



CIRANO

*Allier savoir et décision*

# Les pratiques organisationnelles de sécurité chez les transporteurs routiers de matières dangereuses au Québec

**NATHALIE DE MARCELLIS-WARIN, PHD**

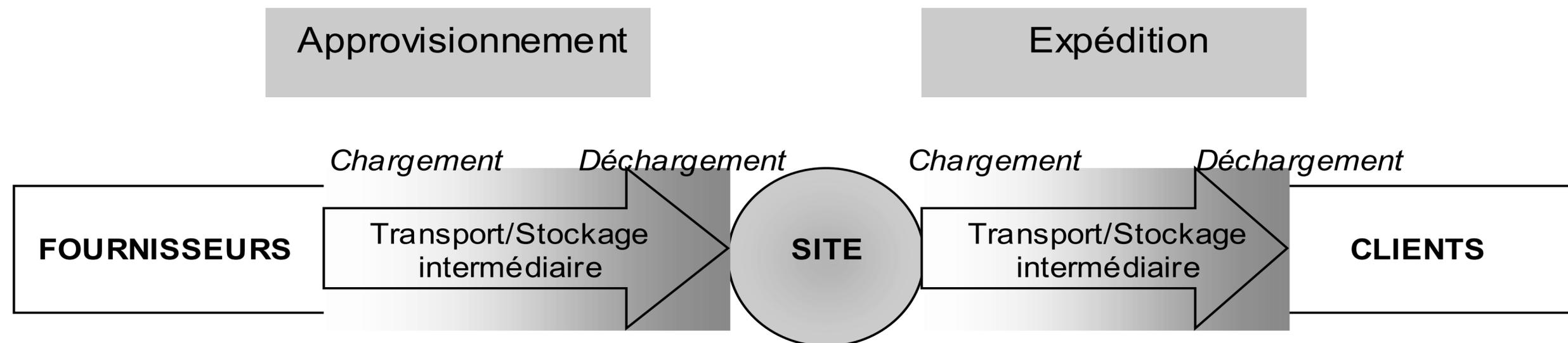
**INGRID PEIGNIER, ING, M.Sc.A**

**MARTIN TRÉPANIÉ, ING, PHD**

26 FÉVRIER 2013

# La chaîne logistique des matières dangereuses (MD)

- Présence dans de nombreux secteurs industriels
- Risques sur les sites industriels mais également entre ces sites du fait de leur transport (**396 accidents** dans le domaine du TMD en 2009, **12 morts** et dommages environnementaux et matériels considérables)



# Constats sur les deux acteurs en présence

## EXPÉDITEURS (SITES FIXES DE MD)

- Décisions de stockage -> **Transfert de risque**
- **Recours régulier à la sous-traitance** surtout pour le transport
- **Tendance à la déresponsabilisation en transport**
  - Pas d'audits de sécurité chez les sous-traitants
  - Pas de contrats à long terme

(Source : rapports publiés dans le cadre du Projet de recherche n°0099-5900 : projet GLOBAL  
Enquête CIRANO sur les choix logistiques liés aux MD menée auprès des entreprises stockant, utilisant ou produisant des MD)

## TRANSPORTEURS DE MD

- **Très peu de données** informationnelles disponibles au Québec
- **Sous-traitance en cascade** : perte d'information à chaque niveau
- Les statistiques d'accidents montrent qu'il survient deux fois plus souvent d'**accidents** pendant le **chargement ou le déchargement** que pendant le transport

# Problématique

- 1) Comment **aider les transporteurs** de matières dangereuses à s'améliorer en termes de sécurité ?
- 2) Comment **aider les expéditeurs** à sélectionner un transporteur de MD ?

# Gestion des risques reliés aux MD

**1) L'ensemble de la chaîne logistique** n'est pas globalement pris en compte (De Marcellis & al., 2008 ; Leroux, 2010)

**2) La recherche** s'est surtout intéressée à trouver des **solutions plutôt techniques** au problème des risques reliés au TMD (choix d'un itinéraire à risque minimal)  
(Leroux, 2010)

**3) Les décisions** de l'expéditeur quant au choix de son transporteur sont basées presque exclusivement sur le **critère du coût** sans prendre en compte le risque  
(De Marcellis & al., 2008 ; ACFPC, 2002).

