

Louvain School of Management

Through what kind of measures do pharma companies in Belgium improve supply chain resilience?

CONFIDENTIAL

Author: Vandeveldé Félicien

Supervisor: Bartholomeus Kamp

Academic year 2025-2026

Dissertation for the master of Business Engineering,
with a major in Supply Chain Management

DECLARATION

STATEMENTS ON YOUR USE OF GENERATIVE AI

Confirm the following statements:

Statements on responsible use of generative AI	Confirmation: Yes
The content of my/our master's thesis is my/our original input, even if I/we used generative AI to help prepare it.	☒
I/we master the theories, tools and methods that I/we use for the thesis.	☒
I/we verified that the output presented in the thesis is accurate and valid, and that it contains no hallucination, no false reference, etc.	☒
I/we acknowledge that I/we master the final output and that I am/we are able to explain it and answer questions about it.	☒

SIGNATURE

Sign your declaration:

Author last name, first name(s)	Date	Signature
1 Vandeveldé Félicien	22/06/2026	Félicien

NOTE

For this document, Claude and ChatGPT have been used to propose formulations and translations, but the text is original.

Acknowledgements

First of all, I would like to thank my supervisor, Bartholomeus Kamp, who has been present and responsive throughout this entire journey, from the formulation of my research question to the final conclusion of this thesis. His guidance and his availability at every stage of the process have been invaluable.

I would then like to thank the people who helped me get in touch with the respondents, as well as all the respondents themselves, who agreed to share their advice and to take the time to answer my questions, either through an interview or through a written questionnaire. Their contribution has been essential to the realisation of this thesis.

Finally, a special mention goes to my family and my friends, who supported me through all the moments in which I needed them during the writing of this thesis, and more broadly during these five years of studies, which they have made feel so much easier.

Table of Contents

1. Introduction	1
2. Literature review.....	2
2.1 Concept of resilience	2
2.2 The concept of resilience in supply chains	3
2.3 Disruption/Shocks in Supply Chain	3
2.4 Dimensions of Supply Chain Resilience	5
2.4.1 Anticipation capability (before)	6
2.4.2 Absorption capability (during)	7
2.4.3 Recovery Capability (after).....	7
2.4.4 Adaptation Capability (long term)	8
2.5 Focus on the Pharma sector	10
2.6 Research gap	11
3. Methodology.....	11
3.1 Research Design	11
3.1.1 Type of research: practice-oriented descriptive research	12
3.1.2 Research strategy: comparative case study.....	12
3.2 Conceptual Framework and Operationalization.....	13
3.3 Sampling framework	15
3.3.1 Target population	16
3.3.2 Identification of cases	16
3.3.3 Selection of respondents within each company	16
3.3.4 Sample size	17
3.3.5 Data analysis methodology.....	17
4. Findings.....	20
4.1 Overview of the cases	21
4.2 Anticipation capability	22
4.2.1 Supplier diversification and supplier qualification.....	22
4.2.2 Vigilance, monitoring and end-to-end traceability	23
4.2.3 Business Continuity Plans and Master Data agility.....	24

4.2.4 Demand forecasting, pre-booking and training pipeline	24
4.3 Absorption capability.....	25
4.3.1 Safety stock, inventory buffers and inventory positioning.....	25
4.3.2 Workforce flexibility and training pipeline	26
4.3.3 Multi-site network and budget flexibility.....	26
4.4 Recovery capability.....	27
4.4.1 Emergency committees and crisis governance.....	27
4.4.2 Production rerouting and transport mode switching.....	28
4.4.3 Accelerated supplier qualification and temporary staffing.....	28
4.5 Adaptation capability.....	28
4.5.1 Root cause analysis and continuous improvement.....	29
4.5.2 Network and supplier base redesign, geographical reconfiguration	29
4.5.3 Fiscal and political strategy.....	30
4.5.4 Teleworking and organisational change	30
4.6 Cross-cutting tag and contextual triggers	30
4.6.1 The pharma-specific constraint.....	31
4.6.2 Contextual triggers: Covid pandemic, US taxation under Trump, other disruptions	31
4.7 Cross-comparative case analysis	31
4.8 Confrontation of the empirical findings with the literature review	34
4.8.1 Anticipation.....	35
4.8.2 Absorption	35
4.8.3 Recovery	36
4.8.4 Adaptation	36
4.8.5 The pharma-specific constraint as the dominant cross-cutting refinement.....	37
4.8.6 Tensions and divergences	37
5. Conclusions.....	38
6. References.....	41
7. Appendices:.....	45

1. Introduction

Over the past decades, the concept of resilience has progressively emerged as a concept in academic, economic, and policy discussions. Initially developed in the fields of physics, psychology and ecological systems, it has since been extended to other disciplines, including economics and management. In general terms, resilience refers to the ability of a system to withstand and respond to disruptions while maintaining its core functions.

Building on this evolution, the concept of resilience has gradually been integrated into the field of supply chain management, giving rise to the notion of supply chain resilience. This concept refers to the ability of supply chains to cope with disruptions while ensuring the continuity of operations. This reflects a broader transformation in supply chains, which have become increasingly globalized and interconnected, thereby enhancing both their efficiency and their vulnerability.

In this context, the frequency and intensity of disruptions have significantly increased in recent years. Health crises, natural disasters, geopolitical tensions, and demand fluctuations have contributed to the emergence of an environment characterised by high uncertainty and unpredictable shocks. These disruptions have highlighted the limitations of traditional supply chain models, which have historically focused primarily on cost and efficiency optimization.

As a result, supply chain resilience has become a major strategic concern for organisations. It requires the development of capabilities that not only enable firms to withstand disruptions but also to adapt rapidly and transform in response to unstable and changing environments.

This issue is particularly critical in the pharmaceutical sector, where the stakes go beyond economic performance. Ensuring the continuous availability of medicines represents a major public health challenge, requiring strict compliance with quality, safety, and regulatory standards. In addition, specific characteristics of this sector, such as dependence on global suppliers, the management of perishable products, and the need to maintain a cold chain, further increase the complexity of supply chains and their exposure to risks.

Against this background, this thesis aims to analyse the levers that can improve supply chain resilience in pharmaceutical companies operating in Belgium. More specifically, it seeks to understand how organisations can anticipate, absorb, recover from and adapt to disruptions while maintaining a high level of performance.

To attain this objective, it addresses the following research question: “Through what kind of measures do pharma companies in Belgium improve supply chain resilience?”

This study is structured around several key steps. It first relies on a literature review to clarify the main concepts and identify the key challenges related to supply chain resilience. A methodology based on qualitative data collection, through interviews and questionnaires with supply chain managers in the pharmaceutical sector, is then implemented to analyse current practices. In this context, supply chain resilience will be assessed based on four key dimensions: anticipation capability, absorption capability, recovery capability, and adaptability. Finally, the findings allow the identification of improvement levers and the formulation of recommendations adapted to the specific context under study.

2. Literature review

2.1 Concept of resilience

The concept of resilience has progressively emerged as a concept across various disciplines. The term originates from the Latin word *resilire*, which means “to bounce back” or “to rebound” after a shock. Initially, resilience was used in the field of physics to describe the ability of materials to return to their original form after being subjected to stress.

Over time, the concept was extended to other disciplines, particularly psychology, where it refers to the capacity of individuals to recover from traumatic events (Masten, 2001). It was later adopted in ecology, where resilience describes the ability of ecosystems to absorb disturbances while maintaining their core functions (Holling, 1973).

More recently, resilience has been integrated into the fields of economics and management. It is now widely used to analyse recent crises. Its emergence can be traced back to earlier events, notably the 2007–2008 financial crisis. This crisis highlighted the vulnerability of economic and organisational systems, while emphasizing the importance

of their ability to anticipate, to absorb, to recover and to adapt to major shocks. (Faggioni et al., 2023; Guo et al., 2025). This definition goes beyond simple recovery, as it also incorporates a dynamic dimension of transformation and improvement in response to an uncertain environment (Folke, 2006).

2.2 The concept of resilience in supply chains

The concept of resilience has progressively been integrated into the field of supply chain management, giving rise to the notion of supply chain resilience. Broadly defined, supply chain resilience refers to the ability of a supply chain to anticipate, absorb, recover from and adapt to disruptions, while maintaining its essential functions (Faggioni et al., 2023; Guo et al., 2025).

Several authors emphasise that resilience should not be understood solely as a return to the initial state, but rather as the ability to reach a potentially improved post-disruption state. From this perspective, resilience can be regarded as a performance lever and a source of competitive advantage for organisations (Faggioni et al., 2023).

Supply chain resilience is therefore closely linked to the broader concept of supply chain management, which encompasses the full set of planning, sourcing, production and distribution activities. From a resilience standpoint, supply chain management is no longer limited to the optimisation of costs and flows, but now also integrates risk management and the capacity to adapt. This evolution calls for the development of supply chains that exhibit **anticipation, absorption, recovery and adaptability** in the face of disruptions (Ghannem et al., 2024).

2.3 Disruption/Shocks in Supply Chain

At the same time, the growing importance of supply chain resilience can largely be explained by the significant increase in the frequency and intensity of disruptions. Health crises, natural disasters, geopolitical tensions, and demand fluctuations contribute to the emergence of an environment characterised by high uncertainty and unpredictable shocks (Guo et al., 2025; Ivanov, 2020).

In this perspective, Kamp et al. (2020) distinguish two broad categories of causes behind supply chain disruptions: “force majeure” events (natural disasters, health crises,

geopolitical instability) and “opportunistic behaviour” on the part of suppliers (e.g., price gouging or breach of long-term contracts during shortages, as observed for protective equipment and certain APIs during the COVID-19 pandemic). This distinction is useful as the levers of response differ depending on the nature of the disruption.

These disruptions can affect different parts of the supply chain. On the supply side, events such as supplier failures or production interruptions represent critical risks. This vulnerability is often amplified by the global structure of modern supply chains, which rely heavily on a limited number of suppliers located in specific regions (Gupta & Kayande, 2023). The COVID-19 pandemic clearly illustrated this issue, as shortages of raw materials exposed the fragility of companies highly dependent on international suppliers, particularly in Asia. In response, many firms sought to diversify their sourcing strategies or relocate part of their production, while public institutions, such as the European Union, encouraged the development of local production capacities to reduce dependence on global supply networks (European Commission, 2020).

In addition to supply-side risks, geopolitical disruptions also play a key role in destabilising supply chains. Events such as Brexit introduced new customs controls, regulatory changes, and logistical delays, increasing uncertainty and complicating cross-border trade (Milne-Ives, 2020). In this context, coordination between supply chain actors and public authorities became essential to maintain the continuity of supply. More broadly, ongoing geopolitical tensions, such as the war between Russia and Ukraine or instability in the Middle East, continue to affect global supply chains by disrupting logistics routes, increasing energy costs, and reducing the reliability of international trade (World Bank, 2022).

These tensions have led several European Union member states, notably France and Germany, to call for a reconsideration of international outsourcing practices, in a logic of “sovereign” and “independent” supplies (Kamp & Wilson, 2020). The European Commission, through its New Industrial Strategy for Europe, has likewise encouraged the relocation and strengthening of intra-European productive capacities (European Commission, 2020).

Natural disasters and climate-related events represent another important source of disruption. Events such as earthquakes, hurricanes, or floods can damage infrastructure

and logistics networks, leading to delays and supply interruptions. These disruptions are particularly difficult to manage due to their sudden and unpredictable nature (Christopher & Peck, 2004).

Beyond the diversity of their sources, these disruptions share a common characteristic: they are increasingly frequent, interconnected, and difficult to anticipate. This interconnection leads to complex chain reactions within supply networks, where a disruption affecting one node can spread to the entire system. This phenomenon, referred to as *shock propagation*, is particularly significant in globalized and highly interconnected supply chains, where dependencies between actors amplify the impact of disruptions (Ivanov & Dolgui, 2020).

These disruptions also reveal several structural vulnerabilities inherent in modern supply chains. One of the most significant is the widespread adoption of the just-in-time (JIT) model, which aims to minimise inventory levels by producing and delivering goods only when needed. While efficient under stable conditions, this model reduces safety margins and eliminates buffers, making supply chains more fragile in the face of unexpected disruptions (Review on Pharmaceutical Supply Chain Resilience, 2023).

Another critical vulnerability concerns the lack of visibility within supply chains. Limited information sharing and low transparency make it difficult to identify risks in advance and coordinate responses effectively, which can further amplify disruptions (Guo et al., 2025; Ivanov, 2020).

Finally, while digitalisation is often presented as a solution to improve visibility and responsiveness, it also presents certain limitations. It requires significant investments and may introduce new risks, particularly related to cybersecurity and technological dependence. Moreover, the lack of adequate infrastructure in some contexts can limit its effectiveness (Ghannem et al., 2024; Queiroz et al., 2020).

2.4 Dimensions of Supply Chain Resilience

In this context, Faggioni, Rossi, and Sestino, suggest that resilience can be understood through four main phases: before, during, immediately after, and long term after a disruption. These phases can be further characterised by a set of capabilities, namely anticipation, absorption, recovery, and adaptability, which will be examined in more detail in the following sections.

2.4.1 Anticipation capability (before)

Anticipation capability refers to the ability of supply chains to identify potential risks and prepare for disruptions before they occur. Several strategies highlighted in the literature contribute to strengthening this capability.

One of the strategies to be able to anticipate mentioned by Faggioni, Rossi, and Sestino, is the supplier diversification. It is one of the most important mechanisms for reducing dependency on a single supplier and mitigating supply risks. By relying on multiple suppliers, companies can better anticipate potential disruptions and reduce their exposure to supply failures. This strategy became particularly relevant during the COVID-19 pandemic, when firms heavily dependent on suppliers located in Asia experienced significant shortages (Gupta & Kayande, 2023).

In addition, demand forecasting and risk assessment tools play a key role in anticipation capability. The use of digital technologies, such as big data and artificial intelligence, allows companies to better predict demand fluctuations and identify potential disruptions in advance (Guo et al., 2025).

Anticipation also involves the development of vigilance activities directed at suppliers and supply chain flows. Kamp et al. (2020) underline four complementary levers in this regard: raising the level of control exerted on suppliers, formalising this control through certification or homologation, increasing its speed and depth through digitalisation and real-time intelligence, and designing stricter business continuity plans. Sheffi (2015) similarly stresses the importance of early-detection capabilities, which allow firms to identify weak signals before disruptions fully materialise. Together, these measures contribute to a more proactive form of anticipation, going beyond mere supplier diversification.

At the institutional level, anticipation is also reinforced by intermediary actors such as cluster organisations. Through their intelligence function, clusters gather and disseminate information on supplier risks, transport routes and emerging vulnerabilities, often in the form of dashboards or scenario modelling exercises (Kamp & Wilson, 2020). Their cross-cluster connections also allow them to verify supplier references when companies consider entering new sourcing relationships, contributing to a more informed and anticipatory risk assessment.

2.4.2 Absorption capability (during)

Absorption capability refers to the ability of supply chains to withstand disruptions and maintain operations during a disruption. It focuses on limiting the immediate impact of shocks.

One of the most fundamental strategies supporting this capability is inventory management. Inventory acts as a buffer that enables companies to continue operations despite temporary disruptions in supply or demand (Guo et al., 2025). In particular, safety stock and pre-positioned inventory allow firms to respond immediately to disruptions by ensuring product availability during the disruption.

In addition, collaboration and coordination between supply chain actors play a crucial role in absorbing disruptions. Information sharing, joint planning, and stock-sharing strategies improve visibility and facilitate the efficient allocation of resources during disruptions (Faggioni et al., 2023; Guo et al., 2025). Such collaboration enables companies to maintain operations even in challenging conditions.

Inventory-related decisions are central to this capability. Kamp et al. (2020) frame them as a trade-off between two complementary choices: building in slack capacity and stock reserves rather than relying on Just-in-Time and Kanban practices, and keeping stocks in one central place rather than working with a distributed network of stocks across logistics centres. In the immediate aftermath of a shock, firms typically adopt what Kamp et al. (2020) describe as a “Hold out” posture, a short-term reactive attitude aiming at keeping the existing supply chain up and running, drawing on inventory buffers and on collaboration with existing partners. This view is consistent with Sheffi and Rice (2005), who emphasise that absorption relies on the redundancies and slack that have been built into the supply chain prior to the disruption.

2.4.3 Recovery Capability (after)

Recovery capability refers to the ability of supply chains to restore operations after a disruption has occurred. It reflects both the speed and effectiveness of the recovery process.

Flexibility and agility are key drivers of recovery capability. Flexibility refers to the ability to adjust operations, such as production or sourcing, while agility reflects the speed at

which these adjustments can be implemented (Faggioni et al., 2023). These capabilities allow companies to respond rapidly to disruptions and restore operations more efficiently.

This capability also relies on the ability to revisit routing and modal choices after a shock. Kamp et al. (2020) point in particular to the use of alternative or parallel transport routes, modal shifts, and the splitting of shipments across several modes as concrete levers to restore flows when the original supply pathway is interrupted. Beyond logistical adjustments, recovery typically corresponds to what the same authors describe as “Evaluate” and “Reinforce” postures: once the immediate shock has been absorbed, firms reflect on whether their existing supply chain *modus operandi* can continue, and tend to fine-tune their routines by incorporating additional checks-and-balances (such as more periodic robustness assessments) rather than overhauling them. Sheffi (2016) similarly stresses that effective recovery rests on the ability to combine flexible operational adjustments with a structured re-evaluation of supply chain practices in light of the disruption experienced.

2.4.4 Adaptation Capability (long term)

Adaptability corresponds to the ability of supply chains to transform and evolve in response to disruptions over the long term. It goes beyond recovery, as it involves learning from past disruptions and implementing structural changes to improve resilience.

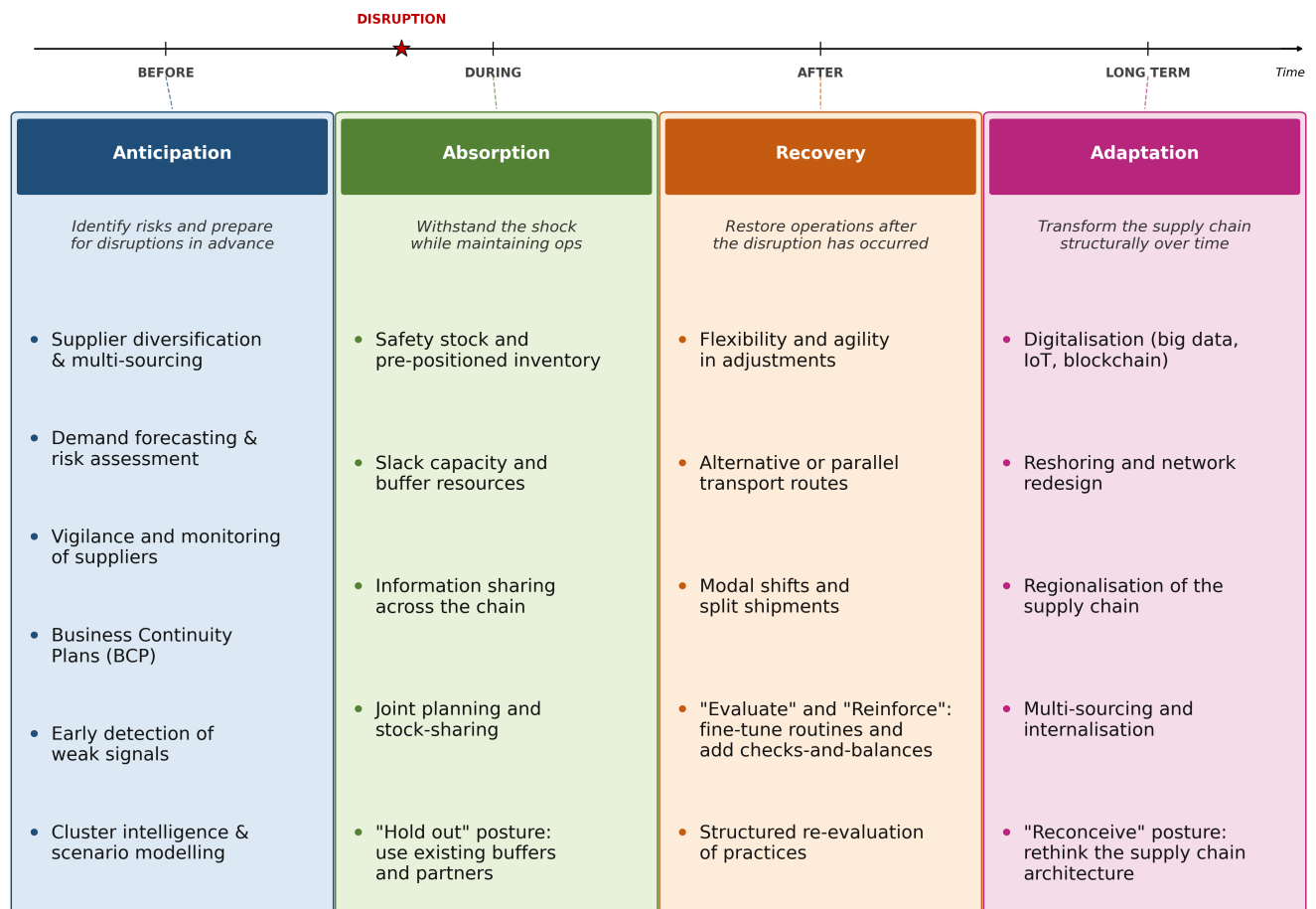
Digitalisation plays a central role in enhancing adaptability. Technologies such as big data, the Internet of Things (IoT), and blockchain improve visibility, traceability, and decision-making capabilities across the supply chain. For example, IoT devices can monitor product conditions in real time, while blockchain ensures transparency and traceability of transactions (Enhancing Pharmaceutical Supply Chain Resilience, 2023; Guo et al., 2025).

In addition, companies may implement structural changes such as reshoring production, redesigning supply chain networks, or strengthening regional supply chains. These transformations aim to reduce long-term vulnerabilities and enhance resilience (Ghannem et al., 2024).

Adaptation corresponds to what Kamp et al. (2020) describe as a “Reconceive” posture: rather than fine-tuning their routines, firms rethink the very architecture of their supply

chains. This involves three structural decisions: internalising production rather than outsourcing it to distant third parties, shortening the chain through regionalisation or intra-European sourcing, and moving from single sourcing to multi-sourcing. These choices are more pronounced among smaller firms, whereas larger firms embedded in Global Value Chains generally combine "Reconceive" with "Reinforce". As Shih (2020) points out, the COVID-19 crisis has called into question the high level of globalisation of supply chains, paving the way for more regionalised configurations. Sheffi (2015, 2016) similarly argues that resilient firms are those that combine flexibility with structural redundancy, in line with the European Green Deal's call for more sustainable supply chains (European Commission, 2019).

Figure 1. Synthesis of the four capabilities of supply chain resilience along the disruption timeline



Source: own elaboration, based on Faggioni et al. (2023), Sheffi & Rice (2005), Kamp et al. (2020) and the additional references discussed in section 2.4.

2.5 Focus on the Pharma sector

The perspective that resilience not only enables recovery but can also lead to improved post-disruption performance is particularly relevant in the pharmaceutical industry. In this sector, companies must not only ensure the continuity of supply but also comply with strict requirements in terms of quality, safety, and regulatory compliance. As a result, resilience becomes a key driver of both operational performance and reliability.

The pharmaceutical sector presents several specific characteristics that further increase the complexity of supply chain resilience. Unlike many other industries, it involves products that are often perishable, such as medicines and vaccines, which require strict storage conditions. In particular, the cold chain plays a critical role in maintaining controlled temperature conditions throughout the supply chain in order to preserve product quality and effectiveness. In addition, the sector is subject to stringent regulatory requirements, including strict standards related to quality, traceability, and control at every stage of the supply chain. These constraints significantly limit operational flexibility and make rapid adjustments more difficult (Faggioni et al., 2023; Pathy & Rahimian, 2023).

As a consequence, inventory management becomes particularly challenging. Companies must constantly balance the need to ensure product availability with the risk of waste. Excessive stock levels can lead to significant losses due to product expiration, while insufficient stock can result in critical shortages of essential medicines (Pathy & Rahimian, 2023).

Another key feature of pharmaceutical supply chains is their strong dependence on global suppliers, particularly for active pharmaceutical ingredients (APIs). For instance, countries such as China and India account for approximately 60 to 80% of global API production. This concentration of production increases vulnerability to disruptions, as illustrated during the COVID-19 pandemic, when production interruptions and export restrictions significantly affected drug availability worldwide (Gupta & Kayande, 2023).

