

L'IMPACT DES INCOTERMS SUR LA GESTION DES RISQUES ET L'OPTIMISATION DES COÛTS DANS LA CHAÎNE LOGISTIQUE INTERNATIONALE

Par

ABDERAZAK HSAINI

Supply Chain Management Science de la Décision et Recherche Opérationnelle Institut National de Statistique et d'Économie Appliquée, MA

Novembre 2024

Encadré par M. Rachid BENMANSOUR

RÉSUMÉ

Ce rapport analyse l'impact des Incoterms sur la gestion des risques et l'optimisation des coûts dans la chaîne logistique internationale. Les Incoterms, définis par la Chambre de Commerce Internationale, jouent un rôle crucial dans la définition des responsabilités, des coûts et des risques entre les acheteurs et les vendeurs lors des échanges commerciaux. Le document explore la manière dont les Incoterms influencent la répartition des risques logistiques et les choix stratégiques pour réduire les coûts, en mettant en lumière leur interaction avec les outils d'optimisation et les systèmes d'aide à la décision. Une attention particulière est portée à l'utilisation de l'intelligence artificielle pour renforcer l'efficacité des opérations logistiques, ainsi qu'à l'intégration de pratiques éthiques et durables dans la chaîne d'approvisionnement. Des études de cas pratiques illustrent l'application concrète des concepts développés, tandis que des normes et des bonnes pratiques sont détaillées pour guider les entreprises dans leur adoption. Ce rapport met en évidence l'importance de maîtriser les Incoterms pour améliorer la performance globale, gérer les risques, et atteindre une logistique durable et compétitive.

Table des matières

		Pa	ag€
1	Inti	roduction	1
2	Imp	pact des Incoterms sur la Gestion des Risques	2
	2.1	Présentation des Incoterms et leurs Fonctions	2
	2.2	Gestion des Risques Associés aux Transports	2
	2.3	Cas Pratique: Utilisation des Incoterms pour Réduire les Risques	3
3	Imp	pact des Incoterms sur l'Optimisation des Coûts	4
	3.1	Répartition des Coûts selon les Incoterms	4
	3.2	Stratégies d'Optimisation des Coûts Logistiques	4
	3.3	Étude de Cas : Optimisation des Coûts à Travers les Incoterms	5
4	L'Ir	ntelligence Artificielle dans l'Optimisation des Opérations Logistiques	6
4.1		Rôle de l'Intelligence Artificielle (IA) dans la Chaîne d'Approvisionnement .	6
	4.2	Applications de l'IA pour l'Optimisation Logistique	7
		4.2.1 Optimisation des Itinéraires de Transport	7
		4.2.2 Gestion des Stocks et Prédiction de la Demande	7
		4.2.3 Automatisation des Processus et Robotique	7
	4.3	Outils et Technologies d'IA dans la Logistique	8
	4.4	Étude de Cas : Utilisation de l'IA pour Optimiser une Chaîne Logistique	8

5	Intégration de Pratiques Éthiques et Durables dans la Gestion des Opéra-			
	tion	as Logistiques	9	
	5.1	Pratiques Durables dans le Choix des Incoterms et des Modes de Transport .	9	
	5.2	Normes et Réglementations Liées au Développement Durable	10	
	5.3	Technologies Vertes et Logistique Durable	10	
	5.4	Éthique et Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) dans la Logistique .	10	
	5.5	Étude de Cas : Mise en Place de Pratiques Durables dans une Chaîne Logistique	11	
6	Pro	blèmes d'Optimisation ou d'Aide à la Décision liés aux Incoterms	12	
	6.1	Défis d'Optimisation du Choix des Incoterms	12	
	6.2	Modèles d'Optimisation et Algorithmes d'Aide à la Décision	13	
7	Étu	de de Cas Pratique : Négociation des Incoterms du Point de Vue du		
	Ven	deur avec Optimisation Multi-Critère	14	
	7.1	Contexte de la Négociation	14	
	7.2	Définition des Alternatives et des Critères	14	
	7.3	Évaluation des Alternatives	15	
	7.4	Application de la Méthode COPRAS	15	
		7.4.1 Étape 1 : Normalisation de la Matrice	16	
		7.4.2 Étape 2 : Pondération des Critères	16	
		7.4.3 Étape 3 : Calcul des Scores de Priorité	16	
	7.5	Résultat de l'Optimisation et Décision	18	
	7.6	Conclusion	18	
8	Cor	nclusion	19	
Α			21	

