

# **Ecole des Hautes Etudes Commerciales**



**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme Master en  
Sciences commerciales**

**Option : Management De La Chaine Logistique.**

**THEME :**

**Modélisation et optimisation de la supply chain avec  
le logiciel Anylogistix**

**Etude de cas : SIEMENS SPA Algérie**

**Elaboré par :**

Lamis BOUZOK

Yousra GHERBI BAYA

**Dirigé par :**

Pr. Fares BOUBAKOUR

**12<sup>ème</sup> Promotion**

**Juin 2025**



# **Ecole des Hautes Etudes Commerciales**



**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme Master en  
Sciences commerciales**

**Option : Management De La Chaine Logistique.**

**THEME:**

**Modélisation et optimisation de la supply chain avec  
le logiciel Anylogistix**

**Etude de cas : SIEMENS SPA Algérie**

**Elaboré par :**

Lamis BOUZOK

Yousra GHERBI BAYA

**Dirigé par :**

Pr. Fares BOUBAKOUR

**12<sup>ème</sup> Promotion**

**Juin 2025**



## Dédicaces

*Nous dédions ce mémoire de fin de cycle à toutes les personnes qui ont été à nos côtés et qui ont joué un rôle significatif dans notre parcours académique et personnel.*

*À nos familles, qui ont toujours cru en nous et nous ont soutenus inconditionnellement tout au long de nos études. Votre amour, vos encouragements et votre soutien constant ont été des sources de force et de motivation.*

*À nos amis, qui ont été là dans les moments de doute et de stress, et qui nous ont apporté leur réconfort. Votre présence et votre amitié précieuse ont illuminé notre parcours universitaire et rendu cette expérience encore plus enrichissante.*

*À nos maîtres de stage, **Mme Salima SAIDI**, pour sa confiance et son accompagnement durant nos périodes de stage.*

*À notre encadrant, Pr. **Fares BOUBAKOUR**, nous lui exprimons notre profonde gratitude pour son investissement et sa contribution précieuse.*

*Enfin, nous dédions ce mémoire à toutes les personnes qui ont croisé notre chemin et ont contribué, de près ou de loin, à notre épanouissement académique. Votre apport, qu'il soit intellectuel, émotionnel ou professionnel, a été d'une importance capitale et a façonné notre vision du monde.*

*Ce travail est le fruit de l'implication et du soutien de chacun d'entre vous. Votre présence dans nos vies est un cadeau précieux, et nous vous sommes infiniment reconnaissants de faire partie de notre parcours.*

*À vous tous, nous dédions ce mémoire avec gratitude et affection.*

**Lamis BOUZOK et Yusra GHERBI BAYA**

# Remerciements

*Je tiens à la fin de ce travail à remercier ALLAH le tout puissant et le Miséricordieux de m'avoir donné la foi et de m'avoir permis d'en arriver là.*

*Mes remerciements vont tout d'abord au **Pr.BOUBAKOUR** mon tuteur de stage, pour ses conseils précieux, sa compréhension et ses encouragements m'ont beaucoup aidé.*

*Je saisis cette occasion pour adresser mes profonds remerciements aux responsables et au personnel de l'école des hautes études commerciales.*

*J'adresse mes remerciements à ma maitrise de stage Mme.**SAIDI Salima** qu'elle m'a beaucoup aidé, et pour s'encadrement.*

*Mes sincères gratitudes vont cers tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce modeste travail.*

*Un grand merci à ma mère et mon père pour leurs conseils ainsi que leur soutien inconditionnel, à la fois moral et économique.*

**Yousra GHERBI BAYA**

## Remerciements

*Il paraît qu'un mémoire, ce n'est pas juste des pages de recherches et d'analyses. C'est aussi une aventure humaine, un bout de vie, une montagne russe d'émotions. Aujourd'hui, je referme ce chapitre avec une immense gratitude dans le cœur et des souvenirs plein la tête. Alors, à vous tous qui avez été là, merci infiniment.*

*À mes parents **Houcine et Halima**, les plus belles âmes que je connaisse. Vous avez été mon pilier, mon repère, ma force. Merci pour l'amour, la patience, les sacrifices, et cette confiance que vous m'avez toujours donnée, même quand je doutais. Tout ce que je suis, je le vous dois. Je vous aime plus que les mots ne pourront jamais le dire.*

*À mes amis les plus proches — vous êtes une partie de moi. Vous avez connu toutes les versions de moi-même pendant ce mémoire, et vous êtes restés. Je vous porte dans mon cœur, à jamais.*

*À ma deuxième famille, **SOLEIL HEC**. Vous m'avez vue évoluer, trébucher, m'enflammer, apprendre, oser. Ce club n'a pas été juste un club, il a été une famille. Merci à chaque personne qui a croisé ma route là-bas — vous avez laissé une trace en moi. je reste une Solleiste pour toujours .*

*Avec toute mon affection,*

**Lamis BOUZOK .**

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1: Evolution de la logistique.....</b>	<b>5</b>
<b>Tableau 2: La défference entre la SCM traditionnelle et moderne .....</b>	<b>18</b>
<b>Tableau 3: Les paramètres de base de la modélisation .....</b>	<b>74</b>
<b>Tableau 4: Les produits importés par siemens .....</b>	<b>77</b>
<b>Tableau 5: KPIs de snéario de base .....</b>	<b>85</b>
<b>Tableau 6: Evolution de valeurs des indicateurs ( retard maritime ) par rapport au scenario de base .....</b>	<b>86</b>
<b>Tableau 7 : Evolution des valeurs indicateurs ( stock tampon )par rapport a la perturbation ( retard maritime).....</b>	<b>88</b>
<b>Tableau 8: Tableau comparatif des indicateurs logistiques par scénario. ....</b>	<b>90</b>
<b>Tableau 9: Evolution des valeurs des indicateurs ( retard de dédouanement ) par rapport au scenario de base .....</b>	<b>91</b>
<b>Tableau 10: Tableau évolution des indicateur ( partenariat avec un transitaire) par rapport a la perturbation ( retard de dédouanement ) .....</b>	<b>93</b>
<b>Tableau 11: Tableau comparatif entre scenario de base et la perturbation douanière et la solution : transitaire .....</b>	<b>95</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1:Représentation des flux de la chaine logistique .....</b>	<b>7</b>
<b>Figure 2: Les quatre visions possibles des liens entre la logistique et le supply chain management .....</b>	<b>9</b>
<b>Figure 3:Représentation schématique de la supply chain .....</b>	<b>11</b>
<b>Figure 4:Capture d'écran de l'Interface d'accueil du logiciel .....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 5:Capture de Design de réseau logistique .....</b>	<b>30</b>
<b>Figure 6:l'organigramme de l'entreprise.....</b>	<b>71</b>
<b>Figure 7: automation panel.....</b>	<b>77</b>
<b>Figure 8: industrial sensor ( pressure).....</b>	<b>78</b>
<b>Figure 9: Module Siemens .....</b>	<b>78</b>
<b>Figure 10:Capture d'écran: carte des flux globaux logistiques .....</b>	<b>84</b>
<b>Figure 11:Carte des flux logistique de distribution vers les clients .....</b>	<b>84</b>
<b>Figure 12:Capture d'écran tableau KPIs scénario de base .....</b>	<b>85</b>
<b>Figure 13:Capture d'écran paramétrage du délai dans la table “ shipping” .....</b>	<b>86</b>
<b>Figure 14:Capture d'écran KPIs scénario perturbation maritime .....</b>	<b>87</b>
<b>Figure 15:Capture d'écran de Paramétrage du stock tampon dans AnyLogistix .....</b>	<b>88</b>
<b>Figure 16:Capture d'écran KPIs de scenario d'amelioration: stock tampon .....</b>	<b>89</b>
<b>Figure 17:Capture d'écran de paramétrage délai dédouanement et la pénalité .....</b>	<b>91</b>
<b>Figure 18:Capture d'écran des KPIs de la perturbation douanière.....</b>	<b>92</b>
<b>Figure 19:Capture d'ecran paramétrage avec transitaire.....</b>	<b>93</b>
<b>Figure 20:Capture d'écran KPIs du scenario de solution ( partenariat avec un transitaire).....</b>	<b>94</b>

## Liste des abréviations

<b>KPI</b>	Key Performance Indicators (Indicateurs Clés de Performance)
<b>SCM</b>	Supply Chain Management (Gestion de la Chaîne Logistique)
<b>IoT</b>	Internet of Things (Internet des Objets)
<b>SOLE</b>	Society of Logistics Engineers
<b>VMI</b>	Vendor Managed Inventory (Gestion des Stocks par le Fournisseur)
<b>CPFR</b>	Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (Planification, Prévision et Réapprovisionnement Collaboratifs)
<b>CSCMP</b>	Council of Supply Chain Management Professionals
<b>IDC</b>	International Data Corporation (cabinet mondial de conseil et d'études de marché en technologie)
<b>OTIF</b>	On Time In Full (Livraison Complète et à l'Heure)
<b>RH</b>	Ressources Humaines
<b>IA</b>	Intelligence Artificielle
<b>BDA</b>	Big Data Analytics
<b>CC</b>	Cloud Computing
<b>BC</b>	Blockchain
<b>GPS</b>	Global Positioning System (Système de Positionnement Global)
<b>ALX</b>	AnyLogistix (logiciel de simulation et d'optimisation logistique)
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning (Progiciel de Gestion Intégré)
<b>S&amp;OP</b>	Sales and Operations Planning (Planification des Ventes et des Opérations)
<b>NO</b>	Network Optimization (Optimisation du Réseau Logistique)
<b>GFA</b>	Greenfield Analysis (Analyse de Terrain Vierge, pour implanter un site logistique)
<b>SIM</b>	Simulation
<b>MRP</b>	Material Requirements Planning (Planification des Besoins en Matières)
<b>SIG</b>	Système d'Information Géographique

<b>CD</b>	Centres de Distribution
<b>BOM</b>	Bill of Materials (Table des Nomenclatures)
<b>API</b>	Application Programming Interface (Interface de Programmation d'Application – ex: Java/Python)
<b>CSV</b>	Comma Separated Values (fichiers de données tabulaires)
<b>WMS</b>	Warehouse Management System (Système de Gestion d'Entrepôt)
<b>SQL</b>	Structured Query Language (Langage de requête pour bases de données relationnelles)
<b>BI</b>	Business Intelligence (Informatique Décisionnelle)
<b>RQ</b>	Réapprovisionnement Quantité Fixe
<b>LTL / FTL</b>	Less than Truck Load / Full Truck Load (Chargement Partiel / Chargement Complet)
<b>CHU</b>	Centres Hospitalo-Universitaires
<b>SNTF</b>	Société Nationale des Transports Ferroviaires (Algérie)
<b>GE</b>	General Electric
<b>SRE</b>	Siemens Real Estate (Département Immobilier de Siemens)
<b>GSSCM</b>	Global Services Supply Chain Management
<b>SQM</b>	Supplier Quality Management (Gestion de la Qualité Fournisseur)
<b>HSE</b>	Health, Safety, and Environment (Hygiène, Sécurité, Environnement)
<b>IT</b>	Information Technology (Technologies de l'Information)
<b>Siemens AG</b>	Multinationale allemande spécialisée dans l'ingénierie, l'électronique et l'automatisation
<b>SPA</b>	Société par Actions (forme juridique d'entreprise)
<b>IBM</b>	International Business Machine

## Résumé :

Notre mémoire de fin de cycle se concentre sur la modélisation et l'optimisation de la supply chain à l'aide du logiciel Anylogistix, en prenant pour étude de cas l'entreprise SIEMENS SPA Algérie. L'objectif principal de notre recherche est de déterminer comment l'application de techniques avancées de modélisation peut améliorer l'efficacité et la performance de la supply chain de l'entreprise.

Nous avons examiné la littérature pertinente pour identifier les meilleures pratiques en matière de modélisation et d'optimisation des chaînes d'approvisionnement, tout en mettant en lumière les défis spécifiques rencontrés par SIEMENS SPA Algérie dans son contexte opérationnel. Au cours de notre stage au sein de l'entreprise, spécialisée dans les secteurs de l'énergie, de la santé, de l'industrie et du bâtiment, nous avons observé les processus de supply chain et les problématiques qui se posent dans le cadre de ses activités.

Afin de valider nos hypothèses, nous avons adopté une approche expoliatrice reposant sur des analyses de données réalisées à l'aide des outils Anylogistix. Cette démarche nous a permis de collecter des informations pertinentes pour évaluer la faisabilité du projet ainsi que les opportunités d'optimisation de la chaîne d'approvisionnement.

**Mots clés :** modélisation, optimisation, supply chain, Anylogistix, performance, SIEMENS SPA Algérie.

## **Abstract:**

Our final thesis focuses on the modeling and optimization of the supply chain using Anylogistix software, with a case study of SIEMENS SPA Algeria. The main objective of our research is to determine how the application of advanced modeling techniques can enhance the efficiency and performance of the company's supply chain.

We reviewed relevant literature to identify best practices in supply chain modeling and optimization, while highlighting the specific challenges faced by SIEMENS SPA Algeria in its operational context. During our internship at the company, which operates in the sectors of energy, healthcare, industry, and construction, we observed the supply chain processes and the issues that arise within its activities.

To validate our hypotheses, we adopted an explorative approach based on data analysis using Anylogistix tools. This approach allowed us to gather relevant information to assess the feasibility of the project as well as the opportunities for optimizing the supply chain.

**Keywords:** modeling, optimization, supply chain, Anylogistix, performance, SIEMENS SPA Algeria.

## ملخص :

تركز أطروحتنا في نهاية الدورة على نمذجة وتحسين سلسلة التوريد باستخدام برنامج أنيلوجيستكس مع اختيار شركة سيمنس الجزائر كدراسة حالة لفحص كيفية تحسين الأداء والكفاءة في عمليات الشركة.

الهدف الرئيسي من أبحاثنا هو فهم كيف يمكن لتطبيق تقنيات نمذجة متقدمة أن يعزز فعالية سلسلة التوريد في الشركة، ويُحسن من أدائها العام. قمنا بمراجعة الأدبيات ذات الصلة لتحديد أفضل الممارسات في نمذجة وتحسين سلاسل التوريد، مع التركيز على التحديات الخاصة التي تواجهها شركة سيمنس الجزائر في سياقها التشغيلي.

خلال فترة تدريبنا في شركة سيمنس، التي تعمل في قطاعات الطاقة والصحة والصناعة والبناء، قمنا بمراقبة عمليات سلسلة التوريد عن كثب وفحصنا التحديات التي تواجهها الشركة في بيئتها الحالية.

للتحقق من فرضياتنا، اعتمدنا على نهج استكشافياً شمل تحليل البيانات باستخدام أدوات أنيلوجيستكس. تمكننا من جمع معلومات هامة لتقييم جدوى المشروع واكتشاف الفرص المتاحة لتحسين سلسلة التوريد.

**الكلمات الرئيسية:** النمذجة، التحسين، سلسلة التوريد، أنيلوجيستكس، الأداء، شركة سيمنس الجزائر".

# Sommaire :

<i>INTRODUCTION GENERALE</i> .....	2
<b>CHAPITRE 1 : MODELISATION DE LA SUPPLY CHAIN</b> .....	4
1. <i>CONCEPTS CLES DU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> .....	4
2. <i>LA DIGITALISATION DE LA SUPPLY CHAIN</i> .....	14
<b>CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU LOGICIEL ANYLOGISTIX</b> .....	25
1. <i>PRESENTATION GENERALE D'ANYLOGISTIX</i> .....	27
2. <i>FONCTIONNALITES PRINCIPALES D'ANYLOGISTIX</i> .....	45
3. <i>OUTILS ET MODULES D'ANALYSE D'ANYLOGISTIX</i> .....	54
<b>CHAPITRE 3: CONSTRUCTION DU MODELE SOUS ANYLOGISTIX</b> .....	62
1. <i>PRESENTATION DE L'ENTREPRISE</i> .....	64
2. <i>MODÉLISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE DANS ANYLOGISTIX</i> .....	74
3. <i>INTRODUCTION DES PERTURBATIONS DANS LE MODELE :</i> .....	86
4. <i>SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET DISCUSSION</i> .....	95
<i>CONCLUSION GENERALE</i> .....	99
<i>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</i> .....	102

# **Introduction générale**

## Introduction générale

Dans un contexte marqué par la mondialisation, l'accélération des échanges et la montée des incertitudes, la gestion efficace de la chaîne logistique est devenue un enjeu crucial pour les entreprises cherchant à maintenir leur compétitivité. Face à des perturbations de plus en plus fréquentes — qu'elles soient d'ordre économique, sanitaire, géopolitique ou environnemental —, la capacité d'anticipation, de planification et d'adaptation des flux logistiques est désormais un facteur clé de performance.

C'est dans cette dynamique que s'inscrit la modélisation de la supply chain, une approche qui permet de représenter virtuellement les différents maillons de la chaîne d'approvisionnement afin d'en analyser le fonctionnement global. Cette modélisation s'avère particulièrement utile pour simuler des scénarios alternatifs, identifier les goulots d'étranglement, évaluer les impacts d'éventuelles perturbations ou encore tester différentes politiques logistiques, sans perturber l'activité réelle de l'entreprise.

Pour ce faire, le recours à des outils spécialisés devient indispensable. Le logiciel AnyLogistix répond exactement à ce besoin en combinant des fonctionnalités de modélisation, de simulation et d'analyse de performances logistiques. Il permet non seulement de représenter visuellement les flux de transport, les entrepôts, les fournisseurs et les clients, mais aussi de simuler leur comportement sur une période donnée, dans différents contextes d'exploitation. En intégrant des données réelles ou estimées, il offre un environnement d'expérimentation fiable, orienté vers l'optimisation.

Ce mémoire s'inscrit dans cette perspective. Il vise à explorer les apports de la modélisation logistique à travers l'utilisation du logiciel AnyLogistix, appliquée au cas concret de SIEMENS SPA Algérie, une entreprise majeure opérant dans plusieurs secteurs stratégiques. L'objectif est d'analyser et d'évaluer la performance de sa chaîne d'approvisionnement dans divers scénarios, notamment en présence de perturbations, et de proposer des solutions pratiques logistique .

L'intérêt de ce travail repose à la fois sur la pertinence du sujet pour les enjeux actuels des entreprises, et sur l'opportunité qu'il offre d'allier une réflexion théorique à une mise en œuvre concrète via un outil professionnel de simulation. Il s'agit, en somme, de montrer comment la modélisation de la supply chain peut contribuer à une prise de décision plus éclairée, plus rapide, et mieux adaptée aux réalités opérationnelles.

Notre question de recherche principale est la suivante :

*Comment la modélisation d'une supply chain sous Anylogistix, permet-elle d'analyser, d'optimiser et de mieux piloter la performance d'un réseau supply chain ?*

À partir de cette interrogation, nous avons formulé les sous-questions suivantes :

1. La construction d'un modèle sous *Anylogistix* permet-elle de représenter fidèlement les principaux flux de Siemens Algérie ?
2. L'utilisation des modules d'optimisation d'*Anylogistix* permet-elle d'identifier de leviers significatifs d'amélioration de performance logistique ?

Et pour y répondre, les hypothèses suivantes ont été posées :

- 1. Hypothèse 1 :** La construction d'un modèle sous *Anylogistix* permet de représenter fidèlement les principaux flux de Siemens Algérie .
- 2. Hypothèse 2 :** L'utilisation des modules d'optimisation d'*Anylogistix* permet d'identifier de leviers significatifs d'amélioration de performance logistique .

La démarche adoptée repose sur une approche analytique, combinant modélisation, observation et simulation dans un environnement virtuel construit sur *AnyLogistix*. Des indicateurs de performance clés (KPI) sont ensuite utilisés pour comparer les résultats entre les différents scénarios testés.

Le mémoire est structuré en trois chapitres principaux :

- 1. Chapitre 1 :** présente les fondements théoriques de la chaîne logistique et les tendances récentes en matière de digitalisation.
- 2. Chapitre 2 :** consacré au logiciel *AnyLogistix*, à ses fonctionnalités et à son utilisation dans le cadre de la modélisation logistique.
- 3. Chapitre 3 :** développe l'étude de cas portant sur Siemens SPA Algérie, avec une analyse détaillée des résultats issus des simulations.

# **Chapitre 1 : Modélisation** **de la supply chain**

## **Introduction du chapitre 1 :**

La complexité croissante des chaînes d'approvisionnement contemporaines constitue un phénomène incontournable, intensifié par les forces de la mondialisation, les attentes accrues des consommateurs et la fréquence accrue des perturbations. Les entreprises évoluent dans un environnement où l'interconnexion des marchés et la dispersion géographique des partenaires commerciaux rendent les flux logistiques particulièrement vulnérables à divers aléas. Face à cette complexité, l'adoption de la numérisation et de l'automatisation est devenue des stratégies essentielles visant à améliorer l'efficacité, la résilience et la réactivité des chaînes d'approvisionnement. La numérisation facilite la transformation des processus analogiques en opérations numériques grâce à l'intégration de technologies avancées et à la centralisation des données. À l'inverse, l'automatisation permet d'exécuter des tâches avec un minimum d'intervention humaine, optimisant ainsi l'utilisation des ressources et réduisant l'incidence des erreurs.

L'objectif principal de ce premier chapitre est d'établir les fondements théoriques et technologiques nécessaires pour comprendre les défis contemporains inhérents à la gestion de la chaîne d'approvisionnement (SCM). Dans un premier temps, nous expliquerons les principes fondamentaux du SCM, en soulignant ses fonctions essentielles et son importance stratégique dans l'amélioration de l'efficacité globale des entreprises. Par la suite, nous examinerons la transformation numérique et l'automatisation des chaînes d'approvisionnement, en nous penchant sur les technologies émergentes telles que l'Internet des objets (IoT), l'intelligence artificielle, et le Big Data . Nous examinerons leur rôle dans l'optimisation des opérations logistiques.

## **Section 1 : Concepts clés du supply chain management**

La gestion de la chaîne d'approvisionnement est devenue une préoccupation majeure pour les entreprises contemporaines. Afin de comprendre ce domaine de manière globale, il est impératif de revoir les principes logistiques fondamentaux qui ont précipité le développement de la gestion de la chaîne d'approvisionnement. Par conséquent, dans cette

première section, nous explorerons les origines de la logistique, ainsi que son évolution vers la gestion de la chaîne d'approvisionnement, pour conclure ce segment par une évaluation des principaux défis inhérents à ce domaine.

## **1 Origine de la logistique :**

La logistique trouve son origine dans l'armée où elle est essentielle pour assurer la mobilité et la force des soldats. Alexandre le Grand est souvent cité comme l'un des premiers à avoir mis en place une vraie stratégie logistique. Il a ordonné la destruction des chariots de son armée pour la rendre plus mobile. Il a également organisé à l'avance l'approvisionnement en nourriture, eau et matériel le long des routes, en concevant un réseau de magasins avancés, en prévoyant des durées de campement sur les territoires selon les saisons, etc. Par la suite, d'autres grands chefs comme Jules César ou Napoléon ont également accordé une place centrale à la logistique. Ils ont même créé des postes dédiés pour en assurer la gestion.. Par exemple, la fonction de "logista" a été créée pour charger un officier d'assurer les mouvements des légions romaines afin de constituer les campements de nuit et mettre en place les dépôts d'approvisionnements dans les villes occupées.<sup>1</sup>

L'importance de la logistique dans les opérations militaires a influencé son développement dans le monde civil. L'idée de soutenir un système tout au long de sa durée de vie — de sa conception jusqu'à son retrait — est devenue une vraie priorité, d'abord dans l'industrie de défense, puis dans l'industrie en général. La SOLE- Society of Logistics Engineers, créée en 1966, a défini la logistique comme « *la gestion adéquate et le soutien effectif des éléments logistiques durant toutes les phases de la vie d'un produit ou d'un système afin d'assurer une approche efficiente des budgets et des dépenses* ». Cette définition spécifique de la logistique est devenue essentielle dans l'industrie.<sup>2</sup>

**Tableau 1:Evolution de la logistique**

	<b>Logistique Cloisonnée</b>	<b>Logistique Intégrée</b>	<b>Logistique intégrée et collaborative</b>
<b>Période</b>	Avant 1980	1980-1995	Après1995

<sup>1</sup> MEDAN, (P) et GRATACAP (A) : *Logistique et Supply Chain Management*, Dunod, Paris, 2008, P.08

<sup>2</sup> La SOLE- Society of Logistics Engineers

Horizon temporel	Court terme	Moyen terme	Moyen et long terme
<b>Priorité du responsable logistique</b>	Réduire les coûts logistiques	-Réduire les couts et les délais logistiques -Améliorer la qualité des prestations logistiques	-Réduire les couts et les délais logistiques -Améliorer la qualité des prestations logistiques - Améliorer les niveaux de service
<b>Role de l'information dans le système logistique</b>	Fainle, car les systèmes ne facilitent pas les transferts d'informations	Elevé , car intégration de plus en plus poussée de l'information	Fort, car le partage de l'information fréquent et recherché à travers la VMI et CPFR
<b>Type de relation entre les membres de la supply chain</b>	Relations souvent agressives et liées au pouvoir de négociation	Les rapports de force sont fréquents, mais d'autres relations apparaissent possibles	La logique « gagnant gagnant » domine, sans angélisme cependant.

**Source :** MEDAN, (P) et GRATACAP (A): Logistique et Supply Chain Management, Dunod, Paris, 2008, P.18.

## 2 Définitions de la logistique :

La logistique est un domaine crucial pour toute entreprise, bien que sa portée dépasse souvent la simple gestion des transports pour l'approvisionnement et la livraison vers des centres de distribution. En effet, la logistique regroupe un ensemble de tâches et de fonctions qui participent directement à la performance globale de la chaîne logistique . C'est d'ailleurs pour cette raison qu'il n'existe pas une seule et unique définition de la logistique, mais plutôt un ensemble de définitions qui permettent de mieux comprendre ce concept complexe. il est donc utile de s'intéresser à plusieurs définitions complémentaires.

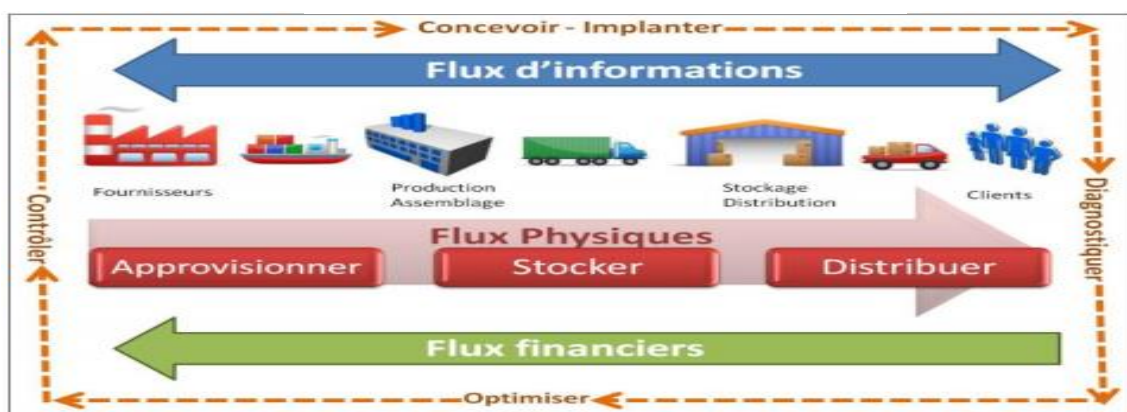
La première définition, qui date de 1948, a été faite par le comité des définitions de l'American Marketing Association : « *La logistique concerne le mouvement et la manutention de marchandises du point de production au point de consommation ou l'utilisation* »<sup>1</sup> .

D'après le Council of logistiques management : « *la logistique est la partie du processus de la chaine d'approvisionnement qui planifie, met œuvre et contrôle le transit et le stockage efficace et efficient des biens et services ainsi que l'information adjacente de l'endroit de leur créations jusqu'à celui de consommation dans le but de répondre à l'exigence des consommateurs* »<sup>2</sup> .

D'après HERVE MATH et D-ANIEL TIXIER : « *la fonction de la logistique dans une entreprise est d'assuré au moindre cout la coordination de l'offre et la demande auxquelles elle s'intéresse aux plans stratégiques et tactiques, ainsi que la maintien de la qualité des rapports fournisseurs-clients impliqués* »<sup>3</sup> .

À travers les différentes définitions qu'on peut en trouver, nous pouvons définir la logistique comme étant l'art de gérer les flux informatiques, physiques et financiers, sa finalité consiste à fournir au bon moment, au bon endroit, dans la qualité demandée, au prix convenu, les produits et services attendus par le client. Autrement dit, répondre aux besoins du client de manière efficace et maîtrisée.