More broadly, the pharmaceutical sector has been particularly exposed to disruptions affecting supply, demand, and logistics infrastructures simultaneously. The COVID-19 pandemic is a highly illustrative example, often described as a “super disruption,” as it created an unprecedented situation impacting all dimensions of supply chains (Faggioni

et al., 2023). On the supply side, production decreased due to factory shutdowns, workforce shortages, and disruptions in raw material availability. At the same time, demand increased sharply, driven by the urgent need for vaccines, medicines, and protective equipment. Logistics infrastructures were also heavily affected, with transportation delays, reduced cargo capacity, and geographical imbalances further complicating distribution.

Beyond large-scale crises, pharmaceutical supply chains are also affected by demand fluctuations, which represent a major source of uncertainty. These fluctuations can be difficult to predict and may lead to significant imbalances between supply and demand, requiring rapid adjustments in inventory and distribution flows (Pathy & Rahimian, 2023). For example, seasonal variations in demand for medicines related to allergies or winter infections can exceed forecasts, resulting in either shortages or excess inventory.

In this context, the importance of dynamic capabilities such as anticipation, absorption, recovery and adaptation becomes particularly evident. Some companies have demonstrated the ability to rapidly adjust production volumes or redirect logistics flows in response to changing needs, especially during crisis situations. Conversely, more rigid organisations have experienced significant delays and supply shortages, highlighting the critical role of these capabilities in ensuring supply chain resilience.

2.6 Research gap

Despite the extensive literature on pharmaceutical supply chain resilience, most existing studies focus on global analyses or on specific national contexts, such as the United States or the United Kingdom. In contrast, there is limited research specifically addressing the Belgian context.

This thesis aims therefore to respond to the question : “Through what kind of measures do pharma companies in Belgium improve supply chain resilience?”

3. Methodology

3.1 Research Design

This study adopts a qualitative and exploratory research approach aimed at gaining an in-depth understanding of supply chain resilience practices within the pharmaceutical sector. Given the complexity of the concept of resilience and the limited number of

empirical studies focusing specifically on the Belgian context, a qualitative methodology is particularly appropriate, as it allows researchers to explore complex phenomena in their real-life context and to obtain detailed insights from participants' experiences and perspectives (Creswell & Creswell, 2018).

3.1.1 Type of research: practice-oriented descriptive research

This study is characterised as a practice-oriented descriptive research in the sense of Dul and Hak (2008). It is practice-oriented because it aims to contribute to the knowledge of Belgian pharmaceutical supply chain practitioners rather than to a purely theoretical debate. It is descriptive because the research question, "Through what kind of measures do pharma companies in Belgium improve supply chain resilience?", seeks to identify and describe the actual measures used rather than to test a causal hypothesis. Since the specific measures that improve resilience in this context are not known at the start of the study, they cannot be pre-specified as observable indicators, which rules out experimental or survey-based designs and calls for the exploration of a range of situations in which such measures can be found.

3.1.2 Research strategy: comparative case study

Following Dul and Hak (2008), the appropriate strategy for such a study is the comparative case study, which proceeds in three sequential steps. First, I identify a set of situations in which the measures of interest can be expected to occur: here, four pharmaceutical actors operating in Belgium (GSK Vaccines, Quality Assistance, Johnson & Johnson and UCB) are selected to reflect the principal structural positions of the Belgian pharmaceutical value chain. Second, I identify and describe the different types of measure that emerge from these situations, systematically coded in Taguette under the four resilience capabilities of anticipation, absorption, recovery and adaptation. Third, I compare the findings across the four situations to develop a typology of measures, presented in Chapter 4 through the cross-comparative case matrix and a confrontation with the literature review. This strategy directly supports the practice-oriented ambition of the study by producing analytical outcomes usable by Belgian pharmaceutical supply chain practitioners.

3.2 Conceptual Framework and Operationalization

To structure the analysis, supply chain resilience is examined through a conceptual framework based on our four key dimensions: anticipation capability, absorption capability, recovery capability, and adaptability. In what follows, I provide a clarification of these concepts:

Anticipation capability refers to the ability to identify and prepare for potential risks before they occur (Faggioni et al., 2023; Sheffi, 2015; Tukamuhabwa et al., 2015).

Absorption capability relates to the ability to maintain operations during a disruption. It reflects the effectiveness of overcoming damages during a disruption (Faggioni et al., 2023; Sheffi & Rice, 2005; Guo et al., 2025).

Recovery capability refers to the time it takes to restore operations after a disruption (Faggioni et al., 2023; Christopher & Peck, 2004; Sheffi, 2016).

Adaptability corresponds to the ability to transform and adjust supply chain structures over the long term to be better than before (Folke, 2006; Faggioni et al., 2023; Shih, 2020).

To assess companies' performance on these dimensions, I will pose qualitative questions during interviews.

Supply chain resilience could in principle be approached through quantitative measurement, for example by asking respondents to score their company's anticipation, absorption, recovery and adaptation capabilities on a numerical or Likert scale ranging from one to ten. A quantitative design of this kind, however, was not considered appropriate for the purposes of this study, and three substantive reasons inform that choice.

First, supply chain resilience is by nature a multidimensional and highly contextual construct (Tukamuhabwa et al., 2015; Faggioni et al., 2023). Reducing each capability to a single score on a one-to-ten scale would strip away the very richness that defines the concept, namely the diversity of practices that firms deploy across the different stages of a disruption cycle. Even if respondents were able to produce such scores in a consistent manner, the scores themselves would tell us very little about how a given capability is actually enacted in practice, which is precisely the empirical question this thesis sets out to answer.

Second, there is no standardised pharmaceutical resilience scale validated in the academic literature on which respondents could anchor their answers. Any scoring exercise would therefore rely on each respondent's subjective interpretation of what constitutes a high or a low level of, for example, absorption capability. Two managers from two different companies could end up scoring an identical practice very differently, not because their respective companies are more or less resilient, but because their internal reference frame differs. The reliability of such scoring would consequently be limited, and the comparability of the data across cases would be open to question (Patton, 2002; Yin, 2009).

Third, the research question of this study is exploratory rather than confirmatory. The goal is not to test a pre-defined hypothesis about how resilient Belgian pharmaceutical companies are, but to identify and describe the levers that can be activated to improve resilience in this specific context. Methodological literature consistently recommends that exploratory how and why questions be addressed through qualitative case-based research (Yin, 2009; Eisenhardt, 1989). A qualitative design allows the researcher to capture the nuances and the contingencies of each company's practices, to identify emergent themes that a pre-coded scale would have missed, and to follow up on unexpected lines of inquiry during the interview itself.

For these three reasons, the present study adopts a qualitative, exploratory and multiple-case study design, in line with the methodological principles set out by Yin (2009), and informed by the abductive logic proposed by Dubois and Gadde (2002), which allows for an iterative dialogue between theory and emerging empirical data throughout the research process.

Here are the kinds of questions that I asked during my interviews for each dimension:

For example, for the **anticipation** capability, my question is: *"How does your company identify potential supply chain risks (out of stock, dependency on only one supplier, etc.)? And what measures do you take to avoid/anticipate them? (demand forecasting,...)".* The answers provided will therefore represent possible means of improving supply chain resilience in the pharmaceutical sector in Belgium through the improvement of the anticipation dimension.

Then, for the **absorption** capability, it follows the same process as for the anticipation capability. I plan to ask questions such as: *“What measures help your company absorb short-term shocks? (SS,...)”*. This will imply responses linked to the absorption capability, since absorption is mainly a short-term capability. Therefore, what the respondent answers will likely represent ways of improving supply chain resilience in pharmaceutical companies in Belgium through the improvement of the absorption dimension, which mainly concerns the period during the disruption/shock.

Afterwards, still following the same logic for the interview/questionnaire, I will ask questions such as: *“What actions are taken to restore normal operations after a disruption?”*. This will imply answers linked to the restoration of the supply chain directly after the disruption, and therefore provide solutions related to improving the **recovery** capability, which in turn contributes to improving supply chain resilience.

Finally, for the **adaptability** capability, I will ask questions such as: *“Has your company made long-term changes following recent disruptions? (reshoring, investment,...)”*. Since adaptability is a long-term dimension, it is not only about recovering from the disruption but also about growing and adapting, in other words becoming stronger after the disruption than before. Through this question, I will be able to identify what companies do to improve their adaptability dimension and, by the same process, their supply chain resilience.

The last part will consist of more generic questions related to resilience, which may concern several categories at the same time, such as: *“How does digitalisation contribute to improving supply chain resilience in your company?”*. Questions of this type will complement the previous ones and allow for a more complete analysis of supply chain resilience in pharmaceutical companies in Belgium by addressing specific topics that may not have been covered previously, such as the role of AI.

Therefore, resilience is not treated as an abstract concept but as a set of observable capabilities reflected in companies' practices. (Faggioni et al., 2023)

3.3 Sampling framework

The selection of cases for this study follows a purposeful sampling logic (Patton, 2002), which is widely recognised as the most appropriate strategy for qualitative research focused on a specific context and a well-defined population. The sampling framework is

articulated around four elements: the target population, the inclusion criteria, the identification channels, and the selection of respondents within each company.

3.3.1 Target population

The target population of this study consists of pharmaceutical companies that meet three cumulative inclusion criteria. "First, the company must operate at least one production, packaging, R&D or analytical/quality testing site on Belgian territory, beyond a purely commercial subsidiary." This first criterion ensures that the company genuinely manages a supply chain anchored in Belgium rather than simply distributing products from elsewhere. Second, the company must employ at least 250 people (This threshold is used here corresponds to the definition of a large enterprise under European Commission Recommendation (European Commission, 2003)). in Belgium, which warrants the existence of an identifiable supply chain function with dedicated personnel and qualified representatives that can be approached for an interview. Third, the company must be a member of pharma.be or of one of the three regional pharmaceutical clusters (BioWin in Wallonia, flanders.bio in Flanders, or MedVia in Brussels), which guarantees its recognition as a structuring actor of the Belgian pharmaceutical ecosystem and provides a transparent institutional basis for the sampling frame. Applying these three criteria to the population of pharmaceutical companies operating in Belgium results in a target population of approximately twenty firms, from which the case sample is drawn.

3.3.2 Identification of cases

Companies are identified through three complementary channels. The first channel is public information on the main pharmaceutical actors operating in Belgium. The second channel is the membership directories of the regional pharmaceutical clusters, namely BioWin in Wallonia, flanders.bio in Flanders, and MedVia in Brussels, which provide a broader view of the local industrial ecosystem including smaller actors. The third channel consists of professional networks, in particular LinkedIn, which is used to identify supply chain managers and operations professionals working in companies that fit the inclusion criteria.

3.3.3 Selection of respondents within each company

Following the recommendations of Huikkola and Kohtamäki (2017), respondents are selected on the basis of three criteria. First, they must hold a senior position within the

supply chain or operations function of the company, so that they have a sufficient overview of resilience-related practices. Second, they must have several years of experience in the company, which guarantees a longitudinal perspective on how practices have evolved, especially in the aftermath of the recent disruptions experienced by the sector. Third, they must have direct exposure to resilience-related decisions, for instance supplier qualification, inventory management, business continuity planning, or distribution.

3.3.4 Sample size

Following Eisenhardt (1989), who suggests that "while there is no ideal number of cases, a number between 4 and 10 cases usually works well", the study targets between four and ten case companies, with one to two respondents per company. This range is consistent with the exploratory nature of the research and with the scope of a master's thesis, and it allows for sufficient diversity across the sample while keeping the within-case and cross-case analysis manageable.

3.3.5 Data analysis methodology

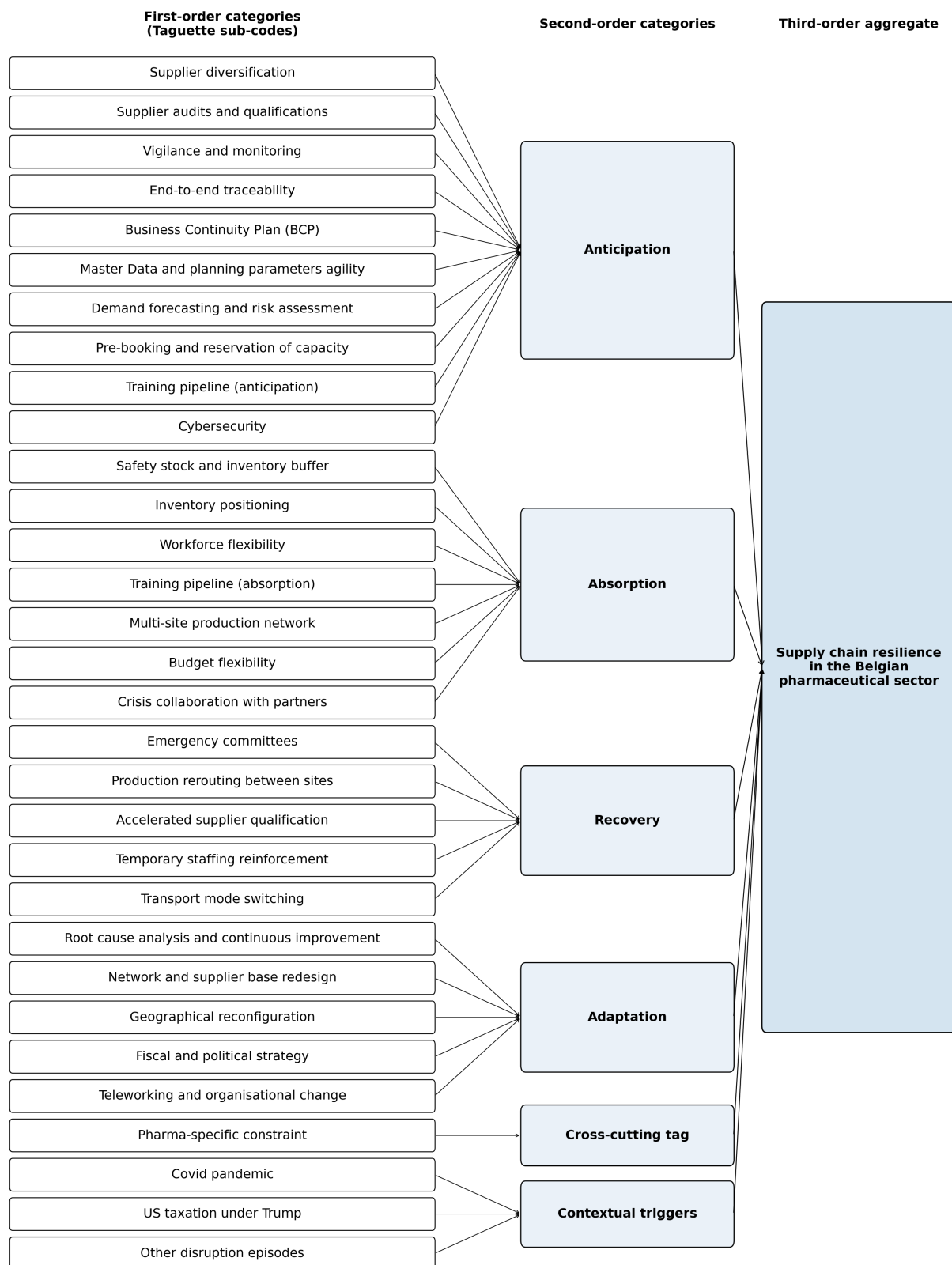
The qualitative data collected through the interviews are analysed using a thematic analysis approach (Braun & Clarke, 2006), supported by the qualitative data analysis software Taguette (Rampin & Rampin, 2021), an open-source tool published in the *Journal of Open Source Software* and developed with the support of the New York University Center for Data Science. Taguette is selected because it provides the core functionalities required for a rigorous thematic analysis of interview transcripts, namely the import of textual documents, the application of hierarchical codes to selected segments, the retrieval across cases of all passages associated with a given code, and the export of structured analytical outputs. Its functional perimeter is fully adequate for the scope of the present study, which involves four case companies and a coding scheme structured around the four resilience capabilities. The use of dedicated qualitative analysis software is increasingly recognised as a standard in academic research, as it makes the analytical procedure more transparent and reproducible than a purely manual approach (Woolf & Silver, 2017).

This methodological approach follows the qualitative coding tradition established in previous case-based research on industrial services and business practices, in particular

the comparative case study of Kamp, Zabala and Zubiaurre (2022) on smart services in the machine tool industry, which relied on NVivo for the analytical coding of interview data. Taguette was preferred over NVivo in the present study because of its open-source nature and its full adequacy for a master's thesis with four case companies, but the underlying thematic coding logic is identical to the one deployed by Kamp, Zabala and Zubiaurre (2022).

Coding scheme

The analysis combines two levels of coding, both applied manually by me, Taguette does not classify anything automatically; it is only a coding interface that lets me select text segments, attach tags, and retrieve them across the corpus. The first level is a deductive scheme built directly from the literature review: the four capabilities (anticipation, absorption, recovery and adaptation) serve as the top-level categories, and within each of them, the operational measures identified in the literature are pre-defined as second-level codes (for example, under anticipation: supplier diversification, supplier audits, demand forecasting, business continuity plans and master data agility). The second level is an emergent layer that lets themes not anticipated by the literature surface during the analysis (Glaser & Strauss, 1967). In practice, for each transcript I proceed in two steps: I first read the interview to identify segments that speak to one of the four capabilities, then I attach the corresponding top-level and sub-level tags, drawing from the pre-defined scheme when possible, and introducing a new sub-level tag inductively when the segment discusses a practice the literature had not anticipated. This dual approach combines the strengths of a deductive structure with the openness required by an exploratory design, and reflects the abductive logic advocated by Dubois and Gadde (2002). Since Taguette does not natively support hierarchical code trees as some commercial alternatives do, the hierarchy is reproduced through a consistent naming convention: each second-level code is prefixed with the name of the capability to which it belongs (for example, Anticipation – supplier diversification or Recovery – CAPA process), which keeps the codes visually grouped by capability in the tag panel and supports the cross-case analysis described below. The complete codebook, including the description of each code and the conditions under which it is applied, is provided in Appendix.

Figure 2. Data structure and coding process

Source: own elaboration, based on the Taguette codebook applied to the four interviews coded in this study

Analytical process

The analysis proceeds in three stages. First, each interview is transcribed verbatim using MacWhisper, then imported into Taguette and coded independently against the framework, in what constitutes the within-case analysis stage. The software allows the researcher to retrieve, on demand, all the passages associated with a given code across a single document or across the entire corpus, and to produce a structured summary of how each capability is enacted in the company concerned. Second, the cases are compared with one another, with the aim of identifying recurring patterns, divergences, and contextual variations across the sample. Taguette's export functionalities support this stage by allowing the researcher to extract the segments associated with each code across all cases and to compare how different respondents address the same operational measure. Third, the findings are brought back into dialogue with the literature, in order to refine the conceptual framework and to highlight possible theoretical contributions.

4. Findings

This chapter presents the empirical findings of the qualitative investigation conducted within the Belgian pharmaceutical supply chain ecosystem. The analysis draws on four cases operating in the Belgian pharmaceutical sector: three of them (GSK Vaccines, Quality Assistance and Johnson & Johnson) were investigated through interviews conducted with supply chain practitioners, while the fourth (UCB) was added through desk research based on publicly available annual and sustainability reports, in line with the methodological principle that a comparative case study can legitimately combine primary and secondary evidence (Yin, 2009). This four-case design brings the sample in line with the lower bound of the four-to-ten range recommended by Eisenhardt (1989) for multiple-case research.

The chapter is structured around the four resilience capabilities derived from the literature review (Faggioni et al., 2023): anticipation, absorption, recovery and adaptation. For each capability, the observed practices are presented and illustrated with verbatim excerpts from the interviews. A dedicated section then addresses the cross-cutting tag and the contextual triggers that emerged from the coding. The chapter then opens a dialogue between the empirical material and the literature reviewed in Chapter 2.

4.1 Overview of the cases

Table 4.1 below summarises the four interviews coded in this study. Cases 1a and 1b correspond to GSK Vaccines; for the purposes of the cross-case analysis they are most often treated as a single case (Case 1, GSK) and the two viewpoints are disaggregated only when the empirical material itself diverges. Case 2 brings the perspective of Quality Assistance, a Belgian CRO (Contract Research Organisation) whose analytical services condition the release of batches to the market. Case 3 introduces the viewpoint of Johnson & Johnson (J&J), through the lens of its deliveries function.

Figure 3. Overview of the four Cases

Case	Company	Function and respondent profile	Experience
Case 1	GSK Vaccines (Belgium)	1a: former senior manager, manufacturing & R&D (automatic visual inspection, then analytical equipment). 1b: supply chain manager, Customer Service, continuous improvement, currently in the OMP transformation team.	1a: 16 years at GSK. 1b: 13 years at GSK.
Case 2	Quality Assistance (Belgium)	Laboratory supply chain coordinator: procurement of consumables, reagents, samples reception, traceability.	5 years at QA; 10+ years previously at GSK and Catalent.
Case 3	J&J (Belgium)	Deliveries function: site-level operations, inbound/outbound, storage, repack.	10+ years at J&J.
Case 4	UCB (Belgium)	Desk research based on publicly available annual and sustainability reports and investor communications (no primary interview conducted).	Company headquartered in Brussels; approximately 9,000 employees worldwide.

Source : Own elaboration, based on the four cases

Together, the four companies cover the principal segments of the Belgian pharmaceutical sector with a deliberate diversity: a global vaccine manufacturer with a strong Belgian footprint (GSK), a mid-sized CRO whose work conditions the release of batches to the market (Quality Assistance), a global prescription drug manufacturer with major Belgian operations (J&J), and a Belgian-headquartered biopharmaceutical company specialised in immunology and severe neurology (UCB), examined through desk research to complete the sample. The interviews (about 30 min) were conducted between May and June 2026 via Teams, in French for Cases 1 and 2 and through a written questionnaire for Case 3 at the explicit request of the respondent. All interviewees were assured of anonymity. Throughout the chapter, each case is referred to by its identifier (Case 1 /

Case 1a / Case 1b / Case 2 / Case 3 / Case 4), and verbatim quotations originally collected in French have been translated into English for the purposes of this analysis. For Case 4, the material presented in the following sections is drawn from UCB's public sources and is systematically attributed to such sources rather than to identified individuals.

4.2 Anticipation capability

Anticipation, the ability to identify potential risks and to prepare for disruptions before they occur, emerged as the most densely populated capability across the four cases. Four practices stood out from the coding and are presented below in order of cross-case prevalence.

4.2.1 Supplier diversification and supplier qualification

Supplier diversification is the most widely shared anticipation lever. All three interview based cases describe the same baseline logic: for each critical input, two or three pre-validated suppliers are maintained so that the failure of one of them does not bring activity to a halt. Case 1a expressed this strategy in concrete terms when describing the day-to-day reality of the GSK manufacturing site.

"Usually we have at least two or three validated suppliers for whom we have tested the material, and we know that if one of them fails, we can switch to another. In any case it reduces the risk of having to stop production." (Case 1a)

Case 2 confirmed the same approach from the downstream perspective of a CRO operating with laboratory consumables rather than active pharmaceutical ingredients, while Case 3 listed supplier diversification as the very first absorption mechanism in his written response. The strong convergence between the three interview based cases gives empirical support to the literature consensus on multi-sourcing as an anticipation lever (Sheffi & Rice, 2005; Faggioni et al., 2023). The coding also reveals, however, a structural slowdown that the general supply chain literature tends to underplay: in pharma, supplier substitution cannot be activated opportunistically because every alternative supplier must have been audited and qualified before the disruption occurs. Case 1a captured this with a memorable analogy.

"It's like, there's none left at Carrefour, so I'll go to Delhaize. If the two suppliers are both validated, yes. But if it wasn't planned, unfortunately it can be blocking." (Case 1a)

The practice of auditing and qualifying suppliers structures anticipation in all three interview based cases. Case 1a described how GSK audits its suppliers on site, including the example of the glass vial supplier Gerresheimer, which had to re-qualify a new Eastern European production site before its output could be used. Case 2 described a more pragmatic rhythm adapted to a CRO: an initial on-site audit at the entry stage, then a written questionnaire every three to four years to verify continued GMP and GLP compliance. Case 3 added a complementary dimension by linking the audit cycle to the formal Business Continuity Plan, with every site re-audited every three years and the BCP itself tested under simulated real conditions.

UCB's public communications converge with this pattern: the company's integrated annual and sustainability reports describe an active supplier risk management programme with systematic qualification and periodic re-audit of critical suppliers, in a logic broadly consistent with the practices reported by the three interviewed cases (UCB, 2026).

4.2.2 Vigilance, monitoring and end-to-end traceability

The second universally shared anticipation practice is the constant vigilance exerted over the supply chain through monitoring tools and traceability systems. The intensity varies between cases, but its presence is universal. At GSK, Case 1a describes the deployment of OEE (Overall Equipment Efficiency) sensors throughout the manufacturing site, with data feeding into Power BI dashboards. Case 1b takes the same theme to a more strategic level by describing how AI-driven tools are used at GSK to monitor demonstrated lead times across production, transport and quality activities, and to dynamically update the Master Data and planning parameters of the SAP and OMP systems.