# Pourquoi mettre en place des POS ?

POS = Pratiques organisationnelles de sécurité  
(procédures, de formation, de système de gestion)

- 1) Les accidents de travail : plus uniquement considérés comme le produit de **défaillances humaines ou techniques**, mais il existe aussi un contexte organisationnel qui favorise le développement d'accident (Dien, Llory, & Montmayeul, 2004).
- 2) Kawka et Kirchsteiger (1999) ont montré qu'environ **66% des accidents sont causés par des défaillances au niveau de la gestion de la sécurité du système.**

## Démarche de travail

- **Recenser** dans la littérature les POS qui ont une influence sur le niveau de risque;
- **Élaborer** un questionnaire en vue d'une enquête pour mieux connaître les pratiques des transporteurs de MD au Québec;
- **Déterminer** le taux d'utilisation des POS des transporteurs de MD sur le terrain (résultats enquête).

# Identification des POS ayant un impact sur le risque d'accident

**Chauffeurs / Formation**

**Équipements / Technologies**

**Politiques de l'entreprise**

**Gestion de la sous-traitance**

**Préparation aux situations d'urgence**

# Chauffeurs et formation

- Formation durant au moins une journée
- Contenu de la formation va au-delà de la réglementation
- Examen pratique validant la formation
- Cours de recyclage au moins aux 2 ans
- Séances d'information / communication sur la gestion des risques
- Rémunération à l'heure sur une courte distance
- Rémunération à l'heure sur une longue distance
- Guide TMD interne à disposition des chauffeurs
- Guide TMD du MTQ à disposition des chauffeurs

# Équipements / Technologies

- Utilisation d'un logiciel pour les trajets
- Système de sécurité pour l'accès au chargement
- Ordinateur de bord
- GPS
- Moyen de communication avec le chauffeur
- Système d'enregistrement de la vitesse
- Système anti-renversement pour camion citerne
- Gestion de la maintenance informatisée

# Politiques de l'entreprise

- Analyse de risque en transport
- Procédures plus strictes que la loi pour le transport
- Recommandations chez le client pour améliorer la sécurité
- Tenu d'un registre d'accident
- Enquête après accident/incident
- Procédures écrites pour le choix des itinéraires
- Procédures écrites pour le stockage temporaire
- Procédures écrites pour le chargement / déchargement
- Procédures écrites pour l'inspection avant le transport
- Procédures écrites pour la communication des risques aux employés
- Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants
- Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens
- Comité SST
- Personnel dédié à la gestion des risques
- Programme de prévention des accidents MD
- Appartenance à une association professionnelle
- Appartenance au programme de Distribution Responsable<sup>MD</sup>

# Gestion de la sous-traitance / Préparation aux situations d'urgence

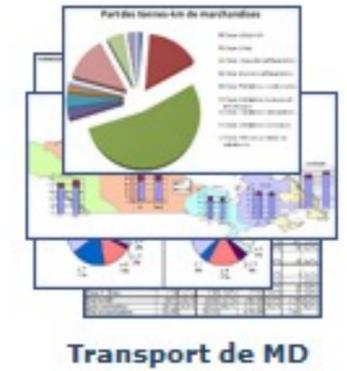
- Sous-traitants dédiés à la compagnie
- Contrat à long terme avec les sous-traitants
- Audit de sécurité chez les sous-traitants
- Formation des employés des sous-traitants

- Existence d'une équipe d'intervention d'urgence
- Ligne d'urgence 24h/24h
- Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité
- Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public
- Directives pour la communication avec les clients
- Directives pour la communication avec les autorités
- Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs
- Exercices de simulation d'urgence

# Identification des caractéristiques spécifiques du TMD influençant le risque d'accident

<b>Caractéristiques propres à la MD</b>	<b>Classe de MD transportée</b>	<b>Caractéristiques logistiques du transport</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Transport de MD en vrac</li><li>• Transport de MD avec une citerne</li><li>• Transport de MD avec un PIU</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Classe 1</li><li>• Classe 2</li><li>• Classe 3</li><li>• Exclusivement Classe 3</li><li>• Classe 4</li><li>• Classe 5</li><li>• Classe 6</li><li>• Classe 7</li><li>• Classe 8</li><li>• Classe 9</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transport de grande quantité de MD</li><li>• Livraison à plusieurs clients</li><li>• Stockage temporaire</li><li>• Transport sur une longue distance</li></ul>

# Une enquête innovante



- S'adresse à l'ensemble des transporteurs routiers de MD au Québec
- Aucune enquête sur les MD à grande échelle n'a combiné des **éléments techniques** (itinéraires, classes de MD, etc.) à des **éléments organisationnels** (formation, analyses de risque, critères utilisés lors de la sélection d'un sous-traitant, etc.).
- Appréciation des résultats avec ceux de **l'enquête (2007-2008) sur les sites fixes** (projet GLOBAL).

