall process. (Weng, 2023) This can be done by giving examples before the test to reinforce logical steps or inputting one step at a time to detect errors in the outputs quickly. (Wei et al., 2023) These tests compare the performance of three humans at different educational levels to GPT 3.5 and GPT 4, as well as determine the most accurate and efficient method of prompting to be used for data analysis tasks by measuring accuracy, time to prompt and time to compute, and cost to determine efficiency. The human subjects are labelled as follows: S.A., a 3rd-year computer science major from Carleton University; J.B., a 1st-year youth education major from Algonquin College; and BR, a 4th-year Finance student from the University of Ottawa. Each of the three volunteers was given a similar prompt to the Chain-of-Thought prompt given to ChatGPT to reduce discrepancies and eliminate any advantages.

Test One: Basic Text

The first test determined ChatGPT’s ability to follow very basic prompts by giving it a set of 10 basic English sentences (Table 1) with grammar, spelling, capitalization and punctuation errors. This test was used as a baseline for the model’s ability to follow prompts and fairly benchmark the human subjects on simple tasks. The test also assisted us in determining what prompts were best to use as a standard and familiarizing ourselves with each model’s basic capabilities.

Table 1. Test One: Basic Test Data

Test Data:	Corrections:
the dog hoped over the fence	The dog hopped over the fence.
Are there hats on backwards?	Are their hats on backwards?
whats up with him?	What’s up with him?
Look at that plain fly	Look at that plane fly.
“Hello there,” said susan.	“Hello there,” said Susan.
I have a apple	I have an apple.
I wood like a cheeseburger please.	I would like a cheeseburger, please.
Youre not very good at this.	You’re not very good at this.
My watch is made of sliver	My watch is made of silver.
Math is a very difficult subject	Math is a very difficult subject.

Due to the simple nature of the test itself, no great differences were expected between prompt methods compared to their like model. GPT 3.5 using both Zero-Shot and Chain-of-Thought prompting was unable to score perfectly, only correcting 9/10 sentences, both times being unable to detect the error in the sentence “Are there hats on backwards?”. Zero-shot resulted in the output reading as “Are the hats on backwards?” which is grammatically correct but changes the meaning of the text. COT could not find any error in the text and re-output the sentence with no changes. GPT 4.0 using both Zero-Shot and COT scored perfectly, as expected.

In comparison to the human subjects, both models, regardless of prompt method, scored higher than the subjects and took significantly less time to complete the task. SA scored 70% at 3:12, faster than GPT 3.5, to get through the series of texts with COT prompting at 3:21. BR took more time (5:40) and scored 80%. JB scored the same, taking significantly more time (20:43). ChatGPT 4.0 with Zero-shot was by far the most efficient for the task, as it scored perfectly and took the least amount of time (00:14.89) of any of the models or prompt methods. Table 2 shows the results of the test.

Table 2. Test 1 Results

Chat GPT:	Accuracy:	Time:
GPT 3.5 (Direct Entry)	90%	00:16.05
GPT 3.5 (COT & Self Consistency)	90%	03:21.49
GPT 4.0 (Direct Entry)	100%	00:14.89
GPT 4.0 (COT & Self Consistency)	100%	01:09:74

Test Two: Advanced Text

The second test built off of the previously established logic of correcting grammar, spelling, capitalization and punctuation, but the text was now in paragraph form with more advanced language and a need to understand the context within the text to correct the sentences (Table 3). The advanced text was used to determine its ability to capture context in longer strains of information and retain context from larger token use, as well as benchmark the capabilities of the three human subjects regarding their abilities on the same task.

We hypothesized that due to the nature of the test requiring contextual cues, taking the logic process step by step would encourage better results from both models. In each case, this was true. GPT 3.5 scored an 82.14% with Zero-Shot and an 86.90% with COT. GPT 4.0 with Zero-shot scored 86.31%, while COT managed to increase it to a 95.24%. In each case, taking the logic step by step encouraged ChatGPT to output more well-thought-out corrections and ensure the context of the paragraphs stayed coherent. In the human testing, SA scored 39.1% in 20:08.26, JB scored 82.74% in 36:41.16 and BR scored 77.38% in 17:21.51. In all instances, ChatGPT took significantly less time. GPT 3.5 and 4.0 with Zero-Shot prompting took only 44.23 seconds and 43.83 seconds, respectively. Their COT counterparts took 3:02.20 and 3:16.18, much faster than the test subjects. We can easily conclude that ChatGPT is more efficient at correcting text-related errors as the length of the text-related task increases. Table 4 demonstrates these results in a table.

Table 3. Test Two: Advanced Test Data

Test Data:	Corrections:
My name is Jay Hammond I am a firefighter. I live in 128 Pine Lane, in Jackson, Mississippi. I have two childs. One is a girl named Clair. The other is boy named Thatcher. His name after my father. I also have a wife named Jenna. She is beutiful. She has long, dark, soft hair. We also got a dog named Buck. He is very obedient but sometimes he barks at night and it upsets our neighbors!	My name is Jay Hammond. I am a firefighter. I live at 128 Pine Lane, in Jackson, Mississippi. I have two children. One is a girl named Clair. The other is a boy named Thatcher. He is named after my father. I also have a wife named Jenna. She is beautiful. She has long, dark, soft hair. We also have a dog named Buck. He is very obedient but sometimes he barks at night and it upsets our neighbors!
Well, its another rainy day. I wonder what I will do? First, I think I'll take a walk around the neyborhood to stretch my legs. Second I'll cook a big breakfast with toast fruit eggs and bacon. After that, I might mow my lawn; it's getting pretty long. I'm not sure what I'll do after that. I guess I should go see my mother. I think she wants me to go grocery shopping with her. I have no idea why she can't just go by herself. Or, better still, she could ask my dad to go with her! I doubt he will want to go with her though. He doesn't like going to the grocery store as much as I do!	Well, it's another rainy day. I wonder what I will do. First, I think I'll take a walk around the neighborhood to stretch my legs. Second, I'll cook a big breakfast with toast, fruit, eggs, and bacon. After that, I might mow my lawn; it's getting pretty long. I'm not sure what I'll do after that. I guess I should go see my mother. I think she wants me to go grocery shopping with her. I have no idea why she can't just go by herself. Or, better still, she could ask my dad to go with her! I doubt he will want to go with her though. He dislikes going to the grocery store as much as I do!
"To be, or not to be...that is the question" This wellknown utterance has been the source of both mystery and wonderment for students around the world since the turn of the 16th century—arguably the zenith of Shakespeare's creative output. However, the mere ubiquity of this phrase fails to answer some basic questions about it's rather context. Where did it come from what does it mean? The first of these questions (where does it come from?) can be answered fairly easily: from Shakespeare's famous play Hamlet. As for the last of the two questions, a complete answer would require a more deep look at Shakespearean culture and nuance.	"To be, or not to be...that is the question." This well-known utterance has been the source of both mystery and wonderment for students around the world since the turn of the 16th century—arguably the zenith of Shakespeare's creative output. However, the mere ubiquity of this phrase fails to answer some basic questions about its rather context. Where did it come from? What does it mean? The first of these questions can be answered fairly easily: from Shakespeare's famous play Hamlet. As for the latter question, a complete answer would require a more in depth investigation of Shakespearean culture and nuance.

Table 4. Test 2 Results

Chat GPT:	Accuracy:	Time:
GPT 3.5 (Zero-Shot)	82.14%	00:44.23
GPT 3.5 (COT)	86.90%	03:02.20
GPT 4.0 (Zero-Shot)	86.31%	00:43.83
GPT 4.0 (COT)	90.07%	03:16.18

Test Three: Sample Dataset

For the third test, a dataset with columns “Name,” “Address,” “Province,” “Postal Code,” “Phone

Number,” “Email,” “Customer Number,” “Transaction Amount,” and “Transaction Date” was created with data formatted at random. The data in the table (Appendix 1A) contained errors in the formatting of the above columns that can be seen in an actual work environment, such as names being entered as “family name, name” and “name, family name,” or address lines containing the street name having the type of street abbreviated as “st” instead of “street,” provinces being in both long and shortened format, postal codes being in lowercase or missing a space between the forward sortation area (first three digits) and the local delivery unit (last three digits), phone numbers being in several different formats, such as brackets around the area codes missing, hyphens, spaces or nothing between groups of numbers, amounts being formatted to contain more than two decimal places and dates being in both day/month/year and month/day/year. The data also contained possible duplicate accounts with matching identifying information, such as names, addresses, phone numbers and email addresses.

This test aimed to determine the efficacy of ChatGPT in its ability to read tabular formatted datasets, assess its accuracy in standardizing larger amounts of information in a conversation, and identify and correct duplicate account entries by merging the accounts. This test hoped to determine the most efficient model between GPT 3.5 and GPT 4.0, as well as the Data Analysis GPT released with the custom GPT update in November of 2023. The GPTs are all compared on an accuracy score based on how near the outputted dataset matched the standardized test set, as well as how long each model took to reach a final output and an estimate of how costly it would be for a firm to run each model based on the prices of tokens from November 2023. The test also determined efficiency against post-secondary educated test subjects to determine how entry-level data jobs could soon be replaced by LLMs. Unlike previous tests, accuracy was measured by how many corrections were made to the mistakes present. The test measured the accuracy of each column based on how many mistakes were present in the end, and the average accuracy of the “Name,” “Address,” “Province,” “Postal Code,” “Transaction amount,” and “Transaction Date” dictated the final score for that model and prompt method. This change was made due to ChatGPT’s tendency to frequently hallucinate address lines, names, and numbers when files are in Excel format. Entity resolution is judged on its ability to flag five possible duplicates, 4 of which are definite, as well as remove the definite duplicates and add the transaction amounts to one account with the most recent transaction date.

Figure 1. Sample Data for Test 3

Test Data:								
Name	Address	Province	Postal Code	Phone Number	E-mail	Customer Number	Transaction Amount	Transaction Date
Sarah D. Wallace	546 MacDermott Street, Ottawa	ON	K1N 0J0	(613)-969-0595	swall@gmail.com	000121	\$23,899	February 15, 2022
Andrew Adam Wilson	3290 Demers rd, Hawkesbury	Ontario	K6A 6U8	(613)-767-1232	andywill@outlook.com	003424	\$7,771	02/23/22
Sarah Wallace	324 Corey Lane, Ottawa	ON	K1N 8H9	(613)-969-0595	swall@mail.com	199321	\$ 8,271.97	2023-11-23
Mike Smith	88 Scott St, Ottawa	ON	K1N 5H5	(314)-415-4345	smithers44@yahoo.ca	198273	\$2,232.09	2023-05-23
Goosen, Mitch	632 Johan Road, Montreal	QC	J0V 4J4	4547876521	mitchgoose99@hotmail.com	000093	\$54.80	12-Jan-23
Michael Smith	88 Scott Street, Ottawa	ON	K1N 5H5	(613)-636-0923	msmith1212@uottawa.ca	029333	\$ 2,955.32	2023-05-02
Felicity Jordan	843 Houston Lane, Winnipeg	MB	G3G 8J7	(989)-463-1214	FELICITY.JORDY@GMAIL.COM	068932	\$8474.95	March 2, 2023
White, Anthony	647 Wilson st, Saskatoon	Sask.	J8J 2K0	(434)-454-9898	Antonwhite@google.com	065456	\$10,779	February 15, 2023
Drew Wilson-Adam	3290 Demars Road, Hawkesbury	ON	K6A 6U8	(613)-898-2918	drewwil@hotmail.com	092019	\$ 541.60	2023-04-16
Steve Jobs	9888 Field Lane, Edmonton	AB	K9L 1J4	(414)-435-7341	sjobs@icloud.com	000978	\$17715.4831	12/09/23
Evan Belloni	312 Bermuda rd, W. Vancouver	BC	C7C 2K8	(656)1239567	evanbell@yahoo.com	221331	\$24,652.31	2022-09-03
Harriet K. Donvi	943 Christoffsen ave, Black Diamond	Alberta	A9N 4L0	(232)-635-2738	HK.Donvi@meta.ca	095644	\$31,589.14	25-Apr-22
Anthony White	73 Olivier Avenue, Quebec City	QC	J0V 3R0	(414)-493-9909	anthonyw@msn.com	200930	\$ 10.44	2021-09-06
Phillip J. Fry	4736 Teddy Road, Calgary	AB	W5W 2L2	(515)-757-7261	phil-fry@gmail.com	005453	\$8474.96	March 2, 2024
Stein, Donald	770 Rideau Street, Ottawa	ON	s0a 9L0	(414)-727-6364	donnystein@yahoo.com	083211	\$38,526	August 25, 2022
Frederick Stevenson	32 Dondaldson Avenue, Unit 434, Victoria	BC	B3k 7B2	(938)-614-9095	fsteve@spca-vic.ca	045321	\$45462.7955	02/23/24
Alonso, Fernando	12 Clarence Street, Ottawa	Ontario	K5L 2L0	(525)-524-3145	falonso@amracing.uk	034243	\$52,399.62	2021-12-15
Donny Stein	15 Bergeron Street, London	ON	K7K 9H7	(414)-727-6364	steiner@googlehr.com	198938	\$ 9,283.98	2022-10-29
Tony Montana	958 Weston ln, Belleville	ON	B2B 4A9	(788)-414-4521	montana@hotmail.com	132298	\$59,336.45	06-Aug-21
Reginald H. Montgomery	573 Christine Avenue, Whitehorse	Yukon	M1M 3K8	4676760913	ReggieMont@icloud.com	100907	\$75474.97	September 24, 2021

The above image (Figure 1) is the test sheet used in this experiment, where matching colours represent the accounts which could be flagged as duplicates. The accounts named Anthony White should only be flagged and not automatically changed, as only their names are duplicates. In contrast, the others have key identifying information such as address and contact information, which could signify data entry errors in forming a new account for the same entity.

ChatGPT showed great promise in its ability to standardize data in large datasets. ChatGPT scored 79% or higher in all instances, with both models scoring 100% with Chain-of-Thought prompting. GPT 3.5, with zero-shot prompting, managed a 79% accuracy, taking only 30.32 seconds. The entire conversation generated ~440 input tokens and ~1220 output tokens, totalling a cost of approximately \$0.006 USD (United States Dollars). GPT 3.5 with COT scored a perfect 100% in standardization tasks in 7:27.06 minutes. Due to the nature of the prompt method, it took more tokens to reach a successful result, generating ~704 input tokens and ~2233.33 output tokens, totalling \$0.011 USD, about twice as much as its zero-shot counterpart. ChatGPT 4.0 with zero-shot prompting took significantly more time at 2:58.15 to achieve an accuracy of 83.55% while generating ~444 input tokens and ~1264 output tokens, resulting in a total cost of \$0.178 USD. GPT 4.0 with COT also managed perfect accuracy but took more time than GPT 3.5 with COT, taking 12:37.47 to accomplish the same task. This method also proved the most costly at ~750.67 input and ~3588 output, totalling \$0.476 USD. The 3 test subjects all scored very high. SA reached an accuracy of 96.88% in 54:29.29, JB scored 95% in 1:32:10.03, and BR managed 98.75% in 30:03.42. For standardizing data, ChatGPT 3.5 with Chain of Thought prompting is the most cost and time-efficient of the options tested, outperforming both zero-shot models and being significantly faster than any human subject.

Table 5. Test 3 Results

Chat GPT:	Standardization:	ER Detection:	ER Resolution:
GPT 3.5 (Direct Entry)	79%	4/5	4/3 = 1 over
GPT 3.5 (COT)	100%	4/5	0/3
GPT 4.0 (Direct Entry)	83.55%	1/5	1/3
GPT 4.0 (COT)	100%	5/5	3/3

Entity resolution results did not follow the trend of the previous tests, where GPT 4.0 would outperform 3.5, and COT would outperform zero-shot consistently. In this case, results were more erratic, with GPT 3.5 detecting 4 of 5 possible entities in both zero-shot and COT tests. Surprisingly, 3.5 with zero-shot removed the three confirmed duplicates and one of the unconfirmed duplicates, which, in a real-world setting, could result in the loss of key data for the given client and bank. GPT 3.5 with COT detected 4 of 5 accounts but was unable to remove any, becoming uncooperative at the steps, requesting to remove the account and add the transaction amounts to the most recent data related to the account. GPT 4.0 with zero-shot could only detect and correct 1 of the five accounts, making it the worst performer. GPT 4.0 with COT managed to detect all five accounts, successfully remove all 3 of the confirmed duplicate accounts, and provide sound logic dictating why the steps to remove each account were taken. The human participants seemingly fared better, with SA finding all five possible accounts but correcting all five as well, 2 of which are not duplicates. Both J.B. and BR found the correct three, but JB only corrected one account, whereas BR was able to correct the correct three they found.

Future of AI in Financial Data Management

This study substantiates the efficacy of ChatGPT, particularly when enhanced with Chain-of-Thought prompting, as a potent tool for data standardization tasks. It adeptly handles textual and numerical corrections, indicating its robust potential to streamline data management tasks traditionally handled by human analysts. While ChatGPT excels in these areas, its capacity for automating complex entity resolution tasks is still evolving. This points to a hybrid model where AI supports human analysts rather than replacing them, optimizing accuracy and efficiency in data management processes.

Strategic Implications for Financial Data Integrity

Integrating AI like ChatGPT into data management offers substantial strategic advantages, including significant time savings and cost reductions. These benefits are crucial for financial institutions where data integrity is paramount. By automating routine data standardization tasks, firms can allocate human resources to more complex and strategic initiatives, thus enhancing overall business innovation and competitive edge.

Challenges and Recommendations for Implementation

Despite the promising results, AI's full replacement of human oversight in financial data management

is premature. The technology's limitations in nuanced decision-making and complex problem resolution necessitate continued human involvement. To maximize AI's benefits, businesses should consider phased implementations, starting with pilot projects that allow for iterative testing and integration. This approach enables organizations to calibrate AI applications according to specific operational needs and adjust strategies in response to evolving AI capabilities.

Navigating the Future of AI in Business

As AI technologies like ChatGPT continue to advance, their role in business processes will likely expand, making ongoing investment in AI development and training imperative. Organizations should remain agile, updating and adapting AI strategies to leverage emerging capabilities and ensure alignment with business objectives. Additionally, fostering a culture of innovation and continuous learning will be key to harnessing AI's full potential.

ChatGPT represents a significant technological advancement with the potential to transform data management practices. By integrating AI responsibly and strategically, businesses can enhance their analytical processes, improve data integrity, and stay ahead in a rapidly evolving digital landscape. Future research should focus on overcoming current limitations and expanding AI's capabilities to fully automate complex data analysis tasks, ensuring that businesses can achieve the highest data accuracy and operational efficiency standards.

References

- Di Cicco, V. Et al. (2019). Interpreting deep learning models for entity resolution: an experience report using LIME. *Association for Computing Machinery*. Article 8, 1–4. <https://doi.org/10.1145/3329859.3329878>
- Pocock, K. (2023, May 20). What is ChatGPT, and what is it used for? *PC Guide*. <https://www.pcguide.com/apps/what-is-chat-gpt/>
- Quantexa. (2022, June 23). Entity resolution. *Quantexa*. <https://www.quantexa.com/entity-resolution/#chapter-4>
- Wei et al (2023, Jan 10). Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models. *Google Brain Team*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.11903>
- Weng, L. (2023, March 15). Prompt engineering. *Github*. <https://lilianweng.github.io/posts/2023-03-15-prompt-engineering/#references>
- Wolfe, M. (2021, Sept 14). Deep Learning in Data Science. *Medium*. <https://towardsdatascience.com/deep-learning-in-data-science-f34b4b124580>

5.

CLOUD APPLICATION ADOPTION IN CANADIAN SMALL BUSINESSES – A STUDY



Note. Retrieved from <https://www.restroapp.com/blog/digital-marketing-online-restaurant-booking-system-mobile-app/>

By: Tyler McNeil

April 12, 2024 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management

The FinTech Explorer: A Complete Guide

Cloud computing marks a revolutionary change in the way service providers deliver computing resources, offering scalable solutions on demand. Defined as a virtualized, self-maintaining and managed platform, cloud computing extends beyond traditional on-premises IT infrastructures, allowing businesses to access various resources as needed (Truong, 2010). This model has democratized technology, making advanced computing capabilities accessible to a wider range of businesses through cloud applications – a term describes the key-oriented allocation of computing resources through user interfaces (Etchevers et al., 2017; Buyya et al., 2009).

Leading cloud platforms such as Oracle Cloud, Amazon Web Services, Salesforce, Microsoft Azure and SAP

offer a range of business-friendly solutions including customer relationship management (CRM), enterprise resource planning (ERP), supply chain management (SCM) and human capital management (HCM). As cloud computing becomes an integral part of daily business operations – comparable in utility terms to water, electricity and telecommunications – it is imperative that innovation and development of cloud applications take into account the small businesses, which often face unique challenges and opportunities in the digital landscape.

This shift is not simply a technical evolution but a strategic imperative that ensures small businesses are not left behind as the market shifts toward cloud-first strategies. It is crucial to ensure that these technologies participate in this technological advancement, as their integration into the cloud ecosystem can significantly improve their operational efficiency and competitive advantage.

Leveraging Cloud Computing: A Game Changer for Canadian Small Businesses

Small businesses are not only a vital part of the Canadian economy. they are the backbone. In 2022, these businesses accounted for 98.1% of all businesses with employees nationwide, contributing to the country's GDP from 2014 to 2018. Beyond these numbers, small businesses are often at the forefront of innovation, driven by their inherent entrepreneurial spirit.

The symbiosis between small businesses and cloud computing technology (CCT) is particularly remarkable. Before the advent of cloud computing, small businesses were typically hampered by the high costs of traditional IT infrastructure, which required large capital investments and specialized staff to manage complex on-premises systems. Cloud computing has revolutionized this landscape by offering Software as a Service (SaaS) models, eliminating the need for extensive on-premises hardware and IT management. This change not only lowers the barriers to entry for small businesses, but also introduces significant cost advantages, allowing them to access and leverage enterprise-grade resources.

These cloud applications not only save money, but also improve the scalability, security, and flexibility needed to quickly respond to market demands—features that are particularly beneficial for agile businesses looking to expand their reach and efficiency. By adopting cloud technologies, small businesses can deploy advanced systems, such as CRM and ERP, that were once the preserve of larger companies. These systems integrate various functions, from sales and customer service to inventory and human resources, into a cohesive, streamlined operation that can significantly improve efficiency and market responsiveness.

By driving the adoption of cloud applications, small businesses streamline operations, reduce costs, and improve their ability to compete on a larger scale. This development is mutually beneficial, supporting the broader technology ecosystem and strengthening the competitive position of small businesses, ensuring they remain an integral part of the Canadian industrial fabric.

Navigating Cloud Adoption

Small businesses, while agile and innovative, often face significant challenges when adopting new technologies such as cloud computing. Historically, the high costs of traditional IT infrastructure, including

the need for on-site servers and specialized staff, have been major obstacles. Cloud computing has revolutionized this aspect by offering SaaS models, which eliminate the need for large initial investments and complex IT management, allowing even the smallest companies to access advanced technological tools (Lavoie, 2015).

Integrating cloud-based applications, such as CRM and ERP systems, provides small businesses with the tools needed to streamline internal workflows and improve customer interactions. These systems centralize and simplify the management of large amounts of data across various business functions, from sales and customer service to payroll and inventory management. For example, ERP systems consolidate operational data into an accessible repository, thereby improving decision-making and operational efficiency (Mabert et al., 2001). Likewise, CRM systems analyze customer interaction data, which can boost marketing efforts and improve service delivery (Wynn et al., 2016).

Additionally, cloud computing extends beyond these typical applications to include specialized solutions tailored to specific industry needs: retail, manufacturing, or services. This customization is facilitated by Platform as a Service (PaaS) and Infrastructure as a Service (IaaS), which provide more granular control over IT resources and security, aligning with the specific needs of the enterprise business (Attaran and Woods, 2019).

The adoption of these cloud solutions not only addresses the ongoing challenges of resource management and customer data analysis, but also scales with business growth, ensuring that small businesses remain competitive in a digital economy. However, the transition to cloud-based systems does not come without challenges. Businesses must navigate the complexities of systems integration and ensure their staff is trained to effectively operate these new tools. So while cloud applications offer significant strategic benefits, they require thoughtful implementation to fully realize their potential to improve business efficiency and scalability.

Barriers to adoption

Although the benefits of cloud technologies are numerous, their adoption in small business environments comes with significant challenges. The transition from traditional infrastructures to cloud-based solutions is not just a technology upgrade but a substantial change in organizational culture and business processes. This change requires new skills and knowledge as well as a fundamental change in the way business operations are conducted.

For small businesses, obstacles include a lack of technical expertise and limited understanding of the strategic benefits of cloud applications. These factors can make the transition intimidating and deter business owners from pursuing cloud integrations despite the potential benefits.

Understanding these barriers is crucial to developing strategies for small businesses to effectively transition to and benefit from cloud computing. This understanding will strengthen their competitiveness and ensure their seamless integration into the digital economy, leveraging cloud computing to achieve optimal business performance.

Strategy to Improve Cloud Application Adoption

To address the challenges and opportunities of cloud adoption for small businesses, a multi-faceted strategy was proposed based on insights gathered from qualitative interviews and a comprehensive survey.

- ***Awareness and Awareness Educational Programs:*** It has been observed that a significant portion of small businesses lack adequate knowledge about the benefits of cloud applications. To combat this, educational awareness programs are offered to increase awareness. These programs would focus on demonstrating the tangible benefits of cloud applications, such as cost savings, improved efficiency and scalability. Real-world case studies, webinars, and workshops can help illustrate the practical implications of cloud technology in business operations.
- ***Technical support and guidance:*** A common barrier to cloud adoption is the perceived complexity of the transition process. To mitigate this, creating a supporting infrastructure is essential. This could be a help desk or consulting service, offering step-by-step guidance to small businesses on integrating cloud applications into their existing processes.
- ***Financial incentives and subsidies:*** The initial cost of transitioning to cloud computing can be prohibitive for small businesses. Financial incentives or subsidies could encourage these companies to take the plunge. This could include tax breaks, grants for investments in cloud-based technologies, or subsidized training programs for employees to become experts in using these technologies.
- ***Simplified cloud solutions:*** Providers could create more streamlined and intuitive cloud solutions tailored to the needs of small businesses. This would involve developing cloud services with user-friendly interfaces and simplified onboarding processes that are less intimidating for businesses without extensive IT departments.
- ***Security Assurance:*** To address concerns about data security, cloud service providers must communicate the measures they are taking to protect data. Trust can be built through transparency about security protocols, regular updates and open dialogue about how data is processed, stored and protected.

This research-based approach draws on data collected from in-depth interviews with small business owners, coupled with a survey that had an 18% response rate. The interviews identified five key factors that influence the relationship between small businesses and cloud applications: technical knowledge, education about benefits, costs, time constraints and security concerns. The survey delved deeper into these factors, providing a broader view of the current state of small business adoption of cloud applications in Canada.

Representative sampling and data collection

The study focused on small businesses with fewer than 100 employees to eliminate bias in broader SME research. Using a stratified sampling method within a cluster sample of small businesses in Ottawa, the survey aimed to obtain a representative sample reflecting adoption rates and attitudes towards cloud computing across

Canada. The survey's high completion rate (90%) suggests that the data collected is robust and reflects the sentiments of a wide range of industries within the small business community.

Continuous feedback from small business owners who have adopted cloud applications is essential to implementing the solution effectively. This feedback would inform the continued refinement of educational programs, support services and cloud solutions offered to businesses. Additionally, it would help adjust financial incentives to ensure they remain effective and beneficial for the intended beneficiaries.

The proposed strategy builds on an understanding of the unique challenges small businesses face when adopting the cloud. By directly addressing these challenges, the strategy aims to drive a smoother transition to cloud computing, thereby improving the operational capabilities and competitive advantage of small businesses in the digital economy.

Overcoming Barriers to Cloud Adoption: Key Takeaways from Canadian Small Businesses

As Canadian small businesses face the digital future, the transition to cloud computing presents unprecedented opportunities and formidable challenges. Insights from a mix of semi-structured and informal interviews reveal five key barriers hindering the adoption of cloud technologies. Addressing these issues can significantly improve the operational efficiency and competitive advantage of small businesses.

Understanding the obstacles

- ***Technical knowledge:*** The technical expertise required to seamlessly integrate cloud applications with existing business processes is a significant barrier. Many small business owners, especially those who have been in business for decades, find digital transformation intimidating. This often comes from a lack of familiarity with technology and fear of the changes it might bring.
- ***Need for education:*** There is a widespread lack of awareness about the benefits of cloud computing. Many businesses still rely on outdated methods, such as paper-based inventory systems. For example, the owner of a small grocery store in Ottawa's ByWard Market said, "We have managed our inventory very well with pen and paper for 40 years. » This sentiment highlights the critical need for targeted educational programs to demonstrate the operational improvements that cloud technologies can bring.
- ***Cost Concerns:*** The upfront and ongoing costs associated with adopting cloud applications remain a major concern for small business owners. They often view these expenses as prohibitive without fully understanding the cost savings and long-term ROI that cloud solutions can offer.
- ***Time constraints:*** Many small business owners are consumed with the day-to-day demands of running their operations and believe they don't have enough time to implement new technologies. However, cloud computing is designed to streamline business processes and ultimately save time: a benefit that needs to be communicated more effectively.
- ***Security and Privacy Concerns:*** Trust issues regarding the security and privacy of business data when entrusted to cloud service providers remain prevalent. These concerns are particularly salient in light of

frequent data breaches reported in the media.

Interestingly, 61% of respondents reported having minimal to no knowledge of cloud applications. Additionally, 55% of small businesses are opposed to sharing their business data with businesses. While a third of those surveyed remain neutral on the issue of privacy. An important finding from this survey is that 72% of small businesses are currently not using cloud applications. This is despite advances in cloud application development that have reduced adoption barriers for small businesses transitioning to the cloud.

The survey results for businesses currently not using cloud applications are as follows:

How would you rate your knowledge of cloud applications?		
No Knowledge	8	44%
Minimal Knowledge	3	17%
Some Knowledge	4	22%
Good knowledge	3	17%
Excellent Knowledge	0	0%
Total	18	100%

I feel comfortable sharing my business data with companies.		
Strongly Disagree	6	33%
Disagree	4	22%
Neutral	6	33%
Agree	2	11%
Strongly Agree	0	0%
Total	18	100%

Does your business currently use cloud applications?		
Yes	5	28%
No	13	72%
Total	18	100%

To explore these questions further, a survey was designed to quantify the magnitude of these barriers and explore how they affect the adoption of cloud applications in the small business sector. The survey aims to provide a clearer picture of the current state of cloud integration and identify effective strategies to overcome these obstacles.

First, general questions that apply to all small businesses are examined:

I have not integrated cloud applications into my business because I lack the technical knowledge to do so.		
Strongly Disagree	0	0%
Disagree	3	27%
Neutral	1	9%
Agree	4	36%
Strongly Agree	3	27%
Total	11	100%

I have not integrated cloud applications into my business because I do not understand the benefits.		
Strongly Disagree	1	9%
Disagree	3	27%
Neutral	2	18%
Agree	3	27%
Strongly Agree	2	18%
Total	11	100%

I have not integrated cloud applications into my business because I am too busy.		
Strongly Disagree	1	9%
Disagree	3	27%
Neutral	2	18%
Agree	4	36%
Strongly Agree	1	9%
Total	11	100%

I have not integrated cloud applications into my business because of data security and privacy concerns.		
Strongly Disagree	0	0%
Disagree	1	9%
Neutral	6	55%
Agree	3	27%
Strongly Agree	1	9%
Total	11	100%

According to the survey, technical knowledge is a barrier preventing 63% of small businesses from integrating cloud applications. The survey results also indicate that nearly half of small businesses do not understand the benefits of cloud applications.

Another potential obstacle to cloud adoption is the potential costs of integrating it into existing business processes.

Another barrier to cloud adoption in small businesses is the time required to facilitate the transition. 45% of small businesses claimed that they have not integrated cloud applications into their business because they are too busy. Also, in small businesses is security and privacy concerns. 36% of businesses reported security and privacy concerns as a reason for not integrating cloud applications. however, 55% of small businesses remained neutral. Security and privacy concerns of consumers need to be mitigated by the cloud vendors themselves. The key to privacy protection in the cloud environment is to separate sensitive data from non-sensitive data and subsequently encrypt the sensitive elements. This separation and protection of private data should be done during the design process of cloud applications (Chen, 2012). In essence, cloud providers can mitigate the privacy concerns of small businesses by proactively following industry standardized protocols and processes that help to prevent security threats and attacks.

The survey results for businesses currently using cloud applications include:

I am happy with the current security and privacy of my business data.

Strongly Disagree	0	0%
Disagree	0	0%
Neutral	3	60%
Agree	2	40%
Strongly Agree	0	0%
Total	5	100%

I am happy with the level of technical support provided by the cloud application provider.

Strongly Disagree	0	0%
Disagree	0	0%
Neutral	3	60%
Agree	2	40%
Strongly Agree	0	0%
Total	5	100%

I use cloud applications to forecast demand.

True	2	40%
False	3	60%
Total	5	100%

I use cloud applications to manage payroll.

True	3	60%
False	2	40%
Total	5	100%

I use a single cloud application provider to manage all the functions of my business (Payroll, Inventory, Sales, Marketing).		
True	2	40%
False	3	60%
Total	5	100%

An interesting statistic to take away from these results is that 60% of companies surveyed do not use a single cloud application to facilitate the integration of all major business functions into a single enterprise system. The small businesses surveyed shed light on the possible reason for this reality.

For example, a small business can integrate a cloud application for inventory and supply chain management to meet its immediate need for inventory management capabilities. They can also integrate a cloud CRM solution to increase their sales and marketing capabilities. However, they use different cloud application providers for each business function. This leads to inefficiencies and some of the benefits of a streamlined business system are lost because different cloud applications do not interface.

A look at the Grand Pizzeria and Bar

To better understand the challenges small businesses face when it comes to technology integration, consider the case study of The Grand Pizzeria and Bar restaurant. Le Grand Pizzeria et Bar is located in Ottawa, Ontario. It sells gourmet foods and beverages and has been in business since 2009. The company strives to increase its business performance without sacrificing the quality of food or service. The company uses three cloud applications to manage inventory, sales and payroll.

The company currently uses a US-based cloud application provider for inventory management. However, managers are still required to physically manage product inventories. The owner has expressed interest in automating this process, but still wants some level of physical employee involvement to ensure inventory levels are captured correctly. They use cloud applications to manage and analyze inventories entered by on-site staff.

In addition to its cloud-based inventory management system, the company uses a point-of-sale system to manage and analyze sales data. They use cloud-based analytics to optimize their menu offerings, eliminating less popular products based on sales data. Their cloud-based POS system also offers various fraud detection and prevention benefits. However, they do not currently use their POS system to predict or forecast future demand.

The third key cloud function used by the restaurant is payroll management. The biggest cost to the business is hourly wages and salaries. Being a service-based business, managing rewards takes a lot of time. The company adopted a cloud-based management system to facilitate the administration of employee tips. However, their existing payroll software doesn't integrate well with their point-of-sale system. This results in significant manual administrative work and creates inefficiencies.

Interoperability and integration between on-premises and cloud applications are major obstacles to small

business process efficiency. Le Grand Pizzeria and Bar also expressed new concerns about its commercial applications. First, the software provides information that is difficult to interpret. The result of analytical characteristics is complicated and can sometimes be unclear. Therefore, they would like an improved user interface with more business-specific support from the cloud provider (D. Mangano, personal communication, June 4, 2022).

Charting the Future: A Strategic Plan for Cloud Integration in Canadian Small Businesses

Cloud computing is revolutionizing the way small businesses operate by enabling the seamless integration of crucial business applications such as ERP, CRM and SCM in a cloud environment. Despite these benefits, our study reveals a surprising gap: 72% of small businesses surveyed are not leveraging cloud applications, primarily due to constraints on time, capital and technical knowledge. Additionally, those who have adopted cloud solutions are not maximizing their potential due to fragmented use of services, leading to isolated data and inefficiencies.

The economic and innovative dynamism of Canadian small businesses is undeniable. Yet their potential is limited by insufficient access to cloud technologies that could level the playing field with large companies. Solving this problem requires a holistic approach to overcoming the identified barriers of technical knowledge, education gaps, financial constraints, time constraints and safety concerns.

Improve training and support: Cloud providers need to improve their awareness and support for small businesses. This includes dedicated resources to educate these businesses about the benefits of cloud integration and the security measures in place to protect their data.

Government Incentives: To reduce the financial burden on small businesses, the government should consider tax credits for hiring service integration consultants. These professionals can help integrate cloud solutions efficiently, saving time and money in the long run.

Streamline cloud services: Cloud providers must adapt their offerings to be more accessible and relevant to small businesses. Simplifying the integration process and ensuring that different cloud services can communicate seamlessly with each other will eliminate data silos and unlock true business intelligence.

Charting the way forward

By implementing these strategies, we can facilitate a smoother transition for small businesses to cloud computing, enabling them to improve operational efficiencies and be more competitive in the global marketplace. The future of Canadian small businesses in the digital economy depends on their ability to navigate and adopt cloud technology. With the right support and resources, these businesses can thrive and contribute even more robustly to economic growth, jobs and innovation.

References

- Aljabre, A. (2012). *Cloud Computing for Increased Business Value*. 3(1), 7.
- Attaran, M., & Woods, J. (2019). Cloud computing technology: Improving small business performance

using the Internet. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 31(6), 495–519. <https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1466850>

Buyya, R., Yeo, C. S., Venugopal, S., Broberg, J., & Brandic, I. (2009). Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems*, 25(6), 599–616. <https://doi.org/10.1016/j.future.2008.12.001>

Chen, D., & Zhao, H. (2012). Data Security and Privacy Protection Issues in Cloud Computing. *Proceedings – 2012 International Conference on Computer Science and Electronics Engineering, ICCSEE 2012*, 1. <https://doi.org/10.1109/ICCSEE.2012.193>

Cito, J., Leitner, P., Fritz, T., & Gall, H. C. (2015). The making of cloud applications: An empirical study on software development for the cloud. *Proceedings of the 2015 10th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering*, 393–403. <https://doi.org/10.1145/2786805.2786826>

Cooper, M. J., Gwin, C. F., & Wakefield, K. L. (2008). Cross-functional interface and disruption in CRM projects: Is marketing from Venus and information systems from Mars? *Journal of Business Research*, 61(4), 292–299. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.07.028>

Etchevers, X., Salaün, G., Boyer, F., Coupaye, T., & De Palma, N. (2017). Reliable self-deployment of distributed cloud applications. *Software: Practice and Experience*, 47(1), 3–20. <https://doi.org/10.1002/spe.2400>

Government of Canada, I., Science and Economic Development Canada. (n.d.). *Key Small Business Statistics—2021—SME research and statistics* [Reports;Related Links;Statistical Reports]. Innovation, Science and Economic Development Canada. Retrieved August 3, 2022, from https://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/eng/h_03147.html#5.1

Hosseinian-Far, A., Ramachandran, M., & Slack, C. L. (2018). Emerging Trends in Cloud Computing, Big Data, Fog Computing, IoT and Smart Living. In M. Dastbaz, H. Arabnia, & B. Akhgar (Eds.), *Technology for Smart Futures* (pp. 29–40). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60137-3_2

Hsin Chang, H. (2007). Critical Factors and Benefits in the Implementation of Customer Relationship Management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 18(5), 483–508. <https://doi.org/10.1080/14783360701239941>

Imran, M., Hlavacs, H., Haq, I. U., Jan, B., Khan, F. A., & Ahmad, A. (2017). Provenance based data integrity checking and verification in cloud environments. *PLoS ONE*, 12(5), e0177576. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177576>

Kritikos, A. S. (2014). Entrepreneurs and their impact on jobs and economic growth. *IZA World of Labor*. <https://doi.org/10.15185/izawol.8>

Kumar, D., Samalia, H., & Verma, P. (2017). Factors Influencing Cloud Computing Adoption by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) In India. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 9(3). <https://doi.org/10.17705/1pais.09302>

Lavoie, A. (n.d.). *4 Reasons Small Businesses Should Migrate to the Cloud*. Entrepreneur. Retrieved August 10, 2022, from <https://www.entrepreneur.com/article/245784>

- Mabert, V. A., Soni, A., & Venkataramanan, M. A. (2001). Enterprise resource planning: Common myths versus evolving reality. *Business Horizons*, 44(3), 69–76. [https://doi.org/10.1016/S0007-6813\(01\)80037-9](https://doi.org/10.1016/S0007-6813(01)80037-9)
- Malhotra, R., & Temponi, C. (2010). Critical decisions for ERP integration: Small business issues. *International Journal of Information Management*, 30(1), 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2009.03.001>
- Rastogi, N., Gloria, M. J. K., & Hendler, J. (2015). Security and Privacy of Performing Data Analytics in the Cloud: A Three-way Handshake of Technology, Policy, and Management. *Journal of Information Policy*, 5, 129–154. <https://doi.org/10.5325/jinfopoli.5.2015.0129>
- RightScale 2019 State of the Cloud Report from Flexera*. (2019). 50.
- Tam, S. & Statistics Canada. (2022). *Analysis on small businesses in Canada, first quarter of 2022*. https://epe.lac-bac.gc.ca/100/201/301/weekly_acquisitions_list-ef/2022/22-09/publications.gc.ca/collections/collection_2022/statcan/11-621-m/11-621-m2022004-eng.pdf
- Truong, D. (2010). How cloud computing enhances competitive advantages: A research model for small businesses. *The Business Review, Cambridge*, 15, 59–65.
- Valliere, D., & Peterson, R. (2009). Entrepreneurship and economic growth: Evidence from emerging and developed countries. *Entrepreneurship & Regional Development*, 21(5–6), 459–480. <https://doi.org/10.1080/08985620802332723>
- Wynn, M., Turner, P., Banik, A., & Duckworth, G. (2016). The Impact of Customer Relationship Management Systems in Small Business Enterprises. *Strategic Change*, 25(6), 659–674. <https://doi.org/10.1002/jsc.2100>

6.

ADDRESSING CANADA'S NURSE SHORTAGE: THE CARE CENTRE'S ROLE IN INTEGRATING INTERNATIONALLY EDUCATED NURSES



Note. Retrieved from <https://recruitmentflare.com/about/>

By: Shaista Karim Sadrudin Jaffer

April 12, 2024 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management

The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide

Imagine being a nurse with years of experience in critical care, eager to contribute to a country's health system, only to be sidelined by an intricate web of bureaucratic processes. This is not a hypothetical scenario but the reality for many Internationally Educated Nurses (IENs) in Canada. Although Canada boasts a robust healthcare system, it is currently grappling with a critical shortage of nurses, a situation worsened by the COVID-19 pandemic that laid bare the vulnerabilities of global healthcare systems. The integration of IENs into the Canadian healthcare workforce reveals complex barriers (Lee & Wojtiuk, 2021).

In Canada, healthcare professionals are in demand and pivotal for the nation's public health outcomes. The issue becomes more pressing in a global pandemic that has strained healthcare resources and magnified workforce shortages. For IENs, the journey to practice in Canada is obstructed by a complex series of requirements, including accreditation processes, language proficiency requirements, and cultural assimilation challenges, which can often leave their valuable skills underutilized.

The current status quo depicts a disparity where IENs, often equipped with years of experience and a willingness to serve, face an uphill battle for professional recognition. With the average process duration extending over a year due to administrative complexities and a lack of streamlined support, many IENs find themselves underemployed, occupying positions that underutilize their expertise and training.

World Education Services (WES) wrote *Envisioning System-Level Strategies for Integrating Internationally Educated Health Professionals and Rebuilding Ontario's Healthcare Workforce* (Envisioning System-Level Strategies for Integrating Internationally Educated Health Professionals and Rebuilding Ontario's Healthcare Workforce – World Education Services, n.d.). The article discusses the underemployment of internationally educated health professionals (IEHPs) in Canada in the context of the COVID-19 pandemic and the projected shortfall of 18 million health workers by 2030. The article states that 47% of IEHPs are unemployed or underemployed in Canada due to barriers related to immigration, professional licensure, and labor market integration.

CARE to the Rescue!

Established at the turn of the millennium, the CARE Centre for Internationally Educated Nurses (CARE) has become a pivotal institution in addressing the underemployment of skilled healthcare professionals in Canada. As a non-profit organization, CARE was conceived to bridge the gap between the qualifications of IENs and the Canadian healthcare industry's standards. It is dedicated to assisting IENs with international nursing credentials through the complex process of obtaining their professional license to practice in Canada.

In the heart of Ontario's bustling healthcare ecosystem, the CARE Centre has carved out a sanctuary where IENs chart new professional terrains. Their stories, though diverse in origin, converge at a common junction of aspiration and challenge. One nurse shares her journey: 'Becoming a member of the CARE Centre helped

me navigate the registration process for CNO and allowed me to meet other IENs here in Ontario.' (*CARE-Centre-Survey-Result-Summary-1.Pdf*, n.d.)

The echoes of gratitude are a chorus of varied tones: 'I'm so proud to be a CARE member, and I'm still attending some lectures' (*CARE-Centre-Survey-Result-Summary-1.Pdf*, n.d.) states a nurse who found her footing through CARE's tailored guidance. And from the pragmatic appreciation of CARE's exceptional customer service comes the reassuring voice of another nurse: 'Customer service from my first contact with CARE centre until now has been excellent. My Case Manager is very insightful and tries to give me the best advice ensuring I am on the right path to assist me in getting my RN license.' (*CARE-Centre-Survey-Result-Summary-1.Pdf*, n.d.)

Such endorsements aren't mere accolades; they are the lived experiences of IENs who found in CARE a compass to navigate the complexity of accreditation and integration into the Canadian healthcare workforce. As CARE continues to evolve, these stories serve as the foundational narrative, illustrating the Centre's pivotal role in not just equipping IENs with credentials but also instilling in them the confidence to thrive.

CARE is targeted explicitly towards IENs either before or after their arrival in Canada, with two standout programs: the Pre-Arrival Supports and Services (PASS) program (*PASS – Pre-Arrival Support Services for IENs*, n.d.) and the post-arrival Support, Training, and Access to Regulated-employment Services (STARS) program. (*STARS HOME*, n.d.) The PASS program is designed for IENs still in their home countries, contemplating a move to Canada. It offers a variety of support, such as information on the Canadian healthcare system, assistance with the initial steps of the accreditation process, and preparation for the Canadian job market. Meanwhile, the STARS program aids IENs who have arrived in Canada with case management, job shadowing opportunities, and workshops to assist with licensing applications and familiarize them with the specific requirements based on the province they aim to practice in.

Despite the comprehensive support offered, the CARE Centre faces a persistent challenge: the intensive and time-consuming process of enhancing IEN resumes. This critical service ensures that IENs effectively present their international experience and qualifications to potential Canadian healthcare employers. However, with case managers dedicating an average of 1.5 hours per resume, the task detracts from the Centre's capacity to provide direct, individual support and training sessions that are equally critical for successfully integrating IENs into the workforce.

As CARE continues to adapt to the evolving needs of IENs, it must streamline its processes for greater efficiency. Embracing AI technology in resume enhancement could revolutionize these services, significantly reducing the time spent per resume from the current average of 1.5 hours. This not only improves the speed and quality of service but also allows scaling efforts to impact a more significant number of IENs. Such advancements are pivotal as CARE strives to mitigate labor shortages in the healthcare sector and ensure that IENs receive the recognition and opportunities they deserve. Integrating IENs into the workforce is not just a matter of filling job vacancies but a critical enhancement to Canada's public health infrastructure, promising improved outcomes across the healthcare system.

The persistent bottleneck at the CARE Centre is the time-consuming process required to enhance IEN

resumes, significantly draining resources that could be deployed more effectively elsewhere. The ideal solution would automate much of this process, freeing case managers to focus on other critical support areas. This solution integrates an Artificial Intelligence (AI) tool designed explicitly for resume enhancement through advanced few-shot prompt engineering.

In response to the significant challenges IENs face in presenting their credentials effectively within the Canadian job market, CARE can pioneer an innovative solution to streamline the resume enhancement process. Leveraging the power of AI, mainly through the ChatGPT API and advanced techniques in prompt engineering, CARE developed the IEN Resume Enhancer—a tool designed to transform the laborious task of resume customization into an efficient, automated process.

Development and Implementation of the IEN Resume Enhancer

The journey to developing this tool begins with recognizing that the traditional method of manually enhancing resumes is not only time-consuming—requiring up to 1.5 hours per resume—but also a bottleneck that limits CARE's ability to serve more IENs. The initial attempt to automate this process through zero-shot learning may provide unsatisfactory results. Thus, the exploration of few-shot learning techniques must also be considered. By utilizing a curated dataset of sample resumes—both before and after the CARE case manager's manual editing—the AI-powered IEN Resume Enhancer can be trained to understand the nuances of effective resume construction for healthcare professionals.

The enhanced AI model can operate through a custom-built interface integrated into CARE's systems via a Flask web application. This setup allows case managers to upload an IEN's original resume alongside their target job description. The IEN Resume Enhancer can then process this data to produce a refined resume that not only aligns with Canadian healthcare standards but also highlights the IEN's qualifications in a manner that resonates with potential employers.

Functionality and Features of the Resume Enhancer

The AI-driven IEN Resume Enhancer should meticulously adjust each resume by:

- Formatting critical contact information and identifying any missing details, ensuring that each resume meets professional standards right from the outset.
- Refining the objective statement to align closely with the target job's requirements, utilizing relevant keywords and phrases that enhance the resume's impact.
- Expanding the summary of qualifications to include a bullet-point list that showcases the IEN's expertise, employing action verbs and healthcare-specific jargon that underscore their readiness and aptitude for the role.
- Detailing professional experiences precisely, turning basic job descriptions into compelling narratives of healthcare competence and dedication.
- Highlighting educational backgrounds and certifications, emphasizing the relevance of each credential

to the nursing field.