"We are deploying various AI tools that allow us to monitor the demonstrated lead times: production lead times, transport lead times, or quality activities. This way we can stay agile and adjust the Master Data and the system parameters to reflect reality." (Case 1b)

Case 2 introduces what is arguably the most distinctive variant of the vigilance dimension: the systematic end-to-end traceability of every reagent, sample and consumable that enters the laboratory. Each item is encoded at reception in the internal ERP, which generates a label that is then scanned at every subsequent transfer, allowing the laboratory to reconstruct the full audit trail on client demand.

"Everything that arrives here is encoded in our ERP and a label is printed. This label is attached to the substance, the reagent, the consumable, the laboratory material, and it is scanned at every transfer." (Case 2)

4.2.3 Business Continuity Plans and Master Data agility

All three interview based cases mention formal Business Continuity Plans, but with very different operational realities. Case 3 (J&J) describes a BCP with scheduled simulations involving suppliers and partners and a clear escalation logic in case of disruption. Case 1a confirms the existence of formal scenario planning at GSK.

"We have an organisation that centralises these risks and guides the different sites in defining their own BCPs, in setting up their Emergency Rescue Plan, etc. Everything is based on a risk analysis carried out by the experts of the different processes linked to the site: Inbound, Outbound, Storage, Repack." (Case 3)

A specific anticipation practice that emerges from the GSK material is what Case 1b calls Master Data agility: the constant updating of system parameters (lead times, safety stocks, batch sizes) so that the planning systems reflect the demonstrated reality rather than outdated theoretical values. This practice is presented by the respondent as a foundational condition for the supply chain to be able to react quickly when disruptions occur.

UCB's public disclosures similarly report the existence of a formal Business Continuity Plan integrated within the company's enterprise risk management framework, in line with the more codified BCP mechanisms observed at Johnson & Johnson (UCB, 2026).

4.2.4 Demand forecasting, pre-booking and training pipeline

The last anticipation cluster combines demand forecasting, the pre-booking of supplier or transport capacity, and the upstream maintenance of a training pipeline. Pre-booking is most explicit in Case 1b, where the GSK planner described reserving transport capacity months in advance to secure access to critical cold-chain shipping slots, and in Case 3, where the J&J respondent mentioned long-term commitments to suppliers as a way to anticipate capacity tensions. The training pipeline appears in both GSK cases as the way in which the company keeps its workforce ready (by giving them formation throughout the year) to absorb future demand spikes or to reopen additional production lines if

needed; the practice is therefore best read as a hinge between anticipation and absorption rather than as a pure absorption lever.

"There are certain materials that are tight at the international level, so you have to reserve production quantities in advance." (Case 1a)

4.2.5 Cybersecurity

Cybersecurity emerged from the coding as an anticipation practice systematically mentioned by the respondents. Case 1a described how cybersecurity tools and procedures are deployed across GSK as a permanent preventive line of defence designed to anticipate intrusion attempts before they reach the operational systems. Case 1b confirmed this preventive posture and added that the in-house development of AI tools at GSK is itself shaped by cybersecurity constraints, since these tools handle sensitive planning and product data and have to be designed from the start within the boundaries imposed by the IT security framework. Case 3 confirmed that J&J approaches cybersecurity as a critical risk that is essentially independent from the geographic location of the site and that applies to the entirety of the supply chain, which positions cybersecurity as a structural anticipation priority rather than a site-specific one.

"Most things are locked. It is quite calm, everything is controlled. Zero risk does not exist." (Case 1a)

4.3 Absorption capability

Absorption capability, the ability to withstand the impact of a disruption without losing functional integrity, appears across all four cases as a complementary layer to anticipation. Four practices stand out from the coding.

4.3.1 Safety stock, inventory buffers and inventory positioning

Safety stock is the most widely shared absorption lever and is mentioned explicitly in all three interview based cases. Case 1a described how GSK maintains buffers of strategic raw materials sized on the basis of the demonstrated reordering lead time and the criticality of the input, while Case 2 explained that Quality Assistance keeps higher-than-usual safety stocks of critical reagents specifically because their supply is exposed to long international lead times.

"For the truly critical items, like very specific reagents, we tend to keep higher safety stocks." (Case 2)

Case 1b extended the safety stock theme with a clear emphasis on inventory positioning: holding the right buffer at the right node of the network, rather than over-buffering everywhere, is what actually determines the absorptive capacity of the supply chain. Case 3 confirmed the same logic at J&J and added that the positioning of stocks is calibrated dynamically using the digital tools mentioned in section 4.3.2. The convergence between the cases gives strong empirical support to the buffer-redundancy literature (Sheffi & Rice, 2005) but also reveals the pharma-specific slowdown that the literature underplays: safety stocks must be balanced against the expiry constraints of biological and chemical materials.

4.3.2 Workforce flexibility and training pipeline

The second absorption practice observed is the development of workforce flexibility supported by a continuous training pipeline. Case 1a described GSK's rotation of operators across multiple machines so that the workforce can be redeployed when a particular line is disrupted, while Case 1b explicitly insisted on the importance of having teams able to switch from one machine to another.

"It really is about investing in your people and having the most agile, the smartest people possible, so that they can switch from one machine to another, switch from one role to another." (Case 1b)

4.3.3 Multi-site network and budget flexibility

The third absorption practice is the use of the multi-site network of the company to redistribute load when one site is disrupted. Case 1a explicitly identified the Wavre site as a backup capable of producing what the global network needs, and Case 3 confirmed the same logic for J&J. This practice is structurally unavailable to Case 2 (single-site CRO) and constitutes one of the clearest contrasts in the cross-case analysis. Both GSK cases mention budget flexibility: the existence of a contingency budget that can be mobilised in case of disruption, although Case 1a noted that this flexibility has tightened in recent years under cost-control pressure.

"The Wavre site, GSK Wavre, is a big backup site. Basically, Wavre is often capable of producing everything that the global GSK network can produce, as a backup. That is not the case for all the other sites." (Case 1a)

UCB confirms the same absorption logic from an independent source: its public communications describe a multi-site production network spanning Belgium (Braine-l'Alleud), Ireland, Italy and the United States, and explicitly present this geographical distribution as a structural buffer against localised disruptions (UCB, 2026.).

4.4 Recovery capability

Recovery capability, the ability to return to normal operations after a disruption has occurred, is the most narrative-rich of the four capabilities in the coded material, since respondents naturally illustrated it through concrete crisis episodes. Three practices stand out.

4.4.1 Emergency committees and crisis governance

All three interview based cases describe the activation of an emergency committee in response to major disruptions, although the formality of the governance varies. Case 1a described the Covid response at GSK as a textbook example, with a dedicated crisis committee meeting daily and a clear escalation logic from operational teams to executive level. Case 1b confirmed this pattern from the planning side and added that the Covid experience led to a permanent rebalancing of the customer service function towards greater proximity with the manufacturing teams. Case 3 described a similar but more codified mechanism at J&J, embedded in the BCP procedure.

"When there are major quality problems that can arise, what we call emergency committees are set up, and they follow the situation almost on a daily basis and look at the moment when we can get out of it." (Case 1b)

UCB's public disclosures on the Covid period document a similar pattern: dedicated crisis governance mechanisms were activated to preserve the continuity of supply for critical medicines during the pandemic, and the company subsequently reported on the lessons drawn from this experience in its integrated annual report (UCB, 2021).

4.4.2 Production rerouting and transport mode switching

The second recovery practice is the rerouting of production volumes between sites and the switching of transport modes when one channel is disrupted. Case 1a described episodes where GSK rerouted batches to alternative manufacturing sites in Eastern Europe. He also mentioned some episodes in which sea freight was substituted by air freight to recover delayed shipments, despite the cost impact. Transport mode switching emerged from the coding as a transversal practice that sits between absorption and recovery, since it absorbs the shock of a disrupted channel while simultaneously contributing to the recovery of the delayed flow. Case 2 reported a more modest version of the same logic: when one supplier delayed a critical reagent, the laboratory rerouted the analytical sequence to start with another stage that was less dependent on the missing input.

"For the recovery, we activate the modes of transport as quickly as possible: if we usually send by boat, we will activate air shipments so that it arrives faster on the market and to reduce the interruption time of supply." (Case 1b)

4.4.3 Accelerated supplier qualification and temporary staffing

The third recovery practice, observed in Case 1, is the accelerated qualification of alternative suppliers when the primary one fails. Case 1a described how GSK was able to compress a qualification process that normally takes several months into a few weeks during the Covid period, by mobilising additional quality and procurement resources. The temporary reinforcement of staffing through interim contracts or internal redeployment is also mentioned in Cases 1 as a way to absorb the operational shock of a disruption while structural solutions are being implemented.

"For me, it was the vials. Vials with defects: they were fragile, they were breaking, so production was almost at a standstill. So that was complicated." (Case 1a)

4.5 Adaptation capability

Adaptation capability, the ability to reconfigure the supply chain in a more structural way after a disruption, is the most forward-looking capability and concentrates the most strategic content of the interviews. Four practices stand out.

4.5.1 Root cause analysis and continuous improvement

This is the most important category in the adaptation because every time, the respondents answered me that there is no big long-term investment after a disruption, but it's always a continuous improvement over the years. Root cause analysis appears in all three interview based cases as the most basic adaptation mechanism. Case 1a described GSK's use of structured CAPA (Corrective and Preventive Action) procedures after every quality incident, while Case 2 confirmed the same logic at Quality Assistance with the additional point that the CAPA register is itself audited by clients. Case 3 confirmed the same practice at J&J, embedded within the broader continuous improvement programme. This convergence demonstrates that adaptation in pharma starts from a strongly regulated, formalised reflective practice rather than from informal post-mortem.

UCB's public communications provide a striking independent confirmation of this finding: the company explicitly frames its digital transformation programme, its network footprint decisions and its investment initiatives as elements of a long-term continuous improvement strategy rather than as one-off responses to specific disruptions. (UCB, 2026).

"We are continuously evaluating our suppliers, equipment and processes in order to minimise risks. Long-term change has more to do with continuous improvement than with massive investment." (Case 3)

4.5.2 Network and supplier base redesign, geographical reconfiguration

Two related adaptation levers emerged from the coding: the redesign of the network and supplier base, and the geographical reconfiguration of the supply chain. Case 1b confirmed that GSK is also rebalancing its network towards a more regional logic for some product categories, with corresponding adjustments of the supplier base. Case 2 reported a more modest version of the same trend at Quality Assistance, through the diversification of its supplier base across geographies. These two practices are tightly coupled and, in the cases studied, often described in the same breath.

UCB's public communications similarly report ongoing reflections on the geographic distribution of its manufacturing and R&D footprint, in a logic broadly consistent with the regionalisation pattern observed in the two GSK cases (UCB, 2026).

4.5.3 Fiscal and political strategy

Adaptation in pharma also extends to the adjustment of fiscal and political strategy in response to changes in the international environment. The two GSK respondents are the most explicit on this dimension. Case 1a described how the recent changes in US taxation under the Trump administration have triggered significant investment shifts towards US-based production, and how dynamic pricing across countries (with the same product costing one euro in some markets and a hundred in the US) is calibrated as a deliberate fiscal lever. Case 1b confirmed the same logic from the planning side, with the additional point that anything produced in the US is taxed less than what is imported, which is now reshaping the way packaging and production are distributed across the global network. Case 2 brought a complementary illustration: He reported that the war in Iran is currently driving up transport costs, with most suppliers indexing their prices accordingly, which forces the laboratory to absorb or pass through the increase.

"The big problem we currently have for supply is the increase in transport costs due to the war in Iran. Most of our suppliers have told us that we have a price indexation because of this war." (Case 2)

"With Trump, for example, with investments that are making productions in the United States, there have been significant investments on the US side. So politics is what mainly influences that." (Case 1a)

4.5.4 Teleworking and organisational change

The coding revealed a more diffuse adaptation lever: the durable normalisation of teleworking for office-based supply chain roles since the Covid pandemic, and the broader organisational change it triggered. Both GSK cases mentioned the teleworking shift as a structural adaptation of the way the planning and customer service teams work, and Case 2 confirmed the same trend at Quality Assistance for the administrative parts of the laboratory. This dimension is not central to the resilience question but it captures a tangible reconfiguration of the working environment that the respondents systematically associate with the post-Covid period.

4.6 Cross-cutting tag and contextual triggers

Three groups of codes emerged from the analysis that do not belong to a single capability and are presented together in this section: the single cross-cutting tag (the pharma-

specific constraint), the two transversal practices (cybersecurity and transport mode switching), and the three contextual triggers (Covid pandemic, US taxation under Trump, other disruptions).

4.6.1 The pharma-specific constraint

The only cross-cutting tag retained in the codebook is the pharma-specific constraint, which captures the moments in the interviews where the respondents explicitly referred to the regulated, sensitive nature of pharmaceutical activity to justify or to limit a resilience practice. All three interview based cases mobilised this constraint to explain why supplier substitution requires pre-qualification, why safety stocks are bounded by expiry, why BCP simulations must be auditable, and why adaptation initiatives must be validated by quality assurance before implementation. This pharma-specific layer constitutes the most distinctive empirical finding of this study and re-appears in almost every section of this chapter.

"You have to keep one thing in mind: pharma equals traceability. That is the first word. At any phase of the process." (Case 2)

4.6.2 Contextual triggers: Covid pandemic, US taxation under Trump, other disruptions

Three contextual codes were used to flag the disruption episodes that anchored the discussion. The Covid pandemic appears in all three interview based cases as the most cited disruption: it triggered the activation of emergency committees, the acceleration of supplier qualification, the normalisation of teleworking and the rebalancing of customer service in proximity with manufacturing. The US taxation context under the Trump administration appears most prominently in Case 1b as a structural trigger for the geographical reconfiguration and the fiscal and political strategy. Other disruptions (the Gerresheimer episode, supplier failures, regulatory audits) appear more sporadically but contribute to the same overall narrative: resilience in pharma is shaped by a continuous stream of specific events rather than by a single dramatic crisis.

4.7 Cross-comparative case analysis

This section brings the four cases into a structured cross-comparative analysis, in line with the third step of the comparative case study strategy described by Dul and Hak (2008). The objective is to move from the within-case description of each pharmaceutical

actor to a cross-case reading of the measures through which resilience is improved. Table 4.2 below presents a synthetic matrix of the practices identified in the analysis, coded across the four cases: three interview based cases explored through interviews (GSK Vaccines, Quality Assistance, Johnson & Johnson) and one case added through desk research (UCB). A green check (✓) indicates that the practice was explicitly observed in the material coded for the case; an open circle (○) that it was mentioned in passing or implied without being fully developed; and a red cross (X) that it was explicitly absent from the material available for that case.

Figure 4. Cross-comparative case matrix of resilience practices observed in the four cases

Practice	Case 1 (GSK)	Case 2 (QA)	Case 3 (J&J)	Case 4 (UCB)
Anticipation				
Supplier diversification and multi-sourcing	✓	✓	✓	✓
Supplier audits and qualifications	✓	✓	✓	✓
Vigilance, monitoring and end-to-end traceability	✓	✓	○	○
Business Continuity Plan (BCP)	✓	○	✓	✓
Master Data and planning parameters agility	✓	X	○	○
Demand forecasting and pre-booking of capacity	✓	○	✓	○
Training pipeline	✓	○	○	○
Cybersecurity	✓	○	✓	○
Absorption				
Safety stock and inventory positioning	✓	✓	✓	○
Workforce flexibility and multi-skilling	✓	○	✓	○
Multi-site production network	✓	X	✓	✓
Budget flexibility	✓	○	✓	○
Recovery				

Emergency committees and crisis governance	✓	○	✓	✓
Production rerouting and transport mode switching	✓	○	✓	○
Accelerated supplier qualification and temporary staffing	✓	○	✗	○
Adaptation				
Root cause analysis (CAPA) and continuous improvement	✓	✓	✓	✓
Network and supplier base redesign	✓	○	○	○
Geographical reconfiguration	✓	○	○	○
Fiscal and political strategy	✓	✓	✗	✗
Teleworking and organisational change	✓	✓	○	○
Cross-cutting				
Pharma-specific constraint	✓	✓	✓	✓

Source: Own elaboration based on the four cases

The matrix reveals three cross-comparative patterns. First, a universally shared core of practices emerges across the four cases: supplier diversification, supplier audits, safety stock, emergency committees, root cause analysis and the pharma-specific constraint are observed in every case, whether documented through interviews or reconstructed from public sources. This universally shared core defines the baseline of resilience in the Belgian pharmaceutical sector: no actor operates without these foundational practices, and their convergence across a global vaccine manufacturer, a mid-sized CRO, a global prescription drug manufacturer and a Belgian-headquartered biopharmaceutical company gives the finding a robust cross-comparative anchoring.

Second, a set of practices emerges as characteristic of the large manufacturers (GSK, Johnson & Johnson and UCB) but structurally more limited in the CRO case: the multi-site production network, the Business Continuity Plan formalisation, and the geographical dimension of adaptation are all clearly present in the three large manufacturers and either absent or only implicit in Quality Assistance. This contrast reflects the structural difference between multi-site global manufacturers and single-site specialised CROs, and

it is a genuine cross-comparative finding of this thesis rather than a coincidence: the size, scope and network structure of the actor conditions the repertoire of resilience practices it can mobilise.

4.8 Confrontation of the empirical findings with the literature review

This section brings the empirical material into a structured dialogue with the literature reviewed in Chapter 2. The objective is to identify, capability by capability, where the empirical findings confirm the literature, where they refine it, and where they challenge or extend it.

Figure 5. Coverage of the literature (section 2.4) by the first-order Taguette inventory

Status	Practices
Confirmed (in both 2.4 and data)	Supplier diversification; vigilance and monitoring; BCP; demand forecasting; safety stock and inventory buffer; slack capacity; multi-site production network; crisis collaboration with partners; production rerouting; transport mode switching; network and supplier base redesign; geographical reconfiguration; digitalisation; cybersecurity; supplier audits and qualifications; pre-booking of capacity.
Emergent (absent from 2.4, observed in data)	End-to-end traceability; Master Data agility; training pipeline; workforce flexibility; budget flexibility; inventory positioning as a distinct lever; emergency committees; accelerated supplier qualification; temporary staffing reinforcement; fiscal and political strategy; teleworking and organisational change; root cause analysis and continuous improvement.
Predicted only (in 2.4 but not observed)	scenario modelling.

Source: Own elaboration, based on the section 2.4 and the first order taguette inventory

The distribution across the four statuses reveals a clear pattern. Sixteen practices are fully confirmed by the confrontation between literature and data, forming a robust core that establishes the empirical validity of the four-capability framework in the Belgian pharmaceutical context. Twelve practices emerge inductively from the coding and are not covered by section 2.4, representing about 40% percent of the codebook: this is where the thesis makes its most explicit empirical contribution, by identifying resilience levers that the extant literature does not yet capture in the pharma context. Finally, only one practice reviewed in the literature (scenario modelling) did not surface in the four cases,

which may reflect the position of the actors interviewed rather than a general weakness of the practice.

4.8.1 Anticipation

The empirical material strongly confirms the centrality of anticipation in the resilience literature, and in particular the prescriptions of Faggioni et al. (2023), Sheffi and Rice (2005), and Kamp et al. (2020). Supplier diversification, vigilance, end-to-end traceability and pre-positioning of capacity are observed in all three interview based cases and are mobilised with the same baseline logic described in the literature. The data also confirms Faggioni et al.'s (2023) emphasis on the importance of visibility along the supply chain.

The empirical material refines the literature on two important points. First, supplier diversification in pharma is structurally slowed by the requirement to pre-qualify alternative suppliers, which means that what the general supply chain literature presents as a flexibility lever behaves more like a long-term investment than a short-term option. The literature on pharmaceutical supply chains (Papalexi et al., 2026) acknowledges this constraint, but the empirical material gives it concrete substance through the Gerresheimer episode reported by Case 1a. Second, monitoring in pharma is not only a tool for early detection but also an audit-trail obligation: the traceability infrastructure described in Case 2 is primarily designed to satisfy GMP and GLP requirements, and only secondarily mobilised as an anticipation lever. This double function, operational and auditable, is rarely captured in the general resilience literature.

4.8.2 Absorption

On absorption, the empirical material supports the buffer-redundancy tradition that runs from Sheffi and Rice (2005) to Faggioni et al. (2023): safety stocks, workforce flexibility, multi-site networks and budget flexibility are all observed in the three interview based cases and explicitly described by the respondents as resilience levers. The data therefore confirms the structural validity of the buffer-redundancy approach in pharma.

In pharma, safety stock cannot be used as freely as in other industries because biological and chemical materials have a limited shelf life. Stockpiling more reagents or active ingredients does not always strengthen resilience: beyond a certain threshold, the products expire before they can be used. The pharma-specific literature (Papalexi et al., 2026) mentions this trade-off but does not really develop it, while the empirical material

of this thesis makes it concrete. Case 2 illustrates it through the daily management of laboratory reagents at Quality Assistance, and Case 1b reinforces the same idea by insisting that what really matters is not the absolute volume of safety stock but its positioning across the network holding the right buffer at the right node, rather than over-buffering everywhere.

The training pipeline that surfaces in the GSK material also indicates that workforce absorption is best read as a long-cycle investment rather than as a short-term flexibility option, which nuances the resilience-versus-efficiency dilemma framed by Sheffi and Rice (2005).

4.8.3 Recovery

Recovery is comparatively under-developed in the resilience literature, and the empirical material of this thesis offers a useful contribution by documenting in detail the recovery routines mobilised in the three interview based cases. The activation of emergency committees, production rerouting, transport mode switching and accelerated supplier qualification are all consistent with the recovery prescriptions of Faggioni et al. (2023) and with Kamp et al.'s (2020) emphasis on rapid response. The data also confirms Sheffi's (2015) point that the speed of recovery is conditioned by the preparedness invested in anticipation.

4.8.4 Adaptation

Adaptation is where the empirical material engages most directly with the conceptual framework of Kamp et al. (2020), who distinguish between Reinforce strategies (consolidating and protecting the existing supply chain configuration) and Reconceive strategies (fundamentally redesigning it). The data supports this distinction and gives it empirical content. Practices such as root cause analysis, CAPA procedures and continuous improvement clearly fall within the Reinforce logic, while practices such as network and supplier base redesign, geographical reconfiguration and fiscal-political strategy clearly fall within the Reconceive logic.

The Covid pandemic emerges from the coding as a moment in which procedures that were normally slow, such as the qualification of a new supplier, were temporarily accelerated under the pressure of the crisis. The respondents in Cases 1a and 1b explicitly note that some of these accelerations did not disappear once the crisis was over (e.g. teleworking):

they have been integrated into the standard way of working at GSK in the post-Covid period. In other words, the crisis acted as a catalyst that durably modified the company's recovery routines. This pattern is consistent with the literature on crisis-induced learning (Tukamuhabwa et al., 2015), which argues that disruptions can become opportunities for the supply chain to learn and to upgrade its capabilities, and the empirical material of this thesis gives this idea concrete substance in the pharma context.

4.8.5 The pharma-specific constraint as the dominant cross-cutting refinement

Beyond the capability-by-capability dialogue, the most important cross-cutting refinement the empirical material brings to the literature is the depth and pervasiveness of the pharma-specific constraint. The pharma-specific literature (Papalexi et al., 2026) has documented this constraint, but the empirical material shows that it shapes the operational form of every single resilience practice observed in the cases, from supplier diversification to digitalisation. The pharma-specific constraint behaves both as a slowdown that delays reactivity, in particular for supplier substitution and inventory buffering, and as a structuring force that imposes a high baseline of preparedness (formal audits, CAPA procedures, BCP testing). The general supply chain resilience literature reads pharma as a particular industry to which generic resilience practices must be adapted. The empirical material of this thesis reverses this perspective: the pharma-specific constraint is not the backdrop against which resilience unfolds, but the lens through which every resilience practice has to be designed from the start.

4.8.6 Tensions and divergences

The first point concerns digitalisation and AI. The literature treats them as a self-evident resilience enabler (Ivanov & Dolgui, 2020; Faggioni et al., 2023), almost as a given that whenever AI is deployed, resilience mechanically improves. The empirical material tells a more nuanced story. The three interview based cases confirm that AI plays a role and that this role is growing, but the respondents themselves are far less categorical than the literature about its contribution to resilience. Case 1a recalls that during his time at GSK, AI was already available but the regulatory frameworks that would have allowed it to be fully used were not in place yet. Case 1b acknowledges that AI plays a "big role" and "will play more and more", while noting that many of the tools developed internally do not really qualify as AI in the strict sense. Case 3 is even more explicit: at the local site level, the J&J respondent does not see how AI brings tangible value, whereas at the global

organisation level it does help to centralise and harmonise risk analysis across sites. In other words, the literature treats AI as a uniformly resilience-enhancing technology, while the empirical material suggests that its contribution depends heavily on the level of the supply chain at which it is mobilised and on the regulatory clearances available to deploy it. It is not that AI does not improve resilience, but that the empirical reality is less linear and less universal than the literature implies.

