

B

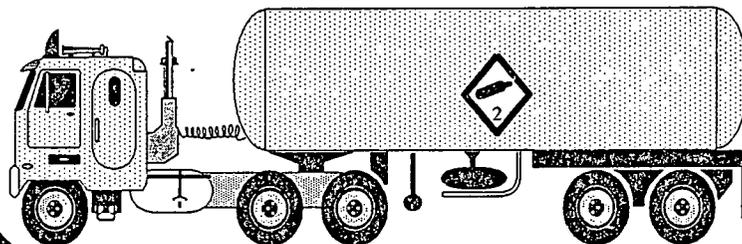
METHODE DE SELECTION DES PARCOURS
DES MARCHANDISES DANGEREUSES PAR
CAMIONS

CANQ
TR
TPM
TRM
102

283244

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
22^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1

**Méthode de sélection
des parcours
des marchandises dangereuses
par camion**



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Direction du transport
routier des marchandises

Janvier 1992

*Gen - Mon
CAWQ
TR
TPM
TRM
102*

MÉTHODE DE SÉLECTION DES PARCOURS
DES MARCHANDISES DANGEREUSES PAR CAMION *

- GUIDE DE TRAVAIL -

Janvier 1987

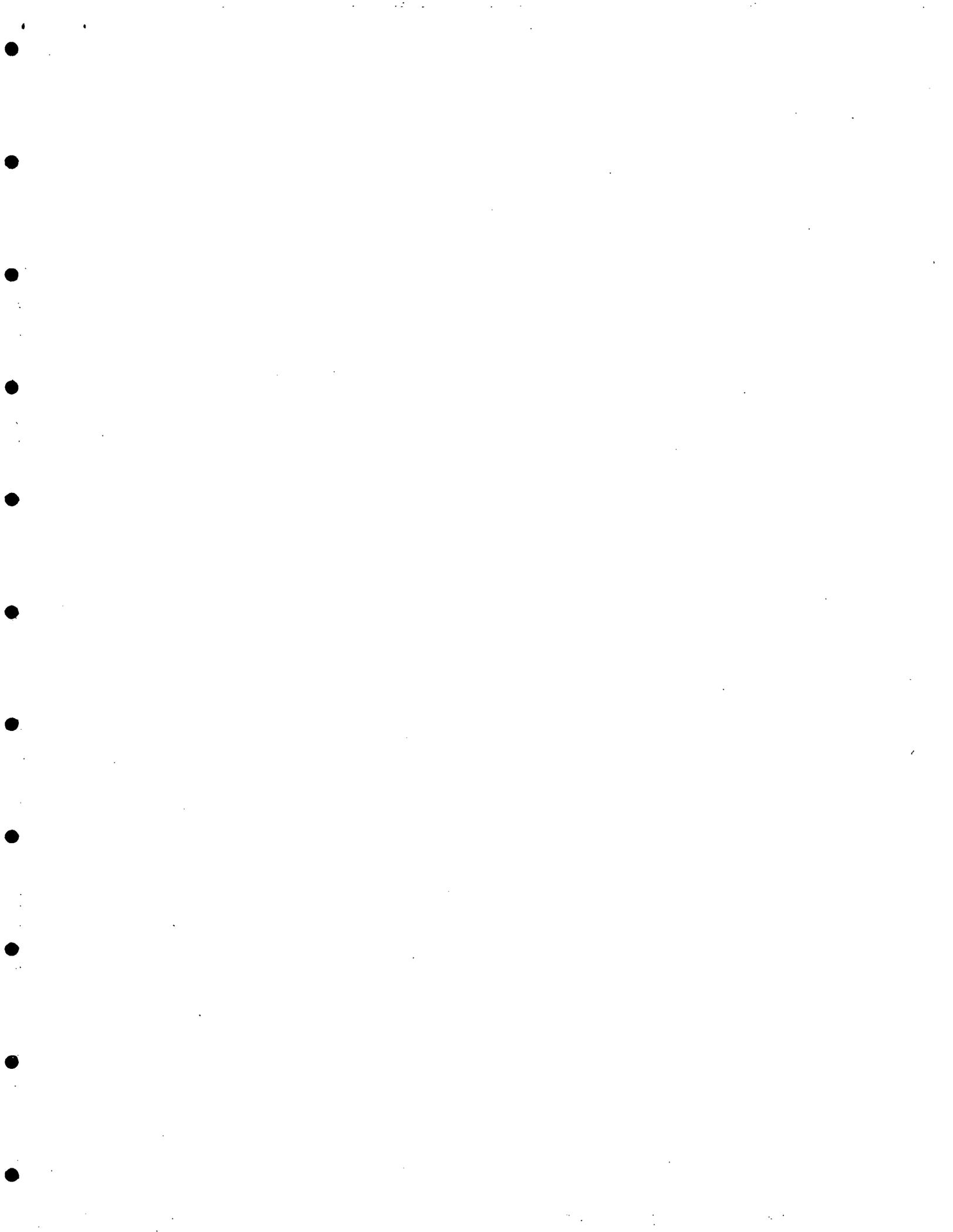


TABLE DES MATIÈRES

TITRE	PAGE
AVANT-PROPOS	iv
INTRODUCTION	1
APERÇU GÉNÉRAL DE LA MÉTHODE	3
1. PARCOURS POSSIBLES	9
2. PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT	11
3. EXPOSITION DE LA POPULATION	17
4. EXPOSITION DES BIENS	21
5. EXPOSITION DE L'ENVIRONNEMENT	25
6. CAPACITÉ D'INTERVENTION	29
7. SOMMAIRE DES RISQUES	33
BIBLIOGRAPHIE	39
ANNEXE - FEUILLES DE TRAVAIL	41

LISTE DES TABLEAUX

NUMÉRO	TITRE	PAGE
1	Sommaire des données requises	8
2	Taux d'accident par genre de route	12
3	Constantes du sous-modèle de l'autoroute	14
4	Valeurs pour le facteur de la vitesse permise	15
5	Valeurs pour le facteur du terrain	15
6	Densité moyenne de la population par type de collectivité	18
7	Densité moyenne de la population par genre d'utilisation des terrains	19
8	Coûts de remplacement des bâtiments par genre d'utilisation des terrains	21
9	Exposition de l'environnement et pondérations	27
10	Valeurs pour la capacité d'intervention	31
11	Méthode de comparaison des probabilités	34
12	Méthode de comparaison des populations	35
13	Méthode de comparaison des biens	35
14	Méthode de comparaison des environnements	36
15	Méthode de comparaison des capacités d'intervention	36

LISTE DES FIGURES

NUMÉRO	TITRE	PAGE
1	Aperçu général de la méthode	4
2	Niveaux de précision pour les facteurs de risque	6
3	Exemple de désignation de parcours	9

AVANT-PROPOS

Diverses mesures de sécurité sont appliquées au Canada pour réduire les risques d'un déversement accidentel de marchandises dangereuses au cours de leur transport. L'une des méthodes adoptées au niveau municipal est la désignation de parcours pour le transport des marchandises dangereuses par camion.

La désignation de ces parcours permet d'accroître la sécurité de trois façons. Premièrement, elle encourage l'utilisation de routes relativement sûres par les transporteurs, ce qui réduit la probabilité d'un accident impliquant un véhicule qui transporte des marchandises dangereuses. Deuxièmement, le contrôle des parcours peut atténuer les effets d'un déversement accidentel en ce sens que les produits transportés en grandes quantités et présentant des risques élevés sont transportés à l'écart des régions à forte densité de population, des biens coûteux ou des environnements naturels. Troisièmement, la désignation de parcours permet aussi aux équipes locales d'intervention d'urgence, comme les services d'incendie, de concentrer leur personnel et leur équipement dans les secteurs les plus dangereux d'une collectivité et d'établir des plans précis d'intervention en cas d'incidents.

Étant donné l'utilité de tels parcours et les lois en vigueur dans certaines provinces, les fonctionnaires municipaux sont invités à choisir des parcours sûrs pour le transport des marchandises dangereuses sur leur territoire. La désignation de parcours plus sûrs exige un long travail de recherche et une évaluation minutieuse, de chaque parcours possible. Il peut y en avoir plusieurs et il est peut-être souhaitable de les évaluer tous systématiquement. Pour bien utiliser leurs ressources, les fonctionnaires municipaux pourraient concentrer leur attention sur les parcours susceptibles de donner les meilleurs résultats. Leur désignation peut se faire grâce à une méthode de sélection qui permet d'établir rapidement une courte liste de parcours possibles pouvant faire l'objet d'une étude plus approfondie.

Le présent document constitue un guide simple à l'intention des municipalités canadiennes qui veulent choisir des parcours pour le transport des marchandises dangereuses et un outil pour leur désignation.

INTRODUCTION

Le présent guide de travail expose une méthode d'analyse des risques à l'intention des municipalités canadiennes qui désirent choisir des parcours pour le transport des marchandises dangereuses par camion. La méthode consiste en une série d'analyses des facteurs importants qui entrent dans le choix de ces parcours. En résumé, ce guide de travail a pour but d'aider les fonctionnaires municipaux à choisir, pour le transport des marchandises dangereuses, des parcours qui comportent des risques peu élevés pour le public.

La méthode est conçue pour répondre à divers besoins et permettre aux usagers de prendre des mesures adaptées à leurs objectifs et à leurs ressources. Les municipalités plus petites voudront peut-être utiliser cette méthode pour désigner des parcours précis pour le transport des marchandises dangereuses. Les villes plus importantes, où il existe un grand nombre de parcours possibles, pourraient s'en servir pour se concentrer rapidement sur les parcours qui offrent les meilleures possibilités sur le plan de la sécurité. La méthode simplifie le processus de sélection des parcours car elle fait ressortir ceux qui comportent des risques moins élevés et permet aux chercheurs d'identifier ceux qui méritent une étude plus approfondie.

Ce guide de travail s'adresse notamment aux cadres, aux gestionnaires et aux techniciens des administrations municipales. Il peut être utilisé par des personnes qui sont peu ou pas au courant des contraintes de transport des marchandises dangereuses, de l'analyse des risques ou de la planification des transports. Même si les opérations mathématiques ont été simplifiées afin de faire mieux comprendre la méthode, au moins un membre du groupe d'étude devrait avoir une connaissance pratique de l'algèbre. Il en faudrait également un qui connaisse les sources de données locales sur le transport, l'utilisation des terrains et la population.

Il est important que le choix des parcours pour le transport des marchandises dangereuses, ainsi que les décisions qui s'y rapportent, ne se fasse pas de façon isolée. Les municipalités voudront sans doute solliciter les vues d'autres parties susceptibles d'être touchées par le choix des parcours, dans le but de créer un certain consensus au sein de la collectivité. La sélection des parcours aura des répercussions sur les habitants, l'industrie des transports, les services de protection du public et les municipalités voisines. La coordination avec les collectivités et les provinces ou territoires avoisinants est essentielle pour assurer la continuité des parcours désignés. On devrait notamment encourager l'industrie des transporteurs routiers à préciser ses besoins particuliers et à commenter les effets du choix de certains parcours. La méthode de consultation est laissée à la discrétion de la municipalité. Celle-ci peut mettre sur pied un groupe consultatif représentant divers intérêts, qui peut offrir des conseils sur le processus de sélection des parcours.