# Questionnaire d'enquête : 9 thèmes

- A. Identification du siège social de l'entreprise
- B. Caractérisation d'une succursale
- C. Transport de MD
- D. Equipement et technologies de l'information
- E. Chauffeurs et formation
- F. Coûts relatifs au transport de MD
- G. Sous-traitants avec activités liées aux MD ou MDR
- H. Maîtrise du risque
- I. Situation d'urgence

**A- Identification du siège social de l'entreprise**

A1 Nom de l'entreprise : \_\_\_\_\_

A2 Nom de la personne contact : \_\_\_\_\_  
Titre de la personne contact : \_\_\_\_\_  
Téléphone : \_\_\_\_\_  
Courriel\* : \_\_\_\_\_

\* servira uniquement à vous faire parvenir la synthèse des résultats de cette enquête.

A3 Nombre d'employés : 1 à 4  5 à 9  10 à 19  20 à 49   
50 et plus

**B- Caractéristiques d'une succursale**

Identifiez l'une de vos bases de transport. Les questions des sections B, C, D, E, F, G, H et I y seront relatives.

B1 Adresse : \_\_\_\_\_

B2 Êtes-vous : Un transporteur  un utilisateur / distributeur de MD ayant ses propres véhicules  un intermédiaire en service de transport \*\*  ?

\*\* Définition : toute personne qui, contre rémunération, s'entremet directement ou indirectement dans une transaction entre des tiers ayant pour objet le transport par véhicule lourd d'un bien (« freight forwarder », le « load broker », le commissionnaire, le transitaire, etc.)

B3 Combien de chauffeurs sont rattachés à la base ?  
1 à 4  5 à 19  20 à 49  50 à 249  250 et plus

De ce nombre, quel est le pourcentage de chauffeurs pigistes (non permanent) ?  
0-20%  20-40%  40-60%  60-80%  80-100%

B4 Si vous êtes un transporteur, indiquer le nombre de clients en moyenne par mois faisant appel à vous pour du transport de matières dangereuses (TMD) :  
1  2 à 5  6 à 20  21 à 49  50 et plus

B5 Couverture géographique de vos activités de transport routier :  
Locale  Régionale  Provinciale  Nationale  Internationale

B6 Quelle part de vos activités de transport est reliée aux MD ?  
0-20%  20-40%  40-60%  60-80%  80-100%

B7 Combien de MD différentes transportez-vous ?  
1  2 à 5  6 à 20  21 à 49  50 et plus