Second, the literature tends to portray adaptation as a series of large, long-term investments triggered by specific disruptions. The empirical material points in the opposite direction. In every interview, the respondents insisted that adaptation in pharma does not take the form of a few sizeable one-off investments at well-defined moments, but rather of a continuous improvement effort sustained over years.

5. Conclusions

This thesis set out to identify the kinds of measures through which pharmaceutical companies operating in Belgium improve the resilience of their supply chain. Through a comparative case study covering four Belgian pharmaceutical actors (GSK Vaccines, Quality Assistance and Johnson & Johnson, examined through interviews, and UCB, examined through desk research), anchored in the four-capability framework of Faggioni et al. (2023) and the Reinforce/Reconceive logic of Kamp et al. (2020), the analysis converges on a single overarching insight: resilience in pharma is not the result of any single tool, stock or process, but the property that emerges when a company integrates its anticipation, absorption, recovery and adaptation capabilities within the constraints of the pharma-specific regulatory layer.

Across the four capabilities, the empirical material draws a coherent picture. Anticipation rests on the patient maintenance of a pre-qualified supplier panel, sustained by a vigilance infrastructure that actually feeds back into operational decisions. Absorption depends less on the volume of safety stock than on its positioning, complemented by workforce flexibility kept alive by the training pipeline. Recovery materialises in emergency committees, production rerouting and transport mode switching codified before the crisis. Adaptation is where continuous improvement, network and supplier base redesign, geographical reconfiguration and fiscal-political adjustments coexist as complementary postures.

Figure 6. Most important practices per capability

Capability	Two most important practices observed
Anticipation	Supplier diversification with mandatory pre-qualification; vigilance, monitoring and end-to-end traceability
Absorption	Safety stock with deliberate inventory positioning; workforce flexibility supported by a continuous training pipeline
Recovery	Emergency committees with cross-functional governance; production rerouting and transport mode switching
Adaptation	Root cause analysis and continuous improvement; network and supplier base redesign with geographical reconfiguration

Sources: Own elaboration, based on the four cases analysed in Chapter 4

Among the divergences, the most important and the most consistently expressed by the respondents concerns adaptation. The literature still tends to depict adaptation as a sequence of large, structural investments triggered by specific disruptions, while the empirical material points in the opposite direction: in every interview, the respondents insisted that adaptation in pharma does not take the form of a few sizeable investments at well-defined moments, but rather of a continuous improvement effort sustained year after year, and the desk-research material collected on UCB independently corroborates this pattern. Suppliers, equipment and processes are evaluated, adjusted and re-evaluated as part of a daily routine; long-term change is the accumulation of these small adjustments, not the consequence of a single redesign decision. This reading reframes the Reinforce/Reconceive logic of Kamp et al. (2020) as a continuum on which firms move incrementally, and it suggests that the resilience capability most worth investing in is the organisational discipline to keep improving without stopping.

Across the four capabilities, the dominant cross-cutting refinement remains the pervasiveness of the pharma-specific constraint, which acts simultaneously as a slowdown that delays reactivity and as a structuring force that imposes a high baseline of preparedness. The most sustainable resilience strategies observed in the cases are those that work with this constraint rather than against it.

This research has limitations: the empirical base is qualitative and combines three primary interview-based cases with a fourth case based on publicly disclosed material, and it is limited to a small number of actors in a single country, which means that the patterns identified should be read as analytical rather than statistical generalisations

(Yin, 2009). The reliance on retrospective accounts of past disruptions further introduces a degree of narrative reconstruction that only partial cross-case triangulation can correct.

Future research could extend the case base to other Belgian pharmaceutical actors, complement the qualitative material with quantitative indicators on disruption frequency and recovery time, and deepen the ecosystemic dimension by integrating the perspectives of regulators and of the patients who ultimately depend on a resilient pharmaceutical supply chain. Improving the resilience of the Belgian pharmaceutical supply chain, this thesis suggests, is therefore less a matter of adopting any particular technique than of cultivating the organisational coherence and the continuous improvement posture that allow existing techniques to reinforce one another within the regulatory environment that defines the sector.

6. References

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- Companyweb. (2026). *Quality Assistance*. Retrieved (08/08/2026), from <https://www.companyweb.be/fr/0423357983/quality-assistance>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- Dubois, A., & Gadde, L.-E. (2002). Systematic combining: An abductive approach to case research. *Journal of Business Research*, 55(7), 553–560. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(00\)00195-8](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(00)00195-8)
- Dul, J., & Hak, T. (2008). Case study methodology in business research. Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.4324/9780080570228>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385>
- European Commission. (2003). Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises (2003/361/EC). Official Journal of the European Union, L 124, 36–41. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32003H0361>
- European Commission. (2019). *The European Green Deal* (COM(2019) 640 final). Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.
https://www.consilium.europa.eu/media/47573/st_15051_2019_init_en.pdf
- European Commission. (2020). *A new industrial strategy for Europe* (COM(2020) 102 final). Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0102>
- Faggioni, F., Rossi, M. V., & Sestino, A. (2023). Supply chain resilience in the pharmaceutical industry: A qualitative analysis from scholarly and managerial perspectives.

- International Journal of Business and Management*, 18(1), 129–143.
<https://doi.org/10.5539/ijbm.v18n1p129>
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Ghannem, A., Nabli, H., Ben Djemaa, R., & Sliman, L. (2024). *Enhancing pharmaceutical supply chain resilience: A comprehensive review of visibility and demand forecasting*.
https://www.researchgate.net/publication/378380574_Enhancing_Pharmaceutical_Supply_Chain_Resilience_A_Comprehensive_Review_of_Visibility_and_Demand_Forecasting
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine. http://www.sxf.uevora.pt/wp-content/uploads/2013/03/Glaser_1967.pdf
- GSK annual report 2025. <https://www.gsk.com/en-gb/investors/financial-reports/annual-report-2025/>
- Guo, Y., Liu, F., Song, J.-S., & Wang, S. (2025). Supply chain resilience: A review from the inventory management perspective. *Fundamental Research*, 5, 450–463.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667325824003108>
- Gupta, H., & Kayande, U. (2023). Enhancing pharmaceutical supply chain resilience: A study of pharmaceutical companies in multiple geographies. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 57(2).
https://www.researchgate.net/publication/369484471_Enhancing_Pharmaceutical_Supply_Chain_Resilience_A_Study_of_Pharmaceutical_Companies_in_Multiple_Geographies
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Huikkola, T., & Kohtamäki, M. (2017). Solution providers' strategic capabilities. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(5), 752–770. <https://doi.org/10.1108/JBIM-11-2015-0213>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: Extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904–2915.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
- Johnson & Johnson 2025 annual report on Form 10-K. <https://www.investor.jnj.com/investor-news/news-details/2026/Johnson--Johnson-reports-Q4-and-Full-Year-2025-results/default.aspx>

- Kamp, B., Wilson, J., Porsch, L., Hausemer, P. (2020). *Responding to COVID-19: The role of clusters in supply chain adjustments*. European Cluster Collaboration Platform (ECCP), European Commission.
https://www.clustercollaboration.eu/sites/default/files/WYSIWYG_uploads/dp2_supply_chains_final.pdf
- Kamp, B., Zabala, K., & Zubiaurre, A. (2022). How can machine tool builders capture value from smart services? Avoiding the service and digitalisation paradox. *Journal of Business & Industrial Marketing*. https://www.researchgate.net/publication/362607217_How_can_machine_tool_builders_capture_value_from_smart_services_Avoiding_the_service_and_digitalisation_paradox
- Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. *American Psychologist*, 56(3), 227–238. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.3.227>
- Papalex, M., Vafadarnikjoo, A., Bamford, D., & Dehe, B. (2026). Developing pharmaceutical supply chain resilient capabilities: The role of Industry 4.0 technologies. *Supply Chain Management: An International Journal*, 31(7), 1–20.
<https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S1359854626000018>
- Pathy, A., & Rahimian, H. (2023). A resilient inventory management of pharmaceutical supply chains under demand disruption. *Computers & Industrial Engineering*, 180, 109243.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036083522300267X>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage.
<https://aulasvirtuales.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/02/qualitative-research-evaluation-methods-by-michael-patton.pdf>
- Quality Assistance. (2026). *About Quality Assistance*. Retrieved August 5, 2026, from <https://www.quality-assistance.com/en>
- Rampin, R., & Rampin, V. (2021). Taguette: Open-source qualitative data analysis. *Journal of Open Source Software*, 6(68), 3522. <https://doi.org/10.21105/joss.03522>
- Sheffi, Y. (2015). Preparing for disruptions through early detection. *MIT Sloan Management Review*, 57(1), 31–42.
https://www.researchgate.net/publication/281865735_Preparing_for_Disruptions_Through_Early_Detection

- Sheffi, Y. (2016). How to prepare for a Brexit-size disruption. *MIT Sloan Management Review*.
<https://sloanreview.mit.edu/article/how-to-prepare-for-a-brexit-size-disruption/>
- Sheffi, Y., & Rice, J. B. (2005). A supply chain view of the resilient enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 47(1), 41–48.
https://www.researchgate.net/publication/255599289_A_Supply_Chain_View_of_the_Resilient_Enterprise
- Shih, W. C. (2020). Is it time to rethink globalized supply chains? *MIT Sloan Management Review*, 61(4), 1–3. <https://sloanreview.mit.edu/article/is-it-time-to-rethink-globalized-supply-chains/>
- Tukamuhabwa, B. R., Stevenson, M., Busby, J., & Zorzini, M. (2015). Supply chain resilience: Definition, review and theoretical foundations for further study. *International Journal of Production Research*, 53(18), 5592–5623.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1037934>
- UCB. (2021). UCB integrated annual report 2020. UCB S.A.
https://www.ucb.com/_up/ucb_com_ir/documents/2020%20integrated%20annual%20report%20-%20ENG.pdf
- UCB. (2026). UCB integrated annual report 2025. UCB S.A.
https://reports.ucb.com/IAR_2025_WEB.pdf
- UCB. (2026). *Strong execution fueling sustained company growth* [Press release].
<https://www.ucb.com/newsroom/press-releases/article/strong-execution-fueling-sustained-company-growth>
- Woolf, N. H., & Silver, C. (2017). *Qualitative analysis using NVivo: The five-level QDA method*. Routledge.
https://www.researchgate.net/publication/327418523_Qualitative_Analysis_Using_NVivo_The_Five-Level_QDA_Method
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th ed.). Sage.
<https://journals.nipissingu.ca/index.php/cjar/article/view/73>

7. Appendices:

GSK Vaccines (Belgium)

Sites: Wavre (main vaccine production), Rixensart (R&D), Gembloux (packaging).

Employees: ~9,000 in Belgium / ~66,000 globally.

Turnover 2025: ~€37 billion for GSK plc, of which the vaccines segment contributes ~€10 billion. (GSK Annual report 2025)

Core portfolio (cash cows): Shingrix (shingles), Boostrix (whooping cough), Fluarix (influenza), Cervarix (HPV), Priorix (measles/mumps/rubella), Bexsero (meningitis B), Rotarix (rotavirus) and combined paediatric vaccines. Shingrix is currently the main growth driver. (GSK Annual report 2025)

Foreign purchasing exposure: high (APIs, glass vials from Gerresheimer, adjuvants, cold-chain packaging, global network across EU, US and Asia). (GSK Annual report 2025)

Quality Assistance (Belgium)

Site: Donstiennes (Thuin, Hainaut), single-site CRO.

Employees: ~500, all based in Belgium.

Turnover 2025: private company, estimated at €31million. (Companyweb 2026)

Core portfolio: analytical services for the pharmaceutical and biotech industry. Recurring analytical testing contracts with major pharma clients constitute the cash cow.

Foreign purchasing exposure: moderate (reagents and consumables mostly via European distribution centres).

Johnson & Johnson (Belgium) Janssen Pharmaceutica

Sites: Beerse (main R&D and manufacturing), Geel, La Louvière.

Employees: ~5,000 in Belgium / ~130,000 globally.

Turnover 2025: ~€82 billion for the J&J group, of which the pharmaceutical segment contributes ~€52 billion. (Johnson & Johnson 2025 annual report)

Core portfolio: prescription medicines ; Stelara (psoriasis and Crohn's disease), Darzalex (multiple myeloma), Tremfya (psoriasis), Imbruvica (leukaemia), Erleada (prostate cancer), Xarelto (anticoagulant). Stelara and Darzalex are currently the main cash cows. (Johnson & Johnson 2025 annual report)

Foreign purchasing exposure: very high (APIs sourced across EU, US and Asia; significant cross-border inbound and outbound flows). (Johnson & Johnson 2025 annual report)

UCB (Belgium)

Sites: Brussels/Anderlecht (headquarters), Braine-l'Alleud (main manufacturing).

Employees: ~3,500 in Belgium / ~9,000 globally.

Turnover 2025: ~€7.7 billion. (UCB 2026)

Core portfolio: biopharmaceuticals specialised in immunology, severe neurology and bone diseases ; Bimzelx (psoriasis and immunology), Cimzia (rheumatoid arthritis, Crohn's disease), Vimpat and Briviact (epilepsy), Evenity (osteoporosis), Rystiggo (myasthenia gravis). Bimzelx and Cimzia are the current growth drivers. (UCB 2026)

Foreign purchasing exposure: significant (biologics inputs, specialised APIs, plus production sites in Ireland, the US and Italy generating substantial intra-group cross-border flows). (UCB 2026)

Interview Guide

Questions

What are the main risks/vulnerabilities in your supply chain/process today? (geopolitical, supplier dependency, regulatory, transport/logistics, cyber-risks, demand volatility, raw material shortages...) and why?

Which is the most critical...? The most frequent...? The biggest shock you have had to face...?

Anticipation

How does your company identify potential risks in your supply chain/process (stock-out, single supplier...)? And what measures do you take to avoid them? (demand forecasting, diversification,...)

Absorption

What measures allow your company to absorb these shocks in the short term, to withstand these shocks while the disruption is taking place without completely collapsing? (safety stock, workforce flexibility,...)

Recovery

What actions are put in place to restore normal operations after a disruption? (coordination, rerouting of logistics flows after a disruption,...) (to return to the initial state as quickly as possible)

Adaptation/growth

Has your company made long-term changes following recent disruptions? (relocation, investments...) (learning from mistakes, being better than before disruptions like Covid)

Other

How does digitalisation (AI,...) contribute to improving the resilience of your supply chain/process in your company?

Do you carry out scenario planning exercises (pandemics, shortages, geopolitical shocks)?

GSK interview (manufacturing and R&D)

Félicien : Donc voilà, je vais me présenter. Moi c'est Félicien, je suis en master 2 à l'UCL, j'ai fait bachelier en ingénieur de gestion et mon master en supply chain management, et donc là je suis en train de terminer avec mon mémoire qui est sur comment améliorer la résilience dans les supply chains des entreprises pharmaceutiques. Et du coup j'aimerais bien savoir un peu c'était quoi votre poste plus ou moins ?

Interlocuteur 1 : Donc j'ai différents postes dans le secteur pharma — donc des côtés R&D, recherche et développement, une bonne partie de ma carrière dans l'entreprise. Mais je fais aussi 5 ans en tant qu'ingénieur dans des lignes d'inspection visuelle automatique, et par la suite manager de l'équipe d'inspection visuelle automatique pour GSK, donc pour le site belge. En R&D, différents postes aussi ; dernier poste en sous ici : manager de tous les équipements analytiques de la R&D, aussi pour les trois sites belges.

Félicien : Ok parfait. Et du coup donc c'était principalement GSK ?

Interlocuteur 1 : Oui, je travaillais 16 ans chez GSK.

Félicien : Ok, parce que du coup ma première question ce serait : quels sont les principaux risques / vulnérabilités dans la supply chain de chez GSK aujourd'hui ?

Interlocuteur 1 : Je peux parler en général des risques que l'on peut avoir dans la supply chain ?

Félicien : Oui.

Interlocuteur 1 : Effectivement, on fait tout ça : donc il faut produire quelque chose, il y a énormément de fournisseurs, donc évidemment une des choses critiques c'est le stock, les matières qu'on doit avoir soit sur site soit en flux tendu. Mais du coup il faut travailler avec les fournisseurs pour pouvoir avoir un approvisionnement régulier. Donc ça c'est ces risques-là, risque de criticité du fournisseur. Mon fournisseur c'est tout un tiers [?], donc souvent il y a au moins deux ou trois fournisseurs validés pour lesquels on a testé la matière et on sait que voilà, si jamais un fait défaut, on peut basculer vers un autre. Pas des façons sans rien faire, mais voilà, en tout cas ça réduit le risque de devoir bloquer une production. C'est un peu dans la résilience de la chaîne, par exemple. Pour moi c'est le plus critique : les flux d'approvisionnement, pour moi c'est la chose la plus critique, et c'est ce que je peux connaître également dans ma petite mesure.

Félicien : Est-ce que c'est fréquent les problèmes avec ça ?

Interlocuteur 1 : C'est fréquent. Disons que tu peux imaginer que dans un gros groupe multinational comme GSK, il y avait pas mal de choses qui étaient déjà plus ou moins cadrées, mais on n'est jamais à l'abri. Il y a certaines matières qui sont tendues au niveau international, donc il faut réserver à l'avance certaines quantités de production. Par exemple, moi j'étais dans l'inspection visuelle automatique, donc il fallait tout bêtement les petites vials par exemple. Donc là on met le vaccin à l'intérieur soit liquide soit avec une pastille lyophilisée. Il n'y a pas 50 000 fournisseurs qui peuvent fabriquer ça dans certains standards de qualité qui sont à approuver. Donc si un de ces fournisseurs a un problème dans une de ses chaînes de production, il ne peut pas honorer ses livraisons. Donc en fonction des stocks qu'on a, on peut absorber ou

pas ce manque. Au moins, c'est quand même des millions potentiellement de doses pour lesquelles ça doit être retardé ou replanifié, ou alors on doit contacter un autre fournisseur pour voir s'il y a du stock. C'est, je pense, une des raisons particulières. C'est aussi pour ça qu'on fait pas mal d'audits côté fournisseurs, pour s'assurer que la qualité est ok. Pour éviter ce problème et qualifier souvent plusieurs sites de production, parce que bien souvent on doit auditer et qualifier un site de production. Gerresheimer [?], c'était à Châlons je pense. Et ils avaient — pour augmenter la cadence et pour nous fournir plus de matières — ouvert une autre usine, je ne sais plus, pays de l'Est je pense. Mais c'est pas parce que eux ils décident « ah moi je peux doubler ma production, je vais produire là » : avant de pouvoir accepter un produit qui vient d'une autre usine, c'est aussi une validation QA.»...

Félicien : ... vous ne pouvez pas accepter n'importe quoi.

Interlocuteur 1 : Non, non, non. C'est pas qu'à dire « tiens, il n'y a plus chez Carrefour, je vais chez Delhaize ». Si les deux fournisseurs sont validés, que les deux lignes c'était ok, oui. Mais si c'était pas prévu, malheureusement ça peut être bloquant en fait. Donc voilà, ça c'est les risques pour moi, en tout cas de mon côté. J'ai vu un produit après — ça pour moi, c'est l'application pour toutes les matières qui rentrent dans la fabrication.

Félicien : Que ce soit vaccins ou médicaments, ou plus... enfin en fait, c'est de quel côté que vous avez plus travaillé ?

Interlocuteur 1 : Vaccins. Ici en Belgique, on fait certainement du vaccin, uniquement du vaccin.

Félicien : Oui, parce que j'ai fait mon stage — j'étais en stage dans une entreprise de consulting et notre projet c'était chez GSK, donc ici pendant trois, quatre mois j'étais chez GSK. Donc c'est ça que je vois un peu les notions.

Interlocuteur 1 : Ok, quel côté ?

Félicien : Planning.

Interlocuteur 1 : Ok, avec ?

Félicien : C'était avec la consultance [nom non précisé].

Interlocuteur 1 : Ok.

Félicien : Je ne sais pas si vous connaissez.

Interlocuteur 1 : Non, je ne connais pas la boîte de consultance. C'est là, mais... Donc c'était côté planning, transformation. Pour primaire ou secondaire ?

Félicien : Pardon ?

Interlocuteur 1 : Primaire ? Pour la partie... Non, primaire donc c'est la partie fabrication, disons, de la grosse soupe pour faire le vaccin. Ou c'est plutôt de la partie finale, planning de production, filling ?

Félicien : C'était plus la partie planning, ouais. Genre filling et form-and-fill, et pack, la partie pack aussi.

Interlocuteur 1 : Ok, ok.

Félicien : Il y avait l'implémentation de OMP et tout ça.

Interlocuteur 1 : Il y a la planification. Donc ça c'est souvent — mais je ne sais pas si tu as pris ça à la tête — Michael Schumer [?], c'était ou d'autres gars du planning. C'était avec eux qu'on regardait pour voir quel produit mettre sous quelle ligne d'inspection pour optimiser. Donc ça aussi, ça fait partie, disons, du scheduling, et la partie planning a des contraintes de temps : tel produit doit être ok, fillé, inspecté, mis en pack et livré chez le client pour une telle date. Et donc il faut tenir en compte aussi les performances du coup, savoir « ok, on a plusieurs lignes déjà ». Par exemple, pour la résilience, on n'a jamais — par exemple pour l'inspection visuelle automatique — qu'une ligne. Donc un produit peut au minimum passer sous peu, perdre du temps. Comme ça, si on a un problème avec une ligne, on peut basculer vers une autre sans problème. Mais par contre, les performances ne sont peut-être pas les mêmes. Peut-être qu'un lot passé sous la ligne 1 peut terminer en 10 heures, et sur la ligne 2 — parce que c'est un backup, on n'est pas trop optimisé — peut-être qu'il faut 14-15 heures pour passer. Et qui génère, parce qu'il génère plus de travail derrière. Et donc ça, c'est aussi des paramètres à prendre en compte.

Félicien : Ok, mais du coup, moi la résilience, j'avais ça séparé : il y avait l'anticipation, donc c'est avant pour éviter les problèmes. Puis ensuite, l'absorption, c'est quand il y a le problème, comment on l'absorbe. Puis la recovery, comment se rétablir assez vite. Et puis l'adaptation / l'agrandissement, parce que du coup, pour s'agrandir et s'adapter aux problèmes, pour justement ne plus en avoir à l'avenir. Mais du coup, niveau anticipation, c'était surtout avoir plusieurs fournisseurs et tout ça, que vous m'aviez dit, pour éviter.

Interlocuteur 1 : C'est ça, c'est le point principal.

Félicien : Et du coup, niveau absorption, ce que j'avais noté un peu dans les exemples, comme le safety stock ou quoi — genre le moment où il y a le problème.

Interlocuteur 1 : Si c'est pour des matières, oui. Les stocks, non, ce n'est jamais trop grand parce que ça coûte cher aussi de stocker. Déjà, il faut de la place pour pouvoir stocker beaucoup de matières. Et c'est de la matière qui reste là, disons, bien toujours, mais jamais excessif. Donc c'est vrai que ça dépend du choc. C'est pour les capacités d'absorber [?]. Maintenant, ça peut être... Donc avoir un safety stock, c'est certain. Après, des fois, c'est un problème de ressources autres que les matières. Ça peut être aussi humain : il y a des grosses commandes qui arrivent. Si on veut tourner, habituellement en tout cas, les productions GSK, pour les fillings, ils sont peut-être sur les trois shifts ; mais pour l'étape d'après, souvent c'est juste deux. À la base, ils travaillent — ils font du 6h-22h à peu près, 6h du matin à 22h. Donc ça, c'est la production normalement sur la partie secondaire, donc tout ce qui est post-filling et packaging, souvent c'est comme ça. Donc s'il y a des grosses demandes, potentiellement il faut aussi augmenter, avoir une flexibilité au niveau du personnel pour ouvrir un troisième shift, donc le shift nuit. Donc pour soi, typiquement, en fonction des choses, c'est des intérimaires, c'est des CDD ou des jobs un peu... Voilà. Pas une durée indéterminée, parce qu'évidemment c'est juste pour absorber un pic de demande particulier, ou en tout cas un anormal. Donc ça, c'est aussi une stratégie. Et autre chose : donc si on parle d'un gros groupe comme GSK, ça veut dire qu'aussi

un tel produit peut être certes fabriqué en Belgique, mais potentiellement peut être fabriqué — ok en Belgique, mais sinon on a un goulot d'étranglement à un moment donné pour la partie packaging par exemple — potentiellement on peut l'envoyer sur un autre site, en Europe ou ailleurs, pour pouvoir finaliser si on a un problème majeur. Ça peut se faire assez vite, du moment qu'on y a réfléchi, disons qu'on a prévu. Donc ça, c'est quelque chose qui est... Par exemple, le site de Wavre, GSK de Wavre, c'est un gros site backup. Donc en gros, souvent Wavre est capable de produire tout ce que le réseau mondial GSK peut produire, comme un backup. Ce n'est pas le cas de tous les autres sites. Donc quand il y a souvent un problème dans un autre site, style Dresden ou ailleurs, la production revient la plupart du temps en Belgique, parce que c'est ici potentiellement qu'on a créé le produit initialement — il y a eu de la knowledge pour la création. Puis ok, il est parti, pour des raisons la plupart du temps économiques ou... c'est parti ailleurs. Mais en cas de problème, souvent elle revient. Donc la Belgique fait le travail de la prod, le temps que l'autre site qui était attiré normalement pour la production de ce vaccin ne retrouve pas sa production normale. Donc ça, il y a aussi un peu un balance, un fort balance, un inter-site de production.