**Figure 1:Représentation des flux de la chaîne logistique**



<sup>1</sup> TIXIER (D) et alii : *la logistique d'entreprise*, édition DUNOD, Paris, 1996, (P. 12)

<sup>2</sup> JOELLE, (M) : *De la logistique d'entreprise au supply Chain management*, e-thèque 2003. (P. 89)

<sup>3</sup> HERVE, (M) et DANIEL, (T) : *la logistique*, 6eme édition, paris, 2005, (p. 9).

**Source :** Lavis, C., & Bernard, A. (2007). *Logistique et pilotage des flux* (p. 35). Nathan.

La figure ci-dessus illustre une représentation des flux de la chaîne logistique. Elle met en évidence les différentes catégories de flux qui circulent entre les parties prenantes de la chaîne logistique:

Des flux de marchandises qui vont de l'amont vers l'aval ;

➤ Des flux financiers qui vont en sens inverse donc de l'aval vers l'amont :

Les flux financiers sont souvent électroniques (information gérés électroniquement), sauf lorsque le paiement est fait en espèces. Moyens (chèque, mandat, carte de crédit,...)

➤ Des flux d'information qui vont dans les deux sens :

➤ De l'amont vers l'aval : en suivant les flux physiques ;

➤ De l'aval vers l'amont : remontée d'information en provenance du consommateur.

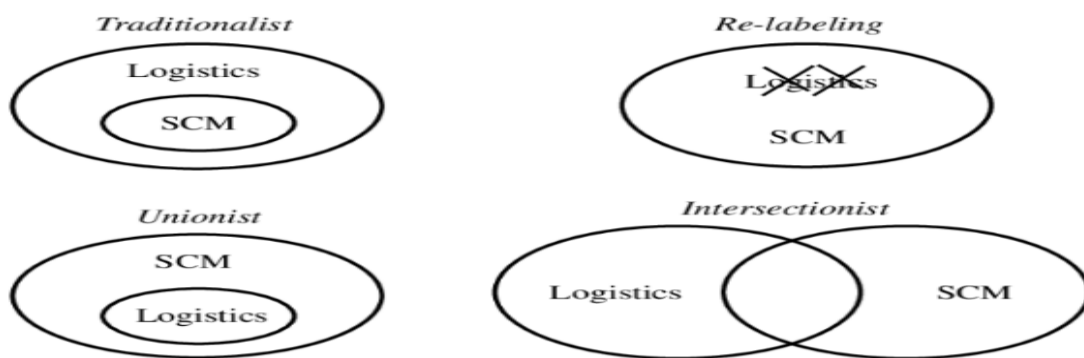
### **3 De la logistique vers la supply chain**

Depuis sa naissance, la logistique en tant que discipline de gestion ne cesse de se développer. Née depuis l'antiquité, cette discipline a connu une évolution remarquable à travers le temps. En effet, limitée au début au domaine militaire, cette innovation organisationnelle s'est vue intégrée dans l'entreprise, par la force des choses, pour pallier les défaillances des systèmes de management préexistants. Cette infiltration dans l'entreprise, a permis à la logistique d'étendre son champ d'intervention, en ne se limitant plus seulement aux activités de transport et de distribution, mais en absorbant d'autres activités qui ne faisaient pas partie de son périmètre, telles que les approvisionnements, la production. Vu leur évolution croissante, ces activités logistiques ont été regroupées sous forme d'une chaîne logistique qui par la suite va se développer pour donner naissance à la supply chain, qui à son

tour va pousser à la création d'une nouvelle discipline managériale, qui n'est autre que le supply chain management, ceci afin de mieux répondre au besoin du client.<sup>1</sup>

En 2004, dans un article de recherche, LARSON et HALLDORSSON présentaient les quatre visions possibles des liens entre la logistique et le supply chain management. En 2007, les mêmes chercheurs, aidés de POIST, reprennent leur analyse et proposent la figure 2.

**Figure 2: Les quatre visions possibles des liens entre la logistique et le supply chain management**



**Source :** MEDAN, (P) et GRATACAP (A) : *Logistique et Supply Chain Management*, Dunod, Paris, 2008,(P. 07)

Ce schéma illustre quatre perspectives sur la SCM ;<sup>2</sup>

- Les traditionalistes considèrent que la SCM fait partie de la logistique.
- Les unionistes adoptent une version inverse , ils estiment que la logistique n'est qu'un maillons intégré dans la SCM.
- Les interactionnistes considèrent que les deux termes sont distincts mais partageant des éléments communs.

<sup>1</sup> EL BAHI. Y & TAJ K. (2021) « De la logistique à la supply chain : Bilan et perspectives », Revue Internationale du chercheur « Volume 2 : Numéro 1» pp : 226 - 241

<sup>2</sup> MEDAN, (P) et GRATACAP (A) : *Logistique et Supply Chain Management*, Dunod, Paris, 2008,( p. 07) HALLDORSSON (A) et autres : « *Supply chain management: a comparison of Scandinavian and American perspectives* », revus internationale de gestion de la distribution physique et de la logistique, 14 Mars 2008.

➤ Les partisans ne parlent que de la gestion de la supply chain management et éclipsent totalement le terme logistique .

#### **4 Définition de la supply chain management :**

Il existe plusieurs définitions du concept supply chain management en fonction de son évolution progressive dans les entreprises ,il a connu une diffusion croissante au début du 21e siècle.malgré son développement rapide, le concept n'a pas encore obtenu un véritable consensus des chercheurs.

Parmi les différentes définitions existantes, nous pouvons citer :

La définition adoptée par le CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals) est : « *le SCM englobe la planification et la gestion de toutes les activités relevant de la recherche de fournisseurs, de l'approvisionnement et de la transformation, ainsi que toutes les activités logistiques. Cela inclut notamment une coordination et une collaboration entre les partenaires de la chaîne, qui peuvent être des fournisseurs, des intermédiaires, des prestataires de service et des clients. Fondamentalement, le SCM intègre donc la gestion de l'offre et la gestion de la demande dans l'entreprise et entre les entreprises*»<sup>1</sup>

Selon BAGLIN, « *le supply chain, se réfère à la gestion des flux physiques depuis les approvisionnements en matières premières jusqu'à la mise disposition des produits finis aux clients sur le lieu d'achat ou de consommation. Il peut être étendu à la gestion des flux chez les fournisseurs et chez les clients. Il concerne aussi bien les entreprises industrielles que les entreprises de distribution* »<sup>2</sup>

Mentzer et al. Ont proposé une définition qui a été une source de réflexion managériale de plusieurs recherches ultérieures. Ils considèrent le SCM comme « *La coordination systémique, stratégique des fonctions opérationnelles classiques et de leurs tactiques respectives à l'intérieur de la même entreprise et entre des partenaires au sein de la chaîne*

---

<sup>1</sup> Medan, P., & Gratacap, A. (2008). *Logistique et supply chain management* (p. 31). Dunod.

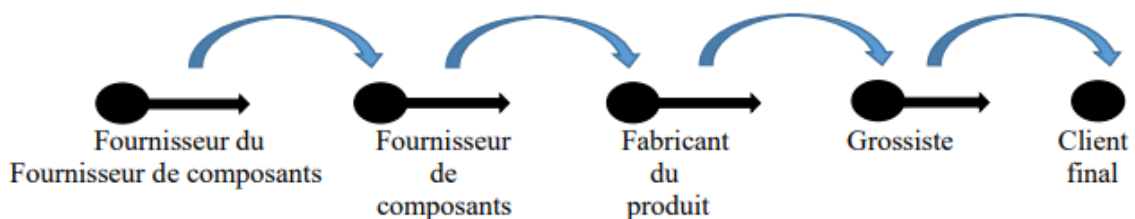
<sup>2</sup> BAGLIN(G) et alii : *Management Industriel et Logistique*, 6ème édition, Economica, 2013, (P. 9).

logistique, dans le but d'améliorer la performance à long terme de chaque entreprise membre de l'ensemble de la chaîne»<sup>1</sup>

En se basant sur ses définitions, on peut définir le Supply Chain Management comme étant l'ensemble des activités qui permettent de relier efficacement les fournisseurs, les producteurs, les entrepôts et les points de vente pour livrer un produit ou un service au client final en bonne quantité , au bon endroit , au bon moment, en passant par l'approvisionnement, la transformation et la distribution. Cette gestion repose sur une coordination et une collaboration entre les différentes parties prenantes de la chaîne, qu'ils soient fournisseurs, intermédiaires, prestataires de service ou clients. Le SCM inclut donc la gestion des flux d'informations, de distribution physique et des transactions financières, en s'appuyant sur

**Figure 3:Représentation schématique de la supply chain**

différents outils, moyens, méthodes, et techniques destinés à piloter de manière optimale la chaîne d'approvisionnement globale.



**Source :** Medan, P., & Gratacap, A. (2008). *Logistique et supply chain management* (p. 33). Dunod.

## 5 Les décisions et les stratégies de la fonction supply chain management

La réalisation d'une chaîne logistique nécessite de prendre un ensemble de décisions, cet ensemble de décisions peut s'envisager sur trois niveaux hiérarchiques ; décisions stratégiques, décisions tactiques et décisions opérationnelles.

La question sous-jacente à son positionnement organisationnel est de savoir si le supply chain management est stratégique ou non. Cette fonction est en effet reconnue sans aucun doute au double niveau de l'exécution d'opérations et du pilotage des flux en mettant en œuvre des processus tactiques.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. (p. 12)

<sup>2</sup> Fender, M., & Pimor, Y. (2010). *La logistique et le supply chain management : Piloter les flux pour créer de la valeur* (p. 150). Dunod.

Chaque niveau de décision a ses propres caractéristiques. La première différence entre ces trois niveaux de décisions concerne la portée temporelle de l'application (long, court, et moyen terme), la deuxième est le niveau d'agrégation (les décisions stratégiques sont au niveau global d'une l'entreprise, les décisions tactiques sont prises au niveau de l'usine et les décisions opérationnelles sont prises au niveau de l'atelier), la troisième différence est le niveau de responsabilité des décisions (les décisions stratégiques sont prises par la direction générale de l'entreprise, les décisions tactiques sont prises par les cadres et les décisions opérationnelles sont prises par les responsables d'ateliers ou d'équipes).<sup>1</sup>

## **5.1 Les décisions stratégiques :**

Les décisions stratégiques concernent les orientations à long terme d'une organisation, elles comprennent toutes les décisions de conception d'une chaîne logistique. On vise l'obtention de l'avantage concurrentiel, donc la durabilité et la pérennité de l'avantage concurrentiel. Les décisions stratégiques dans le SCM sont généralement liées aux stratégies logistiques(stratégie d'achat, stratégie production, stratégie distribution , stratégie de transport).

Nous donnons dans ce qui suit une liste des décisions stratégiques<sup>2</sup>:

- Choisir les partenaires de la chaîne logistique ;
- Choix et nombres de fournisseurs : les fournisseurs sont choisis en fonction des prix, qualités de service, délais de livraison. etc. l'entreprise peut avoir un seul fournisseur ou un nombre réduit de fournisseurs pour augmenter le niveau de coopération, ou bien avoir un grand nombre de fournisseurs pour jouer sur la concurrence ;
- Choisir les implantations des sites de production et des entrepôts. En effet les décisions concernant la localisation des sites de production sont très importantes et très stratégique car elles conditionnent les décisions de transport et de distribution ;

## **5.2 Les décisions tactiques :**

Les décisions tactiques sont prises sur un horizon de moyen terme. A ce niveau il s'agit de faire la planification des décisions conçues au niveau stratégique, pour l'élaboration des

---

<sup>1</sup> MOULOUA Zerouk « ordonnancement coopératif pour les chaînes logistiques » ; France ; 2007 ; ( p. 14).

<sup>2</sup> Fender, M., & Pimor, Y. (2010). *La logistique et le supply chain management : Piloter les flux pour créer de la valeur* (p. 150). Dunod.

décisions tactiques, nous avons besoin d'informations à la fois précises et renouvelées. Nous donnons dans ce qui suit une liste non exhaustive des décisions tactiques <sup>1</sup>:

- Obtenir les prévisions les plus fiables possibles en quantité et qualité à produire ;
- Choisir les modes d'utilisation des ressources ;
- Allocation des ressources aux sites de production et détermination des quantités à produire en tenant compte de la capacité de production des sites, et des moyens de transports qui sont à leurs dispositions;
- Planifier la production à tous les niveaux et les transports associés, ainsi que la maintenance des outils de production ;
- Gérer les stocks et veiller à optimiser l'allocation des produits aux sites de stockage en prenant en compte les coûts, les capacités des sites de stockage, les coûts de transports entre les sites de production et les sites de stockage ;
- Définir la politique de transport : on doit décider du mode de transport en fonction des quantités demandées par chaque client ou par nature des produits.

### **5.3 Les décisions opérationnelles :**

Les décisions opérationnelles sont prises à court terme, elles sont liées aux activités de routine et assurent le fonctionnement de la chaîne logistique au quotidien. Dans ce cas les actions correctives peuvent intervenir dans un court délai. La réactivité de la prise des décisions opérationnelles est un élément de mesure de la performance de la chaîne logistique.

L'objectif à ce niveau est de répondre aux requêtes des clients d'une façon optimale en respectant les contraintes établies par les niveaux supérieurs (tactique et stratégique) Nous donnons dans ce qui suit une liste non exhaustive des décisions opérationnelles <sup>2</sup> :

- Ordonnancement et pilotage en temps réel des systèmes de production
- Etablir des programmes de livraisons qui donne les produits, la destination et les quantités à livrer ;
- Placement plus précis des activités de maintenance préventive ;
- Affectation des ressources aux tâches, il s'agit de faire l'emploi du temps des employés en tenant compte des contraintes sociales et juridiques.

---

<sup>1</sup> Zerouk MOULOUA. Ordonnements coopératifs pour les chaînes logistiques. Informatique [cs]. Institut National Polytechnique de Lorraine - INPL, 2007. Français, (p. 16).

<sup>2</sup> Zerouk MOULOUA. Ordonnements coopératifs pour les chaînes logistiques. Informatique [cs]. Institut National Polytechnique de Lorraine - INPL, 2007. Français, (p. 17).

## **Section 2 : La digitalisation de la Supply Chain**

La digitalisation, terme très répandu ses derniers temps, elle touche la supply chain. Ce phénomène a vu le jour au début des années 2000 avec la démocratisation d'internet. Cela consiste à dématérialiser les supports, et exploiter facilement les données<sup>1</sup>.

La digitalisation aide à collecter massivement les informations ce qui permet une amélioration des services rendus et une proposition de nouveaux services ainsi qu'une proposition de nouveaux services, soit aux clients internes, soit aux clients externes<sup>2</sup>.

Elle est considérée comme un avantage concurrentiel et un axe de différenciation crucial pour l'amélioration de la compétitivité des entreprises. La digitalisation reste un enjeu majeur pour toutes les entreprises puisqu'elle intègre le client au cœur de la supply chain<sup>3</sup>.

Le cabinet de conseil IDC avait, dès 2020, mis en lumière plusieurs évolutions majeures que la supply chain allait connaître sur les quatre années suivantes. Ces projections, loin d'être restées théoriques, se sont pour la plupart concrétisées.

Par exemple, dès fin 2021, la moitié des relations entre entreprises et fournisseurs étaient déjà gérées à travers des outils intelligents dédiés au cycle de vie fournisseur, facilitant considérablement la coordination. En 2022, l'automatisation des tâches répétitives s'est généralisée grâce aux technologies digitales, avec des effets notables sur la performance du service après-vente, dont la qualité s'est vue améliorée de près de 60 %. Dans le prolongement, l'année 2023 a marqué un tournant dans la gestion des compétences : les grandes entreprises industrielles ont eu largement recours à des assistants digitaux pour compenser la pénurie de profils qualifiés. Enfin, en 2024, un tiers des industriels s'est détourné des prévisions à court terme pour fonder leurs décisions sur la demande réelle, améliorant de 2 % le taux de livraison complète et à temps (OTIF). De plus, plus de la moitié des grands industriels ont intégré des plateformes d'intelligence artificielle pour accélérer leur transformation digitale<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Durand, M. (2017). *Transformation digitale et enjeux logistiques* (p. 42). Paris : Presses Universitaires de France.

<sup>2</sup> Martin, P., & Leclerc, J. (2018). *La digitalisation des processus en supply chain* (p. 67). Paris : Dunod.

<sup>3</sup> Joelle, M. (2003). *De la logistique d'entreprise au supply chain management* (p. 89). e-thèque.

<sup>4</sup> IDC. (2020). *IDC FutureScape: Worldwide Supply Chain 2021 Predictions* (pp. 3–4). International Data Corporation.

Aujourd'hui, à l'horizon 2025, la dynamique ne ralentit pas. IDC prévoit que d'ici 2028, la visibilité entre les données issues du cycle de vie des produits et celles de la supply chain permettra d'optimiser significativement les coûts logistiques, notamment dans le secteur textile. Par ailleurs, près de 70 % des organisations devraient s'appuyer sur des plateformes propulsées par de puissants modèles de langage pour mieux anticiper les risques, qu'ils soient géopolitiques, réglementaires ou climatiques. Enfin, la généralisation du cloud, adoptée par 80 % des entreprises de la supply chain d'ici 2028, devrait favoriser une meilleure réactivité, tout en réduisant les délais et les stocks dormants<sup>1</sup>.

Ces évolutions confirment que la digitalisation de la supply chain ne relève plus simplement d'une tendance, mais bien d'un enjeu stratégique structurant et durable.

## **1 Definition de la digitalisation de la supply chain :**

Margaret Rouse, éditrice de la plateforme d'apprentissage Techtarget définit la supply chain digitale comme une chaîne « *dont le fondement repose sur des technologies Internet. De nombreuses chaînes logistiques utilisent un mélange de processus sur papier et de processus informatisés. Une véritable chaîne logistique numérique va bien au-delà de ce modèle hybride pour tirer pleinement parti de la connectivité, de l'intégration des systèmes et des capacités de production d'informations de composants intelligents* »<sup>2</sup>

Kinnett a défini digital supply chain (DSC) « *un réseau intelligent, axé sur la valeur, qui exploite de nouvelles approches technologiques et analytiques pour créer de nouvelles formes de revenus et de valeur commerciale, grâce à une plateforme centralisée qui capture et maximise l'utilisation d'informations en temps réel provenant de diverses sources* »<sup>3</sup>

La digitalisation de la supply chain donc implique l'intégration des outils de technologies numériques pour optimiser les opérations sur l'ensemble de la chaîne logistique en permettant la connectivité, la gestion des données, les insights et l'automatisation intelligente. Elle, ainsi que l'utilisation de processus et de données numériques pour rendre l'ensemble de la chaîne logistique plus efficace et axé sur le client.

---

<sup>1</sup> IDC. (2024). *IDC FutureScape: Worldwide Supply Chain 2025 Predictions*. International Data Corporation. (Consulté le 13/04/2025 à 09H01).

<sup>2</sup> <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/digital-supply-chaint>

<sup>3</sup> Kinnett, J. (2015, October). *Creating a Digital Supply Chain: Monsanto's Journey*. Présentation donnée à la 7<sup>e</sup> conférence annuelle de l'industrie BCTIM.

## **2 Les avantages de la digitalisation de la supply chain :**

La digitalisation offre de nombreux avantages pour la gestion de la chaîne d'approvisionnement d'une entreprise. En voici quelques-uns<sup>1</sup>:

- Amélioration des résultats économiques : la digitalisation permet de réduire l'écart entre les plans planifiés et leur exécution en optimisant la planification des flux logistiques, en éliminant les pénuries et en anticipant l'activité humaine. Elle permet également de déterminer les meilleurs potentiels de vente, ce qui améliore les résultats globaux de l'entreprise.
- Optimisation des ressources : grâce à la simulation de plusieurs scénarios, la digitalisation permet d'anticiper la demande et de planifier de manière optimale et robuste les différentes ressources disponibles. Elle permet également de prendre en compte des données exogènes telles que la météo et les tendances des réseaux sociaux pour mesurer l'impact de chaque caractéristique produit sur sa courbe de vente.
- Transformation de l'entreprise : la digitalisation permet de décloisonner les frontières entre les différents acteurs de l'entreprise, de faciliter leur interaction et de stimuler l'automatisation des tâches. Elle permet également d'optimiser le flux documentaire pour accélérer le flux logistique global. Les entreprises équipées de systèmes d'information capables de collecter et de traiter des données pour les rendre exploitables sous forme de tableau de bord gagnent un avantage compétitif puissant en termes de business intelligence.
- Sur le plan environnemental et sociétal : la digitalisation permet d'améliorer la performance globale de l'entreprise en facilitant l'anticipation et la décision. Elle permet également de gérer plus facilement les cas particuliers ou les exceptions du schéma logistique global, ce qui a un impact positif sur l'environnement et la société.

## **3 Les défis de la digitalisation du SC :**

La digitalisation de la logistique présente de nombreux défis pour les entreprises. Une étude menée auprès de 311 professionnels du supply chain management en Europe a identifié les trois principaux défis auxquels sont confrontées les entreprises lors de la mise en œuvre de la transformation digitale<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>[https://www.cetim.fr/content/download/146988/4340671/version/1/file/19\\_Digitalisation+de+la+supply+chain.pdf](https://www.cetim.fr/content/download/146988/4340671/version/1/file/19_Digitalisation+de+la+supply+chain.pdf) (consulté le 13/04/2025 à 09H30)

<sup>2</sup> <https://theconversation.com/les-grands-defis-de-la-digitalisation-de-la-supply-chain-197559> (consulté le 13/04/2025 à 09H42)

➤ Le premier défi est le manque d'intégration des acteurs de la supply chain, ce qui peut entraver la mise en place de nouveaux outils digitaux. En effet, le suivi global des diverses entités qui composent la supply chain, du fournisseur du fournisseur au client du client, peut apporter de nombreux avantages, tels qu'une vue unifiée et complète des stocks, l'intégration des données d'achat des clients finaux pour améliorer l'offre de produits et de services à la clientèle, voire même la personnaliser. Toutefois, le manque d'intégration des acteurs peut rendre inutile la digitalisation aux yeux des responsables des chaînes logistiques.

➤ Le deuxième défi est le manque d'organisation pour mettre en œuvre les nouveaux outils digitaux. L'adoption de ces outils est un processus complexe qui nécessite souvent l'adoption de plusieurs outils simultanément. Par exemple, il est inutile d'apposer des capteurs intelligents sur des produits s'il n'existe pas de moyens de communiquer avec ces capteurs. Il est donc essentiel de considérer la gestion organisationnelle comme un aspect essentiel dans le processus de digitalisation.

➤ Le troisième défi est le manque de formation et de compétences. Les employés sous-qualifiés sont considérés comme un facteur de freinage et un obstacle majeur à la digitalisation de la supply chain. Avec l'importance de la gestion des données, les entreprises ont besoin d'une main-d'œuvre plus qualifiée que par le passé. L'amélioration des compétences des employés, par le recrutement et la formation continue, est essentielle pour réaliser le plein potentiel de la transformation digitale de la supply chain.

#### **4 La supply chain traditionnelle et la supply chain moderne :**

Aujourd'hui, la plupart des industriels s'appuient sur un ensemble de systèmes et de processus, mêlant technologies récentes et infrastructures plus anciennes, pour automatiser et interconnecter leurs opérations. Auparavant, les tâches étaient largement effectuées manuellement, avec une visibilité limitée sur l'activité des fournisseurs, partenaires ou même des équipes internes, la tendance est désormais à la modernisation. Les entreprises migrent progressivement leurs systèmes vers le cloud, remplaçant les outils traditionnels par des solutions intégrées. Celles-ci rassemblent la supply chain, la finance, la production ou encore les ressources humaines autour d'une même plateforme.

**L'objectif :** collecter et exploiter les données pour créer une vraie synergie entre les différents services. C'est ainsi que les chaînes logistiques classiques laissent place à des modèles connectés, plus agiles et plus intelligents<sup>1</sup>.

**Tableau 2:La différence entre la SCM traditionnelle et moderne**

	Supply chain traditionnelle	Supply chain moderne
Technologies	Un mélange de papier et de feuilles de calcul, d'anciens logiciels de gestion des stocks et de prévision, et de téléphones .	Systèmes SCM dans le cloud intégrés aux services cloud finance, production et même RH, avec des fonctionnalités de communication à faible coût qui permettent à toutes les acteurs de rester connectés à chaque étape de la supply chain.
Champ d'application	Petites, principalement régionales, parfois nationales. Internationales uniquement pour les produits et les matières premières qui peuvent être obtenus à des prix plus élevés ou moins élevés.	Multinationales, mais équilibrant les partenariats mondiaux avec la nécessité de divers partenaires de différentes régions pour assurer la redondance.
Équipes	Gestion des processus manuels, avec peu d'informations sur les perturbations potentielles de la supply chain.	Une vue complète des besoins de chaque partie prenante, des parties prenantes internes gérant l'usine aux fournisseurs externes et aux clients.

<sup>1</sup> <https://www.oracle.com/africa-fr/industrial-manufacturing/supply-chain-digital-transformation/> ( consulté le 14/04/2025 à 15H30)

Résultat	Prête à tirer parti des avancées technologiques en matière de transport, de communication et de planification.	Utilisation des dernières avancées de l'IoT, de l'IA et de la robotique pour gérer des environnements commerciaux volatils et changeants, et contribuer à un avenir plus durable.
----------	--	---

**Source :** <https://www.flexport.com/blog/traditional-versus-modern-supply-chain-management>  
(consulté le 14/04/2025 à 18H01)

## **5 Objectifs de la transformation digitale de la supply chain**

Lorsqu'une entreprise industrielle entame la transformation digitale de sa chaîne logistique, il est essentiel de définir dès le départ des objectifs concrets. Ces priorités doivent ensuite être classées selon leur faisabilité : certaines peuvent être mises en œuvre rapidement, tandis que d'autres nécessiteront d'attendre que la technologie évolue. Les solutions cloud pour la supply chain progressent rapidement ; ce qui paraît complexe ou inaccessible aujourd'hui pourrait devenir tout à fait réalisable dans un avenir proche.

Parmi les objectifs clés à viser, on en distingue généralement quatre<sup>1</sup> :

**Renforcer la visibilité** sur l'ensemble de la chaîne : cela permet aux parties prenantes de suivre en temps réel les produits, les stocks, les ressources et d'avoir une lecture précise des besoins clients.

**Gagner en efficacité** en automatisant les tâches répétitives, en allégeant les processus manuels et en regroupant certaines opérations.

**Réduire les délais** en accélérant les flux de production et de livraison.

**Favoriser une meilleure collaboration** entre les différents acteurs de l'écosystème – fournisseurs, distributeurs, partenaires et détaillants – pour limiter les erreurs, améliorer la réactivité et fluidifier les échanges.

---

<sup>1</sup> <https://www.oracle.com/africa-fr/industrial-manufacturing/supply-chain-digital-transformation/> (consulté le 14/04/2025 à 23H35)

Ces axes de transformation permettent non seulement d'optimiser la chaîne logistique, mais aussi de rendre l'organisation plus agile et plus compétitive face aux évolutions du marché.

## **6 Les nouvelles technologies digitales :**

Maintenant nous allons présenter les principales technologies ayant permis de transformer la supply chain traditionnelle vers la supply chain digitale , comme Dubey, et al. mentionnent dans leurs recherches : Big Data Analytic ( BDA) , Intelligence Artificielle (AI) , Internet des objets (IoT) , Robotisation , Cloud Computing (CC) et Blockchain (BC)<sup>1</sup>.

### **6.1 Big data analytic :**

Lorsqu'on parle de Big Data, on fait référence à un ensemble de megadonnées numériques. Le volume est tel qu'aucun outil traditionnel ne suffit à les collecter, les stocker ou les analyser activement. Ces données proviennent des messages échangés sur les applications, des vidéos partagées sur les réseaux sociaux, des données météo que l'on consulte, des signaux GPS envoyés par nos téléphones ou encore de toutes nos habitudes d'achat en ligne. Ce sont toutes ces traces numériques, produites chaque seconde, qui constituent ce que l'on appelle communément le Big Data — même si, à vrai dire, aucune définition unique ne fait totalement consensus.

le Big Data occupe une place de plus en plus importante, surtout dans le monde professionnel que dans d'autres domaines parfois moins attendus. Il alimente notamment les progrès en intelligence artificielle, en apprentissage automatique (ou "machine learning") et en science des données. Grâce à ces technologies, il devient possible de traiter des volumes d'information colossaux pour en extraire des tendances, des modèles ou des comportements. par conséquent : les entreprises peuvent prendre des décisions plus appropriées, mieux anticiper les évolutions du marché, et gagner en efficacité dans leur stratégie globale.