© CIRANO 2009

# Enquête auprès des transporteurs de MD

**Envoi postal à 1450 transporteurs**

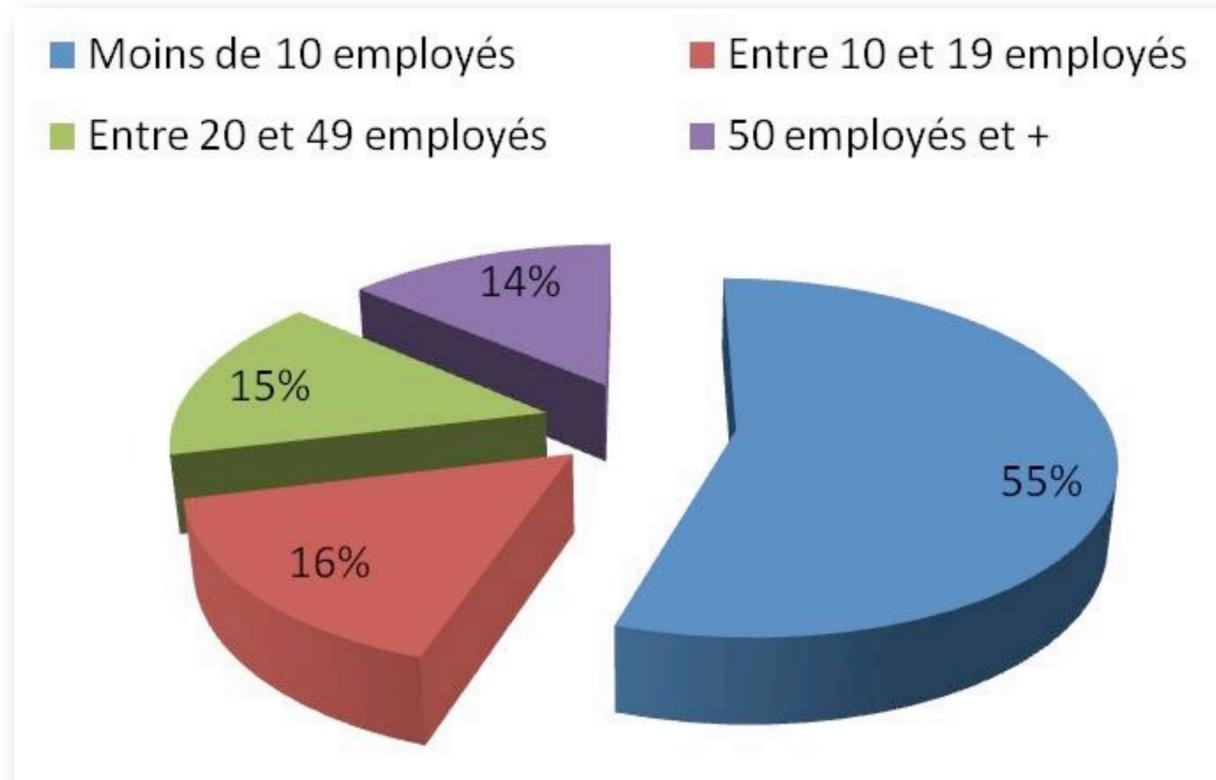
**Liste de la CTQ**

**211 réponses**

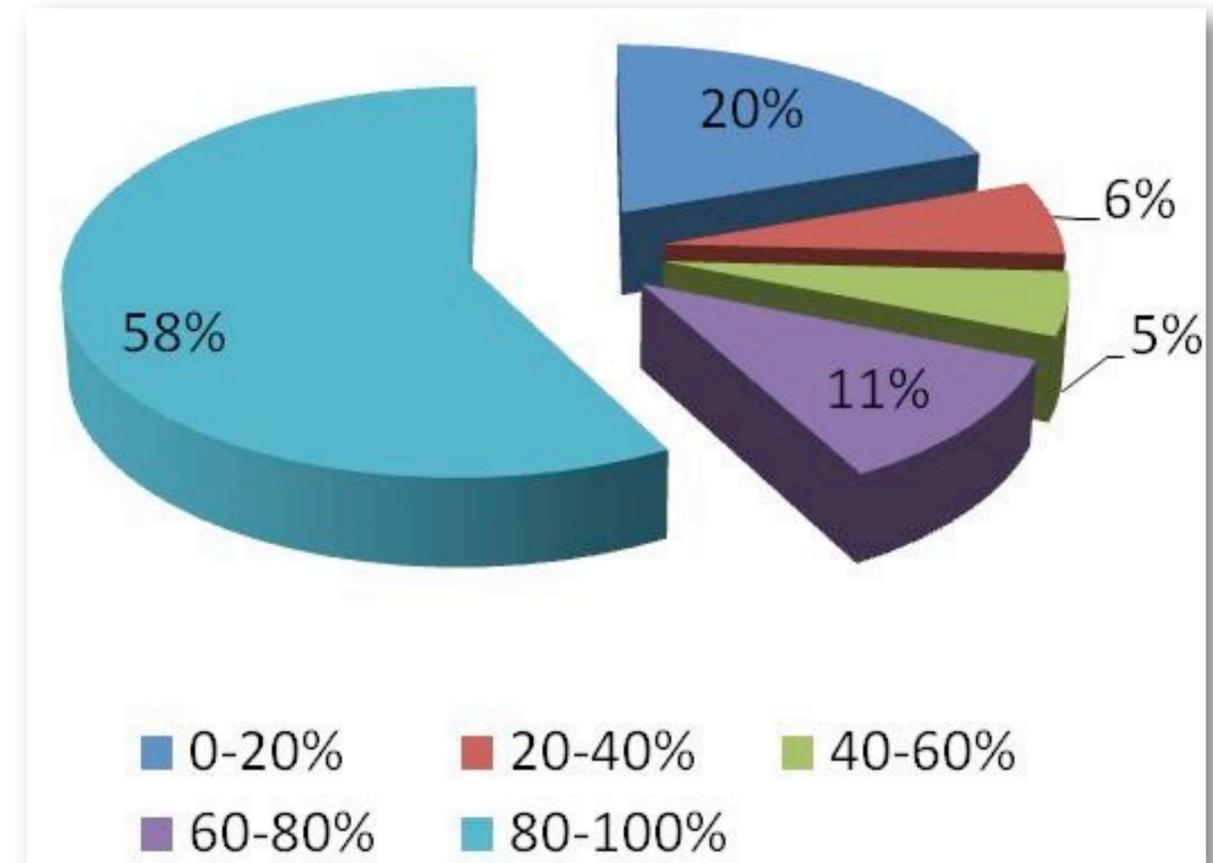
**Taux de réponse : 14,6%**

# 1. Portrait des transporteurs de MD au Québec

## Taille



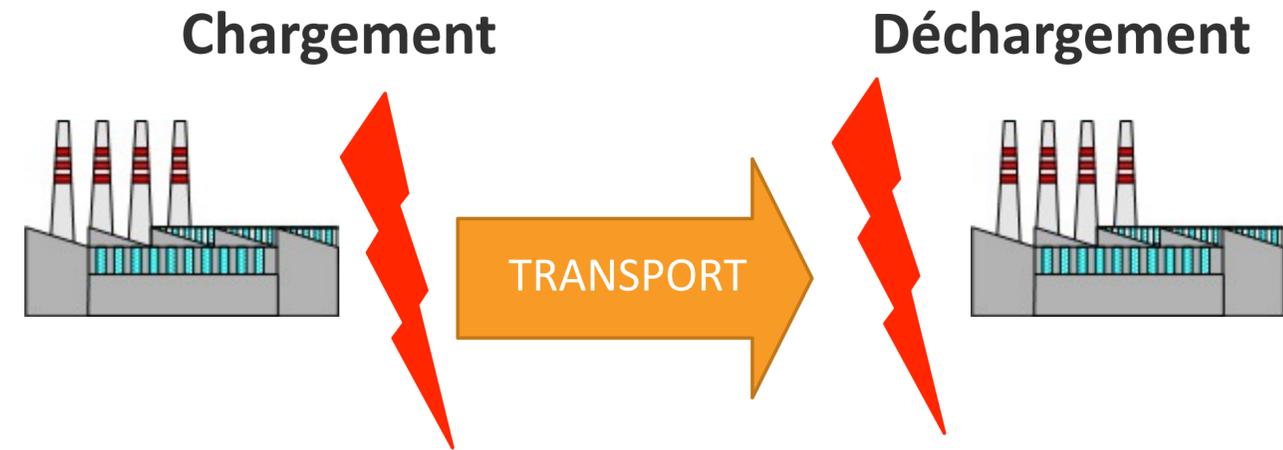
## % activités liées aux MD



## 2. Opération de chargement / déchargement

- Les **livraisons multi-clients**, en augmentant la fréquence des C/D, augmentent le niveau de risque du transporteur.
- Pour plus de la moitié des transporteurs répondants, chaque trajet dessert toujours plusieurs clients.
- On veut vérifier si les transporteurs sont **conscients** que les étapes C/D sont les plus à risques et analyser **leurs pratiques en place**.

## 2. Opération de chargement / déchargement

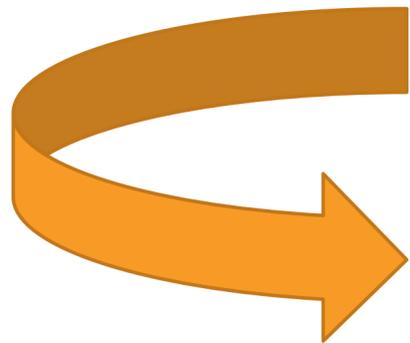


Résultats de l'enquête	Proportion des transporteurs qui sont impliqués souvent ou toujours dans la phase	<b>87,8 %</b>	<b>100 %</b>	<b>89,8 %</b>
	Perception de la phase la plus à risque en proportion des répondants	<b>18,7 %</b>	<b>78,8 %</b>	<b>32 %</b>
Données issues de la base de données d'accidents MD américaine <sup>1</sup>	% accident par phase(US en 2004)	<b>15 %</b>	<b>20 %</b>	<b>65 %</b>

<sup>1</sup> De Marcellis-Warin, N., Leroux M-H., Peignier I., Trépanier M., 2006b, *Revue et analyse des bases de données canadiennes et américaines touchant les accidents durant le transport et le stockage des matières dangereuses*

## Moyens mis en place pour conscientiser les chauffeurs

- Pour les entreprises qui font souvent ou toujours du multi-clients, les **constats sont mitigés** :
  - Chauffeurs **payés très largement à l'heure** (ceci permet aux chauffeurs une plus grande flexibilité),
  - Par contre, **aucune mesure supplémentaire au niveau de la formation et de la sensibilisation aux accidents n'est offerte aux chauffeurs** qui font du multi-clients.