Félicien : Et par exemple, je ne sais pas si vous étiez là chez GSK pendant le Covid, mais du coup, j'imagine pendant le Covid, ça a été fort perturbé.

Interlocuteur 1 : C'était perturbé, mais pas tant que ça. En tout cas, pour la partie manufacturing pas trop, parce qu'à un moment donné je suis au manuf [?] — donc la partie manufacturing, j'étais là. Je n'ai pas vu vraiment de baisse de volume des commandes. Ceux qui étaient bien résilients, ils n'ont pas d'inconsistance [?]. Là, il y a eu une forte demande pour un autre vaccin, mais GSK à ce moment-là a fait quelques essais, mais on n'a pas trouvé le bon partenaire à ce moment-là. Donc ils n'étaient pas dans la course du vaccin Covid, en tout cas pas entièrement.

Félicien : C'est au niveau personnel ou quoi ? Si le Covid se propage dans l'entreprise ou quoi ? Ou même au niveau logistique, si des entrepôts doivent fermer ?

Interlocuteur 1 : Non, il n'y a pas eu vraiment de problème. On dirait que tout a été mis en place — peut-être que c'est la prévoyance — des règles de distance [?], d'être plus loin. Certains horaires ont été réduits, les pauses, pour permettre une rentrée, pour qu'il n'y ait pas trop de gens qui arrivent tous au même temps. Par exemple, beaucoup d'opérateurs ont été décalés, à l'espace de 10 minutes, plutôt qu'à rentrer peut-être 50, 60, plus ou moins en même temps. S'ils devaient être à 6 heures, ils devaient être là — souvent, ils arrivaient vers 5h30, je pense. À la place d'arriver tous à 5h30, l'horaire est devenu un peu plus flexible. Même s'ils devaient travailler sur le poste à 6h, je pense que c'était à peu près une trentaine de minutes de prime [?], on va dire. Du coup, ils pouvaient arriver entre 5h30 et 6h30. Ils avaient une heure pour arriver. Donc ça, c'est des actions pour pouvoir réduire le risque de contamination. Après, il y avait des masques, il y avait des lunettes.

Félicien : Maintenant, j'ai le recovery — les actions mises en place pour rétablir le fonctionnement, revenir à la normale après une perturbation, mais le plus vite possible. Vous m'avez dit un peu augmenter au pays de l'Est la production, des choses comme ça.

Interlocuteur 1 : Je pense qu'une fois qu'on a eu un problème — c'était un fournisseur qui fait des flacons, qui a un problème avec ses lignes —, ça va d'office engendrer des mécanismes de « ok, il faut qu'on trouve un deuxième, il faut qu'on qualifie autre chose ». La première chose, évidemment, c'est évaluer s'il y a eu un choc dans la chaîne. Évidemment, il y a eu

potentiellement quelque chose qui n'a pas été fait parce qu'on a priorisé autre chose. Donc le temps de résorption peut être plus ou moins rapide en fonction des efforts qui sont mis. Typiquement, des fois, quand il y a des... en préparation des audits, c'est un autre type de choc. Mais quand il y a une FDA [?] qui arrive, qui pendant un mois audite toutes les activités, les gens doivent se rendre disponibles. Potentiellement, tu avais quelque chose de prévu, mais tu ne peux pas le faire parce que tu dois aller répondre aux auditeurs. Mais dans ces instants-là, souvent on met des gens supplémentaires pour pouvoir suppléer au fait que des gens potentiellement, des fois, ne seront pas disponibles. Ou en tout cas, pour aider à la préparation. Il y a un support qui est donné aux personnes qui doivent aller répondre aux questions, pour les accompagner. Si elles étaient toutes seules, ça va... préparer tout le paquet de documentaires, ça leur prenait peut-être une heure, et puis aller faire quelque chose, perdre deux heures. Là, il y a quelqu'un qui peut dire « ok, j'ai besoin de ça, ça et ça ». Il prépare. « Ok, tu reviens, 30 minutes. » C'est surtout pour engager des personnes en plus pour le moment même.

Félicien : Temporaire.

Interlocuteur 1 : Oui voilà, temporaire, pour pouvoir répondre à un besoin ponctuel. Et donc, au niveau plutôt approvisionnement, là c'est quelque chose qui... Si un site, il y a quelque chose qui n'a pas fonctionné, après c'est le processus d'amélioration continue presque de chaque site qui intervient, qui va analyser « tiens, pourquoi ça a foiré [?] ? Pourquoi ici ça n'a pas marché ? Pourquoi potentiellement leur plan... Il y avait peut-être un plan de backup aussi. » Il y a toujours une ou deux solutions possibles. Si les deux n'ont pas fonctionné, là, il y a des remises en question. C'est peut-être plus de la théorie, le plan continuity, ou en tout cas le plan de réparation, que la réalité. Donc souvent il y a des actions — on les appelle des CAPA. Tu as entendu ce jargon ? La déviation CAPA.

Félicien : Non, c'est du jargon ça. Non, avant de... Oui, parce qu'il y avait beaucoup d'abréviations. Au début, je t'ai perdu avec tous les acronymes qu'il y a chez GSK.

Interlocuteur 1 : Quand il y a un écart, donc il y a eu un problème avec un certain impact, souvent derrière on a identifié une cause. Le fournisseur avait un problème. Donc on a dit « c'était le problème, c'était le fournisseur ». Souvent, on met en place derrière des actions pour pouvoir corriger, améliorer la chose. Donc CAPA, c'est pour « Corrective Action » et « Preventive Action ». Donc on agit localement : ok, il y a eu un problème, on a des petites solutions pour résoudre. Mais à la longue, voilà ce qu'il faut faire. Donc c'est un plan plutôt long terme pour dire « ok, j'ai eu tel ou tel problème, je l'ai décortiqué, je l'ai déstructuré, je dois agir sur différents points », et ça permet de donner des preuves que le problème a été taclé pour du long terme. Donc voilà. Moi, ce que j'ai pu voir, il y a eu différentes crises. Moi, c'était les flacons, donc flacons avec des défauts : ils étaient fragiles, ils se cassaient, donc les prods étaient presque à l'arrêt. Donc là, c'était compliqué.

Félicien : Ok. Et maintenant, après tu as eu des perturbations — est-ce que l'entreprise a fait des changements à long terme, en mode investissement, relocalisation ?

Interlocuteur 1 : L'entreprise est tout le temps en train d'équilibrer un peu les charges sur les grands sites. Il n'y a pas eu vraiment un énorme problème qui a fait que... Non, j'ai entendu de loin qu'il y avait eu un gros problème ici récemment, mais pour un site ça ne fonctionnait pas et que ça a dû revenir à Wavre, mais je ne connais pas vraiment les détails. Mais il y a toujours une action. Après, des fois, c'était des petites choses au niveau de la production : on s'est rendu

compte qu'un nouveau produit a généré un problème qu'on n'avait pas anticipé, en tout cas qui n'était pas connu. On a dû faire des modifications de la ligne d'inspection pour pouvoir neutraliser le problème de ce nouveau produit par exemple. Donc là, on a fait des investissements pour modifier la ligne, pour l'adapter en fonction des problèmes qu'on avait identifiés.

Félicien : C'est un peu une adaptation en continu.

Interlocuteur 1 : Oui, en ce moment on est toujours en milieu de ce continu.

Félicien : Je pensais peut-être au Covid. Il y a eu un gros changement au niveau politique ? Il n'y a pas eu des histoires politiques qui ont fait que...

Interlocuteur 1 : Politique externe ?

Félicien : Géopolitique ?

Interlocuteur 1 : Ici, géopolitique oui. Avec Trump par exemple, avec des investissements qui font des productions aux États-Unis, il y a eu des investissements importants côté US. Donc la politique influence plutôt ça. Mais ça, après, honnêtement, ça se joue vraiment dans des sphères assez élevées. Je ne sais pas quel type de deal. La plupart des deals en fait, avec les boîtes pharmaceutiques, c'est secret. Donc les prix qui sont appliqués dans les pays, en tout cas, ce n'est pas du domaine public, pas du tout. Donc il y a une politique de prix par pays, c'est des prix dynamiques. Donc un même produit peut coûter 1 euro ici et 100 euros aux USA — donc en fonction des différents paramètres. Au zéro [?], en Afrique par exemple, il a été décidé de faire un geste plutôt humanitaire. Tout ça, cette politique de prix, permet justement d'être moins cher dans les pays où c'est difficile d'accéder à certains vaccins.

Félicien : Du coup, maintenant, j'avais aussi le niveau digitalisation avec l'IA. Est-ce que ça contribue beaucoup à la résilience ?

Interlocuteur 1 : C'est assez nouveau. Quand moi j'étais en poste, l'IA était déjà là, mais les cadres réglementaires pour pouvoir l'utiliser n'étaient pas là. Parce que si les réglementations n'ouvrent pas la porte, toute info doit être validée au niveau manufacturing la plupart du temps. En tout cas, quand on était en production, ça doit être permis. Je sais que là, ils utilisent beaucoup Copilot chez GSK, et là c'est maintenant plus contrôlé je pense. J'ai vu certains projets sur Blockchain [?] pour optimiser. Je pense que certaines parties du travail, effectivement, maintenant ils sont automatisés, optimisés avec l'IA pour dispatcher, équilibrer peut-être les charges sur les différentes lignes du site potentiellement. Tout ça, c'est automatisé. Mais je n'ai pas eu d'expérience concrète, en tout cas pour la partie manufacturing.

Félicien : À part l'IA, il n'y a pas d'autres niveaux digitaux ? Il n'y a pas d'autres choses ?

Interlocuteur 1 : À part l'IA, la plupart des lignes sont digitales. Il y a des capteurs, et des signaux qui remontent. On monitore en temps réel les performances des lignes de production par exemple. En gros, on regarde les performances des lignes de production : on sait exactement à quelle cadence en moyenne elles peuvent générer, la durée des pas, la durée de chaque arrêt.

Félicien : Avec quel genre d'outils ?

Interlocuteur 1 : Ça, c'est des outils OEE, comme on appelle ça : Overall Equipment Efficiency, je pense que c'est l'acronyme. Là tu as des outils, des capteurs. La machine fonctionne, ça remonte des données, des informations, il y a de l'automation derrière. Ça calcule les phases d'arrêt, les phases de prod. Ça donne des moyennes, des trends. Tout ça remonte au centralisé. Oui — les opérateurs doivent, s'il y a une panne, ils ont un code particulier à scanner. Donc tu as des statistiques sur les typologies des problèmes qu'ils ont rencontrés. Du coup tu peux agir là-dessus : il y a eu X hours ou X minutes d'arrêt liées à un truc particulier. Et souvent on agit pour optimiser, encore une fois pour optimiser. Évidemment, la machine doit théoriquement jamais s'arrêter, elle devrait produire non-stop. Et sur base de ça, ce qui est du planning, souvent sur base du temps moyen qu'une ligne met pour produire tel produit, c'est basé sur ça : ok, je peux mettre deux par jour, ce produit-là, si je le mets là, ça se terminera dans un jour et deux heures. Comme ça, on calcule deux heures de nettoyage et puis on recommence à l'eau. Donc ça, c'est un outil. Après, il y a des dashboards et des Power BI un peu dans tous les coins.

Félicien : Des dashboards, j'en ai fait.

Interlocuteur 1 : Oui, parce que de toute façon, des fois, on mesure tout et n'importe quoi. Mais si on ne mesure pas, on ne sait pas. Des fois, il vaut mieux avoir deux ou trois indicateurs de plus que de ne pas en avoir assez.

Félicien : Ici j'avais une dernière question : est-ce que vous réalisez des exercices de planification de scénario ? Parce que maintenant, vu qu'on sait qu'il peut y avoir des grosses pandémies, ou avec le Covid ou quoi, est-ce qu'il y a un peu comme un exercice incendie pour mettre en place, ou pas spécialement ?

Interlocuteur 1 : Je ne saurais pas te répondre. Moi je n'ai pas vécu ça et je n'ai pas entendu parler. Peut-être que c'est fait de façon virtuelle, où il y a plutôt des plans. Mais je ne saurais pas te dire s'il y a eu un exercice de ce type-là. Moi, je n'ai pas connu ça en tout cas.

Félicien : Au niveau cybersécurité, est-ce qu'il y a des risques d'attaque ?

Interlocuteur 1 : Le risque, tant qu'il y a des gens...

Félicien : Est-ce qu'ils ont investi beaucoup dans la cybersécurité ?

Interlocuteur 1 : Oui.

Félicien : C'est important j'imagine.

Interlocuteur 1 : Oui, la plupart des choses sont verrouillées. C'est assez calme, tout est contrôlé. Le risque zéro n'existe pas. Je suis resté chez GSK pendant 16 ans, j'ai vu une forte évolution au niveau de cette thématique-là. C'est la sécurité, mais également la gestion de l'infrastructure IT, il y a des mises en place. Oui, il y a une couche supplémentaire. La politique maintenant, c'est que tu as accès à ce que tu as besoin. Si tu n'en as pas besoin, tu n'as pas accès. Et ça, ça vaut pour les personnes, mais également pour les équipements. Si un équipement doit juste communiquer avec un serveur LDAP — ce qui permet d'avoir la notification des personnes — et un file service, il aura accès à ces deux choses-là. Avant, on branchait quelque chose, c'était dans le réseau, il communiquait avec un seul lien, mais s'il y avait quelque chose

de malveillant, potentiellement on pouvait communiquer avec tout ce qui était autour. Maintenant, ce n'est plus le cas, c'est vraiment contrôlé.

GSK interview (Planning)

Interlocuteur 2 : Ça fait déjà 13 ans que je travaille chez GSK. J'ai fait différentes fonctions au sein de la supply chain. J'ai fait Customer Service, c'est tout ce qui est lié au trigger des commandes pour le packaging, donc les commandes clients. J'ai fait beaucoup de projets, Continuous Improvement en supply chain. J'ai fait la distribution. Et maintenant, je fais partie d'une équipe de transformation pour implémenter le nouvel outil de planning, OMP.

Félicien : J'en ai entendu parler de l'OMP.

Interlocuteur 2 : Voilà, je travaille avec Émile, Rémi et Guillaume pour mettre en place cet outil pour septembre.

Félicien : Ok, parfait. Ma première question serait : c'est quoi les principaux risques et vulnérabilités dans le process et aujourd'hui dans la supply chain ? En général, qui ne sont pas liés à l'OMP.

Interlocuteur 2 : C'est en général des risques. Il y a plusieurs risques. Le premier risque, c'est la nature des produits. Les produits biologiques ne sont pas toujours très stables. Donc chaque batch peut avoir certaines déviations dans le process ou dans la qualité. Donc ça, c'est quand même un gros challenge pour pharma : c'est d'avoir une très bonne qualité et de s'assurer que tous les batchs sont à peu près identiques et peuvent être utilisés sans retard dans la production au niveau des prochains steps. Et deuxième challenge, c'est le monde, c'est la situation mondiale.

Félicien : Les enjeux politiques.

Interlocuteur 2 : Oui, les enjeux politiques. Il y a eu le changement au niveau de taxation pour les US. Donc il faut quand même vite réagir à ce qu'on fait avec les marchés US, comment on s'adapte au niveau des différentes guerres aussi, par rapport aux livraisons dans ces pays-là, par rapport aux transports, pour éviter ces pays-là ou pour livrer dans ces pays-là. Donc là on est quand même, comme toutes les sociétés, la situation mondiale, les enjeux politiques, ça impacte fortement la supply chain aussi. Et troisième point aussi, c'est par rapport aux productions, et un peu, on va dire, le off-shoring. C'est d'avoir les productions et les équipes qui sont réparties un peu partout dans le monde, et ça devient de moins en moins centralisé. Donc c'est assez complexe à gérer quand c'est trop éparpillé d'un partout. Il faut avoir la tête un peu partout. Voilà, les cultures sont différentes, les gens sont différents. Les règles de chaque pays sont différentes.

Félicien : Les règles sont différentes, ok. Et le plus critique, est-ce qu'il y a un problème plus critique que d'autres ou ils sont tous... ?

Interlocuteur 2 : Je crois que c'est surtout les deux. Le premier, c'est la nature du produit, parce que voilà, à chaque fois c'est tout ce qui est contrôle qualité, tout ce qui est cold chain pour s'assurer qu'il n'y a pas eu ce qu'on appelle des « temperature excursions » et que le produit est toujours utilisable, que la qualité est toujours bonne. Et deuxième, c'est tous les enjeux politiques, qu'il faut quand même savoir s'adapter assez rapidement.

Félicien : Et du coup, comment l'entreprise fait-elle pour anticiper ces problèmes, pour éviter que ça impacte la supply chain ?

Interlocuteur 2 : Écoute, pour la première partie, pour tout ce qui est la nature du produit en lui-même, comme c'est un produit biologique, il y a quand même un contrôle qualité de très haut niveau qui potentiellement ralentit ton process, parce qu'il y a tellement de checks de qualité pour s'assurer qu'il n'y a aucun danger à l'utiliser. Mais de l'autre côté, c'est vraiment bien fait, même si ça prend du temps, pour garantir la qualité de nos produits. Et donc là c'est quand même un challenge pour être plus efficient dans tous ces contrôles qualité et de prendre un peu moins de temps, parce que ça prend vraiment vraiment beaucoup de temps, toute cette partie-là. Et deuxième partie, comment s'adapter aux enjeux politiques ? Tu dois avoir des équipes agiles, parce que tu ne sais rien prédire. Le Covid, tu ne sais pas prédire. La guerre, tu ne sais pas prédire. Trump qui augmente les taxes d'import, tu ne sais pas prédire. Donc tu dois avoir des équipes agiles, des gens intelligents, et le management qui est capable de rapidement se réunir et de prendre les décisions, parce que se préparer à toutes ces éventualités-là, c'est impossible.

Félicien : Vous devez préparer l'équipe à être d'attaque le jour où ça arrive.

Interlocuteur 2 : Oui. C'est vraiment investir dans tes gens et d'avoir les gens le plus agiles possible, le plus smart possible, pour qu'ils puissent switcher de mode de fonctionnement du jour au lendemain. Pour que ça ne devienne pas un train où c'est difficile déjà de l'arrêter et après de retourner dans l'autre sens. Il faut que ça bouge beaucoup plus rapidement. Et la même chose aussi, il faut avoir l'agilité dans tout ce qui est Master Data et paramètres planning, pour pouvoir planifier sur des données qui sont proches de la réalité, et pas avoir des paramètres qui sont figés ; savoir les revoir de manière régulière. Et pour ça aussi, on met en place différents outils IA qui nous permettent de regarder quels sont les lead times démontrés : les lead times de production, les lead times de transport ou des activités qualité. Donc du coup, comme ça on peut rester agile aussi et changer les Master Data et les paramètres dans le système pour refléter la réalité.

Félicien : Ok. Du coup, l'IA joue quand même un gros rôle là-dedans.

Interlocuteur 2 : L'IA joue le gros rôle et va jouer de plus en plus, parce que je crois qu'on ne l'utilise pas encore à toute puissance.

Félicien : C'est beaucoup restreint aussi, j'imagine, pour ne pas qu'il y ait de fuites d'informations et tout ça.

Interlocuteur 2 : C'est exact. Donc ce sont beaucoup de choses qui sont développées par nous-mêmes, et du coup ça ne reste pas toujours l'IA comme on pourrait l'avoir dans l'accès ouvert. Effectivement, elle a toute la protection des données, elle a tous les dangers de piratage, donc à quoi il faut faire quand même attention. Donc il y a quand même les outils prédictifs, mais ils n'ont pas encore toute la puissance que l'IA pourrait nous offrir.

Félicien : Et au niveau de digitalisation en général, du coup, il y a l'IA et il y a quoi d'autre qui est utilisé, OMP, tout ça ?

Interlocuteur 2 : Donc il y a les outils de planning et d'exécution, les gros systèmes, c'est utilisé partout dans le monde : SAP, OMP, et quelques autres modules ou des systèmes spécifiques, systèmes qualité ou systèmes production. Et après il y a les couches des rapports Power BI, il y a les couches des rapports IA, et il y a certains bots aussi, des robots qui font certaines opérations très répétitives. Donc quand il faut créer les commandes, mais ça c'est

vraiment quand les règles sont assez simples. Tu dis qu'à partir de ce moment-là, tu peux créer une commande, donc du coup ton robot, il prend ça en compte et il la crée, mais après c'est quand même re-vérifié par les gens.

Félicien : Donc c'est beaucoup pour les forecasts ?

Interlocuteur 2 : C'est forecast, création des commandes, passer d'un statut à l'autre, faire certaines pré-analyses et flaguer s'il y a des problèmes potentiels. Donc ça les robots, ils savent encore faire, donc ça on a développé comme ça. Les gens, ils doivent juste se focaliser sur les alertes que le robot n'a pas su résoudre et pas sur les cas standards que le robot a su faire.

Félicien : Ici, dans l'absorption : quelles mesures permettent à l'entreprise d'absorber les chocs à court terme, pendant la perturbation, sans que l'entreprise s'effondre ? J'avais un exemple, le safety stock ou des choses comme ça ?

Interlocuteur 2 : Il y a bien sûr des safety stocks, mais après il faut savoir aussi où le mettre et sur quel produit le faire. Donc les safety stocks jouent quand même un rôle important. Après, de nouveau, comme on est dans les produits biologiques, il y a quand même une dimension d'expiry date. Donc tu ne peux pas non plus construire des stocks énormes, parce que la production en vaccins ça coûte énormément d'argent, les matières premières ça doit rester au frais, les produits coûtent très très cher, toute la production ça coûte très très cher. Donc tu ne peux pas non plus dire « je vais construire trop de stocks et après je vais le jeter ». Donc ça peut quand même créer d'autres problèmes, et finalement tu vas quand même faire faillite parce que tu as tout dépensé. Donc il faut faire bien sûr du safety stock, mais il faut aussi être assez intelligent dans la manière de le construire par rapport à la demande, par rapport aux expiry dates, et où le positionner — proche des marchés ou proche de production. Il y a toute la partie budgétaire, et avoir quand même les budgets qu'on peut débloquent facilement pour soutenir les équipes s'il faut faire du travail supplémentaire, s'il faut faire de la production supplémentaire. Et aussi au niveau de production : pour qu'on puisse assez rapidement avoir des personnes qui sont capables et qui sont aptes à travailler, qui sont formées. Donc avoir les formations, les process de formation pour qu'on puisse former les ouvriers assez rapidement, et comme ça s'il faut ouvrir une ligne de production on peut mettre les gens. Parce qu'aujourd'hui ça prend quand même de trois à six mois avant d'avoir une personne apte à travailler, par rapport à toutes les connaissances et les formations qu'il faut faire.

Félicien : Par rapport, tu m'avais dit, aux changements de taxation au niveau US, une fois que la politique est annoncée, comment vous absorbez ça ?

Interlocuteur 2 : On ne sait pas, ça c'est une question un peu difficile, parce que là je crois que ça c'est plutôt pour le top management. Ce que moi j'ai ressenti à mon niveau pour réduire la taxation : il y a eu toute une analyse par rapport au réseau de distribution. Les taxations pour tout ce qui est les envois par mer étaient beaucoup plus élevées que les taxations pour les envois aériens, donc du coup tu cherches aussi les voies alternatives, comment tu peux changer. Donc c'est ça. Aussi, tout ce qui est produit aux États-Unis est moins taxé que tout ce qui est importé, donc du coup on a quand même un site aux États-Unis, donc on essaie quand même de mettre tout le packaging et de produire au maximum là-bas aussi. Et troisième point, ce que tu fais, tu coupes le budget sur toutes les autres dépenses pour pouvoir absorber le fait qu'il y aura une augmentation des taxes d'un côté, et donc du coup la diminution de rentabilité pour ce projet-là.