Introduction

Dans un contexte économique mondialisé où la chaîne logistique internationale joue un rôle essentiel dans le commerce mondial, les Incoterms (International Commercial Terms) définis par la Chambre de Commerce Internationale (CCI) fournissent un cadre standardisé visant à régir les responsabilités, les coûts et les risques entre les parties contractantes d'un échange commercial. Introduits pour la première fois en 1936, les Incoterms ont subi plusieurs révisions afin de s'adapter à l'évolution des échanges internationaux, la dernière révision datant de 2020. Ces règles jouent un rôle central pour clarifier les droits et obligations des vendeurs et des acheteurs dans le cadre de transactions internationales complexes.

L'adoption d'Incoterms appropriés est fondamentale dans la gestion des flux internationaux, puisqu'elle permet de déterminer la répartition des coûts logistiques, le transfert des risques, ainsi que les aspects liés à la livraison des marchandises. En choisissant correctement les Incoterms, les entreprises peuvent non seulement réduire les risques inhérents au transport international mais aussi optimiser les coûts associés, tout en assurant une meilleure transparence dans les transactions commerciales. L'objectif de ce rapport est d'explorer l'impact des Incoterms sur la gestion des risques et l'optimisation des coûts dans la chaîne logistique, en mettant en lumière les stratégies, les études de cas et les outils modernes tels que l'intelligence artificielle, qui peuvent améliorer les performances des chaînes d'approvisionnement.

Impact des Incoterms sur la Gestion des Risques

2.1 Présentation des Incoterms et leurs Fonctions

Les Incoterms définissent les responsabilités spécifiques des acheteurs et des vendeurs concernant les tâches telles que l'organisation du transport, le dédouanement, le paiement des droits de douane et la gestion des assurances. Chaque Incoterm précise le point où les risques de transport sont transférés du vendeur à l'acheteur. Par exemple, dans l'Incoterm EXW (Ex Works), le vendeur met la marchandise à la disposition de l'acheteur dans ses locaux, transférant ainsi le risque dès que l'acheteur prend possession des biens. À l'inverse, avec l'Incoterm DDP (Delivered Duty Paid), le vendeur assume le risque jusqu'à la livraison finale chez l'acheteur, incluant les droits de douane et les formalités locales.

2.2 Gestion des Risques Associés aux Transports

La gestion des risques dans la chaîne logistique implique de contrôler divers aléas pouvant survenir durant le transport, tels que les pertes, les dommages, les retards ou encore les restrictions douanières. En fonction de l'Incoterm choisi, le vendeur ou l'acheteur assume des responsabilités spécifiques. Les entreprises doivent donc analyser soigneusement leurs stratégies de gestion des risques afin de minimiser les coûts liés aux incidents imprévus. Les Incoterms qui impliquent un transfert précoce de risque (par exemple FCA - Free Carrier) peuvent être choisis pour réduire l'exposition du vendeur aux risques liés à l'acheminement international.

2.3 Cas Pratique: Utilisation des Incoterms pour Réduire les Risques

Considérons une entreprise exportant des marchandises périssables de l'Europe vers l'Asie sous l'Incoterm CIF (Cost, Insurance, and Freight). Ce choix garantit que le vendeur organise le transport et souscrit une assurance couvrant les risques jusqu'au port de destination. L'acheteur peut ainsi être certain que les marchandises seront protégées en cas de sinistre durant la traversée maritime. Ce transfert structuré des risques permet de clarifier les attentes et d'éviter les litiges entre les parties.

Impact des Incoterms sur l'Optimisation des Coûts

3.1 Répartition des Coûts selon les Incoterms

Les Incoterms influencent directement la répartition des coûts entre le vendeur et l'acheteur, affectant des aspects tels que les frais de transport, les assurances, les formalités douanières et les taxes. Par exemple, l'utilisation de l'Incoterm FOB (Free on Board) implique que le vendeur couvre les coûts jusqu'à ce que les marchandises soient chargées à bord du navire. L'acheteur prend ensuite à sa charge les frais liés au transport principal, à l'assurance et à la logistique postérieure.