#### **6.1.1 Le big data et la supply chain :**

Le big data est devenu un outil essentiel qui va prendre encore plus d'importance dans les années prochaines. On le retrouve déjà dans de nombreux domaines, et son application à la gestion de la chaîne logistique (ou Supply Chain) est particulièrement encourageante. Grâce à

---

<sup>1</sup> Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Blome, C., Papadopoulos, T., & Wamba, S. F. (2020). *Big data, analytique prédictive et performance industrielle : Intégration de la théorie institutionnelle, des ressources et de la culture des données* (p. 645). *British Journal of Management*, 31(3), 641–666.

cette association, les entreprises peuvent rendre leurs flux logistiques plus efficaces, mieux organisés et plus réactifs face aux changements du marché ou aux imprévus.

Cette interdépendance entre Big Data et Supply Chain repose aussi sur l'usage de technologies communes. Par exemple, certains capteurs comme les beacons peuvent envoyer des informations à des téléphones ou tablettes proches. En marketing, ils servent à proposer des offres personnalisées ou à analyser les comportements d'achat. En logistique, on utilise des capteurs similaires pour localiser les produits dans les entrepôts et gérer les stocks plus facilement. En combinant ces outils, on peut intégrer des données intelligentes dans toute la chaîne logistique et ainsi améliorer la qualité du service et la satisfaction des clients.

## **6.1.2 L'intérêt du Big data a la supply chain :**

Le big data constitue un avantage stratégique majeur pour optimiser la chaîne logistique. Deux domaines clés en tirent particulièrement parti : l'optimisation des livraisons et la gestion de l'approvisionnement.

### **L'optimisation des livraisons :**

Le Big Data permet d'anticiper et de réagir rapidement à ces imprévus grâce à des données collectées en temps réel. Cela se traduit par une meilleure planification des trajets, une réduction des délais de livraison, et par conséquent, une diminution des coûts opérationnels. La Supply Chain devient plus agile et plus rentable.

### **La gestion des approvisionnements :**

Le Big Data est également un outil inappréciable pour gérer efficacement les approvisionnements. Grâce à l'analyse de données historiques et à la modélisation des tendances, les entreprises peuvent ajuster leurs commandes en fonction des prévisions de la demande. Cela permet d'éviter les ruptures de stock tout en limitant les excédents inutiles. L'approche prédictive améliore la fluidité des flux, sécurise l'approvisionnement en matières premières et optimise le stockage. Les décisions ne reposent plus uniquement sur l'intuition ou l'expérience, mais sur des informations concrètes, actualisées et fiables.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://www.supplychaininfo.eu/dossier-supply-chain/pourquoi-ce-que-big-data-important-analyse-supply-chain/> ( consulté le 17/04/2025 à 10H52)

## **6.2 L'internet des objets :**

L'Internet des Objets, ou IoT, désigne un système qui permet la connexion entre des appareils, des machines et même des personnes via Internet. Ce concept existe depuis 1999, mais il a vraiment évolué ces dernières années grâce aux progrès technologiques. Ce qui rend l'IoT si particulier, c'est sa capacité à faire communiquer les objets entre eux et avec leur environnement, tout en s'adaptant aux changements en temps réel.

L' IoT se distingue des autres technologies par son pouvoir d'optimisation. Grâce à des capteurs électroniques intégrés, les objets connectés peuvent transmettre des informations, ce qui permet de mieux gérer, surveiller et planifier les activités, notamment dans le domaine de la logistique.

On retrouve déjà de nombreux objets IoT dans notre vie de tous les jours : montres et bracelets connectés, lunettes intelligentes, maisons automatisées, voitures autonomes, et même des équipements sportifs. Tous ces appareils facilitent notre quotidien en rendant les systèmes plus intelligents, plus performants et plus durables. En résumé, l'IoT permet de gagner en efficacité et en confort, aussi bien dans la vie personnelle que dans les processus<sup>1</sup> professionnels.

## **6.3 La blockchain :**

*« Une blockchain est une base de données transactionnelle distribuée, comparable à un grand livre comptable décentralisé et partagé, qui stocke et transfère de la valeur ou des données via Internet, de façon transparente, sécurisée, et autonome car sans organe central de contrôle. Ce registre est actif, chronologique, distribué, vérifiable et protégé contre la falsification par un système de confiance répartie (consensus) entre les membres ou participants (nœuds). Chaque membre du réseau possède une copie à jour du grand livre (en temps quasi réel) et le contenu est toujours en phase avec l'ensemble des participants »<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup> **Turan, P., Çiğdem, K., & Sadia, A. (2021).** *Logistics 4.0: Digital transformation of supply chain management* (p. 193). Boca Raton, FL : Taylor & Francis Group.

<sup>2</sup> **Leloup, L. (2017).** *Blockchain : La révolution de la confiance* (1<sup>re</sup> éd., p. 150). Paris : Éditions Eyrolles.

### **6.3.1 Application de la blockchain dans la supply chain :**

Dans le secteur de la logistique, la blockchain fonctionne comme un outil de mise en relation entre tous les acteurs d'une chaîne d'approvisionnement. Elle permet de partager facilement des informations, qu'elles soient administratives, financières ou liées aux flux physiques de marchandises.

**Une protection contre les fraudes :** Les pertes, erreurs ou vols dans la supply chain peuvent coûter très cher. La blockchain, en assurant un suivi précis de chaque produit, permet d'identifier rapidement l'origine d'un problème. Les données étant accessibles en temps réel, toutes les anomalies peuvent être détectées et traitées plus rapidement. Le système agit comme un registre de contrôle permanent, renforçant la sécurité et limitant les risques de manipulation ou de fraude.

**Des échanges d'informations plus fluides :** Dans une chaîne logistique impliquant de nombreux intervenants et transactions, garder une bonne organisation peut vite devenir compliqué. La blockchain simplifie la gestion de toutes ces informations en les centralisant dans un système fiable. Cela améliore la communication entre les acteurs, réduit les risques d'erreurs et permet de gagner en efficacité au quotidien.

**Moins de coûts, moins de délais :** Traditionnellement, beaucoup de processus logistiques reposent encore sur des documents papier ou des validations manuelles, ce qui peut engendrer des erreurs et des lenteurs. Avec la blockchain, toutes les données circulent plus rapidement et de façon sécurisée. Les décisions sont prises plus vite, les étapes s'enchaînent plus efficacement, et cela réduit à la fois les coûts et les délais de livraison.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://www.supplychaininfo.eu/quels-sont-les-avantages-de-la-blockchain-dans-la-supply-chain/> ) ( consulté le 17/04/2025 à 22H03)

## **Conclusion chapitre 1**

En somme , la digitalisation de la gestion de la chaîne logistique s'impose aujourd'hui comme un passage obligé pour les entreprises souhaitant rester compétitives sur le marché. Celles qui tarderont à intégrer ces technologies risquent non seulement d'être distancées par leurs concurrents, mais aussi de perdre en réactivité et en performance.

La transformation digitale offre en effet de nombreux atouts : elle permet d'améliorer l'efficacité opérationnelle, de renforcer la visibilité sur l'ensemble des flux et de mieux répondre aux attentes des clients. Les plateformes d'e-commerce, en particulier, jouent un rôle déterminant dans cette évolution en proposant des solutions avancées pour gérer les achats, la production et la logistique de manière intégrée et optimisée.

Toutefois, il ne faut pas sous-estimer les défis associés à cette transition : complexité des outils, gestion des données, cybersécurité, ou encore adaptation des processus. Pour les entreprises prêtes à relever ces défis, la digitalisation représente une opportunité unique de bâtir une supply chain plus agile, plus robuste et capable de s'adapter rapidement aux évolutions du marché.

# **Chapitre 2 : Présentation** **du logiciel Anylogistix**

### **Introduction du chapitre 2 :**

Face à la complexité grandissante des réseaux de chaînes d'approvisionnement, exacerbée par la globalisation et les impératifs d'efficacité et de résilience, les professionnels de la supply chain se tournent vers des outils sophistiqués pour analyser, optimiser et piloter la performance. Dans ce paysage technologique en constante évolution, les logiciels de modélisation et de simulation jouent un rôle prépondérant, offrant des environnements virtuels pour tester des hypothèses, évaluer des scénarios et identifier les leviers d'amélioration.

Ce chapitre est dédié à la présentation détaillée du logiciel *AnyLogistix*, une plateforme puissante conçue spécifiquement pour la modélisation, l'analyse et l'optimisation des chaînes d'approvisionnement. En combinant des techniques d'optimisation analytique avec la simulation dynamique, *AnyLogistix* permet aux utilisateurs de construire des répliques virtuelles de leurs réseaux logistiques, d'évaluer leur performance dans diverses conditions et de prendre des décisions éclairées pour améliorer leur efficacité et leur résilience.

Ce chapitre explorera en détail les fonctionnalités et les modules d'*AnyLogistix* à travers trois sections principales. La première section offrira une vue d'ensemble du logiciel, abordant son historique, son architecture modulaire, ses capacités d'intégration avec d'autres systèmes d'entreprise et la description de son interface utilisateur intuitive. La deuxième section se concentrera sur les fonctionnalités principales d'*AnyLogistix*, notamment la modélisation de la chaîne d'approvisionnement, l'analyse Greenfield pour la conception de réseaux, l'optimisation du réseau à l'aide de solveurs comme IBM ILOG CPLEX, la simulation dynamique pour l'analyse de scénarios, l'estimation du stock de sécurité et la création de jumeaux numériques de la chaîne d'approvisionnement. Enfin, la troisième section détaillera les outils et modules d'analyse offerts par *AnyLogistix*, incluant les tableaux de données pour la gestion des informations, les visualisations et tableaux de bord personnalisables, les expériences et scénarios pour tester des hypothèses ainsi que les capacités d'intégration et d'extensibilité du logiciel.

À travers cette présentation, nous mettrons en lumière comment la modélisation d'une supply chain sous *AnyLogistix* offre une approche holistique pour analyser, optimiser et piloter efficacement la performance des réseaux logistiques complexes .

## Section 1 : Présentation générale d'AnyLogistix

### 1 Introduction à AnyLogistix :

AnyLogistix (ALX) est un logiciel d'analyse de la chaîne d'approvisionnement conçu par The AnyLogic Company, une multinationale présente aux États-Unis et en Europe, avec un réseau mondial de partenaires.

The AnyLogic Company est spécialisée dans la conception et le développement de logiciels de simulation pour des applications commerciales. Leur produit phare, AnyLogic, est un outil de modélisation par simulation multiméthode.

AnyLogic a été lancé en 2000 par The AnyLogic Company, anciennement connue sous le nom de XJ Technologies. Le développement d'AnyLogic s'est appuyé sur des recherches en modélisation des processus parallèles menées à l'Université polytechnique de Saint-Pétersbourg.

AnyLogistix associe optimisation analytique et simulation dynamique pour proposer une suite complète dédiée à l'analyse de bout en bout des chaînes d'approvisionnement. Le développement d'AnyLogistix a bénéficié de la collaboration d'experts et de consultants en chaîne d'approvisionnement.<sup>1</sup>

Principaux cas d'usage et bénéfices opérationnels<sup>2</sup> :

#### **Conception et optimisation du réseau logistique**

AnyLogistix permet de modéliser et d'optimiser les réseaux logistiques, aidant ainsi à déterminer l'emplacement optimal des installations, à évaluer les coûts et à améliorer l'efficacité globale du réseau.

#### **Analyse des risques de la chaîne d'approvisionnement**

Le logiciel offre des outils pour simuler divers scénarios de perturbation, permettant

---

<sup>1</sup> . **anyLogistix. (2025, 7 mai).** *À propos de nous – Logiciel d'optimisation de la chaîne logistique anyLogistix.*, sur <https://www.anylogistix.com/company/about-us/> (Consulté le 7 mai 2025 à 13H09)

<sup>2</sup> *Présentation et démonstration d'anyLogistix à la conférence ALX 2023 [Vidéo].* YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Stm5nMoYvyQ&list=PLJQSTE9A0y8XeGshKdV0zUJC3xLyfSeJ3> (consulté le 07/05/2025 à 16H45)

aux entreprises d'identifier les vulnérabilités de leur chaîne d'approvisionnement et de développer des stratégies de résilience.

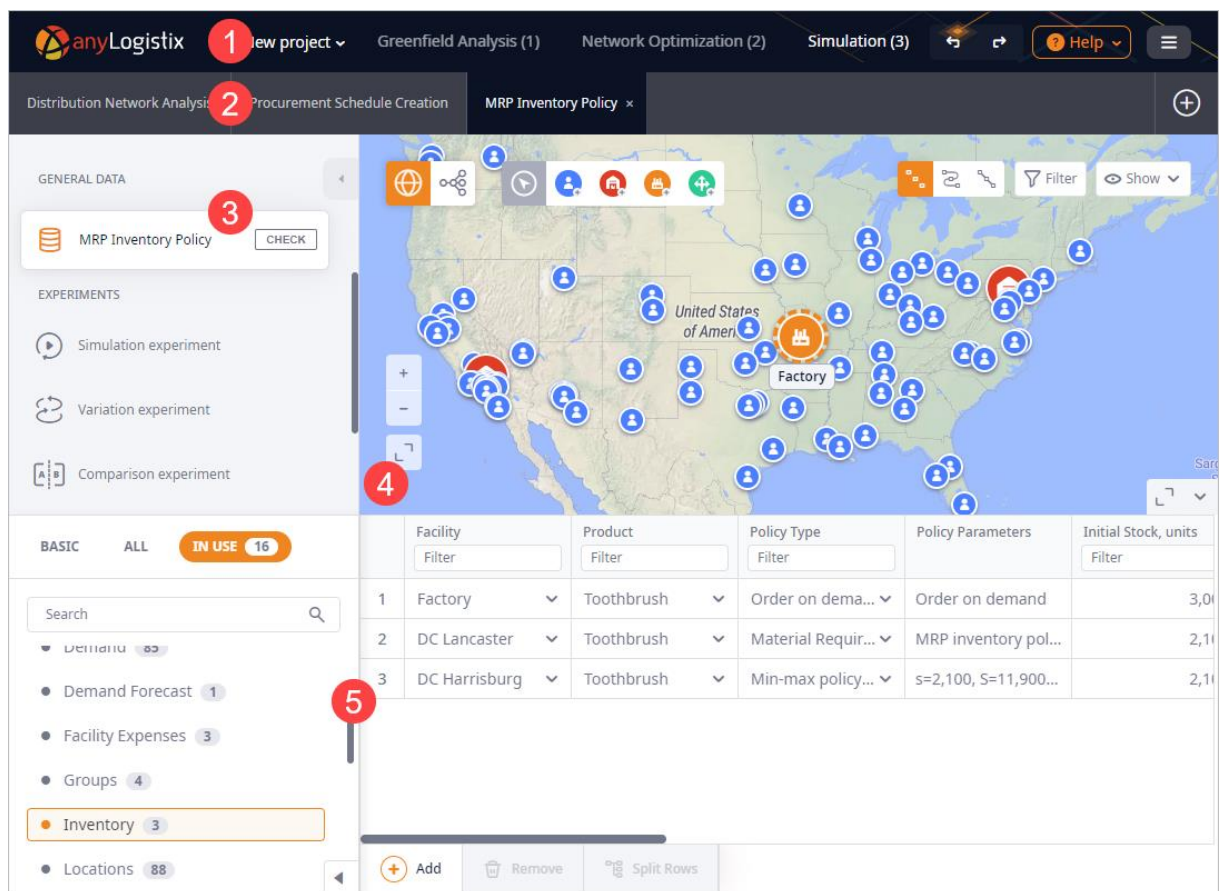
### Planification maîtresse de la chaîne d'approvisionnement

AnyLogistix facilite la planification stratégique en intégrant des données sur la demande, la production et la distribution, ce qui permet une meilleure coordination entre les différentes fonctions de l'entreprise.

### Optimisation des stocks

Le logiciel aide à déterminer les niveaux de stock optimaux en tenant compte des coûts de stockage, des délais de livraison et des variations de la demande, contribuant ainsi à réduire les coûts et à améliorer le service client.

Figure 4: Capture d'écran de l'Interface d'accueil



source : Capture d'écran de l'interface d'accueil du logiciel AnyLogistix (réalisée par nous meme )

### **2 Positionnement d'AnyLogistix dans le domaine de la modélisation et de l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement :**

AnyLogistix se positionne comme une solution avancée par rapport aux outils traditionnels d'optimisation de la chaîne d'approvisionnement basés sur des feuilles de calcul. Il offre une interface visuelle intuitive basée sur une carte, ce qui le rend moins sujet aux erreurs et plus rapide pour construire et maintenir des modèles d'optimisation. En combinant l'optimisation analytique avec une technologie de simulation performante, AnyLogistix permet de tester des idées et des innovations dans un environnement virtuel sans risque opérationnel.

Le logiciel permet une analyse dynamique de scénarios "what-if" pour examiner le comportement de la chaîne d'approvisionnement, la planification des stocks et l'analyse des risques. La simulation dans AnyLogistix peut prévoir l'évolution des indicateurs clés de performance (KPI) au fil du temps, en fonction des configurations et des politiques opérationnelles actuelles ou projetées de la chaîne d'approvisionnement. Cette combinaison d'optimisation et de simulation fait d'AnyLogistix une suite logicielle complète pour la planification stratégique et tactique des réseaux logistiques.

AnyLogistix est une application autonome et multiplateforme, conçue pour fonctionner avec les systèmes ERP et S&OP existants. Il offre aux utilisateurs un contrôle total sur leurs données, car il peut être exécuté sur site ou dans un cloud privé. Une édition personnelle gratuite est disponible à des fins d'évaluation et d'apprentissage.<sup>3</sup>

### **3 Description de l'architecture et des fonctionnalités clés**

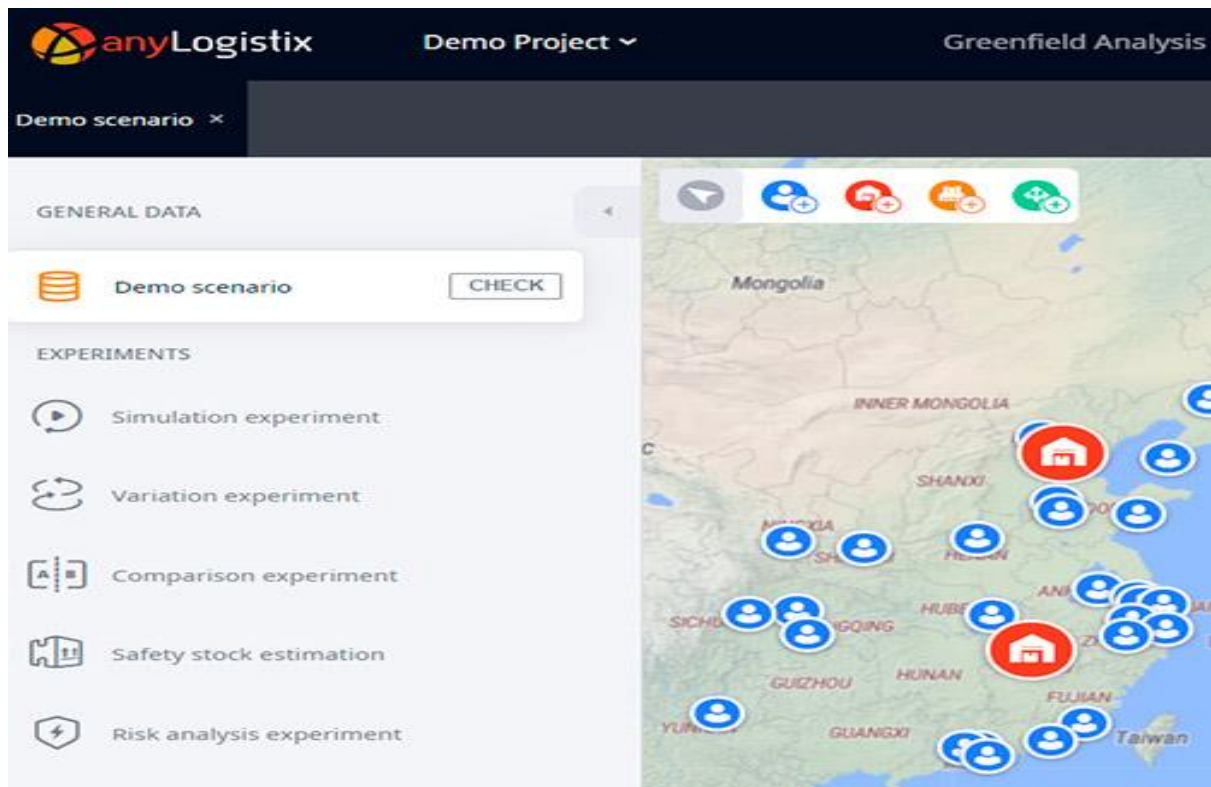
#### **3.1 Structure modulaire du logiciel :**

L'interface utilisateur d'AnyLogistix est structurée en plusieurs zones fonctionnelles, notamment la barre d'outils principale, la section de gestion des scénarios et des commandes, la zone d'affichage des données d'entrée et des expériences, la carte géographique interactive et le tableau de bord personnalisable.

L'écran de bienvenue d'AnyLogistix révèle une architecture organisée en modules distincts, comprenant la barre d'outils, les commandes de l'écran de bienvenue, un menu d'options, une classification des types de scénarios, une section d'informations contextuelles et une bibliothèque d'exemples prédéfinis. L'interface utilisateur globale est divisée en cinq zones principales : la barre d'outils, les scénarios et les commandes, les données d'entrée et les expériences, la carte et le tableau de bord. Cette structure modulaire permet aux utilisateurs de

se concentrer sur des aspects spécifiques de leur modèle de chaîne d'approvisionnement et de leur flux de travail d'analyse .

Figure 5: Capture de Design de réseau logistique .



**Source :** anyLogistix. (2025, 7 mai). Écran d'accueil – Aide du logiciel anyLogistix. sur <https://anylogistix.help/welcome-screen.html> ( consulté le 07/05/2025 à 19H30)

### 3.2 Détail des modules d'analyse et d'optimisation

AnyLogistix offre une gamme de modules puissants conçus pour aborder différents aspects de l'analyse et de l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement. Ces modules comprennent l'optimisation du réseau, l'analyse de terrain vierge, la simulation, l'analyse des risques, l'optimisation, le transport multimodal et la prévision de la demande<sup>1</sup>.

Le module d'**Optimisation du réseau (NO)** utilise des techniques d'optimisation mathématique pour concevoir et optimiser la structure statique du réseau de la chaîne d'approvisionnement. Cela inclut la détermination de l'emplacement optimal des installations,

---

<sup>1</sup> User interface - anyLogistix Help, <https://anylogistix.help/user-interface.html> ( consulté le 07/05/2025 à 19H45)

la définition des flux de produits et les décisions d'approvisionnement. Le module NO aide à trouver la meilleure configuration de réseau en tenant compte de facteurs tels que la demande, les coûts (fixes, variables, de transport) et les capacités. Son objectif est de maximiser le profit ou de minimiser les coûts en déterminant les emplacements optimaux des installations et les flux de produits. Contrairement à la simulation, ce module ne prend pas en compte les éléments dynamiques de la chaîne d'approvisionnement.

L'optimisation du réseau fournit un plan stratégique pour la chaîne d'approvisionnement, identifiant la structure la plus efficace dans les limites des contraintes données. En utilisant des solveurs analytiques comme IBM ILOG CPLEX, AnyLogistix peut traiter des problèmes complexes de conception de réseau avec un grand nombre de variables et de contraintes, fournissant des recommandations basées sur les données pour l'emplacement des installations et le mouvement des produits. La possibilité de visualiser les résultats sur une carte améliore encore la compréhension et la communication de la conception optimisée du réseau<sup>1</sup>.

Le module d'**Analyse de terrain vierge (GFA)** est utilisé pour déterminer le nombre optimal et l'emplacement approximatif d<sup>2</sup>e nouvelles installations. Cela peut inclure des centres de distribution, des entrepôts ou des sites de production, et se base sur les emplacements des clients et la demande. Le GFA est particulièrement utile dans les étapes initiales de la conception de la chaîne d'approvisionnement pour estimer rapidement la quantité idéale et l'emplacement général des installations sans avoir besoin d'options d'emplacement prédéfinies. Il prend principalement en compte les emplacements des clients et la demande agrégée. Une option "GFA avec routes" est disponible pour des suggestions d'emplacement plus réalistes qui tiennent compte du réseau routier existant.

L'analyse de terrain vierge offre un point de départ pour la conception du réseau, fournissant des informations précieuses lorsqu'aucune infrastructure préalable n'existe ou lorsqu'une refonte complète est envisagée. En analysant la distribution des clients et les modèles de demande, le GFA peut suggérer des zones optimales pour l'implantation de nouvelles installations, minimisant ainsi les distances et les coûts de transport.

---

<sup>1</sup> Features – anyLogistix Supply Chain Optimization Software, (consulté le 08/05/2025 à 9H20) <https://www.anylogistix.com/features/>

La distinction entre le GFA standard et le "GFA avec routes" est importante car elle répond à la limitation de l'analyse de base qui ne tient pas compte des contraintes géographiques réelles. L'application du GFA dans des contextes spécifiques comme les chaînes d'approvisionnement du froid démontre sa polyvalence.

Le module de **Simulation (SIM)** permet de créer un modèle dynamique de la chaîne d'approvisionnement pour analyser son comportement au fil du temps. Il permet de tester différentes politiques (gestion des stocks, approvisionnement, production, expédition) et d'évaluer les performances dans divers scénarios, y compris les incertitudes et les risques<sup>1</sup>.

Le module SIM permet de modéliser les interactions dynamiques au sein de la chaîne d'approvisionnement, en tenant compte des facteurs temporels, des événements aléatoires et de la logique opérationnelle complexe. Il est utilisé pour une analyse détaillée des niveaux de stock, des délais de livraison, de l'utilisation des ressources et de l'impact des différentes politiques sur les indicateurs clés de performance (KPI). Contrairement à l'optimisation statique, la simulation capture la variabilité et les interdépendances au sein d'une chaîne d'approvisionnement. Elle permet aux utilisateurs de voir comment le système se comporte dans différentes conditions, telles que les fluctuations de la demande ou les perturbations des fournisseurs, ce qui permet d'identifier les goulots d'étranglement et d'évaluer les stratégies d'atténuation. La possibilité de créer un "jumeau numérique de la chaîne d'approvisionnement" souligne la puissance de la simulation pour fournir une représentation réaliste et dynamique de la chaîne d'approvisionnement réelle.

Le module d'**Analyse des risques** aide à évaluer l'impact potentiel des perturbations et des incertitudes sur les performances de la chaîne d'approvisionnement, en particulier sur le niveau de service. Cela peut inclure des problèmes de fournisseurs, la volatilité de la demande ou des retards de transport. Ce module permet d'identifier et de quantifier les risques au sein de la chaîne d'approvisionnement en simulant l'occurrence d'événements perturbateurs et en analysant leurs conséquences sur les indicateurs clés de performance tels que le niveau de service.

La compréhension et la quantification des risques permettent l'élaboration de stratégies de chaîne d'approvisionnement plus résilientes et robustes. En définissant les événements

---

<sup>1</sup> Features – anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://www.anylogistix.com/features/> (consulté le 08/05/2025 à 9H53)

perturbateurs potentiels et leurs probabilités, l'analyse des risques dans AnyLogistix permet aux utilisateurs d'identifier de manière proactive les vulnérabilités de leur chaîne d'approvisionnement et d'évaluer l'efficacité des différents plans d'urgence.

L'exemple de l'analyse des risques dans une chaîne d'approvisionnement du froid illustre son application pratique dans la gestion des défis spécifiques à l'industrie<sup>1</sup>.

L'**Optimisation** est une capacité fondamentale d'AnyLogistix qui exploite des solveurs analytiques (comme IBM ILOG CPLEX) au sein de différents modules (en particulier NO) pour trouver les meilleures solutions possibles à des problèmes spécifiques de la chaîne d'approvisionnement. Elle considère des objectifs et des contraintes définis.

L'optimisation est utilisée pour déterminer les valeurs optimales des variables de décision (par exemple, l'emplacement des installations, les quantités de production, les itinéraires de transport) afin d'atteindre des objectifs spécifiques (par exemple, minimiser les coûts, maximiser les profits, améliorer le niveau de service) tout en respectant les contraintes définies. L'optimisation fournit des recommandations basées sur les données pour améliorer l'efficacité et l'efficience de la chaîne d'approvisionnement.