Félicien : Ok, parfait. Maintenant au niveau recovery, donc ce serait quelles sont les actions mises en place pour rétablir après qu'il y ait eu une disruption, un problème, au plus vite. Donc si c'est, oui, coordination, ré-acheminement des flux logistiques...

Interlocuteur 2 : Ça dépend du projet, ça dépend du problème, pourquoi il y a eu une interruption. Mais souvent si c'est à cause des gros problèmes qualité qui peuvent arriver, il y a quand même ce qu'on appelle les comités d'urgence qui sont mis en place et qui suivent de manière presque journalière l'état de la situation et regardent à quel moment on peut reprendre les opérations, à quel moment on peut commencer à produire et vendre. Donc ça c'est pour tous les gros problèmes de qualité, quand c'est bloqué parce qu'il y a eu, je ne sais pas, une grosse fuite d'eau qui a impacté tous les lots qui étaient stockés là, ou quand, je ne sais pas, il y a eu un problème avec les matières premières qu'on a reçues. Donc il y a quand même un groupe de gens et des personnes très compétentes qui investiguent et regardent ce qui est possible de faire. Après, qu'est-ce qu'il y a d'autre pour le recovery ? On active les modes de transport le plus vite : si on envoie par bateau, du coup on va activer les envois par avion pour que ça arrive plus vite au marché et pour diminuer ce temps d'interruption de supply. Qu'est-ce qu'on peut faire d'autre...

Félicien : Par exemple le Covid, est-ce que ça avait fort impacté GSK ou pas spécialement ? Parce que j'imagine qu'il y a beaucoup d'entreprises pharma qui ont été impactées par le Covid.

Interlocuteur 2 : Déjà, nous on n'avait pas le vaccin Covid, donc on n'a pas su s'adapter, donc du coup on n'avait pas de production Covid. Après, il y a quand même les vaccinations qui continuent parce que là tu es obligé : toutes les vaccinations enfants et tout ça, ça doit continuer parce que les enfants, il faut quand même les vacciner. Par contre, il y a eu sûrement le drop sur d'autres vaccins qui ne sont pas obligatoires, parce que tu ne vas pas te faire vacciner contre certaines maladies. Voilà, tant qu'il y a Covid tu voyages moins, donc là les vaccins dont tu as moins besoin — les vaccins ce qu'on appelle de confort ou les vaccins de voyage — là tu en as moins besoin. Par contre, toute la base pour les bébés, pour les maladies graves, tout ce qui est obligatoire, ça a quand même continué. La grippe a eu quand même pas mal de succès parce que les gens pensaient que s'ils prenaient un vaccin de grippe, un vaccin de Covid plus un vaccin contre la pneumonie, tout ce mélange-là faisait en sorte qu'ils soient un peu plus résilients par rapport aux différents virus. Donc oui, ça a quand même impacté. Mais il faut aussi comprendre que la société fait des économies parce qu'il y a très peu de gens dans les bureaux, donc ils ont fait quand même aussi beaucoup d'économies par rapport aux voitures de société, par rapport aux frais de déplacement, qui sont quand même des gros budgets pour les grosses sociétés comme ça où il y a des gens partout dans le monde. Donc ça, ça a quand même permis aussi, d'un côté oui on perd, mais de l'autre côté on dépense moins aussi pendant le Covid.

Félicien : Mais du coup, il y a des entrepôts un peu partout dans le monde, et il n'y a pas, par exemple, des problèmes liés aux tremblements de terre ou aux catastrophes naturelles dans d'autres pays ? Ça il n'y a pas... ?

Interlocuteur 2 : Dans d'autres pays, est-ce qu'on a les problèmes des catastrophes naturelles ? Ça, je n'ai pas entendu qu'on avait des problèmes de catastrophes naturelles.

Félicien : C'est juste, on ne sait jamais.

Interlocuteur 2 : Non, je réfléchis, mais non. Il y a juste les problèmes quand il fait très très chaud ou quand il fait très froid. Donc ça c'est pour tout ce qui est transport des produits. Dans les pays où c'est chaud, il faut quand même mettre en place différentes mesures pour s'assurer que la température n'a pas été excédée pendant trop longtemps, parce que parfois ça reste à l'aéroport, ça reste sur le tarmac. Voilà, donc ça il faut quand même faire attention. Mais sinon les catastrophes catastrophes, ça je n'ai pas vraiment entendu.

Félicien : OK, oui. Du coup mon dernier point, c'est au niveau adaptation. Est-ce qu'il y a eu chez GSK des changements à long terme suite à une grosse perturbation qui a eu lieu récemment ou il y a quelques années ? Est-ce qu'il y a eu des gros investissements suite à cela, ou de la relocalisation ?

Interlocuteur 2 : Je réfléchis par rapport à ça...

Félicien : De l'adaptation continue ?

Interlocuteur 2 : En fait, pour tout ce qui est les problèmes qualité, c'est de l'adaptation continue, parce qu'on a un process qui fait référence au process standard de *root cause analysis*. Donc tu identifies la root cause et tu essaies d'éliminer, de diminuer l'impact que cette root cause pourrait avoir sur ta production. Donc tous ces process-là sont fort développés et ils continuent à évoluer au sein des sociétés pharmaceutiques, parce que ce sont les process clés pour améliorer la qualité de ta production et pour éviter que les problèmes arrivent. Donc ça se passe en continu. Chaque fois, il y a ce qu'on appelle des déviations. Ça veut dire que c'est une déviation par rapport à la qualité attendue, ou par rapport au process ou au chemin que le produit devait suivre et qu'il n'a pas suivi. Donc il y a toujours une déviation qui est ouverte, officielle, il y a un assessment de cette déviation qui est faite, il y a les root causes qui sont identifiées, il y a les mesures qui sont identifiées comme actions correctives et actions préventives. Donc c'est par rapport à ça. Et je crois que le Covid, comme pour toutes les autres sociétés, a fort activé tout ce qui est télétravail, pouvoir travailler à distance. Par contre, tout ce qui est la production, tu ne sais pas le délocaliser. Donc pas délocaliser, mais tu ne sais pas faire de la maison la production. Donc la production reste toujours là. Mais la production, ce sont quand même des zones — pas tout à fait aseptiques et stériles, mais ce sont des zones où il y a beaucoup de mesures pour cliner [?], pour nettoyer tout l'environnement, pour que les gens portent des combis spéciaux, pour qu'ils portent des gants et tout. Donc tout ça, c'est quand même dans les sociétés pharmaceutiques, c'est déjà de base. C'est quand même beaucoup suivi par rapport aux zones...

Félicien : Il n'y a pas eu, par exemple, comme tu m'as dit, le changement de taxation, il n'y a pas de décision qui se fait — comme tu disais, c'est moins cher, ça coûte moins de produire directement aux États-Unis — donc il n'y a pas des décisions comme ça qui sont faites de mettre un site de production en plus là-bas, ou... ?

Interlocuteur 2 : Il y a déjà des sites de production, plusieurs, aux USA. Il y en a aussi un au Canada aussi. Comme ça, c'est comme un plan B. Donc si c'est moins cher d'arriver au Canada... Après, il y a aussi toute la discussion avec le gouvernement en général. Je ne suis pas dedans, mais c'est juste sur le principe : le fait que tu mets les sites de production, le fait que tu mets les sites de recherche et de développement dans ces pays, parfois ça t'apporte certains bénéfices et tu paies moins de taxes sur certaines choses. Donc comme en Belgique aussi, le fait que c'est un grand employeur et tout, ils ont quand même pas mal de bénéfices de taxation. Et aux USA aussi, maintenant on a mis un site aussi de recherche et de développement, il y a

quelques sites de production qui sont là. Donc tout ça, ça permet aussi d'avoir une discussion avec le gouvernement pour voir quel pourrait être le tarif compétitif et les différentes taxes compétitives. Pas que les taxes d'entrée, ça peut être aussi les taxes sur la production, les taxes sociales par rapport aux employés.

Félicien : Ok. J'ai une dernière petite question. Ça n'a peut-être rien à voir, mais est-ce que chez GSK il y a des exercices un peu de planification de scénario, s'il y a un problème, une pénurie, pour pouvoir anticiper, ou pas spécialement ? Un peu comme un exercice incendie, je ne sais pas si tu vois ce que je veux dire.

Interlocuteur 2 : Il y a toujours un plan B. Il y a toujours ce qu'on appelle un business continuity plan. Donc tu dois toujours savoir, s'il y a quelque chose qui se passe mal, quelles solutions tu pourrais activer : quel site de production, quel entrepôt, quel mode de transport. Il y a des scénarios qui sont un peu travaillés comme ça. Il y a le plan B qui est travaillé. Après, il n'y a pas 5 000 scénarios, mais normalement ce qu'on appelle business continuity plan doit quand même contenir les fournisseurs alternatifs, les sites de production alternatifs, les modes de transport, les transporteurs alternatifs, au cas où il y a quelque chose qui arrive. Après, ça dépend, parfois il y a des choses qui sont plus développées que les autres. Mais normalement, on est obligé d'avoir un BCP, un business continuity plan, pour pouvoir l'activer.

Félicien : OK parfait, super. Pour moi ce sera tout.

Interlocuteur 2 : OK, n'hésite pas si tu as encore des questions.

Quality Assistance interview

Félicien : Je me présente, moi c'est Félicien et je fais mes études à Louvain-la-Neuve, j'ai fait mon bachelier en ingénieur de gestion et là je termine mon master en supply chain management, en master 2, et donc je termine par mon mémoire qui est en rapport avec la résilience de la supply chain dans le domaine du pharmaceutique. C'est pour ça que j'avais contacté Charlotte qui m'a donné ton contact. Est-ce que tu pourrais vite fait m'expliquer un peu ce que Quality Assistance fait et ce que toi tu fais chez Quality Assistance ?

Interlocuteur 3 : Donc Quality Assistance c'est une CRO, ça veut dire qu'on donne des services par rapport à tout ce qui est analyse pour des grands pharmaceutiques ou des plus petites boîtes. C'est tout ce qui est analyse. Moi, mon travail c'est l'approvisionnement au niveau du laboratoire en consommables, en réactifs, solvants et tout ce qui s'en suit, petits matériels aussi de laboratoire, et tout ce qui est réception des échantillons. Quand on parle d'échantillons, c'est tout ce qui est substances ou médicaments venant d'un client pour les analyses. Donc ça, c'est vraiment le travail en général.

Félicien : Donc par exemple il y a des boîtes qui vous demandent de faire des analyses de médicaments ou quoi ?

Interlocuteur 3 : Oui, ou de vaccins, ou n'importe quelle substance.

Félicien : Vous avez eu par exemple GSK ?

Interlocuteur 3 : On a ce genre de client dans notre... On va dire que les plus grands que tu as en Belgique, on en a une bonne partie.

Félicien : Et du coup, par rapport à la chaîne, la supply chain, c'est quoi les principaux risques et vulnérabilités qu'il pourrait y avoir ?

Interlocuteur 3 : Dans tout ce qui est pharmaceutique, ce qui est vraiment très important, c'est la traçabilité. De A à Z, on doit savoir où se trouve — que ce soit du côté supply chain des consommables ou des réactifs, ou de l'autre côté, l'échantillon. Ça veut dire qu'on doit savoir dès la réception dans quelles conditions se trouve l'échantillon. Tout ce qui est conditions de température et paramètres de stockage est très important. Et les statuts.

Félicien : Donc un statut, on va parler de quoi comme statut ?

Interlocuteur 3 : Je vais venir du côté supply chain : tout réactif, substance qui va arriver doit être vérifié, double-checké avant de pouvoir être mis au niveau du laboratoire. Donc qu'est-ce que je dois avoir ? C'est que toute substance doit...

Félicien : Je t'entends plus.

Interlocuteur 3 : Je vais me remettre. Là tu m'entends ?

Félicien : Ouais, c'est bon, il y a eu une coupure de 5 secondes.

Interlocuteur 3 : Ouais, il y a eu une coupure, voilà. Donc tous les paramètres, le transport jusqu'au stockage chez nous, doivent être vérifiés. Et le statut.

Félicien : Donc le statut, ça va être quoi ?

Interlocuteur 3 : Tu as souvent un COA, un certificat de conformité qu'on doit vérifier, un certificat d'analyse qui doit être vérifié lors de l'encodage de notre système. Une deuxième personne va vérifier, double-checker, et à partir de là c'est en statut « release » et ça va pouvoir être utilisé au niveau du laboratoire. Toutes les substances, réactifs, consommables sont encodés ainsi. Au niveau sample, on a aussi un double check et les conditions de température qui doivent être vérifiées. Le stockage chez nous aussi. Parce que n'importe quel client peut nous demander l'audit trail de n'importe quelle substance qui est arrivée. Il peut nous demander de A à Z : « on a eu des analyses qui ne sont pas correctes. Est-ce que vous pouvez me vérifier si toute la chaîne a bien été suivie tout au long ? ». Donc on doit savoir à n'importe quel moment tracer tout. C'est une des premières règles.

Félicien : Et qu'est-ce que vous mettez en place pour bien tracer ?

Interlocuteur 3 : Ce qui est mis en place, c'est que, que ce soit en supply chain ou au niveau sample, tout ce qui arrive ici est encodé dans notre ERP et une étiquette est sortie. Cette étiquette est mise au niveau de la substance, du réactif, du consommable, du matériel de laboratoire, et elle est scannée à chaque transfert, à chaque entrée dans un équipement ou dans une manière [?]. Donc tu as toute la transparence et la vie de cet item durant tout le process. C'est une étiquette interne grâce à notre ERP qui est fournie et que tu peux vérifier en audit trail toute la chaîne, toute la vie du produit.

Félicien : Et ça, c'est dans toutes les boîtes pharmaceutiques. Et j'imagine, niveau stockage, vous devez avoir un endroit adapté avec des conditions bien spécifiques ?

Interlocuteur 3 : On a des chambres, voilà c'est ça. On a toutes les normes des conditions ICH. Par exemple, tu vas avoir du 5°C, plus ou moins 3, tu vas avoir du -20, plus ou moins 5, tu vas avoir du -80 ou inférieur à -80. On a du cryo de -150 en chambre, en équipement. Donc tu vas avoir différents équipements de stockage. On a vraiment tout ça.

Félicien : OK. Et niveau géopolitique, est-ce que vous avez des problèmes liés à ça au niveau réglementation ?

Interlocuteur 3 : Tout ce qui est géopolitique actuelle, avec la guerre qui se passe, avec Trump, on ne va pas se voiler la face : tout ce qui est dédouanement maintenant de matières entre les États-Unis et l'Europe, ça devient compliqué. Le gros problème qu'on a actuellement pour l'approvisionnement, c'est l'augmentation des frais de transport dus à la guerre en Iran actuellement. La majorité de nos fournisseurs nous ont dit qu'on avait une indexation des prix à cause de cette guerre.

Félicien : Ça oui.

Interlocuteur 3 : Les dédouanements entre les Amériques et l'Europe, c'est vrai que ça devient un peu compliqué apparemment, parce que beaucoup de documents sont demandés, surtout si ce sont des substances issues de cellules animales. On te demande d'avoir toute la documentation pour pouvoir les dédouaner sur le territoire américain.

Félicien : OK.

Interlocuteur 3 : On ne rentre pas trop dans les détails parce que si je te montrais vraiment tous les documents qu'il faut, ça devient compliqué.

Félicien : Et niveau Covid, est-ce que vous avez été fort impactés ?

Interlocuteur 3 : je n'ai pas connu la période Covid ici. Je l'ai connue chez GSK.

Félicien : Ah OK, OK.

Interlocuteur 3 : Au niveau production, on a tout fait pour que la production de vaccins continue. Il y avait des pauses qui étaient faites pour que les gens en dépôt ne puissent pas se voir. Par exemple, moi je voyais les équipes 14-22, 6-14. Mais il n'y avait que moi qui les voyait. Et dès que j'avais un petit souci de température ou quelque chose, je ne pouvais plus venir sur le site. On a toujours essayé d'avoir une transition d'information et un passage d'informations pour pouvoir subvenir à tous les besoins et continuer la production. Je n'ai pas trop connu le Covid en restant chez moi. Chez GSK, j'étais vraiment en production bulk, donc on a toujours tourné.

Félicien : Justement, j'ai fait mon stage dans une entreprise de consulting, chez Résultance, et on était sur un projet chez GSK. Je travaillais à Wavre pendant 4 mois chez GSK.

Interlocuteur 3 : Dans quel bâtiment ?

Félicien : Le bâtiment... J'étais dans l'équipe transfo planning. C'est le WN23, c'est possible ?

Interlocuteur 3 : 23, ouais.

Félicien : Ouais, c'était là-bas.

Interlocuteur 3 : J'ai presque fait 10 ans chez GSK. J'ai travaillé au bâtiment 10, au bâtiment 27, 23, 26 disons, à côté. Et j'ai travaillé au bâtiment 49, 48 — les deux nouveaux. Quand c'était la période Covid, j'étais au bâtiment 49, donc le bâtiment tournait.

Félicien : Et du coup, ici, niveau absorption, quelles sont les mesures qui permettent à l'entreprise d'absorber les chocs ? Si par exemple il y a une perturbation au niveau traçabilité, ou un autre problème, comment l'entreprise va absorber ça sur le court terme ?

Interlocuteur 3 : Tu veux dire un problème de réapprovisionnement ?

Félicien : Oui, avec le safety stock ou...

Interlocuteur 3 : OK. Ici, comment on fonctionne ? C'est vraiment du côté supply chain : on a un stock magasin et deux livres-services dans chaque bâtiment. On n'a pas de préparateur de commandes, ça veut dire que tout est lissé. Pourquoi ? Parce qu'on réceptionne, on met dans les livres-services, l'utilisateur doit faire un *out*, et à partir de ce moment-là, le stock se remet à niveau. À partir d'un certain seuil, on a un seuil d'alarme et une commande automatique se fait. Donc si tout le monde joue le jeu de bien sortir son matériel, à la fin les commandes se font automatiquement. Imaginons qu'on a un problème d'approvisionnement (parce que ça pourrait arriver maintenant avec la guerre, parce que certains tips ne sont pas faits, j'invente, ou certains gants ne sont pas faits parce qu'on n'a pas les matières premières) : on a toujours

des fournisseurs backup pour reprendre à peu près le même matériel pour pouvoir continuer les analyses. Donc on ne commande pas tout le matériel chez le même fournisseur.

Félicien : Est-ce que vous faites des audits ?

Interlocuteur 3 : Notre fournisseur global, on ne va pas se mentir, c'est VWR. Mais si j'ai besoin de gants, je vais peut-être les prendre chez un autre aussi. Est-ce qu'on va auditer nos fournisseurs ? Oui. On les audite une fois vraiment sur le site, et après tous les trois ou quatre ans, on leur envoie un questionnaire pour voir s'ils ont bien continué, s'ils ont bien leurs autorisations, s'ils sont bien GMP, GLP. Sur le site en lui-même, c'est rare qu'au niveau fournisseur, si on a déjà été une fois, on n'y retourne. Sauf par exemple, si on demande de créer des banques cellulaires, pour quelqu'un qui va faire du travail génétique, là on a été revoir le prestataire pour lui poser toutes les questions et voir s'il allait pouvoir faire ce qu'on lui demande. C'est un peu plus *touchy* que la commande de matériel chez un gros fournisseur de la plupart des grosses boîtes de Belgique. Donc pour quelque chose de plus spécifique, l'audit sur le site, ce n'est pas recommandé, mais on le fait.

Félicien : OK, parfait. Du coup, j'avais après la recovery. Donc quand il y a un problème, tu m'as dit qu'il y avait des backups. Niveau coordination, réacheminement des flux logistiques après une perturbation, pour revenir le plus rapidement à l'état normal. Mais du coup, tu m'as dit qu'il n'y avait pas vraiment de grosses perturbations.

Interlocuteur 3 : Non, non. Ça je l'ai connu chez GSK : c'est que certains produits, on n'arrivait plus à les avoir chez nos fournisseurs. On a demandé aux fournisseurs qui avaient eu la dernière commande, et on avait été racheter une partie du stock chez un autre client. Mais ça, c'était chez GSK.

Félicien : OK, genre ils avaient livré quelqu'un d'autre, du coup ils avaient demandé au dernier client qui avait eu si on pouvait racheter une partie du stock parce qu'il n'y avait plus moyen d'avoir cet article.

Interlocuteur 3 : Mais c'était chez GSK. J'ai travaillé après chez Catalent et ici, je n'ai jamais connu ça. Voilà, ça c'était durant la période Covid.

Félicien : Et ici par exemple, tu m'avais dit aussi que les frais de transport avaient fortement augmenté avec la guerre. Comment vous réagissez par rapport à cette augmentation des prix ?

Interlocuteur 3 : Là, on essaye, pour minimiser ces coûts, de regrouper au plus nos commandes. On a repassé un message au niveau utilisateur : essayez d'avoir vos commandes le plus tôt possible et pas la veille pour le lendemain, pour essayer de regrouper et minimiser les frais.

Félicien : Et au niveau des types de transports — maritimes ou aériens — ça change ?

Interlocuteur 3 : Le plus d'impact qu'on a, c'est au niveau transport routier actuellement. Au niveau des frais, oui, il y a eu des petits soucis, mais nous, on ne les a pas encore ressentis ici. Parce que nos quantités... À mon avis chez GSK, ils ont dû le ressentir. Ce n'est pas le même nombre de personnes qui utilisent, mais ici on arrive encore à s'y retrouver. Je n'ai pas reconnu vraiment de grosse crise ici depuis que je suis ici.

Félicien : Et vous avez d'autres sites ? Ou seulement à Donstiennes ?

Interlocuteur 3 : Oui.

Félicien : Il y a seulement à Donstiennes ou il y a un autre warehouse ?

Interlocuteur 3 : Non, tout est à Donstiennes. Le magasin central est à Donstiennes, les libres-services dans les deux bâtiments sont à Donstiennes. Tout est à Donstiennes. Et on ne travaille pas avec de prestataires externes pour du stockage. Tout est vraiment à l'interne. Ce n'est pas comme chez GSK, où tu avais Pirenes, Gastuche, Mazy [?]. On n'a pas tout ça.

Félicien : Mon prochain thème, c'était un peu l'adaptation. Est-ce que l'entreprise a opéré des changements à long terme ? Niveau relocalisation, investissement, je n'imagine pas.

Interlocuteur 3 : Relocalisation, c'est le deuxième bâtiment qui a été construit. Il y a un deuxième warehouse qui a été construit aussi. Mais c'est à Donstiennes et dans le bâtiment lui-même. Le magasin central est toujours dans le bâtiment initial. Il n'y a pas un WN01 et les deux bâtiments de production. Tu as été chez GSK, je peux te donner d'autres exemples.

Félicien : Du coup, niveau adaptation, tu m'avais dit que la traçabilité... Est-ce que vous avez déjà eu des petits problèmes de traçabilité où vous avez appris de vos erreurs et où vous avez investi dans un système logistique ?

Interlocuteur 3 : Ce qu'on a dû investir, on a dû valider, procéder, et on a été audités par l'AFMPS. On a deux bâtiments.

Félicien : C'est quoi ça, l'AFMPS ?

Interlocuteur 3 : L'agence fédérale... Allez, je bloque. AFMPS, agence fédérale. En gros, c'est l'agence fédérale pour l'autorisation pour les médicaments en Belgique. Je n'arrive même plus à te dire les... Donc, eux sont venus pour nous auditer et auditer le nouveau bâtiment, parce qu'étant GMP et GLP, tu dois être audité par les autorités belges. Par la FDA aussi. À mon avis, un jour, on aura la FDA qui viendra voir aussi le nouveau bâtiment. On a dû valider le transfert entre les deux bâtiments. Parce que je sors d'une enceinte contrôlée vers une autre enceinte contrôlée. Chez GSK, comment ça fonctionnait ? Ils travaillaient entre les sites avec des camionnettes monitorées ou des boîtes de transport monitorées. C'était comme ça qu'on travaillait chez GSK. Je n'avais pas la place pour pouvoir mettre des emballages avec les glaçons. T'as déjà vu comment les emballages ISO ? Ce sont des boîtes frigorifiées avec des coolpacks dedans, de différentes températures, pour pouvoir garder ton 2-8, ton -20, ton -80, ce que tu valides. Je n'avais pas la place pour mettre ça dans des enceintes. Donc nous, on est partis sur des équipements mobiles, des frigos mobiles. Il a fallu valider les frigos mobiles, valider l'inertie du frigo mobile s'il n'était plus alimenté pendant autant de temps. Il a une inertie de 3 heures si on ne l'ouvre pas. Il a fallu valider l'ensemble de ces frigos dans 3 conditions, de 8°C, -20, -80. C'est les conditions qu'on utilise le plus par rapport aux samples, échantillons, matières qui sont envoyées de l'autre côté. Et des contenants avec de la carboglace pour tout ce qui était -150, -80, parce que c'est la matière que tu utilises pour ce genre de transport.