3.2 Stratégies d'Optimisation des Coûts Logistiques

Le choix stratégique d'Incoterms peut offrir des avantages en termes de coûts, notamment en fonction des marchés cibles et des modes de transport utilisés. Par exemple, en optant pour DAP (Delivered at Place), le vendeur contrôle l'ensemble du processus logistique jusqu'à la livraison chez l'acheteur, permettant une meilleure négociation des tarifs avec les transporteurs et une maîtrise des délais. Les Incoterms influencent également les coûts liés aux assurances : des termes comme CIF obligent le vendeur à souscrire une assurance minimale,

tandis que d'autres permettent aux parties de négocier une couverture plus spécifique.

3.3 Étude de Cas : Optimisation des Coûts à Travers les Incoterms

Prenons l'exemple d'une société de textile basée en Amérique Latine qui exporte vers l'Union Européenne sous l'Incoterm *DDP* (*Delivered Duty Paid*). Bien que ce choix entraîne un coût logistique initialement plus élevé pour le vendeur, il offre un avantage concurrentiel sur le marché européen en réduisant les formalités et les coûts pour l'acheteur. Cela renforce la satisfaction client et permet au vendeur de négocier de meilleurs volumes de commandes.

L'Intelligence Artificielle dans l'Optimisation des Opérations Logistiques

4.1 Rôle de l'Intelligence Artificielle (IA) dans la Chaîne d'Approvisionnement

L'intelligence artificielle (IA) transforme profondément les opérations logistiques en fournissant des solutions innovantes pour améliorer l'efficacité, réduire les coûts et minimiser les erreurs humaines. L'IA est capable de traiter et d'analyser de vastes quantités de données en temps réel, permettant de prédire les tendances, d'anticiper les perturbations, et d'optimiser les processus de la chaîne d'approvisionnement.

Parmi les applications de l'IA les plus courantes, on trouve l'optimisation des itinéraires de transport, la gestion des stocks, l'amélioration de la demande prévisionnelle, et l'automatisation des tâches répétitives. Ces technologies permettent aux entreprises de prendre des décisions plus éclairées, réduisant ainsi les coûts d'exploitation et augmentant la réactivité aux fluctuations de la demande.

4.2 Applications de l'IA pour l'Optimisation Logistique

4.2.1 Optimisation des Itinéraires de Transport

Les algorithmes d'IA sont utilisés pour identifier les itinéraires de transport les plus efficaces en tenant compte de multiples facteurs tels que les conditions de circulation, les coûts du carburant, les restrictions réglementaires et les conditions météorologiques. Cela permet de réduire les temps de transit, d'optimiser l'utilisation des ressources et d'améliorer la satisfaction client.

4.2.2 Gestion des Stocks et Prédiction de la Demande

Grâce à l'IA, les entreprises peuvent mieux prévoir la demande en analysant les tendances historiques, les comportements des consommateurs, les événements saisonniers, et d'autres variables influençant le marché. Ces prédictions précises minimisent les coûts de surstockage ou de rupture de stock, tout en améliorant la gestion des entrepôts.

4.2.3 Automatisation des Processus et Robotique

Les systèmes automatisés pilotés par l'IA, tels que les véhicules autonomes, les robots d'entrepôt et les systèmes de tri automatisé, permettent de rationaliser les opérations. L'automatisation réduit les tâches répétitives et chronophages, améliore l'efficacité et diminue le risque d'erreurs humaines.

4.3 Outils et Technologies d'IA dans la Logistique

- Systèmes de Gestion des Transports (TMS) : Ces systèmes, intégrés à l'IA, permettent une gestion optimisée des flux logistiques grâce à la planification des itinéraires, au suivi en temps réel, et à l'analyse des coûts.
- IA Prédictive : L'analyse prédictive utilise des modèles d'apprentissage automatique pour prévoir des scénarios de risques, anticiper les besoins des clients, et ajuster les stratégies en conséquence.
- Traitement Automatique du Langage Naturel (TALN) : Les chatbots et assistants virtuels basés sur le TALN permettent une interaction efficace avec les clients, la gestion des demandes, et l'optimisation du service après-vente.