Important **de sensibiliser** davantage ces entreprises aux risques que les tâches de C/D occasionnent

### 3. Formation des chauffeurs

- Lieu de la formation TMD : en majorité à l'interne.
- Durée : **½ journée** (48%) mais 4,4% et respectivement 12,2% des formations ne durent **qu'1h ou 2h**
- Compléments à la formation TMD:
  - 56,2% des transporteurs offrent des **formations additionnelles** spécifiques selon les responsabilités de chaque employé.
  - 83,7% des transporteurs affirment que leurs chauffeurs reçoivent une **formation sur les situations d'urgence**.

## 4. Technologies et équipements

- Quasiment tous les transporteurs (95%) ont un **moyen de communication** avec le chauffeur
- 30% ont des **dispositifs avancés** :
  - système d'enregistrement de la vitesse,
  - système de stabilisation dynamique du véhicule,
  - système informatisé de gestion de la maintenance.

## 5. Maîtrise du risque: comparaison des mesures mises en place

	Transporteur MD	Site fixe MD
Séance d'info sur gestion des risques	68 %	74 %
Programme spécifique de prévention des accidents	57 %	59 %
Comité SST	42 %	91 %
Personnel dédié gestion des risques	39 %	62 %
Conduite analyse de risques	36 %	59 %

## CONCLUSION de l'enquête transport

- **Adoption de mesures de sécurité appropriées** par la plupart des transporteurs qui sont en général **conscients des risques** que le produit transporté représente.
- **Certains risques toutefois sous-estimés** par les transporteurs de MD
- **Bilan encourageant** mais un **travail de sensibilisation** est à faire

Développer une culture de sécurité

# Classement des POS en fonction de leur taux d'utilisation

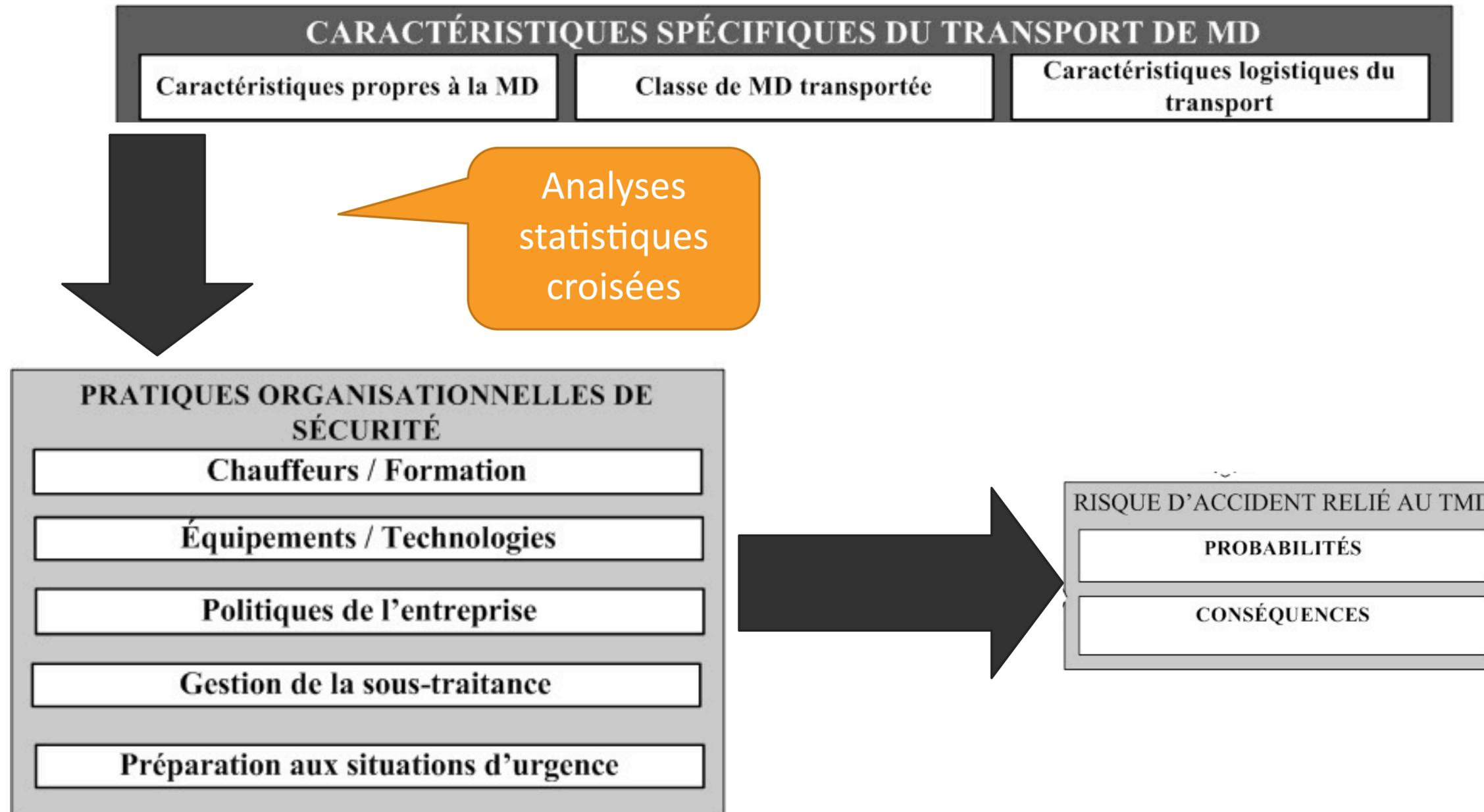
Moyen de communication avec le chauffeur	94,7
Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2
Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8
Directives pour la communication avec les autorités	91,8
Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3
Guides TMD du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9
Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7
Ligne d'urgence 24h/24h	82,3
Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6
Enquête après accident/incident	77,8
Directives pour la communication avec les clients	76,6
Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75