Félicien : Il n'y a jamais eu d'énormes coupures d'électricité ou quoi ? Ou c'est un peu pas la panique ?

Interlocuteur 3 : Il peut y avoir des coupures de sécurité. Tu as ton BCP, ton plan de continuité business, qui est là. Il y a des générateurs qui sont derrière, alimentés en carburant. Le jour où il y a une coupure, les générateurs se mettent...

Félicien : Donc ce n'est jamais arrivé que tous les vaccins deviennent périmés ou quoi ?

Interlocuteur 3 : Non, il n'y a jamais eu ça. Je n'ai jamais connu ça chez GSK, je n'ai jamais connu ça ici. J'ai connu une fois un gros problème chez Catalent. Ils m'ont fermé, donc je peux le dire. Non, je ne vais pas le dire. Tu as tes générateurs, tes groupes qui sont là. Il y a un problème, les groupes démarrent directement. Ça, c'est dans toute boîte pharmaceutique. Et ils doivent être vérifiés une fois par mois. On les fait tourner. Il y a une routine de maintenance qui est mise en place pour que tout soit en ordre. La seule chose qui pourra arriver, et ça je l'ai connu une fois chez GSK, c'est une coupure générale [?]. C'était global. On avait des procédures pour travailler de façon dégradée. On savait quand même continuer à travailler, mais en format papier pour avoir toute la traçabilité aussi. On a le même principe ici, au cas où. Il faut garder en tête : pharma = traçabilité. C'est le premier mot. À n'importe quelle phase du process.

Félicien : Et au niveau IA, parce que j'imagine qu'avec le développement de l'IA, est-ce que vous l'utilisez ?

Interlocuteur 3 : Vraiment au niveau logistique, pas spécialement. Non.

Félicien : Et au niveau digitalisation, vous avez des outils digitaux qui aident ?

Interlocuteur 3 : Non, ici actuellement, non. C'est vraiment notre ERP interne. C'est vraiment le seul gros outil informatique qu'on a, plus nos scannettes que tu as chez GSK aussi. C'est le seul gros point informatique qu'on a. La digitalisation, on n'a pas grand-chose au niveau logistique.

Félicien : OK. Et vous avez des fois des retards au niveau commande ou jamais ?

Interlocuteur 3 : Très, très rare. Ça n'est jamais arrivé là où je travaillais avant. Parce qu'on travaillait comment ? Tu avais un master planning. À mon avis, on t'a montré ça chez GSK. Tu as le master planning par bâtiment, le nombre de lots qui doivent être produits durant l'année. Par rapport à ton lot, tu as quoi ? Tu as tes BOM. Par rapport à tes BOM, tu as ta liste de courses de matériel dont tu as besoin. Et par rapport à ça, tu as ta gestion de stock qui est à côté. Donc chez GSK, c'était comme ça qu'on vérifiait tout le matériel qui était présent, plus un surplus de backup. Je n'ai jamais eu de pénurie de matériel chez GSK. Je n'en ai jamais eu chez Catalent non plus. Et si on fonctionne d'une autre façon, c'est par commande par l'utilisateur — on n'en a pas non plus.

Félicien : Donc c'est vraiment un problème de réapprovisionnement.

Interlocuteur 3 : Oui, c'est ça. Maintenant, comme je t'ai dit, ici on travaille autrement. Moi, j'ai toujours connu la préparation de commande. J'avais ma BOM, mes listes de matériel. Je savais ce que je devais donner à tel jour à l'utilisateur. On préparait et on donnait. Ici, c'est l'utilisateur qui vient chercher dans un libre-service. C'est comme si tu arrivais chez IKEA avec ton numéro d'allée, ton étage, ton compartiment. Tout est localisé comme ça dans le warehouse. Il vient chercher, il scanne. Mais tu dois scanner ton *out*. Si tu ne le scannes pas, tout le flux à

l'arrière n'est pas fait. Mon stock ne se remet pas à jour. Ma précommande ne se refait pas. Et là, il pourrait avoir des problèmes d'approvisionnement. La chance qu'on a, c'est que dans les deux jours, on peut te fournir. Mais le jour où on n'est pas fournis dans les deux jours, ce n'est pas encore arrivé. Mais ça pourrait arriver avec tous les aléas qu'il y a actuellement dans le monde.

Félicien : Et niveau cybersécurité, est-ce qu'il y a des risques dans l'entreprise d'attaque ?

Interlocuteur 3 : Non, ici c'est même bien que tu aies pu me rajouter. À mon avis, c'est parce que je t'ai rajouté en tant que contact. Sinon, à mon avis, tu n'aurais même pas pu m'envoyer un lien Teams.

Félicien : Ah oui ? Quand je t'avais envoyé un mail, j'avais reçu un mail instantanément comme quoi je devais valider pour que le mail parte, ou je ne sais pas trop quoi.

Interlocuteur 3 : Non, non, non. Cybersécurité, ici on est vraiment très forts. Moi, j'ai été voir Charles. Je dis que ce n'est pas un phishing, je fais un bon... Non, c'est bon, tu as accepté. On est vraiment top niveau ici.

Félicien : Oui, c'est bien. Et niveau volatilité, est-ce qu'il y a une grosse volatilité de la demande ?

Interlocuteur 3 : Non.

Félicien : C'est constant chaque année ?

Interlocuteur 3 : Non, ça va encore. Le seul truc qu'on va essayer de remettre en place ici, c'est que lorsqu'on demande une prestation, c'est d'avoir une BOM minimum. Comme ça, si j'ai une BOM, je peux planifier mes commandes et ne pas avoir des commandes qui arrivent à la dernière minute.

Félicien : C'est quoi encore une BOM ?

Interlocuteur 3 : C'est une *Bill of Materials*. C'est ma liste de matériel que j'ai devant pour faire une prestation. Prestation ou faire un lot de vaccins. C'est une liste de matériel. Le jour où j'ai ça, je n'ai plus besoin d'avoir l'utilisateur qui m'envoie un petit mail « veux-tu commander telle référence ? ». Je l'ai déjà. Je sais qu'il y aura ça comme prestation. Et c'est comme ça qu'on travaillait chez GSK. C'était facile, c'est toujours le même process. C'était de la répétabilité. À chaque fois que j'avais un lot, je savais bien ce que j'avais besoin de mettre au niveau des zones de production parce que c'était chaque fois la même chose. Mais ici, ça, on ne l'a pas encore. C'est un truc qu'on est en train de travailler dessus. Ça permettra de lisser ta charge au niveau de commandes et lisser tes commandes. Et pas avoir des pics parce qu'on n'a pas fait le *out*. C'est un gros travail ça.

Félicien : Et du coup, bêtement, niveau adaptation par rapport au Covid, vous avez du télétravail ? J'imagine que c'est répandu, ou pas spécialement de télétravail comparé à avant ?

Interlocuteur 3 : Ça va être ma troisième année. J'ai du télétravail. Quant en logistique, ce n'est pas beaucoup. Parce que comme tu es à la base de tout...

Félicien : Tu dois toujours être présent.

Interlocuteur 3 : Oui, c'est ça.

Félicien : Il y a combien d'employés en tout ?

Interlocuteur 3 : 280, on est à peu près.

Félicien : Oui, quand même.

Interlocuteur 3 : Oui, 280. Quand ça a été Covid, je n'ai pas fait un jour de télétravail chez GSK. Chez Catalent, je crois que... Je ne sais pas comment, chez GSK, le vendredi il n'y a personne, c'est télétravail pour tout le monde.

Félicien : Ah oui, parce que...

Interlocuteur 3 : Et ils ont genre deux ou trois jours de nuit. Là, tu as un petit souci : c'est que derrière, tu as le syndicat qui dit « vous avez donné, donc il faut le laisser ». Mais il y a beaucoup d'entreprises qui font marche arrière, parce que tu n'as plus les contacts avec tes collègues. Je ne suis pas pour le télétravail. Chacun a son avis.

Félicien : C'est sûr. Et puis c'est vrai que des fois, à la maison, on est un peu moins productif.

Interlocuteur 3 : Voilà. Mais non, j'ai beaucoup d'admin à faire. Oui, un jour de télétravail pour tout faire. Là, tu es proactif, mais tu dois commencer à gérer des stocks et tout ça. Si tu n'es pas devant ton stock, c'est un peu compliqué. C'est ma façon de voir les choses.

Félicien : Sinon, je pense que j'ai toutes les infos dont j'avais besoin. C'est surtout la traçabilité, le gros point.

Interlocuteur 3 : Oui, la traçabilité et tes conditions ICH, c'est-à-dire tes conditions de stockage, très importantes dans le pharma.

Félicien : Oui, c'est ça. Et le système de traçabilité, est-ce qu'il a changé depuis des années, depuis que tu travailles ?

Interlocuteur 3 : Oui.

Félicien : Est-ce que chaque année le système change ? Il évolue constamment ?

Interlocuteur 3 : Chaque année, tu as des revues et tu as des normes qui changent. Et on ne va pas dans le moins, on va dans le plus. Donc tu parles de digitalisation et tout ça, c'est la next step. Même pour tout ce qui est supply chain.

Félicien : Oui, c'est ça.

Interlocuteur 3 : Et l'IA — dit aussi cybersécurité, parce que tu vas peut-être travailler avec une IA mais qu'elle soit fiable. Ça, c'est le futur.

Félicien : C'est vrai que chez GSK, ils utilisent quand même pas mal d'IA, ils essaient de bien l'implémenter.

Interlocuteur 3 : Oui. Quand j'ai quitté, on en parlait au niveau de la production. On n'avait pas encore commencé à mettre en place les checklists électroniques. C'était juste dans le nouveau bâtiment 49, ça commençait quand j'ai quitté. Maintenant, ils sont en checklists électroniques pour tout. Je le sais. Mais ici, on n'est pas encore aux checklists électroniques. On y arrive, on y travaille. Il y a des projets, mais on y arrive.

Félicien : Ça va. Parfait. Merci beaucoup, j'ai tout ce dont j'avais besoin. Merci d'avoir pris le temps.

Interlocuteur 3 : Pas de souci. Bon travail, bonne continuation.

Written answers by J&J

Questions:

Quels sont les principaux risques/vulnérabilités dans votre supply chain/process aujourd'hui ? (géopolitique, dépendance fournisseur, réglementaire, transport/logistique, cyber-risques, volatilité de la demande, pénuries de matières premières.....)

Lequel est le plus critique..... ? Le plus fréquent..... ? Le plus gros choc auquel vous avez du faire face...?

Ca dépend grandement de la situation géographique. Par exemple en Belgique et France, c'est le risque de manifestations/grèves bloquant les activités d'un site qui est le plus probable et le plus impactant, pour d'autre site ce sera la proximité d'un fleuve (e.g. inondation), d'une autre industrie (e.g. site Seveso)...

Le risque de Cyber attaque est un risque réellement critique qui n'est pas réellement lié à la situation géographique d'un site et est applicable à l'entièreté de la supply chain.

Anticipation

Comment votre entreprise identifie-t-elle les risques potentiels dans votre supply chain/processus (rupture de stock, fournisseur unique...) ? Et quelles mesures prenez-vous pour les éviter? (demand forecasting, diversification,...)

Nous avons une organisation qui s'occupe de centraliser ces risques et qui guides les différents sites à définir leurs propres BCP (Business Continuity Plan), à mettre en place leur « Emergency Rescue Plan », etc... Le tout sur base d'une analyse de risque effectué par l'ensemble des experts des différents process lié au site (Inbound, Outbound, Storage, Repack,...). Un plan d'action est alors défini et les actions adéquates implémentées.

De manière fréquente (3ans), chaque site est alors audité et testé en 'conditions réelles'. Durant ce test, les différentes équipes formées au BCP, le CMT (Crisis Management Team) et l'OCT (Operational Crisis Team) sont évaluées → TableTop Exercice.

Absorption

Quelles mesures permettent à votre entreprise d'absorber ces chocs à court terme, d'encaisser ces chocs pendant que la perturbation a lieu sans totalement s'effondrer ? (safety stock...)

- Diversification des fournisseurs, équipements ou systèmes (back-up)
- 'Emergency Plan' prédéfinis
- Safety stock
- Disponibilité physique des stocks en cas de panne électrique
- ...

Recovery

Quelles actions sont mises en place pour rétablir le fonctionnement normal après une perturbation ? (coordination, réacheminement des flux logistiques après une perturbation,...) (pour revenir le plus rapidement possible à l'état initial)

Nos collègues gérant le 'Network ' entrent alors en jeu afin de coordonner les communications/commandes des clients, mais aussi les communication/flux avec les différents sites de production.

Adaptation/growth

Votre entreprise a-t-elle opéré des changements à long terme à la suite de perturbations récentes ? (relocalisation, investissements...) (apprendre de ses erreurs et être mieux qu'avant les perturbations style covid)

Pour être 100% honnête, ça dépasse un peu mon niveau hiérarchique... Nous sommes continuellement occupé à évaluer nos fournisseurs, équipements, process afin de minimiser les risques. Le changement à long terme tient plus du 'Continuous improvement' que de l'investissement massif.

Autre

Comment la digitalisation (IA,...) contribue-t-elle à améliorer la résilience de votre supply chain/ votre process dans votre entreprise ?

Au niveau local, je ne pense pas que qu'elle soit d'une aide quelconque. Par contre pour l'organisation globale, l'IA permet de centraliser et d'analyser les risques de tous les sites, harmoniser les réponses ainsi que de mutualiser les ressources (consommables par exemple) de manière plus efficaces.

Réalisez-vous des exercices de planification de scénarios (pandémies, pénuries, chocs géopolitiques) ?

⇒ Cfr Anticipation

Taguette highlights

il y a énormément de fournisseurs, donc évidemment une des choses critiques c'est le stock, les matières qu'on doit avoir soit sur site soit en flux tendu. Mais du coup il faut travailler avec les fournisseurs pour pouvoir avoir un approvisionnement régulier. Donc ça c'est ces risques-là, risque de criticité du fournisseur

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Risks/vulnérabilités

souvent il y a au moins deux ou trois fournisseurs validés pour lesquels on a testé la matière et on sait que voilà, si jamais un fait défaut, on peut basculer vers un autre. Pas des façons sans rien faire, mais voilà, en tout cas ça réduit le risque de devoir bloquer une production

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation - supplier diversification

Il y a certaines matières qui sont tendues au niveau international, donc il faut réserver à l'avance certaines quantités de production

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation - pre-booking and reservation of capacity

il fallait tout bêtement les petites vials par exemple. Donc là on met le vaccin à l'intérieur soit liquide soit avec une pastille lyophilisée. Il n'y a pas 50 000 fournisseurs qui peuvent fabriquer ça dans certains standards de qualité qui sont à approuver.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation - supplier audits and qualifications, Cross-cutting - pharma-specific constraint

C'est aussi pour ça qu'on fait pas mal d'audits côté fournisseurs, pour s'assurer que la qualité est ok. Pour éviter ce problème et qualifier souvent plusieurs sites de production

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation - supplier audits and qualifications

Gerresheimer [?], c'était à Châlons je pense. Et ils avaient — pour augmenter la cadence et pour nous fournir plus de matières — ouvert une autre usine, je ne sais plus, pays de l'Est je pense. Mais c'est pas parce que eux ils décident « ah moi je peux doubler ma production, je vais produire là

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation - supplier audits and qualifications

tiens, il n'y a plus chez Carrefour, je vais chez Delhaize ». Si les deux fournisseurs sont validés, que les deux lignes c'était ok, oui. Mais si c'était pas prévu, malheureusement ça peut être bloquant en fait

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation - supplier diversification, Anticipation - supplier audits and qualifications

Par exemple, pour la résilience, on n'a jamais — par exemple pour l'inspection visuelle automatique — qu'une ligne. Donc un produit peut au minimum passer sous peu, perdre du temps. Comme ça, si on a un problème avec une ligne, on peut basculer vers une autre sans problème. Mais par contre, les performances ne sont peut-être pas les mêmes. Peut-être qu'un lot passé sous la ligne 1 peut terminer en 10 heures, et sur la ligne 2 — parce que c'est un backup, on n'est pas trop optimisé — peut-être qu'il faut 14-15 heures pour passe

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Absorption - multi-site production network

Les stocks, non, ce n'est jamais trop grand parce que ça coûte cher aussi de stocker. Déjà, il faut de la place pour pouvoir stocker beaucoup de matières. Et c'est de la matière qui reste là, disons, bien toujours, mais jamais excessif

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Absorption - safety stock and inventory buffer

Donc s'il y a des grosses demandes, potentiellement il faut aussi augmenter, avoir une flexibilité au niveau du personnel pour ouvrir un troisième shift, donc le shift nuit. Donc pour soi, typiquement, en fonction des choses, c'est des intérimaires, c'est des CDD ou des jobs un peu... Voilà. Pas une durée indéterminée, parce qu'évidemment c'est juste pour absorber un pic de demande particulier

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Absorption - workforce flexibility

le site de Wavre, GSK de Wavre, c'est un gros site backup. Donc en gros, souvent Wavre est capable de produire tout ce que le réseau mondial GSK peut produire, comme un backup. Ce n'est pas le cas de tous les autres sites. Donc quand il y a souvent un problème dans un autre site, style Dresden ou ailleurs, la production revient la plupart du temps en Belgique, parce que c'est ici potentiellement qu'on a créé le produit initialement — il y a eu de la knowledge pour la création.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Absorption - multi-site production network, Recovery - production rerouting between sites

GSK à ce moment-là a fait quelques essais, mais on n'a pas trouvé le bon partenaire à ce moment-là. Donc ils n'étaient pas dans la course du vaccin Covid, en tout cas pas entièrement.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Context - Covid pandemic

tout a été mis en place — peut-être que c'est la prévoyance — des règles de distance [?], d'être plus loin. Certains horaires ont été réduits, les pauses, pour permettre une rentrée, pour qu'il n'y ait pas trop de gens qui arrivent tous au même temps. Par exemple, beaucoup d'opérateurs ont été décalés, à l'espace de 10 minutes, plutôt qu'à rentrer peut-être 50, 60, plus ou moins en même temps. S'ils devaient être à 6 heures, ils devaient être là — souvent, ils arrivaient vers 5h30, je pense

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Context - Covid pandemic, Absorption - workforce flexibility

Mais quand il y a une FDA [?] qui arrive, qui pendant un mois audite toutes les activités, les gens doivent se rendre disponibles. Potentiellement, tu avais quelque chose de prévu, mais tu ne peux pas le faire parce que tu dois aller répondre aux auditeurs. Mais dans ces instants-là, souvent on met des gens supplémentaires pour pouvoir suppléer au fait que des gens potentiellement, des fois, ne seront pas disponibles.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Recovery - temporary staffing reinforcement, Absorption - workforce flexibility

Quand il y a un écart, donc il y a eu un problème avec un certain impact, souvent derrière on a identifié une cause. Le fournisseur avait un problème. Donc on a dit « c'était le problème, c'était le fournisseur ». Souvent, on met en place derrière des actions pour pouvoir corriger, améliorer la chose. Donc CAPA, c'est pour « Corrective Action » et « Preventive Action ». Donc on agit localement : ok, il y a eu un problème, on a des petites solutions pour résoudre. Mais à la longue, voilà ce qu'il faut faire. Donc c'est un plan plutôt long terme pour dire « ok, j'ai eu tel ou tel problème, je l'ai décortiqué, je l'ai déstructuré, je dois agir sur différents points », et ça permet de donner des preuves que le problème a été taclé pour du long terme. Donc voilà. Moi, ce que j'ai pu voir, il y a eu différentes crises. Moi, c'était les flacons, donc flacons avec des défauts : ils étaient fragiles, ils se cassaient, donc les prods étaient presque à l'arrêt. Donc là, c'était compliqué.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Adaptation - root cause analysis and continuous improvement

Moi, c'était les flacons, donc flacons avec des défauts : ils étaient fragiles, ils se cassaient, donc les prods étaient presque à l'arrêt. Donc là, c'était compliqué.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Recovery - accelerated supplier qualification

L'entreprise est tout le temps en train d'équilibrer un peu les charges sur les grands sites. Il n'y a pas eu vraiment un énorme problème qui a fait que... Non, j'ai entendu de loin qu'il y avait eu un gros problème ici récemment, mais pour un site ça ne fonctionnait pas et que ça a dû revenir à Wavre, mais je ne connais pas vraiment les détails. Mais il y a toujours une action. Après, des fois, c'était des petites choses au niveau de la production : on s'est rendu compte qu'un nouveau produit a généré un problème qu'on n'avait pas anticipé, en tout cas qui n'était pas connu. On a dû faire des modifications de la ligne d'inspection pour pouvoir neutraliser le problème de ce nouveau produit par exemple. Donc là, on a fait des investissements pour modifier la ligne, pour l'adapter en fonction des problèmes qu'on avait identifiés.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Adaptation - root cause analysis and continuous improvement, Adaptation - network and supplier base redesign

Avec Trump par exemple, avec des investissements qui font des productions aux États-Unis, il y a eu des investissements importants côté US. Donc la politique influence plutôt ça

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Adaptation - geographical reconfiguration, Adaptation - fiscal and political strategy

Il y a une politique de prix par pays, c'est des prix dynamiques. Donc un même produit peut coûter 1 euro ici et 100 euros aux USA — donc en fonction des différents paramètres. Au zéro [?], en Afrique par exemple, il a été décidé de faire un geste plutôt humanitaire. Tout ça, cette politique de prix, permet justement d'être moins cher dans les pays où c'est difficile d'accéder à certains vaccins

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Adaptation - fiscal and political strategy

Quand moi j'étais en poste, l'IA était déjà là, mais les cadres réglementaires pour pouvoir l'utiliser n'étaient pas là. Parce que si les réglementations n'ouvrent pas la porte, toute info doit être validée au niveau manufacturing la plupart du temps. En tout cas, quand on était en production, ça doit être permis. Je sais que là, ils utilisent beaucoup Copilot chez GSK, et là c'est maintenant plus contrôlé je pense. J'ai vu certains projets sur Blockchain [?] pour optimiser

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** digitalisation and AI

Ça, c'est des outils OEE, comme on appelle ça : Overall Equipment Efficiency, je pense que c'est l'acronyme. Là tu as des outils, des capteurs. La machine fonctionne, ça remonte des données, des informations, il y a de l'automation derrière. Ça calcule les phases d'arrêt, les phases de prod. Ça donne des moyennes, des trends. Tout ça remonte au centralis

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** digitalisation and AI, Anticipation - vigilance and monitoring

Après, il y a des dashboards et des Power BI un peu dans tous les coins.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation - vigilance and monitoring, digitalisation and AI

Je ne saurais pas te répondre. Moi je n'ai pas vécu ça et je n'ai pas entendu parler. Peut-être que c'est fait de façon virtuelle, où il y a plutôt des plans. Mais je ne saurais pas te dire s'il y a eu un exercice de ce type-là. Moi, je n'ai pas connu ça en tout cas.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation - Business Continuity Plan (BCP)

Oui, la plupart des choses sont verrouillées. C'est assez calme, tout est contrôlé. Le risque zéro n'existe pas. Je suis resté chez GSK pendant 16 ans, j'ai vu une forte évolution au niveau de cette thématique-là. C'est la sécurité, mais également la gestion de l'infrastructure IT, il y a des mises en place. Oui, il y a une couche supplémentaire. La politique maintenant, c'est que tu as accès à ce que tu as besoin. Si tu n'en as pas besoin, tu n'as pas accès. Et ça, ça vaut pour les personnes, mais également pour les équipements. Si un équipement doit juste communiquer avec un serveur LDAP — ce qui permet d'avoir la notification des personnes — et un file service, il aura accès à ces deux choses-là. Avant, on branchait quelque chose, c'était dans le réseau, il communiquait avec un seul lien, mais s'il y avait quelque chose de malveillant, potentiellement on pouvait communiquer avec tout ce qui était autour. Maintenant, ce n'est plus le cas, c'est vraiment contrôlé.