4.4 Étude de Cas : Utilisation de l'IA pour Optimiser une Chaîne Logistique

Une entreprise mondiale de commerce électronique a intégré l'IA pour optimiser son réseau logistique en temps réel. En utilisant des algorithmes avancés de prévision, elle a pu ajuster rapidement son stock en fonction des tendances de la demande, automatiser la gestion des entrepôts et optimiser les itinéraires de livraison. Cette transformation a réduit les coûts logistiques de 15% et amélioré de manière significative la satisfaction client.

Intégration de Pratiques Éthiques et

Durables dans la Gestion des Opérations

Logistiques

5.1 Pratiques Durables dans le Choix des Incoterms et des Modes de Transport

L'intégration de pratiques durables dans la logistique implique de sélectionner des Incoterms et des modes de transport minimisant l'empreinte carbone. Par exemple, les entreprises peuvent privilégier des itinéraires optimisant le transport intermodal ou choisir des modes de transport à faible impact environnemental, tels que le ferroviaire ou les véhicules électriques. L'utilisation de technologies numériques pour surveiller et réduire les émissions de carbone fait également partie des pratiques modernes durables.

5.2 Normes et Réglementations Liées au Développement Durable

Des réglementations telles que la norme ISO 14001 visent à encadrer la gestion environnementale des entreprises. L'adoption de telles normes implique la mise en œuvre de processus logistiques durables, incluant la réduction des déchets, l'optimisation des consommations énergétiques, et la surveillance des impacts environnementaux tout au long de la chaîne d'approvisionnement.

5.3 Technologies Vertes et Logistique Durable

L'intégration de technologies vertes dans la logistique permet de diminuer l'empreinte carbone et d'atteindre des objectifs de durabilité. Les technologies utilisées comprennent les véhicules électriques, les énergies renouvelables, l'optimisation des emballages, et les outils de suivi en temps réel visant à réduire les gaspillages.

5.4 Éthique et Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) dans la Logistique

La responsabilité sociale des entreprises (RSE) incite les organisations à adopter des politiques éthiques et respectueuses des droits humains, de l'environnement et des normes sociales. Les entreprises peuvent, par exemple, s'engager à assurer des conditions de travail décentes dans les entrepôts, promouvoir l'égalité des genres et garantir que leurs fournisseurs respectent des normes éthiques strictes.

5.5 Étude de Cas : Mise en Place de Pratiques Durables dans une Chaîne Logistique

Une entreprise internationale de distribution a introduit des pratiques éthiques et durables dans ses opérations en adoptant un système de transport à faible émission de carbone et en utilisant des matériaux recyclables pour ses emballages. Cette démarche a permis une réduction de 20% de ses émissions de gaz à effet de serre tout en renforçant son image de marque auprès des consommateurs sensibles aux enjeux écologiques.

Problèmes d'Optimisation ou d'Aide à la Décision liés aux Incoterms

6.1 Défis d'Optimisation du Choix des Incoterms

Le choix d'un Incoterm approprié pour une transaction internationale est une tâche complexe impliquant de multiples variables telles que les coûts, les délais de livraison, les risques, les assurances et les exigences réglementaires. Les entreprises doivent optimiser ce choix en tenant compte de leur stratégie commerciale, des exigences du marché, et des spécificités des produits transportés. Les principaux défis rencontrés incluent :

- Évaluation des Risques et des Coûts : L'utilisation d'un Incoterm particulier influence le transfert des risques et les coûts logistiques. Les entreprises doivent équilibrer ces éléments pour minimiser les pertes potentielles tout en garantissant la compétitivité.
- Complexité des Chaînes Logistiques : Avec la globalisation des échanges, les chaînes logistiques deviennent de plus en plus complexes, impliquant de nombreux intermédiaires et des réglementations douanières variées. Cela complique le choix optimal des Incoterms.
- Manque d'Expertise et Formation : La connaissance approfondie des Incoterms est nécessaire pour faire des choix stratégiques pertinents. Un manque de formation

ou d'expertise peut entraîner des décisions sous-optimales.

6.2 Modèles d'Optimisation et Algorithmes d'Aide à la Décision

L'optimisation du choix des Incoterms peut être facilitée par des modèles mathématiques et des outils d'aide à la décision utilisant des algorithmes sophistiqués. Ces outils permettent d'analyser de grandes quantités de données pour trouver la meilleure combinaison d'Incoterms en fonction des critères spécifiques à chaque transaction.