AnyLogistix intègre de puissants moteurs d'optimisation qui peuvent résoudre des modèles mathématiques complexes représentant divers problèmes de la chaîne d'approvisionnement. Cela permet aux utilisateurs de trouver les solutions les plus efficaces pour la conception du réseau, la planification des transports et la gestion des stocks, entre autres domaines. La combinaison de l'optimisation avec la simulation garantit que les solutions recommandées ne sont pas seulement mathématiquement solides, mais aussi pratiquement réalisables dans un environnement dynamique.

Le module de **Transport multimodal** permet de modéliser des scénarios de transport impliquant plusieurs modes de transport. Cela permet d'optimiser les coûts et les délais de livraison pour les réseaux logistiques complexes. Cette capacité permet aux utilisateurs de modéliser des réseaux de transport complexes qui utilisent divers modes de transport (par exemple, la route, le rail, la mer, l'air), en tenant compte des caractéristiques spécifiques (capacité, vitesse, coût) de chaque mode et des points de transfert entre eux.

---

<sup>1</sup> Features – anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://www.anylogistix.com/features/> (consulté le 08/05/2025 à 11H06)

La modélisation du transport multimodal permet l'optimisation des opérations logistiques complexes, ce qui peut entraîner des économies de coûts importantes et des délais de livraison améliorés. Les chaînes d'approvisionnement mondiales s'appuient souvent sur une combinaison de modes de transport, et la capacité de modéliser ces complexités dans AnyLogistix est essentielle pour l'optimisation de la logistique internationale. Cela comprend la prise en compte de facteurs tels que les opérations portuaires, la gestion des conteneurs et l'intégration des différentes étapes du transport pour atteindre une efficacité globale.

Le module de **Prévision de la demande** permet d'estimer la demande future des clients pour les produits en se basant sur des données historiques, des méthodes statistiques et potentiellement des facteurs externes. Ces prévisions sont utilisées pour informer la planification de la production, la gestion des stocks et la planification des capacités.

Ce module aide à prédire les schémas de demande futurs, permettant aux entreprises de planifier de manière proactive leurs opérations pour répondre aux besoins anticipés des clients tout en minimisant les coûts de stock et en évitant les ruptures de stock. Une prévision précise de la demande est fondamentale pour une planification et une réactivité efficaces de la chaîne d'approvisionnement<sup>1</sup>.

AnyLogistix fournit des outils pour analyser les données de demande historiques et générer des prévisions qui peuvent être utilisées comme entrées pour d'autres modules tels que la planification de la production et l'optimisation des stocks. Le logiciel prend en charge différents types de modèles de demande, y compris les données périodiques et historiques, et peut être utilisé conjointement avec la politique de gestion des stocks MRPL à compréhension et l'atténuation de l'effet coup de fouet constituent une autre application clé de la prévision de la demande dans AnyLogistix.

### **3.3 Analyse fonctionnelle des tables de données dans anyLogistix :**

AnyLogistix utilise un système de tables pour la saisie des données, la définition des politiques, la configuration des contraintes et la gestion des paramètres. Ces tables sont organisées logiquement pour faciliter la construction et l'analyse des modèles de chaîne d'approvisionnement.

---

<sup>1</sup> Features – anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://www.anylogistix.com/features/> (consulté le 08/05/2025 à 11H16)

### 3.3.1 Tables de saisie des données

La **Table des emplacements** définit les coordonnées géographiques (latitude et longitude), la ville, le pays et, facultativement, l'adresse et le code postal de tous les sites impliqués dans la chaîne d'approvisionnement. Cela inclut les clients, les centres de distribution, les usines et les fournisseurs. Cette table est fondamentale car elle établit le cadre spatial pour l'ensemble du modèle de chaîne d'approvisionnement<sup>1</sup>. Les emplacements peuvent être définis manuellement, importés ou créés directement sur la carte SIG. Des données de localisation précises sont essentielles pour les calculs de distance et de coûts de transport.

La **Table des usines** spécifie les détails des installations de production. Bien qu'une table "Usines" directe ne soit pas détaillée dans les extraits, la table "Production (SIM)" y fait référence, ainsi que la table "Stocks". On peut supposer qu'une table "Centres de distribution et Usines" existe, comme mentionné dans les extraits. Cette table contiendrait probablement des informations telles que le nom de l'usine, son emplacement (lié à la Table des emplacements), sa capacité et potentiellement les facteurs de coûts de production.

La **Table des centres de distribution (CD)** définit les caractéristiques des centres de distribution. Cela inclut leur emplacement (lié à la Table des emplacements), leur capacité de stockage et potentiellement leurs coûts opérationnels. Cette table définit les points de stockage et de distribution intermédiaires de la chaîne d'approvisionnement. Les informations sur la capacité et les coûts sont essentielles pour l'optimisation du réseau et la planification des stocks. La table "Contraintes d'actifs" est également liée aux centres de distribution.

La **Table des clients** spécifie les clients, leur emplacement (lié à la Table des emplacements) et potentiellement leur type ou leur priorité. Cette table définit les points de demande de la chaîne d'approvisionnement. L'emplacement du client est essentiel pour déterminer les itinéraires de transport et les distances.

La **Table des fournisseurs** définit les fournisseurs, leur emplacement (lié à la Table des emplacements) et les produits qu'ils fournissent. Cette table spécifie les sources de matières premières ou de produits finis entrant dans la chaîne d'approvisionnement. L'emplacement du fournisseur est important pour la logistique entrante. Les fournisseurs sont définis comme des entités externes avec des quantités de produits illimitées.

---

<sup>1</sup> anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://anylogistix.help/tables/tables.html> (consulté le 08/05/2025 à 13H08)

La **Table des produits** répertorie tous les produits de la chaîne d'approvisionnement, ainsi que leur unité de mesure (poids ou volume), leur prix de vente et leur coût. Cette table définit les articles qui transitent par la chaîne d'approvisionnement. L'unité de mesure est essentielle pour les calculs de capacité, tandis que le prix de vente et le coût sont essentiels pour l'analyse financière et l'optimisation. Des tarifs douaniers peuvent être définis pour des produits spécifiques<sup>1</sup>.

La **Table des nomenclatures (BOM)** définit les composants et leurs quantités nécessaires pour produire chaque produit fini. Cette table est utilisée dans la planification de la production pour spécifier les matières premières ou les sous-ensembles nécessaires à la fabrication des produits finis. Elle relie les produits finis à leurs composants et quantités constitutifs<sup>2</sup>.

### 3.3.2 Tables de définition des politiques

La **Table des stocks** définit les politiques de gestion des stocks (par exemple, min-max, point de réapprovisionnement, stock de sécurité) pour différentes installations et produits. Elle est utilisée dans les expériences basées sur la simulation pour gérer les niveaux de stock et le réapprovisionnement. Différents types de politiques répondent à diverses stratégies de gestion des stocks.

La **Table de production (SIM)** définit les politiques de production pour les usines. Elle spécifie les produits fabriqués, la nomenclature utilisée, le temps de production par unité et le pourcentage de production (pour la production partielle). Cette table est utilisée dans les expériences basées sur la simulation pour modéliser le processus de fabrication.

La **Table d'approvisionnement** définit les politiques d'approvisionnement. Elle spécifie les produits expédiés, les destinataires et les critères de choix de la source (par exemple, première, moins chère, la plus proche, la plus rapide, le plus de stock). Cette table détermine le flux de marchandises des sources vers les destinations en fonction des critères définis. Un approvisionnement correctement défini est nécessaire pour visualiser les connexions sur la carte SIG.

La **Table d'expédition** définit les politiques d'expédition des produits d'une source vers une destination. Cela inclut le type de véhicule à utiliser, l'ordre d'expédition et le calendrier

---

<sup>1</sup> anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://anylogistix.help/tables/tables.html> (consulté le 08/05/2025 à 14H22)

<sup>2</sup> anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://anylogistix.help/tables/tables.html> (consulté le 08/05/2025 à 14H32)

d'expédition. Cette table est utilisée dans les expériences basées sur la simulation pour modéliser le processus de livraison.

La **Table des flottes** attribue des types de véhicules et leurs quantités à des installations spécifiques (CD ou usines) pour la livraison des produits dans les expériences basées sur la simulation. Cette table gère les ressources de véhicules disponibles dans chaque installation pour le transport sortant. Elle définit les types de véhicules et leur nombre, ainsi que le coût de possession de la flotte.

La **Table des types de véhicules** définit tous les types de véhicules utilisés pour l'expédition des produits dans la chaîne d'approvisionnement. Elle spécifie leur capacité maximale (poids, volume ou quantité) et leur vitesse. Cette table définit les caractéristiques des ressources de transport utilisées dans le modèle, telles que les camions, les trains ou les avions, y compris leur capacité et leur vitesse, qui sont essentielles pour la planification et la simulation des transports<sup>1</sup>.

La **Table des itinéraires** définit les itinéraires de transport entre les emplacements. Cela inclut l'origine et la destination, la méthode de calcul des coûts, la distance, le temps de transport, le type de véhicule utilisé et la politique de transport. Cette table établit les connexions entre les différents emplacements de la chaîne d'approvisionnement et définit les paramètres associés au transport sur ces itinéraires, tels que le coût et le temps. Les itinéraires peuvent être unidirectionnels, et plusieurs itinéraires peuvent exister entre deux emplacements.

La **Table de la demande** spécifie la demande des clients pour les produits. Cela inclut le client, le produit, le type de demande (périodique, historique), la quantité, l'intervalle de commande et, facultativement, le revenu, les pénalités en cas de non-satisfaction de la demande, le délai de livraison prévu et la politique de rupture de stock. Cette table définit les besoins des clients en termes de produits et de quantités, ainsi que le calendrier et la fréquence de leurs commandes.

La **Table de prévision de la demande** estime la demande future des clients pour des produits spécifiques sur une période définie. Elle est utilisée dans l'expérience de simulation, en particulier avec la politique de gestion des stocks MRP. Cette table fournit des projections

---

<sup>1</sup> anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://anylogistix.help/tables/tables.html> (consulté le 08/05/2025 à 14H28)

de la demande future, qui peuvent être basées sur des données historiques ou des modèles statistiques. Elle est utilisée pour la planification proactive de la production et des stocks.

La **Table des tarifs douaniers** définit les taxes à payer pour le transport de produits entre des installations situées dans différents pays. Elle est utilisée dans les expériences d'optimisation du réseau et de simulation. Cette table permet de modéliser l'impact des tarifs douaniers sur les coûts de transport, en tenant compte de facteurs tels que l'origine, la destination, le produit et le type de tarif.

La **Table des comptes de trésorerie** définit le solde de trésorerie initial pour différentes installations ou groupes d'installations.<sup>1</sup> Elle est utilisée dans les expériences de simulation pour suivre les flux de trésorerie. Cette table permet de modéliser les aspects financiers de la chaîne d'approvisionnement en définissant la trésorerie initiale disponible pour différentes entités, qui est utilisée pour le suivi des dépenses et des revenus pendant la simulation<sup>2</sup>.

La **Table des périodes** définit des intervalles de temps spécifiques (avec des dates de début et de fin) qui peuvent être utilisés pour modifier les paramètres du scénario. Cela inclut les coefficients de demande pour différentes périodes. Les périodes définies ici sont utilisées dans tout le scénario. Cette table permet de modéliser les changements temporels dans la chaîne d'approvisionnement, tels que les fluctuations saisonnières de la demande ou les périodes promotionnelles, en définissant différentes périodes avec les paramètres associés.

La **Table des fenêtres temporelles** spécifie les heures de fonctionnement pour différentes installations (clients, CD, usines, fournisseurs) sur des jours spécifiques de la semaine. Elle est utilisée dans les expériences basées sur la simulation. Cette table permet de modéliser les horaires de fonctionnement réalistes pour différentes entités de la chaîne d'approvisionnement, affectant le moment où elles sont disponibles pour des activités telles que le chargement, l'expédition, le traitement des commandes, la production et la réception.

### 3.3.3 Tables de contraintes et de paramètres

La **Table de stockage des produits** définit les paramètres de stock (stock minimum, stock maximum, stock de sécurité, niveaux de stock fixes et pénalités associées en cas de violation)

---

<sup>1</sup> Production (SIM) | anyLogistix Help, <https://www.anylogistix.help/tables/production.html> (consulté le 08/05/2025 à 14H49 )

<sup>2</sup> anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://anylogistix.help/tables/tables.html> (consulté le 08/05/2025 à 14H58)

pour des installations et des produits spécifiques. Elle est utilisée dans l'expérience d'optimisation du réseau. Cette table établit des contraintes sur les niveaux de stock dans différents emplacements, qui sont prises en compte lors de l'optimisation du réseau pour garantir des solutions réalisables et réalistes.

La **Table des dépenses d'installation** définit divers coûts associés aux installations (coût initial, coût de fermeture, autres coûts par jour, coût d'installation par unité de volume, coût de stockage par unité de volume). Elle est utilisée pour les expériences d'optimisation du réseau et de simulation. Cette table permet d'intégrer les aspects économiques de l'exploitation des installations dans le modèle de chaîne d'approvisionnement, ce qui est essentiel pour l'optimisation des coûts.

La **Table des groupes** permet d'agréger plusieurs sites (clients, CD, usines, fournisseurs) en groupes. Cela facilite la gestion et l'application des politiques à plusieurs entités simultanément. Cette table simplifie la gestion des chaînes d'approvisionnement importantes en permettant aux utilisateurs de définir des groupes d'entités et d'appliquer ensuite des politiques ou des contraintes à l'ensemble du groupe au lieu de sites individuels<sup>1</sup>.

La **Table des contraintes d'actifs** définit le nombre minimum et maximum de sites (ou de super-sites) d'un groupe spécifique qui devraient être inclus dans la configuration optimale de la chaîne d'approvisionnement. Elle est utilisée dans l'expérience d'optimisation du réseau. Cette table permet de fixer des limites au nombre d'installations d'un certain type dans le réseau optimisé, ce qui peut être utile pour des considérations stratégiques ou des contraintes de capacité.

La **Table des événements** définit les événements (par exemple, changements d'état des installations, dépenses supplémentaires, changements de coefficient de demande, changements d'état des itinéraires, changements d'état des lignes de production, changements de taille de la flotte) qui se produiront à des moments précis ou dans certaines conditions. Elle est utilisée dans les expériences basées sur la simulation pour modéliser les changements dynamiques et les perturbations. Cette table permet de modéliser les changements dynamiques et les perturbations dans la chaîne d'approvisionnement au fil du temps, tels que les fermetures d'installations, les pics de demande ou les retards de transport, afin d'évaluer leur impact.

---

<sup>1</sup> anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://anylogistix.help/tables/tables.html> (consulté le 08/05/2025 à 15H04)

### **3.4 Fonctionnalités d'importation, d'exportation et d'intégration technique des données**

AnyLogistix offre plusieurs façons d'intégrer des données provenant de sources externes et d'exporter les résultats pour une analyse plus approfondie ou pour le partage.

L'importation et l'exportation de données de scénario à l'aide de fichiers Excel permettent une gestion et un échange faciles des données. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de travailler avec un format de données familier et d'intégrer AnyLogistix à d'autres outils et systèmes<sup>1</sup>.

La connexion à des bases de données externes (par exemple, SQL Server, PostgreSQL, MySQL) offre une gestion des données plus robuste et une intégration avec les systèmes d'entreprise. Cela permet d'importer de grands ensembles de données et d'exporter les résultats pour une utilisation dans d'autres outils d'intelligence d'affaires ou systèmes ERP.

L'utilisation de l'API (Java et Python) permet des intégrations personnalisées et l'automatisation de tâches. Cela comprend l'exécution d'expériences, l'importation et l'exportation de données, ainsi que l'intégration avec d'autres logiciels, offrant aux utilisateurs avancés la flexibilité d'étendre les fonctionnalités d'AnyLogistix.

Bien que non explicitement mentionné dans les extraits, il est probable qu'AnyLogistix prenne également en charge l'intégration avec des fichiers CSV, étant donné leur utilisation répandue pour l'échange de données entre différentes applications logicielles.<sup>2</sup>

#### **3.4.1 Intégration avec des outils externes tels que ERP, S&OP, et bases de données :**

AnyLogistix est conçu pour s'intégrer de manière transparente avec les systèmes ERP (Enterprise Resource Planning) et S&OP (Sales and Operations Planning) existants. Le logiciel permet l'importation de données via des fichiers Excel ou des bases de données, assurant la

---

<sup>1</sup> anyLogistix Supply Chain Optimization Software, <https://anylogistix.help/tables/tables.html> (consulté le 08/05/2025 à 15H19)

<sup>2</sup> Python API - anyLogistix Help, <https://anylogistix.help/api/python/readme.html> (consulté le 08/05/2025 à 15H31)

compatibilité avec des données provenant de diverses plateformes. Des intégrations personnalisées de flux de données avec d'autres systèmes de gestion de la chaîne d'approvisionnement sont également prises en charge via des bases de données.

AnyLogistix est également compatible avec les systèmes MRP et WMS, et peut se synchroniser avec des outils de Business Intelligence (BI) tels que Tableau et Power BI. L'API (Interface de Programmation d'Application) disponible dans AnyLogistix Professional Server (pour Java et Python) offre une intégration fluide avec les systèmes et flux de travail existants, permettant l'automatisation de tâches telles que l'importation et l'exportation de données, ainsi que l'exécution d'expériences. L'API facilite également l'exportation directe des résultats vers des outils comme Tableau ou Power BI.<sup>1</sup>

### **3.4.2 Compatibilité multiplateforme :**

Windows, macOS, Linux. AnyLogistix est une application multiplateforme, compatible avec les systèmes d'exploitation Windows, macOS et Linux. Il peut être installé sur un ordinateur de bureau ou un serveur, sur site ou dans un cloud privé. AnyLogistix Professional Server est compatible avec Linux Ubuntu. Une version de bureau est également disponible pour les utilisateurs de Windows et macOS.

### **3.5 Navigation générale dans l'interface utilisateur d'Anylogistix**

#### **3.5.1 Navigation dans l'interface**

L'interface utilisateur d'AnyLogistix se compose d'une fenêtre principale qui abrite différents composants essentiels pour la construction, l'analyse et l'optimisation des modèles de chaîne d'approvisionnement. La compréhension de l'agencement de ces éléments est primordiale pour une utilisation efficace du logiciel. L'espace de travail comprend généralement un éditeur graphique central, une vue de projets, une palette d'éléments de modélisation et une vue de propriétés.

L'éditeur graphique est l'environnement principal où les utilisateurs construisent visuellement leurs modèles de chaîne d'approvisionnement. Par un simple glisser-déposer, les

---

<sup>1</sup> Inventory Management and Optimization for an FMCG Manufacturing Company - AnyLogic, <https://www.anylogic.com/resources/case-studies/inventory-management-and-optimization-for-an-fmcg-manufacturing-company/> ( consulté le 08/05/2025 à 16H07 )

éléments représentant les différentes parties de la chaîne d'approvisionnement, tels que les usines, les entrepôts et les liaisons de transport, sont assemblés pour former une représentation visuelle du système. Cette approche de modélisation visuelle simplifie la compréhension de systèmes complexes et facilite la communication entre les différentes parties prenantes du projet.

La vue de projets permet aux utilisateurs de gérer de multiples projets de simulation et d'optimisation, en les organisant dans une structure hiérarchique pour un accès facile et un contrôle des versions. Dans la version Professional Server, cette vue facilite également la collaboration entre plusieurs utilisateurs, améliorant ainsi l'efficacité du travail en équipe. Une gestion efficace des projets est indispensable pour traiter un grand nombre de tâches d'analyse de la chaîne d'approvisionnement et pour assurer la cohérence entre les différentes analyses.

La palette d'éléments de modélisation, ou Palette View, contient une collection de composants préconstruits représentant diverses entités et processus d'une chaîne d'approvisionnement. Ces éléments prêts à l'emploi comprennent différents types d'installations, des modes de transport variés et des modèles de demande. L'utilisation de ces bibliothèques accélère considérablement le processus de développement de modèles et garantit une certaine cohérence dans la représentation des composants courants de la chaîne d'approvisionnement. Au lieu de construire chaque élément à partir de zéro, les utilisateurs peuvent s'appuyer sur ces bibliothèques pour assembler rapidement des modèles complexes, économisant ainsi du temps et des efforts.

La vue de propriétés permet aux utilisateurs de configurer les paramètres et les attributs des éléments de modèle sélectionnés. Par exemple, il est possible de définir la capacité d'un entrepôt ou la vitesse d'un véhicule. Ce contrôle précis sur les propriétés des éléments permet la création de modèles de chaîne d'approvisionnement très détaillés et réalistes. En ajustant ces paramètres, les utilisateurs peuvent représenter avec exactitude les caractéristiques spécifiques de leur chaîne d'approvisionnement, ce qui conduit à des résultats de simulation et d'optimisation plus fiables.

AnyLogistix intègre également un système d'information géographique (SIG) qui utilise les données de Maptiler pour afficher les éléments de la chaîne d'approvisionnement et leurs connexions sur une carte géographique. Cette intégration fournit un contexte spatial au modèle, facilitant l'analyse des itinéraires de transport, de l'emplacement des installations et des dépendances géographiques. La carte se met à jour dynamiquement au fur et à mesure que le

modèle est construit ou modifié. La visualisation géographique de la chaîne d'approvisionnement améliore la compréhension et facilite l'identification des opportunités d'optimisation liées à la localisation. La représentation physique de la distribution de la chaîne d'approvisionnement peut révéler des inefficacités dans le transport, l'approvisionnement ou l'emplacement des installations qui ne seraient pas apparentes dans des tableaux de données abstraits. Les mises à jour dynamiques garantissent que la représentation visuelle reflète toujours l'état actuel du modèle. L'intégration SIG permet une approche plus intuitive et géographiquement informée de la modélisation et de l'analyse de la chaîne d'approvisionnement<sup>1</sup>.

### **3.5.2 Composants graphiques de l'interface : cartes, tableaux et tableaux de bord:**

AnyLogistix propose une interface visuelle intuitive basée sur une carte géographique.<sup>8</sup> L'interface utilisateur comprend une barre d'outils regroupant les menus et les commandes nécessaires à la gestion des projets et des scénarios. Les scénarios ouverts sont présentés sous forme de tuiles disposées en ruban sous la barre d'outils, offrant un accès rapide aux différentes analyses en cours.

Sur la gauche de l'écran, une section dédiée aux "Données d'entrée et expériences permet de naviguer entre les différentes étapes de la modélisation et de l'analyse. Au centre de l'interface, une carte interactive affiche les éléments de la chaîne d'approvisionnement et leurs connexions.

En bas de l'écran, un tableau de bord adaptable présente les données sous forme de tableaux en mode de chaîne d'approvisionnement, ou sous forme de tableaux de bord de statistiques en mode expérience.

La version 3.0 introduit également une interface web dédiée aux installations serveur, facilitant la collaboration multi-utilisateurs. Une vue "Structure" y est intégrée, représentant visuellement la logique du scénario à travers les relations entre les éléments de la chaîne.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> [https:// anylogistix.help /map/pan-zoom.html#navigating-the-gis-map](https://anylogistix.help/map/pan-zoom.html#navigating-the-gis-map) (consulté le 08/05/2025 à 17H13 )

<sup>2</sup> ps | anyLogistix Help, <https://www.anylogistix.help/tables/groups.html> ( consulté le 08/05/2025 à 17H20)

### **3.5.3 Personnalisation des vues et des rapports :**

AnyLogistix permet aux utilisateurs d'adapter l'interface à leurs besoins, tant au niveau de la présentation des données que de l'organisation visuelle des composants. Les utilisateurs peuvent gérer les icônes associées aux objets de la chaîne d'approvisionnement et configurer de nombreux paramètres.

Le tableau de bord de statistiques est hautement personnalisable, permettant d'ajouter, d'organiser et de modifier les éléments. Au sein des tableaux de statistiques, les utilisateurs peuvent réorganiser les colonnes, regrouper ou dissocier les enregistrements et définir des fonctions d'agrégation.

Une variété de types de graphiques est disponible pour visualiser les données. Les vues Carte et Structure permettent d'appliquer des filtres pour afficher ou masquer les installations.

### **3.5.4 Navigation dans les modules et scénarios :**

La navigation au sein d'AnyLogistix s'effectue de manière intuitive grâce à une organisation claire des différents modules et fonctionnalités. La barre d'outils principale offre un accès rapide aux fonctions de gestion des projets et des scénarios. La section "Données d'entrée et expériences" permet de passer du mode de chaîne d'approvisionnement à celui d'expérience. La navigation entre les scénarios ouverts est facilitée par des onglets ou des tuiles dédiées. La vue Structure permet de réorganiser et de filtrer les éléments du réseau.

## **4 Avantages et applications pratiques d'AnyLogistix**

AnyLogistix offre de nombreux avantages pour la prise de décision stratégique, tactique et opérationnelle dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement.

Pour la prise de décision stratégique, il permet l'optimisation de la conception du réseau et la planification des capacités à long terme. Pour la prise de décision tactique, il facilite l'optimisation des politiques de gestion des stocks, la planification de la production et la planification des transports. Au niveau opérationnel, il soutient la surveillance en temps réel des performances de la chaîne d'approvisionnement et la réponse aux perturbations.

## **5 Les cas d'utilisation d'AnyLogistix s'étendent à divers secteurs :**

**Secteur des biens de consommation courante (FMCG) :**

Optimisation des réseaux de distribution pour les produits périssables, gestion des niveaux de stock pour répondre à la demande fluctuante et amélioration de l'efficacité des transports.

**Secteur pharmaceutique** : Gestion des chaînes d'approvisionnement mondiales complexes pour les lancements de nouveaux produits, optimisation des politiques de gestion des stocks en tenant compte des exigences réglementaires et garantie de la résilience de la chaîne d'approvisionnement.

**Secteur automobile** : Optimisation du flux de matières dans les installations de production, gestion des réseaux complexes de fournisseurs et planification de la logistique pour la distribution des véhicules.

**Secteur académique** : Utilisation d'AnyLogistix pour l'enseignement des concepts de gestion de la chaîne d'approvisionnement, la conduite de recherches sur l'optimisation et la simulation de la chaîne d'approvisionnement et l'exploration de différents scénarios de conception de la chaîne d'approvisionnement.<sup>1</sup>

### **Section 2 : Fonctionnalités principales d'anyLogistix**

#### **1 Modélisation de la chaîne d'approvisionnement**

##### **1.1 Création de modèles de réseau :**

AnyLogistix permet aux utilisateurs de créer des modèles détaillés de leur réseau de chaîne d'approvisionnement, incluant une variété d'entités telles que les fournisseurs, les usines, les centres de distribution, les entrepôts, les ports et les clients, tous interconnectés par des routes réelles.<sup>8</sup> Le logiciel s'appuie sur des fournisseurs de cartes GIS en ligne pour identifier et intégrer les réseaux routiers existants entre les différentes installations.

Les utilisateurs ont la possibilité de visualiser leur réseau sur une carte interactive et de personnaliser les éléments à afficher, adaptant ainsi la représentation à leurs besoins spécifiques. En complément de la vue géographique, une vue Structure est disponible, offrant une

---

<sup>1</sup> Multinational FMCG corporation performs supply chain optimization - anyLogistix, (consulté le 08/05/2025 à 17H22)

représentation logique des éléments de la chaîne d'approvisionnement et de leurs interconnexions, ce qui facilite l'analyse des flux et des relations.

La capacité de modéliser un large éventail d'entités de la chaîne d'approvisionnement et leurs interconnexions, en tirant parti des données géographiques du monde réel, est fondamentale pour la capacité d'AnyLogistix à représenter avec précision des réseaux complexes de chaînes d'approvisionnement.

### **1.2 Définition des politiques de production, d'inventaire et de transport :**

AnyLogistix offre une grande flexibilité dans la définition des politiques opérationnelles de la chaîne d'approvisionnement, permettant aux utilisateurs de spécifier des politiques de production adaptées à leurs besoins. Le logiciel prend en charge une variété de politiques d'inventaire, notamment les politiques Min-max, RQ (Réapprovisionnement Quantité Fixe), Commande sur Demande, MRP (Planification des Besoins en Matériel), Politique Régulière, ainsi que des politiques intégrant un stock de sécurité pour faire face aux fluctuations de la demande. Les utilisateurs ont également la possibilité de définir des politiques d'approvisionnement (sourcing) pour gérer le flux de produits depuis leur source jusqu'à leur destination finale.