Document: Retranscription Case 1a GSK.docx **Tags:** Anticipation/Adaptation - cybersecurity

Le premier risque, c'est la nature des produits. Les produits biologiques ne sont pas toujours très stables. Donc chaque batch peut avoir certaines déviations dans le process ou dans la qualité. Donc ça, c'est quand même un gros challenge pour pharma : c'est d'avoir une très bonne qualité et de s'assurer que tous les batchs sont à peu près identiques

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Cross-cutting - pharma-specific constraint, Risks/vulnérabilités

Oui, les enjeux politiques. Il y a eu le changement au niveau de taxation pour les US. Donc il faut quand même vite réagir à ce qu'on fait avec les marchés US, comment on s'adapte au niveau des différentes guerres aussi, par rapport aux livraisons dans ces pays-là, par rapport aux transports, pour éviter ces pays-là ou pour livrer dans ces pays-là. Donc là on est quand même, comme toutes les sociétés, la situation mondiale, les enjeux politiques, ça impacte fortement la supply chain aussi

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Risks/vulnérabilités, Adaptation - fiscal and political strategy

Et troisième point aussi, c'est par rapport aux productions, et un peu, on va dire, le off-shoring. C'est d'avoir les productions et les équipes qui sont réparties un peu partout dans le monde, et ça devient de moins en moins centralisé. Donc c'est assez complexe à gérer quand c'est trop éparpillé d'un partout. Il faut avoir la tête un peu partout. Voilà, les cultures sont différentes, les gens sont différents. Les règles de chaque pays sont différentes.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Risks/vulnérabilités, Adaptation - geographical reconfiguration

parce que voilà, à chaque fois c'est tout ce qui est contrôle qualité, tout ce qui est cold chain pour s'assurer qu'il n'y a pas eu ce qu'on appelle des « temperature excursions » et que le produit est toujours utilisable, que la qualité est toujours bonne

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Risks/vulnérabilités, Anticipation - demand forecasting and risk assessment, Anticipation - vigilance and monitoring, Cross-cutting - pharma-specific constraint

Écoute, pour la première partie, pour tout ce qui est la nature du produit en lui-même, comme c'est un produit biologique, il y a quand même un contrôle qualité de très haut niveau qui potentiellement ralentit ton process, parce qu'il y a tellement de checks de qualité pour s'assurer qu'il n'y a aucun danger à l'utiliser. Mais de l'autre côté, c'est

vraiment bien fait, même si ça prend du temps, pour garantir la qualité de nos produits. Et donc là c'est quand même un challenge pour être plus efficient dans tous ces contrôles qualité et de prendre un peu moins de temps, parce que ça prend vraiment vraiment beaucoup de temps, toute cette partie-là.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Cross-cutting - pharma-specific constraint

comment s'adapter aux enjeux politiques ? Tu dois avoir des équipes agiles, parce que tu ne sais rien prédire. Le Covid, tu ne sais pas prédire. La guerre, tu ne sais pas prédire. Trump qui augmente les taxes d'import, tu ne sais pas prédire. Donc tu dois avoir des équipes agiles, des gens intelligents, et le management qui est capable de rapidement se réunir et de prendre les décisions, parce que se préparer à toutes ces éventualités-là, c'est impossible.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption - workforce flexibility

'est vraiment investir dans tes gens et d'avoir les gens le plus agiles possible, le plus smart possible, pour qu'ils puissent switcher de mode de fonctionnement du jour au lendemain. Pour que ça ne devienne pas un train où c'est difficile déjà de l'arrêter et après de retourner dans l'autre sens. Il faut que ça bouge beaucoup plus rapidement.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption - workforce flexibility

Il faut avoir l'agilité dans tout ce qui est Master Data et paramètres planning, pour pouvoir planifier sur des données qui sont proches de la réalité, et pas avoir des paramètres qui sont figés ; savoir les revoir de manière régulière. Et pour ça aussi, on met en place différents outils IA qui nous permettent de regarder quels sont les lead times démontrés : les lead times de production, les lead times de transport ou des activités qualité. Donc du coup, comme ça on peut rester agile aussi et changer les Master Data et les paramètres dans le système pour refléter la réalité.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Anticipation - Master Data and planning parameters agility, Absorption - workforce flexibility, digitalisation and AI

L'IA joue le gros rôle et va jouer de plus en plus, parce que je crois qu'on ne l'utilise pas encore à toute puissance.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** digitalisation and AI

Donc ce sont beaucoup de choses qui sont développées par nous-mêmes, et du coup ça ne reste pas toujours l'IA comme on pourrait l'avoir dans l'accès ouvert. Effectivement, elle a toute la protection des données, elle a tous les dangers de piratage, donc à quoi il faut faire quand même attention.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** digitalisation and AI, Anticipation/Adaptation - cybersecurity

il y a les outils de planning et d'exécution, les gros systèmes, c'est utilisé partout dans le monde : SAP, OMP, et quelques autres modules ou des systèmes spécifiques, systèmes qualité ou systèmes production. Et après il y a les couches des rapports Power BI, il y a les couches des rapports IA, et il y a certains bots aussi, des robots qui font certaines opérations très répétitives. Donc quand il faut créer les commandes, mais ça c'est vraiment quand les règles sont assez simples. Tu dis qu'à partir de ce moment-là, tu peux créer une commande, donc du coup ton robot, il prend ça en compte et il la crée, mais après c'est quand même re-vérifié par les gens

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Anticipation - vigilance and monitoring, digitalisation and AI

C'est forecast, création des commandes, passer d'un statut à l'autre, faire certaines pré-analyses et flaguer s'il y a des problèmes potentiels. Donc ça les robots, ils savent encore

faire, donc ça on a développé comme ça. Les gens, ils doivent juste se focaliser sur les alertes que le robot n'a pas su résoudre et pas sur les cas standards que le robot a su faire.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** digitalisation and AI, Anticipation - vigilance and monitoring

Il y a bien sûr des safety stocks, mais après il faut savoir aussi où le mettre et sur quel produit le faire. Donc les safety stocks jouent quand même un rôle important. Après, de nouveau, comme on est dans les produits biologiques, il y a quand même une dimension d'expiry date. Donc tu ne peux pas non plus construire des stocks énormes, parce que la production en vaccins ça coûte énormément d'argent, les matières premières ça doit rester au frais, les produits coûtent très très cher, toute la production ça coûte très très cher. Donc tu ne peux pas non plus dire « je vais construire trop de stocks et après je vais le jeter ».

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption - safety stock and inventory buffer, Absorption - inventory positioning, Cross-cutting - pharma-specific constraint

Donc il faut faire bien sûr du safety stock, mais il faut aussi être assez intelligent dans la manière de le construire par rapport à la demande, par rapport aux expiry dates, et où le positionner — proche des marchés ou proche de production

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption - safety stock and inventory buffer

Il y a toute la partie budgétaire, et avoir quand même les budgets qu'on peut débloquer facilement pour soutenir les équipes s'il faut faire du travail supplémentaire, s'il faut faire de la production supplémentaire. Et aussi au niveau de production : pour qu'on puisse assez rapidement avoir des personnes qui sont capables et qui sont aptes à travailler, qui sont formées.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption - budget flexibility

Donc avoir les formations, les process de formation pour qu'on puisse former les ouvriers assez rapidement, et comme ça s'il faut ouvrir une ligne de production on peut mettre les gens. Parce qu'aujourd'hui ça prend quand même de trois à six mois avant d'avoir une personne apte à travailler, par rapport à toutes les connaissances et les formations qu'il faut faire.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Anticipation - Training pipeline, Absorption - training pipeline

Ce que moi j'ai ressenti à mon niveau pour réduire la taxation : il y a eu toute une analyse par rapport au réseau de distribution. Les taxations pour tout ce qui est les envois par mer étaient beaucoup plus élevées que les taxations pour les envois aériens, donc du coup tu cherches aussi les voies alternatives, comment tu peux changer.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption/recovery - transport mode switching

Aussi, tout ce qui est produit aux États-Unis est moins taxé que tout ce qui est importé, donc du coup on a quand même un site aux États-Unis, donc on essaie quand même de mettre tout le packaging et de produire au maximum là-bas aussi. Et troisième point, ce que tu fais, tu coupes le budget sur toutes les autres dépenses pour pouvoir absorber le fait qu'il y aura une augmentation des taxes d'un côté, et donc du coup la diminution de rentabilité pour ce projet-là.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Adaptation - fiscal and political strategy, Context - US taxation and Trump, Adaptation - geographical reconfiguration, Absorption - budget flexibility

Mais souvent si c'est à cause des gros problèmes qualité qui peuvent arriver, il y a quand même ce qu'on appelle les comités d'urgence qui sont mis en place et qui suivent de

manière presque journalière l'état de la situation et regardent à quel moment on peut reprendre les opérations, à quel moment on peut commencer à produire et vendre.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Recovery - emergency committees

d'autre pour le recovery ? On active les modes de transport le plus vite : si on envoie par bateau, du coup on va activer les envois par avion pour que ça arrive plus vite au marché et pour diminuer ce temps d'interruption de supply.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption/recovery - transport mode switching

Déjà, nous on n'avait pas le vaccin Covid, donc on n'a pas su s'adapter, donc du coup on n'avait pas de production Covid.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Context - Covid pandemic

Par contre, il y a eu sûrement le drop sur d'autres vaccins qui ne sont pas obligatoires, parce que tu ne vas pas te faire vacciner contre certaines maladies. Voilà, tant qu'il y a Covid tu voyages moins, donc là les vaccins dont tu as moins besoin — les vaccins ce qu'on appelle de confort ou les vaccins de voyage — là tu en as moins besoin. Par contre, toute la base pour les bébés, pour les maladies graves, tout ce qui est obligatoire, ça a quand même continué. La grippe a eu quand même pas mal de succès parce que les gens pensaient que s'ils prenaient un vaccin de grippe, un vaccin de Covid plus un vaccin contre la pneumonie, tout ce mélange-là faisait en sorte qu'ils soient un peu plus résilients par rapport aux différents virus. Donc oui, ça a quand même impacté. Mais il faut aussi comprendre que la société fait des économies parce qu'il y a très peu de gens dans les bureaux, donc ils ont fait quand même aussi beaucoup d'économies par rapport aux voitures de société, par rapport aux frais de déplacement, qui sont quand même des gros budgets pour les grosses sociétés comme ça où il y a des gens partout dans le monde. Donc ça, ça a quand même permis aussi, d'un côté oui on perd, mais de l'autre côté on dépense moins aussi pendant le Covid.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption - budget flexibility, Context - Covid pandemic

Il y a juste les problèmes quand il fait très très chaud ou quand il fait très froid. Donc ça c'est pour tout ce qui est transport des produits. Dans les pays où c'est chaud, il faut quand même mettre en place différentes mesures pour s'assurer que la température n'a pas été excédée pendant trop longtemps, parce que parfois ça reste à l'aéroport, ça reste sur le tarmac.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Cross-cutting - pharma-specific constraint, Anticipation - vigilance and monitoring, Risks/vulnérabilities

pour tout ce qui est les problèmes qualité, c'est de l'adaptation continue, parce qu'on a un process qui fait référence au process standard de root cause analysis. Donc tu identifies la root cause et tu essaies d'éliminer, de diminuer l'impact que cette root cause pourrait avoir sur ta production. Donc tous ces process-là sont fort développés et ils continuent à évoluer au sein des sociétés pharmaceutiques, parce que ce sont les process clés pour améliorer la qualité de ta production et pour éviter que les problèmes arrivent. Donc ça se passe en continu. Chaque fois, il y a ce qu'on appelle des déviations. Ça veut dire que c'est une déviation par rapport à la qualité attendue, ou par rapport au process ou au chemin que le produit devait suivre et qu'il n'a pas suivi. Donc il y a toujours une déviation qui est ouverte, officielle, il y a un assessment de cette déviation qui est faite, il y a les root causes qui sont identifiées, il y a les mesures qui sont identifiées comme actions correctives et actions préventives

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Adaptation - root cause analysis and continuous improvement

Et je crois que le Covid, comme pour toutes les autres sociétés, a fort activé tout ce qui est télétravail, pouvoir travailler à distance. Par contre, tout ce qui est la production, tu ne

sais pas le délocaliser. Donc pas délocaliser, mais tu ne sais pas faire de la maison la production. Donc la production reste toujours là.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Context - Covid pandemic, Adaptation - teleworking and organisational change

Il y a déjà des sites de production, plusieurs, aux USA. Il y en a aussi un au Canada aussi. Comme ça, c'est comme un plan B. Donc si c'est moins cher d'arriver au Canada.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Absorption - multi-site production network, Adaptation - geographical reconfiguration

e fait que tu mets les sites de production, le fait que tu mets les sites de recherche et de développement dans ces pays, parfois ça t'apporte certains bénéfices et tu paies moins de taxes sur certaines choses. Donc comme en Belgique aussi, le fait que c'est un grand employeur et tout, ils ont quand même pas mal de bénéfices de taxation. Et aux USA aussi, maintenant on a mis un site aussi de recherche et de développement, il y a quelques sites de production qui sont là. Donc tout ça, ça permet aussi d'avoir une discussion avec le gouvernement pour voir quel pourrait être le tarif compétitif et les différentes taxes compétitives. Pas que les taxes d'entrée, ça peut être aussi les taxes sur la production, les taxes sociales par rapport aux employés.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Adaptation - fiscal and political strategy

Il y a toujours un plan B. Il y a toujours ce qu'on appelle un business continuity plan. Donc tu dois toujours savoir, s'il y a quelque chose qui se passe mal, quelles solutions tu pourrais activer : quel site de production, quel entrepôt, quel mode de transport. Il y a des scénarios qui sont un peu travaillés comme ça. Il y a le plan B qui est travaillé. Après, il n'y a pas 5 000 scénarios, mais normalement ce qu'on appelle business continuity plan doit quand même contenir les fournisseurs alternatifs, les sites de production alternatifs, les modes de transport, les transporteurs alternatifs, au cas où il y a quelque chose qui arrive. Après, ça dépend, parfois il y a des choses qui sont plus développées que les autres. Mais

normalement, on est obligé d'avoir un BCP, un business continuity plan, pour pouvoir l'activer.

Document: Interview Case 1B GSK.docx **Tags:** Anticipation - Business Continuity Plan (BCP)

Dans tout ce qui est pharmaceutique, ce qui est vraiment très important, c'est la traçabilité. De A à Z, on doit savoir où se trouve — que ce soit du côté supply chain des consommables ou des réactifs, ou de l'autre côté, l'échantillon

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Cross-cutting - pharma-specific constraint, Anticipation - end-to-end traceability

Ça veut dire qu'on doit savoir dès la réception dans quelles conditions se trouve l'échantillon. Tout ce qui est conditions de température et paramètres de stockage est très important

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Cross-cutting - pharma-specific constraint

tout réactif, substance qui va arriver doit être vérifié, double-checké avant de pouvoir être mis au niveau du laboratoire

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - supplier audits and qualifications, Cross-cutting - pharma-specific constraint

Tu as souvent un COA, un certificat de conformité qu'on doit vérifier, un certificat d'analyse qui doit être vérifié lors de l'encodage de notre système. Une deuxième personne va vérifier, double-checker, et à partir de là c'est en statut « release »

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - supplier audits and qualifications, Cross-cutting - pharma-specific constraint

n'importe quel client peut nous demander l'audit trail de n'importe quelle substance qui est arrivée. Il peut nous demander de A à Z

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - vigilance and monitoring, Anticipation - end-to-end traceability

tout ce qui arrive ici est encodé dans notre ERP et une étiquette est sortie. Cette étiquette est mise au niveau de la substance, du réactif, du consommable, du matériel de laboratoire, et elle est scannée à chaque transfert

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - end-to-end traceability, digitalisation and AI, Anticipation - vigilance and monitoring

On a des chambres, voilà c'est ça. On a toutes les normes des conditions ICH. Par exemple, tu vas avoir du 5°C, plus ou moins 3, tu vas avoir du -20, plus ou moins 5, tu vas avoir du -80 ou inférieur à -80. On a du cryo de -150 en chambre, en équipement. Donc tu vas avoir différents équipements de stockage. On a vraiment tout ça

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Cross-cutting - pharma-specific constraint

Tout ce qui est géopolitique actuelle, avec la guerre qui se passe, avec Trump, on ne va pas se voiler la face : tout ce qui est dédouanement maintenant de matières entre les États-Unis et l'Europe, ça devient compliqué.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Context - US taxation and Trump

Le gros problème qu'on a actuellement pour l'approvisionnement, c'est l'augmentation des frais de transport dus à la guerre en Iran actuellement. La majorité de nos fournisseurs nous ont dit qu'on avait une indexation des prix à cause de cette guerre

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Context - other disruption, Adaptation - fiscal and political strategy, Risks/vulnérabilités

Au niveau production, on a tout fait pour que la production de vaccins continue. Il y avait des pauses qui étaient faites pour que les gens en dépôt ne puissent pas se voir. Par exemple, moi je voyais les équipes 14-22, 6-14. Mais il n'y avait que moi qui les voyait. Et dès que j'avais un petit souci de température ou quelque chose, je ne pouvais plus venir sur le site. On a toujours essayé d'avoir une transition d'information et un passage d'informations pour pouvoir subvenir à tous les besoins et continuer la production. Je n'ai pas trop connu le Covid en restant chez moi. Chez GSK, j'étais vraiment en production bulk, donc on a toujours tourné

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Context - Covid pandemic

on a un stock magasin et deux livres-services dans chaque bâtiment. On n'a pas de préparateur de commandes, ça veut dire que tout est lissé

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Absorption - safety stock and inventory buffer, Absorption - inventory positioning

À partir d'un certain seuil, on a un seuil d'alarme et une commande automatique se fait. Donc si tout le monde joue le jeu de bien sortir son matériel, à la fin les commandes se font automatiquement.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** digitalisation and AI

on a toujours des fournisseurs backup pour reprendre à peu près le même matériel pour pouvoir continuer les analyses. Donc on ne commande pas tout le matériel chez le même fournisseur

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - supplier diversification

Notre fournisseur global, on ne va pas se mentir, c'est VWR. Mais si j'ai besoin de gants, je vais peut-être les prendre chez un autre aussi

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - supplier diversification

On les audite une fois vraiment sur le site, et après tous les trois ou quatre ans, on leur envoie un questionnaire pour voir s'ils ont bien continué, s'ils ont bien leurs autorisations, s'ils sont bien GMP, GLP

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - supplier audits and qualifications

certaines produits, on n'arrivait plus à les avoir chez nos fournisseurs. On a demandé aux fournisseurs qui avaient eu la dernière commande, et on avait été racheter une partie du stock chez un autre client

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - supplier diversification

Là, on essaye, pour minimiser ces coûts, de regrouper au plus nos commandes. On a repassé un message au niveau utilisateur : essayez d'avoir vos commandes le plus tôt possible et pas la veille pour le lendemain, pour essayer de regrouper et minimiser les frais.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - pre-booking and reservation of capacity

on est partis sur des équipements mobiles, des frigos mobiles. Il a fallu valider les frigos mobiles, valider l'inertie du frigo mobile s'il n'était plus alimenté pendant autant de temps

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Cross-cutting - pharma-specific constraint

Il a une inertie de 3 heures si on ne l'ouvre pas. Il a fallu valider l'ensemble de ces frigos dans 3 conditions, de 8°C, -20, -80. C'est les conditions qu'on utilise le plus par rapport aux samples, échantillons, matières qui sont envoyées de l'autre côté.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - vigilance and monitoring, Cross-cutting - pharma-specific constraint

Il peut y avoir des coupures de sécurité. Tu as ton BCP, ton plan de continuité business, qui est là. Il y a des générateurs qui sont derrière, alimentés en carburant. Le jour où il y a une coupure, les générateurs se mettent...

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - Business Continuity Plan (BCP), Anticipation - vigilance and monitoring

Tu as tes générateurs, tes groupes qui sont là. Il y a un problème, les groupes démarrent directement. Ça, c'est dans toute boîte pharmaceutique

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Cross-cutting - pharma-specific constraint, Anticipation - vigilance and monitoring

Et ils doivent être vérifiés une fois par mois. On les fait tourner. Il y a une routine de maintenance qui est mise en place pour que tout soit en ordre. La seule chose qui pourra arriver, et ça je l'ai connu une fois chez GSK, c'est une coupure générale [?]. C'était global. On avait des procédures pour travailler de façon dégradée.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - Business Continuity Plan (BCP), Adaptation - root cause analysis and continuous improvement, Anticipation - vigilance and monitoring

Il faut garder en tête : pharma = traçabilité. C'est le premier mot. À n'importe quelle phase du process

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - end-to-end traceability, Absorption - crisis collaboration with partners, Cross-cutting - pharma-specific constraint

C'est vraiment notre ERP interne. C'est vraiment le seul gros outil informatique qu'on a, plus nos scannettes que tu as chez GSK aussi. C'est le seul gros point informatique qu'on a. La digitalisation, on n'a pas grand-chose au niveau logistique.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** digitalisation and AI

Tu avais un master planning. À mon avis, on t'a montré ça chez GSK. Tu as le master planning par bâtiment, le nombre de lots qui doivent être produits durant l'année. Par rapport à ton lot, tu as quoi ? Tu as tes BOM. Par rapport à tes BOM, tu as ta liste de courses de matériel dont tu as besoin. Et par rapport à ça, tu as ta gestion de stock qui est à côté

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - Master Data and planning parameters agility

Non, ici c'est même bien que tu aies pu me rajouter. À mon avis, c'est parce que je t'ai rajouté en tant que contact. Sinon, à mon avis, tu n'aurais même pas pu m'envoyer un lien Teams.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation/Adaptation - cybersecurity

Cybersécurité, ici on est vraiment très forts. Moi, j'ai été voir Charles. Je dis que ce n'est pas un phishing, je fais un bon... Non, c'est bon, tu as accepté. On est vraiment top niveau ici.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation/Adaptation - cybersecurity

Le seul truc qu'on va essayer de remettre en place ici, c'est que lorsqu'on demande une prestation, c'est d'avoir une BOM minimum. Comme ça, si j'ai une BOM, je peux planifier mes commandes et ne pas avoir des commandes qui arrivent à la dernière minute.

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Anticipation - Master Data and planning parameters agility

Chaque année, tu as des revues et tu as des normes qui changent. Et on ne va pas dans le moins, on va dans le plus. Donc tu parles de digitalisation et tout ça, c'est la next step. Même pour tout ce qui est supply chain

Document: Retranscription Quality assistance.docx **Tags:** Adaptation - root cause analysis and continuous improvement

Ca dépend grandement de la situation géographique. Par exemple en Belgique et France, c'est le risque de manifestations/grèves bloquant les activités d'un site qui est le plus

probable et le plus impactant, pour d'autre site ce sera la proximité d'un fleuve (e.g. inondation), d'une autre industrie (e.g. site Seveso)

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Risks/vulnérabilités

Le risque de Cyber attaque est un risque réellement critique qui n'est pas réellement lié à la situation géographique d'un site et est applicable à l'entièreté de la supply chain.

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Anticipation/Adaptation - cybersecurity, Risks/vulnérabilités

Nous avons une organisation qui s'occupe de centraliser ces risques et qui guides les différents sites à définir leurs propres BCP (Business Continuity Plan), à mettre en place leur « Emergency Rescue Plan », etc... Le tout sur base d'une analyse de risque effectué par l'ensemble des experts des différents process lié au site (Inbound, Outbound, Storage, Repack,...). Un plan d'action est alors défini et les actions adéquates implémentées.

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Anticipation - demand forecasting and risk assessment, Anticipation - Business Continuity Plan (BCP)

De manière fréquente (3ans), chaque site est alors audité et testé en 'conditions réelles'. Durant ce test, les différentes équipes formées au BCP, le CMT (Crisis Management Team) et l'OCT (Operational Crisis Team) sont évaluées TableTop Exercice.

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Anticipation - Business Continuity Plan (BCP), Anticipation - supplier audits and qualifications

Diversification des fournisseurs, équipements ou systèmes (back-up)

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Anticipation - supplier diversification, Absorption - multi-site production network

Emergency Plan' prédéfinis

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Anticipation - Business Continuity Plan (BCP)

Safety stock

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Absorption - safety stock and inventory buffer

Disponibilité physique des stocks en cas de panne électrique

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Absorption - safety stock and inventory buffer, Cross-cutting - pharma-specific constraint

Nos collègues gérant le 'Network ' entrent alors en jeu afin de coordonner les communications/commandes des clients, mais aussi les communication/flux avec les différents sites de production

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Absorption - multi-site production network, Recovery - emergency committees

Nous sommes continuellement occupé à évaluer nos fournisseurs, équipements, process afin de minimiser les risques. Le changement à long terme tient plus du 'Continuous improvement' que de l'investissement massif.

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** Adaptation - root cause analysis and continuous improvement

Au niveau local, je ne pense pas que qu'elle soit d'une aide quelconque. Par contre pour l'organisation globale, l'IA permet de centraliser et d'analyser les risques de tous les sites, harmoniser les réponses ainsi que de mutualiser les ressources (consommables par exemple) de manière plus efficaces

Document: J&J réponses questions interview.docx **Tags:** digitalisation and AI

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN
Louvain School of Management

Place des Doyens, 1 bte L2.01.01, 1348 Louvain-la-Neuve
Boulevard Emile Devreux 6, 6000 Charleroi, Belgique
Chaussée de Binche 151, 7000 Mons, Belgique

www.uclouvain.be/lsm