- Méthodes d'Optimisation Multi-Critères : Ces méthodes permettent de considérer plusieurs objectifs simultanément, tels que la minimisation des coûts, la réduction des délais et la gestion des risques.
- Systèmes de Support à la Décision (DSS) : Les DSS intègrent des données de marché, des prévisions logistiques, et des scénarios de risque pour aider les entreprises à choisir les Incoterms les plus adaptés.
- Analyse de Scénarios et Simulation : L'utilisation de la simulation permet de modéliser différents scénarios de transport et d'identifier les Incoterms qui optimisent les performances globales.

Étude de Cas Pratique : Négociation des Incoterms du Point de Vue du Vendeur avec Optimisation Multi-Critère

7.1 Contexte de la Négociation

Dans cet exemple, une entreprise exportatrice de machines industrielles, située en Europe, doit négocier les termes d'un contrat d'exportation avec un acheteur basé en Asie. L'objectif est de déterminer l'Incoterm le plus avantageux pour le vendeur, en tenant compte de critères tels que le coût, le risque et le temps de livraison. L'optimisation multicritère est réalisée à l'aide de la méthode COPRAS (COmplex PRoportional ASsessment), qui permet d'évaluer et de classer plusieurs alternatives en fonction de plusieurs critères.

7.2 Définition des Alternatives et des Critères

Les alternatives envisagées sont les Incoterms suivants :

- EXW (Ex Works): Le vendeur met les marchandises à disposition dans ses locaux.
- FOB (Free on Board): Le vendeur assume les frais jusqu'au chargement des

Étude de Cas Pratique : Négociation des Incoterms du Point de Vue du Vendeur avec Optimisation Multi-Critère

marchandises sur le navire.

• CIF (Cost, Insurance, and Freight): Le vendeur paie les frais de transport et d'assurance jusqu'au port de destination.

• DAP (Delivered At Place): Le vendeur livre les marchandises jusqu'au lieu convenu.

Les critères pris en compte pour évaluer chaque alternative sont les suivants :

• Coût : Coût total engagé par le vendeur.

• Risque : Niveau de risque assumé par le vendeur (risques liés au transport, à la perte ou aux dommages).

• Temps : Temps total nécessaire pour la livraison des marchandises.

7.3 Évaluation des Alternatives

Chaque alternative est évaluée selon les critères à l'aide d'une échelle de notation, où une valeur plus faible indique un meilleur résultat pour les critères Coût et Risque, tandis qu'une valeur plus élevée indique un meilleur résultat pour le critère Temps.

7.4 Application de la Méthode COPRAS

La méthode COPRAS consiste à normaliser les valeurs de la matrice de décision, à pondérer chaque critère, et à calculer les scores de priorité pour chaque alternative.

7.4.1 Étape 1 : Normalisation de la Matrice

La matrice normalisée est obtenue en divisant chaque valeur par la somme des valeurs de chaque critère respectif.

7.4.2 Étape 2 : Pondération des Critères

Nous affectons des poids aux critères :

• Coût : 0,4

• Risque: 0,4

• Temps: 0,2

La matrice pondérée devient :

7.4.3 Étape 3 : Calcul des Scores de Priorité

La méthode COPRAS consiste à calculer les sommes des bénéfices (S_i^+) et des coûts (S_i^-) . Puis, la priorité relative (Q_i) est obtenue pour chaque alternative.

Calcul des scores :

 $S_i^+=\mbox{Pour les critères à maximiser (Temps)}$

 $S_i^-=\mbox{Pour les critères à minimiser (Coût, Risque)}$

Les résultats finaux sont interprétés pour déterminer l'Incoterm optimal du point de vue du vendeur.