Même s'il suffit d'une seule personne pour effectuer l'analyse présentée dans ce guide, on recommande que l'équipe soit composée des représentants des groupes suivants:

- . Service d'urbanisme
- . Service d'incendie
- . Organisme de mesures d'urgence
- . Transporteurs routiers
- . Chambre de commerce

La participation d'un certain nombre d'organismes au processus de sélection des parcours permet d'obtenir plusieurs points de vue et de mieux faire accepter les résultats. Si plus d'un groupe participe à l'évaluation, un organisme principal devrait être désigné pour gérer le projet.

Il convient de souligner que la méthode présentée dans ce guide ne représente qu'un des moyens d'évaluer les risques du transport des marchandises dangereuses. Il existe bien d'autres façons tout aussi valables de choisir des parcours. Les municipalités qui désirent élaborer une autre méthode, mieux adaptée à leur situation particulière, sont encouragées à le faire. On ne prétend pas, de façon explicite ou implicite, que la méthode qui est présentée ici est nécessairement la meilleure ou la seule acceptable.

Le Guide comprend quatre parties. Après l'introduction, un aperçu général donne les grandes lignes et les hypothèses de la méthode. On présente ensuite chacune des principales démarches de la méthode, ainsi que des instructions précises pour effectuer l'analyse. L'annexe contient des feuilles de travail qui peuvent être utilisées pour l'évaluation. Le Guide est complété par un autre document qui fournit des renseignements supplémentaires ainsi que des détails sur l'élaboration de la méthode. Il contient également des recommandations à l'intention des municipalités désireuses de modifier la méthode. On peut se procurer ce deuxième rapport à l'adresse indiquée ci-dessous.

COMMENTAIRES

Vos commentaires comme usager de ce guide nous seront utiles pour améliorer les éditions futures. Transports Canada sollicite votre aide pour rendre la méthode plus utile et plus facile à utiliser pour les municipalités canadiennes. Si vous détectez un problème, veuillez prendre quelques instants pour communiquer avec votre coordonnateur provincial des marchandises dangereuses celui-ci transmettra vos commentaires à Transports Canada. Nous vous remercions de votre participation.

APERÇU GÉNÉRAL DE LA MÉTHODE

Un certain nombre d'études ont été effectuées pour faciliter la sélection des parcours pour le transport des marchandises dangereuses aux États-Unis et au Canada. Dans chaque projet, les chercheurs ont déterminé un certain nombre de facteurs qui sont importants pour évaluer les risques. La principale préoccupation a trait aux caractéristiques des parcours qui permettent d'établir la probabilité et les effets possibles d'un accident au cours du transport des marchandises dangereuses.

Le **risque** peut être défini comme la probabilité d'une conséquence donnée ou d'une perte attribuable à une panne ou à un accident. Les chercheurs ont établi trois grands facteurs qui influent sur le risque:

- . probabilité d'un accident entraînant un déversement de marchandises dangereuses;
- . conséquences possibles du déversement pour la population, les biens et l'environnement;
- . avantages de l'intervention d'urgence.

Pour faciliter la prise de décision, ces facteurs sont parfois exprimés sous forme d'une équation mathématique:

$$\text{Risque} = \frac{\text{probabilité} \times \text{conséquence}}{\text{capacité d'intervention}}$$

Même si cette formule ne fait que donner une idée approximative de situations réelles, elle offre une méthode commode pour comparer des parcours possibles pour le transport par camion des marchandises dangereuses. Par exemple, les routes qui présentent une forte probabilité d'accident offriraient des risques plus élevés que d'autres routes où cette probabilité est faible.

La méthode proposée développe ce thème en quantifiant la probabilité, la conséquence et la capacité d'intervention pour chaque parcours, et en utilisant les estimations du risque pour comparer les divers parcours. Le Guide de travail prend en considération cinq facteurs importants:

- . probabilité d'un accident
- . exposition de la population
- . exposition des biens
- . exposition de l'environnement
- . capacité d'intervention

La méthode d'évaluation des parcours incorpore ces éléments importants. Les principales étapes sont illustrées à la figure 1 et sont brièvement décrites ci-dessous.

1. PARCOURS POSSIBLES

La première étape dans l'évaluation des parcours possibles pour le transport des marchandises dangereuses consiste à déterminer des solutions réalistes. Il s'agit de distinguer les différents parcours, d'attribuer des codes à chacun d'entre eux, d'inscrire la longueur du parcours et de préciser les contraintes physiques et juridiques qui peuvent restreindre le transport des marchandises dangereuses.

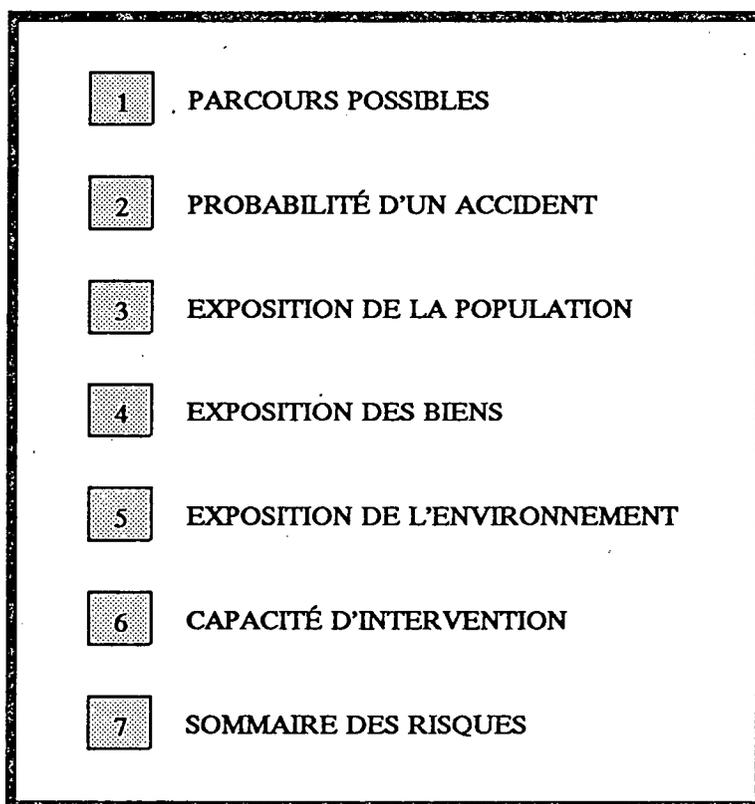


FIGURE 1. APERÇU GÉNÉRAL DE LA MÉTHODE

2. PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT

La probabilité d'un accident impliquant un véhicule qui transporte des marchandises dangereuses constitue un élément essentiel de l'équation du risque. Dans le contexte de la sélection des parcours, la probabilité est liée au nombre d'accidents pour tous les véhicules sur une route donnée. Faute de données historiques, on peut également estimer la probabilité d'un accident à partir de certaines caractéristiques de la route et du volume du trafic quotidien.

3. EXPOSITION DE LA POPULATION

La population est un des facteurs les plus importants d'évaluation des différents parcours. La méthode générale consiste à estimer le nombre total de personnes qui pourraient être exposées à un déversement de marchandises dangereuses sur chaque parcours. En somme, on estime le nombre de résidents à l'intérieur d'un corridor d'une certaine largeur, d'après le type de collectivité, les genres d'utilisation des terrains adjacents à chaque route ou les données des secteurs de recensement.

4. EXPOSITION DES BIENS

Les chercheurs pourraient examiner les effets possibles, sur les biens publics et privés, d'un déversement accidentel de marchandises dangereuses. La méthode propose des mesures pour estimer la valeur monétaire totale des améliorations des biens et des structures spéciales sur chaque parcours. Faisant partie du risque du point de vue des conséquences, l'exposition des biens est ajoutée à l'exposition de la population pour la comparaison des parcours.

5. EXPOSITION DE L'ENVIRONNEMENT

Les déversements de certaines marchandises dangereuses peuvent nuire gravement à certaines ressources vulnérables de l'environnement, comme les réservoirs d'eau en surface et souterraine utilisés pour l'approvisionnement en eau du public. La méthode comporte une mesure pour tenir compte de certains environnements particuliers qui sont adjacents aux parcours. De façon générale, elle examine la superficie des eaux de surface, des nappes aquifères et des autres zones naturelles précieuses situées sur chaque parcours.

6. CAPACITÉ D'INTERVENTION

Les avantages d'une intervention rapide et planifiée ont maintes fois été démontrés dans bien des municipalités canadiennes. La plupart du temps, c'est le service d'incendie qui intervient le plus rapidement en cas d'incidents mettant en cause des marchandises dangereuses. Bien qu'il soit difficile de mesurer la capacité d'intervention, la principale méthode consiste à relever le nombre de services d'incendie et autres services d'intervention, ainsi que le temps d'intervention requis pour chaque parcours.

7. SOMMAIRE DES RISQUES

Les résultats recueillis lors des six étapes précédentes sont résumés dans un tableau qui présente les facteurs importants à considérer en regard de tous les parcours possibles. De plus, il permet de comparer facilement les parcours compte tenu d'un ou de plusieurs facteurs ou du risque total estimé.

La méthode est suffisamment souple pour que les municipalités puissent l'adapter à leurs besoins. Comme les collectivités ne sont pas toutes de même taille et que leurs ressources varient, elles peuvent ne pas être intéressées au même niveau de précision d'analyse. Les usagers de la méthode ont donc la possibilité de choisir entre trois niveaux de précision pour chacun des cinq facteurs donnés.

La mesure de probabilité d'accidents la plus simple, par exemple, se fonde sur un taux d'accident général par types de routes, calculé à partir des données nationales sur les accidents. Cette méthode est le **niveau de précision 1** et convient particulièrement aux analystes qui veulent une mesure générale de probabilité.

Les analyses de **niveau de précision 2** étudient plus en profondeur les diverses probabilités. Celles-ci sont calculées en fonction des taux d'accident recueillis au cours des années pour chaque parcours et les résultats sont donc plus fiables. Le **niveau de précision 3** est la méthode proposée lorsqu'on ne dispose pas de données recueillies au cours des années pour les accidents. C'est la méthode la plus détaillée suggérée dans ce guide mais elle est suffisamment souple pour que la plupart des collectivités puissent l'adopter sans études spéciales.

Un traitement similaire des cinq facteurs donnera 15 étapes, tel que démontré à la figure 2. On pourra en choisir une lors de l'utilisation de la méthode.

		NIVEAU DE PRÉCISION		
		NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3
C O M P L E T	PROBABILITÉ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	POPULATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	BIENS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ENVIRONNEMENT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	CAPACITÉ D'INTERVENTION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FIGURE 2. NIVEAU DE PRÉCISION POUR LES FACTEURS DE RISQUE

La démarche la plus simple consiste à considérer chaque facteur avec le moins de précision possible soit le niveau de précision 1. À mesure qu'on ajoute des facteurs, on se déplace vers le bas du diagramme et l'évaluation devient plus complète. Plus on se déplace vers la droite, plus les résultats de l'évaluation sont fiables puisque certains facteurs, sinon tous, sont alors considérés avec plus de précision. Vous pouvez ainsi élaborer la méthode qui convient le mieux à vos intérêts et l'adapter selon vos contraintes de temps, de personnel et de budget.