En ce qui concerne le transport, AnyLogistix permet de définir des politiques de transport variées, incluant différentes méthodes d'expédition telles que le chargement partiel (LTL) et le chargement complet (FTL). Le logiciel offre également la possibilité de modéliser les variations dynamiques de la taille de la flotte de transport et de définir les jours ouvrables ainsi que les fenêtres de temps de livraison pour les différentes installations du réseau. La flexibilité de définir diverses politiques de chaîne d'approvisionnement en matière de production, d'inventaire et de transport permet aux utilisateurs de modéliser leurs stratégies opérationnelles spécifiques et d'analyser leur impact sur la performance globale du réseau.<sup>1</sup>

- 
- <sup>1</sup> anyLogistix 2.12: Designing sophisticated transportation policies, (consulté le 07/05/2025 à 18H40)
  - Demand Forecast - anyLogistix Help, <https://anylogistix.help/tables/demand-forecast.html> (consulté le 07/05/2025 à 19H00)

### **1.3 Utilisation des données historiques et prévisionnelles :**

AnyLogistix permet d'intégrer et d'exploiter des données historiques et prévisionnelles pour une modélisation plus précise et pertinente de la chaîne d'approvisionnement. Le logiciel offre la possibilité de définir la demande en utilisant des données périodiques ou historiques, ce qui facilite la réalisation de prévisions fiables. Il est également capable de calculer la demande quotidienne moyenne en se basant sur des données historiques, ce qui est particulièrement utile pour paramétrer les politiques d'inventaire de manière éclairée. Les utilisateurs peuvent importer des données de demande historiques directement dans le logiciel, ce qui simplifie l'intégration de leurs propres informations.

De plus, AnyLogistix permet de créer des prévisions de la demande en s'appuyant sur les données historiques des ventes et des algorithmes de prévision intégrés. La capacité d'intégrer des données historiques et prévisionnelles est cruciale pour créer des modèles de chaînes d'approvisionnement réalistes et prédictifs. Cela permet aux utilisateurs d'analyser les performances passées, d'identifier les tendances et de projeter les scénarios futurs sur la base d'informations basées sur les données.

### **1.4 Analyse Greenfield**

#### **1.4.1 Objectif :**

Déterminer l'emplacement optimal des installations sans contraintes existantes. L'analyse Greenfield (GFA) est une fonctionnalité clé d'AnyLogistix qui permet de déterminer le nombre et l'emplacement optimaux de nouvelles installations, telles que des centres de distribution ou des sites de production, sans être contraint par l'infrastructure existante.

L'objectif principal de cette analyse est d'identifier la quantité idéale d'entrepôts ou de sites de production et de déterminer les meilleurs emplacements géographiques pour les implanter.

La GFA vise ainsi à trouver l'emplacement approximatif mais optimal d'une installation qui minimise les coûts de transport entrants et sortants, en tenant compte de la localisation des clients et de la demande.

L'analyse Greenfield fournit un outil stratégique pour la conception de réseau en identifiant les emplacements optimaux des installations à partir de zéro, permettant aux organisations de construire une infrastructure de chaîne d'approvisionnement efficace sans être limitées par l'infrastructure existante.

### **1.4.2 Méthodologie :**

Utilisation des données de demande et des distances géographiques. La méthodologie de l'analyse Greenfield dans AnyLogistix repose sur l'utilisation des données de localisation des clients, des informations sur les produits, des prévisions de la demande pour chaque client et chaque produit, ainsi que des distances directes entre les clients et les centres de distribution potentiels.

Des variantes avancées de cette analyse, telles que la GFA avec routes, prennent en considération les réseaux routiers réels et la densité de population des villes pour obtenir des résultats encore plus réalistes et précis. Le résultat de l'analyse est un emplacement optimal approximatif, déterminé en fonction du centre de gravité des points de demande, ce qui permet de minimiser les coûts de transport globaux.

La méthodologie de la GFA repose sur l'analyse des modèles de demande et des distances géographiques pour identifier les emplacements optimaux. L'inclusion des routes réelles et des données démographiques dans les versions avancées améliore la précision et la praticité de l'analyse.

### **1.4.3 Application :**

Planification stratégique de l'expansion du réseau. L'analyse Greenfield est principalement utilisée dans le cadre de la planification stratégique de l'expansion du réseau logistique, en particulier lors des phases initiales de la conception. Elle permet de répondre à des questions fondamentales telles que l'endroit le plus pertinent pour implanter de nouvelles installations afin d'optimiser la couverture du marché et de minimiser les coûts.

Les résultats obtenus grâce à la GFA peuvent ensuite être intégrés dans des processus d'optimisation de réseau plus poussés pour affiner l'analyse et obtenir des solutions plus détaillées.

De plus, l'analyse Brownfield, qui est utilisée pour restructurer ou étendre des réseaux existants, s'appuie sur l'expérience de la GFA en y apportant des modifications pour refléter la configuration actuelle de la chaîne d'approvisionnement.

L'analyse Greenfield sert d'étape fondamentale dans la conception stratégique du réseau de la chaîne d'approvisionnement, fournissant des informations précieuses pour les décisions

d'implantation des installations et préparant le terrain pour une optimisation et une simulation plus détaillées.<sup>1</sup>

### **1.5 Optimisation du réseau**

#### **1.5.1 Utilisation de solveurs tels que IBM ILOG CPLEX pour l'optimisation.**

L'optimisation du réseau dans AnyLogistix s'appuie sur des solveurs analytiques de pointe, notamment IBM ILOG CPLEX, pour déterminer la configuration optimale de la chaîne d'approvisionnement. CPLEX est utilisé pour identifier la meilleure configuration possible du réseau de la chaîne d'approvisionnement, en tenant compte de divers facteurs tels que les coûts, les capacités et les contraintes.

Le solveur aide à trouver une combinaison optimale d'usines et de centres de distribution afin d'équilibrer l'offre et la demande au coût le plus bas possible. L'intégration d'un solveur puissant comme IBM ILOG CPLEX garantit qu'AnyLogistix peut gérer des problèmes complexes d'optimisation de réseau et trouver des solutions mathématiquement optimales pour la conception et la planification de la chaîne d'approvisionnement.

#### **1.5.2 Objectifs :**

➤ **Minimisation des coûts, amélioration du service client :**

L'optimisation du réseau vise principalement à minimiser les coûts globaux de la chaîne d'approvisionnement, y compris les coûts de transport, les coûts d'exploitation des installations et les autres dépenses opérationnelles. En parallèle, elle cherche à améliorer le niveau de service client en optimisant la configuration du réseau et les flux de produits pour répondre efficacement à la demande. La fonction objectif par défaut dans AnyLogistix est la maximisation du profit, calculé comme la différence entre les revenus et l'ensemble des coûts et des pénalités éventuelles. De plus, l'optimisation peut être configurée pour prendre en compte plusieurs objectifs simultanément, tels que la maximisation du profit et la réduction des émissions de CO2.

L'optimisation du réseau dans AnyLogistix est guidée par des objectifs commerciaux clés tels que la réduction des coûts et l'amélioration du niveau de service. La possibilité de considérer

---

1. <sup>1</sup> Green Field Analysis with anyLogistix | Supply chain analytics - YouTube, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=VuXGWbZX3bo> (consulté le 07/05/2025 à 20H 05)

plusieurs objectifs permet une approche plus équilibrée et stratégique de la conception de la chaîne d'approvisionnement.

➤ **Contraintes prises en compte : capacités, délais, coûts de transport :**

L'optimisation du réseau dans AnyLogistix prend en considération un large éventail de contraintes, notamment les capacités des installations (usines, entrepôts, centres de distribution), les délais de livraison et les coûts de transport entre les différents nœuds du réseau. Des contraintes temporelles, telles que les fenêtres de temps de livraison et les délais de production ou d'approvisionnement, peuvent également être intégrées dans le processus d'optimisation.

AnyLogistix offre également la possibilité de définir des contraintes personnalisées pour répondre aux exigences spécifiques de chaque entreprise. Le logiciel permet de distinguer les contraintes strictes (hard constraints) des contraintes souples (soft constraints), avec la possibilité d'appliquer des pénalités en cas de violation de ces dernières, offrant ainsi une flexibilité accrue dans la recherche de solutions optimales.

La capacité d'intégrer un large éventail de contraintes, y compris les capacités, les délais et les coûts, garantit que le processus d'optimisation du réseau dans AnyLogistix reflète les limitations et les exigences opérationnelles réelles des chaînes d'approvisionnement.<sup>1</sup>

## **1.6 Simulation dynamique**

### **1.6.1 Modélisation des comportements dynamiques de la chaîne d'approvisionnement :**

La simulation dynamique dans AnyLogistix permet de modéliser le comportement d'un réseau logistique au fil du temps, capturant ainsi les aspects dynamiques et évolutifs des opérations de la chaîne d'approvisionnement. Cette fonctionnalité permet de modéliser une logique complexe dans les politiques de réseau, telles que les règles de réapprovisionnement, d'approvisionnement, de fabrication et de transport.

La simulation dynamique est capable de prendre en compte le caractère aléatoire et la variabilité inhérents aux opérations réelles.<sup>9</sup> Elle permet également d'analyser les facteurs

---

<sup>1</sup> Running the GFA experiment - anyLogistix Help, <https://anylogistix.help/experiments/gfa-running.html> (consulté le 07/05/2025 à 03H15)

Webinar: How to Evaluate Supply Chain Strategies with anyLogistix Supply Chain Simulation - YouTube, (consulté le 07/05/2025 à 03H45)

dépendants du temps et les événements aléatoires qui peuvent impacter la performance de la chaîne d'approvisionnement.

La simulation dynamique fournit une approche puissante pour modéliser les comportements complexes et temporels des chaînes d'approvisionnement, allant au-delà des modèles d'optimisation statiques pour capturer l'impact de l'aléatoire et des dynamiques opérationnelles.

### **1.6.2 Analyse des scénarios "what-if" pour évaluer l'impact des perturbations.**

La simulation dynamique dans AnyLogistix offre la possibilité d'analyser des scénarios "what-if" afin d'évaluer l'impact de perturbations et de changements potentiels au sein de la chaîne d'approvisionnement. Les utilisateurs peuvent ainsi tester des scénarios de contingence, tels que la faillite d'un fournisseur ou une augmentation soudaine de la demande, afin d'évaluer les risques et de développer des stratégies pour maintenir la stabilité en cas de perturbations imprévues.

Les expériences de comparaison de scénarios permettent d'évaluer différentes configurations de réseau ou politiques opérationnelles, facilitant ainsi la prise de décision éclairée. La capacité d'analyse de scénarios "what-if" est cruciale pour la gestion des risques et la planification stratégique, permettant aux utilisateurs d'évaluer proactivement l'impact de perturbations potentielles et d'évaluer différentes stratégies de réponse dans un environnement virtuel.

### **1.6.3 Évaluation des performances sur des périodes temporelles définies :**

La simulation dynamique dans AnyLogistix permet d'évaluer la performance de la chaîne d'approvisionnement sur des périodes temporelles spécifiques. Les utilisateurs peuvent suivre l'évolution d'indicateurs clés tels que les coûts, les revenus, les niveaux de service et les stocks au fil du temps, obtenant ainsi une vision détaillée de la performance du réseau.

La simulation permet de prévoir l'évolution de ces indicateurs, facilitant ainsi la détermination des futurs KPI en fonction des configurations et politiques opérationnelles actuelles ou projetées de la chaîne d'approvisionnement.

La possibilité d'évaluer la performance sur des périodes temporelles définies est essentielle pour comprendre le comportement dynamique d'une chaîne d'approvisionnement et évaluer l'impact à long terme de différentes décisions et politiques.

### **1.7 Estimation du stock de sécurité**

- **Calcul du niveau optimal de stock pour garantir un service client adéquat.**

L'estimation du stock de sécurité est une fonctionnalité essentielle d'AnyLogistix qui permet de calculer le niveau optimal de stock à maintenir afin de garantir un service client adéquat et d'éviter les ruptures de stock.

Cette fonctionnalité permet de trouver un équilibre optimal entre les coûts de stockage et le niveau de service client souhaité. L'expérience d'estimation du stock de sécurité est basée sur la simulation dynamique, ce qui permet de tenir compte de la variabilité de la demande et des délais d'approvisionnement.

L'estimation du stock de sécurité est une fonction critique pour une gestion efficace des stocks, garantissant des niveaux de service élevés tout en minimisant les coûts associés au maintien de stocks excédentaires.

- **Prise en compte de la variabilité de la demande et des délais d'approvisionnement.**

L'estimation du stock de sécurité dans AnyLogistix prend en compte la variabilité de la demande et les délais d'approvisionnement, qui sont des facteurs clés influençant la performance de la chaîne d'approvisionnement.

La simulation dynamique permet de prendre en compte le caractère aléatoire de ces facteurs, offrant ainsi une estimation plus précise du niveau de stock optimal. En considérant explicitement la variabilité inhérente à la demande et aux délais d'approvisionnement, l'estimation du stock de sécurité d'AnyLogistix fournit un calcul plus robuste et fiable des niveaux de stock optimaux par rapport aux approches déterministes.

- **Équilibre entre le coût de stockage et le niveau de service.**

L'estimation du stock de sécurité dans AnyLogistix aide à trouver un équilibre entre le coût de stockage, qui représente les dépenses liées à la détention des stocks, et le niveau de service client souhaité, qui mesure la capacité à satisfaire la demande des clients.

L'expérience permet de déterminer le volume de stock optimal nécessaire pour atteindre un niveau de service prédéfini. Les utilisateurs peuvent évaluer le compromis entre les coûts de possession des stocks et les pénalités liées aux niveaux de service.

La fonctionnalité d'estimation du stock de sécurité dans AnyLogistix répond directement au défi fondamental de l'équilibre entre les coûts d'inventaire et les niveaux de service client, permettant aux utilisateurs de trouver le juste milieu qui optimise la performance globale de la chaîne d'approvisionnement.

### **1.8 Jumeau numérique de la chaîne d'approvisionnement**

#### **1.8.1 Création d'une réplique virtuelle de la chaîne d'approvisionnement réelle :**

AnyLogistix offre la possibilité de créer un jumeau numérique de la chaîne d'approvisionnement, qui est une réplique virtuelle détaillée du système réel. Cette réplique virtuelle utilise des données en temps réel et des instantanés pour prévoir la dynamique de la chaîne d'approvisionnement. Elle permet une modélisation détaillée des opérations se déroulant à l'intérieur des murs des installations.

La capacité de jumeau numérique dans AnyLogistix fournit un outil puissant pour comprendre, analyser et optimiser les chaînes d'approvisionnement complexes en créant une représentation virtuelle qui reflète le système réel.

#### **1.8.2 Intégration des données en temps réel pour une surveillance continue :**

Le jumeau numérique s'intègre aux systèmes informatiques existants tels que l'ERP, le MRP et le WMS pour utiliser des données en temps réel, assurant ainsi une représentation fidèle de l'état actuel de la chaîne d'approvisionnement. Cette intégration permet une surveillance continue de l'état de la chaîne d'approvisionnement.

L'API facilite la connexion du jumeau numérique aux données commerciales en temps réel, telles que les niveaux de stock et les délais de livraison, assurant ainsi une réactivité accrue face aux changements et aux événements. L'intégration de données en temps réel dans le jumeau numérique est cruciale pour maintenir une représentation précise et actualisée de la chaîne d'approvisionnement, permettant une surveillance continue et une prise de décision proactive.<sup>1</sup>

#### **1.8.3 Utilisation pour la détection précoce des problèmes et la prise de décision proactive :**

Le jumeau numérique peut être utilisé pour la détection précoce des problèmes potentiels et la prise de décision proactive, permettant aux entreprises d'anticiper les défis et d'optimiser

---

<sup>1</sup> Building a digital twin with anyLogistix API,  
<https://www.anylogistix.com/resources/blog/building-a-digital-twin-with-anylogistix-api/>  
(consulté le 09/05/2025 à 22H30)

leurs opérations avant qu'elles ne soient affectées. Il permet de recevoir des alertes et de prendre des mesures en utilisant des notifications et des déclencheurs configurables.

Les utilisateurs peuvent développer et tester des plans d'action basés sur des données en temps réel afin de prévenir les situations critiques et d'assurer la continuité des opérations. En fournissant une visibilité en temps réel et des capacités prédictives, le jumeau numérique permet aux organisations de passer d'une approche réactive à une approche proactive, leur permettant d'anticiper et d'atténuer les problèmes potentiels avant qu'ils n'aient un impact sur la chaîne d'approvisionnement.

### **Section 3 : Outils et modules d'analyse d'anyLogistix**

#### **1 Tableaux de données**

##### **1.1 Gestion des données d'entrée :**

AnyLogistix utilise des tableaux de données comme outil principal pour stocker et modifier les informations relatives aux scénarios de la chaîne d'approvisionnement. Les données des scénarios peuvent être importées dans ces tableaux à partir de fichiers Excel ou de bases de données, offrant une flexibilité dans la gestion des informations.

Les utilisateurs ont également la possibilité de saisir manuellement les données ou de les convertir à partir des résultats d'expériences réussies. AnyLogistix propose des outils intégrés pour la validation des données des scénarios, permettant de vérifier leur cohérence et d'identifier d'éventuelles erreurs avant l'exécution des simulations ou des optimisations.

Les tableaux de données constituent le référentiel central pour toutes les données d'entrée dans AnyLogistix, offrant une manière structurée et organisée de gérer les informations nécessaires à la construction et à l'analyse des modèles de chaîne d'approvisionnement. Les fonctionnalités d'importation, d'édition et de validation garantissent l'exactitude et la cohérence des données.

##### **1.1.1 Organisation des données par scénarios et expériences :**

Les données dans AnyLogistix sont structurées autour de scénarios, qui représentent des configurations spécifiques de la chaîne d'approvisionnement, et d'expériences, qui définissent les analyses à réaliser sur ces scénarios.

Les données sont organisées par scénarios, permettant aux utilisateurs de créer et de gérer différentes versions de leur modèle de chaîne d'approvisionnement et de tester l'impact de divers

changements ou hypothèses. Les données sont également organisées par expériences, chaque expérience traitant les données d'entrée du scénario selon une méthodologie spécifique.

Les résultats des expériences sont stockés et peuvent être analysés ultérieurement, offrant une traçabilité complète du processus d'analyse. L'organisation des données par scénarios et expériences permet une analyse systématique et une comparaison efficace de différentes configurations de chaînes d'approvisionnement et de stratégies opérationnelles dans diverses conditions.<sup>1</sup>

### **1.1.2 Utilisation des tableaux pour la configuration des modèles :**

Les tableaux de données jouent un rôle essentiel dans la configuration des modèles au sein d'AnyLogistix, permettant aux utilisateurs de définir tous les aspects de leur modèle de chaîne d'approvisionnement, y compris les entités, les politiques, les contraintes et les paramètres.

Par exemple, le tableau Inventaire est utilisé pour définir les politiques de gestion des stocks, tandis que le tableau Demande permet de spécifier la demande des clients pour les produits.

Le tableau Flux de produits est utilisé pour définir les flux de marchandises entre les différents lieux, et le tableau Chemins permet de configurer les itinéraires de transport et les coûts associés.

L'approche centrée sur les tableaux pour la configuration des modèles offre une méthode structurée et transparente pour définir tous les éléments et les règles de la chaîne d'approvisionnement, assurant ainsi aux utilisateurs un contrôle précis sur les spécifications de leur modèle.

## **1.2 Visualisation et tableaux de bord**

### **1.2.1 Cartes interactives pour la visualisation géographique du réseau. :**

AnyLogistix utilise des AnyLogistix intègre des cartes interactives pour la représentation géographique du réseau de la chaîne d'approvisionnement. Ces cartes reposent sur un système d'information géographique (SIG) et utilisent des données fournies par des prestataires comme MapTiler. Elles permettent aux utilisateurs de naviguer dynamiquement à travers le réseau grâce

---

<sup>1</sup> User interface - anyLogistix Help, <https://anylogistix.help/user-interface.html> (consulté le 10/05/2025 à 11H00)

à des fonctions de zoom, de déplacement et de panoramique, offrant ainsi une exploration détaillée et intuitive.

Les connexions entre les différents éléments (usines, entrepôts, clients, etc.) sont représentées directement sur la carte, fournissant une visualisation claire des flux logistiques et des relations spatiales. Cette représentation géographique facilite la compréhension des distances physiques et des interactions entre les entités du réseau.

Grâce à l'intégration du SIG, il est possible de réaliser une analyse spatiale approfondie des performances de la chaîne d'approvisionnement. Cela inclut l'étude des distances de transport, l'analyse de la proximité entre les installations et les clients, ainsi que l'identification de points de congestion potentiels. En visualisant le réseau sur une carte, les utilisateurs peuvent repérer plus facilement les problèmes de localisation et détecter des opportunités d'optimisation géographique.

### **1.2.2 Tableaux de bord personnalisables pour le suivi des indicateurs clés de performance (KPI). :**

AnyLogistix propose des tableaux de bord personnalisables pour le suivi des indicateurs clés de performance (KPI), permettant aux utilisateurs de surveiller les métriques essentielles de leur chaîne d'approvisionnement. Les utilisateurs ont la possibilité de personnaliser ces tableaux de bord en ajoutant, en organisant et en modifiant les éléments qui les composent, tels que des graphiques, des indicateurs et des tableaux de données.

Les indicateurs clés de performance (KPI) peuvent être intégrés, comparés et configurés directement sur le tableau de bord, offrant ainsi un suivi personnalisé des métriques les plus importantes pour l'analyse. Les tableaux de bord offrent une visualisation claire et constamment accessible de multiples KPI, permettant aux utilisateurs de suivre en temps réel la performance de leur chaîne d'approvisionnement.

De plus, AnyLogistix permet d'exporter les données des tableaux de bord vers des fichiers Excel, facilitant ainsi le partage et l'analyse ultérieure des informations. Les tableaux de bord personnalisables sont essentiels pour surveiller et analyser la performance de la chaîne d'approvisionnement en fonction d'indicateurs clés.

La possibilité d'adapter le tableau de bord à des KPI spécifiques permet aux utilisateurs de se concentrer sur les informations les plus pertinentes pour leur analyse et leur prise de décision.

### **1.2.3 Graphiques et rapports pour l'analyse des résultats des simulations et des optimisations. :**

AnyLogistix propose une variété de types de graphiques, tels que les courbes, les histogrammes et les diagrammes à barres, pour l'analyse visuelle des résultats des simulations et des optimisations.

Le logiciel permet également de générer des rapports détaillés basés sur les résultats des simulations et des optimisations, offrant une documentation complète des analyses effectuées.<sup>8</sup> Les statistiques peuvent être visualisées sous forme de tableaux et de graphiques, et il est possible de les exporter pour une analyse plus approfondie ou pour la création de rapports personnalisés.

La disponibilité de divers outils graphiques et de reporting dans AnyLogistix facilite l'analyse approfondie des résultats de simulation et d'optimisation, permettant aux utilisateurs d'identifier les tendances, les corrélations et les informations clés pour une prise de décision éclairée.<sup>1</sup>

### **1.3 Expériences et scénarios :**

#### **1.3.1 Création et gestion de différents scénarios pour tester des hypothèses :**

AnyLogistix permet la création et la gestion de différents scénarios afin de tester diverses hypothèses et stratégies au sein de la chaîne d'approvisionnement.

Les utilisateurs peuvent créer de nouveaux scénarios, importer des scénarios existants à partir de fichiers ou de bases de données, et exporter leurs scénarios pour les partager ou les archiver. Les scénarios peuvent être renommés, fermés ou supprimés selon les besoins de l'analyse.

---

<sup>1</sup> anyLogistix 3.3 – data grouping in tables, KPI metrics, and advanced visualization, <https://www.anylogistix.com/resources/blog/anylogistix-3-3-data-grouping-in-tables-kpi-metrics-and-advanced-visualization/> ( consulté le 10/05/2025 à 12H26)

Les nombreuses options de gestion des scénarios dans AnyLogistix sont essentielles pour mener des analyses approfondies de différentes stratégies de chaîne d'approvisionnement et tester la sensibilité du réseau à divers facteurs et hypothèses.

### **1.3.2 Comparaison des résultats entre les scénarios pour évaluer les impacts des décisions :**

AnyLogistix permet de comparer directement les résultats obtenus à partir de différents scénarios, offrant ainsi la possibilité d'évaluer l'impact des décisions prises sur la performance de la chaîne d'approvisionnement. L'expérience de comparaison est spécifiquement conçue pour faciliter cette évaluation comparative.

Les résultats peuvent être comparés sur la base de diverses statistiques, telles que le profit, le niveau de service et les coûts, permettant une analyse complète des compromis entre différentes stratégies.

La possibilité de comparer directement les résultats de différents scénarios est cruciale pour la prise de décision, car elle permet aux utilisateurs de quantifier les compromis entre différentes stratégies et de choisir l'option qui correspond le mieux à leurs objectifs.

### **1.3.3 Utilisation des expériences pour la validation des modèles et des stratégies :**

Les expériences dans AnyLogistix peuvent être utilisées pour la validation des modèles et l'évaluation des stratégies de la chaîne d'approvisionnement. Différents types d'expériences, tels que la simulation, l'optimisation de réseau, l'analyse Greenfield, l'estimation du stock de sécurité, l'analyse des risques, la comparaison et la variation, permettent de tester divers aspects de la chaîne d'approvisionnement.

La disponibilité de divers types d'expériences permet aux utilisateurs de mener un large éventail d'analyses, allant de la conception stratégique du réseau à la simulation opérationnelle et à l'évaluation des risques, facilitant ainsi une validation complète des modèles et des stratégies.<sup>1</sup>

- 
- <sup>1</sup> Exporting Data to a Database - anyLogistix, <https://www.anylogistix.com/resources/videos/exporting-data-to-a-database/> (consulté le 10/05/2025 à 17H28)
  - anyLogistix 3.1—multi-user access, API for integration, and ..., <https://www.anylogistix.com/resources/blog/anylogistix-3-1-multi-user-access-ap> (consulté le 10/05/2025 à 19H30 )

### **1.4 Intégration et extensibilité**

#### **1.4.1 Connexion avec d'autres outils d'analyse et de visualisation :**

AnyLogistix offre la possibilité de se connecter avec d'autres outils d'analyse et de visualisation, élargissant ainsi ses capacités d'analyse et de reporting. Le logiciel s'intègre notamment avec les outils de Business Intelligence (BI) tels que Tableau et Power BI, permettant aux utilisateurs de créer des visualisations avancées et des rapports personnalisés basés sur les données issues d'AnyLogistix.

De plus, AnyLogistix permet d'exporter facilement les données vers des fichiers Excel et des bases de données, facilitant ainsi le partage et l'analyse des informations sur d'autres plateformes.

L'API (Interface de Programmation d'Application) d'AnyLogistix offre une intégration transparente avec divers outils et systèmes, permettant une automatisation accrue des processus d'analyse et de reporting.

Les fortes capacités d'intégration d'AnyLogistix avec d'autres outils d'analyse et de visualisation améliorent sa puissance analytique et facilitent le partage et la création de rapports de données transparents sur différentes plateformes.

#### **1.4.2 Personnalisation des modèles à l'aide de scripts et de modules complémentaires :**

AnyLogistix offre la possibilité de personnaliser les modèles de chaîne d'approvisionnement à l'aide de scripts, notamment en Java et en Python via l'API, permettant aux utilisateurs d'étendre les fonctionnalités du logiciel et d'automatiser certaines tâches.

AnyLogistix Studio, quant à lui, offre un environnement de modélisation AnyLogic entièrement intégré, permettant de personnaliser en profondeur divers éléments du modèle de chaîne d'approvisionnement.

Grâce à ces extensions, il est possible d'ajouter de nouveaux paramètres et statistiques, de créer des animations personnalisées et de modifier ou de développer des comportements spécifiques au sein du modèle.

Un gestionnaire d'extensions facilite l'ajout, l'activation, la désactivation et la suppression de ces modules complémentaires, offrant une grande flexibilité dans l'adaptation du logiciel aux besoins spécifiques de l'utilisateur. Les fonctionnalités d'extensibilité

d'AnyLogistix, grâce au scripting et à l'environnement AnyLogistix Studio, offrent aux utilisateurs un haut degré de flexibilité pour adapter le logiciel à leurs besoins spécifiques et modéliser des scénarios de chaînes d'approvisionnement complexes et uniques.