- Enhancing additional sections like community involvement and other work experience, which round out the candidate's profile and illustrate a comprehensive professional identity.
- Each section of the resume includes smart suggestions marked as "[Suggestion:]" for potential additions and "[Missing:]" tags where essential information is absent, guiding the IENs to provide complete and compelling applications.

The implementation of the IEN Resume Enhancer can represent a significant advancement in CARE's service delivery. By reducing the time spent on each resume, the tool not only can improve operational efficiency but also allow CARE to assist a larger number of IENs simultaneously. This is particularly critical given the ongoing healthcare labor shortages in Canada. CARE can continuously refine the tool, incorporating feedback from both case managers and IENs to enhance its functionality and user experience. Therefore, This AI-driven solution has the potential to not only streamline an essential service but also enhance the quality of support offered to IENs, reinforcing CARE's role as a leader in integrating internationally educated healthcare professionals into Canada's workforce.

Operational Efficiency and Resource Allocation

Implementing the IEN Resume Enhancer at the CARE Centre can mark a pivotal shift in operational practices. By automating the resume enhancement process, the tool can significantly reduce the time spent on each resume, which traditionally takes case managers up to 1.5 hours. This reduction in manual labor can allow case managers to reallocate their efforts towards more personalized support services such as one-on-one coaching and interactive training sessions. These sessions are crucial for equipping IENs with the skills and knowledge required to successfully navigate the Canadian healthcare environment.

Furthermore, the automation of resume enhancement can free up organizational resources, enabling CARE to scale its operations. This scalability is vital for addressing the broader issue of labor shortages in Canada's healthcare system by assisting more IENs in entering the workforce more swiftly. The enhanced efficiency can streamline the process for existing staff and potentially reduce the need to hire additional personnel to manage resume customization, thus optimizing operational costs.

Quality of Service and User Confidence

The IEN Resume Enhancer can significantly improve the quality of the resumes produced. By integrating sophisticated algorithms and machine learning techniques, the tool can ensure that resumes are professionally formatted and optimized with relevant keywords and job-specific details. This precision can enhance the likelihood of IENs securing interviews and positions, increasing their confidence and accelerating their professional integration into the healthcare sector.

The output from the IEN Resume Enhancer will include smart suggestions for additional content and flags missing information, which guides IENs to present a more comprehensive and appealing professional profile.

This level of detail ensures that IENs can present themselves to potential employers in the best possible light, boosting their chances of successful employment. This will also allow the CARE case manager to offer one-on-one services to identify content to fill in the missing and suggested information to finalize the candidate's resume.

Scalability and Broader Implications for Labor Shortages

The scalability of the IEN Resume Enhancer means that CARE can extend its support to a greater number of IENs simultaneously. This expansion is crucial when the healthcare sector is experiencing acute workforce shortages. By enabling more IENs to enter the workforce more efficiently, the tool can directly mitigate these shortages, rapidly responding to an urgent public health need.

Feedback Loop and Continuous Improvement

As CARE continues to refine the IEN Resume Enhancer, the incorporation of ongoing feedback from both case managers and IENs will be essential. This feedback loop will ensure that the tool adapts to the evolving needs of the users and the changing dynamics of the healthcare job market. Future iterations of the AI-powered enhancer could integrate more advanced features based on user interactions and suggestions, enhancing its effectiveness and user-friendliness.

The implementation of an AI-powered solution not only highlights CARE's commitment to innovation but sets a new standard for supporting healthcare professionals transitioning their skills across international borders. The IEN Resume Enhancer will serve as a model for other organizations, suggesting that similar AI-powered tools could benefit various sectors where credential recognition and professional integration are challenges.

Recommendations for Policy and Collaboration

This case study highlights the importance of collaborative efforts between training institutions, regulatory bodies, healthcare employers, and advocacy groups to optimize the integration of IENs into the workforce. The expansion of AI applications in professional development within the healthcare sector illustrates a forward-thinking approach to overcoming systemic barriers and fosters an inclusive and efficient workforce.

The IEN Resume Enhancer not only can improve operational efficiency and enhance the quality of service at CARE but also sets a benchmark for the use of technology in supporting internationally educated healthcare professionals. Its success can provide a replicable model for other organizations not only in Canada, which are facing similar challenges, heralding a new era of AI integration in professional development and workforce integration strategies.

The Future of the IEN Resume Enhancer

The CARE Centre for Internationally Educated Nurses has pioneered a significant advancement in addressing the systemic challenges faced by IENs through implementing the IEN Resume Enhancer. This AI-

driven tool streamlines the resume enhancement process, thereby enhancing the potential of IENs to integrate effectively into the Canadian healthcare workforce. The tool frees up valuable resources by automating the time-intensive aspects of resume customization, allowing CARE's case managers to offer more targeted and impactful support to IENs. This operational efficiency bolsters CARE's capacity to assist a larger number of IENs and elevates the quality of service provided, empowering IENs to present their qualifications confidently and effectively.

Moreover, the broader implications of this technological innovation extend beyond the immediate benefits of increased speed and efficiency. By enabling CARE to support more IENs, the Resume Enhancer addresses the urgent labor shortages in Canada's healthcare system. This strategic deployment of AI technology illustrates a forward-thinking approach to overcoming significant barriers in professional integration, setting a new benchmark for the sector.

Looking ahead, the success of the IEN Resume Enhancer highlights the importance of continuous innovation and the need for adaptive solutions in support services for internationally educated professionals. It highlights the potential for similar AI-powered tools to be implemented across various sectors, revolutionizing how qualifications are recognized and integrated into professional settings globally.

In conclusion, the project at the CARE Centre is not merely about improving operational efficiencies; it is a beacon of innovation that showcases how targeted technological solutions can resolve long-standing systemic issues. As CARE continues to refine this tool and expand its capabilities, it sets a precedent for other organizations to follow, promoting a more inclusive and efficient integration process for internationally educated professionals. This initiative enhances the professional journeys of individual IENs and contributes to the broader goal of creating a resilient, diverse, and well-equipped healthcare workforce in Canada.

References

Canadian Institute for Health Information. (2022, November 17). Workforce changes to address evolving health system needs. Retrieved from Canadian Institute for Health Information: <https://www.cihi.ca/en/health-workforce-in-canada-in-focus-including-nurses-and-physicians/workforce-changes-to-address#>

Canadian Nurses Association. (n.d.). Internationally Educated Nurses. Retrieved March 2023, from CNA: <https://www.cna-aiic.ca/en/nursing/regulated-nursing-in-canada/internationally-educated-nurses>

Care4Nurses. (2021, March). Special Message to CARE Centre Members and Partners. Retrieved from CARE: <https://care4nurses.org/wp-content/uploads/2021/10/CARE-Centre-Survey-Result-Summary-1.pdf>

Care4Nurses. (n.d.). Accelerating internationally educated nurses' entry to the nursing workforce. Retrieved March 2023, from CARE: <https://care4nurses.org/accelerating-internationally-educated-nurses-entry-to-the-nursing-workforce/>

Care4Nurses. (n.d.). Case Management. Retrieved March 2023, from STARS: <https://care4nurses.org/case-management/>

Care4Nurses. (n.d.). HOME. Retrieved March 2023, from STARS: <https://care4nurses.org/stars-home/>

Care4Nurses. (n.d.). Strategic Plans & Annual Reports. Retrieved March 2023, from CARE: <https://care4nurses.org/reports/>

Care4Nurses. (n.d.). Supervised Practice Experience. Retrieved March 2023, from Centre for Internationally Educated Nurses: <https://care4nurses.org/supervised-practice-experience/>

Care4Nurses. (2022). Transition of internationally educated nurses into practice. Retrieved from <https://care4nurses.org/wp-content/uploads/2022/01/Transition-of-Internationally-Educated-Nurses-into-Practice.pdf>

Care4Nurses. (n.d.). Upcoming Events & Workshops. Retrieved March 2023, from STARS: <https://care4nurses.org/ojs-care/>

Ewen, C., Atlin, J., & Flecker, K. (n.d.). Retrieved March 2023, from World Education Services: <https://knowledge.wes.org/rs/317-CTM-316/images/canada-report-addressing-the-underutilization-of-iehps-in-canada.pdf>

College of Nurses of Ontario. (n.d.). Internationally Educated Nurses Competency Assessment Program. Retrieved March 2023, from IENCAP: <https://www.cno.org/en/become-a-nurse/registration-requirements/education/internationally-educated-nurses-competency-assessment-program/>

Ewen, C. (2022, June 22). Envisioning System-Level Strategies for Integrating Internationally Educated Health Professionals and Rebuilding Ontario's Healthcare Workforce. Retrieved from World Education Services: <https://www.wes.org/partners/gtb-blog/envisioning-system-level-strategies-for-integrating-internationally-educated-health-professionals-and-rebuilding-ontarios-healthcare-workforce/>

Flecker, K. (2023, January 10). The Struggles of Internationally Educated Nurses in Canada's Residential Care Sector: Focus Group Findings. Retrieved from WENR: <https://wenr.wes.org/2022/01/the-struggles-of-internationally-educated-nurses-in-canadas-residential-care-sector-focus-group-findings>

Forbes. (2021, October). Meet The Next Billion Dollar Start-Up That's Revolutionizing Nurse Staffing. Retrieved from Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=XgbIE-zHVEs>

HealthForce Ontario. (2023, February 14). Services for Internationally Educated Health Professionals. Retrieved from Health Force Ontario: https://www.healthforceontario.ca/en/Home/All_Programs/Access_Centre/Services_for_IEHPs

Incredible Health. (n.d.). The new way nurses get hired. Retrieved March 2023, from Incredible Health: <https://www.incrediblehealth.com/>

Large Language Models Encode Clinical Knowledge. (2022, December 26). Retrieved from Arxiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.13138>

Moore, D. (2022, August 23). How immigrants are overcoming obstacles to build careers in Canada. Retrieved from The Globe and Mail: <https://www.theglobeandmail.com/business/article-how-immigrants-are-overcoming-obstacles-to-build-careers-in-canada/>

Morris, D. J. (2022, October 21). Canada's Health Workforce Crisis. Retrieved from Canadian Institute for Health Information: <https://www.cihi.ca/en/podcast/dr-judy-morris-canadas-health-workforce-crisis>

National Nursing Assessment Service. (n.d.). Starting Internationally Educated Nurses on their journey to nursing practice in Canada. Retrieved March 2023, from NNAS: <https://www.nnas.ca/>

News Ontario. (2021, October 27). Ontario Expands Career Growth Opportunities for PSWs and Nurses in Long-Term Care. Retrieved from News Release: <https://news.ontario.ca/en/release/1001044/ontario-expands-career-growth-opportunities-for-psws-and-nurses-in-long-term-care>

PASS4Nurses. (n.d.). What is PASS. Retrieved March 2023, from PASS: <https://pass4nurses.org/>

Singer, C. R. (2022, July 18). Record Immigrants With Medical Education To Help Canada's Healthcare System: WES. Retrieved from Immigration.ca: <https://www.immigration.ca/record-immigrants-with-medical-education-to-help-canadas-healthcare-system-wes/>

Singer, C. R. (2022, July 28). Record Immigrants With Medical Education To Help Canada's Healthcare System: WES. Retrieved from Immigration.ca: <https://www.immigration.ca/record-immigrants-with-medical-education-to-help-canadas-healthcare-system-wes/>

WES. (2023, February 8). IEHP – Internationally Educated Health Professionals. Retrieved from World Education Services: <https://www.wes.org/ca/iehps/>

7.

BANKING ON SERENA



Note. Created by Stephanie Chen

By: Stephanie Chen

April 15, 2024 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management

The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide

Fintech and Accessibility: Bridging the Gap in Financial Services

Financial technology, or fintech, is revolutionizing the way financial resources are delivered, making

advanced capabilities accessible to a broader audience. This transformation is not just about enhancing efficiency but also about democratizing access to financial services for those facing significant barriers, such as individuals with mental health challenges.

Mental health issues can severely impede an individual's ability to manage their finances effectively. Traditional banking environments, with their long wait times and sometimes daunting bureaucratic processes, can be particularly challenging for those suffering from anxiety, depression, or ADHD. This not only affects the individual's financial health but also poses broader economic implications.

Research indicates a troubling intersection between mental health and financial management. A significant percentage of individuals with mental health issues find conventional communication channels—such as telephone or in-person interactions—overwhelmingly stressful. Studies suggest that 76% of people with mental health problems report difficulties with at least one communication method used by banks, with phone calls being notably problematic (Money and Mental Health, 2017). Furthermore, the nexus of mental health and financial indebtedness is stark: nearly 20% of those with mental health conditions experience severe financial debt, which exacerbates their health challenges (Money and Mental Health Institute, 2017).

The economic impact is profound, with the average non-mortgage debt per Canadian climbing to \$86,220 by 2023 (TransUnion, 2024). This debt burden, coupled with unaddressed mental health issues, creates a vicious cycle of financial instability and worsening mental health conditions, affecting not just individuals but the financial system at large.

Addressing these challenges requires innovative fintech solutions that prioritize accessibility and ease of use. By integrating advanced technological tools, financial institutions can transform their service delivery to be more inclusive, accommodating the unique needs of those with mental health challenges. This shift is not merely a technical upgrade but a strategic imperative to ensure that all individuals, regardless of their mental health status, can manage their finances effectively and without undue stress.

The integration of fintech in addressing these barriers presents a critical opportunity not only to enhance operational efficiency for financial institutions but also to play a pivotal role in societal welfare. By adopting fintech solutions that cater to the nuanced needs of individuals with mental health challenges, banks can break the cycle of financial hardship and mental health deterioration, fostering a more inclusive and economically stable society.

The Necessity of Fintech in Modern Banking

Accessibility Challenges in Traditional Banking

The traditional banking sector, while robust, often fails to accommodate the needs of individuals facing mental health challenges. Traditional banking environments are marked by potentially long wait times and complex, bureaucratic procedures that can be daunting for anyone, but particularly for those with anxiety, depression, or ADHD. These environments can exacerbate stress and hinder effective financial management for individuals struggling with mental health issues. For example, the Money and Mental Health Policy

Institute (2017) reports that 76% of individuals with mental health conditions find traditional banking communication methods—such as telephone or in-person interactions—overwhelming, which can deter them from engaging with financial services altogether.

Additionally, there is a clear economic impact associated with this lack of accessibility. The financial strain on individuals with mental health issues often translates into broader economic implications, as nearly 20% of these individuals grapple with severe financial debt, further compounding their mental and economic hardships.

Fintech as a Solution to Accessibility Barriers

Financial technology, or fintech, has emerged as a transformative force in bridging these gaps within the financial services sector. Fintech solutions offer the potential to revolutionize service delivery, making financial management tools and services more accessible to those who traditionally might be excluded from the banking system. Through innovative applications and platforms, fintech can reduce or eliminate the need for stressful in-person interactions, offering instead user-friendly, digital interfaces that are accessible from the safety and comfort of a user's home.

Fintech solutions such as advanced chatbots, mobile banking apps, and automated advisory services can provide a more inclusive banking experience. These technologies are not only designed to be intuitive but also cater to the unique needs of users with mental health challenges, ensuring that they can manage their finances with greater ease and less stress. This approach not only helps individuals maintain better control over their financial health but also supports their overall mental wellbeing.

Introducing Serena: A Case Study in Fintech Innovation

One exemplary model of how fintech can enhance accessibility in the financial sector is the introduction of Serena, a cutting-edge digital tool developed to integrate mental wellness into financial management. Serena, powered by advancements like OpenAI's ChatGPT, offers a conversational interface that supports users with tasks ranging from routine transactions to more complex financial planning and advice. It provides personalized, empathetic interactions and supports users with features tailored to improve mental health, such as mood tracking, mindfulness tools, and 24/7 mental health support.

By addressing the specific needs of individuals with mental health challenges, Serena exemplifies the strategic imperative for banks to adopt fintech solutions that not only enhance operational efficiency but also play a pivotal role in societal welfare. As such, Serena sets a new standard for how banks can support their customers' overall well-being, demonstrating the profound impact fintech can have on making banking more accessible and inclusive.

Impact of Fintech on Financial Health and Stability

Direct Financial Consequences of Inadequate Support

The absence of adequate support in traditional banking not only affects individuals with accessibility needs

but also has tangible financial repercussions for the institutions themselves. When banks fail to provide the necessary support, especially to those with mental health challenges, they encounter several direct and indirect costs that can significantly impair their financial health.

Direct Costs Include:

- ***Transaction Fees:*** Reduced customer activity leads to fewer transactions such as ATM withdrawals and wire transfers, decreasing the fees collected per transaction.
- ***Interest Income:*** Lower account activity results in fewer deposits and consequently, a decrease in the interest income generated from these deposits.
- ***Annual and Overdraft Fees:*** Less frequent use of bank services results in fewer annual fees collected from products like credit cards and reduced income from overdraft fees.

These reduced revenue streams are a direct result of inadequate customer support, highlighting the need for banking services that are more accessible and responsive to the needs of all customers.

Operational Challenges Stemming from Inadequate Support

In addition to direct financial losses, banks face increased operational challenges due to the lack of proper support for customers with mental health issues. These challenges include:

- ***Loan Provisioning and Delinquencies:*** An increase in delinquencies necessitates that banks set aside more capital to cover potential loan losses, impacting profitability.
- ***Collection Efforts:*** The costs associated with recovering loans from delinquent borrowers are both financially and operationally draining.
- ***Interest Rate Reductions:*** To stimulate borrowing amid higher delinquency rates, banks might lower interest rates, which can further squeeze margins.

Increased Risks and Compliance Costs

The financial institutions also face heightened risks and compliance costs when failing to adequately support all customer segments:

- ***Fraud Risks:*** Inadequate support may lead to increased fraudulent activities, necessitating significant expenditures on fraud detection and prevention technologies.
- ***Reputation and Legal Risks:*** Incidents of fraud and poor customer support can tarnish a bank's reputation, potentially leading to customer attrition and legal challenges.

Fintech's Role in Mitigating Financial Vulnerabilities

Fintech innovations like Serena can significantly mitigate these financial vulnerabilities by enhancing customer support and making financial services more accessible. By integrating tools that cater specifically to the needs of users with mental health challenges, banks can reduce the incidence of delinquencies, improve customer retention, and decrease the operational burdens associated with traditional banking practices.

Furthermore, fintech solutions can help banks manage compliance and fraud risks more effectively. Advanced analytics and machine learning algorithms can detect and prevent fraudulent activities more efficiently than traditional methods, thereby reducing potential financial losses and bolstering the institution's reputation.

Strategic Considerations for Financial Institutions

To navigate these challenges, banks must rethink their customer support frameworks to be more inclusive and accommodating. Embracing fintech solutions not only addresses the immediate needs of customers with mental health challenges but also positions financial institutions as empathetic, forward-thinking entities that align with modern consumer expectations and regulatory standards.

By improving accessibility and support, banks can avert financial pitfalls and enhance their market position, demonstrating a commitment to inclusivity and customer-centricity. This strategic shift is crucial for maintaining competitive advantage in an increasingly digital and customer-focused financial landscape.

Economic Impact of Mental Health Disorders and Fintech's Transformative Role

Beyond Direct Costs: The Broader Economic Impact

The economic repercussions of mental health disorders extend far beyond the direct costs associated with clinical treatments and hospitalizations. These disorders also incur significant indirect costs, which, although less visible, exert a profound impact on the broader economy. Understanding these costs is crucial for financial institutions as they consider the wider implications of their service models.

Indirect Costs Include:

- ***Lost Earnings and Reduced Productivity:*** Mental health disorders can lead to decreased productivity at work, absenteeism, and even premature retirement. These factors contribute to lost earnings not just for the individuals affected but also for their employers, resulting in diminished economic output.
- ***Caregiving Burdens:*** Families and communities often bear the cost of caregiving for individuals with mental health issues. This responsibility can lead to a reduction in labor participation among caregivers, further affecting economic productivity.

Quantifying the Economic Impact: Approaches and Methodologies

Several approaches are used to measure the economic impact of mental health disorders, each offering unique insights into the ways these conditions affect societal well-being and economic stability:

- ***Human Capital Approach:*** This method evaluates the cost of mental health disorders by calculating lost income due to illness, disability, and caregiving duties. It helps in understanding how improving health can enhance productivity and economic contribution.
- ***Economic Growth Approach:*** This perspective examines how mental health disorders affect overall economic output, using indicators like GDP and employment rates. It underscores the potential for improved public health to drive economic growth by optimizing labor productivity and resource utilization.
- ***Value of Statistical Life (VSL) Approach:*** Used primarily in public health and environmental studies, this method assigns a monetary value to the reduction of risks leading to premature death or severe disability. It provides a way to assess the willingness of individuals and societies to pay for risk reductions, offering insights into the economic value of improving health safety measures.

The Role of Fintech in Addressing Economic Challenges

Fintech solutions like Serena can play a pivotal role in mitigating the economic impacts of mental health disorders by providing more accessible and personalized financial services. Here's how fintech can transform the banking sector in the context of these broader economic challenges:

- ***Enhancing Financial Inclusion:*** By making financial services more accessible to individuals with mental health issues, fintech can help reduce the economic strain caused by lack of access to banking services. This inclusivity promotes greater financial stability for vulnerable populations, which in turn can lead to broader economic benefits.
- ***Improving Service Delivery:*** Fintech applications can provide tailored financial advice and management tools that accommodate the unique needs of individuals with mental health challenges. This personalized approach helps in managing their financial health more effectively, reducing the likelihood of financial crises that could exacerbate mental health issues and lead to economic costs.
- ***Facilitating Better Risk Management:*** Advanced analytics and machine learning algorithms used in fintech can help predict and mitigate risks associated with lending to individuals with fluctuating mental health conditions. This predictive capability ensures that banks can better manage their loan portfolios, reducing defaults and improving financial stability.

Strategic Implications for Financial Institutions

Integrating Mental Health into Financial Services

The integration of mental health considerations into financial services is not merely a trend but a strategic imperative for modern banking institutions. As the prevalence of mental health issues continues to rise, banks are called upon to adapt their services to meet the needs of this growing segment of the population. The implementation of fintech solutions like Serena is critical in this transition, offering both a challenge and an opportunity for financial institutions to redefine their roles in society.

Transforming Customer Service with Fintech

1. ***Personalized Financial Management:*** Utilizing AI-driven tools such as Serena enables banks to offer personalized financial advice and management services tailored to the specific needs of individuals with mental health challenges. This approach not only enhances customer satisfaction but also contributes to the financial well-being of customers, reducing the risk of financial crises that can exacerbate mental health conditions.
2. ***Accessibility and Convenience:*** Digital banking solutions allow customers to manage their finances from the safety and comfort of their homes, which is particularly beneficial for those who find traditional banking environments stressful or inaccessible due to mental health issues. By providing user-friendly platforms and 24/7 support, banks can significantly improve the banking experience for all customers, especially those with special needs.
3. ***Proactive Support and Engagement:*** Beyond transactional interactions, fintech enables banks to engage with their customers proactively. Features like mood tracking and self-care reminders can help customers manage their mental health proactively, which in turn can prevent financial decisions that might lead to negative outcomes.

Redefining Banking with Social Responsibility

The role of financial institutions is evolving from being mere providers of financial services to becoming active participants in promoting social welfare. Here's how banks can harness fintech to fulfill this broader role:

- ***Promoting Financial Literacy:*** Banks can use their platforms to provide educational resources about financial management, specifically designed to address the challenges faced by people with mental health issues. This not only helps individuals manage their finances better but also empowers them to make informed decisions that can improve their overall quality of life.
- ***Supporting Community Well-being:*** By addressing mental health through their services, banks contribute positively to the community's well-being. This approach can reduce the overall economic impact of mental health disorders by lowering the need for more intensive health services and social

support, ultimately benefiting the broader economy.

- ***Building Trust and Loyalty:*** Banks that demonstrate a commitment to inclusivity and social responsibility can build deeper trust and loyalty among their customers. This trust is crucial in an era where consumers are increasingly looking to do business with institutions that reflect their values and contribute to societal improvement.

Looking Forward: The Future of Banking and Mental Health

As we look to the future, it is clear that the intersection of mental health and financial services will become increasingly important. Banks that are early adopters of inclusive fintech solutions like Serena will be well-positioned to lead the industry. They will not only see benefits in terms of customer satisfaction and loyalty but will also play a pivotal role in shaping the future of socially responsible banking.

The ongoing digital transformation in the banking sector provides a unique opportunity to integrate these solutions into everyday banking operations, making financial services more accessible, inclusive, and supportive than ever before. This strategic integration will redefine the boundaries of traditional banking and enhance the sector's role in fostering community well-being and economic stability.

In conclusion, as the banking industry continues to evolve, the integration of mental health considerations into financial services will not only improve the customer experience but also bolster the societal impact of banking institutions, ensuring they remain relevant and vital to the communities they serve.

References

- Bloom, D. E., Cafiero, E. T., Jané-Llopis, E., Abrahams-Gessel, S., Reddy Bloom, L., Fathima, S., Feigl, A. B., Gaziano, T., Hamandi, A., Mowafi, M., O'Farrell, D., Ozaltin, E., Pandya, A., Prettnner, K., Rosenberg, L., Seligman, B., Stein, A. D., Weinstein, C., & Weiss, J. (2011). *The Global Economic Burden of Non-communicable Diseases*. Geneva: World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Harvard_HE_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases_2011.pdf
- Canadian Bankers Association. (2022a). *Focus: How Canadians Bank*. Canadian Bankers Association. https://cba.ca/Assets/CBA/Documents/Files/Article%20Category/PDF/bkg_technology_en.pdf
- Canadian Bankers Association. (2022b). Surging use of digital banking accelerates during the pandemic: CBA survey. *PR Newswire*. <https://www.newswire.ca/news-releases/surging-use-of-digital-banking-accelerates-during-the-pandemic-cba-survey-806716549.html>
- CIBC. (2024). *Canadian Imperial Bank of Commerce*. CIBC. <https://www.cibc.com/en/personal-banking/ways-to-bank/virtual-assistant.html>
- Miles, M. (2022). *How mental health and money are connected*. BetterUp. <https://www.betterup.com/blog/mental-health-and-money>
- Money and Mental Health Institute. (2017). *Money and mental health facts and statistics*. Money and Mental Health Policy Institute. <https://www.moneyandmentalhealth.org/money-and-mental-health-facts/>

Statistics Canada. (2024). *Population estimates on July 1 by age and gender*. Government of Canada, Statistics Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/tv.action?pid=1710000501>

TransUnion. (2024). *Q4 2023 credit industry insights*. TransUnion. <https://www.transunion.ca/iir/reports/q4-2023>

Wigley, B., & Kantaria, R. (2023). Speaking to Gen Z: How banks can attract young customers. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2023/11/gen-z-banking-finance-money-trends/>

8.

AI & BUSINESS: WHAT'S THE LINK?



Note. Retrieved from <https://www.msemilylyons.com/harnessing-ai-in-entrepreneurship/>

By: Omar Alsari (O.A), Chingozirim Anierobi (C.A), Nicolas Campanano (N.C), Ethan Clark (E.C), Yazan El Merini (Y.M), Isaac Ishimwe (I.I), Avik Joshi (A.J), Mirella Khayaliev (M.K), Joseph Li (J.L), Renaud Leroy (R.L), Kyle Lim (K.L), Owen Lor (O.L), Malaika Loveys (M.L), Jisoo Moon (J.M), Alexandra Morozov (A.M), Faith Muluila (F.M), Devang Singh (D.S), Dylan Tang (D.T), Ekaterina Tkachenko (E.T), Shaista Karim Sadrudin Jaffer (S.K.J)

May 10, 2024 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management

The FinTech Explorer: A Comprehensive Guide

AI & Business: What's the Link – M.K, M.L, S.J

Imagine entering a world where business meets the cutting-edge technology of Artificial Intelligence (AI). This isn't just a possibility—it's what a group of middle-school students explored during a one-week course at the University of Ottawa. This course wasn't merely about lectures; it was a hands-on journey into the

intersection of business skills and AI technologies, offering them a unique opportunity to see how AI is reshaping the business landscape.

This chapter is authored by middle school students who participated in a mini-course specifically designed for young learners across the Ottawa-Carleton School Board. Held at the University of Ottawa, this program provided an immersive experience into the dynamic world of business and artificial intelligence, tailored to spark curiosity and foster understanding among students at an early age. The 19 students contributed to this chapter, outlining the course structure, activities, topics covered and much more!

The connection between business and artificial intelligence is deep and multifaceted. AI, which imitates human intelligent processes by machines, can revolutionize various aspects of business operations including decision-making, customer service, product development, marketing, and operations management. This course gave the students an excellent chance to develop and learn more about the transformative capabilities of business and AI.

As they embarked on this one-week journey, the students were asked to fill out a detailed survey. The responses revealed diverse levels of understanding among the students—ranging from novices in AI and business concepts to those with a modest foundation. This initial benchmark was crucial for tailoring the course content to ensure all students could engage meaningfully and grow from their unique starting points.

The course dove into how AI mimics human intelligence and transforms business operations. The adventures went beyond just understanding AI; the students were asked to apply what they had learned through activities like programming, data analysis, and even creating their own mini-businesses. This hands-on approach made the complex patterns of AI construction more understandable and engaging.

Each day followed a structured pattern filled with interactive educational experiences. It began with an innovative attendance check that quizzed students on their previous day's learning, leading into group projects that simulated real-world business problems. These projects weren't just theoretical—they required the students to apply their newly-developed AI knowledge in practical scenarios, helping them understand how AI tools like data analytics and machine learning could solve actual business challenges.

AI's influence extends across various sectors, improving efficiency and effectiveness. It enhances areas like:

- ***Customer Service and Sales:*** Automating and personalizing customer interactions
- ***Marketing:*** Targeting and tailoring marketing campaigns
- ***Supply Chain Management:*** Optimizing logistics and predicting inventory needs
- ***Financial Services:*** Streamlining operations and risk management in banking

These examples illustrate AI's role in not just augmenting existing processes but also in creating new ways to conduct business.

By the end of the week, the student felt empowered and knowledgeable, equipped to discuss AI and business topics comfortably and share their insights with others. This course not only educated them on AI's current applications but also inspired them to think about their future role in driving innovation.

As they step back into their daily lives, they now carry with them a profound understanding of how AI can be a powerful tool in business. The knowledge gained has ignited their curiosity to learn more and keep up with AI as it evolves. Who knows? Maybe one day, they'll be the ones leading the charge in using AI to solve the world's big problems, blending their newfound knowledge with their youthful creativity to make a difference.

A Day in the AI and Business Course: A Structured Journey of Learning and Interaction – O.A, Y.M, S.J

The journey through the AI and Business course at the University of Ottawa was meticulously structured to maximize both learning and engagement. Each six-hour day was carefully planned to ensure a blend of instruction, application, and reflection.

1. *Morning Engagement: Attendance with a Twist*

Each day began with an innovative approach to attendance that set the tone for active participation. Instead of a simple roll call, the instructor engaged the students directly by asking questions related to the previous day's lessons or challenges that were found to be intriguing. This method not only ensured that the students were attentive from the start but also reinforced their learning and prepared them for the day ahead.

2. *Interactive Lectures: Multimedia Learning*

Following the engaging start, a 30-minute lecture on various topics was given. These sessions were far from traditional; they included a PowerPoint presentation that detailed the day's topic comprehensively, supplemented by carefully selected videos. These multimedia elements were not just supportive but were pivotal in enhancing the students' understanding and making the learning process enjoyable and effective.

3. *Collaborative Learning: Group Projects*

After the lecture, the students were placed in groups to work on various projects. These were not mere academic exercises; they were real-world applications of the concepts that had been learned. Whether they were paired up or grouped by the project's demands, the activities were designed to foster teamwork and practical application of theoretical knowledge. This part of the day was crucial for experiencing the intersection of AI and business first-hand, challenging the students to implement solutions in simulated business scenarios.

4. *Recharging: Lunch Break*

At noon, the students took a well-deserved hour-long break. This time was their own—to relax, eat, socialize, and enjoy the university's scenic environment. It offered them a perfect midway pause to refresh and ready themselves for the afternoon sessions.

5. *Afternoon Sessions: Review and Presentations*

Post-lunch, the instructor again conducted a mini-lecture, recapping the morning's content to refresh memories and align everyone for the afternoon activities. Subsequently, the focus shifted to group presentations. Each group had about 45 minutes to prepare before showcasing their findings to the class. During these presentations, the students engaged in an innovative feedback process using QR codes linked to a Google Form, ensuring that the feedback was constructive and unbiased. This required the students to be attentive during their classmates' presentations and to ask questions freely through a digital platform.

The structure of the course was designed not just to impart knowledge but to cultivate skills and enthusiasm for AI and business. From the start of the day with a thought-provoking attendance routine to the end with leisurely peer interactions, each element was crafted to contribute to a holistic educational experience. This structure ensured that the students could engage deeply with the material, apply it practically, and leave each day enriched and excited for the next.

Comprehensive Overview of the Topics Covered in Our AI and Business Mini-Course – A.M, K.T, S.J

Various topics were covered throughout the five-day course, giving students an insight into the landscape of AI used in various businesses and industries. By participating in the lectures and participating in the group activities, the students were able to get a first-hand experience in being able to apply the basic tools to solve complex real-world problems.

Topic #1: Business analytics

Business analytics is the science of using data to identify trends and solve business problems. This field encompasses various techniques such as sales forecasting, which analyzes historical sales data to predict future trends, and fraud detection, which scrutinizes data patterns to identify anomalies indicative of fraudulent activities.

Topic #2: Big data

Big data refers to extremely large data sets that traditional data processing software cannot handle effectively. It is characterized by the four Vs: volume, velocity, variety, and veracity. Big data spans multiple domains such as social media, finance, and healthcare, comprising structured, unstructured, and semi-structured data that continually expands over time.

Topic #3: Artificial intelligence

Artificial intelligence, a cornerstone of modern computer science, focuses on creating machines capable of performing tasks that typically require human intelligence. This includes developing AI-powered personal assistants that perform a variety of services and tasks based on voice commands or typed instructions.

Topic #4: Programming

Programming involves writing, testing, and maintaining code that allows software programs and applications to function. The primary programming languages include Python, Java, and C++, with

programmers ensuring that software operates efficiently, updates continually, and performs optimally against new data inputs.

Topic #5: Data management

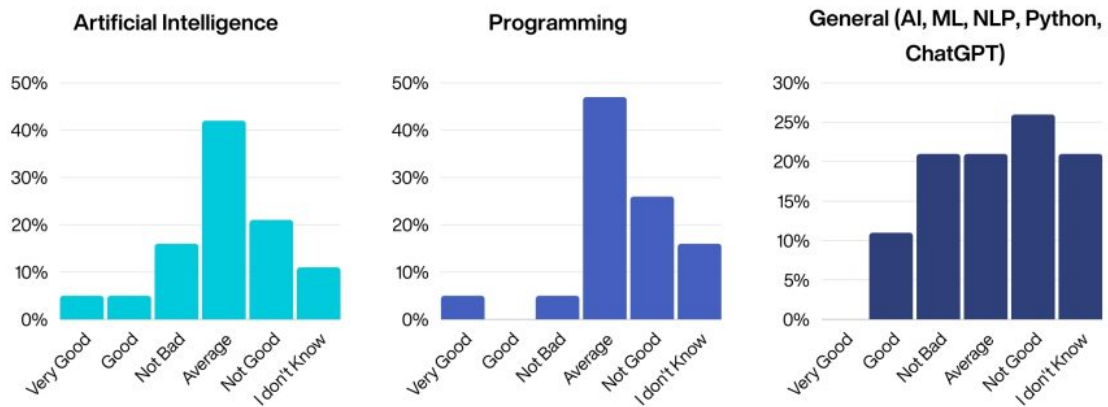
Data management is the practice of organizing and maintaining data processes to ensure the accuracy, availability, and security of data within an organization. This field involves a comprehensive set of disciplines, from the creation of policies and governance to the deployment of technologies that support data collection, storage, and access.

Topic #6: Machine learning

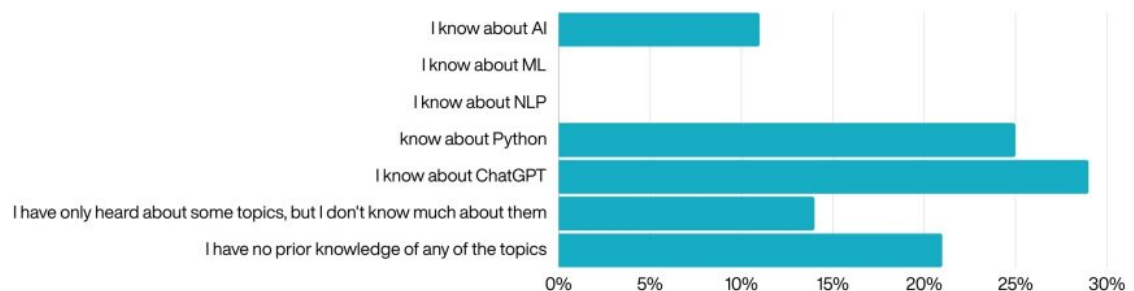
Machine learning, a subset of AI, involves algorithms that enable software applications to become more accurate in predicting outcomes without being explicitly programmed. There are three types of machine learning: supervised learning, which trains on labeled data; unsupervised learning, which operates on unlabeled data; and reinforcement learning, where algorithms learn to react to an environment dynamically.

Analysis of the Survey

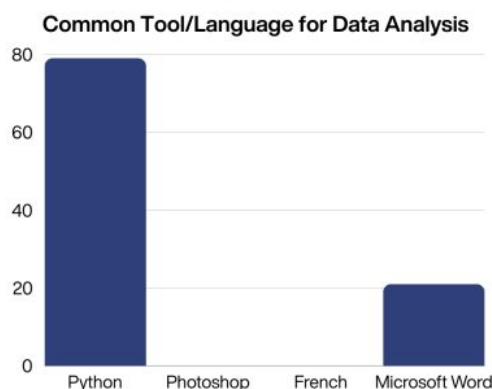
General Knowledge



Prior Knowledge



AI Programming

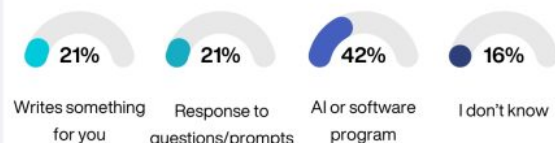


Using ChatGPT

Prior use of ChatGPT

58% YES
42% NO

What is ChatGPT



Ranking of ChatGPT Usage

Good

A survey was conducted on the first day to gauge the students' baseline knowledge of AI and business concepts. This survey aimed to identify their starting points, with questions ranging from basic definitions to more nuanced applications of AI in various sectors. The intention was to dynamically tailor the course content, ensuring that each lesson was accessible yet challenging, fostering a productive learning environment for all participants.

The results of this survey highlighted a wide spectrum of understanding among the students, ranging from beginners who were just encountering the concepts of AI and data analytics to those who had some prior exposure to basic programming and business principles. Of the 19 students in the course, 53% were age 13, 37% were age 14 and 10% were age 15. 89% of them were in Grade 8 and 11% were in Grade 9. The insights gained from the survey were invaluable for the instructor, who adapted the course modules to address these gaps and build on the existing knowledge, setting a solid foundation for the advanced topics introduced later in the week. The summary of survey results are shown in the figures below.

The exploration of these topics throughout the mini-course has profoundly enhanced the students' comprehension of the interplay between AI and business processes. The course was not only informative but also exceedingly enjoyable, providing them with insights and tools that can be applied in real-world scenarios.

Reflecting on the survey from the first day, the progress made became evident during a pop quiz mid-week. The 20-question quiz, covering key concepts from AI to big data management, showcased a significant uplift in the comprehension and confidence of the students. Questions that had once seemed daunting were now met with thoughtful and accurate responses, reflecting their deepened understanding. For example, one question on the quiz asked which programming language is commonly used for data analysis and developing AI applications and all 19 students accurately selected "Python." Other questions asked what the relationship is between AI and business analytics, definitions of AI, ML, NLP and Big Data, examples of each of the topics covered and basic Python syntax. The class average was 88.9% which shows an exceptional improvement over just the first few days of the course!

However, it was not solely the quiz and survey that measured the students' success; the daily activities themselves played a crucial role. These activities demanded critical thinking and an analytical mindset, as students were required to manually perform tasks that AI could typically execute more swiftly and efficiently. This hands-on approach allowed students to appreciate the tangible benefits of integrating AI into business processes, providing a clear perspective on how technology can enhance traditional methods. The detailed exploration of these daily activities, and their impact on the students' learning outcomes, will be further discussed in the following sections.

Dynamic Learning Activities in the AI and Business Mini-Course – I.I, J.M, R.L, S.J

Day 1: Introduction to Business Analysis through AI

The course kicked off with an engaging activity where students were asked to fill out a survey to better understand their level of knowledge about the topics to be covered throughout the one-week course. The students then tackled real-world business scenarios by analyzing provided data sets to identify and propose

improvements. This exercise showcased the significant time-saving potential of AI in business analysis, highlighting its necessity in efficiently managing multiple business divisions.

Day 2: Deep Dive into Machine Learning and Coding

The second day began with an intriguing discussion, where a seemingly simple question about prioritizing hospital patients sparked diverse responses, emphasizing the subjective nature of decision-making in healthcare. Later, the focus shifted to machine learning concepts and the students were introduced to coding in Python. The instructor prepared a Google Colab Notebook to ease the process of running and modifying existing code. A simple exercise at the end of the notebook allowed students to develop short and quick codes in response to a given task. The progress was noticeable—tasks that seemed daunting on the first day felt more manageable, demonstrating our rapid adaptation and growing comfort with AI and business concepts.

Day 3: Debating AI's Role in the Future of Work

The students engaged in a spirited debate on whether AI would eventually replace human jobs. This discussion broadened their understanding of AI as a tool that, while enhancing efficiency, is unlikely to replace human roles entirely but rather integrate them into professional lives. A quick quiz later in the day reaffirmed the learning progress, as the students answered questions more confidently and swiftly than on the first day.

Day 4: Hands-On Stations and Real-World Applications

The fourth day featured multiple interactive stations focusing on practical AI applications:

- ***Image Classification:*** Students manually categorized images into seven distinct groups, identifying images that could fit multiple categories.
- ***Business Review Analysis:*** Students analyzed customer reviews and assessed the performance of food businesses, as well as strategized improvements.
- ***Sports Success Prediction:*** The students were also tasked to develop criteria to predict the success of athletes in basketball and hockey based on data analysis.

Each station was designed to reinforce the understanding of AI's versatility and its transformative impact across different industries.

Through a series of structured and creative activities, the students explored various facets of AI, including programming, chatbots, data management, and business analytics. The exercises not only deepened their knowledge but also ignited a passion for AI and business among many of the students. These activities, tailored to simulate real-world challenges, equipped them with insights and skills crucial for their own future endeavors in technology and business.

An Insight into Programming – E.C, S.J

On the second day of the mini-course, the students embarked on an in-depth exploration of programming, a foundational skill set in the AI landscape. Programming is not just about writing code; it's about creating

algorithms that enable machines to perform tasks autonomously. Various programming languages were discussed such as Python, C++, R, and JavaScript, highlighting their roles in developing AI solutions.

To apply their theoretical knowledge, the students engaged in practical programming exercises using Google Colab, a platform that facilitates coding in an interactive environment. Here's what was accomplished during these activities:

- **Basic Operations:** The students started with elementary programming exercises such as performing arithmetic operations and printing text to the console, which provided them with a solid understanding of Python syntax and basic functions.
- **Data Visualization:** The students then created and modified scatter plots, which helped to visualize data in meaningful ways, enhancing their ability to interpret and analyze information.
- **Data Manipulation:** Utilizing Excel documents prepared by the instructor, the students practiced manipulating lists and extracting data, skills crucial for handling and analyzing large datasets in real-world applications.

Throughout this session, several tools were utilized to enhance the learning experience and efficiency:

- **Google Colab:** This platform allowed the students to write and execute Python code seamlessly, providing an intuitive interface for learning programming.
- **ChatGPT:** Students explored how AI can assist in coding by using ChatGPT to understand coding queries and generate coding snippets.
- **Excel Documents:** These were used to provide practical examples of data that could be manipulated and analyzed through programming.
- **Online Tutorials and APIs:** Additional resources such as online tutorials and Google Colab's API creator were discussed as means to further our understanding and capabilities in programming.

Students learned that programmers play a crucial role in the AI ecosystem. They are responsible for designing algorithms that not only process and analyze data but also learn from it to make predictions or decisions autonomously. This session illuminated how integral programming is to AI, providing the tools for machines to mimic human decision-making processes.

This programming session equipped the students with the basic skills and understanding necessary to delve deeper into the technical aspects of AI. It underscored the importance of programming in the modern world, particularly in how AI applications are developed and deployed. With the foundational knowledge gained, the students are encouraged to further our programming skills through additional courses and self-study, enabling them to better understand and contribute to the evolving field of AI.

By grasping these programming fundamentals, they can engage in more informed discussions about AI, appreciate the complexities of AI systems, and envision future innovations in technology. The insights from

this exercise have not only enhanced our technical acumen but also sparked a curiosity to explore how programming continues to transform their interactions with technology in daily life.

Deep Dive into Machine Learning: Understanding Through Practical Exercises – C.A, F.M, S.J

Students were also taught the foundational types of machine learning: supervised, unsupervised, and reinforcement learning. These concepts formed the bedrock of how AI systems learn from and interact with data. Supervised learning involved models learning from labeled data, unsupervised learning from unlabeled data, and reinforcement learning from the consequences of decisions made by the model.

Practical Exercises in Machine Learning:

1. *Image Classification:*

- **Objective:** The students manually categorized a set of 66 images into seven distinct groups: scenery, landmarks, animals, insects, natural phenomena, machinery and tools, and transportation.
- **Process:** Through group discussions, they worked collaboratively to understand and assign each image to the appropriate category. This exercise was not only about identifying the category but also about engaging in critical thinking when images could fit into multiple categories.
- **Challenges:** Some images were straightforward, while others required more in-depth analysis and discussion, highlighting the complexities of image classification tasks in machine learning.

2. *Predictive Modeling for Sports Analytics:*

- **Objective:** Using simple datasets for basketball and hockey players, the task was to predict the success of players based on various attributes.
- **Basketball Analysis:** Students considered factors like years of experience, points per game, and player age. Their analysis concluded that successful basketball players often had more than three years of experience, scored more than 10 points per game, and were older than 21.
- **Hockey Analysis:** For hockey, attributes such as shot accuracy, weight, and agility were pivotal. Successful players typically had a shot accuracy higher than 70%, weighed over 180 lbs, and had an agility score of at least 6.8.

3. *Sentiment Analysis:*

- **Objective:** The students analyzed customer reviews for four companies, classifying each review as positive, negative, or neutral.
- **Process:** Keywords were identified that linked to the sentiments expressed in the reviews. This exercise helped them understand how sentiment analysis could be used to gauge customer satisfaction and areas

for improvement.

- ***Analysis:*** For instance, one particular group noted that Company C received neutral to negative feedback primarily concerning food quality. They suggested improvements such as enhancing training for food preparation staff or hiring more skilled personnel.

Each of these activities not only reinforced their understanding of machine learning concepts but also provided practical experience in applying these concepts to real-world data. The hands-on approach helped solidify their knowledge and boosted their confidence in discussing and utilizing AI and machine learning in various contexts.

By the end of these exercises, the students were better equipped to understand the implications of machine learning in different sectors and the potential of AI to transform industries. This day was particularly enlightening, as it bridged the gap between theoretical knowledge and practical application, showing them the powerful impact of AI in business and beyond.

Mastering AI and Business Concepts Through Student Presentations – N.C, A.J, S.J

During the week-long course, the students had the opportunity to dive deep into the practical aspects of AI and business through structured presentations. These presentations were not just about sharing what they had learned; they were a chance to apply their knowledge to real-world scenarios and explore innovative solutions.

Crafting these presentations was both challenging and exhilarating. Students tackled topics across AI, machine learning, business analytics, big data, and data management. The process encouraged them to synthesize information and think critically about how to present complex subjects in an understandable and engaging manner. This hands-on approach helped solidify their understanding and allowed them to explore the practical implications of theoretical knowledge.

The presentations became a showcase of creative and practical applications of AI in various fields:

- ***Food Production Enhancement:*** One group explored how AI could optimize agricultural practices to boost food production. Their proposal aimed at using predictive analytics to enhance crop yields and reduce waste, addressing global food security concerns.
- ***AI-Powered Travel Recommendations:*** Another group focused on the tourism industry, presenting a system that uses AI to tailor travel suggestions to individual preferences and current trends. This project highlighted AI's potential to personalize experiences and improve customer satisfaction in the service sector.

The presentations were a critical component of our educational journey. They provided a platform for the students to express their ideas and solutions, fostering a dynamic learning environment. They not only improved their presentation skills but also deepened their understanding of how AI can be leveraged to solve complex problems in business and beyond.

The presentations culminated in a final project where each group developed a business idea that leveraged the tools they learned throughout the week. They were tasked with thinking critically about their business workflow, potential implementation strategies, and the expected impact of their ideas:

- **Cyber-Bullying:** One team proposed using AI to detect harmful speech and content on social media platforms to combat cyberbullying. Their system would block inappropriate content and notify parents or guardians, enhancing online safety for minors.
- **Protecting the Environment with AI:** Another group focused on environmental conservation, using sensors and drones alongside historical data to predict and mitigate potential threats to wildlife and natural habitats before they could cause harm.
- **Education.Poverty.AI:** This initiative aimed to tackle educational disparities by providing AI-powered online tutoring for students in impoverished regions. The system would offer personalized learning experiences in multiple languages, adapting content to fit individual learning styles and needs.
- **Travel.AI:** The winning team developed a business that used AI and ML algorithms to analyze business reviews and locations from platforms like Google Maps and TripAdvisor. Their service would generate personalized travel itineraries based on a user's budget and preferences, such as beachside stays or food experiences.