**Certaines POS =  
une norme pour l'industrie**

Majorité des POS les plus  
utilisées touchent directement  
le chauffeur

Contrat à long terme avec les sous-traitants	35,7
Formation durant au moins une journée	35,1
Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9
Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3
Gestion de la maintenance informatisée	30,2
Exercices de simulation d'urgence	29
Utilisation d'un logiciel pour les trajets	26,6
Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2
Système anti-renversement pour camion citerne	22,9
Audit de sécurité chez les sous-traitants	22,9
Examen pratique validant la formation	21,3
Formation des employés des sous-traitants	21,1

# Influence des caractéristiques du TMD sur l'utilisation des POS



# Influence des caractéristiques du TMD sur l'utilisation des POS

Exemple : POS mises en place par les transporteurs de MD en vrac ou en contenant

Pratiques organisationnelles de sécurité		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique
			MD en vrac n=141	MD en contenant n=66		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,35	0,35	0,482	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,62	0,56	0,183	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,25	0,12	0,018	**
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,33	0,33	0,500	
	Seances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,75	0,51	0,001	****
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,82	0,81	0,448	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,65	0,70	0,306	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,65	0,50	0,032	**
Technologie / Équipement	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,85	0,80	0,172	
	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,33	0,14	0,003	***
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,67	0,37	0,000	****
	Ordinateur de bord	46,1	0,63	0,10	0,000	****
	GPS	43,6	0,50	0,30	0,004	***
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,97	0,89	0,010	***
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,48	0,16	0,000	****
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,30	0,06	0,000	****
Gestion maintenance informatisée	30,2	0,35	0,19	0,012	**	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

## Bilan des analyses croisées

- Les transporteurs de MD **nécessitant un PIU**
  - les transporteurs qui font des **transports longue distance**
  - Les transporteurs qui possèdent une **citerne** mettent en place davantage de POS de façon statistiquement significative que les transporteurs ne possédant pas ces caractéristiques.
- 
- La **classe de MD transportée** a peu d'influence sur le taux d'utilisation des POS au sein des transporteurs.

Des retombées directes et concrètes pour différents acteurs

Sur la plan institutionnel :

- Outil de référence pour prioriser les activités de recherche et de prévention en SST en TMD
- Élaboration de politiques et priorisation des actions pour les associations industrielles et les gouvernements

Des retombées directes et concrètes pour différents acteurs

Sur la plan industriel:

- **Pour les expéditeurs de MD** : le portrait des POS permet de leur donner des critères autres que le coût, pour le choix de leur transporteur de MD
- **Pour les transporteurs de MD** : le portrait des POS peut servir d'outil d'étalonnage et également leur fournir de nouvelles idées de pratiques organisationnelles à mettre en place pour diminuer les risques d'accident.