### **1.4.3 Mise à jour et maintenance des modèles en fonction de l'évolution des données et des processus :**

AnyLogistix offre les outils et le support nécessaires pour mettre à jour et maintenir les modèles de chaîne d'approvisionnement en fonction de l'évolution des données et des processus métier. Les données des scénarios peuvent être facilement importées et exportées, ce qui simplifie la mise à jour des modèles avec de nouvelles informations.

L'API permet d'automatiser l'importation et l'exportation de données, facilitant ainsi les mises à jour régulières des modèles. Des mises à jour régulières du logiciel sont fournies aux détenteurs de licences par abonnement et de licences perpétuelles, assurant ainsi l'accès aux dernières fonctionnalités et améliorations.

Un support technique est également disponible pour les utilisateurs ayant un abonnement ou une maintenance actifs, leur offrant une assistance en cas de besoin. AnyLogistix fournit les outils et le support nécessaires pour que les utilisateurs maintiennent leurs modèles à jour avec les dernières données et les adaptent à l'évolution des processus métier, garantissant ainsi la pertinence et la précision continues de leur analyse de la chaîne d'approvisionnement.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> **Ivanov, D. (2021).** *Introduction to supply chain resilience: Modeling, analysis, and capabilities* (p. 30). Cham : Springer.

### **Conclusion du chapitre 2**

AnyLogistix se révèle être un logiciel puissant et polyvalent pour l'analyse et l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement. Son intégration de la simulation dynamique et de l'optimisation analytique offre une approche holistique pour résoudre des problèmes complexes de logistique.

L'interface utilisateur, bien que nécessitant une certaine familiarisation, fournit un environnement riche pour la modélisation et l'expérimentation. La vaste gamme de modules et la flexibilité des tables permettent aux utilisateurs de représenter avec précision les spécificités de leurs chaînes d'approvisionnement. Les outils d'analyse et de visualisation, y compris le tableau de bord des statistiques et l'intégration SIG, facilitent la compréhension des résultats et l'identification des opportunités d'amélioration.

Les capacités d'intégration de données et d'exportation assurent la compatibilité avec d'autres systèmes d'entreprise. Les nombreux cas d'utilisation dans divers secteurs témoignent de l'applicabilité et de la valeur d'AnyLogistix pour la prise de décision stratégique, tactique et opérationnelle.

# **Chapitre 3: Construction du modèle sous Anylogistix**

### **Introduction du chapitre 3 :**

Dans un contexte économique de plus en plus instable, les entreprises surtout les étrangères opérant en flux tendus sont exposées à des risques accrus en cas de perturbation logistique. Siemens Algérie, qui adopte une logique sans stock de sécurité, dépend d'une coordination rigoureuse entre les commandes clients, les expéditions internationales depuis Siemens Allemagne, et les opérations douanières et de distribution locales. Cette étude vise à modéliser ce flux sous *AnyLogistix*, à y introduire des perturbations réalistes, et à proposer des solutions d'optimisation permettant d'en améliorer la résilience et la performance.

L'objectif principal est d'évaluer comment la digitalisation d'un réseau supply chain à travers *AnyLogistix* permet d'identifier des leviers d'action pertinents en réponse aux aléas logistiques. Le travail s'inscrit dans une perspective analytique et expérimentale, appuyée par des indicateurs-clés de performance (KPI).

### **Section 01 : Présentation de l'entreprise**

*« Avec notre technologie, nous fusionnons les mondes réel et digital, et permettons à nos clients de transformer leurs secteurs et marchés, contribuant ainsi à améliorer le quotidien de milliards de personnes. La prochaine décennie sera marquée par le passage à l'internet des objets et par la synergie entre machines et industries. »* Dr Roland Busch, Président et CEO de Siemens AG

Cette section se focalise sur la présentation de Siemens, le leader international en matière d'innovation technologique et de transformation digitale.

#### **1 Siemens dans le monde**

Siemens est une société allemande experte en ingénierie, électronique, transport et appareils médicaux électriques. C'est en 1847 que ce groupe allemand a été fondé par Werner Siemens, l'inventeur du télégraphe à index, qui a donné naissance à leur premier produit. L'entreprise a connu une croissance rapide et est désormais implantée dans plus de 200 nations, avec près de 311 000 employés à l'échelle mondiale.

Siemens est le leader global en matière d'automatisation industrielle et le cinquième plus important conglomérat à l'échelle mondiale. Siemens se positionne comme une entreprise dévouée au développement durable, à la diversité et à l'inclusion. Elle appuie des projets sociaux, culturels et éducatifs à travers le monde. Pour l'année 2022, le groupe Siemens a noté un chiffre d'affaires de 72 milliards d'euros avec un bénéfice net de 4,4.<sup>1</sup>

#### **2 Les principales entités de Siemens**

Siemens, une société de portée mondiale, se démarque par sa diversification impressionnante en matière de secteurs d'opération. Siemens, avec une forte implication dans divers secteurs tels que l'énergie, l'industrie, la santé et les infrastructures, prouve sa capacité à s'ajuster et à briller dans des secteurs cruciaux de l'économie. Ceci lui permet de proposer un large éventail de solutions et de technologies avant-gardistes à travers le monde.<sup>2</sup> :

---

<sup>1</sup> <https://press.siemens.com/global/en> consulté le 12/05/2025 à 3H36

<sup>2</sup> <https://new.siemens.com/fr/fr/entreprise/siemens-france/metiers.html> consulté le 12/05/2025 à 12H04

### **2.1 Siemens Digital Industries :**

Siemens Digital Industries est un acteur majeur dans l'innovation relative à l'automatisation et à la digitalisation. Ils assistent leurs clients dans les industries de fabrication et de procédés, pour relever les enjeux de la transition numérique. Ils sont en perpétuel développement pour offrir une gamme de produits enrichie par des solutions et services intégrés, de manière globale, aux entreprises de toutes dimensions dans le but d'assurer l'intégration et la numérisation de toute leur chaîne de valeur..

### **2.2 Siemens Smart Infrastructure (SI) :**

Siemens Smart Infrastructure (SI) se consacre à l'élaboration d'infrastructures intelligentes et adaptatives pour satisfaire les exigences présentes et à venir. Ils répondent aux enjeux de l'urbanisation et du changement climatique en interconnectant les réseaux énergétiques, les infrastructures et les complexes industriels via une gamme exhaustive et exclusive de systèmes, solutions et services, produits, qui englobent toute la chaîne de production et d'utilisation de l'énergie. Dans un univers toujours plus digital, SI guide ses clients dans leur progression tout en jouant un rôle actif dans le développement durable et la sauvegarde de notre planète pour les générations à venir.

### **2.3 Mobility :**

avec 160 ans d'expertise, Mobility s'affirme comme un leader distingué dans le secteur des transports. L'entreprise offre des solutions de mobilité exhaustives, couvrant tout, depuis les équipements roulants jusqu'à l'automatisation et l'électrification ferroviaire. Elle propose également des systèmes de transport intégrés et des systèmes de gestion du trafic avancés, ainsi que des services de maintenance associés pour optimiser le confort et la disponibilité des moyens de déplacement.

### **2.4 Siemens Healthineers AG :**

Siemens Healthineers, une société publique, se consacre à construire un avenir radieux pour le secteur de la santé. Elle est à la pointe du progrès en matière de technologies médicales et soutient les fournisseurs de soins de santé à travers le monde dans l'amélioration de la qualité des services, la numérisation des prestations de santé, ainsi que dans l'offre d'une expérience patient hautement qualitative. L'entreprise persiste à diversifier son assortiment de produits et services en y intégrant des applications et produits numériques fondés sur l'intelligence artificielle, qui auront un rôle de plus en plus prépondérant dans les prochaines générations de technologies médicales.

### **2.5 Siemens Énergie:**

Siemens énergie une entreprise de premier plan dans le secteur de l'énergie, détient 1/6 de la production d'électricité mondiale grâce à sa technologie. Elle consacre chaque année un milliard d'euros à la recherche et au développement pour offrir des solutions avancées répondant aux exigences globales en termes d'énergie. Elle propose des produits et des services dans divers domaines de l'énergie, tels que l'éolien, le thermique, l'hydraulique et le nucléaire.<sup>1</sup>

### **3 Siemens en Algérie**

Depuis 1962 en Algérie, Siemens est un acteur majeur du développement national, menant de nombreux projets d'infrastructure et industriels dans divers domaines. L'objectif de la société est de satisfaire les exigences de ses clients en acquérant des compétences techniques locales adaptées à leurs domaines d'activité. Par conséquent, Siemens guide et supporte ses clients dans leurs décisions technologiques, leur fournissant ainsi un atout compétitif. Avec un portefeuille robuste, Siemens se positionne comme une valeur fiable en offrant des solutions à des enjeux cruciaux de notre temps.

#### **3.1 L'implantation de Siemens de Algérie**

Siemens est une firme allemande de stature internationale qui s'est étendue à plusieurs secteurs, y compris l'énergie, les transports, la santé et les technologies de l'information et de la communication, entre autres. L'entreprise dispose d'une présence internationale dans plus de 200 pays et emploie approximativement 385 000 individus. Siemens est également une société établie en Algérie depuis plusieurs années :

La présence de Siemens en Algérie date de 1857, année où Werner von Siemens a contribué à la mise en place du premier câble télégraphique transocéanique reliant l'Europe à l'Afrique (qui reliait plus spécifiquement Cagliari, la capitale sarde, à Annaba en Algérie). Siemens a ouvert son premier bureau de représentation en Algérie en 1962, l'année de l'indépendance du pays.

---

<sup>1</sup> <https://www.siemens-energy.com/ca/fr/about.html> ( consulté le 12/05/2025 à 13H22 )

Siemens Spa, première entreprise multinationale à obtenir un registre de commerce en Algérie en 1962, est active dans divers domaines économiques tels que l'énergie, l'industrie, le transport ferroviaire, la santé et l'éducation.

La présence de Siemens en Algérie date des années 1960, période à laquelle elle a débuté la fourniture d'équipements destinés aux centrales électriques dans le pays. Au fil des années, la société a élargi son champ d'action en Algérie, proposant des matériels de télécommunication, de transport ainsi que divers autres produits.

Dans les années 90, Siemens a créé une branche en Algérie, nommée Siemens Algérie, avec pour mission de promouvoir ses produits dans le pays et d'assurer des services de maintenance et réparation. Avec le temps, Siemens Algérie a diversifié ses opérations en Algérie, collaborant avec des associés locaux pour offrir des solutions dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie, des transports et du domaine médical.

En 2005, Siemens a conclu un partenariat avec la société nationale algérienne de pétrole, Sonatrach, en vue de l'édification d'une installation de gaz naturel liquéfié (GNL) à Arzew, dans la partie occidentale de l'Algérie. Complétée en 2010, cette installation est désormais l'une des plus imposantes usines de GNL à l'échelle mondiale, dotée d'une capacité de production annuelle de 4,5 millions de tonnes.

En 2015, Siemens Algérie a conclu un partenariat avec la société d'État algérienne Sonelgaz en vue de mettre à niveau le réseau électrique de l'Algérie. Le contrat stipulait l'installation de nouveaux dispositifs de transmission et de distribution d'électricité, ainsi que des systèmes de gestion de réseaux pour renforcer la fiabilité et la qualité de l'approvisionnement électrique en Algérie.

Tout récemment, en 2021, Siemens a conclu un partenariat avec Algérie Télécom, une entreprise publique algérienne, afin de fournir des solutions en matière de connectivité et de télécommunications.

En conclusion, l'existence de Siemens en Algérie est un témoignage de l'engagement de la société dans le développement et la croissance économique de l'Algérie. Siemens a apporté

une technologie de pointe, une expertise et des solutions innovantes dans divers secteurs en Algérie, tels que l'énergie, la santé et l'industrie. La présence de Siemens en Algérie a permis de créer des emplois, de renforcer les capacités locales et de stimuler la compétitivité économique de l'Algérie. En somme, Siemens a contribué au développement durable de l'Algérie en fournissant des solutions technologiques de haute qualité pour répondre aux besoins locaux

### **3.2 Les principales réalisations de Siemens en Algérie**

Siemens en Algérie a marqué son empreinte à travers un ensemble de réalisations remarquables, témoignant de son engagement fort dans le développement du pays dans les différents secteurs d'activités<sup>1</sup> :

#### **3.2.1 Énergie :**

- La centrale électrique de Koudiet Eddraouch : Pour cette centrale d'une puissance de 1 200 MW, qui approvisionne près de 2 millions de ménages en Algérie, Siemens a mis à disposition deux turbines à gaz SGT5-4000F
- La centrale électrique de Hassi R'Mel : Siemens a équipé cette centrale d'une capacité de 1 200 MW à Hassi R'Mel avec des turbines à gaz, des alternateurs et du matériel de transmission, qui génère de l'électricité pour le marché domestique et pour l'exportation en Europe.
- La centrale électrique de Djelfa : Siemens a mis à disposition deux turbines à gaz pour cette installation électrique de 276 MW, qui sert environ 300 000 ménages en Algérie.

#### **3.2.2 Transport :**

- La liaison ferroviaire Alger-Oran : Pour cette voie ferrée de 463 km reliant Alger à Oran, Siemens a fourni des systèmes de signalisation.
- La première ligne de métro d'Alger, qui assure la connexion entre la station Tafourah Grande Poste et Haï El Badr, a bénéficié des systèmes de signalisation fournis par Siemens.

---

<sup>1</sup> Document interne à l'entreprise auprès de département SCM

### **3.2.3 Santé :**

- L'hôpital Nafissa Hamoud : Siemens a doté cet établissement médical d'Alger d'appareils médicaux de haute technologie, comme des tomodesistomètres, des IRM et des dispositifs de radiologie.
- L'hôpital Mustapha Bacha : Siemens a équipé l'hôpital Mustapha Bacha à Alger avec des appareils médicaux, allant des systèmes d'imagerie aux équipements de laboratoire et de réanimation.

### **3.2.4 Industrie :**

- La raffinerie d'Arzew : Des équipements électriques et d'automatisation ont été fournis par Siemens pour cette installation de raffinage de pétrole localisée à Arzew.
- La cimenterie de Tébessa : Siemens a fourni des matériels électriques, d'automatisation et de contrôle pour cette installation située à Tébessa.
- La cimenterie de Ain El Kébira : Siemens a livré des appareils électriques et de contrôle pour cette installation sise à Ain El Kébira.

Par ailleurs, Siemens a aussi pris part à des initiatives de formation et de développement des compétences en Algérie, en offrant une formation technique et en créant des centres de formation locaux pour les ingénieurs et techniciens algériens.

Pour l'année fiscale 2015, les activités internationales de Siemens ont apporté une contribution de 28,1 milliards DZD (238,5 millions EUR) au PIB de l'Algérie, représentant ainsi 0,2 % du PIB national en 2015.

## **4 Les clients de SIEMENS Algérie**

Siemens Algérie Algérie a une clientèle qui diffère selon les divers domaines d'activité de la société. Le domaine le plus lucratif et optimisé pour Siemens Algérie est celui de l'énergie. Sonatrach et Sonelgaz, les deux acteurs dominants du secteur énergétique en Algérie, sont les clients les plus significatifs de Siemens SPA.

Par ailleurs, nous comptons des clients dans divers secteurs publics et privés : 13 centres hospitalo-universitaires (CHU), l'Aéroport de Houari Boumediene, Cevital, la SNTF, entre autres.<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Document interne à l'entreprise, département SCM

### **5 Les concurrents de Siemens**

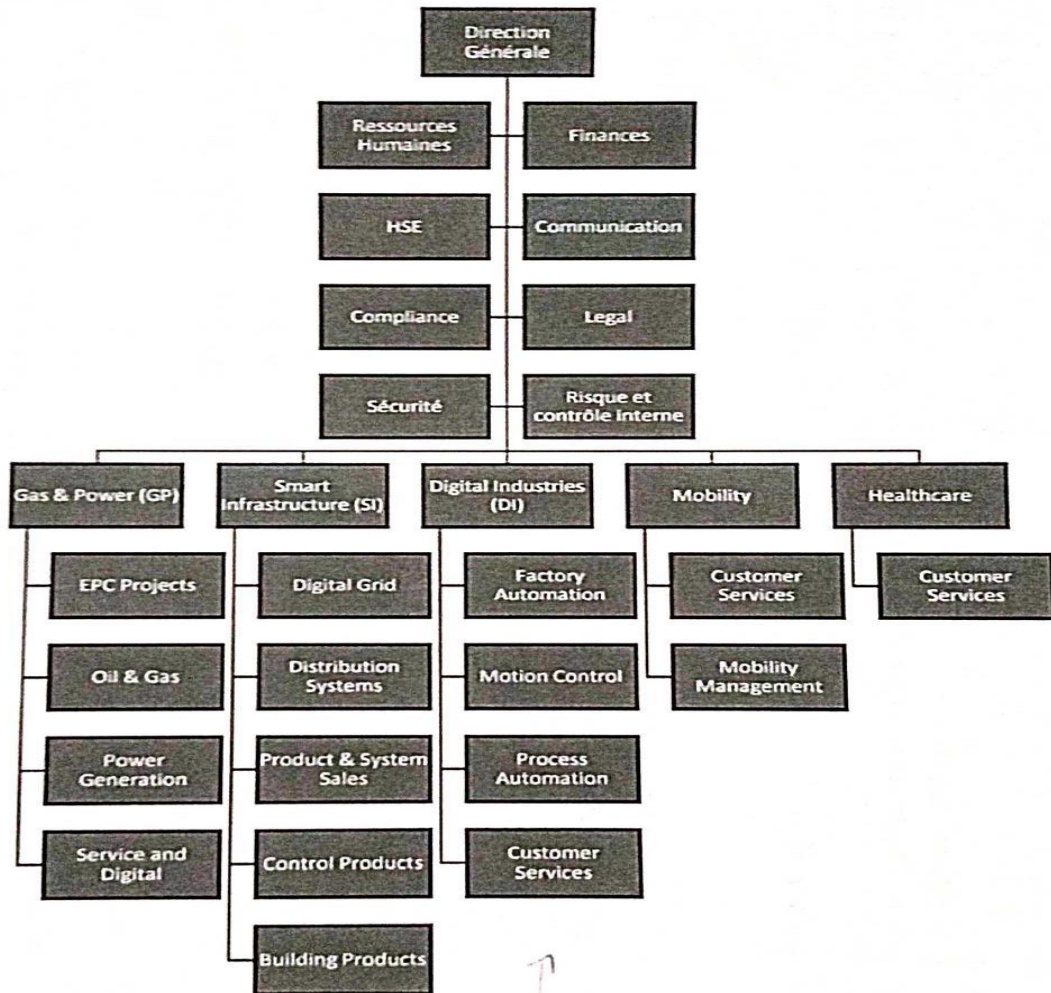
Dans le domaine technologique, l'intensité de la compétition est très élevée, du fait de la présence de rivaux influents, des exigences d'importants investissements en recherche et développement, ainsi que de l'acquisition des compétences humaines et techniques pour préserver un avantage compétitif. Siemens se positionne face à sa concurrente principale, la société américaine GE (General Electric), qu'elle soit active en Algérie ou ailleurs, depuis sa création en 1892. GE est actif dans tous les secteurs où Siemens exerce (énergie, industrie, médical...) avec une grande promesse. On compte également d'autres rivaux : Philips (Pays-Bas), Alstom (France), Schneider Electric (France), ABB, Mitsubishi Electric, Toshiba ...etc.

### **6 L'organigramme ou l'organisation de Siemens Spa :**

Le changement de leadership a conduit Siemens à réorganiser sa structure essentielle, évoluant d'une structure basée sur des groupes par pays ou continents divisés en secteurs vers une structure matricielle. Cette structure est organisée de manière horizontale autour de « pays leaders » auxquels sont rattachées des entités régionales nommées « pays assignés », et de façon verticale en divisions comprenant des « unités commerciales ». Ci-dessous, vous trouverez une explication sur le fonctionnement de cette structure.

Le schéma ci-dessous représente cette configuration matricielle.

Figure 6: l'organigramme de l'entreprise.



**Source** : Document interne à l'entreprise auprès du département SCM.

La complexité de la structure organisationnelle de Siemens ainsi que l'étendue de ses activités sont mises en évidence par son organigramme. La structure matricielle, qui offre des niveaux de hiérarchie, donne à Siemens la capacité de fonctionner de manière efficace à l'échelle internationale tout en conservant une présence locale dans divers pays et régions. Cela donne à Siemens la capacité de proposer des solutions novatrices dans divers domaines tout en s'ajustant aux exigences évolutives du marché. Toutefois, une structure organisationnelle aussi complexe peut également poser des défis, comme la coordination entre diverses divisions et entités régionales, ainsi que la gestion de la communication et du processus décisionnel à travers les différents échelons hiérarchiques.

### **7 Les départements de soutien :**

Siemens comprend plusieurs départements de soutien qui sont les suivants :

- Business Development: ce département est chargé de repérer toutes les opportunités sur le marché algérien, de les analyser et de coordonner avec les différentes divisions.
- Compliance : ce département assure la conformité des actes de Siemens et de ses employés et partenaires aux procédures de Siemens, aux lois et directives locales afin de maintenir une image transparente de l'entreprise.
- Risk Internal Control: ce département est chargé de vérifier la conformité des opérations aux procédures dictées par la maison mère Siemens et de garantir la fiabilité des informations financières.
- Ressources humaines : ce département est responsable de fournir les compétences nécessaires pour répondre aux besoins de l'entreprise et de favoriser la croissance des individus.
- SRE : le département *Siemens Real Estate* est responsable de la gestion du patrimoine de Siemens.
- Corporate Communication: Ce service élabore la stratégie et le plan de communication pour une gestion efficace de l'image de l'entreprise, tant au sein de l'organisation qu'à l'extérieur
- Information Technology IT : permet une gestion efficace du réseau de Siemens, de l'intranet/internet, du parc informatique et de ses lignes téléphoniques.
- GSSCM : Global Services Supply Chain Management, ce département met en œuvre le processus SQM et il s'occupe des achats et des dépenses de l'entreprise.
- Le département d'hygiène, sécurité et environnement (HSE) : contribue à l'amélioration de la santé, de la sécurité et de l'environnement en mettant en œuvre un système de gestion HSE basé sur l'amélioration continue, la transparence pour améliorer la satisfaction des clients et des employés.

### **Section 2 : Modélisation de la chaîne logistique dans AnyLogistix**

## **1 Méthodologie de recherche**

### **1.1 Définition de la méthodologie choisie**

Dans le cadre de ce mémoire, l'approche retenue est une recherche appliquée et exploratoire, centrée sur la modélisation et la simulation numérique d'un système réel, à savoir la chaîne logistique de Siemens Algérie. La recherche s'inscrit également dans une logique d'étude de cas, car elle se concentre sur un contexte spécifique : celui de Siemens Algérie et de ses flux internationaux. Cette méthode permet d'approfondir l'analyse et de mieux comprendre les spécificités et les contraintes propres à cette entreprise.

### **1.2 Justification du choix méthodologique**

Le choix de cette méthodologie n'est pas anodin. La simulation d'une supply chain dans un environnement numérique comme Anylogistix permet d'expérimenter virtuellement des scénarios qui, dans la réalité, seraient coûteux, longs à mettre en place, voire risqués. Dans le cadre d'une entreprise industrielle telle que Siemens Algérie, confrontée à des aléas comme des retards maritimes ou des délais douaniers imprévus, la simulation offre un moyen puissant de prévoir l'impact de ces perturbations et de tester différentes stratégies d'amélioration.

En optant pour une étude de cas, ce mémoire s'appuie sur une base de données représentative de la réalité. Cependant, il est important de préciser que les données exactes de Siemens Algérie sont confidentielles et ne pouvaient être partagées dans le cadre de ce travail. Par conséquent, des données réalistes et crédibles ont été créées par nous-mêmes, en respectant des ordres de grandeur plausibles issus d'une analyse du secteur et de la littérature spécialisée. Cette approche garantit la cohérence des résultats tout en préservant la confidentialité des informations sensibles de l'entreprise.

De plus, le recours à Anylogistix comme outil principal découle d'un constat pratique : les logiciels classiques de modélisation linéaire ou d'optimisation ne permettent pas d'intégrer de manière fluide les dimensions dynamiques, aléatoires et géospatiales d'une supply chain internationale. Anylogistix, en combinant la simulation dynamique et l'optimisation mathématique, répond parfaitement aux besoins spécifiques de cette étude, à savoir :

- Simuler des flux logistiques
- Intégrer des perturbations comme des retards ou des hausses de la demande,
- Visualiser les impacts sur les indicateurs de performance (coût total, taux de service, délais),
- Tester des solutions correctives et en évaluer l'efficacité.

### **2 Modélisation de la chaîne logistique dans AnyLogistix**

#### **2.1 Structure du réseau logistique**

Pour une représentation fidèle, nous avons intégré dans le modèle plusieurs points de passage logistiques :

- **Fournisseur** : usine Siemens en Allemagne (produits prêts à l'exportation).
- **Port de Marseille** : point d'embarquement maritime vers l'Algérie.
- **Port d'Alger** : point de réception maritime et de traitement douanier.
- **Centre de distribution Siemens à Hammadi** : lieu de tri et d'expédition des produits vers les clients finaux.
- **Client final** : localisé en Algérie, recevant directement les produits via transport terrestre.

Dans ce modèle de simulation, toutes les unités sont considérées en **pièces**, représentant des articles physiques acheminés depuis le fournisseur en Allemagne jusqu'aux clients finaux en Algérie.

#### **2.2 Paramètres de base de la modélisation**

**Tableau 3: Les paramètres de base de la modélisation**

<b>Element logistique</b>	<b>donnée utilisée</b>
---------------------------	------------------------

<b>produits importés</b>	automation panel , industrial sensor , module siemens.
<b>Quantité moyenne par commande</b>	de 500 à 1000 unité pour chaque type de produit
<b>fréquence de commande</b>	1 fois par mois
<b>Origine fournisseur</b>	usine siemens Allemagne
<b>Transport maritime</b>	Port de Marseille → Port d'Alger
<b>Durée maritime moyenne</b>	2 jours
<b>Coût de transport maritime</b>	<b>0,01 €/unité/km</b> (groupage maritime)
<b>Douane au port d'Alger</b>	Délai moyen : <b>6 jours</b> ; Frais inclus dans le <b>coût total</b>
<b>Transport terrestre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● francfort → port Marseille</li> <li>● Port d'Alger → Hammadi (Centre de distribution) → Client final</li> </ul>
<b>Durée terrestre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 jours du fournisseur au port de Marseille (y compris le temps de traitement de commande)</li> <li>● 1 jour du port d'Alger au centre de distribution</li> <li>● 1 jour pour la livraison finale</li> </ul>
<b>Coût de transport terrestre</b>	coût fixe <b>20 € par expédition</b>
<b>Centre de distribution</b>	Hammadi – <b>order on demand</b>

<b>Frais de stockage temporaire</b>	<b>0.5€/unité/jour,</b>
<b>Coût total calculé dans AnyLogistix</b>	Inclut : achat produit + transport maritime + frais douane + transport terrestre + stock éventuel + pénalités (douane)+ perte éventuelle en cas de non satisfaction de demande.
<b>capacité d'un camion</b>	500 unités
<b>Capacité d'un navire</b>	5 000 unités
<b>Indicateur de performance principal</b>	Taux de service, délai moyen de livraison ( <i>mean lead time</i> ), coût total, coût transport
<b>Simulation de perturbations</b>	Retards douaniers ou maritimes, test de solution avec transitaire ou stock tampon
<b>durée de la simulation</b>	une année

Source : élaboré par nous

### 2.3 Structure des coûts dans la simulation

Le **coût total** affiché dans les résultats de simulation *AnyLogistix* comprend donc l'ensemble des éléments suivants :

- **Coût d'achat des produits** (produits importés d'Allemagne)
- **Frais de transport international** (maritime + terrestre)
- **Frais de dédouanement et charges administratives**
- **Frais de stockage temporaire**

- Coût de distribution locale (transport au client final)
- Pénalités ou pertes éventuelles dues à la non-satisfaction de la demande

### 2.4 Les produits importés

**Tableau 4: Les produits importés par siemens**

<b>Produit</b>	<b>coût d'achat</b>	<b>prix de vente</b>
<b>Automation Panel</b>	1500 €	2000 €
<b>Industrial Sensor (pressure)</b>	300 €	450 €
<b>Module Siemens</b>	1000 €	1230 €

**Source :** élaboré par nous

**Figure 7: automation panel**





### **3 Description du scénario de base**

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons pour objectif de modéliser la chaîne logistique de Siemens Algérie à des fins de simulation et d'analyse. Toutefois, compte tenu de la nature confidentielle de certaines données de l'entreprise, nous n'avons pas été autorisés à avoir accès et à utiliser les données réelles. En concertation avec les responsables de l'entreprise, nous avons été autorisés à utiliser des données approximatives mais qui restent crédibles et relativement représentatives de la réalité opérationnelle de l'entreprise. Ces données ont été saisies dans un fichier structuré au format Excel, avec plusieurs feuilles thématiques correspondant aux différents maillons de la chaîne logistique, depuis les fournisseurs jusqu'aux clients finaux.