These innovative projects showcased the students' ability to apply AI in solving significant issues across various domains. The presentations provided a dynamic platform for students to express their ideas and solutions, fostering a collaborative and engaging learning environment. Not only did they enhance their presentation skills, but they also deepened their understanding of how AI can be leveraged to address complex problems in business and society.

The presentation sessions proved invaluable, enriching the educational experience by allowing students to actively engage with the material and each other. These activities demonstrated the power of AI and business analytics to drive innovation and offer solutions to real-world challenges, laying a foundation for future exploration and application in the fields of technology and business.

Reflections on AI and Business: Student Perspectives and Insights – J.L, K.L, S.J

The AI and Business course at the University of Ottawa provided a transformative experience for all participants. Over just five days, the understanding of artificial intelligence and its applications in business deepened significantly. This section compiles the diverse opinions and reflections from the class, capturing the essence of their collective learning journey. Here are some of the thoughts shared by students about the course:

- **Jisoo:** "I loved the course. It was very interesting to learn about the business side of AI."
- **Roy:** "It was very interesting, and I learned things that I can use in the future."
- **Isaac:** "I enjoyed this course and learned about big data."

- **Faith:** “The course was fun. I learned about big data.”
- **Ella:** “It was a really fun course. The activities were fun and engaging. During the debate about if AI would take over the world, I made a good point: ‘Just because we made AI, it doesn’t mean we can control it. Your parents made you but they can’t control you.’”
- **Ethan:** “I enjoyed this course. Also, I liked learning about the large gap between analyzing data manually versus how efficient it is when AI does it.”
- **Alexandra:** “I enjoyed this course, I learned about artificial intelligence and how to program.”
- **Mirella:** “I enjoyed this course and learned about how to use AI and ML.”
- **Owen:** “It was alright, I learned what big data is and how to use it in your daily life.”
- **Devang:** “I think it’s good, the most interesting thing is Python programming and AI.”
- **Nicolas:** “The course was fun and I met very fun and amazing people. I learned AI and how to use it for business.”
- **Avik:** “It was good, I learned about ML.”
- **Malaika:** “Now I feel more comfortable to talk about this subject. I learned how AI can help us in many ways.”
- **Dylan:** “I learned a bit about AI, and now know how to use it. It was fun.”
- **Omar:** “I learned how to make business decisions using AI and learned how to program in Python. It’s really good, one of the best courses because in the future you can use the knowledge to make a lot of money.”
- **Kyle:** “I LOVED this course. SO many new and amazing people! I learned a lot about ChatGPT and how to do interesting things!”
- **Joseph:** “I found this course very helpful for my future aspirations. I learned a lot about how businesses can be modeled using ML and AI. I feel more comfortable now to talk about these types of topics.”
- **Yazan:** “I learned a lot about what chatbots are, and how they can make better business decisions. This course is very important because business is important.”
- **Kate:** “I really like this course, and I learned about analyzing a business dataset and inferring it.”
- **Ms. Jaffer:** “I think that this class did exceptionally well this semester. I’m really happy with the progress and I’m actually really impressed with how much the students learned based on how they performed in their presentations, and what kind of knowledge they were able to share based on what they found in their findings in class.”

In summary, the AI and Business course not only educated the students but also sparked a deeper interest in technology and entrepreneurship. As they move forward, the insights and skills they’ve acquired here will undoubtedly influence their future endeavors.

“A special thanks to Ms. Jaffer for her dedication and for providing such invaluable lessons.” – J.L

Conclusion – O.L, D.S, S.J

The four-day course at the University of Ottawa provided an enlightening exploration into the realms of business and artificial intelligence. This educational adventure taught participants not only the foundational concepts of Business Analytics, Big Data, AI, Programming, Machine Learning, and Data Management but also their practical applications in real-world scenarios.

Each topic introduced was coupled with examples of how these technologies are being employed to foster advancements and solve problems across various sectors. The course brilliantly outlined both the benefits, such as efficiency and innovation, and the potential drawbacks, including ethical dilemmas and the high costs associated with technology deployment.

To solidify their understanding, the course was structured around interactive activities that mirrored real business challenges. For instance, participants crafted a workflow chart for a machine learning project, following all essential steps from data gathering to model monitoring. They tackled exercises that required making informed business decisions based on data analysis and explored the role of Big Data in industry-specific contexts.

A significant portion of the learning was devoted to programming, particularly Python, which is pivotal in developing machine learning models. Participants experienced firsthand how to build simple AI systems, like chatbots, enhancing their appreciation for the technology's accessibility and potential.

The final challenge was to synthesize all they had learned by devising a comprehensive business plan, which was evaluated by experts in the field. This not only tested their newfound knowledge but also boosted their confidence in applying these concepts.

As the course concluded, participants realized that their initial apprehension about complex topics like AI and business analytics had transformed into confident understanding. It was eye-opening to discover that many professionals in the field might not fully grasp these concepts despite their expertise, highlighting the value of their educational experience. The course concluded with a case competition where participants applied all the concepts learned to create innovative business solutions. Judged by industry experts, their final presentations scored highly, with feedback highlighting their advanced understanding and creative application of AI in business scenarios. This was a testament to not only their hard work but also the effectiveness of the educational journey they embarked upon.

This course proved to be an exceptional starting point for anyone, regardless of prior exposure to the subjects. It demystified the essential elements of AI and business, making them accessible and engaging. This experience has equipped participants with the knowledge to potentially apply these powerful tools in their future careers and daily lives.

Participants left the course not just with deeper knowledge but with genuine enthusiasm for the future of AI and business. They are eager to see how each of them might use what they've learned to innovate and lead in their future endeavors. A heartfelt thank you goes to all the instructors and peers who made this journey not just educational but truly transformative.

PART II

CHAPITRES FINTECH (EN FRANÇAIS)

Les chapitres qui suivent offrent une immersion approfondie dans le monde en pleine mutation de la technologie financière (FinTech), en mettant en lumière des concepts fondamentaux et des tendances innovantes qui redéfinissent le paysage financier. Chaque chapitre explore des aspects clés de la FinTech, fournissant aux lecteurs les connaissances et les outils nécessaires pour comprendre et évoluer dans ce domaine en pleine expansion.

Le contenu de cette section s'appuie sur des applications concrètes, des recherches de pointe et les implications pratiques de l'intégration de l'intelligence artificielle, de l'apprentissage automatique, de la blockchain et d'autres avancées technologiques dans le secteur financier. Il s'adresse aux étudiants, aux professionnels, ainsi qu'à toute personne intéressée par la transformation technologique de la finance.

À travers ces chapitres, vous découvrirez les dernières tendances en matière d'innovation financière, de technologie réglementaire (RegTech), ainsi que les défis et opportunités qui émergent alors que nous continuons à combler le fossé entre la finance traditionnelle et l'avenir des services financiers numériques.

9.

AGRICULTURE VERTICALE AU NUNAVUT AVEC L'AUTOMATISATION DE L'IOT



Note: Image generated using generative AI (DALLE)

Par: Ihab Azdou, Vazrik Mansoorian, Conor Murphy, Shahik Rakib and Matthew Wazen

6 septembre 2023 / University of Ottawa – Telfer School of Business Management

The FinTech Explorer: A Complete Guide

La plupart des gens savent que l'insécurité alimentaire est courante dans les pays du tiers monde et les pays sous-développés, mais qu'en est-il d'un pays comme le Canada ? L'insécurité alimentaire est un problème majeur au Nunavut, un territoire canadien situé dans l'Arctique. Avec environ 39 000 habitants, le Nunavut est confronté à d'énormes difficultés pour accéder à des aliments frais et abordables. Le coût de la vie élevé, les conditions climatiques extrêmes et le manque d'infrastructures de transport contribuent tous à ce problème.

Au Nunavut, le coût moyen de l'épicerie pour une famille est de 23 904 \$ par année, et près de 70 % des résidents du territoire sont en situation d'insécurité alimentaire. Ce taux est huit fois plus élevé que la moyenne canadienne. De plus, le coût des aliments au Nunavut est presque trois fois plus élevé que dans d'autres régions du Canada, selon le Bureau des statistiques du Nunavut.

Les exemples de prix des aliments au Nunavut sont révélateurs et stupéfiants. Par exemple, NorthMart, une épicerie d'Iqaluit, demande 32,99 \$ pour une botte d'asperges, 28,54 \$ pour un seul chou et 14,39 \$ pour des fraises. Ces prix sont considérablement plus élevés que ce que l'on s'attendrait à payer dans d'autres régions du Canada. Le Bureau des statistiques du Nunavut rapporte que presque tout dans les supermarchés du Nunavut coûte jusqu'à trois fois plus cher que dans un magasin canadien moyen, ce qui rend difficile pour les résidents de se procurer des produits d'épicerie de base. Parmi les autres aliments excessivement chers au Nunavut, on trouve l'eau en bouteille à 83,49 \$, les hamburgers au poulet à 32,39 \$, jus d'orange Tropicana à 26,99 \$, mélange de collations Munchies à 33,69 \$, lait maternisé à 55,39 \$ et un paquet de 12 sodas au gingembre à 82,49 \$. Le coût de la vie élevé au Nunavut et dans d'autres régions éloignées du Canada peut entraîner une insécurité alimentaire, où les gens ont du mal à avoir accès à suffisamment de nourriture pour eux-mêmes et leur famille. Pour mettre les choses en perspective, les prix dans une épicerie de Toronto (figure 3), en Ontario, relevés au même moment où les prix au Nunavut ont été enregistrés dans la figure 2.

Figure 1

Une famille du Nunavut proteste contre les coûts élevés



Note : Extrait de (<https://medium.com/@peytonverhoeven/is-this-even-real-a-food-crisis-within-canada-265e6bad3b40>)

Le climat du Nunavut est l'un des facteurs importants contribuant à l'insécurité alimentaire du territoire. Les hivers dans la capitale, Iqaluit, ont une température moyenne de -27°C , ce qui rend presque impossible la culture à l'extérieur, comme dans d'autres provinces. De plus, la plupart des communautés du Nunavut sont éloignées, sans routes ni lignes ferroviaires directes. Cela entraîne une augmentation des distances d'expédition, des coûts d'expédition plus élevés et un recours à des méthodes d'importation non conventionnelles, notamment par avion et par bateau. Malheureusement, ces méthodes ne sont pas fiables, les avions étant cloués au sol pendant plusieurs semaines lors des tempêtes hivernales et les navires n'arrivant que quelques fois par an.

Il s'agit cependant d'une solution possible au problème d'insécurité alimentaire du Nunavut. L'agriculture verticale en intérieur a le potentiel d'augmenter la production agricole, de surmonter les limitations foncières et climatiques et de minimiser l'impact environnemental de l'agriculture en réduisant les distances de livraison dans la chaîne d'approvisionnement. L'idée de l'agriculture verticale a été introduite pour la première fois par Gilbert Ellis Bailey en 1915, mais une approche plus moderne a été introduite par le professeur Dickson Despommier en 1999. Sa vision était de cultiver des cultures dans les zones urbaines afin de minimiser la distance et le temps de trajet des aliments.

Figure 2

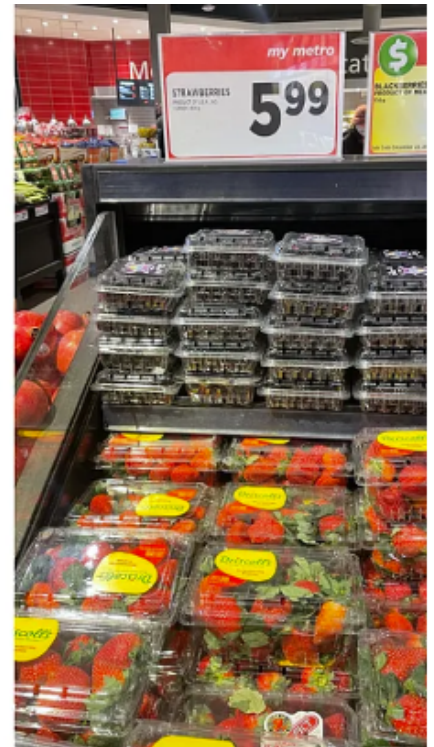
Prix des produits d'épicerie au Nunavut



Note. Extrait de (<https://medium.com/@peytonverhoeven/is-this-even-real-a-food-crisis-within-canada-265e6bad3b40>)

Figure 3

Prix des épicerie à Toronto



Note. Extrait de (<https://medium.com/@peytonverhoeven/is-this-even-real-a-food-crisis-within-canada-265e6bad3b40>)

L'agriculture verticale consiste à cultiver des cultures empilées en rangées les unes sur les autres, en utilisant la lumière artificielle, le contrôle de la température et de l'eau riche en nutriments au lieu du sol. Cette méthode agricole permet une production agricole toute l'année dans un environnement contrôlé sans pesticides ni herbicides. De plus, l'agriculture verticale peut être pratiquée dans de petits espaces, ce qui en fait une solution idéale pour les communautés éloignées du Nunavut, où l'espace est limité. L'agriculture verticale pourrait fournir au Nunavut une source durable de produits frais et abordables, contribuant ainsi à atténuer l'insécurité alimentaire sur le territoire.

Étant donné que la majeure partie du coût élevé des aliments au Nunavut est associée au transport, la solution idéale serait de maintenir les coûts de transport à un faible niveau en cultivant les aliments au Nunavut, l'agriculture verticale étant cette solution idéale.

De plus, les précédentes initiatives agricoles verticales au Nunavut ont échoué en raison du manque de techniciens qualifiés. Ce problème de main-d'œuvre peut être résolu en limitant le besoin d'intervention humaine qualifiée ou en l'éliminant grâce à l'automatisation et à la formation communautaire.

Culture en eau profonde – Système hydroponique

Comme mentionné précédemment, la culture hydroponique est une méthode de culture de plantes sans sol, où les plantes sont plutôt produites dans une solution aqueuse riche en nutriments. Il est couramment utilisé dans un système dans lequel les plantes sont cultivées en couches empilées verticalement avec un système de

circulation d'eau qui fournit la solution aqueuse riche en nutriments directement aux racines des plantes. La disposition verticale du système permet de cultiver davantage de plantes sur une zone plus petite, maximisant ainsi l'utilisation de l'espace. De plus, le système peut être contrôlé avec précision, permettant des conditions optimales pour la croissance des plantes, notamment la température, l'humidité et les niveaux de lumière. Cela se traduit par des taux de croissance plus rapides et des rendements plus élevés, faisant de la culture hydroponique un choix populaire pour l'agriculture verticale.

La culture hydroponique en eau profonde (DWC) est l'un des systèmes hydroponiques les plus simples et faciles à utiliser. Avec un système de culture en eau profonde, les plantes sont contenues dans un pot en filet suspendu au couvercle, et les racines sont suspendues dans de l'eau avec une solution riche en nutriments (Alpiné, 2023). Il est utilisé dans des conteneurs agricoles verticaux (Growcer, 2023) et présente de nombreux avantages par rapport à l'agriculture traditionnelle. C'est également une meilleure solution pour le Nunavut que d'autres formes populaires d'agriculture verticale, comme l'aquaponie (Epic Gardening, 2023). Premièrement, dans le DWC, il y a un meilleur contrôle sur l'équilibre des nutriments : les producteurs ont un contrôle total sur l'équilibre des nutriments de la solution, ce qui permet un contrôle précis de la croissance des plantes.

D'un autre côté, en aquaponie, l'équilibre des nutriments est influencé par les déchets de poisson et d'autres animaux aquatiques présents dans le système, ce qui peut être difficile à contrôler. De plus, les nutriments contenus dans les systèmes aquaponiques peuvent ne pas être facilement disponibles pour les plantes, ce qui nécessite une surveillance et une supplémentation supplémentaires. Deuxièmement, le risque de maladie est plus faible : les systèmes DWC sont moins susceptibles de rencontrer des problèmes de maladies et de ravageurs car ils n'utilisent pas de sol susceptible d'héberger des agents pathogènes et des ravageurs. Les systèmes aquaponiques présentent un plus grand risque de problèmes de maladies et de ravageurs en raison de la présence de poissons et d'autres animaux aquatiques si une maladie ou un problème de ravageurs peut rapidement se propager aux plantes et aux animaux du système. Troisièmement, le coût et la complexité sont moindres : les systèmes DWC sont généralement moins coûteux et plus faciles à installer et à entretenir. L'aquaponie nécessite des équipements et des ressources supplémentaires, notamment des aquariums, des filtres et des systèmes d'aération. De plus, les systèmes aquaponiques nécessitent une surveillance et une gestion plus complexes pour maintenir les composants végétaux et animaux du système. Cinquièmement, un rendement des cultures plus élevé : les systèmes hydroponiques DWC produisent des rendements plus élevés que les systèmes agricoles ou aquaponiques traditionnels. Cela est dû au meilleur contrôle de l'équilibre des éléments nutritifs et des conditions de croissance dans le système, ainsi qu'à l'absence de problèmes potentiels de maladies et de ravageurs. Des rendements plus élevés signifient une production alimentaire accrue par unité d'espace, ce qui est particulièrement important dans les zones à espace limité où l'agriculture verticale est courante. Cela signifie également que les plantes cultivées peuvent nourrir davantage de personnes et contribuer à réduire le coût des aliments au Nunavut. Un sixième avantage important est que ces exploitations fonctionnent mieux par temps froid, comme au Nunavut, que les exploitations agricoles ou aquaponiques traditionnelles. Enfin, ces exploitations utilisent moins d'eau pour fonctionner, environ 20 fois moins qu'une

ferme conventionnelle. Cela signifie qu'ils peuvent réduire le coût de l'eau dans un endroit comme le Nunavut, où des produits comme l'eau sont chers.

Plantes

L'agriculture hydroponique consiste à faire pousser des plantes dans l'eau plutôt que dans le sol. (Département de l'Agriculture des États-Unis, s.d.). L'avantage est qu'il peut être utilisé pour faire pousser les cultures plus rapidement. Ils répondent également aux besoins des plantes très exigeantes en nutriments (Université du Minnesota, Small-scale hydroponics, 2023). Ceci est avantageux dans une exploitation agricole verticale car certains éléments naturels, comme le soleil, manquent. Grâce à la technologie IoT, nous pouvons surveiller l'état du sol du processus et l'ajuster pour répondre aux exigences des plantes. Il peut automatiquement détecter lorsqu'une culture particulière manque d'un nutriment requis et lui en fournir.

Un avantage des opérations hydroponiques est qu'elles conduisent à des rendements plus élevés (National Park Service, 2021). Cela signifie que les plantes cultivées peuvent nourrir davantage de personnes et contribuer à réduire le coût des aliments au Nunavut. Un autre avantage non négligeable est que ces opérations fonctionnent mieux par temps froid que les opérations aquaponiques (Hydroponic Way, 2022). Ils ne dépendent pas de la qualité du sol de la région. Étant donné qu'il fait si froid au Nunavut, c'est logique. Ces exploitations utilisent également moins d'eau pour fonctionner, environ 20 fois moins qu'une ferme traditionnelle (Upstart University, 2023). Cela signifie qu'ils peuvent réduire le coût de l'eau dans un endroit comme le Nunavut, où des produits comme l'eau sont coûteux (Fiddler, 2021).

La sélection des plantes est ici importante non seulement pour l'agriculture verticale mais aussi pour les opérations hydroponiques. Les deux meilleurs types de cultures sont les légumes verts et les fines herbes. Les légumes verts sont des légumes comme le chou frisé, la laitue et le bok choy. Les herbes sont des aliments de type assaisonnement tels que la coriandre, la menthe, le basilic et le persil (Université du Minnesota, Small-scale hydroponics, 2023). Heureusement, ces types de cultures peuvent être cultivées dans une exploitation agricole verticale et une exploitation hydroponique. Ces plantes sont simples à produire et nécessitent moins que d'autres, comme les fruits et les céréales, nécessitant des apports de lumière et de chauffage beaucoup plus élevés.

D'autres aliments comme les tomates, les poivrons et le céleri peuvent toujours être cultivés en culture hydroponique. Ainsi que quelques fruits aussi. Ce ne sont pas les plantes idéales à cultiver, mais elles peuvent quand même l'être si nécessaire (Université du Minnesota, Small-scale hydroponics, 2023). Dans ce cas, nous commençons avec une nouvelle idée d'agriculture verticale pour réduire le coût de la nourriture. Par conséquent, au moins dans la phase initiale de ce projet, il peut être judicieux de cultiver uniquement les cultures les plus productives et les plus adaptées aux environnements hydroponiques et à l'agriculture verticale. Cela conserve la recommandation initiale de plantes comme le chou frisé et les épinards comme plantes à utiliser.

En ce qui concerne les capteurs IoT, le meilleur que nous avons trouvé pour les opérations hydroponiques était le SmartCultiva CT-700. Ce capteur est adapté aux opérations hydroponiques. Il peut détecter les niveaux

de température et d'humidité dans la solution aqueuse, les niveaux de CO₂ dans l'air, les niveaux d'humidité du sol et la sensibilité à la lumière intérieure et extérieure. Ce capteur peut envoyer des données en temps réel sur ces paramètres à n'importe quel appareil via le cloud vers n'importe quel appareil IoT. Il peut également être utilisé pour allumer ou éteindre tous les appareils qui y sont connectés, tels que des capteurs de niveau de pH, des pompes à eau et des lumières LED pour la culture (SmartCultiva, 2023). En combinaison avec d'autres appareils IoT, ce capteur peut s'avérer très utile.

Nous prévoyons de créer un paramètre IoT pour les épinards. Les épinards nécessitent un pH compris entre 6,5 et 8, les températures idéales de la solution d'eau se situent entre 45 et 68 degrés Fahrenheit et le niveau idéal de CO₂ est de 1 200 ppm (Université du Minnesota, 2023), (Pennsylvania State University, 2020), (Gouvernement du Manitoba, s.d.). Nous pouvons utiliser ces spécifications et créer un profil IoT pour les épinards afin de garantir une croissance optimale de la plante.

Automatisation

La réduction des coûts et la diminution de l'intervention humaine dans une serre nécessiteront l'automatisation. Cette dernière est devenue un élément important dans de nombreuses industries lorsqu'il s'agit de réduire les coûts, qu'il s'agisse d'une entreprise manufacturière utilisant l'automatisation pour réduire les coûts de main-d'œuvre (Hitomi, 1994) ou d'un cabinet d'avocats utilisant l'automatisation pour réduire ses coûts de processus (Walshe, 1982), cette technologie peut influencer les résultats financiers et faire baisser les prix pour le consommateur final.

Lorsqu'on envisage l'automatisation d'une serre au Nunavut, plusieurs critères doivent être pris en compte avant de choisir une solution technologique spécifique :

Tableau 1

Critères d'automatisation des serres avec raisonnement

Critères	Raisonnement
Faible coût	L'automatisation des serres vise à réduire les coûts et à répercuter ces économies sur le consommateur.
Automatisation des fonctions spécifiques à la serre	La diminution du besoin d'intervention humaine/de travail humain.
Collecte de données	La collecte de données pour déterminer l'efficacité de l'automatisation des serres et appliquer une analyse prédictive.
Résilient à l'environnement du Nunavut	L'infrastructure d'automatisation doit être capable de résister aux basses températures nordiques.

LoRaWAN, Long-Range Wide-Area-Networks, a été choisi comme solution technologique pour l'initiative d'agriculture verticale car elle répond le mieux aux critères ci-dessus. LoRaWAN est un protocole de

communication spécifique LPWAN (Low Power Wide Area Networking) (Haxhibeqiri et al, 2018). Ce protocole de communication a été conçu pour connecter sans fil des appareils fonctionnant sur batterie à Internet. Ce protocole a été conçu pour être utilisé avec les appareils Internet des objets (IoT) et, en tant que tel, répond aux exigences critiques des appareils IoT :

Tableau 2

Exigences IoT avec raisonnement

Exigences	Raisonnement
Communication bidirectionnelle	Les données et les requêtes doivent être transmises entre deux points de terminaison, le périphérique IoT et l'opérateur IoT.
Sécurité de bout en bout	Les données doivent être sécurisées lors du transfert entre les deux points finaux.
Mobilité	Certains capteurs IoT fonctionnent comme des trackers ou collectent des données lorsqu'ils sont attachés à des plates-formes mobiles.
Services de localisation	Certains capteurs IoT doivent être localisés à des fins de suivi ou de distribution ; cela se fait par triangulation et trilatération.

LoRaWAN est un protocole open source, ce qui signifie que toute personne possédant le savoir-faire technique peut créer son propre réseau LoRaWAN pour communiquer avec les appareils IoT. Bien que la plupart des entreprises et des particuliers aient besoin de la capacité technologique pour développer leur propre réseau LoRaWAN, plusieurs solutions de niveau entreprise sont disponibles pour les consommateurs, allant des réseaux LoRaWAN hébergés (The Things Network, 2023) aux écosystèmes plug-and-play entièrement intégrés (SmartBee, 2023). Nous avons identifié trois solutions LoRaWAN, allant du bricolage au entièrement hébergé, dans le tableau 3.

L'utilisation d'une solution hébergée, comme celle fournie par TTN, est la meilleure option pour un cas d'utilisation agricole de niche. Les cultures que nous avons choisies, combinées aux conditions environnementales, créent une situation dans laquelle un système plug-and-play, tel que celui fourni par Smart Bee, ne serait pas suffisant. De plus, une solution DIY ne serait pas préférable puisque le déploiement et la maintenance des infrastructures au Nunavut sont déjà délicats. L'utilisation d'une solution hébergée permettrait à une partie de l'infrastructure d'être située à l'extérieur du Nunavut sur des serveurs en nuage.

De plus, une solution hébergée au lieu d'une solution plug-and-play permettrait l'intégration avec tout appareil IoT communiquant à l'aide du protocole LoRaWAN. L'utilisation d'une solution telle que celle de Smart Bee limiterait l'opérateur à l'écosystème Smart Bee d'appareils IoT.

Tableau 3

Types de solutions, fournisseurs et détails de la solution

Type de Solution	Développeur/ Fournisseur	Détails de la Solution
DIY	Développement Interne	Une entreprise de déploiement se développe
Solution Hébergée	Le Réseau des Objets (TTN)	L'entreprise déployante développe son propre réseau LoRaWAN à l'aide des serveurs et des outils de TTN.
Prêt à déployer	Contrôleurs SmartBee	L'entreprise qui déploie achète un ensemble de produits de son choix et le réseau est prêt à être déployé dès la livraison du produit.

Appareils IoT

L'IoT, ou « Internet des objets », est un réseau mondial de matériel individuel qui permet la communication entre les appareils et les humains via Internet. Les appareils IoT sont utilisés dans de nombreuses industries et bâtiments résidentiels pour surveiller et détecter les activités, ainsi que pour collecter et transmettre des données. En effet, ils disposent également de capacités d'économie d'énergie au-delà de leurs utilisations générales. Ces appareils/capteurs sont principalement alimentés par des piles ou par de l'énergie provenant de sources limitées et peu coûteuses. Portables et simples à installer, ils constituent une technologie économique adaptée à un budget serré et peu de connaissances techniques. La gestion des appareils et des données est également rendue efficace par les programmes. L'un d'eux est Digi Remote Manager, une interface qui permet la gestion à long terme de plusieurs appareils et données IoT dans le monde entier.

Le WSS-07 PAR de Dragino est un appareil agricole vertical ou extérieur précieux pour l'IoT. Il détecte le rayonnement photosynthétiquement actif (PAR), qui est un rayonnement solaire compris dans la plage de longueurs d'onde de 400 à 700 nanomètres. Naturellement, la lumière solaire varie selon les saisons et la géographie, mais la lumière artificielle peut faciliter la photosynthèse si elle se situe dans ce spectre. Le WSS-07 nécessite une entrée de 5 à 24 V, consomme 3 mA à 12 V et fonctionne entre -30 et 75 Celsius, ce qui le rend fiable dans l'agriculture verticale et les températures extérieures légèrement plus chaudes au Nunavut. Au prix de 229 \$ par appareil, cette technologie peut mesurer les longueurs d'onde de la lumière dans une serre fermée sans nécessiter de nombreux appareils.

Figure 4

Capteur de rayonnement actif photosynthétique



Note. Extrait de Choovio, 2023 (<https://www.choovio.com/product/wss-07-par-photosynthetically-active-available-radiation/>)

Un autre facteur essentiel à l'agriculture est la qualité du sol. Le LoRaWAN « LSPH01 » de Dragino est un capteur de pH et de température à faible consommation d'énergie et avec une longue durée de vie de la batterie de 10 ans (batterie de 8 500 mAh). Nécessaire à son fonctionnement dans un sol humide, l'appareil dispose également d'un boîtier classé IP66 pour le protéger des dégâts des eaux. La technologie LoRa du LSPH01 permet le transfert de données à distance à longue portée. Appareil complémentaire au LSPH01, le produit LSE01, doté de la même batterie et des mêmes capacités de faible consommation que son homologue, mesure l'humidité du sol et la conductivité électrique. En combinaison, les deux appareils peuvent attirer l'attention des agriculteurs si le pH ou les niveaux d'eau doivent être modifiés pour garantir des conditions agricoles idéales. Cela peut rendre les pratiques d'irrigation ou de recyclage de l'eau beaucoup plus précises et efficaces pour le bien-être des plantes. Les quatre facteurs que ces deux appareils surveillent sont essentiels dans l'agriculture traditionnelle la plus fondamentale, et plus encore dans les processus agricoles verticaux automatisés en serre. Chaque LSPH01 et LSE01 se vendent 128,94 \$, pour un prix combiné de 257,88 \$, ce qui en fait un investissement fixe et relativement peu coûteux pour les avantages qu'ils offrent.

Les appareils IoT peuvent faciliter une plus grande durabilité et un meilleur rendement grâce à une surveillance et des informations constantes dans l'espace agricole. Des données spécifiques permettent des prévisions plus éclairées, des décisions de gestion des ressources et la santé du bétail. Qu'il s'agisse de gérer les risques ou les coûts, les appareils IoT permettent aux agriculteurs d'utiliser l'agriculture intelligente pour une efficacité accrue.

Nous croyons également qu'il est essentiel d'approvisionner le Nunavut en cultures cultivées localement

afin de réduire le coût des aliments sur le territoire. À l'heure actuelle, c'est tout simplement trop cher. Ainsi, une exploitation locale de serre pourrait réduire les coûts. Une façon de commencer est de recommander notre culture d'épinards. Les épinards sont l'un des légumes les plus sains au monde et les plus efficaces à cultiver en culture hydroponique.

Solutions:

1. L'IoT peut réduire le besoin d'intervention humaine dans une serre
2. Produit localement à partir d'une serre, coûts de transport réduits
3. Les capteurs IoT n'exercent pas de pression supplémentaire sur les besoins énergétiques d'une serre
4. Une solution d'agriculture verticale sur mesure : une solution à l'insécurité alimentaire (entrer dans les détails – système hydroponique, plantes, CVC/électricité, appareils IoT, LoRaWAN)

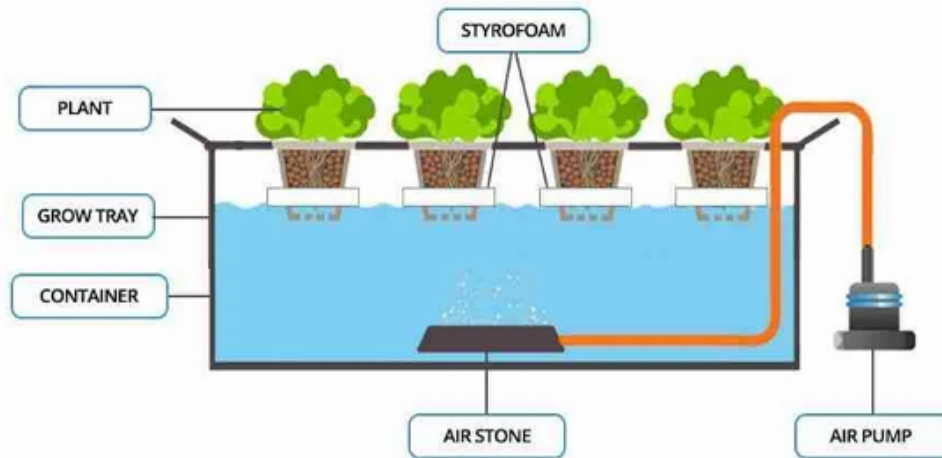
Culture en eau profonde – Système hydroponique

Puisque nous comprenons désormais les avantages d'un système hydroponique, voici une explication étape par étape de son fonctionnement (Epic Gardening, 2023). Chaque système DWC comprend les composants essentiels suivants : un récipient ou un réservoir d'eau, une pompe à air, des nutriments hydroponiques, un tuyau d'air et des pierres à air pour la génération de bulles, un substrat de culture pour soutenir la plante dans le panier, des filets ou des paniers de culture pour contenir les plantes. , et des équipements pour surveiller le pH et l'EC de la solution nutritive (Plants Heaven, 2023).

Figure 5

Système de culture en eau profonde de fermes hydroponiques

DEEP-WATER-CULTURE-SYSTEM-HYDROPONICS



Note. Extrait de (<https://plantsheaven.com/deep-water-culture-advantages-and-disadvantages/>)

Il faut choisir un contenant de culture pour faire pousser les plantes afin de construire un système aquaponique. Il peut s'agir d'un simple seau en plastique, d'un tuyau en PVC ou d'un système hydroponique plus complexe conçu pour des types spécifiques de plantes. Ensuite, il faut ajouter un substrat de culture : les plantes hydroponiques ont besoin de quelque chose pour retenir et soutenir leurs racines puisqu'elles ne poussent pas dans le sol. Les supports de culture courants comprennent la perlite, la vermiculite, la fibre de coco, la laine de roche ou les galets d'argile. Le substrat de culture doit être propre, au pH neutre et exempt de contaminants. Après avoir ajouté un substrat de culture, nous mettons en place la solution nutritive : une solution riche en nutriments est mélangée à de l'eau et ajoutée au récipient de culture. La solution nutritive comprend les macronutriments et micronutriments essentiels dont les plantes ont besoin pour pousser, tels que l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium, le magnésium et les oligo-éléments.

Pour garantir une croissance optimale des plantes, la solution nutritive doit avoir un pH équilibré, avec une plage de pH comprise entre 5,5 et 6,5, pour garantir une croissance optimale des plantes. Pour déterminer quand ajouter des nutriments, les producteurs surveillent régulièrement les niveaux de pH et de conductivité électrique (C.E.) de la solution nutritive. Si les niveaux de pH ou d'EC de la solution nutritive se situent en dehors de la plage souhaitée, le producteur devra peut-être ajuster les niveaux de nutriments en ajoutant plus de nutriments ou en changeant l'eau pour maintenir une croissance optimale des plantes. Après avoir ajouté les nutriments, le producteur plante les plants. Les plants peuvent être plantés une fois le substrat de culture et la solution nutritive mis en place. Les racines des plants sont placées dans le substrat de culture, qui les

maintient en place et leur fournit un support. La solution riche en nutriments fait ensuite circuler les racines, leur donnant les nutriments nécessaires à leur croissance. Le système doit également être entretenu pour assurer une croissance optimale des plantes. Cela comprend la surveillance du pH et des niveaux de nutriments de la solution, la vérification des niveaux d'eau dans le réservoir et le maintien d'une circulation d'air et d'un contrôle de la température appropriés. Certains systèmes nécessitent également un nettoyage périodique pour éviter la croissance d'algues ou d'autres problèmes.

De plus, comme l'eau est recyclée via un système en boucle fermée, la même eau est réutilisée plusieurs fois. Au fur et à mesure que l'eau circule dans le système, elle s'épuise en nutriments et peut accumuler des substances indésirables comme des sels ou des bactéries. Pour garantir que l'eau reste propre et saine pour les plantes, le système utilise une série de méthodes de filtration pour éliminer toutes les impuretés. En recyclant la même eau dans le système et en utilisant des méthodes de filtration et de stérilisation, les systèmes hydroponiques minimisent le gaspillage d'eau et maintiennent un environnement de croissance sain pour les plantes.

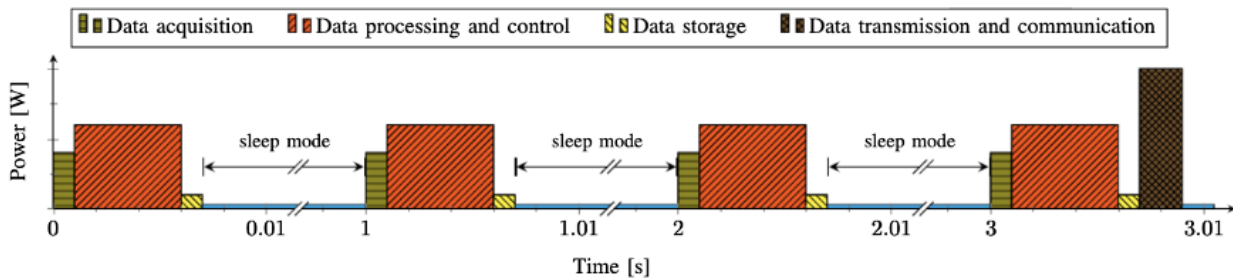
Une exploitation hydroponique est différente d'une ferme traditionnelle. De nouvelles techniques sont impliquées dans le processus et doivent être enseignées aux agriculteurs. Pour éviter d'avoir besoin de techniciens, une formation simple peut être dispensée pour apprendre aux locaux comment entretenir leurs fermes verticales. L'Arctic Research Foundation a trouvé un moyen d'enseigner à une communauté du Nunavut comment inspirer l'autosuffisance, l'intérêt et le développement des compétences en horticulture. Ils n'ont reçu que des réponses positives de la part des habitants, et plusieurs autres communautés ont également exprimé leur intérêt (Greenhouse Canada, 2020). Green Iglu est une autre organisation qui propose un programme éducatif pour s'attaquer aux problèmes d'insécurité alimentaire au Nunavut. Après avoir construit les fermes verticales et fourni les outils et l'infrastructure nécessaires, Green Iglu propose une formation communautaire qui comprend des modules de 13 unités allant de la biologie végétale de base à la culture hydroponique avancée. Les participants bénéficient de nombreux apprentissages pratiques et d'un enseignement plus traditionnel de type cours magistral proposé au niveau de lecture en anglais de 4^e année, adapté à tous les groupes d'âge et à tous les niveaux d'alphabétisation (Green Iglu, 2023). Cela forme la communauté à être autonome et réduit le besoin de techniciens présents sur le terrain. Nous pouvons ainsi recommander un programme gouvernemental d'incitation pour financer et former les agriculteurs entreprenant des opérations agricoles verticales en intérieur.

Appareils IoT

Les capacités d'économie d'énergie d'un capteur IoT sont intentionnelles. Au sein d'un capteur, les données passent par 4 étapes : acquisition, traitement et contrôle, stockage et transmission (communication). Les appareils IoT disposent également de nombreux modes d'alimentation tels qu'actif, inactif, éteint et veille, permettant une utilisation plus rentable de l'énergie et évitant le gaspillage (Henkel, Jörg & Pagani, Santiago & Amrouch, Hussam & Bauer, Lars & Samie ; Farzad, 2017).

Figure 6

Exemples abstraits du fonctionnement d'un appareil IoT concernant le temps, y compris les différentes étapes du processus, leur séquence standard et certaines valeurs de consommation d'énergie possibles. Le capteur est mis à jour avec une période de 1 s.



Note. Extrait de « Ultra-Low Power and Dependability for IoT Devices Special session paper », par Henkel, Jörg & Pagani, Santiago & Amrouch, Hussam & Bauer, Lars & Samie, Farzad, 2017. Researchgate.

Automatisation

De plus, les exigences réseau d'une initiative d'agriculture verticale justifient l'utilisation d'une solution LoRaWAN hébergée, telle que la solution fournie par The Things Network (The Things Network, 2023). TTN permet aux particuliers et aux entreprises d'utiliser n'importe quel appareil au sein de la pile compatible LoRaWAN puisqu'ils travaillent avec des entreprises de déploiement au niveau du protocole LoRaWAN. L'entreprise déployante ne dépend pas entièrement de ses développeurs internes, mais en même temps, ils ne sont pas limités à la suite de produits proposée par son fournisseur de produits. Des fonctions spécifiques aux serres, telles que la détection de l'humidité, peuvent être intégrées au réseau en raison de la nature open source de LoRaWAN. De plus, n'importe quel capteur de la pile peut être utilisé, ce qui permet à l'entreprise déployant de choisir les capteurs IoT requis après avoir examiné son cas d'utilisation donné. Un autre avantage de l'utilisation d'un réseau hébergé est la flexibilité offerte en matière d'analyse des données. Sur une solution open source et hébergée, les entreprises en déploiement peuvent utiliser une application de leur choix pour effectuer des analyses de données. Les entreprises en déploiement souhaiteront peut-être effectuer une analyse prescriptive tout en utilisant les données comme déclencheurs d'automatisation. De plus, la sélection des plantes est essentielle. Au cours de la phase initiale de mise en œuvre de ce projet, il est préférable de se concentrer sur un légume de haute qualité capable de subvenir aux besoins de sa communauté locale. Les épinards sont ce légume. L'ajout d'aliments de meilleure qualité à l'approvisionnement alimentaire peut contribuer à améliorer la qualité de vie de cette communauté.

La solution optimale du Nunavut pour lutter contre l'insécurité alimentaire

La culture hydroponique est au cœur des opérations agricoles verticales. Nous avons constaté que la culture hydroponique DWC est la plus adaptée au Nunavut, qui fait face à des défis importants en termes de climat et d'accès limité aux produits frais. Les systèmes DWC sont simples à utiliser et très efficaces dans l'utilisation de

l'eau et des nutriments, ce qui les rend bien adaptés aux régions éloignées aux ressources limitées. Ils peuvent également être facilement adaptés aux besoins des communautés locales et fournir une source durable de produits frais tout au long de l'année. L'engagement et l'éducation de la communauté pour compléter un certain niveau d'automatisation seront essentiels pour garantir le succès et la durabilité à long terme de ce projet de culture hydroponique. Au-delà de cela, étant donné que ce projet est vital, nous recommandons les épinards comme super légume pour aider à nourrir la communauté du Nunavut. Il a une haute valeur nutritionnelle et est facile à cultiver.

En raison de leur simplicité, de leur coût, de leurs capacités d'économie d'énergie, ainsi que de leurs avantages en matière d'exactitude des données et d'automatisation, les appareils IoT devraient être utilisés dans l'agriculture verticale au Nunavut. WSS-07 PAR, LSPH01 et LSE01 de Dragino surveillent cinq facteurs critiques dans l'agriculture. En garantissant des conditions idéales pour la santé du bétail, telles que le rayonnement photosynthétiquement actif de la lumière, de l'humidité, du pH, de la conductivité électrique et de la température du sol, ces trois appareils IoT sont les meilleurs pour aider l'agriculture au Nunavut. Les coûts de transport et d'installation étant minimisés en raison de leur taille, les trois produits Dragino devraient être utilisés pour surveiller les données sur les sols et les PAR afin de réduire le recours aux techniciens et de fournir des données plus cohérentes aux agriculteurs.

De plus, puisque nous recommandons l'utilisation d'appareils IoT, nous recommandons également une solution technologique LoRaWAN pour l'accompagner. Nous recommandons de déployer des entreprises utilisant une solution LoRaWAN hébergée par un fournisseur comme The Things Network. Nous recommandons aux entreprises qui déploient des solutions de s'abstenir de solutions entièrement autonomes et de suites de produits centralisées, car les premières offrent trop de flexibilité alors que les secondes n'en offrent aucune.

Ces processus et décisions discutés, s'ils sont mis en œuvre, peuvent apporter des solutions légitimes et efficaces aux problèmes agricoles et d'insécurité alimentaire du Nunavut.

Références

Altiné. *Voici les avantages et inconvénients de la culture en eau profonde (et comment les corriger)*. *Plants Heaven*. Consulté le 14 mars 2023, à l'adresse <https://plantsheaven.com/deep-water-culture-advantages-and-disadvantages/>

CHOOVIO IoT Solutions. (2023, 13 février). Consulté le 25 février 2023, à l'adresse <https://www.choovio.com/lorawan-in-smart-agriculture-and-farming/>

Epic Gardening. *Systèmes hydroponiques*. *Epic Gardening*. Consulté le 20 avril 2023, à l'adresse <https://www.epicgardening.com/hydroponic-systems/>

Fiddler, W. (14 octobre 2021). Les résidents d'Iqaluit collectent de l'eau de rivière, la ville remplit les réservoirs après suspicion de présence d'essence dans l'eau du robinet. *Globe and Mail*. Consulté à l'adresse

: <https://www.theglobeandmail.com/canada/article-igluait-residents-collect-river-water-city-fills-up-tanks-after/#Bottled%20water%20normally%20sells%20at,a%2024%2Dpack%20is%20%2427.99>

Fondriest Staff. (2022, 8 août). Qu'est-ce que le rayonnement photosynthétiquement actif? *Environmental Monitor*. Consulté le 21 mars 2023, à l'adresse [https://www.fondriest.com/news/Photosyntheticradiation.htm#Photosynthetically%20Active%20Radiation%20\(PAR\)%20is,the%20summer%20at%20mid%2Dday](https://www.fondriest.com/news/Photosyntheticradiation.htm#Photosynthetically%20Active%20Radiation%20(PAR)%20is,the%20summer%20at%20mid%2Dday)

Gouvernement du Manitoba. (s.d.). *Agriculture. Gouvernement du Manitoba*. Consulté à l'adresse : <https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/crop-management/co2-supplement.html#The%20level%20of%201000%20PPM,photosynthesis%20at%20the%20maximum%20rate>

Green Iglu. *Les programmes éducatifs. Green Iglu*. Consulté le 25 avril 2023, à l'adresse <https://www.greeniglu.com/education-programming>

Greta Chiu. (2020, 8 juin). Un havre pour la croissance dans le Nord. *Greenhouse Canada*. Consulté le 14 mars 2023, à l'adresse <https://www.greenhousecanada.com/a-haven-for-northern-growth/>

Growcer. *Entrez dans une ferme Growcer. Growcer*. Consulté le 20 avril 2023, à l'adresse <https://www.thegrowcer.ca/virtual-farm-tour>

Haxhibeqiri, Jetmir, et al. « Une enquête sur LoRaWAN pour l'Internet des objets : de la technologie à l'application. » *Sensors*, vol. 18, no 11, 2018, p. 3995., <https://doi.org/10.3390/s18113995>

Henkel, Jörg, Pagani, Santiago, Amrouch, Hussam, Bauer, Lars, & Samie, Farzad. (2017, mars). Ultra-basse consommation et fiabilité pour les dispositifs IoT (article de session spéciale). Consulté le 14 mars 2023, à l'adresse https://www.researchgate.net/publication/312214220_Ultra-Low_Power_and_Dependability_for_IoT_Devices_Special_session_paper

Hitomi, Katsundo. « L'automatisation — son concept et une brève histoire. » *Technovation*, vol. 14, no 2, 1994, pp. 121–128. [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(94\)90101-5](https://doi.org/10.1016/0166-4972(94)90101-5)

Hydroponic Way. (19 août 2022). Hydroponie réussie dans tous les climats. *Hydroponic Way*. Consulté à l'adresse <https://hydroponicway.com/hydroponics-in-climates#Some%20good%20examples%20of%20hydroponic%20systems%20for%20polar%20climates%20include,and%20can%20tolerate%20freezing%20temperatures.Lorawan%20in%20smart%20agriculture%20and%20farming>

National Park Service, U.S. Department of Interior. (2021). Hydroponie : Une meilleure façon de cultiver des aliments. *National Park Service, U.S. Department of Interior*. Consulté à l'adresse : <https://www.nps.gov/articles/hydroponics.htm>

Oklahoma State University Cooperative Extension Service. (2017). Hydroponie. Consulté le 26 avril 2023, à l'adresse <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/hydroponics.html>

Pennsylvania State University. (s.d.). Cultiver des épinards, un légume de saison fraîche. *Pennsylvania State University*. Consulté à l'adresse : <https://extension.psu.edu/growing-spinach-a-cool-season-vegetable#One%20key%20to%20successfully%20growing,of%2045%E2%81%B0%20F%20to%2068%E2%81%B0F>

SmartBee™ Controllars. (2022). *Les meilleurs systèmes automatisés pour la culture à domicile*. Consulté à l'adresse <https://smartbeecontrollars.com/>

Smartcultiva. (2018). Capteurs intelligents d'agriculture IoT pour surveiller l'hydroponie / aquaponie et la culture en serre intérieure. *Smart Cultive*. Consulté à l'adresse : <https://www.smartcultiva.com/>

The Things Network. (2023). *The Things Network*. Consulté à l'adresse <https://www.thethingsnetwork.org/>

University of Minnesota. (2023). Cultiver des épinards et des bettes à carde dans les jardins familiaux. *University of Minnesota*. Consulté à l'adresse : <https://extension.umn.edu/vegetables/growing-spinach-and-swiss-chard#Spinach%20will%20do%20best%20in,according%20to%20soil%20test%20recommendations>

University of Minnesota. (2023). *Hydroponie à petite échelle*. *University of Minnesota*. Consulté à l'adresse : <https://extension.umn.edu/how/small-scale-hydroponics#plant-selection-2645210>

Upstart University. (2023). Quelle est l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans l'hydroponie et l'aquaponie ? *Upstart University*. Consulté à l'adresse : <http://help.upstartuniversity.net/en/articles/941911-how-efficient-is-water-use-in-hydroponics-aquaponics>

U.S. Department of Agriculture. (s.d.). Hydroponie. *U.S. Department of Agriculture*. Consulté à l'adresse : <https://www.nal.usda.gov/farms-and-agricultural-production-systems/hydroponics>

Verhoeven, P. (2021, 25 mai). Est-ce vraiment réel ? Une crise alimentaire au Canada. *Medium*. Consulté le 14 mars 2023, à l'adresse <https://medium.com/@peytonverhoeven/is-this-even-real-a-food-crisis-within-canada-265e6bad3b40>

Walshe, W. A. (1982). L'automatisation des cabinets d'avocats prend de l'ampleur. *American Bar Association Journal*, 68, 292.