On a tenu particulièrement compte dans l'élaboration de cette méthode des données nécessaires et de l'importance de la fiabilité des résultats. Malheureusement, plus on veut que l'évaluation des risques soit réaliste, plus il faut de données. Pour choisir la méthode qui vous convient le mieux, consultez le tableau 1 qui résume les données nécessaires pour chacun des cinq facteurs de risques selon le niveau de précision. Votre choix se fera donc en fonction du temps de recherche et des données nécessaires pour chaque niveau de précision. Les données requises devraient pouvoir être obtenues dans votre localité ou auprès des organismes régionaux, provinciaux ou territoriaux intéressés.

L'établissement de trois niveaux de précision permet d'exécuter l'analyse par étapes. Vous pouvez évaluer l'ensemble des parcours possibles avec un minimum d'efforts (niveau de précision 1) pour éliminer d'emblée les solutions qui ont peu de chances de répondre à vos objectifs. La deuxième étape peut s'effectuer avec un niveau de précision plus élevé pour un ou plusieurs facteurs. Vous pouvez procéder par étapes de cette façon jusqu'à ce que vous puissiez identifier clairement les solutions possibles ou que vous obteniez le niveau de fiabilité voulu pour les résultats.

Il faut souligner un dernier point. La méthode proposée ne constitue pas une analyse de risques absolue puisque les données reflétant les risques réels ne sont pas produites. En général, le calcul du risque absolu nécessite des données et une mobilisation de personnel qui dépassent les moyens des municipalités. Les risques comparatifs sont donc calculés en simplifiant ou en éliminant certains facteurs qui n'apportent rien de plus en termes de comparaison des parcours. Toutefois, la méthode tient compte des principaux facteurs susceptibles d'influer sur les risques réels. Des valeurs relatives sont dégagées pour mettre en évidence les parcours susceptibles de présenter un minimum de risques pour le transport des marchandises dangereuses.

Les parties de ce Guide qui suivent vous montrent comment réaliser l'analyse de risques, à l'aide de feuilles de travail. Pour évaluer les différents parcours, vous constaterez qu'il est préférable de photocopier les feuilles de travail appropriées et de les avoir sous les yeux à mesure que vous lisez les instructions. L'annexe comprend les feuilles de travail correspondant à chaque étape de l'analyse.

TABLEAU 1. SOMMAIRE DES DONNÉES REQUISES

NIVEAU DE PRÉCISION 1	NIVEAU DE PRÉCISION 2	NIVEAU DE PRÉCISION 3
P R O B A B I L I T É		
<ul style="list-style-type: none"> . Genre de route . Longueur des segments 	<ul style="list-style-type: none"> . Taux d'accidents . Longueur des segments 	<ul style="list-style-type: none"> . Genre de route . Volume moyen du trafic quotidien . Nombre de voies . Nombre d'intersections par kilomètre . Nombre de feux de circulation par kilomètre . Vitesse permise . Genre de terrain . Longueur des segments
P O P U L A T I O N		
<ul style="list-style-type: none"> . Type de collectivité . Longueur des segments 	<ul style="list-style-type: none"> . Utilisations des terrains dans le corridor 	<ul style="list-style-type: none"> . Population des secteurs de recensement . Étendue des secteurs de recensement . Longueur des segments
B I E N S		
<ul style="list-style-type: none"> . Utilisations des terrains . Biens exposés 	<ul style="list-style-type: none"> . Utilisations des terrains . Biens exposés . Valeur des structures des parcours . Valeur des biens spéciaux 	<ul style="list-style-type: none"> . Utilisations des terrains . Valeur des biens . Biens exposés . Valeur des structures des parcours . Valeur des biens spéciaux
E N V I R O N N E M E N T		
<ul style="list-style-type: none"> . Eaux de mer . Rivières et ruisseaux . Marécages 	<ul style="list-style-type: none"> . Nappes aquifères . Eaux de mer . Rivières, ruisseaux et marécages . Faune . Végétation délicate 	<ul style="list-style-type: none"> . Nappes aquifères . Eaux de mer . Rivières, ruisseaux et marécages . Faune . Végétation délicate
I N T E R V E N T I O N		
<ul style="list-style-type: none"> . Nombre total de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses . Longueur des parcours 	<ul style="list-style-type: none"> . Nombre total de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses . Nombre de voitures de police . Longueur des parcours 	<ul style="list-style-type: none"> . Nombre total de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses . Nombre de voitures de police . Nombre d'ambulances . Longueur des parcours

1 PARCOURS POSSIBLES

La première étape pour déterminer les parcours possibles consiste à choisir, aux fins de l'analyse, un point d'origine et une destination. Par exemple, vous pouvez examiner tous les parcours nord-sud ou est-ouest en provenance et à destination de la municipalité. Ou vous pouvez vous concentrer sur les parcours qui relient un complexe industriel aux marchés et fournisseurs du pays. De toute façon, chaque analyse doit porter sur un seul point d'origine et une seule destination.

À l'aide d'une carte routière de la ville et de la région, vous devez déterminer toutes les routes possibles qui relient des points d'origine et de destination. En plus des rues et des routes existantes, vous pouvez également tenir compte des routes en cours de planification ou de construction. Il est important de considérer tous les parcours possibles au début de l'analyse. Cependant, il pourrait être plus pratique de limiter votre recherche aux parcours de camion existants ou proposés pour commencer l'évaluation. Vous trouverez dans l'encadré de la page suivante des instructions détaillées sur la façon d'effectuer l'analyse.

Il n'est pas nécessaire d'analyser plus à fond les parcours qui sont manifestement inacceptables; mais il faut en expliquer clairement les raisons. De cette façon, des analyses ultérieures ne feront pas double emploi avec les vôtres et vous pourrez plus facilement vérifier vos hypothèses au moment de la sélection des parcours.

Dans les étapes qui suivent, vous devez attribuer un code unique à chaque route distincte. Deux parcours qui partagent certains segments devraient avoir un code différent. Tous les parcours possibles devraient être tracés clairement sur une carte de la ville, comme l'illustre la figure 3, et devraient également être décrits par écrit. On évitera ainsi toute confusion lorsqu'il y a de nombreux parcours possibles.

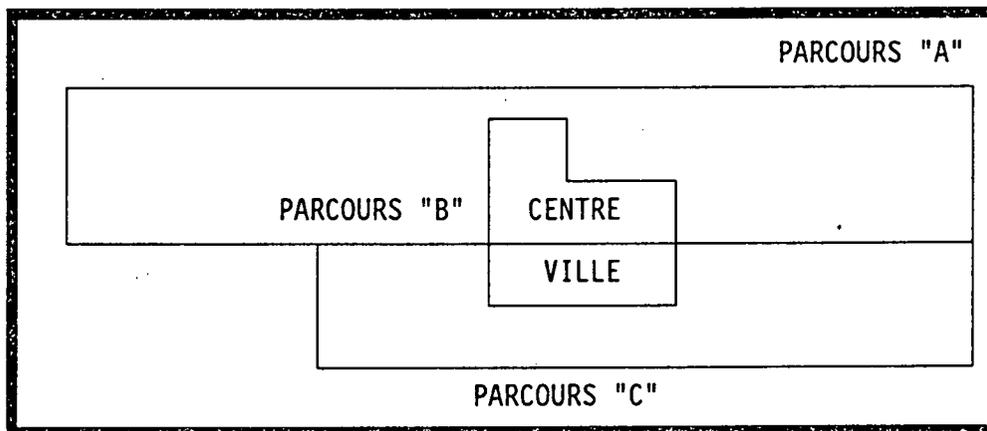


FIGURE 3. EXEMPLE DE DÉSIGNATION DE PARCOURS

Pour chaque possibilité, on indique la longueur du parcours et on estime le circuit. Le circuit se calcule en divisant la longueur de chaque parcours par la longueur du parcours le moins long:

$$\text{Circuit} = \frac{\text{longueur du parcours (km)}}{\text{longueur du parcours le moins long (km)}}$$

Le circuit représente la distance additionnelle qui est parcourue sur un parcours donné et constitue l'une des mesures des coûts de transport et du temps de déplacement pour chaque parcours.

Au début de l'analyse, on inscrit, pour chaque parcours, les restrictions physiques, juridiques ou juridictionnelles qui s'appliquent au transport des marchandises dangereuses par camion, afin d'éviter la collecte de données injustifiées. Par exemple, la présence d'un tunnel ou d'un pont peut empêcher le transport de certains produits en vrac. Il faut également considérer le plan général de la route afin de s'assurer que les véhicules ne sont pas obligés d'emprunter des courbes prononcées, des pentes raides ou un grand nombre d'intersections. Certaines routes relèvent peut-être de la compétence provinciale ou territoriale, et peuvent être exemptes du contrôle municipal.

Pour cette tâche, vous aurez besoin d'une carte routière de la ville, de papier et de la feuille de travail 1-1 (voir l'annexe). Avec cette feuille devant vous, vous suivez les étapes décrites ci-après.

IDENTIFICATION DES PARCOURS POSSIBLES	DONNÉES REQUISES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Attribuez un code (comme 1 ou A) à chaque parcours. 2. Décrivez brièvement chaque parcours en indiquant les segments de route qu'il contient. 3. Estimez la longueur de chaque parcours en kilomètres, en vous servant d'une carte routière précise ou de l'odomètre d'une voiture. 4. Calculez le circuit de chaque parcours en divisant sa longueur par la longueur du parcours le plus direct (le moins long). 5. Inscrivez le temps de déplacement estimatif des camions en minutes, pour chaque parcours. Combinez cette tâche avec l'étape 3 si vous vérifiez chaque parcours en voiture. 6. Identifiez toutes les contraintes physiques de chaque parcours qui peuvent empêcher leur utilisation sûre par des véhicules transportant des marchandises dangereuses. Notez les restrictions relatives au poids ou à la hauteur, les chaussées ou les voies de décélération inadéquates, les rayons de rotation insuffisants ou tous les autres facteurs qui pourraient nuire au déplacement des camions. 7. Déterminez toutes les contraintes juridiques de chaque parcours, comme les restrictions concernant les ponts ou les tunnels, ou lorsque le parcours ne relève pas de votre municipalité. 8. Inscrivez les autres notes que vous jugez importantes pour évaluer les parcours. 	<ul style="list-style-type: none"> · Description des parcours · Longueur des parcours · Temps de déplacement <p>FEUILLE DE TRAVAIL 1-1</p>

2 PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT

La probabilité d'un accident constitue l'une des caractéristiques qui rendent certains parcours plus dangereux que d'autres. Il s'agit de déterminer celles qui comportent moins de risques pour les véhicules transportant des marchandises dangereuses et de les privilégier. On peut estimer la probabilité d'un accident relatif à des marchandises dangereuses en examinant les antécédents d'un parcours sur le plan des accidents. Si les données sont inexistantes ou douteuses, on peut établir la probabilité à l'aide des caractéristiques du parcours.

On exprime habituellement la probabilité comme le nombre d'accidents prévus pour un certain nombre de véhicules empruntant un parcours donné. En d'autres mots, la probabilité d'un accident correspond aux possibilités d'accident d'un véhicule automobile sur un parcours donné. On utilise deux mesures principales:

- le taux d'accident pour un segment donné du parcours
- la longueur du segment du parcours

Le taux d'accident représente le nombre d'accidents sur une route donnée, divisé par le nombre de véhicules qui empruntent cette route. Ce taux s'exprime en nombre d'accidents par million de véhicules-kilomètres:

$$\text{Taux d'accident} = \frac{\text{nombre d'accidents}}{\text{million de véhicules-kilomètres}}$$

On exprime plus généralement ce taux en nombre d'accidents par véhicule dans une équation mathématique qui utilise une notation scientifique:

$$\text{Taux d'accident} = 4,2 \times 10^{-6} \frac{\text{accidents}}{\text{véhicules-kilomètres}}$$

Dans cet exemple, le taux d'accident pour un segment d'un kilomètre signifie que, pour chaque million de véhicules qui empruntent ce segment, il y aura probablement 4,2 accidents.