#### **3.1 Approvisionnement centralisé : fournisseur basé à Francfort**

Dans la configuration actuelle du modèle, l'approvisionnement est centralisé auprès d'un unique fournisseur : l'usine Siemens AG située à Francfort (Allemagne). Ce choix est motivé par la position stratégique de la ville, qui bénéficie d'un accès direct aux principaux axes routiers européens, ainsi qu'à des infrastructures de transport maritime via des connexions rapides vers le sud de la France. Ce site a été désigné comme le seul point de départ de tous les flux de produits, assurant ainsi une logistique de distribution centralisée.

L'usine de Francfort est simulée comme le lieu de production des trois gammes de produits introduits dans le modèle : Automation Panels, Industrial Sensors et Drive Systems. L'emplacement géographique précis du site a été intégré dans la table "Suppliers" afin de permettre une visualisation fidèle sur carte lors des simulations géospatiales.

#### **3.2 Intégration de deux hubs logistiques : ports de Marseille et port d'Alger**

Afin de reproduire un schéma logistique international complet, deux centres de distribution intermédiaires ont été introduits dans le modèle : le port de Marseille (France) et le port d'Alger (Algérie). Bien que ces structures soient en réalité des infrastructures de transit, elles ont été modélisées dans l'outil comme des centres de distribution, ce qui permet d'assurer

la traçabilité des flux et de paramétrer les coûts, les délais, ainsi que les capacités de stockage temporaires.

Le transport initial des marchandises s’effectue par voie routière entre l’usine de Francfort et le port de Marseille. Ce segment du trajet est représenté dans la table “shipping” sous forme de transport terrestre, avec des capacités de chargement ajustées à **500** unités par véhicule et un délai moyen de **2** jours. Cette première étape permet de simuler les délais de transit ainsi que les frais associés à la logistique routière.

Une fois les produits réceptionnés au port de Marseille, un transport maritime est déclenché en direction du port d’Alger. Ce segment clé de la chaîne logistique est associé à un délai de **2** jours, correspondant à la durée habituelle des traversées entre les côtes européennes et la côte algérienne. Les capacités des navires ont été initialement estimées à **5 000** unités par chargement, avec un coût unitaire maritime défini à **0,01 €/unité/km**. Toutefois, il est important de préciser qu’il est peu probable que Siemens affrète un navire complet à lui seul. Dans un contexte réaliste, les expéditions s’effectuent généralement par conteneurs partagés (groupage maritime), ce qui pourrait justifier une révision de cette hypothèse pour coller davantage à la pratique industrielle.

### **3.3 Centre de distribution de Hammadi (Alger)**

Après déchargement au port d’Alger, les marchandises sont orientées vers un entrepôt localisé dans la commune de Hammadi, à proximité de la capitale. Ce centre de distribution est modélisé comme un point fixe avec une capacité de stockage de **10 000** unités, un délai de stockage moyen de deux jours.

Ce centre joue un rôle stratégique dans la redistribution des produits vers les clients finaux répartis dans différentes wilayas. Il permet également d’intégrer dans la simulation les impacts des opérations douanières, bien que celles-ci ne soient pas explicitement paramétrables dans anyLogistix. À ce titre, les coûts de dédouanement ont été indirectement intégrés dans les frais de transport terrestre (port d’Alger–centre de distribution) .

### **3.4 Réseau de clients répartis sur le territoire algérien**

Le modèle prend en compte un réseau de **dix** clients industriels localisés dans différentes zones d’Algérie, avec des coordonnées géographiques réalistes pour permettre un affichage sur la carte et une simulation précise des distances. Chacun de ces clients est associé

à un profil de demande périodique : deux commandes par mois en moyenne, avec des volumes variables selon le type de produit commandé.

Par souci de réalisme, les noms des clients sont inspirés de structures industrielles locales (par exemple : Electro Algérie, TechIndus Spa, ou El-Djazair Systems). La proximité relative des clients vis-à-vis du centre de distribution permet d'assurer une livraison terrestre rapide (délai estimé : 1 jour), avec une capacité maximale de **500** unités par camion.

### **3.5 Caractéristiques économiques des produits**

Trois produits phares ont été retenus pour cette simulation. Pour des raisons pratiques, nous avons opté pour un libellé des coûts en Euros de bout en bout de la supply chain de l'entreprise.

- **Automation Panel** : coût d'achat **1500€**, prix de vente **2000€**
- **Industrial Sensor** : coût d'achat **300 €**, prix de vente **450 €**
- **Module siemens** : coût d'achat **1000 €**, prix de vente **1230 €**

Ces valeurs ont été intégrées dans la table "Products" et servent à calculer la marge bénéficiaire unitaire. Elles permettent également d'alimenter les tableaux de résultats économiques générés par anyLogistix, notamment dans le cadre des simulations de rentabilité et d'optimisation des stocks.

### **3.6 Simulation des flux logistiques**

Les flux physiques ont été modélisés selon une logique séquentielle, suivant cette trajectoire :

1. **Production** : Siemens AG – Francfort
2. **Transport routier** : vers le port de Marseille
3. **Transport maritime** : de Marseille à Alger
4. **Réception et dédouanement** : au port d'Alger
5. **Transport routier** : vers le centre de distribution (entrepôt Hammadi)

6. **Stockage temporaire** : entrepôt de Hammadi

7. **Distribution finale** : vers les clients

Chaque étape logistique a été paramétrée avec des **délais, des coûts et des capacités spécifiques**, intégrés dans la table “Path” du modèle.

### **3.7 Données de la demande**

La table “Demand” regroupe les paramètres de commande pour chaque client. Elle inclut :

- Le nom du client
- Le produit demandé
- Le type de demande (périodique)
- La fréquence de commande (exprimée en jours)
- La quantité moyenne par commande
- Le délai de livraison attendu
- Le revenu unitaire associé à chaque produit

### **3.8 Données sur le transport:**

La table “shipping” regroupe les paramètres suivants du transport :

Trois transports terrestre ( camions ) ont été modélisé :

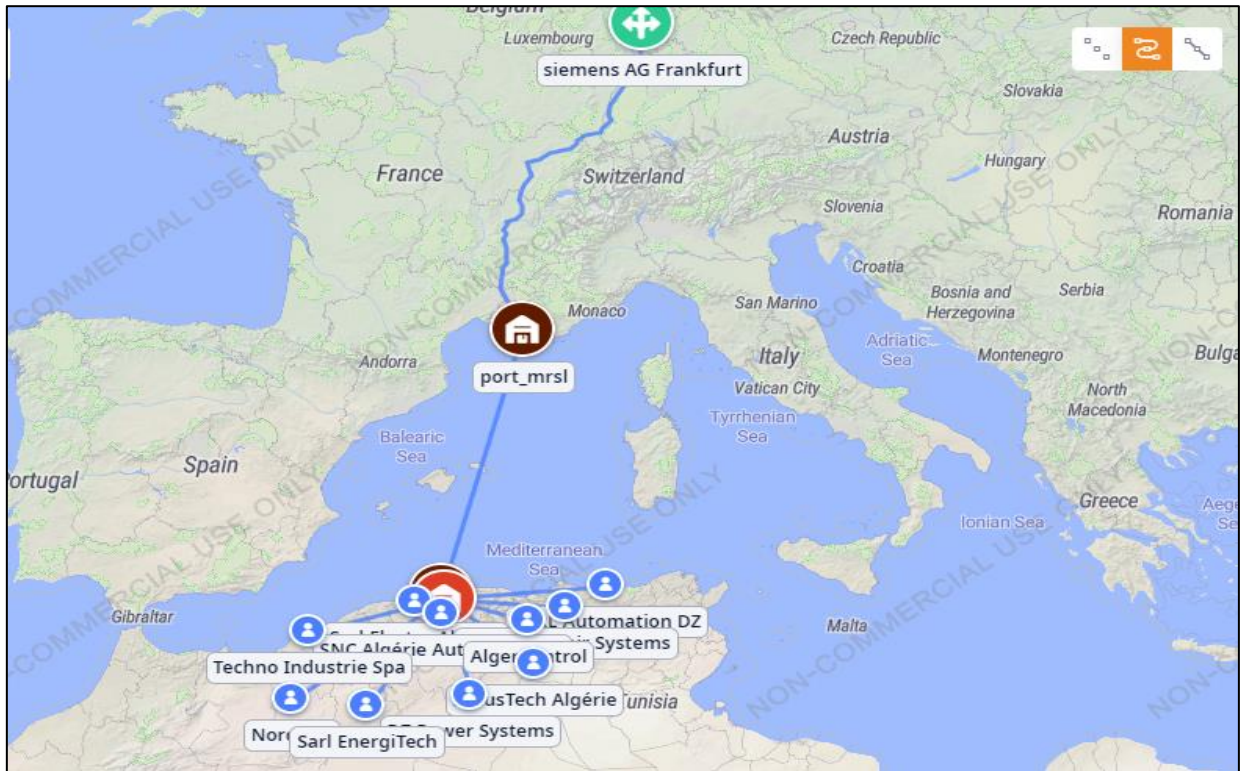
- Le trajet depuis le fournisseur basé en Allemagne vers le port de Marseille a été modélisé avec un délai de 5 jours (dont 3 jours pour le traitement des commandes ), et un coût calculé sur la base d’un **coût fixe par expédition**, en cohérence avec les coûts logistiques maritimes forfaitaires appliqués aux envois groupés.

- Concernant le transport terrestre, le segment entre le port d'Alger et l'entrepôt de Siemens Algérie, situé à Hammadi, a été modélisé avec un délai de 1 jour. La politique de coût adoptée pour cette étape repose sur **une tarification par unité transportée et par distance parcourue**, ce qui reflète la pratique courante en transport routier national.
- Dans le cadre de la simulation d'une perturbation liée au **dédouanement**, un délai supplémentaire de 6 jours a été ajouté, portant le **temps total entre le port d'Alger et l'entrepôt à 7 jours**. Les **frais liés aux formalités douanières** (stationnement, domiciliation, traitement administratif, etc.) ont également été intégrés. Ainsi, la politique de coût pour ce segment a été définie comme suit : **coût variable par unité transportée, auquel s'ajoute un coût fixe**, spécifiquement réservé à couvrir les frais de dédouanement.
- Enfin, la livraison finale du centre de distribution vers les clients finaux est modélisée avec un lead time de 3 jours ( dont 2 jours de stockage temporaire pour le check et 1 jour pour l'expédition ). Le coût de cette étape repose sur une **politique de tarification fixe**, reflétant la régularité et la prévisibilité de cette opération, souvent sous-traitée dans un cadre contractuel.

Le transport maritime entre le port de Marseille et le port d'Alger a été introduit dans le modèle avec un délai moyen de 2 jours , ce qui correspond à la réalité des majorité des routes commerciales entre deux pays avec une capacité fixée à 5000 unité par navire ce qui permet de prendre en compte des envois groupés dans une logique d'optimisation des coûts , le coût est calculé par unité transportée et par distance .

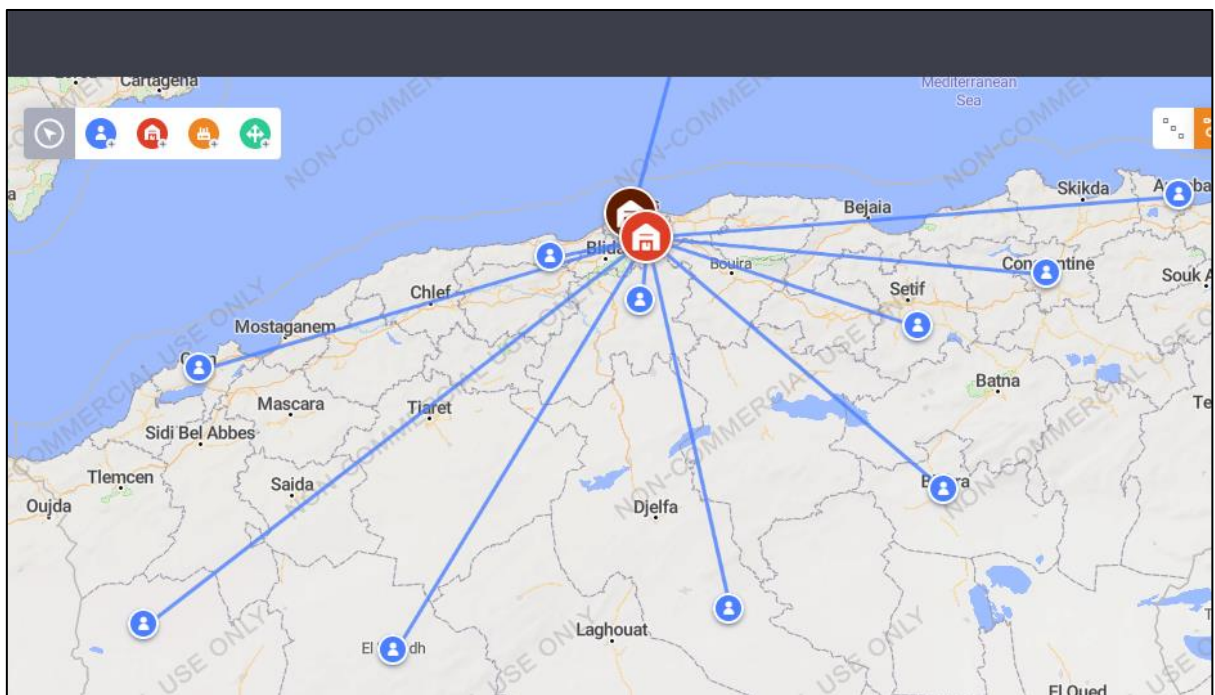
## 4 Résultats de scenario de base :

Figure 10: Capture d'écran: carte des flux globaux logistiques



Source : capture d'écran tirée de logiciel anylogistix

Figure 11: Carte des flux logistique de distribution vers les clients



Source : capture d'écran tirée de logiciel anylogistix

**4.1 résultats observés :**

**Tableau 5: KPIs de scénario de base**

Indicateurs	Taux de service	Cout total	Cout de transport	Temps d'attente moyen
Valeur	86.6 %	7 139 080 €	1 530 580 €	15 JOURS

**Source :** élaboré par nous

**Figure 12: Capture d'écran tableau KPIs scénario de base**

MEAN LEAD TIME, SERVICE LEVEL BY ORDERS, TOTAL COST, TRANSPORTATION COST			
	Statistics	Value	Unit
	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>
1	ELT Service Level by Orders	0.866	Ratio
2	Mean Lead Time	15	day
3	Total Cost	7,139,080	EUR
4	Transportation Cost	1,530,580	EUR

**Source :** capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

**4.2 Analyse du scénario de base**

- Le cout logistique total et le cout de transport sont maitrisés mais le systeme est peu réacif.
- Les délais sont maitrisés puisque la plupart des clients ont un délai prévu varie entre 10 et 20 jours .

**5 introduction des perturbations dans le modèle :**

**5.1 Un retard maritime de 5 jours :**

**5.1.1 Description :**

Dans ce scenario , un retard maritime est simulé en augmentant le temps de transport maritime du port de marseille au port d'alger a 5 jours a cause des condition météo ou une grève portuaire .

**Figure 13: Capture d'écran paramétrage du délai dans la table " shipping"**

	Transportation Time		Time Unit		Straight		Vehicle Type
			Filter		Filter		Filter
▼	5		day	▼	<input checked="" type="checkbox"/>		truck
▼	7		day	▼	<input checked="" type="checkbox"/>		truck
▼	1		day	▼	<input checked="" type="checkbox"/>		truck
▼	7		day	▼	<input checked="" type="checkbox"/>		ship

Source : capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

**5.1.2 Impacts sur les indicateurs de performance**

**Tableau 6: Evolution de valeurs des indicateurs ( retard maritime ) par rapport au scenario de base**

indicateurs	taux de service	cout total	cout de transport	temps d'attente moyen
<b>Valeur</b>	33 %	7 349 080 €	1 560 580 €	20 JOURS
<b>evolution par rapport au scénario de base</b>	-61.9 %	+2.94 %	+1.96 %	+33.33 %

Figure 14: Capture d'écran KPIs scénario perturbation maritime

MEAN LEAD TIME, SERVICE LEVEL BY ORDERS, TOTAL COST, TRANSPORTATION COST			
	Statistics	Value	Unit
	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>
1	ELT Service Level by Orders	0.33	Ratio
2	Mean Lead Time	20	day
3	Total Cost	7,349,080	EUR
4	Transportation Cost	1,560,580	EUR

Source : capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

### 5.1.3 Analyse critique :

- La perturbation du retard maritime engendre un allongement significatif du temps moyen d'attente de 15 a20 jours ( +33.33% ) cela signifie que le retard maritime allonge le cycle logistique complet .
- Une chute brutale du taux de service l'indicateur le plus critique ( -61.9% ) , elle signifie qu'une grande majorité des commande client ne sont pas livrées à temps , ce qui peut détériorer la relation client ,cela met certainement la fragilité du système face aux aléas logistiques.
- Une augmentation du cout de transport ( +2.94% ) ce qui affecte une augmentation du cout total ( +1.96% ) cette augmentation s'explique par la prolongation des délai de transit ce qui augmente les frais opérationnels liés au fret maritime comme l'augmentation du frais de stationnement et les assurances prolongées .

## 5.2 Scénario d'amélioration pour une perturbation du retard maritime : stock tampon

### 5.2.1 Description :

Une solution du stock tampon a été introduite dans anylogistix pour absorber les effets du retard maritime . nous avons changé la politique de l'entrepôt ( demand to order ) a une politique d'un stock de sécurité avec une quantité de 50 unité afin d'éviter les rupture en cas de retard .

Figure 15: Capture d'écran de Paramétrage du stock tampon dans AnyLogistix

Product	Policy Type	Policy Parameters	Initial Stock, units	Periodic Check	Period
Filter	Filter		Filter	Filter	Filter
▼ (All products) ▼	Min-max policy... ▼	s=50, S=100, safet...	50	<input type="checkbox"/>	1

Source : capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

### 5.2.2 Résultats observés :

Tableau 7 : Evolution des valeurs indicateurs ( stock tampon )par rapport a la perturbation ( retard maritime)

Indicateurs	Taux de service	Cout total	Cout de transport	Temps d'attente moyen
<b>Valeur</b>	73.7 %	7 638 990 €	1 598 490 €	6.2 jours
<b>evolution par rapport a la perturbation</b>	+123.33 %	+3.942 %	+2.43 %	-69 %

Figure 16: Capture d'écran KPIs de scenario d'amélioration: stock tampon

MEAN LEAD TIME, SERVICE LEVEL BY ORDERS, TOTAL COST, TRANSPORTATION COST <span style="float: right;">☰ x</span>			
	Statistics	Value	Unit
	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>
1	ELT Service Level by Orders	0.737	Ratio
2	Mean Lead Time	6.2	day
3	Total Cost	7,638,990	EUR
4	Transportation Cost	1,598,490	EUR

Source : capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

### 5.2.3 Analyse critique :

- Un bond spectaculaire de taux de service de (+123.33%) cela signifie que le stock tampon a permis d'absorber les retards et les clients reçoivent leurs commandes rapidement et dans les délais prévus .
- Une meilleure satisfaction client et un taux de service bien plus conforme ( 73.7% ) avec la perturbation du retard maritime .
- Une réduction de (- 69% ) du temps d'attente moyen : ce gain est a grace a la disponibilité immédiate du stock au moment de la commande client .
- Une augmentation du cout total d'environ ( 4% ) dû aux couts liés au stockage : mais ces couts sont maîtrisés et justifiés par un fort gain de fiabilité .
- Une hausse attendue du cout de transport (+2.43%) a cause de :
  - Alimentation régulière du stock mm sil n y a pas de commande client immédiate
  - Moins d'optimisation de chargement : plus le camion est partiellement remplis plus le cout par unité transportée est plus élevé.

### **5.3 Évaluation comparative des performances ( retard maritime/stock tampon)**

**Tableau 8:Tableau comparatif des indicateurs logistiques par scénario.**

<b>indicateur</b>	<b>scénario de base</b>	<b>perturbation maritime</b>	<b>solution : stock tampon</b>
<b>taux de service %</b>	86.6	33 (↓ -61.9 %)	73.7 (↑ +23.33 % vs perturb.)
mean lead time (jour)	15	20 (+33.33 %)	6.2 (↓ -37.9 % vs perturb.)
cout total ( euro)	7 139 080	7 349 080 (+2.94 %)	7 638 990 (+3.94%)
cout de transport (euro)	1 530 580	1 560 580 (+1.96 %)	1 598 490 (+2.43 %)

**Source :** élaboré par nous meme





#### **5.1 un retard au niveau de dédouanement :**

##### **5.1.1 Description :**

Les procédures douanières sont devenues plus longues et complexes au niveau du port d'alger , dans ce scenario nous avons simulé un retard de 3 jours au niveau de dedouanement sachant que les frais douaniers sont inclus dans les frai de transport sous la forme: ( cout unitaire par unité transportées + un cout fixe ) le cout fixe représente les frais de douane , et pour le temps ( 1 jour pour le transport et 6 jours pour le dédouanement . et donc la durée de transport terrestre passe de 7 jours à 10 jours .

Ce retard est suivi d'une pénalité de 100 euros par jour quand le stationnement de la marchandise dépasse le delai douanier normal ( 6 jours ) .

Figure 17: Capture d'écran de paramétrage délai dédouanement et la pénalité

	Distance Unit Filter	Transportation Time	Time Unit Filter	Straight Filter
1	km ▼	5 	day ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
2	km ▼	10 	day ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
3	km ▼	1 	day ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
4	km ▼	2 	day ▼	<input checked="" type="checkbox"/>

Source : capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

### 5.1.2 Résultats observés :

Tableau 9: Evolution des valeurs des indicateurs ( retard de dédouanement ) par rapport au scenario de base

Indicateurs	Taux de service	Cout total	Cout de transport	Temps d'attente moyen
Valeur	46.4 %	7 163 680 €	1 537 180 €	18 jours
évolution par rapport au scénario de base	-46.43 %	+0.34 %	+0.43 %	+20 %

Figure 18: Capture d'écran des KPIs de la perturbation douanière

	Statistics	Value	Unit
	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>	<input type="text" value="Filter"/>
1	ELT Service Level by Orders	0.464	Ratio
2	Mean Lead Time	18	day
3	Total Cost	7,163,680	EUR
4	Transportation Cost	1,537,180	EUR

Source : capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

### 5.1.3 Analyse critique :

- Une légère hausse du coût total ( +0.34% ) liée directement à la pénalité 300 euros , cette pénalité est fixée et ne concerne qu'une partie des flux mais ça deviendra significatif sur le long terme si le problème devient fréquent .
- Le coût de transport augmente artificiellement car les frais de douane sont inclus dans cette ligne .
- Une chute du taux de service ( -46.43% ) , il passe de 86% a 46.4% cela signifie que presque la moitié des commandes client ne sont pas livrées à temps . Ce qui peut engendrer une perte de clientèle sur le long terme .
- Le temps d'attente moyen augmente en cohérence avec l'augmentation de 3 jours de dédouanement supplémentaire ( de 15 a 18 jours ) .

**5.2 Scénario d'amélioration pour la perturbation de dédouanement : partenariat avec un transitaire**

**5.2.1 Description :**

Une solution est mise en place : faire appel à un transitaire privé , ce qui permet un gain du temps de 4 jours . La durée totale du transport terrestre est donc de 5 jours ( 4 jours pour le dédouanement ) .

La charge fixe passe de 400 euros à 550 euros , en incorporant les honoraires du transitaire (150 euros supplémentaire ) .

**Figure 19: Capture d'écran paramétrage avec transitaire**

	Distance Unit		Transportation Time		Time Unit		Straight
	Filter				Filter		Filter
1	m	▼	5		day	▼	<input checked="" type="checkbox"/>
2	m	▼	5		day	▼	<input checked="" type="checkbox"/>
3	m	▼	1		day	▼	<input checked="" type="checkbox"/>
4	m	▼	2		day	▼	<input checked="" type="checkbox"/>

Source : capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

**5.2.2 Résultats observés :**

**Tableau 10: Tableau évolution des indicateur ( partenariat avec un transitaire) par rapport a la perturbation ( retard de dédouanement )**

Indicateurs	Taux de service	Cout total	Cout de transport	Temps d'attente

				<b>moyen</b>
<b>Valeur</b>	73.2 %	7 161 280 €	1 534 780 €	13 jours
<b>évolution par rapport a la perturbation</b>	+57.76 %	-0.03 %	-0.19 %	-27.78 %

Source : élaboré par nous meme

**Figure 20: Capture d'écran KPIs du scenario de solution ( partenariat avec un transitaire)**

MEAN LEAD TIME, SERVICE LEVEL BY ORDERS, TOTAL COST, TRANSPORTATION COST <span style="float: right;">☰ x</span>			
	Statistics <input type="text" value="Filter"/>	Value <input type="text" value="Filter"/>	Unit <input type="text" value="Filter"/>
1	ELT Service Level by Orders	0.732	Ratio
2	Mean Lead Time	13	day
3	Total Cost	7,161,280	EUR
4	Transportation Cost	1,534,780	EUR

Source : capture d'écran extraite du logiciel anylogistix réalisé par nous meme

**5.2.3 Analyse critique :**

- Malgré l'intégration de la prestation du transitaire mais le couts total diminue légèrement ( - 0.03% ), la reduction des pénalités liées aux frais de stationnement récompense largement les couts du transitaire .
- Le taux de service se hisse de ( 46.4% ) à ( 73.2% ) soit une augmentation de ( +57.76% ), le transitaire a réduit le temps de dédouanement de 9 à 5 jours ce qui permet à l'entreprise de livrer les commandes des clients plus rapidement .

- Une réduction du temps d'attente moyen de ( -27.78% ) ce qui réduit le cycle globale de la commande et une meilleure satisfaction client

### **5.3 Evaluation comparative des performance (retard douanier/partenariat avec un transitaire)**

**Tableau 11:Tableau comparatif entre scenario de base et la perturbation douanière et la solution : transitaire .**

<b>indicateur</b>	<b>scenario de base</b>	<b>perturbation douaniere</b>	<b>solution : transitaire</b>
<b>taux de service %</b>	86.6	46,4 (↓ -46,43 %)	73,2 (↑ +57.76 % vs perturb.)
<b>mean lead time (jour)</b>	15	18 (+20 %)	28 (↓ -27.78 % vs perturb.)
<b>cout total (euro)</b>	7 139 080	7 163 680 (+0,34 %)	7 161 280 (↓ -0,03 % vs perturb.)

Source : élaboré par nous meme

## **SECTION 3 : Synthèse des résultats et discussion**

### **1 Synthèse des résultats et discussion**

L'analyse des différents scénarios simulés dans AnyLogistix a permis de dégager des enseignements concrets sur la performance de la chaîne logistique de Siemens SPA Algérie, en situation normale comme en contexte perturbé. Chaque simulation a été conçue pour reproduire des conditions proches de la réalité, en tenant compte de contraintes temporelles, économiques et opérationnelles bien spécifiques.

Dans un premier temps, le scénario de base a permis d'identifier le fonctionnement optimal du réseau logistique. Avec un coût total de 7 139 080 euros, un taux de service élevé à 86,6 % et un délai moyen de livraison de 15 jours, ce scénario constitue une référence fiable pour l'évaluation des autres cas. Il reflète une organisation fluide, où les flux de marchandises sont maîtrisés et les délais globalement respectés.

L'introduction d'une première perturbation, à savoir un retard au niveau du transport maritime, a fortement impacté la performance logistique. Le coût total a augmenté de 2,7 %, le taux de service s'est effondré à 33 % et le délai de livraison est passé à 20 jours. Cette simulation a mis en évidence la vulnérabilité de la chaîne logistique face aux aléas du transport international, en particulier lorsque les délais maritimes s'allongent.

La mise en place d'un stock tampon, en tant que solution d'atténuation, a permis de restaurer partiellement les performances. Bien que le coût total ait encore augmenté pour atteindre 7 638 990 euros, les bénéfices en termes de qualité de service sont notables : le taux de service a grimpé à 73,7 % et le délai moyen est descendu à 6,2 jours. Cette solution illustre bien le compromis classique entre performance logistique et coût global : pour améliorer la réactivité, il est nécessaire d'investir davantage, notamment dans le stockage ou dans l'anticipation des flux.