10.

FINANCEMENT DU COMMERCE : L'UTILISATION CROISSANTE DE LA BLOCKCHAIN



Note : Consulté à l'adresse <https://navi.com/blog/trade-finance/>

Par : Laura Alexandrescu, Jordan Cohen, Emily Graham et Shandru Nareshan
30 septembre 2023 / Université d'Ottawa – École de Gestion des Affaires Telfer

L'Explorateur FinTech : Un Guide Complet

“La blockchain n’est pas seulement une technologie ; c’est un mouvement, un phénomène mondial qui change notre façon de faire des affaires, et le financement du commerce est à l’avant-garde de cette révolution.”

– Chris Ballinger, PDG de Mobility Open Blockchain Initiative (MOBI)

À propos de la technologie Blockchain

Depuis l’introduction du Bitcoin en 2008 et la popularisation des monnaies numériques basées sur des jetons, la technologie du grand livre distribué (DLT) a acquis une grande notoriété (Bitcoin.com.au, s.d.). Le système, qui utilise un registre public des transactions, est géré par un réseau de « mineurs » qui exploitent des nœuds informatiques sur le système. Ces nœuds mettent à jour le registre avec les nouvelles transactions au fur et à mesure qu’elles sont effectuées, le registre étant conçu comme une série de blocs de transactions reliés entre eux par diverses formes de cryptographie – souvent appelée blockchain. Grâce à la blockchain, les parties peuvent tenir un registre d’informations sans nécessiter la surveillance d’une autorité centrale (Chapman, J., 2017). Malgré la résilience des cryptomonnaies, plusieurs facteurs entravent leur adéquation aux infrastructures des marchés financiers. En réponse à ces limitations, les sociétés de technologie financière du monde entier se sont efforcées de développer des technologies DLT alternatives offrant un accès encore plus restreint aux contreparties de confiance, renforçant ainsi l’utilisation de la blockchain dans le secteur du financement du commerce (Chapman, J., 2017).

Les monnaies numériques des banques centrales (CBDC) offrent une solution prometteuse aux défis posés par les écosystèmes cryptographiques « sans confiance ». En assurant la finalité, la liquidité et l’intégrité du processus, les CBDC peuvent constituer la base d’un système de paiement numérique plus efficace et plus sécurisé, doté de normes strictes de gouvernance des données et de confidentialité, révolutionnant potentiellement les paiements transfrontaliers et renforçant la souveraineté monétaire (Banque des règlements internationaux, 2021).

Qu’est-ce que le financement du commerce ?

Le financement du commerce est un élément essentiel du commerce mondial. Il permet la circulation fluide des biens et des services à travers les frontières. Les lettres de crédit, les garanties et les assurances font partie des nombreux instruments financiers importants nécessaires pour mener à bien une transaction commerciale (Trade Finance Global, 2023). Malgré l’importance du financement du commerce pour notre économie, ses nombreux risques et défis entravent son efficacité.

Un défi notable réside dans la nature complexe des processus de financement du commerce. L’engagement de nombreuses parties prenantes, les cadres réglementaires complexes et les diverses exigences en matière de documents accentuent cette complexité. Par conséquent, ce réseau complexe entraîne souvent des retards, des erreurs, des litiges et des pertes financières tant pour les acheteurs que pour les vendeurs. L’opacité inhérente à ce processus alambiqué érode encore davantage la confiance entre les participants aux transactions, exacerbant les complexités sous-jacentes (Trade Finance Global, 2023).

Cette complexité se manifeste également par des coûts opérationnels élevés, qui pèsent particulièrement sur

les petites et moyennes entreprises (PME) (Trade Finance Global, 2023). Ces entités se heurtent souvent à des frais importants imposés par les institutions financières et les intermédiaires, qui entravent totalement leur capacité à participer aux activités commerciales internationales. Cet obstacle financier restreint les perspectives de croissance des PME et entrave leur accès aux ressources vitales de financement du commerce.

Des technologies telles que la blockchain sont explorées pour relever de nombreux défis rencontrés dans le financement du commerce, tels que la transparence, les retards, les coûts élevés, les incertitudes, les procédures complexes, etc. (Trade Finance Global, 2023). Les solutions technologiques telles que la blockchain ont retenu l'attention en réponse à ces défis. La blockchain, réputée pour sa sécurité, sa transparence et sa structure décentralisée, a le potentiel de réduire la dépendance à l'égard des intermédiaires dans le domaine du financement du commerce. De plus, sa mise en œuvre peut favoriser un partage rationalisé d'informations via des bases de données partagées. Les succès du projet Jasper, de TradeLens et de We.Trade mettent en évidence la capacité de transformation de la blockchain dans le financement du commerce. Pourtant, alors que les promesses de la blockchain deviennent de plus en plus évidentes, une question centrale demeure : quels défis pourraient accompagner son intégration, et comment ces obstacles potentiels peuvent-ils être gérés efficacement ?

Projet Jaspe

En mars 2016, le lancement du projet Jasper a marqué un effort de collaboration impliquant Paiements Canada, la Banque du Canada et le consortium R3. Les institutions financières nationales ont également contribué à cette initiative, en étudiant principalement les avantages potentiels de l'utilisation du DLT pour les paiements interbancaires. L'un des mandats essentiels de la Banque du Canada était d'assurer le respect des systèmes d'importance systémique, comme le Système de transfert de valeurs importantes (STPGV) de Paiements Canada, aux normes de gestion des risques qui renforcent la stabilité du paysage financier national (Autorité Monétaire de Singapour, 2019). Tout au long de son évolution, le projet Jasper a compris trois phases d'expérimentation et le développement d'une preuve de concept centrée sur l'utilisation des monnaies numériques de gros des banques centrales (W-CBDC) en conjonction avec le DLT. Cette progression a permis de mieux comprendre comment ces systèmes pourraient être exploités pour régler les paiements interbancaires.

Au cours de la phase 1, un prototype de transferts interbancaires basés sur Ethereum a été formulé, soulignant le potentiel latent et les conséquences des DLT et des W-CBDC dans le contexte des paiements interbancaires. Ce prototype fonctionnait sur un protocole de consensus Proof-of-Work (PoW), permettant une validation décentralisée des transactions. Pour remédier aux limitations rencontrées lors de la phase 1, la phase 2 a introduit des améliorations essentielles telles qu'un caractère définitif du règlement renforcé, un débit de transaction accru, des mesures de confidentialité renforcées et des coûts de liquidité optimisés. Pour y parvenir, un système de règlement interbancaire basé sur Corda a été conçu, complété par l'intégration d'un mécanisme d'économie de liquidité (LSM). Ce nouveau mécanisme a facilité la mise en file d'attente et la compensation ordonnées des transactions, augmentant ainsi l'efficacité globale du système (Autorité Monétaire de Singapour, s.d.).

La phase 3 a extrapolé le cadre PoW de la phase 2 pour englober le règlement des actions négociées en bourse, en plongeant dans un processus de règlement intégré de bout en bout adapté aux paiements de titres. Cette phase a dévoilé la capacité de compensation immédiate et de règlements livraison contre paiement, renforçant ainsi le potentiel d'effectuer des règlements post-négociation via une plateforme DLT. L'adoption du règlement instantané des transactions a considérablement réduit le risque de contrepartie tout en libérant des garanties précieuses (Autorité Monétaire de Singapour, s.d.). Paiements Canada, en tant que gestionnaire du STPGV canadien, modernise activement les principaux systèmes de paiement du Canada, un processus soutenu par le soutien de la Banque du Canada. Conçus comme un moyen de renforcer les interactions de paiement quotidiennes des citoyens canadiens, ces systèmes de paiement modernisés renforcent simultanément le fondement de l'écosystème financier canadien, ouvrant la voie à une efficacité et une sécurité accrues. Il convient de distinguer la trajectoire indépendante du projet Jasper des efforts de modernisation en cours. L'intégration du DLT dans la feuille de route de modernisation reste inexplorée, et aucune intention actuelle d'aligner les deux initiatives.

Architecture

Le Jasper LSM utilise périodiquement la compensation multilatérale des paiements pour traiter les paiements non urgents. Lorsqu'une banque a un paiement non urgent, elle peut le soumettre à la file d'attente des paiements, qui attend avec les autres paiements en file d'attente jusqu'au début d'un cycle de correspondance. Le cycle d'appariement, caractérisé par une évaluation algorithmique, regroupe les paiements soumis, calcule les obligations nettes de chaque banque participante et évalue leurs positions de liquidité respectives (Chapman, J., 2017). Ce mécanisme permet de rationaliser le traitement des paiements non urgents, améliorant ainsi l'efficacité dans l'ensemble du paysage du règlement des paiements.

Surmonter les défis de centralisation inhérents aux systèmes DLT était une préoccupation majeure dans la mise en œuvre de la file d'attente de paiement. L'équipe canadienne des CBDC a conçu une routine innovante « inspiration/expiration » pour résoudre ce problème. Cette routine introduit un délai délibéré entre la soumission du paiement et l'inclusion dans le grand livre (Chapman, J., 2017). Durant la phase « d'inspiration », les banques participantes reçoivent des notifications les invitant à envoyer des certificats de dépôt numérique (DDR) à la Banque du Canada. Ces paiements sont soumis à une validation et à une intégration ultérieure dans le grand livre. La phase « d'expiration » implique l'exécution de l'algorithme de correspondance, conduisant à la compensation d'un sous-ensemble de paiements sur une base nette en utilisant les fonds disponibles. La Banque du Canada rend ensuite la pareille en versant des paiements DDR aux banques participantes, en ajustant les obligations une fois l'algorithme d'appariement terminé (Chapman, J., 2017).

La phase 3 du projet capitalise sur la technologie de grand livre distribué (DLT) basée sur Corda pour orchestrer le réseau canadien et faciliter les transactions de contrats hachés à durée déterminée (HTLC). Cette phase implique le déploiement de nœuds Corda, englobant des entités telles que la Banque du Canada, des banques, des notaires, des services de dépôt fiduciaire et d'autres composants au sein des machines virtuelles (VM) Azure (Autorité Monétaire de Singapour, s.d.). Le schéma architectural permet l'exécution de cas d'utilisation de preuve de travail (PoW), englobant l'émission de monnaie numérique de banque centrale en

gros en CAD (W-CBDC) et les transactions transfrontalières via HTLC. Au sein du réseau DLT basé sur Corda, chaque participant exploite un nœud avec des fonctionnalités spécifiques à l'entreprise instanciées via les applications distribuées Corda (CorDapps). CorDapps offre l'infrastructure pour les transactions privées peer-to-peer, englobant les états, les contrats, les transactions et les flux conçus pour s'adapter à divers cas d'utilisation (Autorité Monétaire de Singapour, s.d.).

Une facette notable de la configuration architecturale est la tokenisation des espèces, en particulier la W-CBDC. Ce processus, utilisant le modèle Digital Depository Receipt (DDR), facilite l'acquisition de jetons CAD W-CBDC par les banques participantes de la Banque du Canada. L'émission de jetons repose sur la mise en gage d'espèces provenant de comptes existants à la banque (grand livre hors DLT), et le rachat de jetons est activé à la Banque du Canada. Ce rachat implique le transfert des liquidités sous-jacentes du compte du pool vers le compte du participant, consolidant ainsi l'intégration tangible des pratiques bancaires traditionnelles dans le nouveau cadre DLT (Autorité Monétaire de Singapour, 2019).

Avantages du projet Jasper

Les avantages potentiels découlant de l'intégration d'une monnaie numérique de banque centrale (CBDC) dans le paysage canadien du financement du commerce pourraient remodeler fondamentalement la dynamique des paiements transfrontaliers au sein du pays. En 2020, la valeur cumulée des paiements transfrontaliers des pays à revenu intermédiaire faible a atteint 450 milliards de dollars canadiens. En exploitant les compétences numériques du projet Jasper, soutenues par le soutien inébranlable de la Banque du Canada, la perspective de transferts d'argent transfrontaliers rapides et sécurisés se présente. Le résultat attendu est une atténuation des complexités et des coûts associés aux paiements transfrontaliers, simplifiant ainsi les transactions internationales pour les particuliers et les entreprises. En outre, l'innovation du projet Jasper pourrait potentiellement contribuer à réduire la dépendance à l'égard des intermédiaires, tels que les banques et les entités de transfert d'argent, dans le continuum des paiements transfrontaliers, favorisant ainsi un processus plus transparent et rationalisé.

Une facette essentielle du projet Jasper réside dans sa capacité à étendre l'inclusion financière, catalysant ainsi un accès et une utilisation plus faciles des services financiers, même pour les individus traditionnellement exclus des institutions financières traditionnelles. Les statistiques du rapport 2019 du gouvernement sur l'inclusion financière montrent qu'environ 1 million de personnes ne sont toujours pas bancarisées. L'influence du projet Jasper pourrait potentiellement contribuer à réduire ces écarts, augmentant ainsi le bien-être économique des individus et des communautés.

De plus, la mise en œuvre des CBDC pourrait potentiellement renforcer la stabilité du système financier en instituant une forme de monnaie plus résiliente et plus fiable. La force unique des CBDC, découlant de leur émission et de leur approbation par une banque centrale, se traduit par une valorisation plus stabilisée et une vulnérabilité réduite à l'inflation, distincte de celle de leurs homologues en espèces physiques. Notamment, l'avènement de la distribution électronique de monnaie, illustré par un essai mené par la Banque de Corée en 2017, accentue les avantages considérables. Cet essai envisageait une société sans monnaie, facilitant les dépôts

de monnaie sur une carte prépayée à la suite de transactions, entraînant finalement des économies substantielles pour le pays. Le pays a ainsi économisé près de 36,7 millions d'euros. Le résultat est une moindre propension à l'instabilité financière et une moindre nécessité pour les banques centrales de recourir à des instruments de politique monétaire, tels que la manipulation des taux d'intérêt, pour la gestion économique.

Le rôle unique occupé par la banque centrale au sein du cadre monétaire joue un rôle central dans le discours autour des CBDC. Les monnaies numériques de gros des banques centrales (W-CBDC) sont méticuleusement conçues pour être intégrées dans les opérations des institutions financières réglementées. L'essence des W-CBDC réside dans le perfectionnement du système à deux niveaux en vigueur, en exploitant les dossiers opérationnels de la banque centrale pour les règlements interbancaires et les transactions de gros, englobant les actifs numériques et les paiements transfrontaliers (Banque des règlements internationaux, 2021). Analogues aux principes opérationnels des réserves de la banque centrale, les W-CBDC pour le règlement engendrent de nouvelles perspectives de conditionnalité de paiement, revigorant par conséquent le mécanisme de livraison contre paiement dans le domaine des systèmes de règlement brut en temps réel (RTGS). Ce potentiel de transformation des W-CBDC dans l'infrastructure de paiement amplifie le flux fluide des transactions financières entre les entités réglementées, favorisant ainsi la stabilité économique et favorisant les perspectives de croissance.

Limites du projet Jasper

Le projet Jasper était une entreprise importante pour comprendre l'impact potentiel du DLT sur le financement du commerce. Le projet a fourni des informations précieuses sur la manière dont les paiements interbancaires peuvent être effectués sur un grand livre distribué et sur la manière dont différentes plateformes DLT peuvent être utilisées pour un système de paiement de gros. Il a également exploré comment les fonctionnalités des systèmes de paiement modernes, telles que les files d'attente, pourraient être intégrées pour accroître l'efficacité en réduisant les besoins en garanties.

L'un des principaux défis lors du développement du projet a été de transférer de la valeur tout en respectant les exigences des PFMI, qui stipulent qu'une IMF doit régler en monnaie de banque centrale chaque fois que cela est possible et disponible. La solution consistait à utiliser les certificats de dépôt numériques (DDR) comme représentation des dépôts de la Banque du Canada, qui étaient émis dans le système par la Banque du Canada et garantis un pour un par les espèces promises à la Banque par les participants (Chapman, J., 2017).

Un autre défi consistait à régler efficacement les paiements avec un minimum de DDR ou de liquidité. Le projet a exploré les systèmes de règlement brut en temps réel (RTGS), qui traitent les paiements individuellement et immédiatement de manière définitive, mais nécessitent des demandes de liquidités importantes. Pour résoudre ce problème, les opérateurs ont mis en place des LSM qui correspondent périodiquement aux paiements compensatoires soumis à une file d'attente centrale de paiements et règlent uniquement les obligations nettes. Cependant, les algorithmes de compensation peuvent entraîner des retards de règlement, qui peuvent ne pas convenir à certains types de paiement. Le projet a exploré la possibilité de

donner aux banques le choix de saisir les paiements pour un règlement immédiat ou dans une file d'attente pour une compensation et un règlement différé, ce qui en fait la première instance publique de mise en œuvre d'un algorithme LSM sur une plateforme de grand livre distribué (Chapman, J., 2017). En fin de compte, le projet a amélioré la sensibilisation aux risques potentiels associés aux systèmes basés sur le DLT et à la manière dont ils peuvent être atténués. Bien que le projet Jasper ait rencontré des difficultés, son PoW réussi peut ouvrir la voie à de futurs projets utilisant des cadres similaires, tels que la technologie blockchain dans le financement du commerce.

Sur la base des éléments présentés, il est évident que le projet Jasper représente une étape cruciale vers la transformation des règlements de paiements interbancaires et des transactions transfrontalières. La réduction des délais de règlement, l'augmentation de la transparence et la réduction de la dépendance à l'égard des intermédiaires témoignent d'une évolution prometteuse des pratiques de financement du commerce. Cependant, il est essentiel de reconnaître que même si le projet Jasper a démontré un potentiel considérable, des défis tels que les considérations réglementaires et les complexités de l'intégration restent des facteurs importants à relever.

À la lumière de l'analyse, plusieurs recommandations stratégiques peuvent être avancées. Premièrement, les parties prenantes doivent continuer à collaborer et à partager leurs idées pour affiner la mise en œuvre du projet Jasper. Deuxièmement, les efforts visant à garantir la compatibilité avec l'infrastructure financière et les cadres réglementaires existants doivent être poursuivis avec diligence. Enfin, l'exploration des possibilités de partenariats intersectoriels et de coopération internationale pourrait faciliter l'adoption d'initiatives similaires à l'échelle mondiale. Le projet Jasper offre un aperçu convaincant de l'avenir du financement du commerce. En reconnaissant les réalisations accomplies jusqu'à présent et en restant vigilants face aux défis, les institutions financières et les décideurs politiques peuvent travailler collectivement pour exploiter tout le potentiel de la technologie blockchain et remodeler le paysage du commerce mondial.

TradeLens

TradeLens représentait une plateforme transformatrice de numérisation du commerce mondial conçue pour rationaliser et améliorer les processus commerciaux internationaux. Son objectif principal était de remédier aux inefficacités du secteur du transport maritime, notamment les procédures obsolètes sur papier, l'opacité des transactions et le manque de confiance des parties prenantes. En introduisant des pratiques numériques dans les opérations de la chaîne d'approvisionnement, l'initiative visait à exploiter le potentiel de la technologie blockchain pour minimiser la paperasse, favoriser le partage collaboratif de données et accroître les capacités de suivi et de traçabilité des marchandises. TradeLens a considérablement amélioré l'échange d'informations et la coopération entre les chaînes d'approvisionnement, favorisant l'innovation et favorisant un environnement commercial mondial plus fluide.

TradeLens, une coentreprise entre IBM et GTD Solutions Inc., une filiale de Maersk, la plus grande compagnie maritime au monde, a été lancée en 2018. Malgré ses premières réalisations, la plateforme a rencontré des défis en raison de sa complexité à naviguer dans les diverses facettes de l'industrie. Néanmoins, les

critiques de TradeLens attribuent ses revers non pas à la technologie blockchain elle-même, mais aux difficultés rencontrées pour la mettre en œuvre et parvenir à une adoption généralisée. Le potentiel de la technologie de TradeLens reste prometteur pour l'avenir, et sa capacité à révolutionner le paysage commercial mondial est toujours viable. Toutefois, cela dépend de la collaboration nécessaire pour surmonter les obstacles à une mise en œuvre efficace de la technologie blockchain.

Défis au sein de l'industrie de la chaîne d'approvisionnement

Les processus manuels inefficaces et sujets aux erreurs ont entraîné un gaspillage important de ressources. L'industrie des conteneurs a révolutionné le transport il y a environ un demi-siècle, mais les méthodes et la documentation du transport de marchandises n'ont connu que peu d'évolution. Un excellent exemple de cette inefficacité est une seule expédition d'avocats du Kenya vers les Pays-Bas. La réalisation de cette transaction a nécessité l'implication de plus de 30 personnes et organisations, générant environ 200 documents physiques. Bien que ces pratiques traditionnelles aient été maintenues pour prévenir d'éventuelles fraudes technologiques, des sources indiquent que la fraude coûte au secteur du transport maritime plus de 600 milliards de dollars par an, la documentation représentant près d'un cinquième du coût global du transport physique.

Un autre défi évident réside dans l'échange d'informations au sein du processus d'expédition, couvrant plusieurs points de contact. L'observation du parcours d'une expédition et de ses interactions à différentes étapes, y compris le transfert des marchandises et la documentation, a révélé des incohérences dans le traitement de l'information. La chaîne d'approvisionnement mondiale englobe trois activités principales : l'exportation, l'expédition et l'importation. Ces actions, tout en construisant l'infrastructure physique de la chaîne d'approvisionnement et en générant les documents associés, aboutissent à des réseaux d'échange d'informations complexes (voir Pièce 1). De telles disparités dans l'échange d'informations entraînaient souvent des retards inutiles et imprévus dus à une mauvaise orientation des expéditions. Cet environnement manque de transparence et de prévisibilité, souvent en raison de processus dépendant de connexions personnelles, d'e-mails et d'appels téléphoniques. Par ailleurs, les évaluations d'IBM et de Maersk ont souligné que certaines expéditions passent plus de temps dans les ports qu'en transit. Cela entrave l'efficacité du flux mondial de marchandises au sein des chaînes d'approvisionnement, puisque seulement 64 % des expéditions de l'industrie sont livrées à temps.

Développement de TradeLens

En 2017, les efforts de collaboration de Maersk et d'IBM ont abouti à l'annonce de leur intention de créer une plateforme complète de numérisation du commerce mondial. Cette plateforme visait à fournir aux transitaires, aux ports, aux expéditeurs et aux autorités douanières une voie numérique pour échanger des documents essentiels, améliorant ainsi la transparence et la visibilité tout au long du processus commercial. L'éventuelle plate-forme basée sur la blockchain était le produit du développement des initiatives Shipping Information Pipeline (SIP) et Paperless Trade (PT). Le Shipping Information Pipeline a été conçu pour offrir une visibilité de bout en bout à toutes les parties prenantes, permettant un échange d'informations sécurisé en temps réel. Il a également comblé les carences existantes en matière d'infrastructure d'échange d'informations

en favorisant la connectivité grâce au partage d'informations. Les entreprises mettraient continuellement à jour les données pertinentes sur le pipeline tout au long du parcours des marchandises. Notamment, cette approche a fourni aux entreprises participantes un ensemble de données préexistantes liées à leurs expéditions, évitant ainsi la nécessité de construire des systèmes individuels pour la collecte de données. Notamment, seuls les acteurs impliqués dans le processus d'expédition avaient accès aux événements d'expédition spécifiques, garantissant ainsi la protection des informations concurrentielles (Chapman, J., 2017). Parallèlement à l'initiative SIP, IBM a évalué la faisabilité de la technologie blockchain dans le secteur du transport maritime. En collaboration avec Maersk, les entreprises se sont lancées dans le développement d'un prototype de financement du commerce, connu sous le nom d'initiative PT. Après plusieurs séries d'itérations, l'intégration des contrats intelligents s'est révélée être une avancée majeure. Ces contrats intelligents, résidant sous forme de lignes de code sur la blockchain, s'exécutent de manière autonome lorsqu'ils remplissent des conditions prédéterminées. Cette intégration de contrats intelligents a démontré efficacement le potentiel tangible et impactant de la technologie blockchain, ce qui a conduit à son approbation par le directeur financier de Maersk, Jacob Stausholm. La dernière étape a été l'initiative d'innovation conjointe, qui a créé la plateforme de numérisation du commerce mondial. Cela englobait à la fois les initiatives SIP et PT. Alors que SIP se concentrait sur le suivi et la création de visibilité pour chaque événement tout au long du processus d'expédition, PT se concentrait sur le cryptage des copies numériques de documents cruciaux dans le cadre du commerce mondial. La synergie entre ces deux concepts a été explorée dans le cadre de l'initiative conjointe. Une étape cruciale a été franchie avec le projet pilote réussi de la première voie commerciale, impliquant plusieurs entreprises en tant que parties prenantes pour un voyage d'expédition entre l'Europe et les États-Unis. La cargaison a embarqué en janvier et est arrivée à destination en février. Ce projet pilote s'est avéré fructueux, conduisant à la création d'une solution basée sur la technologie blockchain par IBM et Maersk. En 2017, le PDG de Maersk a annoncé l'expansion imminente du réseau, ouvrant ainsi la porte à tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement pour utiliser cette technologie transformatrice.

Architecture

Officiellement, en 2018, l'initiative a été annoncée et a été commercialement commercialisée sous le nom de TradeLens. IBM a assumé le rôle d'hébergement, d'exploitation et de support de la plate-forme. L'objectif principal de TradeLens est d'établir des connexions à travers l'ensemble de l'écosystème de la chaîne d'approvisionnement en utilisant les capacités de la technologie blockchain. Il facilite le partage autorisé de documents et d'informations via des interfaces de programmes d'application, réglementées par des contrôles d'accès pour garantir l'intégrité des transactions grâce au cryptage et à la vérification. De plus, TradeLens adopte des contrats intelligents, adhérant à un code logique et à une gouvernance prédéfinis, qui peuvent être directement intégrés dans le grand livre partagé.

TradeLens se compose de deux composants fondamentaux. La première est la plateforme SIP, conçue pour offrir aux utilisateurs un suivi complet et des mises à jour en temps réel de toutes les informations pertinentes sur les événements tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Le deuxième composant est le réseau

blockchain PT, qui sert de tissu conjonctif entre les entités de la chaîne d'approvisionnement, hébergeant et préservant les documents essentiels. Le cadre architectural de TradeLens englobe deux composants de plateforme distincts : les services de plateforme et les interfaces de programmation d'applications (API) de plateforme. Ces composants fonctionnent au sein de nœuds blockchain distribuables, tirant parti d'Hyperledger Fabric pour mettre en œuvre des contrats intelligents et des éléments de plateforme de consensus pour stocker la documentation.

Plus en détail, les nœuds individuels de la blockchain distribuée seront hébergés par les différents acteurs et TradeLens. Ce processus permet de séparer les concurrents et les participants. Chaque nœud particulier comprendra une plateforme blockchain et un composant de stockage de documents. Une organisation pour chaque nœud établira un canal de communication permettant de diffuser toutes les informations sensibles via les canaux autorisés par les acteurs. Les documents sont tous stockés dans un seul nœud, accessible en fonction des autorisations de l'organisation. TradeLens garantit l'interopérabilité en promouvant la norme industrielle UN/CEFACT, qui inclut le contrôle d'accès et le modèle de données. Cela permet aux plates-formes tierces d'étendre de nouvelles applications avec des API.

Avantages de TradeLens

TradeLens a le potentiel de transformer complètement le paysage du commerce mondial et ses procédures opérationnelles. Comme l'a souligné le Forum économique mondial, l'adoption de TradeLens pourrait avoir un impact révolutionnaire sur l'écosystème commercial. En atténuant les barrières commerciales existantes grâce à TradeLens, il est possible de réduire les coûts du commerce international jusqu'à 20 %. Cette réduction des coûts pourrait simultanément favoriser une augmentation significative de 15 % du volume des échanges. Ce changement transformateur a le pouvoir de se répercuter sur le PIB mondial, contribuant potentiellement à une hausse remarquable de 5 %. De plus, cet impact s'étend au soutien crucial aux pays en développement, avec la possibilité d'une augmentation de 15 %.

Une partie importante de TradeLens est la numérisation des documents, remplaçant les processus papier actuels et sujets aux erreurs que le secteur des expéditions continue de pratiquer. Les documents commerciaux sont désormais associés à des conteneurs et des envois spécifiques, distribués sur un stockage partagé afin d'éliminer le papier inutile et l'inspection interminable des informations.

TradeLens utilise Hyperledger Fabric, garantissant que toute la documentation est immuable et traçable. De plus, l'adoption par TradeLens d'Hyperledger Fabric s'aligne sur la tendance actuelle des normes basées sur la blockchain, améliorant l'interopérabilité avec d'autres technologies blockchain. Toutes les modifications apportées à la documentation sont instantanément téléchargées sur la plateforme, éliminant ainsi les copies inutiles et les incohérences entre les versions.

L'introduction de la blockchain apporte la connectivité à l'écosystème de la chaîne d'approvisionnement. La blockchain TradeLens offre un enregistrement inviolable et une non-répudiation de toutes les données. Cela signifie que toutes les données sont enregistrées en toute sécurité dans le grand livre des Trust Anchors, un réseau basé sur des identités cryptographiques. Le maintien de la confidentialité des données au sein de la

chaîne d'approvisionnement est primordial, et TradeLens garantit que les données ne peuvent être consultées que par des entités enregistrées avec une autorisation explicite renforcée par des contrôles d'accès stricts. De plus, TradeLens offre une forte vérifiabilité. Toutes les soumissions sur la blockchain peuvent être vérifiées par rapport à un hachage de la documentation originale soumise. Cette approche à plusieurs niveaux en matière de sécurité, de confidentialité et de traçabilité favorise considérablement la confiance au sein du secteur du transport maritime.

Limitation de TradeLens

Bien que la technologie blockchain de TradeLens offre de la valeur à un large éventail d'acteurs du secteur, sa principale limite réside dans son adoption généralisée. La taille et la complexité du secteur du commerce mondial ainsi que les nombreux acteurs impliqués représentent un défi : TradeLens ne peut pas apporter de valeur significative sans impliquer toutes les parties concernées. L'efficacité de la plateforme dépend de sa capacité à intégrer divers acteurs de l'industrie. Certains ont hésité en raison de leurs affiliations avec Maersk, même si la plateforme est enregistrée en tant qu'entité distincte. Les problèmes de confiance entourant la culture de la plateforme, aggravés par les effets de réseau, ont contribué à la réticence des entreprises à adopter une technologie de rupture.

Les experts suggèrent que la complexité de la plateforme TradeLens elle-même pourrait constituer un obstacle à son adoption. Cette complexité concerne à la fois l'application de la blockchain et le processus décisionnel interne requis pour son adoption. La complexité technologique oblige les entreprises à investir dans une puissance de calcul plus élevée, ce qui entraîne des dépenses supplémentaires potentielles. La stature d'IBM et de Maersk en tant que sociétés multinationales majeures dans leurs secteurs respectifs ajoute un autre niveau de complexité. Le transfert des responsabilités techniques à une entité neutre comme l'Organisation mondiale du commerce constitue également un défi, ce qui pourrait entraîner de nouveaux retards de mise en œuvre en raison de limitations.

La plateforme fonctionne dans un environnement réglementaire diversifié où différents pays ont des restrictions de gouvernance variables. S'adapter à ces écarts peut prendre du temps et être coûteux. Par exemple, des réglementations telles que celle de l'Union européenne (UE) 1960/11 stipulent l'utilisation obligatoire de documents physiques, bloquant ainsi l'adoption d'alternatives numérisées. Des considérations politiques entrent en jeu dans certains pays, influençant les décisions d'éviter TradeLens. L'établissement d'une large base d'acceptation pourrait pousser les autorités nationales à réviser les réglementations, créant ainsi un scénario d'attente parmi les acteurs du secteur en raison des effets de réseau.

La principale limite de TradeLens réside dans sa difficulté à parvenir à une adoption généralisée. Malgré son potentiel de numérisation de la chaîne d'approvisionnement, les défis liés à des facteurs tels que l'implication de Maersk, l'innovation complexe et les obstacles en matière de gouvernance ont contribué à l'arrêt du projet. Néanmoins, les obstacles auxquels TradeLens est confronté peuvent constituer des leçons précieuses pour de futurs projets dotés d'un cadre technologique blockchain similaire dans le domaine du financement du commerce.

We.Trade

We.Trade est une plateforme blockchain basée en Europe lancée pour relever les défis de financement du commerce transfrontalier auxquels les PME sont confrontées. Lancée en 2018, la plateforme est née d'une collaboration avec plusieurs grandes banques européennes, dont HSBC, KBC et UniCredit. Ces institutions ont combiné leur expertise en matière de financement du commerce et de technologie blockchain pour développer une solution adaptée aux besoins des PME européennes. La création du consortium a été motivée par la demande croissante de solutions de financement du commerce basées sur la blockchain et par la reconnaissance du fait que la blockchain pouvait résoudre efficacement les problèmes actuels de financement du commerce, notamment les risques, les erreurs, les litiges, les coûts élevés et les longs délais de traitement. L'objectif principal de la plateforme était d'offrir aux PME un moyen sûr et transparent d'accéder au financement du commerce de manière efficace et abordable (étude de cas We.Trade, s.d.).

We.Trade s'est depuis imposé comme l'une des principales solutions de financement du commerce basée sur la blockchain en Europe. Elle a mené avec succès des programmes pilotes dans des pays européens tels que les Pays-Bas, la Belgique et le Danemark. Ces projets pilotes englobaient une gamme de services, notamment le financement du commerce, la gestion des risques, le financement des factures et le financement de la chaîne d'approvisionnement. L'approche innovante de la plateforme en matière de financement du commerce lui a valu des distinctions, notamment le prix du meilleur fournisseur de financement du commerce lors des Global Finance Awards 2020 (We.Trade Case Study, s.d.). En tirant parti de la technologie blockchain, We.Trade a transformé le paysage des transactions commerciales internationales des PME, les rendant plus simples, plus rapides et plus sécurisées.

L'impact plus large de We.Trade est évident dans la manière dont il répond aux défis du financement du commerce grâce à la technologie blockchain. La plateforme présente le potentiel de réduction des coûts, des risques et des erreurs liés aux transactions transfrontalières, permettant ainsi aux PME d'étendre leur portée commerciale et de s'aventurer dans de nouveaux territoires. Les organismes de réglementation, les universitaires et les chefs d'entreprise s'intéressent vivement à We.Trade, favorisant l'innovation et la collaboration au sein du secteur du financement du commerce. En tant qu'avancée significative dans le financement du commerce international, We.Trade a le potentiel de remodeler la manière dont les PME accèdent au financement du commerce et naviguent dans les complexités du commerce mondial.

Technologie We.Trade

Parmi la variété de plateformes blockchain, We.Trade a utilisé une blockchain autorisée. Ce choix garantit que seules les parties autorisées peuvent accéder à la blockchain, une démarche stratégique pour renforcer la sécurité et s'aligner sur les réglementations en matière de protection des données. À cette fin, We.Trade a exploité la blockchain d'IBM, qui a facilité la création d'une plateforme connectée de financement du commerce tout en maintenant des mesures de sécurité strictes (étude de cas We.Trade, s.d.). La base de la plate-forme a été établie sur la blockchain Hyperledger Fabric, un framework blockchain open source

renommé orienté entreprise développé par le projet Hyperledger de la Linux Foundation. Ce choix répondait aux exigences fondamentales des banques européennes impliquées dans le développement de We.Trade, notamment la sécurité, la confidentialité et l'évolutivité. De plus, la plateforme Hyperledger Fabric a permis l'intégration de contrats intelligents, une innovation cruciale rationalisant les transactions et minimisant le risque d'erreurs et de litiges entre les parties impliquées (étude de cas We.Trade, s.d.). Une suite de fonctionnalités essentielles est inhérente à la technologie We.Trade. La représentation numérique des documents se démarque notamment. Les documents liés au commerce, notamment les factures et les bons de commande, trouvent leur place sur la blockchain, garantissant ainsi transparence et infalsification. La numérisation des documents de financement du commerce présente de nombreux avantages pour le domaine du financement du commerce (We.Trade Case Study, s.d.). Une autre facette remarquable de l'utilisation de la technologie IBM blockchain est l'intégration des API. Ces API relient la plateforme et les principales parties prenantes, telles que les banques et autres institutions financières. L'échange de données en temps réel facilité par ces API est essentiel au financement du commerce transfrontalier (étude de cas We.Trade, s.d.). We.Trade a exploité les capacités de la blockchain IBM autorisée pour forger une plate-forme marquée par la sécurité, l'efficacité et la transparence dans le financement du commerce transfrontalier. Cette saveur spécifique de la technologie blockchain a permis à We.Trade de fournir aux PME des solutions qui réduisent efficacement les coûts et atténuent les risques associés aux activités de commerce international.

Avantages de We.Trade

À la base, We.Trade poursuivait un objectif principal : simplifier et réduire les risques inhérents au financement du commerce transfrontalier. L'un des problèmes les plus urgents dans ce domaine était la perte de confiance entre acheteurs et vendeurs, aboutissant souvent à des retards de paiement et à des litiges. Cette difficulté a été habilement abordée par We.Trade en intégrant deux solutions clés : la mise en œuvre de contrats intelligents et la suppression des intermédiaires. Les contrats intelligents, caractérisés par leur nature auto-exécutable avec des termes d'accord directement codés, ont inauguré un paradigme transactionnel plus sûr et transparent dans le financement du commerce transfrontalier. Ces contrats sont enregistrés de manière immuable sur la blockchain, rendant impossible toute modification. Cette transparence accrue lutte non seulement contre les activités frauduleuses, mais garantit également le respect des réglementations. Le remplacement des intermédiaires par le biais de contrats intelligents atténue encore davantage la propension aux conflits et aux retards de paiement. Le résultat collectif est une sécurité, une transparence, une précision et une vitesse de traitement des transactions améliorées (IBM MediaCenter, 2019).

Comme expliqué dans le discours sur le fondement technologique de We.Trade, la technologie blockchain d'IBM facilite l'adoption de documents numériques (IBM MediaCenter, 2019). La transition des documents physiques vers les formats numériques présente de nombreux avantages, notamment la réduction des coûts, la promotion de pratiques commerciales durables, la facilité d'accès aux documents et la diminution des erreurs humaines. La migration vers les documents numériques rationalise l'ensemble du processus de financement du commerce, permettant aux entreprises d'effectuer des transactions tout en accélérant les délais de réalisation.

De plus, les transactions en temps réel présentent un avantage notable. Les transactions en temps réel éliminent les périodes prolongées souvent associées à la compensation et au règlement, augmentant ainsi l'efficacité et augmentant la sécurité grâce à des protocoles avancés de cryptage et d'authentification. Un cryptage amélioré diminue simultanément le risque de fraude. Les transactions en temps réel offrent également un avantage stratégique dans la gestion des flux de trésorerie, simplifiant la prise de décision financière pour les entreprises (IBM MediaCenter, 2019).

We.Trade offre une multitude d'avantages au paysage du financement du commerce. Les diverses fonctionnalités technologiques favorisent en synergie la sécurité, l'efficacité, la transparence, la précision, les délais de traitement accélérés et la durabilité. Pris ensemble, ces attributs ont le potentiel de remodeler complètement le financement du commerce, ouvrant la voie à de nouvelles opportunités pour les PME de prospérer dans l'industrie et propulsant la progression du domaine du financement du commerce.

Participation de l'UBS

Compte tenu de l'existence de solutions de financement du commerce concurrentes sur le marché, We.Trade a dû faire face à des difficultés pour assurer son essor et son adoption généralisée. Le paysage concurrentiel a rendu difficile pour We.Trade de se démarquer et d'attirer de nouvelles banques dans son giron. Cependant, l'entrée d'UBS, une entité renommée et influente dans le secteur bancaire, dans les rangs de la plateforme en octobre 2019 constitue un témoignage significatif de sa crédibilité et de sa valeur. La décision d'UBS de s'aligner sur We.Trade revêt une signification profonde ; cela a résonné comme un vote de confiance dans le potentiel de la plateforme. Cet alignement stratégique avec UBS a trouvé un écho bien au-delà du simple partenariat : il s'agit d'une approbation retentissante de la crédibilité et de l'efficacité de We.Trade. Ce développement remarquable a amplifié la visibilité de We.Trade, suscitant un regain d'intérêt de la part d'autres institutions financières. La participation du groupe autrichien Erste et de la CaixaBank espagnole, qui ont commencé à effectuer des transactions en direct via We.Trade, peu de temps après, ont renforcé cette dynamique.

L'intégration d'UBS dans l'écosystème We.Trade a eu des implications remarquables, élevant la position de We.Trade et lui conférant une distinction unique par rapport à ses concurrents du marché. L'entrée d'UBS a souligné l'importance de We.Trade en tant que solution fiable et indispensable en matière de financement du commerce, augmentant ainsi son attrait pour les banques participantes potentielles. En participant activement à la plateforme We.Trade, UBS a fourni un exemple concret de la manière dont un géant bancaire peut exercer une influence considérable sur les décisions d'entreprise. Le renforcement de la réputation de We.Trade grâce au soutien d'UBS a précipité un effet d'entraînement, amplifiant l'attrait de la plateforme et résonnant comme un exemple de collaboration et de validation industrielle (Allison, I., 2021).

We.Trade Cash Burn

We.Trade a été confronté à d'importants défis financiers qui ont finalement conduit à sa fermeture. Suite à la pandémie, l'entreprise a rencontré des difficultés financières, qui l'ont obligée à réduire de moitié ses effectifs. Malgré ses tentatives de lever des capitaux via un cycle de financement en 2021, qui ont conduit l'entreprise à

obtenir 5,5 millions d'euros auprès de six banques membres et d'un bureau de crédit, l'investissement n'a pas été suffisant pour soutenir les opérations de l'entreprise et elle a été contrainte de fermer ses portes. en mai 2022 (Wragg, E., 2022).

La chute de We.Trade a eu un impact important et a mis en lumière les difficultés de la plateforme blockchain. Il a mis en évidence les défis auxquels les PME de technologie financière sont confrontées lorsqu'elles sont en concurrence avec des acteurs plus grands et mieux établis sur le marché. Bien que We.Trade ait fourni une solution unique et innovante pour le financement du commerce, l'entreprise n'a pas pu obtenir un financement adéquat pour maintenir ses opérations. En outre, la disparition de We.Trade a démontré l'importance d'assurer un financement suffisant aux start-ups et aux entreprises en démarrage. Sans ce capital, même les solutions les plus prometteuses et innovantes pourraient avoir du mal à survivre sur un marché aussi hautement concurrentiel (Wragg, E., 2022).

La chute de We.Trade a également eu des implications pour ses banques membres et leurs clients. We.Trade n'étant plus opérationnel, les banques membres ont été obligées de s'engager directement avec leurs clients pour gérer toutes les activités commerciales existantes. Cela a probablement créé des charges administratives et opérationnelles supplémentaires pour ces banques et a pu avoir un impact sur leur capacité à fournir un financement commercial fluide et efficace à leurs clients.

Les limites de We.Trade

We.Trade était une plateforme innovante de financement du commerce qui rationalisait le commerce international grâce à la technologie blockchain. Cependant, la plateforme a été confrontée à certains inconvénients qui ont minimisé sa portée, son efficacité et sa concurrence sur le marché.

L'une des limites les plus importantes de We.Trade était sa portée réduite puisqu'il n'était disponible que pour les banques membres. Par conséquent, la portée de la plateforme était déjà beaucoup plus restreinte que celle des autres plateformes de financement du commerce. En plus de cela, We.Trade a été confronté à des difficultés lorsque les banques membres ont adopté l'idée et la technologie car elles étaient qualifiées de « complexes ». Il n'a pas été ouvert en raison de la forte concurrence d'autres solutions de financement du commerce établies. En outre, la dépendance de la plateforme à l'égard de ses banques membres pour son financement et ses opérations la rendait vulnérable aux changements dans le secteur bancaire et à la santé financière de ses banques membres, ce qui a finalement été la cause de la disparition de We.Trade (IBM MediaCenter, 2019).

Comprendre les limites de We.Trade est crucial pour développer des solutions de financement du commerce efficaces et compétitives capables de répondre aux besoins des entreprises, de réduire les coûts de transaction et de promouvoir le commerce international. En relevant les défis auxquels We.Trade est confronté, les nouvelles industries peuvent œuvrer au développement de solutions de financement du commerce plus accessibles, abordables et conviviales, susceptibles de stimuler la croissance économique et la prospérité.

Les défis de la blockchain dans le domaine du financement du commerce

Sécuriser la blockchain

Le financement du commerce est un processus complexe impliquant de nombreux aspects, notamment les banques, les exportateurs et les importateurs. La manière traditionnelle de mener des transactions de financement du commerce est inefficace, coûteuse et risquée. Bien que la blockchain puisse révolutionner le financement du commerce, les cas ci-dessus mettent en évidence certains risques actuels associés à la blockchain. Pour que la blockchain atteigne son plein potentiel, elle doit surmonter l'interopérabilité, la réglementation, l'évolutivité et la standardisation.

Interopérabilité

L'interopérabilité est un problème potentiel rencontré avec la technologie blockchain dans le financement du commerce. Il fait référence à la méthode par laquelle différents réseaux blockchain communiquent. Il s'agit d'un élément central du financement du commerce car il permet aux différentes parties prenantes de la chaîne d'approvisionnement, telles que les banques, les vendeurs et les acheteurs, de partager et d'échanger correctement des informations sécurisées et transparentes. Différentes plates-formes blockchain ont des langages, des mécanismes et des structures de données uniques, ce qui rend la communication entre elles difficile. De plus, la plupart des institutions financières utilisent divers systèmes antérieurs à la technologie blockchain. Ces systèmes existants ne sont pas conçus pour interagir avec les systèmes basés sur la blockchain, ce qui rend l'intégration avec les systèmes existants très difficile. Il existe des différences fondamentales entre les systèmes existants utilisés par les banques et les systèmes blockchain. Les systèmes traditionnels reposent souvent sur des bases de données centralisées, gérées et accessibles par une seule entité. Les systèmes existants ont été développés pendant des années, chacun étant conçu pour répondre à des exigences spécifiques. Les systèmes blockchain utilisent des registres décentralisés qui permettent la maintenance par un réseau de participants. L'intégration des deux systèmes nécessiterait de nouveaux outils pour traduire les données entre la blockchain et les systèmes existants. Si chaque partie utilise différentes plateformes de blockchain pour le financement du commerce, il sera de plus en plus difficile d'interagir, ce qui entraînera des processus inefficaces et plus lents.

Règlements

L'environnement réglementaire continue d'évoluer dans le domaine du financement du commerce. L'absence de réglementation claire sur la technologie blockchain crée des obstacles pour les banques et autres parties importantes. Étant donné que la blockchain bouleverse les cadres traditionnels actuels, la réglementation de la nouvelle technologie présente des défis. La technologie blockchain peut fonctionner au-delà des frontières, ce qui crée un statut juridique ambigu. De plus, la nouveauté de la technologie entraîne des incohérences dans la manière dont elle est réglementée. Un exemple de cela peut être perçu au sein de la plateforme TradeLens, où l'UE dispose d'un règlement 1960/11, qui autorise l'utilisation de documents physiques, ce qui s'oppose directement aux pratiques de la plateforme et à ses initiatives commerciales sans papier. En permanence, les réglementations anti-blanchiment d'argent (AML) et connaissance de vos clients

(KYC) en vigueur obligent les institutions financières à vérifier qui sont leurs clients et à surveiller leurs transactions pour détecter les dangers potentiels. En revanche, la technologie blockchain est conçue pour être anonyme, ce qui va à l'encontre de ces réglementations.

Évolutivité

La blockchain traditionnelle peut avoir du mal à maintenir la complexité et le volume élevé des transactions commerciales. Le réseau commence à ralentir avec davantage de participants et de transactions sur la blockchain. Cette inefficacité peut affaiblir l'utilité de la blockchain dans le financement du commerce. Étant donné que la blockchain repose également sur plusieurs nœuds approuvant une transaction, avec plus de nœuds, le réseau devient plus vulnérable aux goulots d'étranglement. Le stockage peut également commencer à devenir un problème. À mesure que d'autres documents sont ajoutés, il peut devenir difficile d'y accéder.

Standardisation

L'absence de formats standardisés rend difficile l'échange de données entre les différentes parties et peut souvent entraîner une augmentation des coûts. La normalisation de la blockchain est un aspect crucial de la mise en œuvre de la technologie blockchain dans le financement du commerce. La normalisation peut non seulement accroître la confiance dans les transactions basées sur la blockchain, mais également réduire les coûts et promouvoir l'interopérabilité. Parvenir à la normalisation est un défi complexe en raison de la nécessité de coopérer de diverses parties prenantes telles que les banques, les fournisseurs de technologie et le gouvernement.