La probabilité d'un accident s'exprime comme suit:

$$\begin{aligned} \text{Probabilité} &= \text{taux d'accident} \times \text{longueur du segment} \\ &= \frac{\text{accidents}}{\text{véhicules-kilomètres}} \times \text{kilomètre} \\ &= \text{accidents par véhicule} \end{aligned}$$

Pour le transport routier, on indique donc le taux d'accident par le nombre d'accidents par véhicules-kilomètres. La probabilité d'un accident est exprimée en nombre d'accidents par véhicule.

Pour simplifier la méthode d'estimation de la probabilité d'un accident, il faut une hypothèse importante: les véhicules qui transportent des marchandises dangereuses sont exposés aux mêmes dangers que tous les autres véhicules sur la route. Cette hypothèse permet aux chercheurs d'utiliser les taux d'accident connus pour tous les véhicules afin de représenter la probabilité d'un accident impliquant un véhicule transportant des marchandises dangereuses. Étant donné que ce genre d'accident est rare, il est difficile, sinon impossible, d'obtenir des estimations valides des accidents relatifs à des marchandises dangereuses. Aux fins de la comparaison des parcours, les taux d'accident pour tous les véhicules sont donc suffisants.

On peut estimer la probabilité de diverses façons. Nous proposons ci-dessous trois méthodes. La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 1** fournit un moyen simple d'estimer la probabilité en fonction du genre de route. La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 2** exige des taux d'accident pour chaque parcours. On peut également accroître la précision en utilisant des taux d'accident uniquement pour les véhicules commerciaux, si de telles données existent pour tous les parcours à l'étude. La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 3** estime un taux d'accident en fonction des principales caractéristiques du parcours, comme le volume moyen du trafic et le nombre de voies. Il convient de souligner que, comme chaque méthode utilise des taux d'accident pour tous les véhicules, l'énoncé d'une probabilité ne signifie pas nécessairement qu'un accident impliquant des marchandises dangereuses va se produire avec une certaine fréquence.

PROBABILITÉ: NIVEAU DE PRÉCISION 1	DONNÉES REQUISES										
<p>1. Déterminez le genre de segment, selon les catégories indiquées ci-dessous, et attribuez un taux d'accident.</p>	<p>Genre de parcours Longueur des segments</p>										
FEUILLE DE TRAVAIL 2-1											
<p>TABLEAU 2. TAUX D'ACCIDENT PAR GENRE DE ROUTE</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>Autoroutes</td> <td>$0,8 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km</td> </tr> <tr> <td>Routes provinciales</td> <td>$1,2 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km</td> </tr> <tr> <td>Routes secondaires provinciales</td> <td>$1,5 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km</td> </tr> <tr> <td>Artères urbaines</td> <td>$3,5 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km</td> </tr> <tr> <td>Autres routes</td> <td>$4,7 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km</td> </tr> </tbody> </table> <p>Si un parcours comprend plus d'une catégorie de route, déterminez un taux d'accident moyen en multipliant chaque taux par le pourcentage que représente chaque genre de route et en additionnant ces produits.</p>		Autoroutes	$0,8 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km	Routes provinciales	$1,2 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km	Routes secondaires provinciales	$1,5 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km	Artères urbaines	$3,5 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km	Autres routes	$4,7 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km
Autoroutes	$0,8 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km										
Routes provinciales	$1,2 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km										
Routes secondaires provinciales	$1,5 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km										
Artères urbaines	$3,5 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km										
Autres routes	$4,7 \times 10^{-6}$ acc./véh.-km										
<p>2. Multipliez le taux d'accident de chaque parcours par la longueur du parcours en kilomètres.</p>											
<p>3. Inscrivez les résultats pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).</p>											

PROBABILITÉ: NIVEAU DE PRÉCISION 2**DONNÉES REQUISES**

1. Trouvez le taux d'accident moyen à l'aide de données historiques (habituellement disponibles auprès d'organismes provinciaux ou territoriaux).

- . Taux d'accident
- . Longueur des segments

FEUILLE DE TRAVAIL 2-2

Si le taux d'accident varie de plus de 25% sur un parcours, additionnez le produit du taux d'accident et de la longueur de chaque segment, puis divisez la somme obtenue par la longueur totale du parcours afin d'obtenir un taux moyen:

$$\text{acc./véh.-km} = \frac{(\text{taux}_1 \times \text{longueur}_1 + (\text{taux}_2 \times \text{longueur}_2) + \text{etc.}}{\text{longueur du parcours}}$$

2. Multipliez le taux d'accident pour chaque parcours par la longueur totale du parcours:

$$\frac{\text{accidents}}{\text{véhicules-kilomètres}} \times \text{longueur du parcours (km)}$$

3. Inscrivez vos résultats pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

PROBABILITÉ: NIVEAU DE PRÉCISION 3

1. Déterminez le genre de route pour chaque parcours:

- . artère urbaine
- . autoroute (urbaine ou rurale)
- . route rurale

2. Calculez le taux d'accident selon les sous-modèles présentés ci-après.

SOUS-MODÈLE DE L'ARTÈRE URBAINE**DONNÉES REQUISES:**

- Déterminez le volume moyen du trafic quotidien (en milliers de véhicules) sur chaque parcours. Cette valeur correspond à a.

- . Volume moyen du trafic quotidien
- . Intersections par kilomètre
- . Feux de circulation par kilomètre

- Comptez le nombre d'intersections où le trafic est dense (intersections avec d'autres artères) par kilomètre et pour chaque parcours. Cette valeur correspond à b.

FEUILLE DE TRAVAIL 2-3

- Comptez le nombre de feux de circulation par kilomètre pour chaque segments du parcours. Cette valeur correspond à c.

- Calculez le taux d'accident en remplaçant a, b et c par leurs valeurs respectives dans l'équation suivante:

$$\text{Taux d'accident (acc./véh.-km)} = \frac{(2,14a + 10,71b + 16,67c) \times 10^{-6}}{a}$$

- Passez à l'étape 3.

SOUS-MODÈLE DE L'AUTOROUTE

- Déterminez le volume moyen du trafic quotidien (en milliers de véhicules). Cette valeur correspond à a.
- Déterminez les valeurs de b et c d'après le tableau qui suit:

DONNÉES REQUISES

Volume moyen du trafic quotidien
 Type de collectivité
 Nombre de voies

FEUILLE DE TRAVAIL 2-3**TABLEAU 3. CONSTANTES DU SOUS-MODÈLE DE L'AUTOROUTE**

URBAINE (population d'au moins 5 000 habitants)	b	c
4 voies	0,0124	0,4976
6 voies	0,0068	0,4976
8 voies	0,0044	0,4541
10 voies	0,0062	0,0995
RURALE / SUBURBAINE		
4 voies	0,0044	0,5163
6 voies	0,0075	0,2799
8 voies	0,0044	0,2612

- Calculez le taux d'accident en remplaçant a, b et c par leurs valeurs respectives dans l'équation suivante:

$$\text{Taux d'accident} = (ab + c) \times 10^{-6}$$

(acc./véh.-km)

- Passez à l'étape 3.

SOUS-MODÈLE DE L'AUTOROUTE RURALE

DONNÉES REQUISES

- Déterminez le volume moyen du trafic quotidien (en milliers de véhicules) sur chaque parcours. Cette valeur correspond à a.
- Déterminez le facteur de la vitesse permise d'après le tableau ci-dessous, et cette valeur correspond à b.

- Volume moyen du trafic quotidien
- Vitesse permise
- Genre de terrain

FEUILLE DE TRAVAIL 2-3

TABLEAU 4. VALEURS POUR LE FACTEUR DE LA VITESSE PERMISE

<u>Vitesse permise</u>	<u>Valeur à utiliser pour b</u>
90 km/h	1,0
moins de 90 km/h	1,8

- Déterminez le facteur du terrain d'après le tableau ci-après; cette valeur correspond à c:

TABLEAU 5. VALEURS POUR LE FACTEUR DU TERRAIN

<u>Genre de terrain*</u>	<u>Valeur à utiliser pour c</u>
plat	0,8
onduleux	1,0
montagneux	1,4

- Calculez le taux d'accident en remplaçant a, b et c par leurs valeurs respectives dans l'équation suivante:

$$\text{Taux d'accident} = \frac{(0,404 + 1,163) \times b \times c \times 10^{-6}}{a}$$

(acc./véh.-km)

- Passez à l'étape 3.

3. À l'aide des taux d'accident calculés à l'étape 2, déterminez la probabilité d'un accident sur chaque parcours. Multipliez le taux d'accident par la longueur du parcours en kilomètres:

$$\text{Probabilité} = \text{taux d'accident} \times \text{longueur du parcours}$$

$$\frac{\text{Accidents}}{\text{véhicule}} = \frac{\text{accidents}}{\text{véhicule-kilomètre}} \times \text{kilomètres}$$

4. Inscrivez vos résultats pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

* Définition des genres de terrains:

Plat - Toute combinaison de pentes, de longueurs de pente ou d'alignements horizontaux ou verticaux qui permet aux camions de maintenir une vitesse égale ou voisine de celle des voitures particulières.

Onduleux - Toute combinaison de pentes, de longueurs de pente ou d'alignements horizontaux ou verticaux qui oblige les camions à réduire leur vitesse bien au-dessous de celle des voitures particulières sur certaines parties de la route, mais qui n'entraîne pas un ralentissement excessif des camions sur une bonne distance.

Montagneux - Toute combinaison de pentes, de longueurs de pente ou d'alignement horizontaux et verticaux qui oblige les camions à maintenir une allure très ralentie sur de bonnes distances ou à des intervalles fréquents.

3 EXPOSITION DE LA POPULATION

On trouvera ci-dessous trois méthodes optionnelles pour estimer l'exposition de la population. Cette étape a pour but d'estimer le nombre de personnes pouvant être exposées à un déversement soudain de marchandises dangereuses à l'intérieur d'un corridor d'une largeur de 2 kilomètres. Vous pouvez ajuster la largeur du corridor pour tenir compte de l'opinion de l'équipe de chercheurs, s'il y a lieu, en fonction des types de produits et du volume des conteneurs qui sont transportés dans votre collectivité.

La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 1** devrait être utilisée si les conséquences sur la population sont peu graves ou si vous désirez obtenir une évaluation rapide des parcours à l'étude. Pour un examen plus détaillé de l'exposition de la population, vous devez suivre la méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 2**, qui emploie des hypothèses générales sur la densité de la population pour certaines utilisations des terrains. Vous pouvez adapter les densités suggérées en fonction des conditions qui prévalent dans votre collectivité. Les parcours peuvent être segmentés n'importe où pour faciliter l'estimation de la population. Si le parcours, par exemple, va d'un environnement rural au centre d'une ville de grandeur moyenne en passant par un quartier suburbain, on peut le diviser en trois segments correspondant à chacun de ces types de collectivités.

La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 3** utilise les données des secteurs de recensement pour estimer l'exposition de la population sur chaque parcours. Vous pouvez également inclure dans cette méthode des statistiques d'emploi qui indiquent une forte densité de population le jour, dans certains secteurs. Des analystes voudront peut-être étudier en détail des utilisations spéciales des terrains, comme les immeubles à forte densité de population (théâtres ou stades), les populations vulnérables (personnes âgées ou très jeunes) ou le nombre d'automobilistes qui empruntent les parcours en question.