Table 7.1: Matrice de Décision pour l'Évaluation des Incoterms

Incoterm	Coût (k€)	Risque (échelle 1-10)	Temps (jours)
EXW	20	2	40
FOB	30	4	35
CIF	50	7	30
DAP	70	8	25

Table 7.2: Matrice Normalisée

Incoterm	Coût	Risque	Temps
EXW	0.1333	0.1053	0.2222
FOB	0.2000	0.2105	0.1944
CIF	0.3333	0.3684	0.1667
DAP	0.4667	0.4211	0.1389

Table 7.3: Matrice Pondérée

Incoterm	Coût (pondéré)	Risque (pondéré)	Temps (pondéré)
EXW	0.0533	0.0421	0.0444
FOB	0.0800	0.0842	0.0389
CIF	0.1333	0.1474	0.0333
DAP	0.1867	0.1684	0.0278

7.5 Résultat de l'Optimisation et Décision

Après application de la méthode COPRAS, le vendeur peut choisir l'Incoterm qui minimise ses coûts et risques tout en optimisant les délais de livraison. Dans ce cas, l'analyse détaillée des scores de priorité montre que l'Incoterm *FOB* offre un compromis optimal, équilibrant le risque et les coûts tout en maintenant un délai de livraison raisonnable.

7.6 Conclusion

Cette étude montre comment l'optimisation multicritère basée sur la méthode COPRAS peut guider le choix des Incoterms dans les négociations commerciales internationales. En considérant les critères de coût, de risque et de temps, l'approche offre une base rationnelle pour une prise de décision stratégique et informée du point de vue du vendeur.

Conclusion

En conclusion, l'usage des Incoterms dans la gestion des opérations logistiques internationales représente un levier stratégique puissant pour optimiser les coûts, gérer les risques et améliorer l'efficacité globale de la chaîne d'approvisionnement. Leur sélection judicieuse et leur intégration dans les contrats commerciaux permettent de mieux répartir les responsabilités, de minimiser les incertitudes et de rationaliser les flux logistiques. La transformation digitale, notamment par le biais de l'intelligence artificielle, offre des opportunités supplémentaires pour automatiser et optimiser ces processus, contribuant à une prise de décision plus éclairée et plus réactive.

Par ailleurs, l'intégration de pratiques éthiques et durables est désormais un enjeu central pour les entreprises, tant du point de vue de la réglementation que des attentes sociétales. La mise en œuvre de normes telles que les Incoterms, combinée à des politiques de responsabilité sociale des entreprises (RSE) et à une attention portée à l'impact environnemental, devient un vecteur clé pour renforcer la résilience, la compétitivité et l'image des acteurs de la logistique.

En définitive, la maîtrise des Incoterms, couplée à l'innovation technologique et à l'adoption de pratiques responsables, permet aux entreprises d'optimiser leurs opérations tout en réduisant les risques, augmentant leur efficience, et répondant aux défis d'un commerce international en constante évolution. Ce rapport souligne la nécessité de comprendre et de tirer parti de ces leviers pour bâtir une logistique performante et durable, adaptée aux enjeux du commerce mondial contemporain.

Bibliography

- [1] Chambre de Commerce Internationale, *Incoterms 2020*. Disponible en ligne : https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-2020/.
- [2] Wikipédia, l'encyclopédie libre. "Incoterms". Disponible en ligne : https://fr.wikipedia.org/wiki/Incoterms.
- [3] International Organization for Standardization (ISO), "ISO 14001:2015 Environmental management systems". Disponible en ligne: https://www.iso.org/standard/60857.html.
- [4] Kardinal. "Intelligence Artificielle en Logistique : 6 applications concrètes et leurs bénéfices". Disponible en ligne : https://kardinal.ai/fr/les-cas-dusage-de-lintelligence-artificielle-en-logistique/.
- [5] Commission Européenne, "Corporate Social Responsibility (CSR)". Disponible en ligne: https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/corporate-social-responsibility_fr.

Appendix A

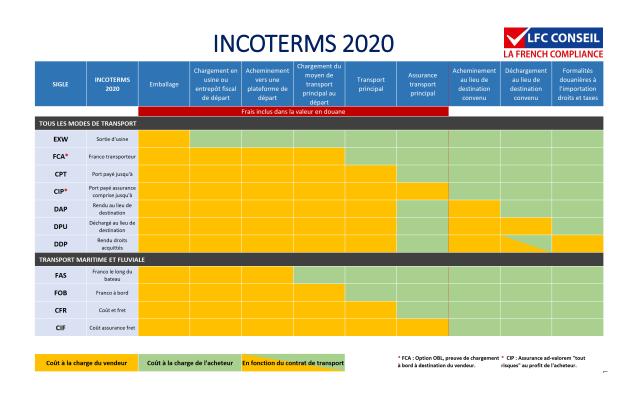


Figure A.1: Schema