Adoption de la blockchain

Malgré les nombreux avantages de la blockchain pour le financement du commerce traditionnel, son adoption généralisée fait défaut. Les défis décrits ci-dessus font hésiter de nombreuses organisations à investir dans la technologie. Ce problème doit être résolu pour que la blockchain puisse jouer un rôle significatif dans l'avenir du financement du commerce. Une combinaison de stratégies est nécessaire pour accroître l'adoption de la blockchain, notamment l'éducation, le partenariat collaboratif, l'expérience utilisateur et l'évolutivité. L'éducation est cruciale pour accroître la sensibilisation et la compréhension des avantages de la technologie blockchain. Les technologies disruptives sont souvent moins adoptées en raison d'un manque de compréhension. Les gens hésitent à adopter de nouvelles méthodes et ont peur du changement. De nombreuses entreprises et particuliers manquent encore de connaissances sur la blockchain et ses applications potentielles. Offrir une éducation et une formation peut contribuer à l'adoption de la blockchain et montrer comment elle peut être utilisée pour résoudre des problèmes et créer de la valeur. Offrir davantage d'éducation peut également contribuer à réduire la stigmatisation associée aux nouvelles technologies. La blockchain dans le financement du commerce manque également de popularité et d'acceptation par le grand public, car peu de banques influentes en font la promotion. Le soutien des géants de l'industrie peut encourager

d'autres entreprises à suivre et à adopter l'innovation lors de l'introduction d'une nouvelle plateforme ou technologie, comme cela a été observé avec We.Trade. Sans l'influence d'autres acteurs majeurs du financement du commerce, un manque de compréhension et de sensibilisation de la part des entreprises et des particuliers ainsi que des inquiétudes concernant la sécurité, la confidentialité et la conformité réglementaire peuvent facilement survenir. De plus, la complexité technique des solutions blockchain et la difficulté de les intégrer aux systèmes existants peuvent également constituer un obstacle à leur adoption.

L'avenir de la blockchain dans le financement du commerce

Faire tomber les barrières

Pour exploiter pleinement le potentiel de la blockchain dans le financement du commerce, il est crucial de surmonter les défis qui y sont associés. La blockchain peut rendre le financement du commerce plus efficace, moins sujet aux erreurs humaines, moins coûteux et plus durable tout en réduisant la durée des transactions et en améliorant la sécurité. Il existe diverses solutions qui peuvent être développées pour commencer à introduire la blockchain dans le commerce mondial. Des plates-formes telles que Hyperledger, les API, les incitations, les bacs à sable réglementaires et le sharding sont quelques améliorations qui pourraient être mises en œuvre pour créer un meilleur environnement de financement du commerce basé sur la blockchain.

Solution à l'interopérabilité

Une solution potentielle à l'interopérabilité avec les systèmes existants consiste à utiliser des API. Si les institutions financières travaillaient à la création d'API et d'autres outils d'intégration, cela permettrait une intégration facile de la blockchain avec les systèmes traditionnels. Les API permettent à différents systèmes de communiquer. L'intégration de la technologie blockchain aux systèmes existants est essentielle pour créer une utilisation mondiale de la blockchain dans le financement du commerce. Même s'il s'agit d'un processus complexe et long, les avantages potentiels de la blockchain dans le financement du commerce peuvent révolutionner complètement le secteur (IBM MediaCenter, 2019).

Comme le montre le cas TradeLens, l'utilisation d'Hyperledger Fabric peut résoudre les problèmes d'interopérabilité de la blockchain. Ce cadre autorisé fournit l'architecture modulaire qui permet le développement d'applications décentralisées. Pour commencer, les contrats intelligents utilisent un code chaîne, qui définit la logistique et les règles d'une transaction. Les contrats intelligents peuvent être dérivés de différents langages de programmation, permettant l'interaction à partir de nombreux réseaux blockchain, permettant ainsi une communication plus efficace entre les parties. Comme mentionné, la conception modulaire offre un niveau de flexibilité et de personnalisation. En effet, les modules peuvent être modifiés en fonction des besoins des différents systèmes au sein de certaines parties du réseau, le tout sans créer de nouveau réseau. En conclusion, Hyperledger Fabric est construit sur des normes et des protocoles ouverts, ce qui facilite beaucoup la communication entre les différents systèmes et, lorsqu'ils sont combinés, aide à relever les défis de transparence, de confiance et de sécurité, qui sont importants dans le financement du commerce (IBM MediaCenter, 2019).

Solution aux réglementations

Les bacs à sable réglementaires sont une solution au défi de la réglementation. Comme évoqué dans le projet Jasper, un environnement sandbox est essentiel pour permettre aux entreprises de tester la technologie blockchain sans craindre de répercussions réglementaires. Grâce aux bacs à sable réglementaires, les entreprises peuvent travailler en étroite collaboration avec et sous la direction des autorités réglementaires pour respecter toutes les mesures juridiques. Cela permet aux organisations de garantir que la technologie est conforme aux lois en vigueur. Les bacs à sable réglementaires peuvent également contribuer à la lutte actuelle pour gagner la confiance des organisations et des entreprises, comme le montrent les deux cas, We.Trade et TradeLens. Lorsque les autorités réglementaires surveillent les étapes de test, cela garantit le respect des réglementations AML et KYC (IBM MediaCenter, 2019).

Solution à l'évolutivité

Le Sharding est une solution potentielle au défi d'évolutivité de la blockchain dans le financement du commerce. Il s'agit de diviser le grand livre en morceaux plus petits ou « fragments ». Sharding crée une plate-forme plus gérable. Chaque fragment est requis uniquement pour valider les transactions pertinentes sur ce canal spécifique. Le partage peut être aussi simple que d'attribuer des nœuds de manière aléatoire ou plus complexe et de garantir que les fragments sont répartis uniformément sur les réseaux. Le Sharding est une solution prometteuse au défi d'évolutivité de la blockchain dans le financement du commerce (IBM MediaCenter, 2019).

Solution à la normalisation

La normalisation est un autre défi de la blockchain dans le financement du commerce. Quelques changements doivent être apportés pour parvenir à la standardisation de la technologie blockchain. Premièrement, les autorités de régulation devraient se rassembler et créer un cadre juridique favorable à la technologie blockchain afin de commencer à promouvoir la normalisation. Les nombreux avantages décrits et les solutions qui peuvent relever les défis financiers ne sont que quelques faits qui pourraient aider les organisations à moins hésiter à investir dans la technologie blockchain. Ces incitations, telles que la réduction des coûts, l'accès à de nouveaux financements, une sécurité et une efficacité accrues, devraient encourager davantage d'organisations à mettre en œuvre la blockchain (IBM MediaCenter, 2019). D'autres incitations telles que les jetons ou les CBDC accordées à toute personne effectuant une transaction à l'aide de la blockchain ont également été discutées pour être utilisées pour commencer à créer un commerce mondial basé sur la blockchain.

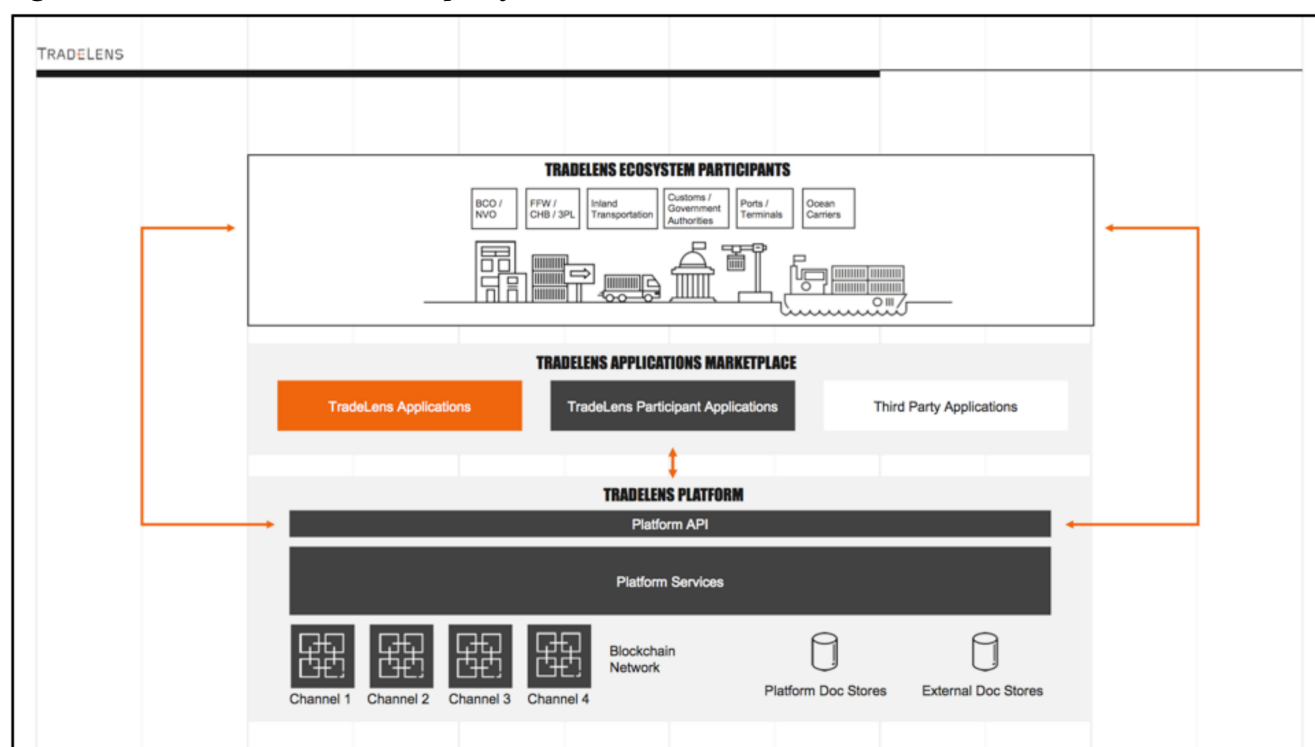
Libérer tout le potentiel de la blockchain dans le financement du commerce

Dans un monde où la technologie progresse à un rythme sans précédent, la blockchain est devenue un outil révolutionnaire susceptible de révolutionner l'écosystème du financement du commerce. Ses caractéristiques

uniques, notamment la transparence, la sécurité et la décentralisation, en font un instrument puissant susceptible d'améliorer l'efficacité et la stabilité du système financier. Cependant, les défis à relever avant que la blockchain puisse être appliquée à son plein potentiel sont importants. Alors que les décideurs politiques et les régulateurs envisagent l'adoption des CBDC, il est essentiel qu'ils pèsent soigneusement les avantages et les défis potentiels afin de garantir que la mise en œuvre soit à la fois sûre et bénéfique pour la concurrence et l'innovation dans le secteur financier. Dans la même mesure, il est nécessaire de changer la façon dont nous percevons la technologie blockchain, en encourageant un changement dans la culture d'entreprise et en favorisant une confiance totale dans ses capacités. Les enjeux sont élevés, mais avec une planification et une exécution appropriées, la blockchain a le potentiel d'inaugurer une nouvelle ère de financement du commerce, créant un système financier plus sûr et plus efficace qui profitera aussi bien aux particuliers qu'aux entreprises. L'avenir de la finance est la blockchain, et c'est à nous de saisir cette opportunité et d'exploiter son potentiel.

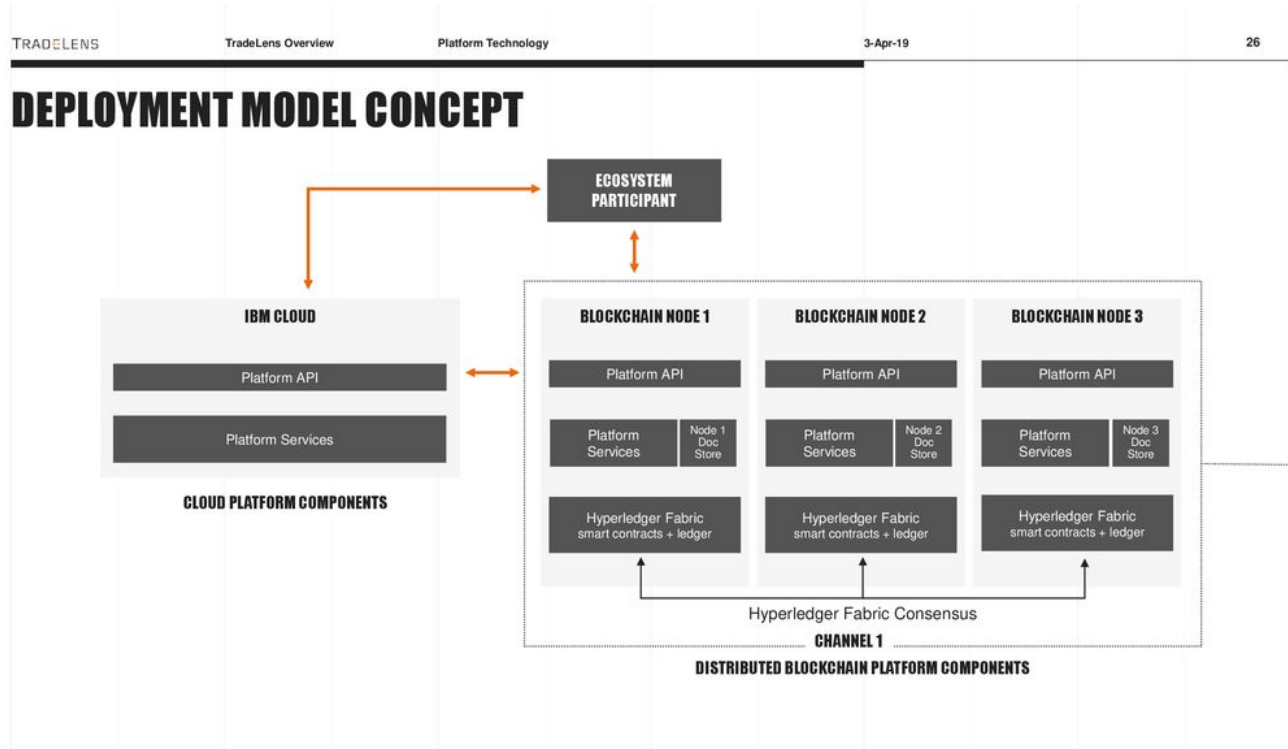
Annexe

Figure 1 : Architecture de base de la plateforme TradeLens



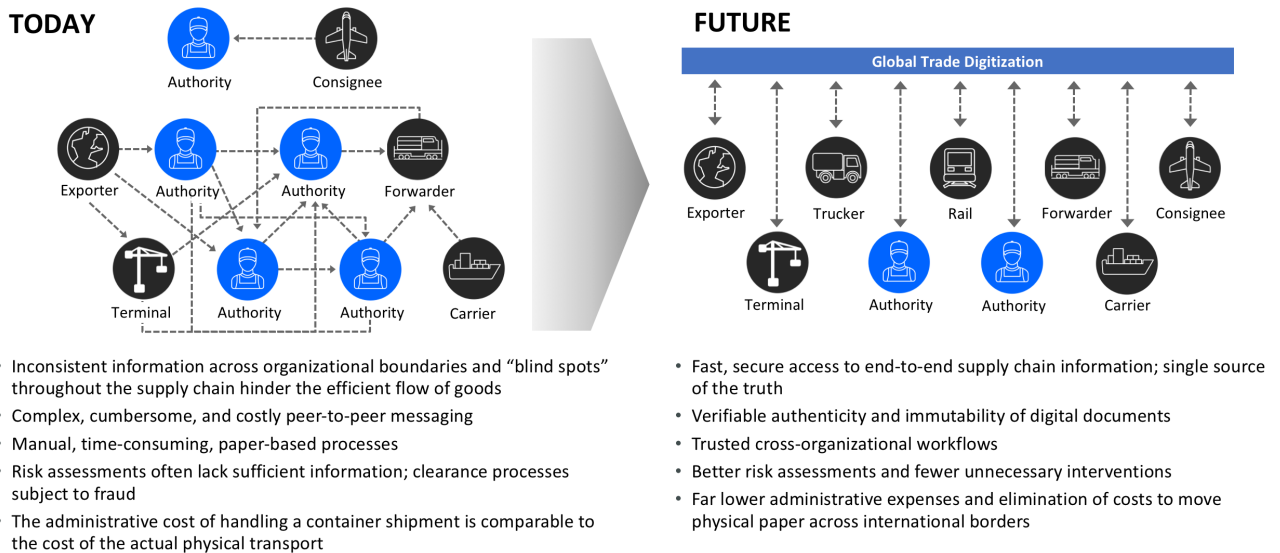
Note : Tiré de Jensen, T., Hedman, J., & Henningsson, S. (2019). Comment TradeLens apporte de la valeur commerciale grâce à la technologie blockchain. *MIS Quarterly Executive*, 18(4).

Figure 2 : Un aperçu plus détaillé des composants de la blockchain avec leurs nœuds distribués sur la plateforme TradeLens



Note : Tiré de Jensen, T., Hedman, J., & Henningsson, S. (2019). Comment TradeLens apporte de la valeur commerciale grâce à la technologie blockchain. MIS Quarterly Executive, 18(4).

***Pièce 3 :** Une démonstration du flux de travail organisationnel complexe et des nœuds créés, ainsi que du futur flux de travail organisationnel avec l'avenir*



Note : Tiré de Bujak, A. (2018). Le développement de la télématique dans le contexte des concepts d’« Industrie 4.0 » et de « Logistique 4.0 ». Dans Management Perspective for Transport Telematics: 18th International Conference on Transport System Telematics, TST 2018, Krakow, Poland, March 20-23, 2018, Selected Papers 18 (pp. 509-524). Springer International Publishing.

Références

- Allison, I. (2021). UBS, géant bancaire, adopte la blockchain We.Trade pour le financement du commerce. *CoinDesk*. Consulté à l'adresse <https://www.coindesk.com/markets/2019/10/09/banking-giant-ubs-goes-live-on-wetrade-blockchain-for-trade-finance/>
- Autorité Monétaire de Singapour. (s.d.). Paiements interbancaires transfrontaliers et règlements : Opportunités émergentes pour la transformation numérique. Consulté à l'adresse <https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/ProjectUbin/Cross-Border-Interbank-Payments-and-Settlements.pdf>
- Autorité Monétaire de Singapour. (2019). Document de conception Jasper-Ubin. Consulté à l'adresse <https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin-Design-Paper.pdf>
- Banque des Règlements Internationaux. (2021). Innovation et technologie dans les paiements : Un aperçu. Consulté à l'adresse <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.htm>
- Bitcoin.com.au. (s.d.). Le livre blanc de Bitcoin. Consulté à l'adresse <https://bitcoin.com.au/education/the-bitcoin-whitepaper/>
- Bujak, A. (2018). Le développement de la télématique dans le contexte des concepts d'« Industrie 4.0 » et de « Logistique 4.0 ». Dans *Management Perspective pour les Telematics Transport: 18ème Conférence Internationale sur la Télématique des Systèmes de Transport, TST 2018, Krakow, Poland, March 20-23, 2018, Selected Papers 18* (pp. 509-524). Springer Éditions Internationales.
- Chapman, J. (2017). Innovation fintech : La blockchain dans les services financiers. *Revue du système financier de la Banque du Canada, Juin 2017*. Consulté à l'adresse <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/05/fsr-june-2017-chapman.pdf>
- Cleo. (s.d.). Qu'est-ce que l'intégration d'API ? *Cleo*. Consulté à l'adresse <https://www.cleo.com/blog/what-is-api-integration>
- Gouvernement du Canada. (2019). Qu'est-ce qu'un bac à sable réglementaire ? Consulté à l'adresse <https://www.canada.ca/en/government/system/laws/developing-improving-federal-regulations/modernizing-regulations/what-is-a-regulatory-sandbox.html>
- Golden, M. (s.d.). We.Trade – Wiki. *Golden*. Consulté à l'adresse <https://golden.com/wiki/We.Trade-DB8MAJB>
- Horne, M. (2021). Pourquoi l'interopérabilité est la clé de l'adoption massive de la technologie blockchain. *Cointelegraph*. Consulté à l'adresse <https://cointelegraph.com/news/why-interoperability-is-the-key-to-blockchain-technology-s-mass-adoption>
- IBM MediaCenter. (2019). We.Trade. *IBM MediaCenter*. Consulté à l'adresse https://mediacenter.ibm.com/media/We.Trade/0_jji81ab3
- Jensen, T., Hedman, J., & Henningsson, S. (2019). Comment TradeLens apporte de la valeur commerciale grâce à la technologie blockchain. *MIS Quarterly Executive*, 18(4).
- Trade Finance Global. (27 janvier 2023). Risques et défis du financement du commerce : Guide 2023 sur

le financement du commerce. Consulté à l'adresse <https://www.tradefinanceglobal.com/trade-finance/risks-challenges/>

Wragg, E. (juin 2022). We.Trade ferme ses portes après avoir manqué de fonds. *Global Trade Review*. Consulté à l'adresse <https://www.gtreview.com/news/fintech/we-trade-calls-it-quits-after-running-out-of-cash/>

11.

DIDI : CONFIDENTIALITÉ DES CLIENTS ET RÉGLEMENTATION



Note : Tiré de <https://www.caixinglobal.com/2021-07-04/chinas-cybersecurity-regulator-orders-didi-removed-from-app-stores-101735800.html>

Par : Yihao Ding et Shaista Karim Sadrudin Jaffer

30 novembre 2023 / Université d'Ottawa – École de Gestion des Affaires Telfer

L'Explorateur FinTech : Un Guide Complet

Il y a cent ans, le manque d'ordinateurs limitait la manière dont les gens accédaient à l'information.

Les seuls moyens dont ils disposaient pour obtenir des informations étaient le téléphone et les lettres, et ils comptaient sur la lecture de journaux, de magazines et d'autres sources similaires pour se tenir au courant des tendances du marché et de l'actualité économique. Aujourd'hui, le monde est très différent. Nous vivons à une époque où disposer d'informations est très important et les obtenir rapidement peut vous donner un avantage. Les informations sont beaucoup plus facilement accessibles grâce aux progrès de la technologie, notamment via les plateformes de médias sociaux, les podcasts et les forums en ligne. Bill Gates a déclaré : « Dans le monde numérique, l'information est la nouvelle monnaie. Savoir comment rassembler, analyser et

utiliser l'information déterminera qui pourra réussir à traverser ce siècle ». Les particuliers et les entreprises doivent apprendre à acquérir, analyser et utiliser efficacement les informations pour maintenir une force concurrentielle. Si ces actions peuvent améliorer les résultats commerciaux, elles risquent également de franchir la frontière entre le respect et la violation de la vie privée des clients, ce qui peut finalement nuire aux entreprises à long terme. Il reste à savoir si sacrifier la vie privée des consommateurs pour du profit est une stratégie viable dans le monde d'aujourd'hui.

Même si beaucoup sont conscients des progrès rapides dans les secteurs technologiques mondiaux, les complexités du secteur chinois des services de covoiturage, illustrées par DiDi, présentent un cas unique de croissance technologique étroitement liée aux défis réglementaires. Créée en 2012 par Cheng Wei et Zhang Bo, DiDi est rapidement devenue l'acteur dominant sur le marché chinois, capitalisant sur les tendances d'urbanisation et de numérisation qui balayent le pays. En 2020, DiDi avait conquis près de 90 % de part de marché, réalisant des millions de transactions quotidiennes et élargissant ses services au-delà du simple covoiturage pour inclure plusieurs options de transport. Cette croissance rapide a été alimentée par une collecte et des analyses approfondies de données, qui sont devenues la pierre angulaire de la stratégie commerciale de DiDi. Cependant, cette dépendance aux données a également accru les préoccupations en matière de confidentialité et de sécurité.

Le point de bascule est survenu lorsque DiDi a été introduite en bourse à la Bourse de New York en juin 2021. Au moment de son introduction, la capitalisation boursière de DiDi atteignait plus de 400 milliards de yuans (68 milliards de dollars américains). Cette mise en bourse a non seulement valorisé la fortune du fondateur à près de 30 milliards de yuans (4,6 milliards de dollars américains), mais a également suscité un vif intérêt parmi les investisseurs, les incitant à acheter des actions.

Juste au moment où tout le monde pensait que DiDi continuerait à croître et à augmenter en valeur, le Bureau national du cyberspace chinois a reçu un rapport trois jours plus tard, indiquant que l'application DiDi avait commis des violations importantes des lois et règlements relatifs à la collecte et à l'utilisation des informations personnelles. Au nom de la protection de la vie privée des consommateurs, le Bureau d'examen de la cybersécurité a empêché les nouveaux utilisateurs de s'inscrire. Deux jours plus tard, les rumeurs se sont avérées vraies, et le Bureau national du cyberspace chinois a officiellement ordonné à tous les magasins d'applications de retirer l'application DiDi et a exigé que DiDi modifie l'application pour se conformer correctement aux exigences légales. Le 10 juin 2022, DiDi a été officiellement retirée de la Bourse de New York, et en moins d'un an, la valeur marchande de DiDi a chuté de 56 milliards de dollars. De plus, DiDi a été condamnée à une lourde amende de 1,14 milliard de dollars et a fait face à une suspension indéfinie de son application, signalant la disparition de l'entreprise. L'avenir s'annonçait sombre pour cette entreprise autrefois prometteuse.

La « propriété » volée

Après que l'application DiDi ait été suspendue, les investisseurs sont devenus de plus en plus curieux de connaître la raison d'une action aussi extrême. Ils se sont demandé quelles informations personnelles DiDi avait

collectées et combien avaient été volées. Après quelques mois d'enquête, le Bureau national du réseau chinois (CNNO) a finalement révélé la vérité choquante. DiDi a collecté et traité illégalement une énorme quantité d'informations personnelles au cours de ses huit années d'activité. Selon CNNO, DiDi a collecté une quantité étonnante de 64,709 milliards d'informations personnelles. Cela comprenait 11,9639 millions de captures d'écran d'albums photo d'utilisateurs de téléphones mobiles, 8,323 milliards d'informations sur le presse-papiers des utilisateurs et sur la liste d'applications, 107 millions d'informations sur la reconnaissance faciale, 53,5092 millions d'informations sur les groupes d'âge, 16,3356 millions d'informations sur la profession, 1,3829 millions. Des informations sur les relations familiales et 153 millions d'informations sur les adresses des taxis « domicile » et « entreprise ».

De plus, DiDi a également analysé 53,976 milliards d'informations sur les intentions de voyage des passagers, 1,538 milliard d'informations sur les villes résidentes et 304 millions d'informations sur les affaires/tourisme à distance. Ces chiffres alarmants ont révélé l'étendue des pratiques excessives de DiDi en matière de collecte de données. Les conclusions du CNNO ont amené les investisseurs à se demander comment une telle quantité de données avait été utilisée à mauvais escient et quelles conséquences cela pourrait avoir pour les personnes concernées.

DiDi n'a pas fait preuve de transparence dans la collecte de toutes ces données et a souvent utilisé un langage vague pour induire ses passagers en erreur. En fait, au cours de l'enquête, il a été constaté que l'application DiDi demandait fréquemment des « autorisations téléphoniques » inutiles lorsque les passagers utilisaient les services d'auto-stop et n'expliquait pas pourquoi elle avait besoin d'accéder aux informations personnelles et aux données des appareils des utilisateurs.

En outre, CNNO a également constaté que DiDi représentait une menace sérieuse pour la sécurité du gouvernement chinois. DiDi a collecté des données personnelles de fonctionnaires et d'officiers et a même collecté des informations sur les données d'utilisation des taxis du secteur gouvernemental, y compris des institutions sensibles telles que la police, le ministère des Terres et des Ressources, le ministère des Transports et une banque chinoise. Ces actions ont porté atteinte à la vie privée des consommateurs et ont gravement menacé la sécurité nationale. En conséquence, DiDi s'expose désormais à des amendes massives et à une potentielle interdiction permanente.

Pressions économiques et options d'introduction en bourse

Nous ne pouvons-nous empêcher de nous interroger sur les raisons qui ont poussé une entreprise presque monopolistique comme DiDi à se précipiter pour entrer en bourse sans un examen préalable approfondi. Il est donc essentiel de discuter de la situation financière désastreuse dans laquelle se trouvait DiDi. Malgré une part de marché de 90 %, la concurrence reste extrêmement féroce sur le marché chinois, qui compte 1,4 milliard d'habitants. Selon un prospectus publié précédemment, les pertes nettes de DiDi s'élevaient à 15 milliards de yuans en 2018, 9,7 milliards de yuans en 2019 et 10,6 milliards de yuans en 2020. Cependant, en 2021, les finances de DiDi s'amélioraient progressivement. Au premier trimestre 2021, le bénéfice net de DiDi était de 5,5 milliards de yuans. Cela s'explique par le gain sur investissement de DiDi de 12,36 milliards de yuans au

premier trimestre. Le rapport sur les revenus de DiDi pour le deuxième trimestre 2021 révèle que son activité de taxi en Chine a généré un chiffre d'affaires total de 44,8 milliards de yuans, dont 800 millions de yuans de revenus et 2,6 milliards de dollars de revenus. Pendant ce temps, ses activités de voyages en Chine ont généré 1,7 milliard de dollars de revenus, tandis que ses activités internationales ont subi une perte de 1,2 milliard de dollars et que ses autres activités ont généré 2,8 milliards de dollars de revenus. Toutefois, cela n'a toujours pas permis de couvrir les pertes des années précédentes. DiDi a choisi de profiter de l'amélioration de ses finances et de son introduction en bourse dès que possible pour attirer davantage d'investisseurs grâce à ses rapports financiers favorables pour 2021.

Cependant, lorsque DiDi a choisi d'entrer en bourse en Chine, elle s'est heurtée à un autre problème. Pour entrer en bourse en Chine, la Commission chinoise de réglementation des valeurs mobilières révisé la composition des actionnaires. En 2021, le groupe Softbank au Japon était le principal actionnaire de DiDi, détenant 21,5 % des actions. Uber arrive en deuxième position avec une participation de 12,8 %. Les cofondateurs de DiDi, Cheng Wei et Liu Qing, détenaient moins de 10 % des actions, tandis que Tencent en détenait 6,4 %. Le reste de la société, représentant 52 % des actions, était détenu par l'équipe de direction de DiDi, comprenant Cheng Wei, Liu Qing et Zhu Jingshi. Comme les principales parties prenantes étaient étrangères, à savoir Softbank et Uber, DiDi n'a pas réussi l'examen de cotation de la Commission chinoise de réglementation des valeurs mobilières. La réglementation stipule que la participation étrangère ne doit pas dépasser 30 % et qu'aucun investisseur étranger ne doit pas détenir plus de 10 % des actions. Par conséquent, DiDi a choisi de devenir public aux États-Unis malgré le risque d'exposer les données nationales sur la confidentialité, car elles ne pouvaient pas être rendues publiques en Chine.

Cadre juridique et conformité avant l'introduction en bourse

Avant que DiDi ne se lance dans son ambitieuse introduction en bourse aux États-Unis, une compréhension approfondie et le respect des exigences juridiques de l'environnement réglementaire chinois étaient essentiels. Cependant, il semble que DiDi n'ait peut-être pas pleinement pris en compte le vaste cadre juridique régissant la confidentialité des données et la cybersécurité en Chine. Cette omission, qui n'a pas entièrement vérifié toutes les dispositions légales, a exposé l'entreprise à des risques importants qui auraient pu être atténués grâce à un travail préparatoire plus diligent.

Le paysage réglementaire chinois est particulièrement strict avec des lois conçues pour protéger la sécurité nationale et la vie privée de ses citoyens. Ces lois sont non seulement complètes, mais prévoient également de lourdes sanctions en cas de non-respect, en particulier pour les entreprises qui traitent de gros volumes de données personnelles. L'incapacité de DiDi à aligner complètement ses opérations sur ces exigences légales avant de procéder à son introduction en bourse a été un faux pas critique. Cela a donné lieu à un contrôle réglementaire immédiat et à des mesures rapides de la part des autorités chinoises, ce qui a eu un impact significatif sur les opérations de l'entreprise et sur sa présence sur le marché.

Comprendre ce contexte juridique est essentiel pour cadrer la situation de DiDi et les réponses

réglementaires ultérieures auxquelles elle a été confrontée. Les quatre lois critiques que DiDi a négligées comprennent :

1. Les « Règlements sur l'examen de la sécurité des réseaux (article 2) » et la « Loi sur la sécurité des réseaux (article 35) » stipulent que lorsque les opérateurs d'infrastructures d'information critiques achètent des produits et services de réseau susceptibles d'affecter la sécurité nationale, ils doivent se soumettre à un examen de la sécurité du réseau. (Cela souligne l'incapacité de DiDi à transmettre ses données pour examen par les services de sécurité nationale.)
2. La « Loi sur la sécurité des données (article 24) » établit un système d'examen de la sécurité des données et exige un examen de la sécurité nationale des activités de traitement des données qui peuvent avoir un impact ou présenter un risque pour la sécurité nationale. La décision de révision est définitive. (Cela met l'accent sur la collecte et l'analyse non autorisées par DiDi des données privées des représentants du gouvernement)
3. La « Loi sur la sécurité nationale (article 59) » établit un système d'examen et de supervision des investissements étrangers, des technologies critiques, des produits et services de technologies de l'information en réseau, des projets de construction liés à la sécurité nationale et d'autres activités qui pourraient affecter ou présenter un risque pour la sécurité nationale. L'objectif de ce système est de prévenir et de traiter efficacement les risques pour la sécurité nationale. (Cela souligne que DiDi est composé de capitaux étrangers et peut présenter un risque de fuite de données)
4. La « Loi sur la cryptographie (article 27) » exige que les opérateurs d'infrastructures d'information critiques se soumettent à un examen de sécurité nationale organisé par l'administration nationale du cyberspace et les départements concernés lors de l'achat de produits et services de réseau impliquant une cryptographie commerciale pouvant avoir un impact sur la sécurité nationale. (Cela souligne le vol par DiDi de la confidentialité des mots de passe sur les téléphones de ses utilisateurs.)

Grâce à son parcours complexe, DiDi est devenu un récit édifiant dans le domaine de la gouvernance des plateformes numériques. La réaction réglementaire stricte à son introduction en bourse a mis en évidence l'importance primordiale de la conformité légale dans le secteur technologique. Confronté à un retrait forcé du marché boursier et à de lourdes sanctions, l'impératif de DiDi était clair : une réforme en profondeur de sa gouvernance des données était nécessaire pour concilier à la fois les intérêts de sécurité nationale et les préoccupations de confidentialité des utilisateurs.

Cette affaire met en évidence la nécessité pour les entreprises technologiques d'opérer dans un cadre qui respecte la confidentialité des données et adhère à des normes réglementaires strictes. Au lendemain de la débâcle de l'introduction en bourse, DiDi a dû réinventer son approche de la gestion des données, en plaçant la confidentialité et la conformité au premier plan de son modèle économique. Les solutions mises en œuvre par DiDi, visant à restaurer la confiance et à assurer l'alignement réglementaire, peuvent servir de référence pour les pratiques de l'industrie.

En fin de compte, l'histoire de DiDi ne s'est pas terminée par ses défis réglementaires. Au lieu de cela, cela a marqué un nouveau départ, l'entreprise obtenant l'autorisation de reprendre ses activités et tentant de retrouver sa position sur le marché. Même si l'avenir reste incertain, la réponse de DiDi à ces défis offre aux entreprises technologiques du monde entier des informations précieuses sur l'importance de naviguer dans l'interaction entre l'innovation, la confidentialité des consommateurs et la conformité juridique. Dans l'esprit de cette nouvelle orientation, nous proposons un ensemble de solutions stratégiques qui, bien que spéculatives, pourraient offrir une feuille de route à DiDi et aux entreprises similaires cherchant à concilier croissance avec gestion éthique des données et respect strict des réglementations.

Minimisation des données et discrimination personnalisée des prix

Maximiser les ventes a toujours été un objectif essentiel pour les entreprises, et la discrimination personnalisée par les prix est un concept classique en microéconomie qui peut aider à atteindre cet objectif. Par exemple, si une michette de pain coûtant 7 dollars peut être vendue entre 8 dollars et 20 dollars alors que seuls 10 clients sont prêts à payer 10 dollars, le recours à la discrimination par les prix peut aider à générer davantage de revenus. En facturant des prix plus élevés à ceux qui sont prêts à payer plus que le coût, les entreprises peuvent éviter de laisser un excédent à des clients prêts à dépenser uniquement à hauteur du coût. Cela garantit que tous les produits sont vendus aux prix les plus élevés possibles, maximisant ainsi les revenus. Malheureusement, certaines entreprises, comme DiDi, ont eu recours à la collecte illégale de données pour parvenir à une parfaite discrimination par les prix.

Un rapport a été publié le 17 mars 2021, révélant que DiDi utilisait ses données accumulées pour déterminer les prix. Les testeurs ont utilisé six téléphones différents appartenant à des individus distincts, et chaque téléphone avait l'application DiDi installée pour localiser la même destination. Les tarifs résultants variaient entre 52 et 70 yuans, et le service client de DiDi n'a pas pu expliquer cet écart. Cependant, un technicien Internet a suggéré que la variation des tarifs pourrait être attribuée à des facteurs tels que la fréquence d'utilisation de l'application, la fréquence d'ouverture de celle-ci et le fait que l'utilisateur se fie à la fixation de son prix.

Selon le prospectus, les revenus de DiDi en Chine étaient de 1 332,07 milliards de yuans, 1 479,4 milliards de yuans et 1 336,45 milliards de yuans en 2018, 2019 et 2020, respectivement. Toutefois, le nombre de commandes au cours de la même période a diminué, passant de 87,89 milliards à 77,5 milliards. Cet écart apparent pourrait s'expliquer en partie par des études de marché antérieures, qui suggéraient que la croissance des revenus de DiDi était due à des facteurs autres que le nombre de commandes.

Pour s'attaquer à la cause profonde de ses défis réglementaires, DiDi aurait dû adopter une stratégie de minimisation des données. Cette approche aurait consisté à collecter uniquement les données nécessaires à l'exécution de ses services, réduisant ainsi le risque de violations de la vie privée. DiDi doit également s'être assuré que toutes les pratiques de traitement des données étaient conformes aux dernières réglementations en Chine et dans toutes les juridictions opérationnelles, y compris le Règlement général sur la protection des données (RGPD) en Europe et d'autres lois régionales sur la protection des données.

Mesures avancées et transparentes de sécurité des données

Le renforcement des mesures de cybersécurité serait également crucial pour protéger les informations sensibles des utilisateurs contre les violations et les accès non autorisés. DiDi devrait mettre en œuvre un cryptage de bout en bout pour toutes les transactions de données afin de garantir que les données restent sécurisées du point de création à leur destination. Des audits de sécurité réguliers et des systèmes de détection des menaces en temps réel sont également essentiels. Ces audits, menés par des équipes internes et des experts externes en cybersécurité, aident à identifier les vulnérabilités au sein des systèmes de DiDi et à les atténuer rapidement. La détection des menaces en temps réel exploite des algorithmes avancés et l'apprentissage automatique pour surveiller les activités suspectes, identifier rapidement les menaces potentielles et prévenir les violations de données.

La transparence est également essentielle pour rétablir la confiance avec les utilisateurs. DiDi devrait réviser ses accords d'utilisation et ses politiques de confidentialité pour les rendre clairs et accessibles, détaillant quelles données sont collectées, comment elles sont utilisées et avec qui elles sont partagées. De plus, la mise en œuvre d'une plateforme de gestion du consentement permettrait aux utilisateurs de contrôler plus activement leurs préférences en matière de données. Cette plate-forme devrait permettre aux utilisateurs d'adhérer ou de se désinscrire facilement des programmes de collecte de données, offrant des options claires pour améliorer l'autonomie des utilisateurs en matière d'informations personnelles. Une telle transparence est conforme aux normes mondiales de protection des données telles que le RGPD et renforce la confiance des consommateurs en démontrant l'engagement de DiDi en faveur de la confidentialité et des pratiques éthiques en matière de données.

Stratégie intégrée pour la gestion éthique des données et l'engagement des parties prenantes

En donnant la priorité à ces mesures de sécurité avancées et en améliorant la transparence, DiDi peut renforcer ses défenses contre les menaces liées aux données et restaurer la confiance des consommateurs. Ces étapes ne concernent pas seulement la conformité réglementaire ; ils sont essentiels pour cultiver la confiance et garantir une relation durable avec les utilisateurs sur un marché mondial de plus en plus axé sur les données.

DiDi peut intégrer plusieurs approches stratégiques dans un cadre unifié pour naviguer efficacement dans le paysage complexe de l'utilisation des données des consommateurs. En établissant un cadre d'utilisation éthique des données, DiDi établirait des lignes directrices claires et des processus décisionnels conformes aux attentes des utilisateurs et adhérerait à des normes juridiques rigoureuses. Ce cadre guiderait les pratiques de traitement des données de l'entreprise et servirait de référence en matière de conformité dans l'ensemble de ses opérations.

Un comité d'éthique interne est crucial pour superviser ce cadre. Ce comité surveillerait le respect par DiDi des normes éthiques et réglerait tout problème ou divergence. Son rôle s'étendrait au-delà de la simple surveillance, en affinant activement les lignes directrices éthiques à mesure que de nouveaux défis et capacités technologiques émergent.

En outre, il est essentiel de collaborer avec les parties prenantes (clients, employés et régulateurs) par le

biais d'enquêtes régulières, de mécanismes de retour d'information et de réunions. Cet engagement permet à DiDi de recueillir des informations précieuses qui peuvent éclairer et affiner continuellement ses stratégies et tactiques opérationnelles, en garantissant qu'elles restent réactives aux besoins et aux préoccupations de toutes les parties impliquées.

DiDi devrait tirer parti de technologies avancées telles que l'intelligence artificielle (IA) et l'apprentissage automatique pour soutenir ces efforts. Ces outils peuvent jouer un rôle déterminant dans la surveillance de la conformité et de l'utilisation éthique des données en analysant les pratiques de traitement des données pour détecter d'éventuelles violations et inefficacités. Les algorithmes d'IA peuvent identifier des modèles atypiques pouvant indiquer des risques, tandis que les modèles d'apprentissage automatique peuvent anticiper de futurs domaines de préoccupation, permettant ainsi à DiDi de résoudre les problèmes potentiels avant qu'ils ne s'aggravent de manière proactive. La mise en œuvre de ces solutions nécessitera un investissement et un engagement importants de la part des dirigeants de DiDi, mais les avantages potentiels (confiance restaurée des consommateurs, conformité réglementaire et pratiques commerciales durables) dépassent de loin les coûts. Cette approche globale répond aux problèmes de conformité immédiats et positionne DiDi comme un leader de la gestion éthique des données dans le secteur technologique.

Analyse des solutions proposées pour DiDi

La refonte stratégique suite aux faux pas de l'introduction en bourse de DiDi représente un pivot crucial vers une conformité réglementaire solide et une confiance accrue avec les investisseurs et les utilisateurs mondiaux. DiDi devrait viser à rectifier les oublis passés et à éviter des réactions réglementaires similaires qui pourraient mettre en péril sa stabilité opérationnelle et sa présence sur le marché en mettant en œuvre des mesures strictes de protection des données et en adoptant une approche plus transparente du traitement des données. À la lumière des solutions proposées pour améliorer les pratiques de gestion des données et la conformité réglementaire de DiDi, il est essentiel de considérer les impacts potentiels et les implications plus larges que ces changements pourraient avoir sur les opérations et la réputation de l'entreprise.

1. Impact sur la conformité réglementaire et la confiance du marché : La mise en œuvre de mesures rigoureuses de protection des données et d'un cadre d'utilisation éthique des données pourrait améliorer considérablement la position de DiDi auprès des régulateurs et rétablir la confiance avec sa base d'utilisateurs. En adoptant un cryptage de bout en bout et des audits de sécurité rigoureux, DiDi constaterait probablement une réduction des violations de données, diminuant ainsi le risque d'amendes et de sanctions de la part des autorités de protection des données. En outre, une approche transparente du traitement des données et du consentement des utilisateurs pourrait restaurer la confiance des utilisateurs, encourageant ainsi davantage de personnes à utiliser le service sans problème de confidentialité.
2. Considérations opérationnelles et financières : L'intégration de technologies avancées d'IA et d'apprentissage automatique pour la surveillance de la conformité et la gestion des risques pourrait

rationaliser les opérations, les rendant plus efficaces tout en réduisant les frais généraux associés à la surveillance manuelle. Cependant, la mise en place initiale de ces technologies et la formation du personnel pour gérer les nouveaux systèmes nécessiteront des investissements substantiels. L'impact financier de ces changements, y compris le potentiel de coûts initiaux élevés, doit être mis en balance avec les avantages à long terme de l'évitement des sanctions réglementaires et de la promotion d'un environnement de service plus sûr.

3. **Avantages stratégiques dans un marché concurrentiel :** Alors que les réglementations en matière de confidentialité des données se durcissent à l'échelle mondiale, l'adoption proactive de ces mesures par DiDi pourrait constituer un avantage concurrentiel. Être en avance sur la conformité pourrait faire de DiDi un choix privilégié pour les clients soucieux de la sécurité des données personnelles. De plus, l'établissement de normes élevées en matière d'utilisation éthique des données et de transparence envers les consommateurs peut pousser les concurrents à élever leurs pratiques, ce qui pourrait conduire à des règles du jeu plus équitables dans les régions où les réglementations sont moins strictes.
4. **Risques et défis :** Si les avantages théoriques de ces solutions sont clairs, leur mise en œuvre pratique pourrait rencontrer plusieurs défis. La résistance au changement au sein de l'organisation, la complexité de l'intégration des nouvelles technologies aux systèmes existants et les éventuelles réticences de la part des parties prenantes habituées aux anciennes méthodes de fonctionnement ne sont que quelques-uns des obstacles auxquels DiDi pourrait être confronté. En outre, l'impact plus large sur la culture d'entreprise et les rôles des employés ne peut être sous-estimé, car l'évolution vers plus de transparence et de responsabilité peut perturber les flux de travail et les dynamiques de pouvoir établis.

Bien que les solutions proposées pour DiDi promettent de résoudre les problèmes critiques de conformité réglementaire et de confiance des utilisateurs, leur succès dépendra en grande partie d'une mise en œuvre minutieuse, d'une évaluation continue et de la capacité à adapter les stratégies en réponse aux commentaires internes et externes. Cette analyse théorique fournit une feuille de route pour DiDi et sert d'étude de cas pour des entreprises similaires naviguant dans l'interaction complexe de la technologie, de la confidentialité et de la réglementation à l'ère numérique.

Résumé des recommandations

À mesure que DiDi avance, il est impératif de maintenir une forte concentration sur la gestion éthique des données et la conformité réglementaire pour garantir des pratiques commerciales durables. Voici les recommandations essentielles pour DiDi :

- **Adaptation réglementaire continue :** DiDi doit continuellement mettre à jour ses cadres de conformité pour s'aligner sur l'évolution des réglementations mondiales en matière de protection des données. Cette approche proactive protégera l'entreprise contre d'éventuelles contestations juridiques et renforcera son engagement envers des pratiques éthiques.

- Mesures de transparence améliorées : Augmentez la transparence autour des politiques de collecte et d'utilisation des données. Cela inclut une communication claire avec les utilisateurs sur la manière dont leurs données sont utilisées et leur fournir plus de contrôle sur leurs informations personnelles.
- Sécurité des données renforcée : investissez dans des mesures de cybersécurité de pointe pour protéger les données des utilisateurs contre les violations. Des audits réguliers et des mises à jour des protocoles de sécurité doivent être institués pour suivre le rythme des progrès technologiques.
- Engagement des parties prenantes : continuez à collaborer avec toutes les parties prenantes, y compris les clients, les régulateurs et les employés, pour obtenir des informations susceptibles d'éclairer les ajustements politiques et opérationnels. Cet engagement est crucial pour anticiper et répondre aux évolutions du marché et de la réglementation.
- Utilisation éthique des données : maintenir un cadre éthique solide pour l'utilisation des données qui va au-delà de la conformité pour garantir que les décisions sont alignées sur les normes juridiques et les attentes des consommateurs.

La mise en œuvre de ces stratégies fournira à DiDi une plate-forme robuste pour la reprise et la croissance, garantissant que ses opérations sont innovantes et conformes.

L'avenir de Didi avec l'intégration de l'IA

Cette étude de cas illustre l'importance cruciale d'aligner les pratiques commerciales sur des normes réglementaires strictes, en particulier dans les secteurs où la vie privée des consommateurs est en jeu. L'expérience de DiDi lors de son introduction en bourse aux États-Unis et les interventions réglementaires drastiques qui ont suivi mettent en évidence les conséquences potentielles de la négligence de ces considérations. Parcours pour l'industrie technologique, DiDi souligne la nécessité d'intégrer la gestion éthique des données dans les stratégies commerciales de base pour garantir une croissance durable et la confiance dans un marché mondial axé sur les données.

La refonte ultérieure par DiDi de ses stratégies de confidentialité des données met en évidence le rôle essentiel d'une gouvernance des données solide dans le maintien des opérations commerciales sur des marchés axés sur la technologie. La mise en œuvre de mesures de sécurité renforcées, d'une politique transparente d'utilisation des données et du strict respect des réglementations mondiales et locales ont constitué des étapes cruciales pour atténuer les problèmes passés et restaurer la réputation de l'entreprise.

De plus, l'évolution de DiDi vers des pratiques de données plus éthiques, notamment en minimisant la collecte de données et en améliorant les mécanismes de consentement des utilisateurs, reflète une tendance plus large du secteur à donner la priorité à la confidentialité des consommateurs. Cette approche est conforme aux attentes réglementaires et renforce la confiance des clients, essentielle à la pérennité de l'entreprise à long terme.

En adoptant ces changements, DiDi peut servir de modèle à d'autres entreprises technologiques confrontées à des défis similaires, démontrant qu'une gestion responsable des données peut constituer un avantage concurrentiel significatif. À mesure que l'entreprise progresse, son engagement continu envers ces principes

sera crucial pour façonner son orientation stratégique et sa capacité à innover tout en maintenant la conformité et en favorisant une relation de confiance avec ses utilisateurs.

En conclusion, le parcours de DiDi souligne l'importance d'intégrer des considérations éthiques dans les stratégies commerciales du secteur technologique. En donnant la priorité à la confidentialité des consommateurs et à une gouvernance solide des données, DiDi est bien placé pour naviguer dans les complexités du marché mondial et montrer l'exemple en développant des pratiques commerciales durables et responsables.