Quelle que soit la méthode choisie, inscrivez vos résultats sur l'une des trois feuilles de travail indiquées. Le résumé des valeurs pour l'exposition de la population devrait figurer au tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

POPULATION: NIVEAU DE PRÉCISION 1**DONNÉES REQUISES**

1. Tracez sur une carte régionale chacun des parcours possibles.

Type de collectivité
Longueur des segments

FEUILLE DE TRAVAIL 3-1

2. Pour chaque parcours, indiquez les types de collectivités dans un corridor d'une largeur de 2 kilomètres.
3. Utilisez le tableau ci-dessous pour estimer la densité moyenne de la population pour chaque type de collectivité:

**TABLEAU 6 DENSITÉ MOYENNE DE LA POPULATION
PAR TYPE DE COLLECTIVITÉ (pop./km²)**

	Centre	Banlieue	Périphérie
Région métropolitaine (> 750 000)	16 000	4 400	200
Ville de grandeur moyenne (100 000 - 750 000)	4 900	2 300	200
Petite ville (<100 000)	2 800	1 300	200
Région rurale	—	—	200

4. Multipliez la densité de la population par la longueur du parcours et la largeur du corridor (2 km) pour estimer l'exposition de la population:

$$(\text{pop./km}^2 \times \text{parcours en km} \times \text{corridor en km})$$

5. Faites le total pour tous les segments et inscrivez-le sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

POPULATION: NIVEAU DE PRÉCISION 2**DONNÉES REQUISES**

1. Tracez les parcours sur un plan d'utilisation des terrains et établissez un corridor d'une largeur de 2 km sur chaque parcours.

Utilisations des terrains dans le corridor

FEUILLE DE TRAVAIL 3-2

2. Déterminez la superficie relative à chaque utilisation des terrains à l'intérieur du corridor pour chaque parcours, en faisant une estimation ou en utilisant un planimètre.
3. Multipliez ces superficies par les valeurs données dans le tableau ci-dessous:

**TABLEAU 7 DENSITÉ MOYENNE DE LA POPULATION
PAR GENRE D'UTILISATION DES TERRAINS (pop./km²)**

Secteur résidentiel de forte densité	20 000
Secteur résidentiel de densité moyenne	7 000
Secteur résidentiel pour habitation unifamiliales	2 600
Moyenne - tous les secteurs résidentiels	3 200
Secteur commercial*	8 000
Secteur industriel*	3 800
Secteur institutionnel*	3 800
Transport/services publics*	1 300
Agriculture	200

(*Comprend les personnes au travail)

Note: Adaptez ces valeurs en fonction de votre collectivité, si les données sont connues.

4. Faites le total pour tous les genres d'utilisations des terrains et inscrivez-le sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

POPULATION: NIVEAU DE PRÉCISION 3

1. Tracez les parcours sur des cartes des secteurs de recensement et établissez un corridor d'une largeur de 2 km sur chaque parcours.
2. À l'aide d'un planimètre, s'il y en a un, estimez le pourcentage de chaque secteur de recensement à l'intérieur du corridor.
3. Inscrivez la population totale pour chaque secteur de recensement.
4. Multipliez le pourcentage de la superficie (obtenu à l'étape 2) par la population totale des secteurs de recensement afin d'estimer le nombre de résidents dans la zone d'impact. Modifiez vos chiffres de manière à tenir compte des particularités locales des secteurs résidentiels, du déplacement de la population le jour ou la nuit, etc. Utilisez des statistiques d'emploi, s'il y en a.
5. Faites le total de la population de tous les segments et inscrivez-le sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

DONNÉES REQUISES

- Population des secteurs de recensement
- Étendue des secteurs de recensement
- Longueur des segments

FEUILLE DE TRAVAIL 3-3

4 EXPOSITION DES BIENS

Cette partie présente différentes méthodes pour calculer l'exposition des biens à un déversement de marchandises dangereuses sur des parcours possibles. Ces méthodes visent à déterminer le montant des coûts de remplacement des bâtiments sur ces différents parcours. L'exposition des biens mesure le montant des coûts de remplacement des constructions qui pourraient être nécessaires à la suite d'un déversement de marchandises dangereuses. Selon vos priorités, vous choisirez, pour cette évaluation, l'une des trois méthodes de plus en plus précises qui suivent. Elles sont fondées sur les genres d'utilisations des terrains et privilégient les parcours sur lesquels existent des biens moins coûteux.

La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 1** s'adresse aux décisionnaires qui se préoccupent peu de l'exposition des biens. Le tableau ci-dessous fournit les valeurs de biens représentatifs pour les genres d'utilisations des terrains et les factorise en fonction de la distance d'exposition le long de chaque parcours. La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 2** prend en considération la valeur assurée des structures et des biens spéciaux des parcours afin de déterminer la valeur des biens exposés sur un parcours donné. Vous devriez être en mesure d'obtenir ces données au niveau local ou auprès de ministères provinciaux ou fédéraux. La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 3** vous permet d'établir les valeurs locales des biens pour chaque genre d'utilisation des terrains, et d'utiliser les valeurs assurées des structures et des biens spéciaux sur les parcours. Choisissez une méthode en fonction de vos objectifs, du temps disponible et de l'accessibilité des données requises.

TABLEAU 8

COÛTS DE REMPLACEMENT DES BÂTIMENTS PAR GENRE D'UTILISATION DES TERRAINS	
Genre d'utilisation des terrains	\$ mètre
Secteur résidentiel de forte densité	260 000
Secteur résidentiel de densité moyenne	84 000
Secteur résidentiel de faible densité	13 000
Secteur commercial - bureaux	455 000
Secteur commercial - commerces	121 000
Secteur industriel	33 000
Secteur institutionnel	221 000
Secteur agricole	13 000

BIENS: NIVEAU DE PRÉCISION 1**DONNÉES REQUISES**

1. Procurez-vous des plans d'utilisation des terrains et segmentez les parcours par genre d'utilisation des terrains, s'il est utile de le faire.

- Genres d'utilisations des terrains
- Biens exposés (m)

FEUILLE DE TRAVAIL 4-1

2. Déterminez les utilisations des terrains sur chaque segment de parcours. Attribuez une valeur appropriée à chaque utilisation des terrains, d'après le tableau 8.
3. À l'aide d'un odomètre, estimez la distance en mètres pour chaque genre d'utilisation des terrains qui est exposé sur les deux côtés de chaque segment de parcours.
4. Multipliez la valeur des biens pour chaque genre d'utilisation des terrains par la longueur des biens exposés en vue de déterminer la valeur des biens exposés pour chaque segment de parcours ($\$/m \times m = \$$).
5. Additionnez les valeurs des biens exposés pour les segments sur chaque parcours et inscrivez le total sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

BIENS: NIVEAU DE PRÉCISION 2**DONNÉES REQUISES**

1. Déterminez les utilisations des terrains le long des deux côtés de chaque parcours et, à l'aide d'un odomètre, estimez la distance en mètres pour chaque genre d'utilisation des terrains.

- Genres d'utilisations des terrains
- Biens exposés (m)
- Valeur des structures exposées
- Valeurs des biens spéciaux exposés

FEUILLE DE TRAVAIL 4-2

2. Attribuez la valeur monétaire appropriée pour chaque utilisation des terrains, d'après le tableau 8.
3. Multipliez la valeur des biens pour chaque genre d'utilisation des terrains par la longueur des biens exposés en vue de déterminer la valeur des biens exposés pour chaque segment de parcours ($\$/m \times m = \$$).
4. Ajoutez au produit obtenu à l'étape 3 la valeur assurée des structures du parcours (ponts, tunnels et viaducs) pour chaque segment de celui-ci.
5. Ajoutez la valeur assurée de tous les biens spéciaux (services publics de transmission et d'électricité) pour chaque segment du parcours.
6. Ajoutez les valeurs des biens exposés pour les segments de chaque parcours.
7. Inscrivez la valeur totale des biens exposés pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