Le second scénario de perturbation, centré sur un retard au niveau du dédouanement au port d'Alger, a montré un impact plus modéré sur le coût total (+0,34 %) mais un effet significatif sur le taux de service (baisse à 46,4 %) et le délai de livraison (porté à 18 jours). Cette perturbation, bien que moins coûteuse sur le plan financier, affecte néanmoins la fiabilité du réseau, ce qui peut nuire à la satisfaction client.

Enfin, la solution envisagée – un partenariat logistique avec un transitaire réduisant les délais douaniers – s'est révélée pertinente. Elle permet un retour à un taux de service de 73,2 % pour un coût légèrement inférieur au scénario perturbé (7 161 280 euros), et une réduction significative du délai de livraison à 13 jours. Ce scénario démontre qu'une action ciblée sur un maillon précis de la chaîne peut produire des gains rapides et mesurables.

En résumé, cette étude de simulation met en lumière la nécessité de concevoir une chaîne logistique résiliente, capable de s'adapter aux imprévus sans compromettre ses objectifs de

coût, de qualité et de délai. Elle montre aussi l'importance d'une analyse fine des flux et des points de vulnérabilité pour proposer des améliorations concrètes. Si certaines solutions engendrent des coûts supplémentaires, elles peuvent aussi permettre de préserver la satisfaction des clients et la réputation de l'entreprise sur le long terme.

### **2 Les limites du modèle :**

#### **➤ la simplicité du réseau logistique :**

Le modèle représente un réseau relativement simple , un seul fournisseur , 10 clients seulement. En réalité , la chaîne logistique de siemens Algérie implique plusieurs fournisseurs dans le monde , et plusieurs clients dispersés sur le territoire national .

#### **➤ Unicité des moyens de transport :**

Le modèle suppose l'existence d'un seul camion pour le transport terrestre , ce qui limite la capacité d'adaptation face aux pics de demande .

#### **➤ Les hypothèses sur les coûts :**

Les coûts utilisés ( transport , pénalité ... ) sont introduits d'une manière simplifiée , par exemple : les frais de douanes sont inclus dans les coûts de transport comme une charge fixe sans tenir compte d'autres frais ou imprévus .

#### **➤ Absence de comportement client dynamique :**

Le modèle suppose que les clients passent leurs commandes à un rythme constant . sans effet de saisonnalité ou de variation aléatoire .

### **Conclusion de chapitre 3**

Ce troisième chapitre a permis de dresser un portrait complet de Siemens Algérie, en détaillant ses activités, son réseau logistique et les spécificités de ses flux d'approvisionnement. À travers l'analyse de l'organisation actuelle, il apparaît clairement que la supply chain de Siemens Algérie repose sur des processus complexes et interconnectés, impliquant des flux maritimes internationaux, des procédures douanières locales et des opérations de distribution nationale.

Les contraintes identifiées, telles que la variabilité des délais de transport maritime, les formalités douanières ou les capacités de stockage limitées, illustrent l'importance d'une gestion rigoureuse et agile de la chaîne logistique. Elles montrent également combien il est essentiel d'anticiper les risques et de disposer d'outils capables de simuler différents scénarios.

# **Conclusion générale**

## Conclusion générale

À l'issue de cette étude, il apparaît clairement que la modélisation de la chaîne logistique à travers le logiciel *AnyLogistix* constitue un levier stratégique pour analyser, comprendre et optimiser les flux d'approvisionnement d'une entreprise telle que Siemens SPA Algérie. Grâce à une représentation dynamique des processus logistiques, cette approche a permis de simuler des scénarios variés – de base, perturbés et optimisés – et d'en mesurer concrètement les effets sur la performance globale.

Les résultats de notre recherche confirment les hypothèses formulées dans le cadre de cette étude :

➤ **Hypothèse 1** : la construction d'un modèle sous AnyLogistix permet de représenter fidèlement les principaux flux logistiques de Siemens Algérie.

Nous confirmons cette hypothèse car le logiciel a permis d'intégrer les différents maillons de la chaîne – du fournisseur en Allemagne jusqu'au client final en Algérie – en prenant en compte les délais, les coûts, les capacités de transport, ainsi que les particularités locales telles que les procédures douanières. Ainsi que les flux de données paramétrés dans le modèle, ont facilité la compréhension des interactions entre les acteurs et permis une évaluation précise du fonctionnement du système.

➤ **Hypothèse 2** : L'utilisation des **modules d'optimisation intégrés dans AnyLogistix** s'est révélée particulièrement pertinente.

Cette hypothèse est également confirmée. L'ajout d'un **stock tampon** ou la mobilisation d'un **transitaire pour réduire les délais douaniers** ont montré des résultats significatifs en termes de performance : amélioration du taux de service, réduction des délais moyens d'attente, et maîtrise des coûts logistiques. Ces ajustements, issus des simulations, offrent aux décideurs des pistes concrètes pour renforcer la résilience de leur supply chain et accroître la satisfaction client, tout en maintenant une logique d'efficacité économique.

En définitive, ce travail met en évidence l'intérêt opérationnel et stratégique de la **modélisation logistique assistée par logiciel** dans un contexte incertain et exigeant. Il montre également l'importance de baser les décisions logistiques sur des simulations robustes, capables d'anticiper les effets des perturbations et d'évaluer l'impact de solutions alternatives. L'approche adoptée pourrait ainsi être élargie à d'autres entreprises algériennes ou

internationales confrontées à des problématiques similaires, en quête de modernisation et d'agilité dans leur gestion des flux.

**Références  
bibliographiques**

## Références bibliographiques

### Ouvrages (livres)

- Baglin, G., et al. (2013). *Management industriel et logistique* (6<sup>oh</sup> éd., p. 9). Paris : Éditions Economica.
- Durand, M. (2017). *Transformation digitale et enjeux logistiques* (p. 42). Paris : Presses Universitaires de France.
- Fender, M., & Pimor, Y. (2010). *La logistique et le supply chain management : Piloter les flux pour créer de la valeur* (p. 150). Paris : Dunod.
- Ivanov, D. (2021). *Introduction to supply chain resilience: Modeling, analysis, and capabilities* (p. 30). Cham : Springer.
- Joelle, M. (2003). *De la logistique d'entreprise au supply chain management* (p. 89). e-thèque.
- Leloup, L. (2017). *Blockchain : La révolution de la confiance* (1<sup>ro</sup> éd., p. 150). Paris : Éditions Eyrolles.
- Martin, P., & Leclerc, J. (2018). *La digitalisation des processus en supply chain* (p. 67). Paris : Dunod.
- Medan, P., & Gratacap, A. (2008). *Logistique et supply chain management* (p. 07, 08, 31). Paris : Dunod.
- Tixier, D., et al. (1996). *La logistique d'entreprise* (p. 12). Paris : Dunod.
- Turan, P., Çiğdem, K., & Sadia, A. (2021). *Logistics 4.0: Digital transformation of supply chain management* (p. 193). Boca Raton, FL : Taylor & Francis Group.
- Hervé, M., & Daniel, T. (2005). *La logistique* (6<sup>oh</sup> éd., p. 9). Paris

---

### Articles

- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Blome, C., Papadopoulos, T., & Wamba, S. F. (2020). *Big data, analytique prédictive et performance industrielle : Intégration de la théorie institutionnelle, des ressources et de la culture des données* (p. 645). *British Journal of Management*, 31(3), 641–666.

- El Bahi, Y., & Taj, K. (2021). *De la logistique à la supply chain : Bilan et perspectives*. *Revue Internationale du Chercheur*, 2(1), 226–241.
- Halldorsson, A., et al. (2008). *Supply chain management: A comparison of Scandinavian and American perspectives*. *Revue internationale de gestion de la distribution physique et de la logistique*, 14 mars 2008.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). *Defining supply chain management* (p. 12). *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25.

---

### Travaux universitaires

Mouloua, Z. (2007). *Ordonnements coopératifs pour les chaînes logistiques* (pp. 14–17). [Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Lorraine - INPL]. France.

---

### Sites web

- anyLogistix. (2025, 7 mai). *À propos de nous – Logiciel d’optimisation de la chaîne logistique*. <https://www.anylogistix.com/company/about-us/>
- anyLogistix. (2023, 13 juin). *Présentation et démonstration d’anyLogistix à la conférence ALX 2023* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Stm5nMoYvyQ>
- anyLogistix Help. (2025). *User interface*. <https://anylogistix.help/user-interface.html>
- anyLogistix Help. (2025). *Welcome screen*. <https://anylogistix.help/welcome-screen.html>
- anyLogistix Help. (2025). *Tables*. <https://anylogistix.help/tables/tables.html>
- anyLogistix Help. (2025). *Production (SIM)*. <https://anylogistix.help/tables/production.html>
- anyLogistix Help. (2025). *Python API*. <https://anylogistix.help/api/python/readme.html>
- anyLogistix Help. (2025). *Demand Forecast*. <https://anylogistix.help/tables/demand-forecast.html>

- anyLogistix Help. (2025). *Running the GFA experiment*. <https://anylogistix.help/experiments/gfa-running.html>
- anyLogistix Help. (2025). *Map pan/zoom*. <https://anylogistix.help/map/pan-zoom.html#navigating-the-gis-map>
- anyLogistix Help. (2025). *Groups*. <https://www.anylogistix.help/tables/groups.html>
- anyLogistix. (2025). *Features – Logiciel d’optimisation de la chaîne logistique*. <https://www.anylogistix.com/features/>
- anyLogistix. (2025). *Inventory Management and Optimization for an FMCG Manufacturing Company*. <https://www.anylogic.com/resources/case-studies/inventory-management-and-optimization-for-an-fmcg-manufacturing-company/>
- anyLogistix. (2025). *Building a digital twin with anyLogistix API*. <https://www.anylogistix.com/resources/blog/building-a-digital-twin-with-anylogistix-api/>
- anyLogistix. (2025). *anyLogistix 3.3 – Data grouping in tables, KPI metrics, and advanced visualization*. <https://www.anylogistix.com/resources/blog/anylogistix-3-3-data-grouping-in-tables-kpi-metrics-and-advanced-visualization/>
- anyLogistix. (2025). *Exporting Data to a Database*. <https://www.anylogistix.com/resources/videos/exporting-data-to-a-database/>
- anyLogistix. (2025). *anyLogistix 3.1 — Multi-user access, API for integration....* <https://www.anylogistix.com/resources/blog/anylogistix-3-1-multi-user-access-ap>
- anyLogistix. (2025). *Multinational FMCG corporation performs supply chain optimization*. (Consulté le 08/05/2025 à 17H22).
- anyLogistix. (2025). *anyLogistix 2.12: Designing sophisticated transportation policies*. (Consulté le 07/05/2025 à 18H40).
- anyLogistix. (2025). *Webinar: How to Evaluate Supply Chain Strategies with anyLogistix Simulation* [Vidéo]. YouTube. (Consulté le 07/05/2025 à 03H45).
- YouTube. (2025). *Green Field Analysis with anyLogistix | Supply chain analytics*. <https://www.youtube.com/watch?v=VuXGWbZX3bo> (Consulté le 07/05/2025 à 20H05).

- Oracle. (2025). *Transformation digitale de la supply chain*. <https://www.oracle.com/africa-fr/industrial-manufacturing/supply-chain-digital-transformation/>
- Siemens. (2025). *Siemens France - Nos métiers*. <https://new.siemens.com/fr/fr/entreprise/siemens-france/metiers.html>
- Siemens Energy. (2025). *About Siemens Energy Canada*. <https://www.siemens-energy.com/ca/fr/about.html>
- Siemens Press. (2025). *Global Siemens Press Page*. <https://press.siemens.com/global/en>
- The Conversation. (2023). *Les grands défis de la digitalisation de la supply chain*. <https://theconversation.com/les-grands-defis-de-la-digitalisation-de-la-supply-chain-197559>
- TechTarget. (2024). *Qu'est-ce que la supply chain digitale ?*. <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/digital-supply-chain>
- SupplyChainInfo. (2025). *Pourquoi le Big Data est important dans la supply chain*. <https://www.supplychaininfo.eu/dossier-supply-chain/pourquoi-ce-que-big-data-important-analyse-supply-chain/>
- SupplyChainInfo. (2025). *Quels sont les avantages de la blockchain dans la supply chain ?*. <https://www.supplychaininfo.eu/quels-sont-les-avantages-de-la-blockchain-dans-la-supply-chain/>
- CETIM. (2019). *Digitalisation de la supply chain* [PDF]. [https://www.cetim.fr/content/download/146988/4340671/version/1/file/19\\_Digitalisation+de+la+supply+chain.pdf](https://www.cetim.fr/content/download/146988/4340671/version/1/file/19_Digitalisation+de+la+supply+chain.pdf)

---


## Rapports

- IDC. (2020). *IDC FutureScape: Worldwide Supply Chain 2021 Predictions* (pp. 3–4). International Data Corporation.
- IDC. (2024). *IDC FutureScape: Worldwide Supply Chain 2025 Predictions*. International Data Corporation. (Consulté le 13/04/2025 à 09h01).

- *Document interne à l'entreprise, département SCM.*
- *La SOLE - Society of Logistics Engineers. [Organisation professionnelle, date non précisée].*
- *Kinnett, J. (2015, octobre). Creating a digital supply chain: Monsanto's journey. Présentation donnée à la 7<sup>th</sup> conférence annuelle de l'industrie BCTIM.*

# **Annexes**

**Annexe :**

<b>Consignor</b> SIEMENS AG WINTER GÜNTHER STRASSE 11 90441 NÜRNBERG		DSLV	<b>FBL</b>	0152-7139-409.051.16 DE
<b>Consigned to order of</b> SIEMENS ALGERIE SPA DIVISION SDF NIF 098816000507721 LOTISSEMENT EL-KADOUS, LOT NO. 10 18035 HAUT SITE D'HYDRA MOUTCHATCHOU ALGERIEN		<b>NEGOTIABLE FIATA MULTIMODAL TRANSPORT BILL OF LADING</b> Issued subject to UNCTAD/ICC Rules for Multimodal Transport Documents (ICC Publication 491).		
<b>Notify address</b> SIEMENS ALGERIE SPA DIVISION SDF NIF 098816000507721 LOTISSEMENT EL-KADOUS, LOT NO. 10 18035 HAUT SITE D'HYDRA MOUTCHATCHOU ALGERIEN		<b>NAME AND ADDRESS OF THE SHIPPING CO'S REPRESENTATIVE IN ALGERIA:</b> Bongiorno Algérie SPA pour compte Transcargo Algérie SPA  04 Rue Al Baquelani 16050 Kouba - Alger Tel. +213 / 23 / 78 22 08 Fax +213 / 23 / 78 22 09		
Place of receipt		Ocean vessel SAUMATY		
Port of loading MARSEILLE		Port of discharge PORT D'ALGER		
Place of delivery		Marks and numbers MARKING: 5400 SIEMENS SPA ORGID: A1204893 Purch. Org.: 1031 SL Algeria SDI SAP PO: 4513052938 S1RL12038264700		
Number and kind of packages 1 COLIS	Description of goods DESCRIPTION OF GOODS AND/OR SERVICES: MATERIEL ELECTRIQUE	Gross weight 1,693 KG	Measurement	
				
CPT ALGERS PORT  FREIGHT PREPAID ON BOARD				
according to the declaration of the consignor				
Declaration of interest of the consignor in timely delivery (Clause 6.2.)		Declared value for ad valorem rate according to the declaration of the consignor (Clauses 7 and 8).		
NO INTEREST DECLARED		NO VALUE DECLARED		
The goods and instructions are accepted and dealt with subject to the Standard Conditions printed overleaf.				
Taken in charge in apparent good order and condition, unless otherwise noted herein, at the place of receipt for transport and delivery as mentioned above. One of these Multimodal Transport Bills of Lading must be surrendered duly endorsed in exchange for the goods. In Witness whereof the original Multimodal Transport Bills of Lading all of this tenor and date have been signed in the number stated below, one of which being accomplished the other(s) in the void.				

I 718884

Not reserved. © FIATA / Zurich - Switzerland 6.00  
 / Consigned to their consignor. Document 4.1.  
 882.27 (1997-5) No subject to the law.

# **Table des matières**

## TABLE DES MATIERE

<b>DEDICACES .....</b>	
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	
<b>LISTE DES ABREVIATION.....</b>	
<b>SOMMAIRE :.....</b>	
<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPITRE 1 : MODELISATION DE LA SUPPLY CHAIN .....</b>	<b>4</b>
<b>SECTION 1 : CONCEPTS CLES DU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT .....</b>	<b>4</b>
<b>1 ORIGINE DE LA LOGISTIQUE : .....</b>	<b>5</b>
<b>2 DEFINITIONS DE LA LOGISTIQUE : .....</b>	<b>6</b>
<b>3 DE LA LOGISTIQUE VERS LA SUPPLY CHAIN .....</b>	<b>8</b>
<b>4 DEFINITION DE LA SUPPLY CHAIN MANAGEMENT : .....</b>	<b>10</b>
<b>5 LES DECISIONS ET LES STRATEGIES DE LA FONCTION SUPPLY CHAIN MANAGEMENT.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1 Les décisions stratégiques : .....</b>	<b>12</b>
<b>5.2 Les décisions tactiques :.....</b>	<b>12</b>
<b>5.3 Les décisions opérationnelles : .....</b>	<b>13</b>
<b>SECTION 2 : LA DIGITALISATION DE LA SUPPLY CHAIN .....</b>	<b>14</b>
<b>1 DEFINITION DE LA DIGITALISATION DE LA SUPPLY CHAIN :.....</b>	<b>15</b>

<b>2</b>	<b>LES AVANTAGES DE LA DIGITALISATION DE LA SUPPLY CHAIN :</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>LES DEFIS DE LA DEGITALISATION DU SC :</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>LA SUPPLY CHAIN TRADITIONNELLE ET LA SUPPLY CHAIN MODERNE :</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>OBJECTIFS DE LA TRANSFORMATION DIGITALE DE LA SUPPLY CHAIN</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DIGITALES :</b>	<b>20</b>
<b>6.1</b>	<b>Big data analytic :</b>	<b>20</b>
6.1.1	Le big data et la supply chain :	20
6.1.2	L'intérêt du Big data a la supply chain :	21
<b>6.2</b>	<b>L'internet des objets :</b>	<b>22</b>
<b>6.3</b>	<b>La blockchain :</b>	<b>22</b>
6.3.1	Application de la blockchain dans la supply chain :	23
	<b>CONCLUSION CHAPITRE 1</b>	<b>24</b>
	<b>CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU LOGICIEL ANYLOGISTIX</b>	<b>25</b>
	<b>INTRODUCTION DU CHAPITRE 2 :</b>	<b>26</b>
	<b>SECTION 1 : PRESENTATION GENERALE D'ANYLOGISTIX</b>	<b>27</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCTION A ANYLOGISTIX :</b>	<b>27</b>
<b>2</b>	<b>POSITIONNEMENT D'ANYLOGISTIX DANS LE DOMAINE DE LA MODELISATION ET DE L'OPTIMISATION DE LA CHAINE D'APPROVISIONNEMENT :</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DE L'ARCHITECTURE ET DES FONCTIONNALITES CLES</b>	<b>29</b>
<b>3.1</b>	<b>Structure modulaire du logiciel :</b>	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Détail des modules d'analyse et d'optimisation</b>	<b>30</b>
<b>3.3</b>	<b>Analyse fonctionnelle des tables de données dans anyLogistix :</b>	<b>34</b>
3.3.1	Tables de saisie des données	35
3.3.2	Tables de définition des politiques	36
3.3.3	Tables de contraintes et de paramètres	38
<b>3.4</b>	<b>Fonctionnalités d'importation, d'exportation et d'intégration technique des données</b>	<b>40</b>
3.4.1	Intégration avec des outils externes tels que ERP, S&OP, et bases de données :	40

3.4.2	Compatibilité multiplateforme :.....	41
<b>3.5</b>	<b>Navigation générale dans l'interface utilisateur d'Anylogistix.....</b>	<b>41</b>
3.5.1	Navigation dans l'interface .....	41
3.5.2	Composants graphiques de l'interface : cartes, tableaux et tableaux de bord:.....	43
3.5.3	Personnalisation des vues et des rapports : .....	44
3.5.4	Navigation dans les modules et scénarios : .....	44
<b>4</b>	<b>AVANTAGES ET APPLICATIONS PRATIQUES D'ANYLOGISTIX .....</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>LES CAS D'UTILISATION D'ANYLOGISTIX S'ETENDENT A DIVERS SECTEURS :.....</b>	<b>44</b>
	<b>SECTION 2 : FONCTIONNALITES PRINCIPALES D'ANYLOGISTIX.....</b>	<b>45</b>
<b>1</b>	<b>MODELISATION DE LA CHAINE D'APPROVISIONNEMENT .....</b>	<b>45</b>
1.1	Création de modèles de réseau : .....	45
1.2	Définition des politiques de production, d'inventaire et de transport : .....	46
1.3	Utilisation des données historiques et prévisionnelles : .....	47
1.4	Analyse Greenfield .....	47
1.4.1	Objectif : .....	47
1.4.2	Méthodologie : .....	48
1.4.3	Application :.....	48
1.5	Optimisation du réseau .....	49
1.5.1	Utilisation de solveurs tels que IBM ILOG CPLEX pour l'optimisation. ....	49
1.5.2	Objectifs : .....	49
1.6	Simulation dynamique .....	50
1.6.1	Modélisation des comportements dynamiques de la chaîne d'approvisionnement : .....	50
1.6.2	Analyse des scénarios "what-if" pour évaluer l'impact des perturbations. ....	51
1.6.3	Évaluation des performances sur des périodes temporelles définies : .....	51
1.7	Estimation du stock de sécurité.....	52
1.8	Jumeau numérique de la chaîne d'approvisionnement .....	53
1.8.1	Création d'une réplique virtuelle de la chaîne d'approvisionnement réelle : .....	53
1.8.2	Intégration des données en temps réel pour une surveillance continue : .....	53
1.8.3	Utilisation pour la détection précoce des problèmes et la prise de décision proactive : .....	53
	<b>SECTION 3 : OUTILS ET MODULES D'ANALYSE D'ANYLOGISTIX .....</b>	<b>54</b>
<b>1</b>	<b>TABLEAUX DE DONNEES.....</b>	<b>54</b>
1.1	Gestion des données d'entrée : .....	54

1.1.1	Organisation des données par scénarios et expériences : .....	54
1.1.2	Utilisation des tableaux pour la configuration des modèles : .....	55
<b>1.2</b>	<b>Visualisation et tableaux de bord.....</b>	<b>55</b>
1.2.1	Cartes interactives pour la visualisation géographique du réseau. : .....	55
1.2.2	Tableaux de bord personnalisables pour le suivi des indicateurs clés de performance (KPI). : .....	56
1.2.3	Graphiques et rapports pour l'analyse des résultats des simulations et des optimisations. : .....	57
<b>1.3</b>	<b>Expériences et scénarios :.....</b>	<b>57</b>
1.3.1	Création et gestion de différents scénarios pour tester des hypothèses : .....	57
1.3.2	Comparaison des résultats entre les scénarios pour évaluer les impacts des décisions : .....	58
1.3.3	Utilisation des expériences pour la validation des modèles et des stratégies : .....	58
<b>1.4</b>	<b>Intégration et extensibilité.....</b>	<b>59</b>
1.4.1	Connexion avec d'autres outils d'analyse et de visualisation : .....	59
1.4.2	Personnalisation des modèles à l'aide de scripts et de modules complémentaires : .....	59
1.4.3	Mise à jour et maintenance des modèles en fonction de l'évolution des données et des processus : .....	60
<b>CONCLUSION DU CHAPITRE 2 .....</b>		<b>61</b>
<b>CHAPITRE 3: CONSTRUCTION DU MODELE SOUS ANYLOGISTIX .....</b>		<b>62</b>
<b>INTRODUCTION DU CHAPITRE 3 : .....</b>		<b>63</b>
<b>SECTION 01 : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE .....</b>		<b>64</b>
<b>1</b>	<b>SIEMENS DANS LE MONDE .....</b>	<b>64</b>
<b>2</b>	<b>LES PRINCIPALES ENTITES DE SIEMENS .....</b>	<b>64</b>
2.1	Siemens Digital Industries : .....	65
2.2	Siemens Smart Infrastructure (SI) : .....	65
2.3	Mobility : .....	65
2.4	Siemens Healthineers AG : .....	65
2.5	Siemens Énergie: .....	66
<b>3</b>	<b>SIEMENS EN ALGERIE .....</b>	<b>66</b>
3.1	L'implantation de Siemens de Algérie .....	66
3.2	Les principales réalisations de Siemens en Algérie.....	68
3.2.1	Énergie : .....	68

3.2.2	Transport :.....	68
3.2.3	Santé : .....	69
3.2.4	Industrie :.....	69
<b>4</b>	<b>LES CLIENTS DE SIEMENS ALGERIE .....</b>	<b>69</b>
<b>5</b>	<b>LES CONCURRENTS DE SIEMENS.....</b>	<b>70</b>
<b>6</b>	<b>L'ORGANIGRAMME OU L'ORGANISATION DE SIEMENS SPA : .....</b>	<b>70</b>
<b>7</b>	<b>LES DEPARTEMENTS DE SOUTIEN : .....</b>	<b>72</b>
<b>SECTION 2 : MODÉLISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE DANS ANYLOGISTIX.....</b>		<b>72</b>
<b>1</b>	<b>METHODOLOGIE DE RECHERCHE .....</b>	<b>73</b>
1.1	Définition de la méthodologie choisie .....	73
1.2	Justification du choix méthodologique.....	73
<b>2</b>	<b>MODÉLISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE DANS ANYLOGISTIX .....</b>	<b>74</b>
2.1	Structure du réseau logistique.....	74
2.2	Paramètres de base de la modélisation.....	74
2.3	Structure des coûts dans la simulation .....	76
2.4	Les produits importés .....	77
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DU SCÉNARIO DE BASE.....</b>	<b>79</b>
3.1	Approvisionnement centralisé : fournisseur basé à Francfort.....	79
3.2	Intégration de deux hubs logistiques : ports de Marseille et port d'Alger .....	79
3.3	Centre de distribution de Hammadi (Alger).....	80
3.4	Réseau de clients répartis sur le territoire algérien .....	80
3.5	Caractéristiques économiques des produits .....	81
3.6	Simulation des flux logistiques.....	81
3.7	Données de la demande.....	82
3.8	Données sur le transport: .....	82

<b>4</b>	<b>RESULTATS DE SCENARIO DE BASE :</b> .....	<b>84</b>
4.1	résultats observés : .....	85
4.2	Analyse du scénario de base .....	85
<b>5</b>	<b>INTRODUCTION DES PERTURBATIONS DANS LE MODELE :</b> .....	<b>86</b>
5.1	<b>Un retard maritime de 5 jours :</b> .....	<b>86</b>
5.1.1	Description : .....	86
5.1.2	Impacts sur les indicateurs de performance .....	86
5.1.3	Analyse critique : .....	87
5.2	<b>Scenario d'amélioration pour une perturbation du retard maritime : stock tampon</b> .....	<b>87</b>
5.2.1	Description : .....	87
5.2.2	Résultats observés : .....	88
5.2.3	Analyse critique : .....	89
5.3	<b>Évaluation comparative des performances ( retard maritime/stock tampon)</b> .....	<b>90</b>
5.1	<b>un retard au niveau de dédouanement :</b> .....	<b>90</b>
5.1.1	Description : .....	90
5.1.2	Résultats observés : .....	91
5.1.3	Analyse critique : .....	92
5.2	<b>Scénario d'amélioration pour la perturbation de dédouanement : partenariat avec un transitaire</b> .....	<b>93</b>
5.2.1	Description : .....	93
5.2.2	Résultats observés : .....	93
5.2.3	Analyse critique : .....	94
5.3	<b>Evaluation comparative des performance (retard douanier/partenariat avec un trasitaire)</b> ....	<b>95</b>
	<b>SECTION 3 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET DISCUSSION</b> .....	<b>95</b>
1	<b>SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET DISCUSSION</b> .....	<b>95</b>
2	<b>LES LIMITES DU MODELE :</b> .....	<b>97</b>
	<b>CONCLUSION DE CHAPITRE 3</b> .....	<b>98</b>
	<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	<b>100</b>
	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>103</b>
	<b>ANNEXE :</b> .....	<b>109</b>