Références

Borak, M., Qu, T., & Shen, X. (2021). Les grandes entreprises technologiques chinoises sont confrontées à un réveil alors que le réseau des lois de protection des données du pays devient plus complexe. *South China Morning Post*. https://www.scmp.com/tech/big-tech/article/3140573/chinas-big-tech-face-wake-call-countrys-web-data-protection-laws?module=perpetual_scroll&pgtype=article&campaign=3140573

Hui, M. (2021). DiDi montre le tiraillement de Pékin entre les flux de données et la sécurité des données. *Quartz*. <https://qz.com/2030277/DiDi-crackdown-shows-chinas-data-flow-vs-data-security-dilemma/>

Horwitz, J., & Sun, Y. (2021). Explication : Qu'est-ce qui motive la répression de la Chine sur DiDi et la sécurité des données ? *Reuters*. <https://www.reuters.com/technology/what-is-driving-chinas-clampdown-DiDi-data-security-2021-07-07/>

Lingling, W., & Zhai, K. (2021). Les régulateurs chinois ont suggéré à DiDi de reporter son introduction en bourse aux États-Unis. *The Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/articles/chinese-regulators-suggested-DiDi-delay-its-u-s-ipo-11625510600>

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. (2018). Déclaration et guide de la Commission sur les divulgations en matière de cybersécurité des entreprises publiques, Communiqué n° 33-10459 (21 février 2018) [83 FR 8166]. <https://www.sec.gov/rules/interp/2018/33-10459.pdf>

Shen, X., Borak, M., & Qu, T. (2021). Les grandes entreprises technologiques chinoises sont confrontées à un réveil alors que le réseau des lois de protection des données du pays devient plus complexe. *South China Morning Post*. https://www.scmp.com/tech/big-tech/article/3140573/chinas-big-tech-face-wake-call-countrys-web-data-protection-laws?module=perpetual_scroll&pgtype=article&campaign=3140573

Sun, Y. (2021). Comment DiDi est-il devenu une entreprise valorisée à 100 milliards ? *Baidu*. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1703089431739858506&wfr=spider&for=pc>

The Securities and Exchange Commission. (2018). Déclaration et guide de la Commission sur les divulgations en matière de cybersécurité des entreprises publiques. <https://www.sec.gov/rules/interp/2018/33-10459.pdf>

Wei, L., & Zhai, K. (2021). Les régulateurs chinois ont suggéré à DiDi de reporter son introduction en bourse aux États-Unis. *The Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/articles/chinese-regulators-suggested-DiDi-delay-its-u-s-ipo-11625510600>

Wu, K. (2021). Chronologie : Le parcours éphémère de DiDi Global en tant qu'entreprise cotée aux États-Unis. *Reuters*. <https://www.reuters.com/technology/DiDi-globals-short-lived-jour>

12.

CHATGPT POUR LA NORMALISATION DES DONNÉES ET LA RÉOLUTION D'ENTITÉS



Note : Tiré de <https://www.foxbusiness.com/technology/gm-scouts-ways-integrate-ai-chatgpt-into-everything-report>

Par : Tanner Giroux et Chantal Branch

19 mars 2024 / Université d'Ottawa – École de Gestion des Affaires Telfer

L'Explorateur FinTech : Un Guide Complet

La normalisation des données fait référence à la transformation des données sous une forme standard que les ordinateurs et les utilisateurs peuvent mieux comprendre. Un bon exemple est la standardisation des dates entre les ensembles de données. Certaines régions géopolitiques ou entreprises formatent les dates au format mois/jour/année, qui ne peut pas être mélangé avec le format jour/mois/année utilisé par d'autres zones, nécessitant ainsi des outils d'analyse pour normaliser les données de date. La résolution d'entité est le

processus qui détecte les relations et résout les entités, comme la suppression ou la combinaison d'entrées de données ou de comptes en double en détectant les identifiants clés dans l'ensemble de données. Les capacités de ChatGPT dans de multiples scénarios liés à la normalisation et à la résolution des divergences dans les données suscitent un intérêt croissant,

Par exemple, si une banque devait saisir le nom d'un client sans deuxième prénom pour une transaction et qu'une autre saisisait la date dans un format différent, cela entraînerait des incohérences dans les données et affecterait négativement la capacité de la banque à garantir l'exactitude des données des clients et des auditeurs. Une norme d'entrée réduirait les écarts. La résolution d'entité est le processus permettant de déterminer si les différentes entrées de données sont identiques (Pocock, 2023). Il peut souvent être source de confusion lorsqu'un client se voit attribuer deux numéros de client distincts ou qu'une facture est attribuée deux fois à la même personne, ce qui peut entraîner des déséquilibres comptables et de la confusion. La résolution d'entité joue un rôle clé pour garantir l'exactitude de la base de données d'une entreprise et est essentielle dans l'analyse financière, car les données faisant référence à un compte avec un doublon peuvent ne pas démontrer l'étendue complète de l'activité financière d'un client ou d'une entreprise. Les données non résolues et non standardisées contribuent à l'absence de détection des activités frauduleuses et créent des opportunités pour que la fraude passe inaperçue, permettant ainsi aux criminels de continuer à profiter de la négligence des entreprises et des systèmes.

Comment fonctionne le ChatGPT ?

Récemment, les systèmes d'IA ont été utilisés pour la normalisation des données et la résolution d'entités sous la forme de modules d'apprentissage en profondeur. Ils sont les mieux adaptés à cette tâche car ils peuvent utiliser des réseaux neuronaux qui fonctionnent plusieurs fois plus rapidement comme un cerveau humain (Wolfe, 2021). ChatGPT et d'autres grands modèles de langage sont principalement utilisés pour l'analyse de texte, et non pour le filtrage et le tri des données. Cela étant dit, si les données contiennent principalement du texte ou des processus non mathématiques, elles possèdent toujours la capacité d'être efficaces à la fois pour standardiser les données et pour détecter les anomalies et les doublons dans les données.

Quatre tests ont été effectués sur ChatGPT pour évaluer sa précision, son temps et ses coûts associés à un ensemble diversifié de tests de grammaire, de normalisation des données textuelles et d'identification et de résolution d'entités. Les entrées utilisées ont été conçues à l'aide d'une méthode appelée « ingénierie d'invite », utilisant deux méthodes différentes : l'invite Zero-Shot (souvent appelée « Entrée directe » dans ce rapport) et l'invite Chaîne de pensée (COT). L'invite Zero-shot consiste à saisir ou à demander directement au programme de faire quelque chose sans plus d'informations que nécessaire. D'un autre côté, l'incitation à la chaîne de pensée est la méthode qui aide l'IA à créer et à régurgiter ses processus de pensée. Cette méthode permet à l'utilisateur de mieux expliquer ce qu'il souhaite que l'IA fasse, et comme ChatGPT affichera son processus logique, il est plus facile de manipuler les étapes du processus global (Weng, 2023). Cela peut être fait en donnant des exemples avant le test pour renforcer les étapes logiques ou en saisissant une étape à la fois pour détecter rapidement les erreurs dans les résultats (Wei et al., 2023). Ces tests comparent les performances de

trois humains à différents niveaux d'éducation à GPT 3.5 et GPT 4, et déterminent la méthode d'incitation la plus précise et la plus efficace à utiliser pour les tâches d'analyse de données en mesurant la précision, le temps nécessaire pour demander l'information et le temps nécessaire pour calculer, et le coût pour déterminer l'efficacité. Les sujets humains sont étiquetés comme suit : S.A., un étudiant de 3e année en informatique de l'Université Carleton ; J.B., étudiant de 1re année en éducation des jeunes du Collège Algonquin; et BR, étudiant de 4e année en finance de l'Université d'Ottawa. Chacun des trois volontaires a reçu une invite similaire à l'invite de chaîne de pensée donnée à ChatGPT pour réduire les écarts et éliminer tout avantage.

Premier test : texte de base

Le premier test a déterminé la capacité de ChatGPT à suivre des invites très basiques en lui donnant un ensemble de 10 phrases anglaises de base (tableau 1) avec des erreurs de grammaire, d'orthographe, de majuscules et de ponctuation. Ce test a été utilisé comme base de référence pour évaluer la capacité du modèle à suivre les instructions et à comparer équitablement les sujets humains sur des tâches simples. Le test nous a également aidé à déterminer quelles invites étaient les meilleures à utiliser comme standard et à nous familiariser avec les capacités de base de chaque modèle.

Tableau 1. Premier test : données de test de base

Données de test:	Corrections:
the dog hoped over the fence	The dog hopped over the fence.
Are there hats on backwards?	Are their hats on backwards?
whats up with him?	What's up with him?
Look at that plain fly	Look at that plane fly.
"Hello there," said susan.	"Hello there," said Susan.
I have a apple	I have an apple.
I wood like a cheeseburger please.	I would like a cheeseburger, please.
Youre not very good at this.	You're not very good at this.
My watch is made of sliver	My watch is made of silver.
Math is a very difficult subject	Math is a very difficult subject.

En raison de la nature simple du test lui-même, aucune grande différence n'était attendue entre les méthodes d'invite et leur modèle similaire. GPT 3.5 utilisant à la fois les invites Zero-Shot et Chain-of-Thought n'a pas réussi à obtenir un score parfait, ne corrigeant que 9 phrases sur 10, les deux fois étant incapable de détecter l'erreur dans la phrase « Y a-t-il des chapeaux à l'envers ? Le tir zéro a donné lieu à la sortie suivante : "Les chapeaux sont-ils à l'envers ?" ce qui est grammaticalement correct mais change le sens du texte. COT n'a trouvé

aucune erreur dans le texte et a réédité la phrase sans modification. GPT 4.0 utilisant à la fois Zero-Shot et COT a obtenu des résultats parfaits, comme prévu.

Par rapport aux sujets humains, les deux modèles, quelle que soit la méthode d'invite, ont obtenu des résultats supérieurs à ceux des sujets et ont pris beaucoup moins de temps pour accomplir la tâche. SA a obtenu un score de 70 % à 3h12, plus rapide que GPT 3.5, pour parcourir la série de textes avec une invite COT à 3h21. BR a mis plus de temps (5 :40) et a marqué 80 %. JB a marqué le même score, en prenant beaucoup plus de temps (20 :43). ChatGPT 4.0 avec Zero-shot était de loin le plus efficace pour cette tâche, car il a obtenu des résultats parfaits et a pris le moins de temps (00:14,89) parmi tous les modèles ou méthodes d'invite. Le tableau 2 montre les résultats du test.

Tableau 2. Résultats du test 1

ChatGPT:	Précision:	Temps:
GPT 3.5 (Direct Entry)	90%	00:16.05
GPT 3.5 (COT & Self Consistency)	90%	03:21.49
GPT 4.0 (Direct Entry)	100%	00:14.89
GPT 4.0 (COT & Self Consistency)	100%	01:09:74

Deuxième test : texte avancé

Le deuxième test s'appuyait sur la logique précédemment établie de correction de la grammaire, de l'orthographe, des majuscules et de la ponctuation, mais le texte était désormais sous forme de paragraphes avec un langage plus avancé et un besoin de comprendre le contexte dans le texte pour corriger les phrases (Tableau 3). Le texte avancé a été utilisé pour déterminer sa capacité à capturer le contexte dans des séries d'informations plus longues et à conserver le contexte d'une utilisation plus large de jetons, ainsi qu'à évaluer les capacités des trois sujets humains concernant leurs capacités sur la même tâche.

Nous avons émis l'hypothèse qu'en raison de la nature du test nécessitant des indices contextuels, suivre le processus logique étape par étape encouragerait de meilleurs résultats pour les deux modèles. Dans chaque cas, c'était vrai. GPT 3.5 a obtenu un score de 82,14 % avec Zero-Shot et de 86,90 % avec COT. GPT 4.0 avec Zero-shot a obtenu un score de 86,31 %, tandis que COT a réussi à l'augmenter à 95,24 %. Dans chaque cas, suivre la logique étape par étape a encouragé ChatGPT à produire des corrections plus réfléchies et à garantir que le contexte des paragraphes reste cohérent. Lors des tests sur l'homme, SA a obtenu un score de 39,1 % en 20 :08,26, JB un score de 82,74 % en 36 :41,16 et BR un score de 77,38 % en 17 :21,51. Dans tous les cas, ChatGPT a pris beaucoup moins de temps. GPT 3.5 et 4.0 avec invite Zero-Shot n'ont pris que 44,23 secondes et 43,83 secondes, respectivement. Leurs homologues COT ont réalisé des temps de 3:02.20 et 3:16.18, beaucoup plus rapides que les sujets testés. Nous pouvons facilement conclure que ChatGPT est plus

efficace pour corriger les erreurs liées au texte à mesure que la longueur de la tâche liée au texte augmente. Le tableau 4 montre ces résultats dans un tableau.

Tableau 3. Test 2 : données de test avancées

Données de test:	Corrections:
My name is Jay Hammond I am a firefighter. I live in 128 Pine Lane, in Jackson, Mississippi. I have two childs. One is a girl named Clair. The other is boy named Thatcher. His name after my father. I also have a wife named Jenna. She is beutiful. She has long, dark, soft hair. We also got a dog named Buck. He is very obedient but sometimes he barks at night and it upsets our neighbors!	My name is Jay Hammond. I am a firefighter. I live at 128 Pine Lane, in Jackson, Mississippi. I have two children. One is a girl named Clair. The other is a boy named Thatcher. He is named after my father. I also have a wife named Jenna. She is beautiful. She has long, dark, soft hair. We also have a dog named Buck. He is very obedient but sometimes he barks at night and it upsets our neighbors!
Well, its another rainy day. I wonder what I will do? First, I think I'll take a walk around the neyborhood to stretch my legs. Second I'll cook a big breakfast with toast fruit eggs and bacon. After that, I might mow my lawn; it's getting pretty long. I'm not sure what I'll do after that. I guess I should go see my mother. I think she wants me to go grocery shopping with her. I have no idea why she can't just go by herself. Or, better still, she could ask my dad to go with her! I doubt he will want to go with her though. He doesn't like going to the grocery store as much as I do!	Well, it's another rainy day. I wonder what I will do. First, I think I'll take a walk around the neighborhood to stretch my legs. Second, I'll cook a big breakfast with toast, fruit, eggs, and bacon. After that, I might mow my lawn; it's getting pretty long. I'm not sure what I'll do after that. I guess I should go see my mother. I think she wants me to go grocery shopping with her. I have no idea why she can't just go by herself. Or, better still, she could ask my dad to go with her! I doubt he will want to go with her though. He dislikes going to the grocery store as much as I do!
"To be, or not to be...that is the question" This wellknown utterance has been the source of both mystery and wonderment for students around the world since the turn of the 16th century—arguably the zenith of Shakespeare's creative output. However, the mere ubiquity of this phrase fails to answer some basic questions about it's rather context. Where did it come from what does it mean? The first of these questions (where does it come from?) can be answered fairly easily: from Shakespeare's famous play Hamlet. As for the last of the two questions, a complete answer would require a more deep look at Shakespearean culture and nuance.	"To be, or not to be...that is the question." This well-known utterance has been the source of both mystery and wonderment for students around the world since the turn of the 16th century—arguably the zenith of Shakespeare's creative output. However, the mere ubiquity of this phrase fails to answer some basic questions about its rather context. Where did it come from? What does it mean? The first of these questions can be answered fairly easily: from Shakespeare's famous play Hamlet. As for the latter question, a complete answer would require a more in depth investigation of Shakespearean culture and nuance.

Tableau 4. Résultats du test 2

ChatGPT:	Précision:	Temps:
GPT 3.5 (Zero-Shot)	82.14%	00:44.23
GPT 3.5 (COT)	86.90%	03:02.20
GPT 4.0 (Zero-Shot)	86.31%	00:43.83
GPT 4.0 (COT)	90.07%	03:16.18

Troisième test : exemple d'ensemble de données

Pour le troisième test, un ensemble de données avec les colonnes « Nom », « Adresse », « Province », « Code postal », « Numéro de téléphone », « Courriel », « Numéro de client », « Montant de la transaction » et « Date de la transaction ». a été créé avec des données formatées de manière aléatoire. Les données du tableau (annexe 1A) contenaient des erreurs dans le formatage des colonnes ci-dessus qui peuvent être constatées dans un environnement de travail réel, telles que des noms saisis sous la forme « nom de famille, prénom » et « nom, nom de famille » ou adresse. lignes contenant le nom de la rue ayant le type de rue abrégé en « st » au lieu de « street », les provinces étant à la fois en format long et abrégé, les codes postaux étant en minuscules ou manquant un espace entre la région de tri d'acheminement (trois premiers chiffres) et l'unité de livraison locale (trois derniers chiffres), les numéros de téléphone étant dans plusieurs formats différents, tels que des parenthèses autour des indicatifs régionaux manquants, des traits d'union, des espaces ou rien entre les groupes de chiffres, les montants étant formatés pour contenir plus de deux décimales et les dates étant en jour/mois/année et en mois/jour/année. Les données contenaient également d'éventuels comptes en double avec des informations d'identification correspondantes, telles que des noms, adresses, numéros de téléphone et adresses e-mail.

Ce test visait à déterminer l'efficacité de ChatGPT dans sa capacité à lire des ensembles de données au format tabulaire, à évaluer son exactitude dans la normalisation de plus grandes quantités d'informations dans une conversation, et à identifier et corriger les entrées de compte en double en fusionnant les comptes. Ce test espérait déterminer le modèle le plus efficace entre GPT 3.5 et GPT 4.0, ainsi que le GPT d'analyse de données publié avec la mise à jour GPT personnalisée en novembre 2023. Les GPT sont tous comparés sur la base d'un score de précision basé sur la proximité de l'ensemble de données généré. correspondait à l'ensemble de tests standardisés, ainsi que le temps nécessaire à chaque modèle pour atteindre un résultat final et une estimation du coût qu'il en coûterait à une entreprise pour exécuter chaque modèle sur la base des prix des jetons à partir de novembre 2023. Le test a également déterminé l'efficacité. contre des sujets de test ayant fait des études postsecondaires pour déterminer comment les emplois de base en données pourraient bientôt être remplacés par des LLM. Contrairement aux tests précédents, la précision était mesurée par le nombre de corrections apportées aux erreurs présentes. Le test a mesuré l'exactitude de chaque colonne en fonction du nombre d'erreurs présentes à la fin et de l'exactitude moyenne des champs « Nom », « Adresse », « Province », « Code postal », « Montant de la transaction » et « Transaction ». Date" a dicté le score final pour ce modèle

et cette méthode d'invite. Ce changement a été effectué en raison de la tendance de ChatGPT à halluciner fréquemment les lignes d'adresse, les noms et les chiffres lorsque les fichiers sont au format Excel. La résolution de l'entité est jugée sur sa capacité à signaler cinq doublons possibles, dont quatre sont définitifs, ainsi qu'à supprimer les doublons définitifs et à ajouter les montants des transactions sur un compte avec la date de transaction la plus récente.

Figure 1. Exemples de données pour le test 3

Test Data:								
Name	Address	Province	Postal Code	Phone Number	E-mail	Customer Number	Transaction Amount	Transaction Date
Sarah D. Wallace	546 MacDermott Street, Ottawa	ON	K1N 0J0	(613)-969-0595	swall@gmail.com	000121	\$23,899	February 15, 2022
Andrew Adam Wilson	3290 Demers rd, Hawkesbury	Ontario	K6A 6U8	(613)-767-1232	andywill@outlook.com	003424	\$7,771	02/23/22
Sarah Wallace	324 Corey Lane, Ottawa	ON	K1N 8H9	(613)-969-0595	swall@gmail.com	199321	\$	8,271.97
Mike Smith	88 Scott St, Ottawa	ON	K1N 5H5	(314)-415-4345	smithers44@yahoo.ca	198273	\$2,232.09	2023-11-23
Goosen, Mitch	632 Johan Road, Montreal	QC	J0V 4J4	4547876521	mitchgoose99@hotmail.com	000093	\$54.80	2023-05-23
Michael Smith	88 Scott Street, Ottawa	ON	K1N 5H5	(613)-636-0923	msmith1212@uottawa.ca	029333	\$	12-Jan-23
Felicity Jordan	843 Houston Lane, Winnipeg	MB	G3G 8J7	(989)-463-1214	FELICITY.JORDY@GMAIL.COM	068932	\$2,955.32	2023-05-02
White, Anthony	647 Wilson st, Saskatoon	Sask.	J8J 2K0	(434)-454-9898	Antonwhite@google.com	065456	\$8474.95	March 2, 2023
Drew Wilson-Adam	3290 Demars Road, Hawkesbury	ON	K6A 6U8	(613)-898-2918	drewwil@hotmail.com	092019	\$10,779	February 15, 2023
Steve Jobs	9888 Field Lane, Edmonton	AB	K9L 1J4	(414)-435-7341	sjobs@icloud.com	000978	\$	2023-04-16
Evan Belloni	312 Bermuda rd, W. Vancouver	BC	C7C 2K8	(656)1239567	evanbell@yahoo.com	221331	\$41.60	12/09/23
Harriet K. Donvi	943 Christoffsen ave, Black Diamond	Alberta	A9N 4L0	(232)-635-2738	HK.Donvi@meta.ca	095644	\$17715.4831	2022-09-03
Anthony White	73 Olivier Avenue, Quebec City	QC	J0V 3R0	(514)-493-9909	anthonyw@msn.com	200930	\$24,652.31	2022-09-03
Phillip J. Fry	4736 Teddy Road, Calgary	AB	W5W 2L2	(515)-757-7261	phil-fry@gmail.com	005453	\$31,589.14	25-Apr-22
Stein, Donald	770 Rideau Street, Ottawa	ON	s0a 9L0	(414)-727-6364	donnystein@yahoo.com	083211	\$	2021-09-06
Frederick Stevenson	32 Donaldson Avenue, Unit 434, Victoria	BC	B3k 7B2	(938)-614-9095	fsteve@spca-vic.ca	045321	\$8474.96	March 2, 2024
Alonso, Fernando	12 Clarence Street, Ottawa	Ontario	K5L 2L0	(525)-524-3145	falonso@amracing.uk	034243	\$38,526	August 25, 2022
Donny Stein	15 Bergeron Street, London	ON	K7K 9H7	(414)-727-6364	steiner@googlehr.com	198938	\$45462.7955	02/23/24
Tony Montana	958 Weston ln, Belleville	ON	B2B A9A	(788)-414-4521	montana@hotmail.com	132298	\$52,399.62	2021-12-15
Reginald H. Montgomery	573 Christine Avenue, Whitehorse	Yukon	M1M 3K8	4676760913	ReggieMont@icloud.com	100907	\$	2022-10-29
							\$59,336.45	06-Aug-21
							\$75474.97	September 24, 2021

L'image ci-dessus (Figure 1) est la feuille de test utilisée dans cette expérience, où les couleurs correspondantes représentent les comptes qui pourraient être signalés comme des doublons. Les comptes nommés Anthony White doivent uniquement être signalés et non automatiquement modifiés, car seuls leurs noms sont des doublons. En revanche, les autres disposent d'informations d'identification clés telles que l'adresse et les coordonnées, ce qui pourrait signifier des erreurs de saisie de données lors de la création d'un nouveau compte pour la même entité.

ChatGPT s'est montré très prometteur dans sa capacité à standardiser les données dans de grands ensembles de données. ChatGPT a obtenu un score de 79 % ou plus dans tous les cas, les deux modèles ayant obtenu un score de 100 % avec l'invite de chaîne de pensée. GPT 3.5, avec une invite de tir zéro, a réussi une précision de 79 %, en seulement 30,32 secondes. L'ensemble de la conversation a généré environ 440 jetons d'entrée et environ 1 220 jetons de sortie, pour un coût total d'environ 0,006 USD (dollars américains). GPT 3.5 avec COT a obtenu un score parfait de 100 % dans les tâches de normalisation en 7 :27,06 minutes. En raison de la nature de la méthode d'invite, il a fallu plus de jetons pour obtenir un résultat positif, générant environ 704 jetons d'entrée et environ 2 233,33 jetons de sortie, pour un total de 0,011 USD, soit environ deux fois plus que son homologue sans tir. ChatGPT 4.0 avec invite zéro merde a pris beaucoup plus de temps à 2:58,15 pour atteindre une précision de 83,55 % tout en générant environ 444 jetons d'entrée et environ 1 264 jetons de sortie, ce qui correspond à un coût total de 0,178 USD. GPT 4.0 avec COT a également réussi à obtenir une précision parfaite, mais a pris plus de temps que GPT 3.5 avec COT, prenant 12 : 37,47 pour accomplir la même tâche. Cette méthode s'est également avérée la plus coûteuse, avec environ 750,67 entrées et environ 3 588 sorties, pour un total de 0,476 USD. Les 3 sujets testés ont tous obtenu des résultats très élevés. SA a atteint une précision de 96,88 % en 54 :29,29, JB a obtenu un score de 95 % en 1 :32 :10,03 et BR a réussi 98,75

% en 30 :03,42. Pour standardiser les données, ChatGPT 3.5 avec invite de chaîne de pensée est l'option la plus rentable et la plus rapide des options testées, surpassant les deux modèles zéro tir et étant nettement plus rapide que n'importe quel sujet humain.

Tableau 5. Résultats du test 3

ChatGPT:	Standardisation:	Détection ER:	Résolution ER:
GPT 3.5 (Direct Entry)	79%	4/5	4/3 = 1 over
GPT 3.5 (COT)	100%	4/5	0/3
GPT 4.0 (Direct Entry)	83.55%	1/5	1/3
GPT 4.0 (COT)	100%	5/5	3/3

Les résultats de résolution d'entité n'ont pas suivi la tendance des tests précédents, où GPT 4.0 surpasserait 3,5 et COT surpasserait systématiquement Zero-shot. Dans ce cas, les résultats étaient plus irréguliers, GPT 3.5 détectant 4 des 5 entités possibles dans les tests Zero-shot et COT. Étonnamment, la version 3.5 avec Zero-shot a supprimé les trois doublons confirmés et l'un des doublons non confirmés, ce qui, dans un contexte réel, pourrait entraîner la perte de données clés pour le client et la banque donnés. GPT 3.5 avec COT a détecté 4 comptes sur 5 mais n'a pu en supprimer aucun, devenant peu coopératif lors des étapes, demandant la suppression du compte et l'ajout des montants des transactions aux données les plus récentes liées au compte. GPT 4.0 avec Zero-shot n'a pu détecter et corriger qu'un seul des cinq comptes, ce qui en fait le moins performant. GPT 4.0 avec COT a réussi à détecter les cinq comptes, à supprimer avec succès les 3 comptes en double confirmés et à fournir une logique solide dictant pourquoi les étapes de suppression de chaque compte ont été prises. Les participants humains ont apparemment mieux réussi, SA trouvant les cinq comptes possibles mais corrigeant également les cinq, dont deux ne sont pas des doublons. J.B. et BR ont tous deux trouvé les trois bons comptes, mais JB n'a corrigé qu'un seul récit, tandis que BR a été capable de corriger les trois bons qu'ils ont trouvés.

L'avenir de l'IA dans la gestion des données financières

Cette étude confirme l'efficacité de ChatGPT, en particulier lorsqu'il est amélioré par des invites de chaîne de pensée, en tant qu'outil puissant pour les tâches de standardisation des données. Il gère habilement les corrections textuelles et numériques, ce qui indique son fort potentiel pour rationaliser les tâches de gestion de données traditionnellement gérées par les analystes humains. Bien que ChatGPT excelle dans ces domaines, sa capacité à automatiser des tâches complexes de résolution d'entités continue d'évoluer. Cela indique un modèle hybride dans lequel l'IA soutient les analystes humains plutôt que de les remplacer, optimisant ainsi la précision et l'efficacité des processus de gestion des données.

Implications stratégiques pour l'intégrité des données financières

L'intégration d'une IA comme ChatGPT dans la gestion des données offre des avantages stratégiques substantiels, notamment des gains de temps et des réductions de coûts importants. Ces avantages sont cruciaux pour les institutions financières où l'intégrité des données est primordiale. En automatisant les tâches de normalisation des données de routine, les entreprises peuvent allouer des ressources humaines à des initiatives plus complexes et stratégiques, améliorant ainsi l'innovation commerciale globale et leur avantage concurrentiel.

Défis et recommandations pour la mise en œuvre

Malgré les résultats prometteurs, le remplacement complet par l'IA de la surveillance humaine dans la gestion des données financières est prématuré. Les limites de la technologie en matière de prise de décision nuancée et de résolution de problèmes complexes nécessitent une implication humaine continue. Pour maximiser les avantages de l'IA, les entreprises doivent envisager des mises en œuvre progressives, en commençant par des projets pilotes permettant des tests et une intégration itératifs. Cette approche permet aux organisations de calibrer les applications d'IA en fonction de besoins opérationnels spécifiques et d'ajuster leurs stratégies en réponse à l'évolution des capacités de l'IA.

Naviguer dans l'avenir de l'IA en entreprise

À mesure que les technologies d'IA comme ChatGPT continuent de progresser, leur rôle dans les processus métier va probablement s'étendre, rendant impératif un investissement continu dans le développement et la formation de l'IA. Les organisations doivent rester agiles, mettre à jour et adapter leurs stratégies d'IA pour tirer parti des capacités émergentes et garantir l'alignement avec les objectifs commerciaux. De plus, la promotion d'une culture d'innovation et d'apprentissage continu sera essentielle pour exploiter tout le potentiel de l'IA.

ChatGPT représente une avancée technologique significative avec le potentiel de transformer les pratiques de gestion des données. En intégrant l'IA de manière responsable et stratégique, les entreprises peuvent améliorer leurs processus analytiques, améliorer l'intégrité des données et garder une longueur d'avance dans un paysage numérique en évolution rapide. Les recherches futures devraient se concentrer sur le dépassement des limites actuelles et sur l'expansion des capacités de l'IA pour automatiser entièrement les tâches complexes d'analyse de données, garantissant ainsi que les entreprises puissent atteindre les normes les plus élevées en matière de précision des données et d'efficacité opérationnelle.

Références

Di Cicco, V., et al. (2019). Interprétation des modèles d'apprentissage profond pour la résolution d'entités : un rapport d'expérience utilisant LIME. *Association for Computing Machinery*, Article 8, 1-4. <https://doi.org/10.1145/3329859.3329878>

Pocock, K. (20 mai 2023). Qu'est-ce que ChatGPT et à quoi sert-il ? *PC Guide*. <https://www.pcguides.com/apps/what-is-chat-gpt/>

Quantexa. (23 juin 2022). Résolution d'entités. *Quantexa*. <https://www.quantexa.com/entity-resolution/#chapter-4>

Wei et al. (10 janvier 2023). La chaîne de pensée incite le raisonnement dans les grands modèles de langage. *Google Brain Team*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.11903>

Weng, L. (15 mars 2023). L'ingénierie de l'invite. *Github*. <https://lilianweng.github.io/posts/2023-03-15-prompt-engineering/#references>

Wolfe, M. (14 septembre 2021). L'apprentissage profond dans la science des données. *Medium*. <https://towardsdatascience.com/deep-learning-in-data-science-f34b4b124580>

13.

ADOPTION DES APPLICATIONS CLOUD DANS LES PETITES ENTREPRISES CANADIENNES – UNE ÉTUDE DE CAS



Note : Tiré de <https://www.restroapp.com/blog/digital-marketing-online-restaurant-booking-system-mobile-app/>

Par : Tyler McNeil

12 avril 2024 / Université d'Ottawa – École de Gestion des Affaires Telfer

L'Explorateur FinTech : Un Guide Complet

Le cloud computing marque un changement révolutionnaire dans la manière dont les fournisseurs de services fournissent des ressources informatiques, proposant des solutions évolutives à la demande. Défini comme une plateforme virtualisée, auto-entretenu et gérée, le cloud computing s'étend au-delà des infrastructures informatiques traditionnelles sur site, permettant aux entreprises d'accéder à diverses ressources selon leurs besoins (Truong, 2010). Ce modèle a démocratisé la technologie, rendant les capacités informatiques avancées accessibles à un plus large éventail d'entreprises via des applications cloud – un terme

décrit l'allocation orientée clé des ressources informatiques via des interfaces utilisateur (Etchevers et al., 2017 ; Buyya et al., 2009).

Les principales plates-formes cloud telles qu'Oracle Cloud, Amazon Web Services, Salesforce, Microsoft Azure et SAP offrent une gamme de solutions adaptées aux entreprises, notamment la gestion de la relation client (CRM), la planification des ressources de l'entreprise (ERP), la gestion de la chaîne d'approvisionnement (SCM) et gestion du capital humain (HCM). Alors que le cloud computing devient partie intégrante des opérations commerciales quotidiennes – comparable en termes de services publics à l'eau, à l'électricité et aux télécommunications – il est impératif que l'innovation et le développement d'applications cloud prennent en compte les petites entreprises, qui sont souvent confrontées à des défis et des opportunités uniques dans le paysage numérique.

Ce changement n'est pas simplement une évolution technique mais un impératif stratégique qui garantit que les petites entreprises ne sont pas laissées pour compte alors que le marché évolue vers des stratégies axées sur le cloud. Il est crucial de veiller à ce que ces technologies participent à cette avancée technologique, car leur intégration dans l'écosystème cloud peut améliorer considérablement leur efficacité opérationnelle et leur avantage concurrentiel.

Tirer parti de l'informatique en nuage : un outil qui change la donne pour les petites entreprises canadiennes

Les petites entreprises ne constituent pas seulement un élément essentiel de l'économie canadienne, ils en sont l'épine dorsale. En 2022, ces entreprises représentaient 98,1 % de toutes les entreprises avec employés à l'échelle nationale, contribuant au PIB du pays de 2014 à 2018. Au-delà de ces chiffres, les petites entreprises sont souvent à la pointe de l'innovation, stimulées par leur esprit d'entreprise inhérent.

La symbiose entre les petites entreprises et la technologie du cloud computing (CCT) est particulièrement remarquable. Avant l'avènement du cloud computing, les petites entreprises étaient généralement gênées par les coûts élevés de l'infrastructure informatique traditionnelle, qui exigeaient d'importants investissements en capital et un personnel spécialisé pour gérer des systèmes sur site complexes. Le cloud computing a révolutionné ce paysage en proposant des modèles Software as a Service (SaaS), éliminant ainsi le besoin d'une gestion matérielle et informatique étendue sur site. Ce changement réduit non seulement les barrières à l'entrée pour les petites entreprises, mais introduit également des avantages de coût significatifs, leur permettant d'accéder et d'exploiter des ressources de niveau entreprise.

Ces applications cloud permettent non seulement de réaliser des économies, mais également d'améliorer l'évolutivité, la sécurité et la flexibilité nécessaire pour répondre rapidement aux demandes du marché : des fonctionnalités particulièrement avantageuses pour les entreprises agiles qui souhaitent étendre leur portée et leur efficacité. En adoptant les technologies cloud, les petites entreprises peuvent déployer des systèmes avancés, tels que CRM et ERP, qui étaient autrefois l'apanage des grandes entreprises. Ces systèmes intègrent diverses fonctions, depuis les ventes et le service client jusqu'aux stocks et aux ressources humaines, dans une opération cohérente et rationalisée qui peut améliorer considérablement l'efficacité et la réactivité du marché.

En favorisant l'adoption d'applications cloud, les petites entreprises rationalisent leurs opérations, réduisent leurs coûts et améliorent leur capacité à être compétitives à plus grande échelle. Ce développement est mutuellement bénéfique, soutenant l'écosystème technologique plus large et renforçant la position concurrentielle des petites entreprises, garantissant qu'elles restent partie intégrante du tissu industriel canadien.

Naviguer dans l'adoption du cloud

Les petites entreprises, bien qu'agiles et innovantes, sont souvent confrontées à des défis importants lorsqu'elles adoptent de nouvelles technologies telles que le cloud computing. Historiquement, les coûts élevés de l'infrastructure informatique traditionnelle, notamment le besoin de serveurs sur site et de personnel spécialisé, ont constitué des obstacles majeurs. Le cloud computing a révolutionné cet aspect en proposant des modèles SaaS, qui éliminent le besoin d'investissements initiaux importants et d'une gestion informatique complexe, permettant même aux plus petites entreprises d'accéder à des outils technologiques avancés (Lavoie, 2015).

L'intégration d'applications basées sur le cloud, telles que les systèmes CRM et ERP, fournit aux petites entreprises les outils nécessaires pour rationaliser les flux de travail internes et améliorer les interactions avec les clients. Ces systèmes centralisent et simplifient la gestion de grandes quantités de données dans diverses fonctions commerciales, des ventes et du service client à la gestion de la paie et des stocks. Par exemple, les systèmes ERP consolident les données opérationnelles dans un référentiel accessible, améliorant ainsi la prise de décision et l'efficacité opérationnelle (Mabert et al., 2001). De même, les systèmes CRM analysent les données d'interaction client, ce qui peut stimuler les efforts de marketing et améliorer la prestation de services (Wynn et al., 2016).

De plus, le cloud computing s'étend au-delà de ces applications typiques pour inclure des solutions spécialisées adaptées aux besoins spécifiques du secteur : vente au détail, fabrication ou services. Cette personnalisation est facilitée par la plateforme en tant que service (PaaS) et l'infrastructure en tant que service (IaaS), qui offrent un contrôle plus granulaire sur les ressources informatiques et la sécurité, en s'alignant sur les besoins spécifiques de l'entreprise (Attaran et Woods, 2019).

L'adoption de ces solutions cloud répond non seulement aux défis permanents de la gestion des ressources et de l'analyse des données clients, mais s'adapte également à la croissance de l'entreprise, garantissant ainsi que les petites entreprises restent compétitives dans une économie axée sur le numérique. Cependant, la transition vers des systèmes basés sur le cloud ne se fait pas sans défis. Les entreprises doivent composer avec les complexités de l'intégration des systèmes et s'assurer que leur personnel est formé pour exploiter efficacement ces nouveaux outils. Ainsi, même si les applications cloud offrent des avantages stratégiques significatifs, elles nécessitent une mise en œuvre réfléchie pour réaliser pleinement leur potentiel d'amélioration de l'efficacité et de l'évolutivité de l'entreprise.

Obstacles à l'adoption

Même si les avantages des technologies cloud sont nombreux, leur adoption dans les environnements des petites entreprises comporte des défis considérables. La transition des infrastructures traditionnelles vers des solutions basées sur le cloud n'est pas simplement une mise à niveau technologique mais un changement substantiel dans la culture organisationnelle et les processus commerciaux. Ce changement exige de nouvelles compétences et connaissances ainsi qu'une modification fondamentale de la manière dont les opérations commerciales sont menées.

Pour les petites entreprises, les obstacles incluent un manque d'expertise technique et une compréhension limitée des avantages stratégiques des applications cloud. Ces facteurs peuvent rendre la transition intimidante et dissuader les propriétaires d'entreprise de poursuivre les intégrations cloud malgré les avantages potentiels.

Comprendre ces obstacles est crucial pour développer des stratégies permettant aux petites entreprises de passer efficacement au cloud computing et d'en bénéficier. Cette compréhension renforcera leur compétitivité et garantira leur intégration transparente dans l'économie numérique, en tirant parti du cloud computing pour atteindre des performances commerciales optimales.

Stratégie pour améliorer l'adoption des applications cloud

Pour relever les défis et les opportunités liés à l'adoption du cloud pour les petites entreprises, une stratégie à multiples facettes a été proposée sur la base des informations recueillies lors d'entretiens qualitatifs et d'une enquête complète.

- **Programmes éducatifs de sensibilisation et de sensibilisation** : il a été observé qu'une partie importante des petites entreprises manque de connaissances adéquates sur les avantages des applications cloud. Pour lutter contre cela, des programmes éducatifs de sensibilisation sont proposés pour accroître la sensibilisation. Ces programmes se concentreraient sur la démonstration des avantages tangibles des applications cloud, tels que des économies de coûts, une efficacité améliorée et une évolutivité. Des études de cas réels, des webinaires et des ateliers peuvent contribuer à illustrer les implications pratiques de la technologie cloud dans les opérations commerciales.
- **Assistance et conseils techniques** : un obstacle courant à l'adoption du cloud est la complexité perçue du processus de transition. Pour atténuer cela, la création d'une infrastructure de soutien est essentielle. Il peut s'agir d'un service d'assistance ou d'un service de conseil, offrant des conseils étape par étape aux petites entreprises sur l'intégration d'applications cloud dans leurs processus existants.
- **Incitations financières et subventions** : le coût initial de la transition vers le cloud computing peut être prohibitif pour les petites entreprises. Des incitations financières ou des subventions pourraient inciter ces entreprises à franchir le pas. Cela pourrait inclure des allègements fiscaux, des subventions pour les investissements dans les technologies basées sur le cloud ou des programmes de formation subventionnés permettant aux employés de devenir experts dans l'utilisation de ces technologies.

- **Solutions cloud simplifiées :** les fournisseurs pourraient créer des solutions cloud plus rationalisées et intuitives, adaptées aux besoins des petites entreprises. Cela impliquerait de développer des services cloud dotés d'interfaces conviviales et de processus d'intégration simplifiés, moins intimidants pour les entreprises ne disposant pas de services informatiques étendus.
- **Assurance de la sécurité :** pour répondre aux préoccupations concernant la sécurité des données, les fournisseurs de services cloud doivent communiquer les mesures qu'ils prennent pour protéger les données. La confiance peut être construite grâce à la transparence sur les protocoles de sécurité, aux mises à jour régulières et à un dialogue ouvert sur la manière dont les données sont traitées, stockées et protégées.

Cette approche basée sur la recherche s'appuie sur des données recueillies lors d'entrevues approfondies avec des propriétaires de petites entreprises, couplées à une enquête qui a obtenu un taux de réponse de 18 %. Les entretiens ont identifié cinq facteurs clés qui influencent la relation entre les petites entreprises et les applications cloud : les connaissances techniques, l'éducation sur les avantages, les coûts, les contraintes de temps et les problèmes de sécurité. L'enquête a approfondi ces facteurs, offrant une vision plus large de l'état actuel de l'adoption des applications cloud par les petites entreprises au Canada.

Échantillonnage représentatif et collecte de données

L'étude s'est concentrée sur les petites entreprises de moins de 100 employés afin d'éliminer les biais dans la recherche plus large sur les PME. Utilisant une méthode d'échantillonnage stratifié au sein d'un échantillonnage en grappes de petites entreprises d'Ottawa, l'enquête visait à obtenir un échantillon représentatif reflétant les taux d'adoption et les attitudes à l'égard de l'informatique en nuage à travers le Canada. Le taux de réussite élevé de l'enquête (90 %) suggère que les données collectées sont solides et reflètent les sentiments d'un large éventail d'industries au sein de la communauté des petites entreprises.

Les commentaires continus des propriétaires de petites entreprises qui ont adopté des applications cloud sont essentiels pour mettre en œuvre la solution efficacement. Ces commentaires éclaireraient le perfectionnement continu des programmes éducatifs, des services de support et des solutions cloud proposés aux entreprises. En outre, cela aiderait à ajuster les incitations financières pour garantir qu'elles restent efficaces et bénéfiques pour les bénéficiaires visés.

La stratégie proposée s'appuie sur la compréhension des défis uniques auxquels les petites entreprises sont confrontées lors de l'adoption du cloud. En s'attaquant directement à ces défis, la stratégie vise à favoriser une transition plus fluide vers le cloud computing, améliorant ainsi les capacités opérationnelles et l'avantage concurrentiel des petites entreprises dans l'économie numérique.

Surmonter les obstacles à l'adoption du cloud : points clés des petites entreprises canadiennes

Alors que les petites entreprises canadiennes font face à l'avenir numérique, la transition vers l'informatique en nuage présente des opportunités sans précédent et des défis formidables. Les informations tirées d'un mélange d'entretiens semi-structurés et informels révèlent cinq principaux obstacles entravant l'adoption des technologies cloud. S'attaquer à ces problèmes peut améliorer considérablement l'efficacité opérationnelle et l'avantage concurrentiel des petites entreprises.

Comprendre les obstacles

- **Connaissances techniques :** l'expertise technique requise pour intégrer de manière transparente les applications cloud aux processus métier existants constitue un obstacle important. De nombreux propriétaires de petites entreprises, en particulier ceux qui sont en activité depuis des décennies, trouvent la transformation numérique intimidante. Cela vient souvent d'un manque de familiarité avec la technologie et de la peur des changements qu'elle pourrait apporter.
- **Besoin d'éducation :** Il existe un manque généralisé de sensibilisation aux avantages du cloud computing. De nombreuses entreprises s'appuient encore sur des méthodes obsolètes, telles que les systèmes d'inventaire sur papier. Par exemple, le propriétaire d'une petite épicerie du marché By à Ottawa a déclaré : « Nous gérons très bien nos stocks avec un stylo et du papier depuis 40 ans. » Ce sentiment souligne la nécessité cruciale de programmes éducatifs ciblés pour démontrer les améliorations opérationnelles que les technologies cloud peuvent apporter.
- **Préoccupations liées aux coûts :** les coûts initiaux et continus associés à l'adoption d'applications cloud restent une préoccupation majeure pour les propriétaires de petites entreprises. Ils considèrent souvent ces dépenses comme prohibitives sans comprendre pleinement les économies de coûts et le retour sur investissement à long terme que les solutions cloud peuvent offrir.
- **Contraintes de temps :** De nombreux propriétaires de petites entreprises sont accaparés par les exigences quotidiennes liées à la gestion de leurs opérations et pensent qu'ils manquent de temps pour mettre en œuvre de nouvelles technologies. Cependant, le cloud computing est conçu pour rationaliser les processus métier et, en fin de compte, faire gagner du temps : un avantage qui doit être communiqué plus efficacement.
- **Problèmes de sécurité et de confidentialité :** les problèmes de confiance concernant la sécurité et la confidentialité des données commerciales lorsqu'elles sont confiées à des fournisseurs de services cloud restent répandus. Ces préoccupations sont particulièrement importantes à la lumière des fréquentes violations de données signalées dans les médias.

Il est intéressant de noter que 61 % des personnes interrogées ont déclaré avoir peu ou pas de connaissances en matière d'applications cloud. De plus, 55 % des petites entreprises sont opposées au partage de leurs données commerciales avec les entreprises. Tandis qu'un tiers des personnes interrogées restent neutres sur la question

de la vie privée. Une conclusion importante de cette enquête est que 72 % des petites entreprises n'utilisent actuellement pas d'applications cloud. Ceci malgré les progrès dans le développement d'applications cloud qui ont réduit les obstacles à l'adoption pour les petites entreprises en transition vers le cloud.

Les résultats de l'enquête auprès des entreprises n'utilisant pas actuellement d'applications cloud sont les suivants :

Comment évalueriez-vous votre connaissance des applications cloud ?		
Aucune connaissance	8	44%
Connaissance minimale	3	17%
Quelques connaissances	4	22%
Bonnes connaissances	3	17%
Excellente connaissance	0	0%
Total	18	100%

Je me sens à l'aise de partager mes données professionnelles avec des entreprises.		
Fortement en désaccord	6	33%
Pas d'accord	4	22%
Neutre	6	33%
D'accord	2	11%
Tout à fait d'accord	0	0%
Total	18	100%

Votre entreprise utilise-t-elle actuellement des applications cloud ?		
Oui	5	28%
Non	13	72%
Total	18	100%

Pour approfondir ces questions, une enquête a été conçue pour quantifier l'ampleur de ces obstacles et explorer comment ils affectent l'adoption des applications cloud dans le secteur des petites entreprises. L'enquête vise à fournir une image plus claire de l'état actuel de l'intégration du cloud et à identifier des stratégies efficaces pour surmonter ces obstacles.

Tout d'abord, des questions générales qui s'appliquent à toutes les petites entreprises sont examinées :

Je n'ai pas intégré d'applications cloud dans mon entreprise car je manque de connaissances techniques pour le faire.

Fortement en désaccord	0	0%
Pas d'accord	3	27%
Neutre	1	9%
D'accord	4	36%
Tout à fait d'accord	3	27%
Total	11	100%

Je n'ai pas intégré d'applications cloud dans mon entreprise car je n'en comprends pas les avantages.

Fortement en désaccord	1	9%
Pas d'accord	3	27%
Neutre	2	18%
D'accord	3	27%
Tout à fait d'accord	2	18%
Total	11	100%

Je n'ai pas intégré d'applications cloud dans mon entreprise car je suis trop occupé.

Fortement en désaccord	1	9%
Pas d'accord	3	27%
Neutre	2	18%
D'accord	4	36%
Tout à fait d'accord	1	9%
Total	11	100%

Je n'ai pas intégré d'applications cloud dans mon entreprise pour des raisons de sécurité et de confidentialité des données.

Fortement en désaccord	0	0%
Pas d'accord	1	9%
Neutre	6	55%
D'accord	3	27%
Tout à fait d'accord	1	9%
Total	11	100%

Selon l'enquête, les connaissances techniques constituent un obstacle qui empêche 63 % des petites entreprises d'intégrer des applications cloud. Les résultats de l'enquête indiquent également que près de la moitié des petites entreprises ne comprennent pas les avantages des applications cloud. Un autre obstacle potentiel à l'adoption du cloud réside dans les coûts potentiels liés à son intégration dans les processus métier existants.

Un autre obstacle à l'adoption du cloud par les petites entreprises est le temps nécessaire pour faciliter la transition. 45 % des petites entreprises affirment qu'elles n'ont pas intégré les applications cloud dans leur activité parce qu'elles sont trop occupées. En outre, les petites entreprises sont confrontées à des problèmes de sécurité et de confidentialité. 36 % des entreprises ont indiqué que les problèmes de sécurité et de confidentialité étaient une raison pour ne pas intégrer d'applications cloud. Cependant, 55 % des petites entreprises sont restées neutres. Les préoccupations des consommateurs en matière de sécurité et de confidentialité doivent être atténuées par les fournisseurs de cloud eux-mêmes. La clé de la protection de la vie privée dans l'environnement cloud consiste à séparer les données sensibles des données non sensibles, puis à chiffrer les éléments sensibles. Cette séparation et cette protection des données privées devraient être effectuées lors du processus de conception des applications cloud (Chen, 2012). Essentiellement, les fournisseurs de cloud peuvent atténuer les problèmes de confidentialité des petites entreprises en suivant de manière proactive les protocoles et processus standardisés du secteur qui aident à prévenir les menaces et les attaques de sécurité.