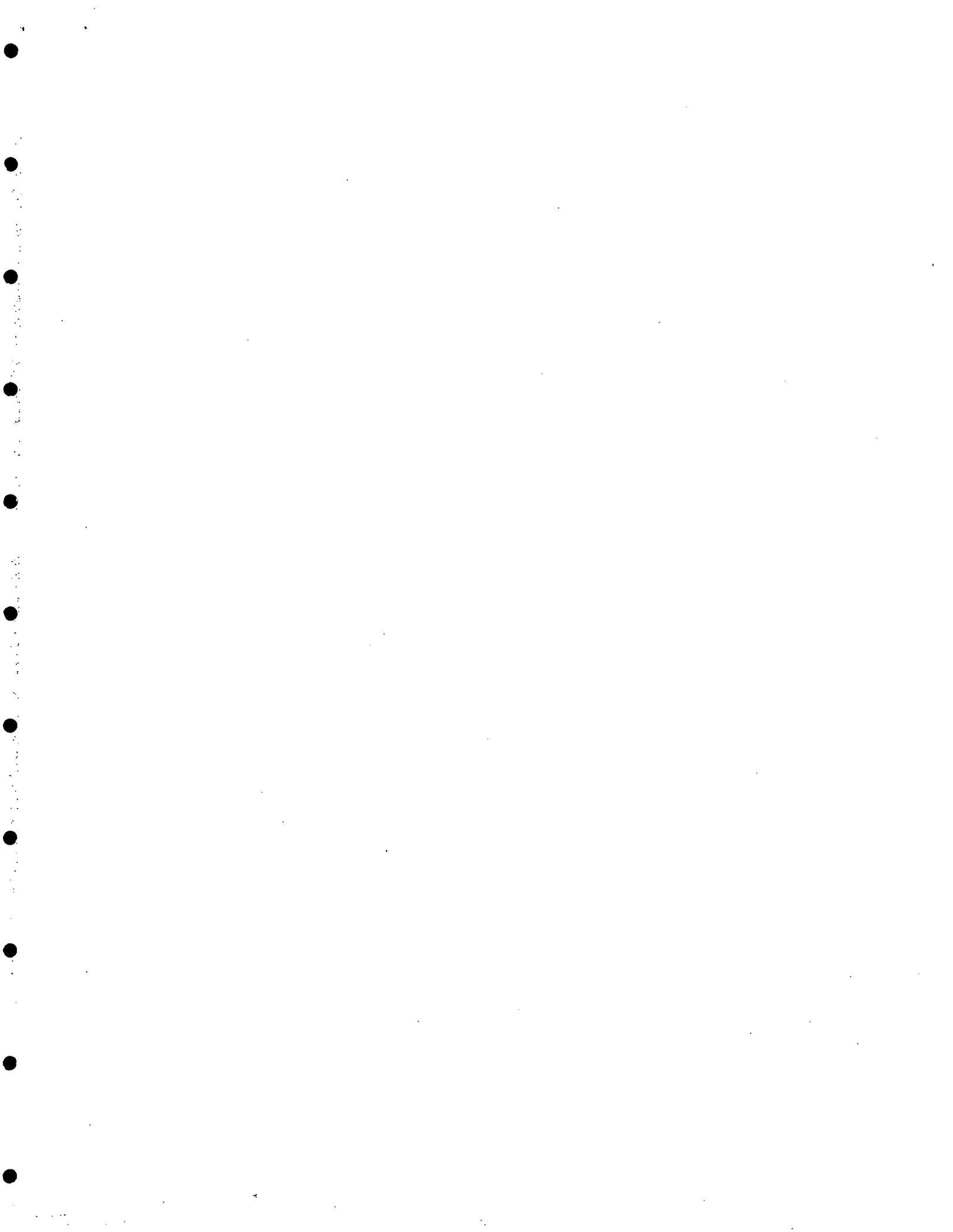
BIENS: NIVEAU DE PRÉCISION 3

1. Déterminez les utilisations des terrains sur les deux côtés de chaque parcours et, à l'aide d'un odomètre, estimez la distance en mètres pour chaque utilisation des terrains.
2. Préparez un tableau semblable au tableau 8, qui indique les valeurs locales des biens pour chaque genre d'utilisation des terrains en choisissant des biens représentatifs de chaque catégorie et en déterminant la valeur respective des coûts de remplacement des bâtiments par mètre de façade. Vous pouvez obtenir ces renseignements en vous adressant à un bureau d'évaluation foncière ou à un organisme similaire.
3. Attribuez la valeur monétaire appropriée pour chaque utilisation des terrains, à l'aide du nouveau tableau préparé à l'étape 2.
4. Multipliez la valeur des biens pour chaque genre d'utilisation des terrains par la longueur des biens exposés ($\$/m \times m$).
5. Ajoutez au produit obtenu à l'étape 4 la valeur assurée des structures du parcours (ponts, tunnels et viaducs) pour chaque segment du parcours.
6. Ajoutez la valeur assurée de tous les biens spéciaux (services publics de transmission et d'électricité) pour chaque segment du parcours.
7. Ajoutez les valeurs des biens exposés pour les segments de chaque parcours et inscrivez le total sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

DONNÉES REQUISES

- . Genres d'utilisations des terrains
- . Valeur des biens
- . Biens exposés (m)
- . Valeur des structures exposées
- . Valeurs des biens spéciaux exposés

FEUILLE DE TRAVAIL 4-3



5 EXPOSITION DE L'ENVIRONNEMENT

La partie 5 a pour but de calculer la superficie en hectares des environnements vulnérables qui sont exposés sur les parcours possibles pour le transport des marchandises dangereuses. Elle présente trois méthodes pour comparer l'exposition possible des environnements vulnérables à des déversements de marchandises dangereuses. Étant donné que les trois méthodes exigent des données de plus en plus précises, les divers genres d'environnement sont ajoutés en vue d'accroître la précision de chaque niveau. L'exposition est mesurée en hectares à l'intérieur d'un corridor pour différents genres d'environnement. Toutes les méthodes à cet effet privilégient les parcours où l'exposition aux environnements vulnérables est la moindre.

La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 1** définit l'exposition de l'environnement en fonction de trois catégories d'eaux de surface. Cette méthode prévoit un corridor d'une largeur de 2 km, compte tenu de la possibilité d'un déversement de nombreux produits solides et liquides sur de grandes surfaces d'eau. Il convient d'utiliser cette méthode si l'exposition de l'environnement ne constitue pas une priorité importante.

La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 2** s'adresse aux décideurs qui se préoccupent modérément des effets possibles d'un déversement de produits toxiques sur l'environnement. On peut accroître la fiabilité et la précision de cette méthode de sélection de parcours possibles pour le transport des marchandises dangereuses en ajoutant d'autres mesures de l'exposition de l'environnement. La méthode tient compte des nappes aquifères, de la faune et de la végétation sensible en vue de fournir une évaluation plus réaliste des conséquences possibles de l'exposition de l'environnement à des marchandises dangereuses.

La méthode **NIVEAU DE PRÉCISION 3** exige une évaluation détaillée de l'exposition de l'environnement. Cette méthode ajoute un certain nombre de genres précis d'environnement afin d'accroître la précision des résultats. Elle comporte également un tableau qui propose des pondérations pour chaque genre d'environnement, selon le degré de préoccupation des secteurs. Ce niveau de précision est conçu pour les collectivités qui accordent beaucoup d'importance aux effets possibles d'un déversement de marchandises dangereuses sur l'environnement.

ENVIRONNEMENT: NIVEAU DE PRÉCISION 1

1. Procurez-vous des photographies aériennes ou des plans d'utilisation des terrains.
2. Tracez un corridor d'une largeur de 2 km tout le long du parcours.
3. À l'aide d'un planimètre, calculez la superficie en hectares des eaux de mer qui sont exposées à l'intérieur du corridor de 2 km pour chaque parcours.
4. Ajoutez à l'étape 3 la superficie en hectares des rivières et des ruisseaux exposés à l'intérieur du corridor de 2 km pour chaque parcours.
5. Ajoutez à l'étape 4 la superficie en hectares des marécages exposés à l'intérieur du corridor de 2 km afin de connaître l'environnement exposé pour chaque parcours.
6. Inscrivez l'environnement exposé pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

DONNÉES REQUISES

- Eaux de mer
- Rivières et ruisseaux
- Marécages

FEUILLE DE TRAVAIL 5-1**ENVIRONNEMENT: NIVEAU DE PRÉCISION 2**

1. Sur des photos aériennes ou des plans d'utilisation des terrains, tracez un corridor d'une largeur de 2 km le long de chaque parcours.
2. À l'aide d'un planimètre, calculez la superficie en hectares pour chacun des éléments suivants qui sont exposés à l'intérieur du corridor de 2 km pour chaque parcours: nappes aquifères, eaux de mer, rivières, ruisseaux, marécages, faune, végétation sensible.
3. Additionnez la superficie totale de chaque genre d'exposition afin de connaître l'environnement exposé pour chaque parcours.
4. Inscrivez l'environnement exposé pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

DONNÉES REQUISES

- Nappes aquifères (s'il y a lieu)
- Eaux de mer
- Rivières, ruisseaux et marécages
- Faune
- Végétation sensible

FEUILLE DE TRAVAIL 5-2

ENVIRONNEMENT: NIVEAU DE PRÉCISION 3**DONNÉES REQUISES**

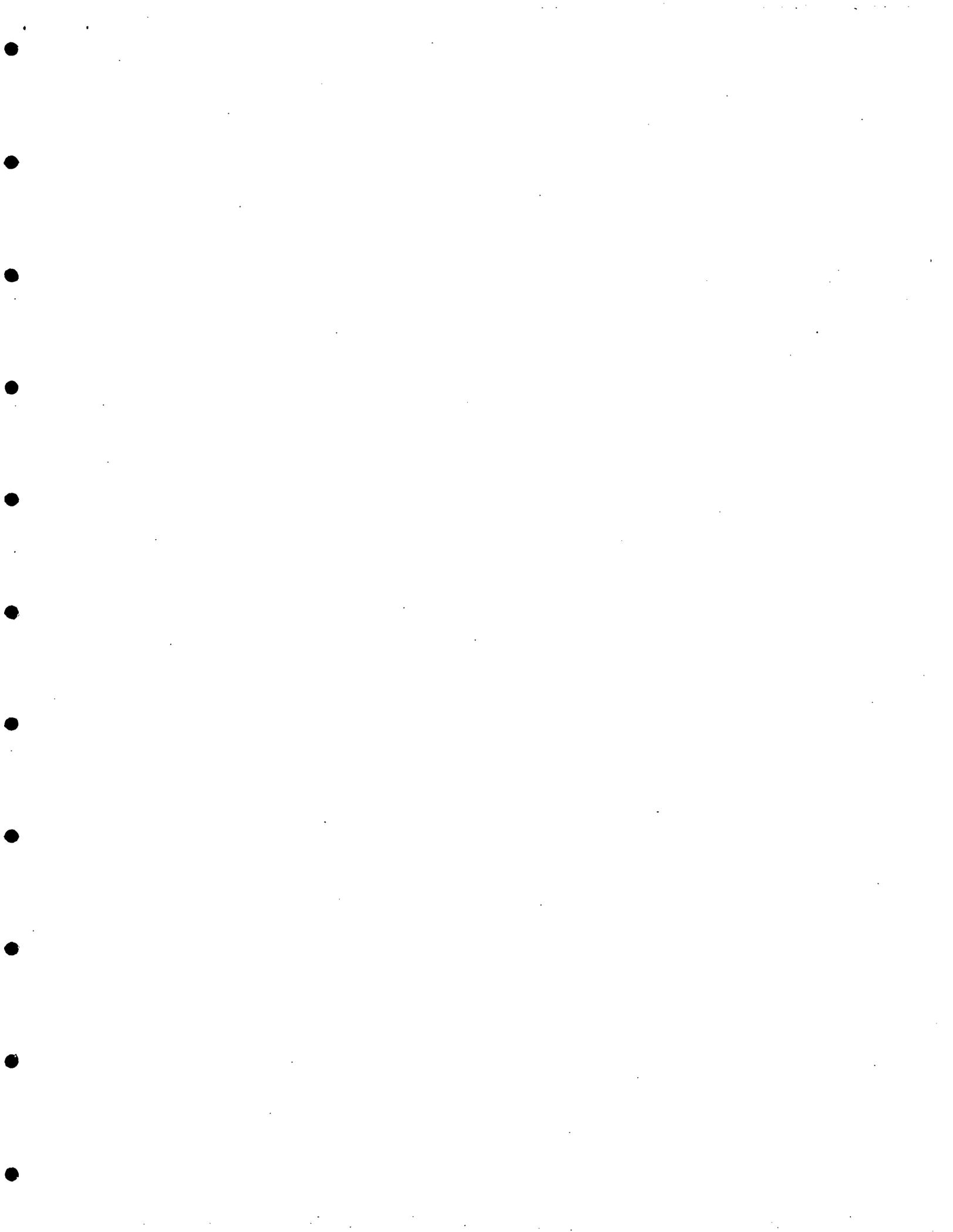
1. Sur des photographies aériennes ou des plans d'utilisation des terrains, tracez un corridor d'une largeur de 2 km le long de chaque parcours.
2. À l'aide d'un planimètre, calculez la superficie en hectares pour chacun des éléments exposés qui figurent au tableau 9 et qui se trouvent à l'intérieur du corridor de 2 km.

- . Nappes aquifères (s'il y a lieu)
- . Eaux de mer
- . Rivières, ruisseaux et marécages
- . Faune
- . Végétation sensible

FEUILLE DE TRAVAIL 5-3**TABLEAU 9. EXPOSITION DE L'ENVIRONNEMENT ET PONDÉRATIONS**

<u>Éléments très préoccupants</u>	<u>Pondération</u>
Nappes aquifères (roc, sable ou gravier perméable)	2
Battures et estuaires (pour végétation, gibier d'eau, poissons)	2
Eaux de mer profondes (pour poissons de fond et mammifères marins)	2
Rivières et lacs (canaux et masses d'eau douce)	2
Bourbiers, affluents et marécages (canaux d'inondation, marais)	2
Zones de faune (habitat important pour gibier d'eau et faune)	2
<u>Éléments modérément préoccupants</u>	
Zones saisonnières de faune (animaux sauvages migratoires)	1
Habitats spéciaux (pour gibier d'eau, dépôts naturels pour faune)	1
Diversité de la faune (habitats comprenant divers animaux sauvages)	1
Végétation unique (fleurs rares, forêts anciennes, espèces uniques)	1
Végétation représentative (montagnes, plaines inondables, forêts de parc)	1
Végétation sensible (en particulier aux perturbations)	1

3. Multipliez le nombre d'hectares pour chacun des éléments exposés à l'intérieur du corridor par la pondération donnée au tableau 9.
4. Additionnez les chiffres obtenus à l'étape 3 pour les éléments très préoccupants et inscrivez le total sur la feuille de travail 5-3. Inscrivez également les chiffres pour les éléments modérément préoccupants.
5. Additionnez les sommes obtenues à l'étape 4 et inscrivez l'environnement exposé pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).