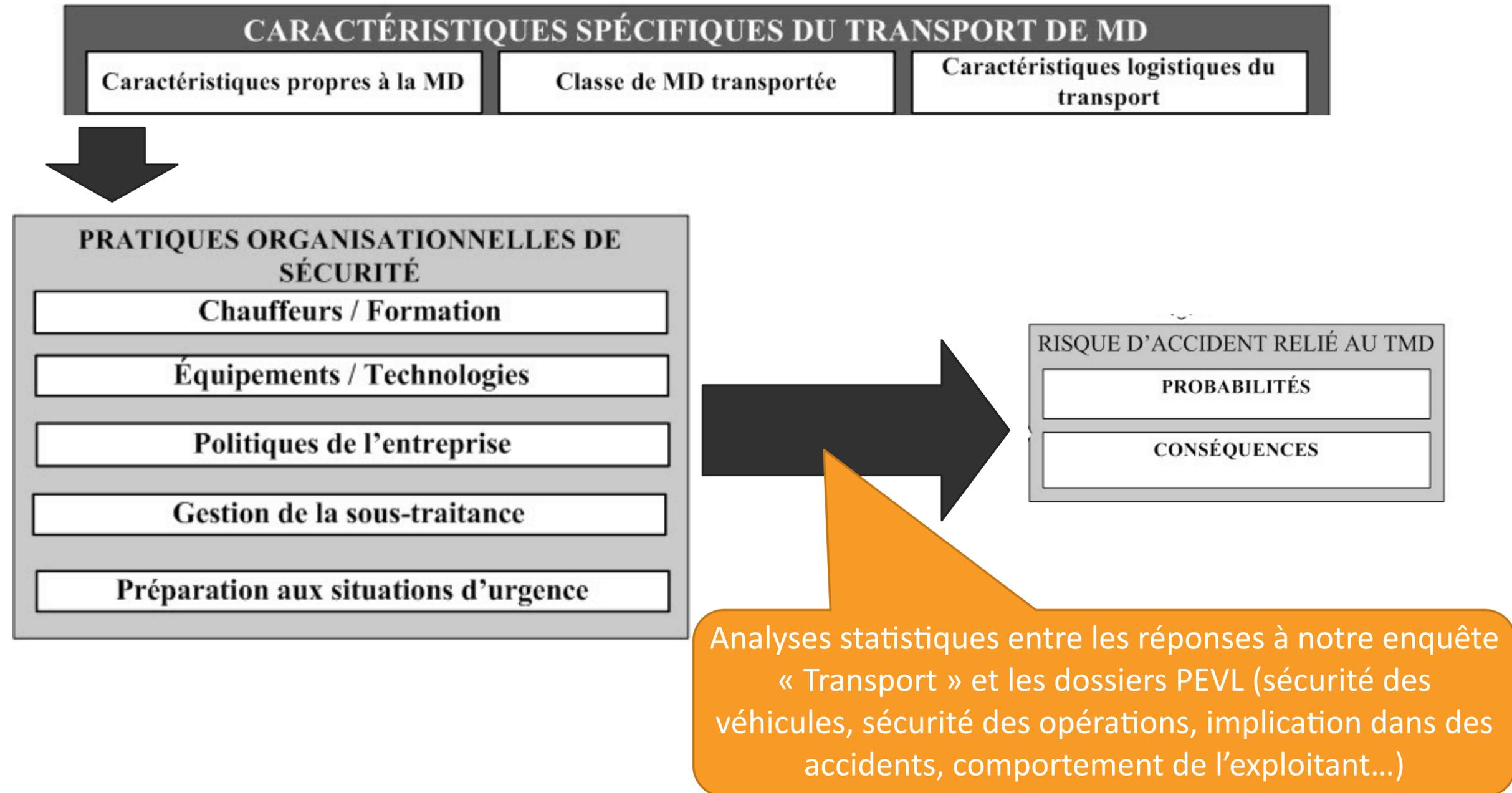
Pour aller plus loin....

## **Développement d'un outil d'autoévaluation des POS pour les transporteurs routiers de MD au Québec**

# Outil d'autoévaluation des POS pour les transporteurs

Basé sur :

1. Résultats de l'enquête
2. Historique de chaque répondant en termes d'accidents



# Outil d'autoévaluation des POS pour les transporteurs

## **Bénéfices d'un tel outil**

- Responsabiliser davantage les transporteurs,
- Valoriser les gains apportés par une saine gestion des risques
- Encourager les transporteurs à mieux gérer les risques associés aux MD en mettant en évidence les meilleures pratiques.