Les résultats de l'enquête auprès des entreprises utilisant actuellement des applications cloud incluent :

Je suis satisfait de la sécurité et de la confidentialité actuelles de mes données professionnelles.

Fortement en désaccord	0	0%
Pas d'accord	0	0%
Neutre	3	60%
D'accord	2	40%
Tout à fait d'accord	0	0%
Total	5	100%

Je suis satisfait du niveau de support technique fourni par le fournisseur d'applications cloud.

Fortement en désaccord	0	0%
Pas d'accord	0	0%
Neutre	3	60%
D'accord	2	40%
Tout à fait d'accord	0	0%
Total	5	100%

J'utilise des applications cloud pour prévoir la demande.

Vrai	2	40%
Faux	3	60%
Total	5	100%

J'utilise des applications cloud pour gérer la paie.

Vrai	3	60%
Faux	2	40%
Total	5	100%

J'utilise un seul fournisseur d'applications cloud pour gérer toutes les fonctions de mon entreprise (Paie, Inventaire, Ventes, Marketing).

Vrai	2	40%
Faux	3	60%
Total	5	100%

Une statistique intéressante à retenir de ces résultats est que 60 % des entreprises interrogées n'utilisent pas une seule application cloud pour faciliter l'intégration de toutes les principales fonctions commerciales dans un seul système d'entreprise. Les petites entreprises interrogées mettent en lumière la raison possible de cette réalité.

Par exemple, une petite entreprise peut intégrer une application cloud pour la gestion des stocks et de la chaîne d'approvisionnement afin de répondre à son besoin immédiat de capacités de gestion des stocks. Ils peuvent également intégrer une solution cloud CRM pour augmenter leurs capacités de vente et de marketing. Cependant, ils font appel à des fournisseurs d'applications cloud différents pour chaque fonction commerciale. Cela entraîne des inefficacités et certains des avantages d'un système d'entreprise rationalisé sont perdus car les différentes applications cloud ne s'interfaçent pas.

Un regard sur le Grand Pizzeria et le Bar

Pour mieux comprendre les défis auxquels les petites entreprises sont confrontées en matière d'intégration technologique, considérez l'étude de cas du restaurant The Grand Pizzeria and Bar. Le Grand Pizzeria et Bar est situé à Ottawa, en Ontario. Elle vend des aliments et des boissons gastronomiques et est en activité depuis 2009. L'entreprise s'efforce d'augmenter ses performances commerciales sans sacrifier la qualité de la nourriture ou du service. L'entreprise utilise trois applications cloud pour gérer les stocks, les ventes et la paie.

L'entreprise fait actuellement appel à un fournisseur d'applications cloud basé aux États-Unis pour la gestion des stocks. Cependant, les gestionnaires sont toujours tenus de gérer physiquement les stocks de produits. Le propriétaire a exprimé son intérêt pour l'automatisation de ce processus, mais il souhaite tout de même un certain niveau d'implication physique des employés pour garantir que les niveaux de stocks sont saisis correctement. Ils utilisent des applications cloud pour gérer et analyser les inventaires saisis par le personnel sur site.

En plus de son système de gestion des stocks basé sur le cloud, l'entreprise utilise un système de point de vente pour gérer et analyser les données de vente. Ils utilisent des analyses basées sur le cloud pour optimiser leurs offres de menus, en éliminant les produits les moins populaires en fonction des données de vente. Leur système de point de vente basé sur le cloud offre également divers avantages en matière de détection et de prévention de la fraude. Cependant, ils n'utilisent actuellement pas leur système de point de vente pour prédire ou prévoir la demande future.

La troisième fonction cloud clé utilisée par le restaurant est la gestion de la paie. Le coût le plus important pour l'entreprise concerne les salaires et traitements horaires. Étant une entreprise basée sur les services, la gestion des gratifications prend beaucoup de temps. L'entreprise a adopté un système de gestion basé sur le cloud pour faciliter l'administration des pourboires des employés. Cependant, leur logiciel de paie existant ne s'intègre pas bien à leur système de point de vente. Cela entraîne un travail manuel administratif important et crée des inefficacités.

L'interopérabilité et l'intégration entre les applications sur site et dans le cloud constituent des obstacles majeurs à l'efficacité des processus des petites entreprises. Le Grand Pizzeria and Bar a également exprimé de nouvelles inquiétudes concernant ses applications commerciales. Premièrement, le logiciel fournit des informations difficiles à interpréter. Le résultat des caractéristiques analytiques est compliqué et peut parfois être flou. Par conséquent, ils souhaiteraient une interface utilisateur améliorée avec un support plus spécifique à l'entreprise de la part du fournisseur de cloud (D. Mangano, communication personnelle, 4 juin 2022).

Tracer l'avenir : un plan stratégique pour l'intégration du cloud dans les petites entreprises canadiennes

Le cloud computing révolutionne le fonctionnement des petites entreprises en permettant l'intégration transparente d'applications commerciales cruciales telles que l'ERP, le CRM et le SCM dans un environnement cloud. Malgré ces avantages, notre étude révèle un écart surprenant : 72 % des petites entreprises interrogées n'exploitent pas les applications cloud, principalement en raison de contraintes de

temps, de capitaux et de connaissances techniques. De plus, ceux qui ont adopté des solutions cloud n'optimisent pas leur potentiel en raison d'une utilisation fragmentée des services, ce qui conduit à des données isolées et à des inefficacités.

Le dynamisme économique et innovateur des petites entreprises canadiennes est indéniable. Pourtant, leur potentiel est limité par un accès insuffisant aux technologies cloud qui pourraient égaliser les règles du jeu avec les grandes entreprises. Pour résoudre ce problème, il faut une approche holistique visant à surmonter les obstacles identifiés que sont les connaissances techniques, les lacunes en matière d'éducation, les contraintes financières, les contraintes de temps et les problèmes de sécurité.

Améliorer la formation et le support :

Les fournisseurs de cloud doivent améliorer leur sensibilisation et leur soutien aux petites entreprises. Cela comprend des ressources dédiées pour sensibiliser ces entreprises aux avantages de l'intégration du cloud et aux mesures de sécurité en place pour protéger leurs données.

Incitatifs gouvernementaux :

Afin de réduire le fardeau financier des petites entreprises, le gouvernement devrait envisager des crédits d'impôt pour l'embauche de consultants en intégration de services. Ces professionnels peuvent aider à intégrer efficacement les solutions cloud, économisant ainsi du temps et de l'argent à long terme.

Rationalisez les services cloud :

Les fournisseurs de cloud doivent adapter leurs offres pour qu'elles soient plus accessibles et plus pertinentes pour les petites entreprises. Simplifier le processus d'intégration et garantir que les différents services cloud peuvent communiquer de manière transparente entre eux éliminera les silos de données et débloquera une véritable business intelligence.

Tracer la voie à suivre

En mettant en œuvre ces stratégies, nous pouvons faciliter une transition plus fluide pour les petites entreprises vers le cloud computing, leur permettant ainsi d'améliorer leur efficacité opérationnelle et d'être plus compétitives sur le marché mondial. L'avenir des petites entreprises canadiennes dans l'économie numérique dépend de leur capacité à naviguer et à adopter la technologie cloud. Avec le soutien et les ressources appropriés, ces entreprises peuvent prospérer et contribuer de manière encore plus solide à la croissance économique, à l'emploi et à l'innovation.

Références

Aljabre, A. (2012). *Cloud Computing for Increased Business Value*. 3(1), 7.

Attaran, M., & Woods, J. (2019). Cloud computing technology: Improving small business performance

using the Internet. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 31(6), 495–519. <https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1466850>

Buyya, R., Yeo, C. S., Venugopal, S., Broberg, J., & Brandic, I. (2009). Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems*, 25(6), 599–616. <https://doi.org/10.1016/j.future.2008.12.001>

Chen, D., & Zhao, H. (2012). Data Security and Privacy Protection Issues in Cloud Computing. *Proceedings – 2012 International Conference on Computer Science and Electronics Engineering, ICCSEE 2012*, 1. <https://doi.org/10.1109/ICCSEE.2012.193>

Cito, J., Leitner, P., Fritz, T., & Gall, H. C. (2015). The making of cloud applications: An empirical study on software development for the cloud. *Proceedings of the 2015 10th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering*, 393–403. <https://doi.org/10.1145/2786805.2786826>

Cooper, M. J., Gwin, C. F., & Wakefield, K. L. (2008). Cross-functional interface and disruption in CRM projects: Is marketing from Venus and information systems from Mars? *Journal of Business Research*, 61(4), 292–299. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.07.028>

Etchevers, X., Salaün, G., Boyer, F., Coupaye, T., & De Palma, N. (2017). Reliable self-deployment of distributed cloud applications. *Software: Practice and Experience*, 47(1), 3–20. <https://doi.org/10.1002/spe.2400>

Government of Canada, I., Science and Economic Development Canada. (n.d.). *Key Small Business Statistics—2021—SME research and statistics* [Reports;Related Links;Statistical Reports]. Innovation, Science and Economic Development Canada. Retrieved August 3, 2022, from https://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/eng/h_03147.html#5.1

Hosseinian-Far, A., Ramachandran, M., & Slack, C. L. (2018). Emerging Trends in Cloud Computing, Big Data, Fog Computing, IoT and Smart Living. In M. Dastbaz, H. Arabnia, & B. Akhgar (Eds.), *Technology for Smart Futures* (pp. 29–40). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60137-3_2

Hsin Chang, H. (2007). Critical Factors and Benefits in the Implementation of Customer Relationship Management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 18(5), 483–508. <https://doi.org/10.1080/14783360701239941>

Imran, M., Hlavacs, H., Haq, I. U., Jan, B., Khan, F. A., & Ahmad, A. (2017). Provenance based data integrity checking and verification in cloud environments. *PLoS ONE*, 12(5), e0177576. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177576>

Kritikos, A. S. (2014). Entrepreneurs and their impact on jobs and economic growth. *IZA World of Labor*. <https://doi.org/10.15185/izawol.8>

Kumar, D., Samalia, H., & Verma, P. (2017). Factors Influencing Cloud Computing Adoption by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) In India. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 9(3). <https://doi.org/10.17705/1pais.09302>

Lavoie, A. (n.d.). *4 Reasons Small Businesses Should Migrate to the Cloud*. Entrepreneur. Retrieved August 10, 2022, from <https://www.entrepreneur.com/article/245784>

- Mabert, V. A., Soni, A., & Venkataramanan, M. A. (2001). Enterprise resource planning: Common myths versus evolving reality. *Business Horizons*, 44(3), 69–76. [https://doi.org/10.1016/S0007-6813\(01\)80037-9](https://doi.org/10.1016/S0007-6813(01)80037-9)
- Malhotra, R., & Temponi, C. (2010). Critical decisions for ERP integration: Small business issues. *International Journal of Information Management*, 30(1), 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2009.03.001>
- Rastogi, N., Gloria, M. J. K., & Hendler, J. (2015). Security and Privacy of Performing Data Analytics in the Cloud: A Three-way Handshake of Technology, Policy, and Management. *Journal of Information Policy*, 5, 129–154. <https://doi.org/10.5325/jinfopoli.5.2015.0129>
- RightScale 2019 State of the Cloud Report from Flexera*. (2019). 50.
- Tam, S. & Statistics Canada. (2022). *Analysis on small businesses in Canada, first quarter of 2022*. https://epe.lac-bac.gc.ca/100/201/301/weekly_acquisitions_list-ef/2022/22-09/publications.gc.ca/collections/collection_2022/statcan/11-621-m/11-621-m2022004-eng.pdf
- Truong, D. (2010). How cloud computing enhances competitive advantages: A research model for small businesses. *The Business Review, Cambridge*, 15, 59–65.
- Valliere, D., & Peterson, R. (2009). Entrepreneurship and economic growth: Evidence from emerging and developed countries. *Entrepreneurship & Regional Development*, 21(5–6), 459–480. <https://doi.org/10.1080/08985620802332723>
- Wynn, M., Turner, P., Banik, A., & Duckworth, G. (2016). The Impact of Customer Relationship Management Systems in Small Business Enterprises. *Strategic Change*, 25(6), 659–674. <https://doi.org/10.1002/jsc.2100>

14.

REMÉDIER À LA PÉNURIE D'INFIRMIÈRES AU CANADA : LE RÔLE DU CENTRE CARE DANS L'INTÉGRATION DES INFIRMIÈRES FORMÉES À L'ÉTRANGER



Par : Shaista Karim Sadrudin Jaffer

12 avril 2024 / Université d'Ottawa – École de Gestion des Affaires Telfer

L'Explorateur FinTech : Un Guide Complet

Imaginez-vous être une infirmière avec des années d'expérience en soins intensifs, désireuse de contribuer au système de santé d'un pays, pour ensuite être mise à l'écart par un réseau complexe de processus bureaucratiques. Il ne s'agit pas d'un scénario hypothétique, mais bien de la réalité pour de nombreuses infirmières formées à l'étranger (IIDE) au Canada. Bien que le Canada dispose d'un système de santé robuste, il est actuellement aux prises avec une grave pénurie d'infirmières, une situation aggravée par la pandémie de COVID-19 qui a mis à nu les vulnérabilités des systèmes de santé mondiaux. L'intégration des IIDE dans la main-d'œuvre canadienne des soins de santé révèle des obstacles complexes (Lee et Wojtiuk, 2021).

Au Canada, les professionnels de la santé sont recherchés et jouent un rôle essentiel dans les résultats de santé publique du pays. Le problème devient plus urgent dans le contexte d'une pandémie mondiale qui a mis à rude épreuve les ressources en matière de soins de santé et a amplifié les pénuries de main-d'œuvre. Pour les IIDE, le cheminement vers la pratique au Canada est entravé par une série complexe d'exigences, notamment les processus d'accréditation, les exigences de compétence linguistique et les défis d'assimilation culturelle, qui peuvent souvent laisser leurs précieuses compétences sous-utilisées.

Le statu quo actuel dépeint une disparité dans laquelle les IIDE, souvent dotés de plusieurs années d'expérience et d'une volonté de servir, font face à une bataille difficile pour la reconnaissance professionnelle. La durée moyenne du processus s'étendant sur un an en raison des complexités administratives et du manque de soutien rationalisé. De nombreux IIDE se retrouvent sous-employés, occupant des postes qui sous-utilisent leur expertise et leur formation.

World Education Services (WES) a rédigé *Envisioning System-Level Strategies for Integrating Internationally Educated Health Professionals and Rebuilding Ontario's Healthcare Workforce* (*Envisioning System-Level Strategies for Integrating Internationally Educated Health Professionals and Rebuilding Ontario's Healthcare Workforce – World Education Services, s.d.*). L'article traite du sous-emploi des professionnels de la santé formés à l'étranger (PSIE) au Canada dans le contexte de la pandémie de COVID-19 et du manque prévu de 18 millions de travailleurs de la santé d'ici 2030. L'article indique que 47 % des PSFE sont au chômage ou sous-employés au Canada, en raison des obstacles liés à l'immigration, à l'obtention d'un permis professionnel et à l'intégration sur le marché du travail.

CARE à la rescousse !

Créé au tournant du millénaire, le Centre CARE pour infirmières formées à l'étranger (CARE) est devenu une institution essentielle dans la lutte contre le sous-emploi des professionnels de la santé qualifiés au Canada. En tant qu'organisation à but non lucratif, CARE a été conçue pour combler le fossé entre les qualifications des IIDE et les normes de l'industrie canadienne des soins de santé. Il se consacre à aider les IIDE détenant des diplômes internationaux en soins infirmiers tout au long du processus complexe d'obtention de leur permis professionnel leur permettant d'exercer au Canada.

Au cœur de l'écosystème dynamique des soins de santé de l'Ontario, le Centre CARE s'est taillé un sanctuaire où les IIDE explorent de nouveaux terrains professionnels. Leurs histoires, bien que d'origines diverses, convergent vers un carrefour commun d'aspiration et de défi. Une infirmière partage son parcours : « Devenir membre du Centre CARE m'a aidée à naviguer dans le processus d'inscription à l'OIIO et m'a permis de rencontrer d'autres IIDE ici en Ontario. (CARE-Centre-Survey-Result-Summary-1.Pdf, s.d.)

Les échos de gratitude sont un chœur aux tons variés : « Je suis si fier d'être membre de CARE et j'assiste encore à certaines conférences » (CARE-Centre-Survey-Result-Summary-1.Pdf, s.d.) déclare une infirmière qui a trouvé sa place grâce aux conseils personnalisés de CARE. Et de l'appréciation pragmatique du service client exceptionnel de CARE vient la voix rassurante d'une autre infirmière : « Le service client depuis mon premier contact avec le centre CARE jusqu'à présent a été excellent. Mon gestionnaire de cas est très perspicace et essaie de me donner les meilleurs conseils pour s'assurer que je suis sur la bonne voie pour m'aider à obtenir ma licence d'infirmière autorisée. » (CARE-Centre-Survey-Result-Summary-1.Pdf, s.d.)

De telles mentions ne sont pas de simples distinctions ; ce sont les expériences vécues par des IIDE qui ont trouvé en CARE une boussole pour naviguer dans la complexité de l'agrément et de l'intégration dans la main-d'œuvre canadienne des soins de santé. À mesure que CARE continue d'évoluer, ces histoires servent de récit fondateur, illustrant le rôle central du Centre non seulement pour doter les IIDE de titres de compétences, mais également pour leur inculquer la confiance nécessaire pour s'épanouir.

CARE s'adresse explicitement aux IIDE avant ou après leur arrivée au Canada, avec deux programmes remarquables : le programme de soutien et de services avant l'arrivée (PASS) (PASS – Pre-Arrival Support Services for IENs, s.d.) et le programme de soutien après l'arrivée, Programme de formation et d'accès aux services d'emploi réglementés (STARS). (STARS HOME, s.d.) Le programme PASS est conçu pour les IIDE toujours dans leur pays d'origine et envisageant de déménager au Canada. Il offre un soutien varié, comme de l'information sur le système de santé canadien, de l'aide dans les premières étapes du processus d'agrément et une préparation au marché du travail canadien. Pendant ce temps, le programme STARS aide les IIDE arrivés au Canada en leur offrant une gestion de cas, des opportunités d'observation au travail et des ateliers pour les aider avec les demandes de permis et les familiariser avec les exigences spécifiques en fonction de la province dans laquelle ils souhaitent exercer.

Malgré le soutien complet offert, le Centre CARE est confronté à un défi persistant : le processus intensif et long d'amélioration des CV IEN. Ce service essentiel garantit que les IIDE présentent efficacement leur expérience et leurs qualifications internationales à des employeurs canadiens potentiels du secteur de la santé. Cependant, comme les gestionnaires de cas consacrent en moyenne 1,5 heure par curriculum vitae, cette tâche diminue la capacité du Centre à fournir un soutien direct et individuel et des séances de formation qui sont tout aussi essentielles à l'intégration réussie des IIDE dans le marché du travail.

Alors que CARE continue de s'adapter aux besoins changeants des IIDE, il doit rationaliser ses processus pour une plus grande efficacité. L'adoption de la technologie de l'IA dans l'amélioration des CV pourrait révolutionner ces services, en réduisant considérablement le temps passé par CV par rapport à la moyenne actuelle de 1,5 heure. Cela améliore non seulement la rapidité et la qualité du service, mais permet également

aux efforts de mise à l'échelle d'avoir un impact sur un nombre plus important d'IDE. De tels progrès sont essentiels alors que CARE s'efforce d'atténuer les pénuries de main-d'œuvre dans le secteur de la santé et de garantir que les IIDE reçoivent la reconnaissance et les opportunités qu'ils méritent. L'intégration des IIDE dans la population active n'est pas seulement une question de pourvoir des postes vacants, mais une amélioration essentielle de l'infrastructure de santé publique du Canada, promettant de meilleurs résultats dans l'ensemble du système de santé.

Le goulot d'étranglement persistant au Centre CARE est le processus fastidieux nécessaire pour améliorer les curriculum vitae des IEN, drainant considérablement des ressources qui pourraient être déployées plus efficacement ailleurs. La solution idéale automatiserait une grande partie de ce processus, permettant ainsi aux gestionnaires de cas de se concentrer sur d'autres domaines d'assistance critiques. Cette solution intègre un outil d'intelligence artificielle (IA) conçu explicitement pour l'amélioration des CV grâce à une ingénierie avancée d'invites en quelques clics.

En réponse aux défis importants auxquels les IIDE sont confrontés pour présenter efficacement leurs titres de compétences sur le marché du travail canadien, CARE peut être le pionnier d'une solution innovante pour rationaliser le processus d'amélioration du curriculum vitae. En tirant parti de la puissance de l'IA, principalement via l'API ChatGPT et des techniques avancées d'ingénierie rapide, CARE a développé IEN Resume Enhancer, un outil conçu pour transformer la tâche laborieuse de personnalisation de CV en un processus efficace et automatisé.

Développement et mise en œuvre de l'IEN Resume Enhancer

Le parcours vers le développement de cet outil commence par la reconnaissance du fait que la méthode traditionnelle d'amélioration manuelle des CV prend non seulement beaucoup de temps – nécessitant jusqu'à 1,5 heure par CV – mais constitue également un goulot d'étranglement qui limite la capacité de CARE à servir davantage d'IDE. La première tentative d'automatisation de ce processus via un apprentissage sans tir peut donner des résultats insatisfaisants. Ainsi, l'exploration de techniques d'apprentissage en quelques coups doit également être envisagée. En utilisant un ensemble de données organisées d'échantillons de CV, avant et après l'édition manuelle du gestionnaire de cas de CARE, l'IEN Resume Enhancer, alimenté par l'IA, peut être formé pour comprendre les nuances d'une construction de CV efficace pour les professionnels de la santé.

Le modèle d'IA amélioré peut fonctionner via une interface personnalisée intégrée aux systèmes de CARE via une application Web Flask. Cette configuration permet aux gestionnaires de cas de télécharger le CV original d'un IEN avec sa description de poste cible. L'IEN Resume Enhancer peut ensuite traiter ces données pour produire un curriculum vitae raffiné qui non seulement s'aligne sur les normes de santé canadiennes, mais met également en valeur les qualifications de l'IEN d'une manière qui trouve un écho auprès des employeurs potentiels.

Fonctionnalité et caractéristiques du CV Enhancer

L'IEN Resume Enhancer basé sur l'IA doit ajuster méticuleusement chaque CV en :

- Formater les informations de contact critiques et identifier tous les détails manquants, en veillant à ce que chaque CV réponde aux normes professionnelles dès le départ.
- Affiner l'énoncé d'objectif pour l'aligner étroitement sur les exigences du poste cible, en utilisant des mots-clés et des expressions pertinents qui améliorent l'impact du CV.
- Élargir le résumé des qualifications pour inclure une liste à puces qui met en valeur l'expertise de l'IEN, en utilisant des verbes d'action et un jargon spécifique aux soins de santé qui soulignent leur préparation et leur aptitude pour le rôle.
- Détailler avec précision les expériences professionnelles, en transformant les descriptions de poste de base en récits convaincants de compétence et de dévouement en matière de soins de santé.
- Mettre en valeur les formations et les certifications, en mettant l'accent sur la pertinence de chaque titre pour le domaine des soins infirmiers.
- Améliorer des sections supplémentaires telles que l'engagement communautaire et d'autres expériences professionnelles, qui complètent le profil du candidat et illustrent une identité professionnelle complète.
- Chaque section du CV comprend des suggestions intelligentes marquées comme « [Suggestion :] » pour des ajouts potentiels et des balises « [Manquant :] » là où les informations essentielles sont absentes, guidant les IIDE à fournir des candidatures complètes et convaincantes.

La mise en œuvre de l'IEN Resume Enhancer peut représenter une avancée significative dans la prestation de services de CARE. En réduisant le temps consacré à chaque CV, l'outil peut non seulement améliorer l'efficacité opérationnelle, mais également permettre à CARE d'assister simultanément un plus grand nombre d'IDE. Cela est particulièrement critique compte tenu de la pénurie persistante de main-d'œuvre dans le secteur de la santé au Canada. CARE peut continuellement affiner l'outil, en intégrant les commentaires des gestionnaires de cas et des IIDE pour améliorer sa fonctionnalité et son expérience utilisateur. Par conséquent, cette solution basée sur l'IA a le potentiel non seulement de rationaliser un service essentiel, mais également d'améliorer la qualité du soutien offert aux IIDE, renforçant ainsi le rôle de CARE en tant que leader dans l'intégration des professionnels de la santé formés à l'étranger dans la main-d'œuvre canadienne.

Efficacité opérationnelle et allocation des ressources

La mise en œuvre de l'IEN Resume Enhancer au centre CARE peut marquer un changement crucial dans les pratiques opérationnelles. En automatisant le processus d'amélioration des CV, l'outil peut réduire considérablement le temps consacré à chaque CV, ce qui prend traditionnellement jusqu'à 1,5 heure aux gestionnaires de dossiers. Cette réduction du travail manuel peut permettre aux gestionnaires de cas de réaffecter leurs efforts vers des services de soutien plus personnalisés tels que le coaching individuel et les sessions de formation interactives. Ces séances sont essentielles pour doter les IIDE des compétences et des connaissances nécessaires pour naviguer avec succès dans le milieu des soins de santé canadien.

De plus, l'automatisation de l'amélioration des CV peut libérer des ressources organisationnelles, permettant ainsi à CARE d'étendre ses opérations. Cette évolutivité est essentielle pour résoudre le problème plus vaste

des pénuries de main-d'œuvre dans le système de santé du Canada en aidant davantage d'IDE à entrer plus rapidement sur le marché du travail. L'efficacité accrue peut rationaliser le processus pour le personnel existant et potentiellement réduire le besoin d'embaucher du personnel supplémentaire pour gérer la personnalisation des CV, optimisant ainsi les coûts opérationnels.

Qualité de service et confiance des utilisateurs

Le IEN Resume Enhancer peut améliorer considérablement la qualité des CV produits. En intégrant des algorithmes sophistiqués et des techniques d'apprentissage automatique, l'outil peut garantir que les CV sont formatés et optimisés de manière professionnelle avec des mots-clés pertinents et des détails spécifiques au poste. Cette précision peut augmenter la probabilité que les IIDE obtiennent des entretiens et des postes, augmentant ainsi leur confiance et accélérant leur intégration professionnelle dans le secteur de la santé.

Le résultat de l'IEN Resume Enhancer comprendra des suggestions intelligentes de contenu supplémentaire et signalera les informations manquantes, ce qui guidera les IEN pour présenter un profil professionnel plus complet et attrayant. Ce niveau de détail garantit que les IIDE peuvent se présenter aux employeurs potentiels sous le meilleur jour possible, augmentant ainsi leurs chances de réussir dans un emploi. Cela permettra également au gestionnaire de cas de CARE d'offrir des services individuels pour identifier le contenu afin de compléter les informations manquantes et suggérées pour finaliser le CV du candidat.

Évolutivité et implications plus larges en matière de pénurie de main-d'œuvre

L'évolutivité de l'IEN Resume Enhancer signifie que CARE peut étendre son support à un plus grand nombre d'IEN simultanément. Cette expansion est cruciale lorsque le secteur de la santé connaît de graves pénuries de main-d'œuvre. En permettant à davantage d'IDE d'entrer plus efficacement sur le marché du travail, l'outil peut directement atténuer ces pénuries, répondant ainsi rapidement à un besoin urgent de santé publique.

Boucle de rétroaction et amélioration continue

Alors que CARE continue d'affiner l'IEN Resume Enhancer, l'intégration des commentaires continus des gestionnaires de cas et des IIDE sera essentielle. Cette boucle de rétroaction garantira que l'outil s'adapte aux besoins changeants des utilisateurs et à la dynamique changeante du marché du travail dans le secteur de la santé. Les futures itérations de l'amplificateur basé sur l'IA pourraient intégrer des fonctionnalités plus avancées basées sur les interactions et les suggestions des utilisateurs, améliorant ainsi son efficacité et sa convivialité.

La mise en œuvre d'une solution basée sur l'IA souligne non seulement l'engagement de CARE en faveur de l'innovation, mais établit une nouvelle norme pour aider les professionnels de la santé à faire évoluer leurs compétences au-delà des frontières internationales. Le IEN Resume Enhancer servira de modèle à d'autres organisations, suggérant que des outils similaires basés sur l'IA pourraient bénéficier à divers secteurs où la reconnaissance des titres de compétences et l'intégration professionnelle constituent des défis.

Recommandations en matière de politique et de collaboration

Cette étude de cas met en évidence l'importance des efforts de collaboration entre les établissements de formation, les organismes de réglementation, les employeurs du secteur de la santé et les groupes de défense pour optimiser l'intégration des IIDE dans le marché du travail. L'expansion des applications de l'IA dans le développement professionnel dans le secteur de la santé illustre une approche avant-gardiste visant à surmonter les obstacles systémiques et favorise une main-d'œuvre inclusive et efficace.

L'IEN Resume Enhancer peut non seulement améliorer l'efficacité opérationnelle et la qualité du service chez CARE, mais établit également une référence pour l'utilisation de la technologie pour soutenir les professionnels de la santé formés à l'étranger. Son succès peut constituer un modèle reproductible pour d'autres organisations, pas seulement au Canada, qui sont confrontées à des défis similaires, annonçant une nouvelle ère d'intégration de l'IA dans les stratégies de développement professionnel et d'intégration de la main-d'œuvre.

L'avenir de l'enhancer de CV IEN

Le Centre CARE pour les infirmières formées à l'étranger a été le pionnier d'une avancée significative dans la résolution des défis systémiques auxquels sont confrontés les IIDE grâce à la mise en œuvre de l'IEN Resume Enhancer. Cet outil basé sur l'IA rationalise le processus d'amélioration des CV, améliorant ainsi le potentiel des IIDE à s'intégrer efficacement dans la main-d'œuvre canadienne de la santé. L'outil libère des ressources précieuses en automatisant les aspects chronophages de la personnalisation des CV, permettant aux gestionnaires de cas de CARE d'offrir un soutien plus ciblé et plus efficace aux IIDE. Cette efficacité opérationnelle renforce la capacité de CARE à aider un plus grand nombre d'IDE et élève la qualité du service fourni, permettant ainsi aux IIDE de présenter leurs qualifications avec confiance et efficacité.

De plus, les implications plus larges de cette innovation technologique vont au-delà des avantages immédiats d'une vitesse et d'une efficacité accrues. En permettant à CARE de soutenir davantage d'IDE, le Resume Enhancer répond aux pénuries urgentes de main-d'œuvre dans le système de santé du Canada. Ce déploiement stratégique de la technologie de l'IA illustre une approche avant-gardiste visant à surmonter les obstacles importants à l'intégration professionnelle, établissant ainsi une nouvelle référence pour le secteur.

Pour l'avenir, le succès du IEN Resume Enhancer souligne l'importance de l'innovation continue et la nécessité de solutions adaptatives dans les services de soutien pour les professionnels formés à l'étranger. Il met en évidence le potentiel de mise en œuvre d'outils similaires basés sur l'IA dans divers secteurs, révolutionnant ainsi la façon dont les qualifications sont reconnues et intégrées dans les contextes professionnels à l'échelle mondiale.

En conclusion, le projet du Centre CARE ne vise pas simplement à améliorer l'efficacité opérationnelle ; c'est un phare d'innovation qui montre comment des solutions technologiques ciblées peuvent résoudre des problèmes systémiques de longue date. Alors que CARE continue d'affiner cet outil et d'étendre ses capacités, il crée un précédent à suivre pour d'autres organisations, promouvant un processus d'intégration plus inclusif et plus efficace pour les professionnels formés à l'étranger. Cette initiative améliore le parcours professionnel

des IIDE individuels et contribue à l'objectif plus large de créer une main-d'œuvre en soins de santé résiliente, diversifiée et bien équipée au Canada.

Références

Association des infirmières et infirmiers du Canada. (s.d.). Infirmières formées à l'étranger. Récupéré mars 2023, de AIIC : <https://www.cna-aiic.ca/en/nursing/regulated-nursing-in-canada/internationally-educated-nurses>

Care4Nurses. (s.d.). Accélérer l'entrée des infirmières formées à l'étranger dans la main-d'œuvre infirmière. Récupéré mars 2023, de CARE : <https://care4nurses.org/accelerating-internationally-educated-nurses-entry-to-the-nursing-workforce/>

Care4Nurses. (s.d.). ACCUEIL. Récupéré mars 2023, de STARS : <https://care4nurses.org/stars-home/>

Care4Nurses. (s.d.). Gestion de cas. Récupéré mars 2023, de STARS : <https://care4nurses.org/case-management/>

Care4Nurses. (s.d.). Expérience pratique supervisée. Récupéré mars 2023, de Centre pour les infirmières formées à l'étranger : <https://care4nurses.org/supervised-practice-experience/>

Care4Nurses. (s.d.). Plans stratégiques & rapports annuels. Récupéré mars 2023, de CARE : <https://care4nurses.org/reports/>

Care4Nurses. (s.d.). Prochains événements & ateliers. Récupéré mars 2023, de STARS : <https://care4nurses.org/ojs-care/>

Care4Nurses. (2021, mars). Message spécial aux membres et partenaires du CARE Centre. Récupéré de CARE : <https://care4nurses.org/wp-content/uploads/2021/10/CARE-Centre-Survey-Result-Summary-1.pdf>

Care4Nurses. (2022). Transition des infirmières formées à l'étranger vers la pratique. Récupéré de : <https://care4nurses.org/wp-content/uploads/2022/01/Transition-of-Internationally-Educated-Nurses-into-Practice.pdf>

Ewen, C., Atlin, J., & Flecker, K. (s.d.). Récupéré mars 2023, de World Education Services : <https://knowledge.wes.org/rs/317-CTM-316/images/canada-report-addressing-the-underutilization-of-iehps-in-canada.pdf>

Ewen, C. (2022, 22 juin). Imaginer des stratégies au niveau du système pour intégrer les professionnels de la santé formés à l'étranger et reconstruire la main-d'œuvre de la santé en Ontario. Récupéré de World Education Services : <https://www.wes.org/partners/gtb-blog/envisioning-system-level-strategies-for-integrating-internationally-educated-health-professionals-and-rebuilding-ontarios-healthcare-workforce/>

Flecker, K. (2023, 10 janvier). Les luttes des infirmières formées à l'étranger dans le secteur des soins résidentiels au Canada : Résultats d'un groupe de discussion. Récupéré de WENR : <https://wenr.wes.org/2022/01/the-struggles-of-internationally-educated-nurses-in-canadas-residential-care-sector-focus-group-findings>

Forbes. (2021, octobre). Rencontrez la prochaine start-up milliardaire qui révolutionne le personnel infirmier. Récupéré de Youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=XgbIE-zHVEs>

HealthForce Ontario. (2023, 14 février). Services pour les professionnels de la santé formés à l'étranger. Récupéré de Health Force Ontario : https://www.healthforceontario.ca/en/Home/All_Programs/Access_Centre/Services_for_IEHPs

Incredible Health. (s.d.). La nouvelle façon dont les infirmières sont recrutées. Récupéré mars 2023, de Incredible Health : <https://www.incrediblehealth.com/>

Institut canadien d'information sur la santé. (2022, 17 novembre). Changements dans la main-d'œuvre pour répondre aux besoins évolutifs du système de santé. Récupéré de Institut canadien d'information sur la santé : <https://www.cihi.ca/en/health-workforce-in-canada-in-focus-including-nurses-and-physicians/workforce-changes-to-address#>

Modèles de langage à grande échelle codent les connaissances cliniques. (2022, 26 décembre). Récupéré de Arxiv : <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.13138>

Moore, D. (2022, 23 août). Comment les immigrants surmontent les obstacles pour construire des carrières au Canada. Récupéré de The Globe and Mail : <https://www.theglobeandmail.com/business/article-how-immigrants-are-overcoming-obstacles-to-build-careers-in-canada/>

Morris, D. J. (2022, 21 octobre). La crise de la main-d'œuvre de santé au Canada. Récupéré de Canadian Institute for Health Information : <https://www.cihi.ca/en/podcast/dr-judy-morris-canadas-health-workforce-crisis>

News Ontario. (2021, 27 octobre). L'Ontario élargit les opportunités de croissance de carrière pour les PSW et les infirmières dans les soins de longue durée. Récupéré de Communiqué de presse : <https://news.ontario.ca/en/release/1001044/ontario-expands-career-growth-opportunities-for-psws-and-nurses-in-long-term-care>

Ordre des infirmières et infirmiers de l'Ontario. (s.d.). Programme d'évaluation des compétences des infirmières formées à l'étranger. Récupéré mars 2023, de IENCAP : <https://www.cno.org/en/become-a-nurse/registration-requirements/education/internationally-educated-nurses-competency-assessment-program/>

PASS4Nurses. (s.d.). Qu'est-ce que PASS. Récupéré mars 2023, de PASS : <https://pass4nurses.org/>

Service national d'évaluation des infirmières. (s.d.). Commencer le parcours des infirmières formées à l'étranger vers la pratique infirmière au Canada. Récupéré mars 2023, de NNAS : <https://www.nnas.ca/>

Singer, C. R. (2022, 18 juillet). Record d'immigrants avec une formation médicale pour aider le système de santé du Canada : WES. Récupéré de Immigration.ca : <https://www.immigration.ca/record-immigrants-with-medical-education-to-help-canadas-healthcare-system-wes/>

Singer, C. R. (2022, 28 juillet). Record d'immigrants avec une formation médicale pour aider le système de santé du Canada : WES. Récupéré de Immigration.ca : <https://www.immigration.ca/record-immigrants-with-medical-education-to-help-canadas-healthcare-system-wes/>

WES. (2023, 8 février). IEHP – Professionnels de la santé formés à l'étranger. Récupéré de World Education Services : <https://www.wes.org/ca/iehps/>

15.

MISER SUR SERENA



Note. Créé par Stephanie Chen

Par : Stephanie Chen

15 avril 2024 / Université d'Ottawa – École de Gestion des Affaires Telfer

L'Explorateur FinTech : Un Guide Complet

Fintech et accessibilité : combler le fossé dans les services financiers

La technologie financière (fintech) transforme le paysage des services financiers, offrant des capacités avancées qui vont bien au-delà de simples améliorations d'efficacité. Cette évolution est cruciale pour démocratiser l'accès aux ressources financières, en particulier pour ceux qui rencontrent des obstacles significatifs tels que les défis liés à la santé mentale.

Les personnes ayant des problèmes de **santé mentale** rencontrent souvent des obstacles substantiels dans la gestion efficace de leurs finances. Les environnements bancaires traditionnels, caractérisés par de longues attentes et des processus bureaucratiques complexes, posent des défis uniques pour ceux souffrant de conditions telles que l'anxiété, la dépression ou le TDAH. Ces difficultés peuvent gravement nuire à la santé financière d'une personne et avoir des répercussions économiques plus larges.

Une proportion significative de personnes ayant des problèmes de santé mentale éprouvent des difficultés avec les interactions bancaires conventionnelles. Des recherches révèlent que 76 % de ceux ayant des problèmes de santé mentale rencontrent des difficultés avec les méthodes de communication standard employées par les banques, telles que les appels téléphoniques ou les visites en personne, qui peuvent être particulièrement stressants (Money and Mental Health, 2017). De plus, le lien entre la santé mentale et la stabilité financière est alarmant : près de 20 % des personnes ayant des problèmes de santé mentale sont également aux prises avec une dette financière sévère, ce qui exacerbe encore leurs défis (Money and Mental Health Institute, 2017).

Les effets d'entraînement sur l'économie sont substantiels, avec la dette moyenne non hypothécaire par Canadien atteignant 86 220 \$ d'ici 2023 (TransUnion, 2024). De tels niveaux élevés de dette, combinés à des problèmes de santé mentale non résolus, précipitent un cycle d'instabilité financière et de dégradation de la santé mentale, impactant non seulement les individus concernés mais aussi le système financier dans son ensemble.

Pour résoudre ces problèmes, le secteur financier doit adopter des solutions fintech innovantes qui privilégient l'accessibilité et la convivialité. L'incorporation d'outils technologiques sophistiqués permet aux institutions financières de rénover leurs modèles de prestation de services pour répondre aux besoins spécifiques des personnes confrontées à des défis de santé mentale. Ce changement stratégique est essentiel pour garantir que tous les clients, quel que soit leur état de santé mentale, puissent gérer leurs finances de manière efficace et sans stress inutile.

L'intégration de la fintech pour relever ces défis offre une opportunité vitale d'améliorer l'efficacité opérationnelle des institutions financières tout en jouant un rôle crucial dans le bien-être de la société. En adaptant les solutions fintech pour répondre aux besoins complexes des individus confrontés à des obstacles de santé mentale, les banques peuvent perturber le cycle des difficultés financières et de la dégradation de la santé mentale, favorisant une société plus inclusive et économiquement robuste.

La nécessité de la fintech dans la banque moderne

Défis d'accessibilité dans la banque traditionnelle

Le secteur bancaire traditionnel, bien que robuste, échoue souvent à répondre aux besoins des personnes

confrontées à des défis de santé mentale. Les environnements bancaires traditionnels sont marqués par des temps d'attente potentiellement longs et des procédures complexes et bureaucratiques qui peuvent être intimidantes pour n'importe qui, mais particulièrement pour ceux souffrant d'anxiété, de dépression ou de TDAH. Ces environnements peuvent exacerber le stress et entraver une gestion financière efficace pour les personnes en difficulté mentale. Par exemple, le Money and Mental Health Policy Institute (2017) rapporte que 76 % des personnes ayant des problèmes de santé mentale trouvent les méthodes de communication bancaire traditionnelles, telles que les interactions téléphoniques ou en personne, accablantes, ce qui peut les dissuader de recourir aux services financiers.

De plus, il existe un impact économique clair associé à ce manque d'accessibilité. La pression financière sur les personnes ayant des problèmes de santé mentale se traduit souvent par des implications économiques plus larges, car près de 20 % de ces individus sont confrontés à une dette financière sévère, ce qui aggrave encore leurs difficultés mentales et économiques.

La fintech comme solution aux barrières d'accessibilité

La technologie financière, ou fintech, a émergé comme une force transformatrice pour combler ces lacunes dans le secteur des services financiers. Les solutions fintech offrent la possibilité de révolutionner la prestation de services, rendant les outils et services de gestion financière plus accessibles à ceux qui pourraient traditionnellement être exclus du système bancaire. Grâce à des applications et des plateformes innovantes, la fintech peut réduire ou éliminer le besoin d'interactions en personne stressantes, offrant à la place des interfaces numériques conviviales accessibles depuis la sécurité et le confort de la maison de l'utilisateur.

Les solutions fintech telles que les chatbots avancés, les applications bancaires mobiles et les services de conseil automatisés peuvent offrir une expérience bancaire plus inclusive. Ces technologies sont non seulement conçues pour être intuitives, mais elles répondent également aux besoins uniques des utilisateurs ayant des défis de santé mentale, assurant qu'ils peuvent gérer leurs finances avec plus de facilité et moins de stress. Cette approche aide non seulement les individus à mieux contrôler leur santé financière, mais soutient également leur bien-être mental général.

Présentation de Serena : une étude de cas en innovation fintech

Un modèle exemplaire de la façon dont la fintech peut améliorer l'accessibilité dans le secteur financier est l'introduction de Serena, un outil numérique de pointe développé pour intégrer le bien-être mental dans la gestion financière. Serena, alimentée par des avancées telles que ChatGPT d'OpenAI, offre une interface conversationnelle qui aide les utilisateurs dans des tâches allant des transactions de routine à la planification financière et aux conseils plus complexes. Elle fournit des interactions personnalisées et empathiques et prend en charge les utilisateurs avec des fonctionnalités conçues pour améliorer la santé mentale, telles que le suivi de l'humeur, les outils de pleine conscience et le soutien en santé mentale 24/7.

En répondant aux besoins spécifiques des personnes ayant des défis de santé mentale, Serena illustre l'impératif stratégique pour les banques d'adopter des solutions fintech qui non seulement améliorent

l'efficacité opérationnelle mais jouent également un rôle crucial dans le bien-être de la société. Ainsi, Serena établit une nouvelle norme pour la manière dont les banques peuvent soutenir le bien-être général de leurs clients, démontrant l'impact profond que la fintech peut avoir pour rendre la banque plus accessible et inclusive.

Impact de la fintech sur la santé et la stabilité financière

Conséquences financières directes d'un soutien inadéquat

L'absence de soutien adéquat dans la banque traditionnelle n'affecte pas seulement les individus ayant des besoins d'accessibilité, mais a également des répercussions financières tangibles pour les institutions elles-mêmes. Lorsque les banques ne parviennent pas à fournir le soutien nécessaire, en particulier à ceux qui ont des défis de santé mentale, elles rencontrent plusieurs coûts directs et indirects qui peuvent nuire considérablement à leur santé financière.

Ces sources de revenus réduites sont le résultat direct d'un soutien client inadéquat, soulignant la nécessité de services bancaires plus accessibles et réactifs aux besoins de tous les clients.

Défis opérationnels découlant d'un soutien inadéquat

En plus des pertes financières directes, les banques sont confrontées à des défis opérationnels accrus en raison du manque de soutien adéquat pour les clients ayant des problèmes de santé mentale. Ces défis incluent :

- ***Provisionnement des prêts et délinquances*** : Une augmentation des délinquances nécessite que les banques mettent de côté plus de capital pour couvrir les pertes potentielles sur les prêts, impactant ainsi la rentabilité.
- ***Efforts de recouvrement*** : Les coûts associés à la récupération des prêts auprès des emprunteurs en retard de paiement sont à la fois financièrement et opérationnellement épuisants.
- ***Réductions des taux d'intérêt*** : Pour stimuler les emprunts en période de taux de délinquance élevés, les banques pourraient réduire les taux d'intérêt, ce qui peut encore réduire les marges.

Risques accrus et coûts de conformité

Les institutions financières font également face à des risques accrus et à des coûts de conformité lorsqu'elles ne parviennent pas à soutenir adéquatement tous les segments de clientèle :

- ***Risques de fraude*** : Un soutien inadéquat peut entraîner une augmentation des activités frauduleuses, nécessitant des dépenses importantes en technologies de détection et de prévention de la fraude.
- ***Risques de réputation et juridiques*** : Les incidents de fraude et le mauvais soutien client peuvent ternir la réputation d'une banque, entraînant potentiellement la perte de clients et des défis juridiques.

Le rôle de la fintech dans la réduction des vulnérabilités financières

Les innovations fintech comme Serena peuvent significativement atténuer ces vulnérabilités financières en améliorant le soutien aux clients et en rendant les services financiers plus accessibles. En intégrant des outils qui répondent spécifiquement aux besoins des utilisateurs ayant des défis de santé mentale, les banques peuvent réduire l'incidence des délinquances, améliorer la fidélisation des clients et diminuer les charges opérationnelles associées aux pratiques bancaires traditionnelles.

De plus, les solutions fintech peuvent aider les banques à gérer plus efficacement les risques de conformité et de fraude. Les analyses avancées et les algorithmes d'apprentissage automatique peuvent détecter et prévenir les activités frauduleuses plus efficacement que les méthodes traditionnelles, réduisant ainsi les pertes financières potentielles et renforçant la réputation de l'institution.

Considérations stratégiques pour les institutions financières

Pour surmonter ces défis, les banques doivent repenser leurs cadres de soutien aux clients pour être plus inclusifs et accommodants. Adopter des solutions fintech permet non seulement de répondre aux besoins immédiats des clients ayant des défis de santé mentale, mais aussi de positionner les institutions financières comme des entités empathiques et avant-gardistes alignées avec les attentes modernes des consommateurs et les normes réglementaires.

En améliorant l'accessibilité et le soutien, les banques peuvent éviter les pièges financiers et renforcer leur position sur le marché, démontrant un engagement envers l'inclusivité et l'orientation client. Ce changement stratégique est crucial pour maintenir un avantage concurrentiel dans un paysage financier de plus en plus numérique et centré sur le client.

Impact économique des troubles de santé mentale et rôle transformateur de la fintech

Au-delà des coûts directs : l'impact économique plus large

Les répercussions économiques des troubles de santé mentale vont bien au-delà des coûts directs associés aux traitements cliniques et aux hospitalisations. Ces troubles entraînent également des coûts indirects significatifs qui, bien que moins visibles, exercent un impact profond sur l'économie dans son ensemble. Comprendre ces coûts est crucial pour les institutions financières, car elles doivent considérer les implications plus larges de leurs modèles de service.

Les coûts indirects incluent :

- ***Pertes de revenus et diminution de la productivité :*** Les troubles de santé mentale peuvent entraîner une diminution de la productivité au travail, de l'absentéisme et même une retraite anticipée. Ces facteurs contribuent à des pertes de revenus non seulement pour les individus concernés, mais aussi

pour leurs employeurs, entraînant une diminution de la production économique.

- ***Fardeaux des soins*** : Les familles et les communautés supportent souvent le coût des soins pour les personnes ayant des problèmes de santé mentale. Cette responsabilité peut entraîner une réduction de la participation au marché du travail des aidants, affectant encore plus la productivité économique.