6 CAPACITÉ D'INTERVENTION

Cette partie a pour but de déterminer le nombre des services d'incendie, de police et d'ambulance qui peuvent intervenir lors d'un incident relatif à des marchandises dangereuses le long des parcours possibles. On présente trois méthodes pour établir la capacité d'intervention en matière de marchandises dangereuses sur un parcours donné. La capacité d'intervention est le seul facteur de sélection qui réduit le risque global du transport de marchandises dangereuses. Pour cette raison, les trois méthodes relatives à la capacité d'intervention privilégient tous les parcours qui comportent un nombre plus élevé de services d'intervention d'urgence par kilomètre.

La méthode NIVEAU DE PRÉCISION 1 tient compte du nombre de services d'incendie spécialement formés et équipés qui peuvent intervenir en cas d'incident relatif à des marchandises dangereuses dans un délai précis et sur un parcours donné. Un service d'incendie bien formé pour les marchandises dangereuses compte au moins un agent qui est accrédité par un organisme provincial ou fédéral dans le domaine de l'intervention en matière de marchandises dangereuses. Un service bien équipé a accès à des vêtements de protection pour tous les pompiers, à des appareils respiratoires autonomes et à un agent extincteur à mousse. Un délai d'intervention de 10 minutes est jugé essentiel pour pouvoir réduire le risque. Il faut connaître la longueur des parcours pour pouvoir établir la capacité d'intervention dans différents corridors.

La méthode NIVEAU DE PRÉCISION 2 prend en considération le nombre de voitures de police qui peuvent intervenir sur un parcours donné. Lors d'une intervention relative à un déversement de marchandises dangereuses, le service de police est important car il peut interdire l'accès à un secteur et permet de procéder à une évacuation. Le tableau 10 sert à attribuer des valeurs à la participation des services d'incendie et de police lors d'un tel incident. La méthode NIVEAU DE PRÉCISION 3 ajoute le nombre de voitures d'ambulance disponibles sur un parcours donné. La présence du personnel ambulancier est nécessaire pour dispenser les premiers soins aux victimes d'un déversement de marchandises dangereuses. Ici encore, le tableau 10 sert à attribuer des valeurs appropriées à chaque service d'urgence. Cette méthode devrait être utilisée par les collectivités qui s'intéressent particulièrement aux effets de l'intervention d'urgence sur les risques que comportent les parcours possibles pour le transport des marchandises dangereuses.

La capacité d'intervention a peut-être plus d'importance pour les collectivités urbaines ou suburbaines d'une certaine taille, où il existe des pompiers spécialement formés et équipés qui peuvent atténuer efficacement les effets d'un incident relatif à des marchandises dangereuses, et où il existe un nombre relativement important de personnes et de biens coûteux qui peuvent être exposés à un déversement.

**CAPACITÉ D'INTERVENTION:
NIVEAU DE PRÉCISION 1**

1. Déterminez le nombre de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses, qui pourraient arriver n'importe où le long de chaque parcours en moins de 10 minutes.
2. Déterminez la longueur de chaque parcours.
3. Pour chaque parcours, divisez le nombre total de services d'incendie qui peuvent intervenir en moins de 10 minutes par la longueur du parcours afin de déterminer le nombre de services par kilomètre.
4. Inscrivez le nombre de services d'incendie par kilomètre pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

DONNÉES REQUISES

- Nombre de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses
- Longueur des parcours

FEUILLE DE TRAVAIL 6-1

**CAPACITÉ D'INTERVENTION:
NIVEAU DE PRÉCISION 2**

1. Déterminez le nombre de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses, qui pourraient intervenir en moins de 10 minutes en n'importe quel point de chaque parcours.
2. Pour chaque parcours, déterminez le nombre de voitures de police qui pourraient intervenir en moins de 10 minutes en n'importe quel point du parcours.
3. Au moyen du tableau 10, attribuez les valeurs appropriées à chaque service d'incendie et voiture de police, et additionnez ces valeurs.
4. Déterminez la longueur de chaque parcours.
5. Pour chaque parcours, divisez la somme obtenue à l'étape 3 par la longueur du parcours pour trouver une valeur par kilomètre.
6. Inscrivez la valeur pondérée de l'intervention d'urgence pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).

DONNÉES REQUISES

- Nombre de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses
- Nombre de voitures de police
- Longueur des parcours

FEUILLE DE TRAVAIL 6-2

TABLEAU 10 VALEURS POUR LA CAPACITÉ D'INTERVENTION

Service d'urgence	Valeur
Un service d'incendie formé et équipé pour les marchandises dangereuses	1,00
Une voiture de police	0,25
Une voiture d'ambulance	0,10

**CAPACITÉ D'INTERVENTION:
NIVEAU DE PRÉCISION 3**

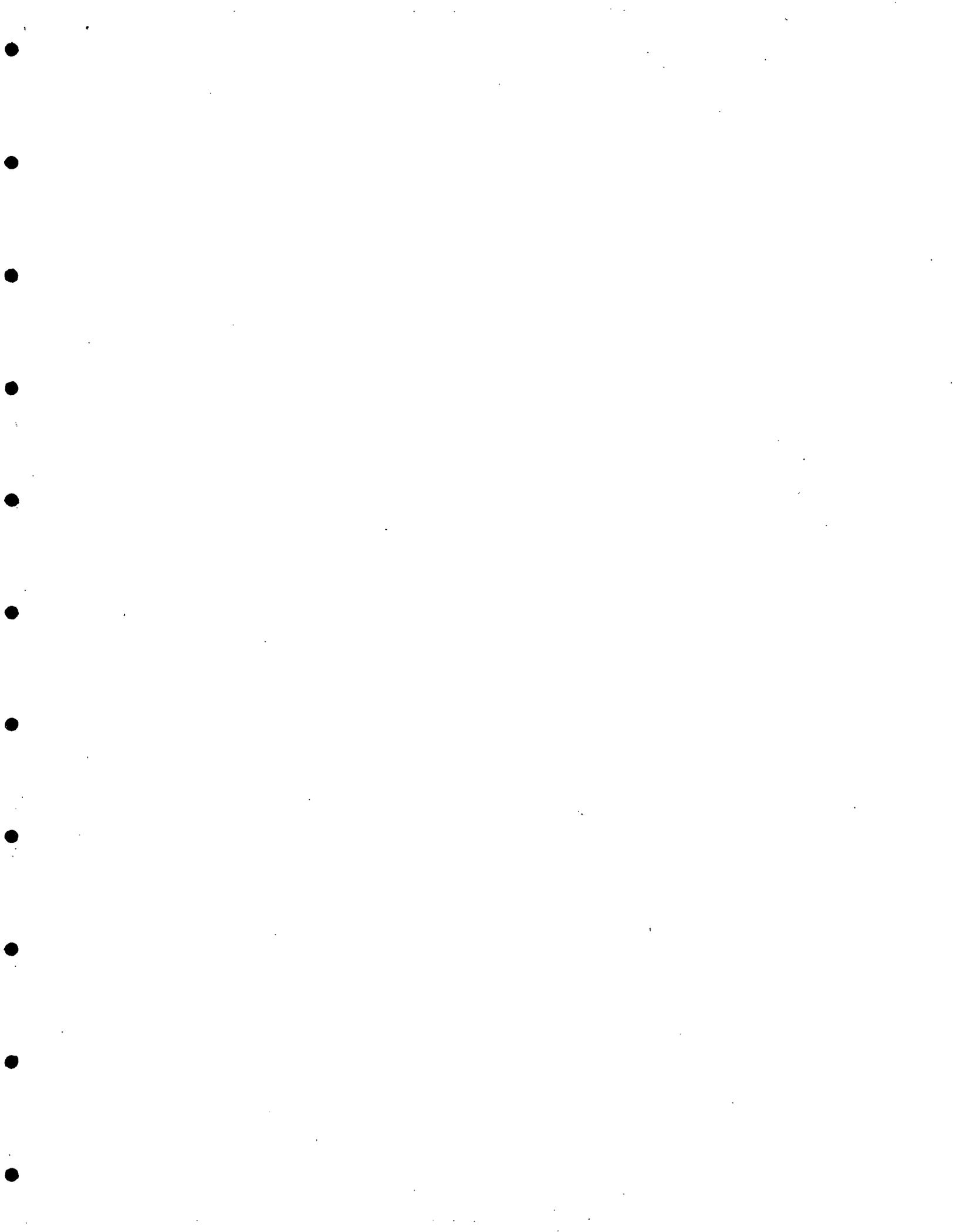
1. Déterminez le nombre de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses, qui pourraient intervenir en moins de 10 minutes en n'importe quel point du parcours.
2. Pour chaque parcours, déterminez le nombre de voitures de police qui pourraient intervenir en moins de 10 minutes en n'importe quel point du parcours.

DONNÉES REQUISES

- Nombre de services d'incendie formés et équipés pour les marchandises dangereuses
- Nombre de voitures de police
- Nombre de voitures d'ambulance
- Longueur des parcours

FEUILLE DE TRAVAIL 6-3

3. Pour chaque parcours, déterminez le nombre de voitures d'ambulance qui pourraient arriver en moins de 10 minutes en n'importe quel point du parcours.
4. Au moyen du tableau 10, attribuez les valeurs appropriées à chaque service d'incendie, voiture de police et voiture d'ambulance, et additionnez ces valeurs.
5. Déterminez la longueur de chaque parcours.
6. Pour chaque parcours, divisez la somme obtenue à l'étape 4 par la longueur du parcours pour trouver une valeur par kilomètre.
7. Inscrivez la valeur pondérée de l'intervention d'urgence pour chaque parcours sur le tableau sommaire (feuille de travail 7-1).



7 SOMMAIRE DES RISQUES

La partie 7 présente le tableau sommaire (feuille de travail 7-1) et le tableau des risques (feuille de travail 7-2). Le tableau sommaire contient les résultats des calculs pour chaque facteur de risque ainsi que des renseignements sur les caractéristiques des parcours. Le tableau des risques présente les données du tableau sommaire de manière à vous permettre de comparer les risques relatifs de chaque parcours à l'étude. Vous trouverez ci-dessous quelques indications sur l'utilisation des tableaux.

TABLEAU SOMMAIRE (FEUILLE DE TRAVAIL 7-1)

Ce tableau sert à inscrire des renseignements pertinents sur l'identification des parcours et, ce qui est plus important, les résultats du calcul des facteurs. Il exprime les résultats de diverses façons: nombre de personnes, valeur monétaire des biens, superficie en hectares de l'environnement exposé, etc. Ces résultats font ressortir les principales caractéristiques de chaque parcours possibles en résumant les renseignements et en indiquant les points forts et les points faibles des différents parcours. Pour chaque parcours, on inscrit dans les colonnes appropriées les renseignements sur ses caractéristiques ainsi que les résultats obtenus pour chaque facteur.