Quantifier l'impact économique : approches et méthodologies

Plusieurs approches sont utilisées pour mesurer l'impact économique des troubles de santé mentale, chacune offrant des perspectives uniques sur la manière dont ces conditions affectent le bien-être sociétal et la stabilité économique :

- ***Approche du capital humain*** : Cette méthode évalue le coût des troubles de santé mentale en calculant les pertes de revenus dues à la maladie, à l'invalidité et aux tâches de soins. Elle aide à comprendre comment l'amélioration de la santé peut augmenter la productivité et la contribution économique.
- ***Approche de la croissance économique*** : Cette perspective examine comment les troubles de santé mentale affectent la production économique globale, en utilisant des indicateurs tels que le PIB et les taux d'emploi. Elle souligne le potentiel de l'amélioration de la santé publique pour stimuler la croissance économique en optimisant la productivité du travail et l'utilisation des ressources.
- ***Approche de la valeur de la vie statistique (VVS)*** : Utilisée principalement dans les études de santé publique et environnementales, cette méthode attribue une valeur monétaire à la réduction des risques conduisant à une mort prématurée ou à une invalidité sévère. Elle offre un moyen d'évaluer la disposition des individus et des sociétés à payer pour des réductions de risques, offrant des insights sur la valeur économique de l'amélioration des mesures de sécurité sanitaire.

Le rôle de la fintech dans la réponse aux défis économiques

Les solutions fintech comme Serena peuvent jouer un rôle crucial dans l'atténuation des impacts économiques des troubles de santé mentale en offrant des services financiers plus accessibles et personnalisés. Voici comment la fintech peut transformer le secteur bancaire dans le contexte de ces défis économiques plus larges :

- ***Améliorer l'inclusion financière*** : En rendant les services financiers plus accessibles aux personnes ayant des problèmes de santé mentale, la fintech peut aider à réduire la pression économique causée par le manque d'accès aux services bancaires. Cette inclusivité favorise une plus grande stabilité financière pour les populations vulnérables, ce qui peut à son tour entraîner des avantages économiques plus larges.
- ***Améliorer la prestation de services*** : Les applications fintech peuvent fournir des conseils financiers

personnalisés et des outils de gestion qui répondent aux besoins uniques des individus ayant des défis de santé mentale. Cette approche personnalisée aide à gérer leur santé financière plus efficacement, réduisant la probabilité de crises financières qui pourraient exacerber les problèmes de santé mentale et entraîner des coûts économiques.

- ***Faciliter une meilleure gestion des risques*** : Les analyses avancées et les algorithmes d'apprentissage automatique utilisés dans la fintech peuvent aider à prédire et atténuer les risques associés aux prêts aux personnes ayant des conditions de santé mentale fluctuantes. Cette capacité prédictive garantit que les banques peuvent mieux gérer leurs portefeuilles de prêts, réduisant les défauts de paiement et améliorant la stabilité financière.

Implications stratégiques pour les institutions financières

Intégrer la santé mentale dans les services financiers

L'intégration des considérations de santé mentale dans les services financiers n'est pas simplement une tendance, mais une nécessité stratégique pour les institutions bancaires modernes. Alors que la prévalence des problèmes de santé mentale continue d'augmenter, les banques sont appelées à adapter leurs services pour répondre aux besoins de ce segment croissant de la population. La mise en œuvre de solutions fintech comme Serena est cruciale dans cette transition, offrant à la fois un défi et une opportunité pour les institutions financières de redéfinir leur rôle dans la société.

Transformer le service client avec la fintech

1. ***Gestion financière personnalisée*** : L'utilisation d'outils basés sur l'IA tels que Serena permet aux banques d'offrir des conseils financiers personnalisés et des services de gestion adaptés aux besoins spécifiques des personnes ayant des défis de santé mentale. Cette approche améliore non seulement la satisfaction des clients, mais contribue également à leur bien-être financier, réduisant le risque de crises financières qui peuvent aggraver les conditions de santé mentale.
2. ***Accessibilité et commodité*** : Les solutions bancaires numériques permettent aux clients de gérer leurs finances depuis la sécurité et le confort de leur domicile, ce qui est particulièrement bénéfique pour ceux qui trouvent les environnements bancaires traditionnels stressants ou inaccessibles en raison de problèmes de santé mentale. En fournissant des plateformes conviviales et un support 24/7, les banques peuvent considérablement améliorer l'expérience bancaire pour tous les clients, en particulier ceux ayant des besoins spéciaux.
3. ***Support et engagement proactifs*** : Au-delà des interactions transactionnelles, la fintech permet aux banques de s'engager de manière proactive avec leurs clients. Des fonctionnalités telles que le suivi de l'humeur et les rappels de soins personnels peuvent aider les clients à gérer leur santé mentale de manière

proactive, ce qui peut à son tour prévenir les décisions financières pouvant conduire à des résultats négatifs.

Redéfinir la banque avec la responsabilité sociale

Le rôle des institutions financières évolue, passant de simples fournisseurs de services financiers à des participants actifs dans la promotion du bien-être social. Voici comment les banques peuvent exploiter la fintech pour remplir ce rôle plus large :

- ***Promouvoir la littératie financière*** : Les banques peuvent utiliser leurs plateformes pour fournir des ressources éducatives sur la gestion financière, spécialement conçues pour relever les défis auxquels sont confrontées les personnes ayant des problèmes de santé mentale. Cela aide non seulement les individus à mieux gérer leurs finances, mais les encourage également à prendre des décisions éclairées qui peuvent améliorer leur qualité de vie globale.
- ***Soutenir le bien-être communautaire*** : En abordant la santé mentale à travers leurs services, les banques contribuent positivement au bien-être de la communauté. Cette approche peut réduire l'impact économique global des troubles de santé mentale en diminuant le besoin de services de santé et de soutien social plus intensifs, bénéficiant finalement à l'économie dans son ensemble.
- ***Construire la confiance et la fidélité*** : Les banques qui démontrent un engagement envers l'inclusivité et la responsabilité sociale peuvent établir une confiance et une fidélité plus profondes parmi leurs clients. Cette confiance est cruciale à une époque où les consommateurs cherchent de plus en plus à faire affaire avec des institutions qui reflètent leurs valeurs et contribuent à l'amélioration de la société.

Regard vers l'Avenir : L'Avenir de la Banque et de la Santé Mentale En regardant vers l'avenir, il est clair que l'intersection de la santé mentale et des services financiers deviendra de plus en plus importante. Les banques qui adoptent tôt des solutions fintech inclusives comme Serena seront bien placées pour diriger l'industrie. Elles verront non seulement des avantages en termes de satisfaction et de fidélité des clients, mais joueront également un rôle crucial dans la définition de l'avenir de la banque socialement responsable. La transformation numérique en cours dans le secteur bancaire offre une opportunité unique d'intégrer ces solutions dans les opérations bancaires quotidiennes, rendant les services financiers plus accessibles, inclusifs et soutenant que jamais auparavant. Cette intégration stratégique redéfinira les limites de la banque traditionnelle et renforcera le rôle du secteur dans la promotion du bien-être communautaire et de la stabilité économique. En conclusion, à mesure que l'industrie bancaire continue d'évoluer, l'intégration des considérations de santé mentale dans les services financiers n'améliorera pas seulement l'expérience client, mais renforcera également l'impact sociétal des institutions bancaires, garantissant qu'elles restent pertinentes et vitales pour les communautés qu'elles servent.

Références

Association des banquiers canadiens. (2022a). Focus : Comment les Canadiens banquent. Association des banquiers canadiens. Récupéré de https://cba.ca/Assets/CBA/Documents/Files/Article%20Category/PDF/bkg_technology_en.pdf

Association des banquiers canadiens. (2022b, 31 mars). L'utilisation accrue de la banque numérique s'accélère pendant la pandémie : enquête de l'ABC. PR Newswire. Récupéré de <https://www.newswire.ca/news-releases/surging-use-of-digital-banking-accelerates-during-the-pandemic-cba-survey-806716549.html>

Bloom, D. E., Cafiero, E. T., Jané-Llopis, E., Abrahams-Gessel, S., Reddy Bloom, L., Fathima, S., Feigl, A. B., Gaziano, T., Hamandi, A., Mowafi, M., O'Farrell, D., Ozaltin, E., Pandya, A., Prettnner, K., Rosenberg, L., Seligman, B., Stein, A. D., Weinstein, C., & Weiss, J. (2011). Le fardeau économique mondial des maladies non transmissibles. Genève : Forum économique mondial. Récupéré de https://www3.weforum.org/docs/WEF_Harvard_HE_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases_2011.pdf

CIBC. (2024). Banque Canadienne Impériale de Commerce. CIBC. Récupéré de <https://www.cibc.com/en/personal-banking/ways-to-bank/virtual-assistant.html>

Institut de santé mentale et argent. (2017, 2 juin). Argent et santé mentale : faits et statistiques. Institut de politique de santé mentale et d'argent. Récupéré de <https://www.moneyandmentalhealth.org/money-and-mental-health-facts/>

Miles, M. (2022, 11 mai). Comment la santé mentale et l'argent sont connectés. BetterUp. Récupéré de <https://www.betterup.com/blog/mental-health-and-money>

Statistique Canada. (2024, 21 février). Estimations de la population au 1er juillet par âge et sexe. Gouvernement du Canada, Statistique Canada. Récupéré de <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1710000501>

TransUnion. (2024). Perspectives de l'industrie du crédit du quatrième trimestre 2023. TransUnion. Récupéré de <https://www.transunion.ca/iir/reports/q4-2023>

Wigley, B., & Kantaria, R. (2023, 17 novembre). Parler à la génération Z : comment les banques peuvent attirer les jeunes clients. Forum économique mondial. Récupéré de <https://www.weforum.org/agenda/2023/11/gen-z-banking-finance-money-trends/>

16.

IA ET ENTREPRISE : QUEL EST LE LIEN ?



Note: Retrieved from <https://www.msemilylyons.com/harnessing-ai-in-entrepreneurship/>

Par: Omar Alsari (O.A), Chimgozirim Anierobi (C.A), Nicolas Campanano (N.C), Ethan Clark (E.C), Yazan El Merini (Y.M), Isaac Ishimwe (I.I), Avik Joshi (A.J), Mirella Khayalieva (M.K), Joseph Li (J.L), Renaud Leroy (R.L), Kyle Lim (K.L), Owen Lor (O.L), Malaika Loveys (M.L), Jisoo Moon (J.M), Alexandra Morozov (A.M), Faith Muluila (F.M), Devang Singh (D.S), Dylan Tang (D.T), Ekaterina Tkachenko (E.T), Shaista Karim Sadrudin Jaffer (S.K.J)

10 mai 2024 / Université d'Ottawa – École de gestion Telfer

L'Explorateur FinTech : Un Guide Complet

IA et entreprise : quel est le lien? – M.K, M.L, S.J

Imaginez entrer dans un monde où l'entreprise rencontre la technologie de pointe de l'intelligence artificielle (IA). Ce n'est pas seulement une possibilité, c'est ce qu'un groupe d'élèves de collège a exploré lors d'un cours d'une semaine à l'Université d'Ottawa. Ce cours n'était pas simplement composé de conférences ; c'était un

voyage pratique dans l'intersection des compétences commerciales et des technologies de l'IA, leur offrant une occasion unique de voir comment l'IA redéfinit le paysage des affaires.

Ce chapitre est rédigé par des élèves de collège qui ont participé à un mini-cours spécialement conçu pour les jeunes apprenants du Conseil scolaire Ottawa-Carleton. Tenue à l'Université d'Ottawa, cette initiative a offert une expérience immersive dans le monde dynamique des affaires et de l'intelligence artificielle, conçue pour susciter la curiosité et favoriser la compréhension chez les élèves dès le plus jeune âge. Les 19 étudiants ont contribué à ce chapitre, décrivant la structure du cours, les activités, les sujets abordés et bien plus encore !

La connexion entre les affaires et l'intelligence artificielle est profonde et complexe. L'IA, qui imite les processus intelligents humains par des machines, peut révolutionner divers aspects des opérations commerciales, y compris la prise de décision, le service client, le développement de produits, le marketing et la gestion des opérations. Ce cours a donné aux élèves une excellente occasion de développer et d'en apprendre davantage sur les capacités transformatrices des affaires et de l'IA.

Au début de cette semaine de découverte, les élèves ont été invités à remplir une enquête détaillée. Les réponses ont révélé des niveaux de compréhension variés parmi les élèves – allant des novices en concepts d'IA et de commerce à ceux ayant des bases modestes. Ce point de référence initial était crucial pour adapter le contenu du cours afin de garantir que tous les élèves puissent s'engager de manière significative et progresser à partir de leur point de départ unique.

Le cours a exploré comment l'IA imite l'intelligence humaine et transforme les opérations commerciales. Les aventures allaient au-delà de la simple compréhension de l'IA ; les élèves ont été invités à appliquer ce qu'ils avaient appris à travers des activités telles que la programmation, l'analyse de données et même la création de leurs propres mini-entreprises. Cette approche pratique a rendu les schémas complexes de la construction de l'IA plus compréhensibles et engageants.

Chaque jour suivait un schéma structuré rempli d'expériences éducatives interactives. Cela commençait par une vérification de la présence innovante qui interrogeait les élèves sur ce qu'ils avaient appris la veille, menant à des projets de groupe simulant des problèmes commerciaux réels. Ces projets n'étaient pas seulement théoriques – ils exigeaient que les élèves appliquent leurs nouvelles connaissances en IA dans des scénarios pratiques, les aidant à comprendre comment des outils d'IA tels que l'analyse de données et l'apprentissage automatique pouvaient résoudre de véritables défis commerciaux.

L'influence de l'IA s'étend à divers secteurs, améliorant l'efficacité et l'efficience. Elle améliore des domaines tels que :

- ***Service client et ventes*** : automatisation et personnalisation des interactions avec les clients
- ***Marketing*** : ciblage et personnalisation des campagnes marketing
- ***Gestion de la chaîne d'approvisionnement*** : optimisation de la logistique et prévision des besoins en inventaire
- ***Services financiers*** : rationalisation des opérations et gestion des risques dans le secteur bancaire

Ces exemples illustrent le rôle de l'IA non seulement dans l'augmentation des processus existants, mais aussi dans la création de nouvelles façons de faire des affaires.

À la fin de la semaine, les élèves se sont sentis autonomes et bien informés, capables de discuter confortablement des sujets liés à l'IA et aux affaires et de partager leurs idées avec les autres. Ce cours ne les a pas seulement instruits sur les applications actuelles de l'IA, mais les a également inspirés à réfléchir à leur futur rôle dans l'innovation.

En reprenant leur vie quotidienne, ils portent maintenant en eux une compréhension profonde de la manière dont l'IA peut être un outil puissant dans les affaires. Les connaissances acquises ont suscité leur curiosité d'en apprendre davantage et de suivre l'évolution de l'IA. Qui sait ? Peut-être qu'un jour, ils seront ceux qui mèneront la charge en utilisant l'IA pour résoudre les grands problèmes du monde, mélangeant leurs nouvelles connaissances avec leur créativité juvénile pour faire la différence.

Une journée dans le cours sur l'IA et les affaires : un voyage structuré d'apprentissage et d'interaction – O.A, Y.M, S.J

Le parcours à travers le cours sur l'IA et les affaires à l'Université d'Ottawa a été minutieusement structuré pour maximiser à la fois l'apprentissage et l'engagement. Chaque journée de six heures était soigneusement planifiée pour assurer un mélange d'instruction, d'application et de réflexion.

1. *Engagement matinal : présence avec une touche d'originalité*

Chaque journée commençait par une approche innovante de la présence qui donnait le ton pour une participation active. Au lieu d'un simple appel, l'instructeur engageait directement les élèves en posant des questions liées aux leçons de la veille ou aux défis jugés intéressants. Cette méthode non seulement garantissait que les élèves étaient attentifs dès le début, mais renforçait également leur apprentissage et les préparait pour la journée à venir.

2. *Conférences interactives : apprentissage multimédia*

Après ce début engageant, une conférence de 30 minutes sur divers sujets était donnée. Ces sessions étaient loin d'être traditionnelles ; elles incluaient une présentation PowerPoint détaillant le sujet du jour de manière exhaustive, complétée par des vidéos soigneusement sélectionnées. Ces éléments multimédia n'étaient pas seulement de soutien mais jouaient un rôle essentiel dans l'amélioration de la compréhension des élèves et rendaient le processus d'apprentissage agréable et efficace.

3. *Apprentissage collaboratif : projets de groupe*

Après la conférence, les élèves étaient placés en groupes pour travailler sur divers projets. Ce n'étaient pas de

simples exercices académiques ; ils représentaient des applications réelles des concepts appris. Qu'ils soient jumelés ou regroupés selon les exigences du projet, les activités étaient conçues pour favoriser le travail d'équipe et l'application pratique des connaissances théoriques. Cette partie de la journée était cruciale pour vivre de première main l'intersection de l'IA et des affaires, mettant au défi les élèves de mettre en œuvre des solutions dans des scénarios commerciaux simulés.

4. *Repos : pause déjeuner*

À midi, les élèves prenaient une pause bien méritée d'une heure. Ce temps leur appartenait – pour se détendre, manger, socialiser et profiter de l'environnement pittoresque de l'université. C'était une pause idéale à mi-parcours pour se rafraîchir et se préparer pour les sessions de l'après-midi.

5. *Sessions de l'après-midi : révision et présentations*

Après le déjeuner, l'instructeur conduisait à nouveau une mini-conférence, récapitulant le contenu de la matinée pour rafraîchir les mémoires et aligner tout le monde pour les activités de l'après-midi. Ensuite, l'accent était mis sur les présentations de groupe. Chaque groupe disposait d'environ 45 minutes pour se préparer avant de présenter leurs résultats à la classe. Pendant ces présentations, les élèves participaient à un processus de feedback innovant utilisant des codes QR liés à un formulaire Google, garantissant que les commentaires étaient constructifs et impartiaux. Cela nécessitait que les élèves soient attentifs pendant les présentations de leurs camarades et posent librement des questions via une plateforme numérique.

La structure du cours était conçue non seulement pour transmettre des connaissances mais aussi pour cultiver des compétences et un enthousiasme pour l'IA et les affaires. Du début de la journée avec une routine de présence stimulante jusqu'à la fin avec des interactions décontractées entre pairs, chaque élément était conçu pour contribuer à une expérience éducative holistique. Cette structure garantissait que les élèves pouvaient s'engager profondément avec le matériel, l'appliquer de manière pratique et terminer chaque journée enrichis et impatients pour la suivante.

Aperçu complet des sujets abordés dans notre mini-cours sur l'IA et les affaires – A.M, K.T, S.J

Divers sujets ont été abordés tout au long du cours de cinq jours, donnant aux élèves un aperçu du paysage de l'IA utilisée dans diverses entreprises et industries. En participant aux conférences et aux activités de groupe, les élèves ont pu vivre une expérience directe en utilisant des outils de base pour résoudre des problèmes complexes du monde réel.

Sujet n°1 : Analyse commerciale

L'analyse commerciale est la science de l'utilisation des données pour identifier les tendances et résoudre les problèmes commerciaux. Ce domaine englobe diverses techniques telles que la prévision des ventes, qui analyse

les données historiques de vente pour prédire les tendances futures, et la détection de fraude, qui examine les modèles de données pour identifier les anomalies indicatives d'activités frauduleuses.

Sujet n°2 : Big data

Le big data désigne des ensembles de données extrêmement volumineux que les logiciels de traitement de données traditionnels ne peuvent pas gérer efficacement. Il se caractérise par les quatre V : volume, vitesse, variété et véracité. Le big data couvre plusieurs domaines tels que les médias sociaux, la finance et la santé, comprenant des données structurées, non structurées et semi-structurées qui s'étendent continuellement au fil du temps.

Sujet n°3 : Intelligence Artificielle

L'intelligence artificielle, pilier de l'informatique moderne, se concentre sur la création de machines capables d'exécuter des tâches nécessitant généralement l'intelligence humaine. Cela inclut le développement d'assistants personnels alimentés par l'IA qui effectuent une variété de services et de tâches basés sur des commandes vocales ou des instructions tapées.

Sujet n°4 : Programmation

La programmation implique l'écriture, le test et la maintenance du code qui permet aux programmes et applications logiciels de fonctionner. Les principaux langages de programmation incluent Python, Java et C++, les programmeurs veillant à ce que les logiciels fonctionnent efficacement, se mettent à jour continuellement et performant de manière optimale face à de nouvelles entrées de données.

Sujet n°5 : Gestion des données

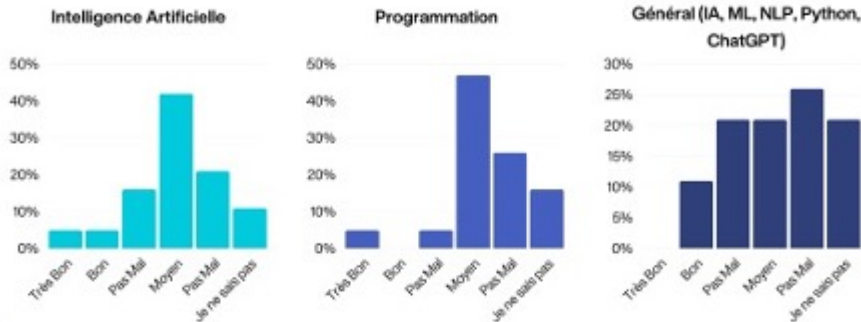
La gestion des données est la pratique d'organiser et de maintenir les processus de données pour garantir l'exactitude, la disponibilité et la sécurité des données au sein d'une organisation. Ce domaine implique un ensemble complet de disciplines, allant de la création de politiques et de gouvernance à la mise en œuvre de technologies qui soutiennent la collecte, le stockage et l'accès aux données.

Sujet n°6 : Apprentissage automatique

L'apprentissage automatique, une sous-catégorie de l'IA, implique des algorithmes qui permettent aux applications logicielles de devenir plus précises dans la prédiction des résultats sans être explicitement programmées. Il existe trois types d'apprentissage automatique : l'apprentissage supervisé, qui s'entraîne sur des données étiquetées ; l'apprentissage non supervisé, qui fonctionne sur des données non étiquetées ; et l'apprentissage par renforcement, où les algorithmes apprennent à réagir de manière dynamique à un environnement.

Analyse de l'enquête

Connaissance Générale

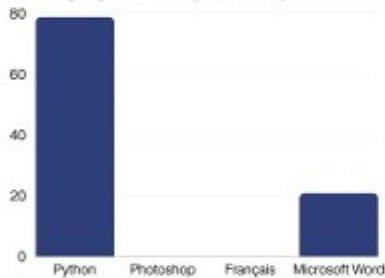


Connaissance Préalable

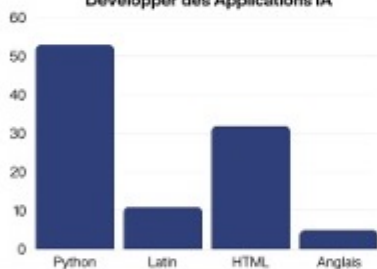


Programmation IA

Outil/Language Commun pour l'Analyse de Données



Language de Programmation Commun pour Développer des Applications IA

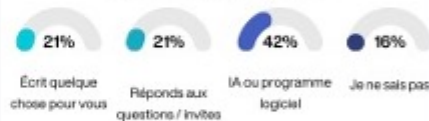


Utilisation de ChatGPT

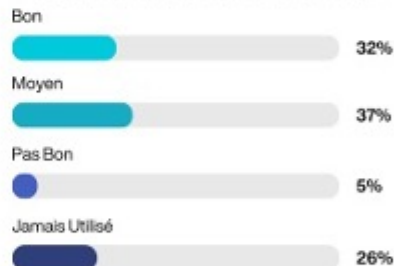
Utilisation Préalable de ChatGPT

58% OUI
42% NON

Qu'est-ce que ChatGPT



Classement de l'Utilisation de ChatGPT



Questions Fondamentales

Qu'est-ce que l'IA

21%

La science de fabriquer du matériel intelligent

11%

L'ingénierie des robots

68%

La science de fabriquer des ordinateurs qui font des choses qui nécessitent de l'intelligence lorsqu'elles sont faites par des humains

Une enquête a été réalisée le premier jour pour évaluer les connaissances de base des élèves sur les concepts d'IA et d'affaires. Cette enquête visait à identifier leurs points de départ, avec des questions allant des définitions de base aux applications plus nuancées de l'IA dans divers secteurs. L'objectif était d'adapter dynamiquement le contenu du cours, garantissant que chaque leçon soit accessible tout en étant stimulante, favorisant un environnement d'apprentissage productif pour tous les participants.

Les résultats de cette enquête ont mis en évidence un large éventail de compréhension parmi les élèves, allant des débutants découvrant les concepts d'IA et d'analyse de données à ceux ayant une certaine exposition préalable à la programmation de base et aux principes commerciaux. Parmi les 19 élèves du cours, 53 % avaient 13 ans, 37 % avaient 14 ans et 10 % avaient 15 ans. 89 % d'entre eux étaient en 8e année et 11 % en 9e année. Les informations obtenues de l'enquête ont été inestimables pour l'instructeur, qui a adapté les modules du cours pour combler ces lacunes et s'appuyer sur les connaissances existantes, établissant une base solide pour les sujets avancés introduits plus tard dans la semaine. Le résumé des résultats de l'enquête est présenté dans les figures ci-dessous.

L'exploration de ces sujets tout au long du mini-cours a considérablement amélioré la compréhension des élèves de l'interaction entre l'IA et les processus commerciaux. Le cours n'était pas seulement informatif mais aussi extrêmement agréable, leur fournissant des connaissances et des outils applicables dans des scénarios réels.

En réfléchissant à l'enquête du premier jour, les progrès réalisés sont devenus évidents lors d'un quiz surprise en milieu de semaine. Le quiz de 20 questions, couvrant des concepts clés de l'IA à la gestion des big data, a montré une augmentation significative de la compréhension et de la confiance des élèves. Les questions qui semblaient autrefois décourageantes étaient désormais abordées avec des réponses réfléchies et précises, reflétant leur compréhension approfondie. Par exemple, une question du quiz demandait quel langage de programmation est couramment utilisé pour l'analyse de données et le développement d'applications IA et les 19 élèves ont sélectionné avec précision "Python". D'autres questions portaient sur la relation entre l'IA et l'analyse commerciale, les définitions de l'IA, du ML, du NLP et du Big Data, des exemples de chacun des sujets abordés et la syntaxe de base de Python. La moyenne de la classe était de 88,9 %, ce qui montre une amélioration exceptionnelle en seulement quelques jours de cours !

Cependant, ce n'était pas uniquement le quiz et l'enquête qui mesuraient le succès des élèves ; les activités quotidiennes elles-mêmes jouaient un rôle crucial. Ces activités exigeaient une réflexion critique et un esprit analytique, car les élèves devaient effectuer manuellement des tâches que l'IA pouvait généralement exécuter plus rapidement et efficacement. Cette approche pratique a permis aux élèves d'apprécier les avantages tangibles de l'intégration de l'IA dans les processus commerciaux, offrant une perspective claire sur la manière dont la technologie peut améliorer les méthodes traditionnelles. L'exploration détaillée de ces activités quotidiennes et de leur impact sur les résultats d'apprentissage des élèves sera davantage discutée dans les sections suivantes.

Activités d'apprentissage dynamiques dans le mini-cours sur l'IA et les affaires – I.I, J.M, R.L, S.J

Jour 1 : Introduction à l'analyse commerciale via l'IA

Le cours a débuté par une activité engageante où les élèves ont été invités à remplir une enquête pour mieux

comprendre leur niveau de connaissance des sujets qui seront abordés tout au long de la semaine. Les élèves ont ensuite abordé des scénarios commerciaux réels en analysant des ensembles de données fournis pour identifier et proposer des améliorations. Cet exercice a mis en évidence le potentiel de gain de temps significatif de l'IA dans l'analyse commerciale, soulignant sa nécessité pour gérer efficacement plusieurs divisions commerciales.

Jour 2 : Plongée profonde dans l'apprentissage automatique et le codage

La deuxième journée a commencé par une discussion intrigante, où une question apparemment simple sur la priorité des patients à l'hôpital a suscité des réponses diverses, soulignant la nature subjective de la prise de décision dans les soins de santé. Plus tard, l'accent a été mis sur les concepts de l'apprentissage automatique et les élèves ont été initiés au codage en Python. L'instructeur a préparé un Google Colab Notebook pour faciliter l'exécution et la modification du code existant. Un exercice simple à la fin du notebook a permis aux élèves de développer des codes courts et rapides en réponse à une tâche donnée. Les progrès étaient notables : les tâches qui semblaient décourageantes le premier jour devenaient plus gérables, démontrant notre adaptation rapide et notre confort croissant avec les concepts d'IA et de commerce.

Jour 3 : Débat sur le rôle de l'IA dans l'avenir du travail

Les élèves ont participé à un débat animé sur la question de savoir si l'IA remplacerait finalement les emplois humains. Cette discussion a élargi leur compréhension de l'IA en tant qu'outil qui, bien qu'améliorant l'efficacité, est peu susceptible de remplacer entièrement les rôles humains mais plutôt de les intégrer dans la vie professionnelle. Un quiz rapide plus tard dans la journée a réaffirmé les progrès d'apprentissage, car les élèves ont répondu aux questions avec plus de confiance et de rapidité que le premier jour.

Jour 4 : Stations pratiques et applications réelles

La quatrième journée a présenté plusieurs stations interactives axées sur des applications pratiques de l'IA :

- o ***Classification d'images*** : Les élèves ont classé manuellement des images en sept groupes distincts, identifiant des images pouvant correspondre à plusieurs catégories.
- o ***Analyse des avis commerciaux*** : Les élèves ont analysé des avis de clients et évalué la performance d'entreprises alimentaires, ainsi que proposé des stratégies d'amélioration.
- o ***Prédiction du succès sportif*** : Les élèves ont également été chargés de développer des critères pour prédire le succès des athlètes en basket-ball et en hockey en se basant sur l'analyse de données.

Chaque station était conçue pour renforcer la compréhension de la polyvalence de l'IA et de son impact transformateur dans différents secteurs.

Grâce à une série d'activités structurées et créatives, les élèves ont exploré diverses facettes de l'IA, y compris la programmation, les chatbots, la gestion des données et l'analyse commerciale. Les exercices ont non seulement

approfondi leurs connaissances mais ont également éveillé une passion pour l'IA et le commerce chez beaucoup d'entre eux. Ces activités, conçues pour simuler des défis réels, les ont dotés d'informations et de compétences cruciales pour leurs propres futures entreprises dans le domaine de la technologie et des affaires.

Un aperçu de la programmation – E.C, S.J

Le deuxième jour du mini-cours, les élèves ont entrepris une exploration approfondie de la programmation, une compétence fondamentale dans le paysage de l'IA. La programmation ne consiste pas seulement à écrire du code ; il s'agit de créer des algorithmes qui permettent aux machines d'exécuter des tâches de manière autonome. Divers langages de programmation ont été abordés tels que Python, C++, R et JavaScript, mettant en lumière leurs rôles dans le développement de solutions d'IA.

Pour appliquer leurs connaissances théoriques, les élèves ont participé à des exercices pratiques de programmation en utilisant Google Colab, une plateforme qui facilite le codage dans un environnement interactif. Voici ce qui a été accompli lors de ces activités :

- **Opérations de base :** Les élèves ont commencé par des exercices de programmation élémentaires tels que réaliser des opérations arithmétiques et imprimer du texte dans la console, ce qui leur a fourni une solide compréhension de la syntaxe Python et des fonctions de base.
- **Visualisation de données :** Les élèves ont ensuite créé et modifié des diagrammes de dispersion, ce qui les a aidés à visualiser les données de manière significative, améliorant ainsi leur capacité à interpréter et analyser les informations.
- **Manipulation de données :** En utilisant des documents Excel préparés par l'instructeur, les élèves ont pratiqué la manipulation de listes et l'extraction de données, des compétences cruciales pour la gestion et l'analyse de grands ensembles de données dans des applications réelles.

Au cours de cette session, plusieurs outils ont été utilisés pour améliorer l'expérience d'apprentissage et l'efficacité :

- **Google Colab :** Cette plateforme a permis aux élèves d'écrire et d'exécuter du code Python de manière fluide, offrant une interface intuitive pour apprendre la programmation.
- **ChatGPT :** Les élèves ont exploré comment l'IA peut aider à coder en utilisant ChatGPT pour comprendre les requêtes de codage et générer des extraits de code.
- **Documents Excel :** Ceux-ci ont été utilisés pour fournir des exemples pratiques de données pouvant être manipulées et analysées par programmation.
- **Tutoriels en ligne et API :** Des ressources supplémentaires telles que des tutoriels en ligne et le créateur d'API de Google Colab ont été discutées comme moyens d'approfondir notre compréhension et nos capacités en programmation.

Les élèves ont appris que les programmeurs jouent un rôle crucial dans l'écosystème de l'IA. Ils sont responsables de la conception d'algorithmes qui non seulement traitent et analysent les données, mais apprennent également à partir de celles-ci pour faire des prédictions ou prendre des décisions de manière autonome. Cette session a mis en lumière l'importance de la programmation pour l'IA, fournissant les outils permettant aux machines d'imiter les processus de prise de décision humaine.

Cette session de programmation a équipé les élèves des compétences de base et de la compréhension nécessaires pour approfondir les aspects techniques de l'IA. Elle a souligné l'importance de la programmation dans le monde moderne, en particulier dans la manière dont les applications d'IA sont développées et déployées. Avec les connaissances de base acquises, les élèves sont encouragés à approfondir nos compétences en programmation par des cours supplémentaires et l'auto-apprentissage, leur permettant de mieux comprendre et contribuer au domaine en évolution de l'IA.

En comprenant ces fondamentaux de la programmation, ils peuvent participer à des discussions plus informées sur l'IA, apprécier la complexité des systèmes d'IA et envisager de futures innovations technologiques. Les insights tirés de cet exercice ont non seulement renforcé notre expertise technique, mais ont également suscité une curiosité à explorer comment la programmation continue de transformer leurs interactions avec la technologie au quotidien.

Plongée profonde dans l'apprentissage automatique : compréhension par des exercices pratiques – C.A, F.M, S.J

Les élèves ont également appris les types fondamentaux d'apprentissage automatique : l'apprentissage supervisé, l'apprentissage non supervisé et l'apprentissage par renforcement. Ces concepts ont formé la base de la manière dont les systèmes d'IA apprennent à partir des données et interagissent avec elles. L'apprentissage supervisé impliquait que les modèles apprennent à partir de données étiquetées, l'apprentissage non supervisé à partir de données non étiquetées, et l'apprentissage par renforcement à partir des conséquences des décisions prises par le modèle.

Exercices pratiques en apprentissage automatique :

Classification d'Images :

- o **Objectif** : Les élèves ont catégorisé manuellement un ensemble de 66 images en sept groupes distincts : paysages, monuments, animaux, insectes, phénomènes naturels, machines et outils, et transport.
- o **Processus** : À travers des discussions de groupe, ils ont travaillé de manière collaborative pour comprendre et attribuer chaque image à la catégorie appropriée. Cet exercice ne consistait pas seulement à identifier la catégorie mais aussi à réfléchir de manière critique lorsque les images pouvaient appartenir à plusieurs catégories.
- o **Défis** : Certaines images étaient simples à classer, tandis que d'autres nécessitaient une analyse et des discussions plus approfondies, mettant en évidence les complexités des tâches de classification d'images

en apprentissage automatique.

Modélisation prédictive pour l'analyse sportive :

- o **Objectif** : En utilisant des ensembles de données simples pour les joueurs de basket-ball et de hockey, la tâche consistait à prédire le succès des joueurs en fonction de divers attributs.
- o **Analyse du basket-ball** : Les élèves ont pris en compte des facteurs tels que les années d'expérience, les points par match et l'âge des joueurs. Leur analyse a conclu que les joueurs de basket-ball réussis avaient souvent plus de trois ans d'expérience, marquaient plus de 10 points par match et étaient âgés de plus de 21 ans.
- o **Analyse du hockey** : Pour le hockey, des attributs tels que la précision des tirs, le poids et l'agilité étaient essentiels. Les joueurs réussis avaient généralement une précision de tir supérieure à 70 %, pesaient plus de 180 livres et avaient un score d'agilité d'au moins 6,8.

Analyse de sentiment :

- o **Objectif** : Les élèves ont analysé les avis des clients pour quatre entreprises, classant chaque avis comme positif, négatif ou neutre.
- o **Processus** : Des mots-clés ont été identifiés en lien avec les sentiments exprimés dans les avis. Cet exercice leur a permis de comprendre comment l'analyse de sentiment pouvait être utilisée pour évaluer la satisfaction des clients et les domaines à améliorer.
- o **Analyse** : Par exemple, un groupe a noté que l'entreprise C recevait des retours neutres à négatifs principalement concernant la qualité des aliments. Ils ont suggéré des améliorations telles que renforcer la formation du personnel de préparation des aliments ou embaucher du personnel plus qualifié.

Chacune de ces activités a non seulement renforcé leur compréhension des concepts d'apprentissage automatique, mais leur a également fourni une expérience pratique dans l'application de ces concepts à des données réelles. L'approche pratique a aidé à solidifier leurs connaissances et a renforcé leur confiance pour discuter et utiliser l'IA et l'apprentissage automatique dans divers contextes.

À la fin de ces exercices, les élèves étaient mieux équipés pour comprendre les implications de l'apprentissage automatique dans différents secteurs et le potentiel de l'IA à transformer les industries. Cette journée a été particulièrement éclairante, car elle a comblé le fossé entre la connaissance théorique et l'application pratique, leur montrant l'impact puissant de l'IA dans le commerce et au-delà.

Maîtriser les concepts d'IA et de commerce par le biais de présentations étudiantes – N.C, A.J, S.J

Pendant le cours d'une semaine, les élèves ont eu l'opportunité de plonger dans les aspects pratiques de l'IA et des affaires à travers des présentations structurées. Ces présentations ne consistaient pas seulement à partager ce qu'ils avaient appris ; elles offraient la chance d'appliquer leurs connaissances à des scénarios réels et d'explorer des solutions innovantes.

Préparer ces présentations était à la fois stimulant et exaltant. Les élèves ont abordé des sujets tels que l'IA, l'apprentissage automatique, l'analyse commerciale, le big data et la gestion des données. Ce processus les a encouragés à synthétiser l'information et à réfléchir de manière critique à la manière de présenter des sujets complexes de manière compréhensible et engageante. Cette approche pratique a aidé à solidifier leur compréhension et leur a permis d'explorer les implications pratiques des connaissances théoriques.

Les présentations sont devenues une vitrine des applications créatives et pratiques de l'IA dans divers domaines :

- ***Amélioration de la production alimentaire*** : Un groupe a exploré comment l'IA pourrait optimiser les pratiques agricoles pour augmenter la production alimentaire. Leur proposition visait à utiliser l'analyse prédictive pour améliorer les rendements des cultures et réduire les déchets, répondant aux préoccupations mondiales en matière de sécurité alimentaire.
- ***Recommandations de voyage alimentées par l'IA*** : Un autre groupe s'est concentré sur l'industrie du tourisme, présentant un système utilisant l'IA pour personnaliser les suggestions de voyage en fonction des préférences individuelles et des tendances actuelles. Ce projet a mis en avant le potentiel de l'IA pour personnaliser les expériences et améliorer la satisfaction client dans le secteur des services.

Les présentations ont été une composante essentielle de notre parcours éducatif. Elles ont fourni une plateforme aux élèves pour exprimer leurs idées et solutions, favorisant un environnement d'apprentissage dynamique. Elles ont non seulement amélioré leurs compétences en présentation mais ont également approfondi leur compréhension de la manière dont l'IA peut être exploitée pour résoudre des problèmes complexes dans les affaires et au-delà.

Les présentations ont culminé dans un projet final où chaque groupe a développé une idée commerciale exploitant les outils appris tout au long de la semaine. Ils ont été chargés de réfléchir de manière critique à leur flux de travail commercial, aux stratégies de mise en œuvre potentielles et à l'impact attendu de leurs idées :

- ***Cyber-harcèlement*** : Une équipe a proposé d'utiliser l'IA pour détecter les discours et contenus nuisibles sur les plateformes de médias sociaux afin de combattre le cyber-harcèlement. Leur système bloquerait les contenus inappropriés et informerait les parents ou tuteurs, renforçant la sécurité en ligne des mineurs.
- ***Protéger l'environnement avec l'IA*** : Un autre groupe s'est concentré sur la conservation de l'environnement, en utilisant des capteurs et des drones aux côtés de données historiques pour prédire et

atténuer les menaces potentielles pour la faune et les habitats naturels avant qu'elles ne causent des dommages.

- **Education.poverty.AI :** Cette initiative visait à réduire les disparités éducatives en offrant un tutorat en ligne alimenté par l'IA pour les élèves des régions défavorisées. Le système proposerait des expériences d'apprentissage personnalisées dans plusieurs langues, adaptant le contenu aux styles et besoins d'apprentissage individuels.
- **Travel.AI :** L'équipe gagnante a développé une entreprise utilisant des algorithmes d'IA et de ML pour analyser les avis commerciaux et les emplacements des plateformes telles que Google Maps et TripAdvisor. Leur service générerait des itinéraires de voyage personnalisés en fonction du budget et des préférences de l'utilisateur, comme les séjours en bord de mer ou les expériences culinaires.

Ces projets innovants ont mis en évidence la capacité des élèves à appliquer l'IA pour résoudre des problèmes importants dans divers domaines. Les présentations ont fourni une plateforme dynamique pour que les élèves expriment leurs idées et solutions, favorisant un environnement d'apprentissage collaboratif et engageant. Elles ont non seulement amélioré leurs compétences en présentation, mais ont également approfondi leur compréhension de la manière dont l'IA peut être exploitée pour répondre aux problèmes complexes dans les affaires et la société.

Les sessions de présentation se sont avérées inestimables, enrichissant l'expérience éducative en permettant aux élèves de s'engager activement avec le matériel et entre eux. Ces activités ont démontré le pouvoir de l'IA et de l'analyse commerciale pour stimuler l'innovation et offrir des solutions aux défis du monde réel, jetant les bases pour une future exploration et application dans les domaines de la technologie et des affaires.

Réflexions sur l'IA et les affaires : perspectives et insights des étudiants – J.L, K.L, S.J

Le cours sur l'IA et les Affaires à l'Université d'Ottawa a offert une expérience transformative à tous les participants. En seulement cinq jours, la compréhension de l'intelligence artificielle et de ses applications dans les affaires s'est considérablement approfondie. Cette section compile les diverses opinions et réflexions de la classe, capturant l'essence de leur parcours d'apprentissage collectif. Voici quelques-unes des pensées partagées par les élèves à propos du cours :

- **Jisoo :** *“J'ai adoré le cours. C'était très intéressant d'en apprendre davantage sur l'aspect commercial de l'IA.”*
- **Roy :** *“C'était très intéressant et j'ai appris des choses que je pourrai utiliser dans le futur.”*
- **Isaac :** *“J'ai apprécié ce cours et j'ai découvert le Big Data.”*
- **Faith :** *“Le cours était amusant. J'ai appris le Big Data.”*
- **Ella :** *“C'était un cours vraiment amusant. Les activités étaient amusantes et engageantes. Au cours du débat sur la question de savoir si l'IA allait conquérir le monde, j'ai fait valoir un bon argument : “Ce n'est pas parce que nous avons créé l'IA que nous pouvons contrôler-le. Vos parents vous ont créé mais ils ne*

peuvent pas vous contrôler.

- **Ethan :** *“J’ai apprécié ce cours. J’ai également aimé découvrir le grand écart entre l’analyse manuelle des données et leur efficacité lorsque l’IA le fait.”*
- **Alexandra :** *“J’ai apprécié ce cours, j’ai appris l’intelligence artificielle et la programmation.”*
- **Mirella :** *“J’ai apprécié ce cours et j’ai appris à utiliser l’IA et le ML.”*
- **Owen :** *“Ça s’est bien passé, j’ai appris ce qu’est le Big Data et comment l’utiliser dans votre vie quotidienne.”*
- **Devang :** *“Je pense que c’est bien, le plus intéressant c’est la programmation Python et l’IA.”*
- **Nicolas :** *“Le cours était sympa et j’ai rencontré des gens très sympas et formidables. J’ai appris l’IA et comment l’utiliser en entreprise.”*
- **Avik :** *“C’était bien, j’ai découvert le ML.”*
- **Malaika :** *“Maintenant, je me sens plus à l’aise pour parler de ce sujet. J’ai appris comment l’IA peut nous aider de plusieurs manières. »*
- **Dylan :** *“J’ai appris un peu sur l’IA et je sais maintenant comment l’utiliser. C’était amusant.”*
- **Omar :** *“J’ai appris à prendre des décisions commerciales en utilisant l’IA et à programmer en Python. C’est vraiment bien, l’un des meilleurs cours car à l’avenir, vous pourrez utiliser ces connaissances pour gagner beaucoup d’argent.”*
- **Kyle :** *“J’ai adoré ce cours. Il y a tellement de nouvelles personnes formidables ! J’ai beaucoup appris sur ChatGPT et sur la manière de faire des choses intéressantes !”*
- **Joseph :** *“J’ai trouvé ce cours très utile pour mes aspirations futures. J’ai beaucoup appris sur la manière dont les entreprises peuvent être modélisées à l’aide du ML et de l’IA. Je me sens plus à l’aise maintenant pour parler de ce type de sujets.”*
- **Yazan :** *“J’ai beaucoup appris sur ce que sont les chatbots et sur la façon dont ils peuvent prendre de meilleures décisions commerciales. Ce cours est très important car les affaires sont importantes.*
- **Kate :** *“J’aime vraiment ce cours et j’ai appris à analyser un ensemble de données commerciales et à en déduire.”*
- **Mme Jaffer :** *“Je pense que cette classe a exceptionnellement bien réussi ce semestre. Je suis vraiment heureuse des progrès et je suis en fait très impressionnée par tout ce que les étudiants ont appris en fonction de la façon dont ils ont performé dans leurs présentations et du type de connaissances qu’ils ont pu partager en fonction de ce qu’ils ont trouvé dans leurs découvertes en classe.*

En résumé, le cours sur l’IA et les Affaires n’a pas seulement éduqué les élèves, mais a également suscité un intérêt plus profond pour la technologie et l’entrepreneuriat. À mesure qu’ils avanceront, les connaissances et compétences acquises ici influenceront sans aucun doute leurs futures entreprises.

“Un grand merci à Mme Jaffer pour son dévouement et pour avoir fourni des leçons si précieuses.” – J.L

Conclusion – O.L, D.S, S.J

Le cours de quatre jours à l'Université d'Ottawa a offert une exploration enrichissante dans les domaines des affaires et de l'intelligence artificielle. Cette aventure éducative a enseigné aux participants non seulement les concepts fondamentaux de l'analyse commerciale, du Big Data, de l'IA, de la programmation, de l'apprentissage automatique et de la gestion des données, mais aussi leurs applications pratiques dans des scénarios réels.

Chaque sujet présenté était accompagné d'exemples illustrant comment ces technologies sont utilisées pour favoriser les avancées et résoudre des problèmes dans divers secteurs. Le cours a brillamment exposé à la fois les avantages, tels que l'efficacité et l'innovation, et les inconvénients potentiels, y compris les dilemmes éthiques et les coûts élevés associés au déploiement de la technologie.

Pour solidifier leur compréhension, le cours était structuré autour d'activités interactives qui reflétaient des défis commerciaux réels. Par exemple, les participants ont élaboré un diagramme de flux de travail pour un projet d'apprentissage automatique, suivant toutes les étapes essentielles, de la collecte de données à la surveillance du modèle. Ils ont relevé des exercices nécessitant de prendre des décisions commerciales éclairées basées sur l'analyse des données et ont exploré le rôle du Big Data dans des contextes spécifiques à l'industrie.

Une part importante de l'apprentissage était consacrée à la programmation, en particulier Python, qui est crucial pour développer des modèles d'apprentissage automatique. Les participants ont expérimenté la création de systèmes d'IA simples, comme des chatbots, renforçant ainsi leur appréciation de l'accessibilité et du potentiel de la technologie.

Le défi final consistait à synthétiser tout ce qu'ils avaient appris en élaborant un plan d'affaires complet, évalué par des experts du domaine. Cela a non seulement testé leurs nouvelles connaissances, mais a également renforcé leur confiance dans l'application de ces concepts.

À la fin du cours, les participants ont réalisé que leur appréhension initiale face à des sujets complexes comme l'IA et l'analyse commerciale s'était transformée en une compréhension confiante. Il était révélateur de découvrir que de nombreux professionnels du domaine pourraient ne pas saisir pleinement ces concepts malgré leur expertise, soulignant la valeur de leur expérience éducative. Le cours s'est terminé par une compétition de cas où les participants ont appliqué tous les concepts appris pour créer des solutions commerciales innovantes. Jugées par des experts de l'industrie, leurs présentations finales ont reçu des scores élevés, avec des retours soulignant leur compréhension avancée et leur application créative de l'IA dans des scénarios commerciaux. Cela témoignait non seulement de leur travail acharné mais aussi de l'efficacité du parcours éducatif qu'ils ont entrepris.

Ce cours s'est avéré être un point de départ exceptionnel pour quiconque, quel que soit son niveau d'exposition préalable aux sujets. Il a démystifié les éléments essentiels de l'IA et des affaires, les rendant accessibles et engageants. Cette expérience a équipé les participants de connaissances qu'ils pourraient potentiellement appliquer dans leurs futures carrières et dans leur vie quotidienne.

Les participants ont quitté le cours non seulement avec des connaissances plus approfondies mais aussi avec un enthousiasme véritable pour l'avenir de l'IA et des affaires. Ils sont impatients de voir comment chacun d'entre eux pourra utiliser ce qu'ils ont appris pour innover et diriger dans leurs futures entreprises. Un grand

merci sincère à tous les instructeurs et pairs qui ont rendu ce voyage non seulement éducatif mais véritablement transformateur.