Le tableau sommaire est un instrument commode pour les décisionnaires et, si le nombre de parcours possibles est assez important, il offre une méthode pratique de sélection. Si le nombre de parcours à l'étude n'est pas très élevé, il n'est peut-être pas nécessaire de passer à l'étape suivante de la méthode de sélection. Des décisions fiables peuvent être prises en comparant les résultats pour chaque parcours.

Si les résultats obtenus ne se prêtent pas au processus de sélection en raison des faibles divergences entre les conditions des parcours à l'étude ou leur nombre. On devrait utiliser les méthodes expliquées dans les paragraphes qui suivent afin de pouvoir comparer les risques des parcours possibles. Quelle que soit la méthode choisie, les valeurs inscrites au tableau sommaire permettent aux décisionnaires de choisir avec plus d'assurance les parcours qui feront l'objet d'une étude plus approfondie.

TABLEAU DES RISQUES (FEUILLE DE TRAVAIL 7-2)

Les résultats inscrits au tableau sommaire doivent être transformés au moyen d'une opération mathématique simple afin de permettre une comparaison des facteurs. Le tableau des risques est utilisé comme feuille de travail pour déterminer les valeurs totales relatives des risques pour chaque parcours. Le total des résultats relatifs aux risques peut ensuite être utilisé pour choisir les parcours qui feront l'objet d'une étude plus poussée.

En résumé, la méthode générale de sélection des parcours s'exprime par la formule suivante:

$$\text{Risque} = \frac{\text{probabilité} \times \text{conséquences possibles}}{\text{capacité d'intervention}}$$

Le total des résultats relatifs aux risques pour chaque parcours correspond à l'équation suivante, comme l'indique la feuille de travail 7-2:

$$\text{RISQUE} = \text{PROB.} \times (\text{POP.} + \text{BIENS} + \text{ENV.}) \div \text{CAPACITÉ D'INTERVENTION}$$

En additionnant les résultats pour chaque facteur, on obtient une valeur maximum de 100 pour les risques possibles relatifs à chaque parcours. Ce chiffre a été choisi afin de faciliter les comparaisons entre les parcours possibles. Plus le nombre est élevé, plus les risques estimatifs sont grands. Le facteur de la population (60) a une valeur plus élevée que celui des biens (10) ou de l'environnement (30). Le fait d'accorder une valeur plus grande à l'exposition de la population est conforme à d'autres méthodes utilisées pour évaluer les risques relatifs au transport des marchandises dangereuses.

La méthode vous permet de modifier les rapports entre ces valeurs d'importance. Vous pouvez attribuer de nouvelles pondérations à ces facteurs et effectuer les changements nécessaires sur la feuille de travail 7-2. Le total des valeurs devrait toujours correspondre à un maximum de 100.

Les paragraphes qui suivent montrent comment passer du tableau sommaire au tableau des risques pour chacun des facteurs de risque.

Méthode de comparaison des probabilités

Pour le facteur de probabilité, divisez toutes les estimations par le résultat le plus élevé obtenu pour les parcours indiqués sur la feuille de travail 7-1. En faisant la division, assurez-vous que la valeur de tous les exposants est la même. Les résultats de cette opération devraient être inscrits dans la colonne appropriée de la feuille de travail 7-2. Le tableau 11 donne un exemple de cette méthode.

TABLEAU 11. MÉTHODE DE COMPARAISON DES PROBABILITÉS

<u>PARCOURS</u>	<u>PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT</u>	+ <u>VALEUR LA PLUS ÉLEVÉE =</u>
A	1,7 x 10 ⁻⁶	0,65
B	0,6 x 10 ⁻⁶	0,23
C	1,4 x 10 ⁻⁶	0,54
D	2,6 x 10 ⁻⁶	1,00

Méthode de comparaison des populations

Pour le facteur de la population, on utilise une méthode semblable. Divisez tous les chiffres relatifs à la population par le résultat le plus élevé. Multipliez ensuite chacune des valeurs par 60 pour obtenir le facteur de risque général pour la population sur chaque parcours. Inscrivez ces résultats dans la colonne de la population du tableau des risques (feuille de travail 7-2). Le tableau 12 donne un exemple de cette méthode.

TABLEAU 12. MÉTHODE DE COMPARAISON DES POPULATIONS

<u>PARCOURS</u>	<u>POPULATION EXPOSÉE</u>	+ <u>VALEUR LA PLUS ÉLEVÉE =</u>	x <u>60 =</u>
A	1 241	0,21	13
B	5 965	1,00	60
C	2 118	0,36	22
D	3 442	0,58	35

Méthode de comparaison des biens

La méthode de comparaison des biens ressemble à la méthode de comparaison des populations. Le résultat le plus élevé pour l'exposition des biens est utilisé comme diviseur pour les autres estimations. Les résultats sont ensuite multipliés par une pondération de 10 pour obtenir les valeurs relatives aux biens pour chaque parcours. Ces valeurs sont inscrites dans la colonne appropriée du tableau des risques. Le tableau 13 donne un exemple de cette méthode.

TABLEAU 13. MÉTHODE DE COMPARAISON DES BIENS

<u>PARCOURS</u>	<u>BIENS EXPOSÉS</u> (millions \$)	+ <u>VALEUR LA PLUS ÉLEVÉE =</u>	x <u>10 =</u>
A	0,75	0,50	5
B	1,25	0,83	8
C	1,10	0,73	7
D	1,50	1,00	10

Méthode de comparaison des environnements

On applique une méthode semblable pour le facteur relatif à l'environnement. On se sert du résultat le plus élevé pour l'exposition de l'environnement comme diviseur des autres quantités. Les résultats sont ensuite multipliés par 30 pour obtenir la valeur de l'environnement pour chaque parcours. Ces valeurs sont inscrites dans la colonne de l'environnement du tableau des risques. Le tableau 14 donne un exemple de cette méthode.

TABLEAU 14. MÉTHODE DE COMPARAISON DES ENVIRONNEMENTS

<u>PARCOURS</u>	<u>ENVIRONNEMENT EXPOSÉ</u>	+ <u>VALEUR LA PLUS ÉLEVÉE</u> =	x <u>30</u> =
A	100 ha	0,44	13
B	50 ha	0,22	7
C	225 ha	1,00	30
D	75 ha	0,33	10

Méthode de comparaison des capacités d'intervention

La méthode de comparaison des capacités d'intervention a pour but d'indiquer dans quelle mesure les employés compétents des services d'incendie, de police et d'ambulance sont capables d'atténuer les conséquences d'un déversement de marchandises dangereuses. L'échelle qui est présentée au tableau 15 indique diverses valeurs de la capacité d'intervention, en fonction de la capacité des services d'urgence à répondre à un incident en moins de 10 minutes. Choisissez la valeur appropriée pour chaque parcours dans le tableau ci-dessous et inscrivez les résultats dans la colonne de la capacité d'intervention sur la feuille de travail 7-2.

TABLEAU 15. MÉTHODE DE COMPARAISON DES CAPACITÉS D'INTERVENTION

<u>SERVICES D'INTERVENTION/km</u>	<u>VALEUR DE LA CAPACITÉ D'INTERVENTION</u>
0,5	1,5
0,4 - 0,5	1,4
0,3 - 0,4	1,3
0,2 - 0,3	1,2
0,1 - 0,2	1,1
0,1	1,0

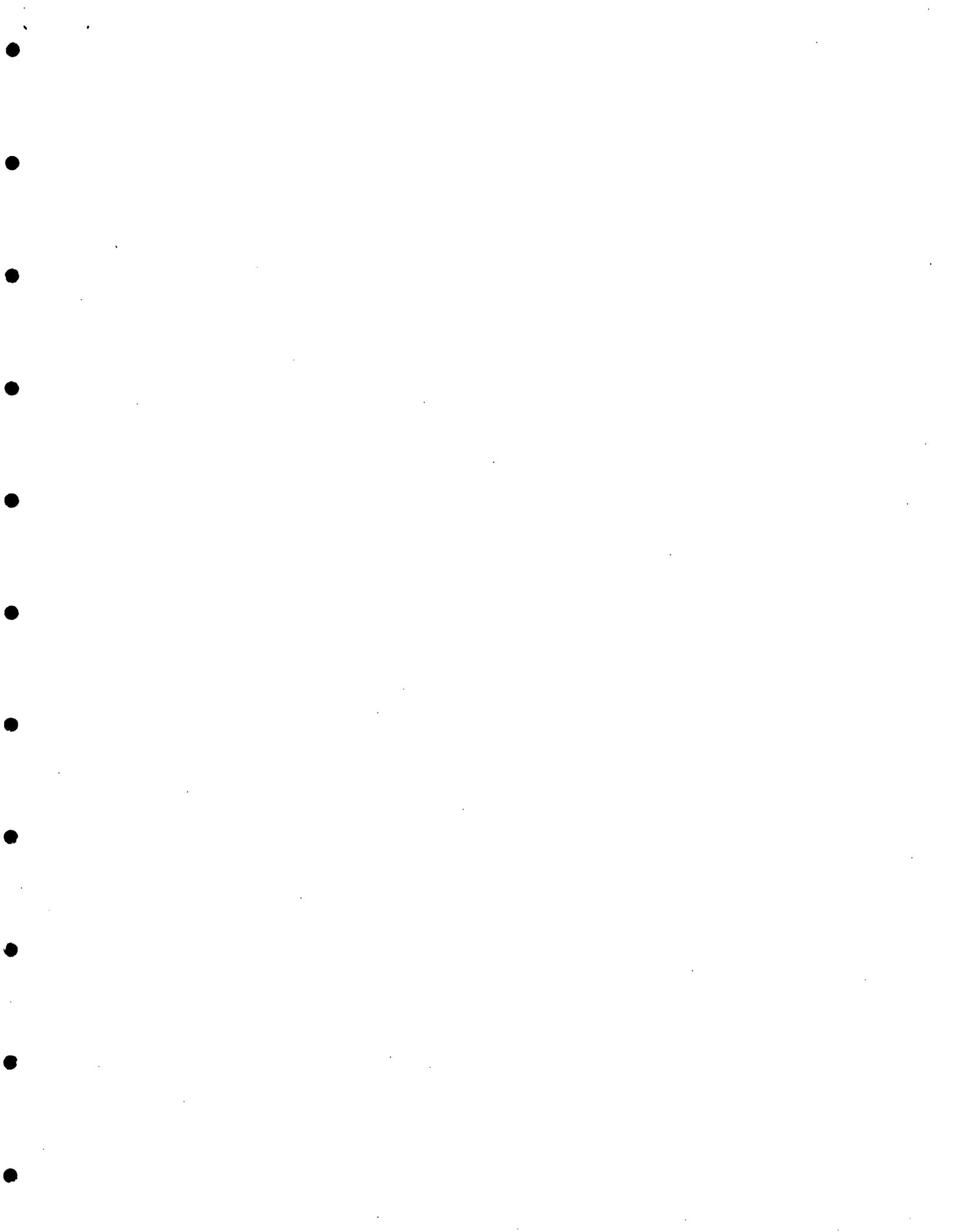
La dernière étape pour préparer le tableau des risques est assez simple. Multipliez les résultats relatifs à la probabilité pour chaque parcours par la somme des résultats pour la population, les biens et l'environnement. Divisez ensuite le produit de l'opération précédente par le résultat de la capacité d'intervention pour obtenir un facteur de risque global pour chaque parcours.

Le tableau des risques a pour but ultime de faciliter la comparaison des risques globaux du transport par camion des marchandises dangereuses sur certains parcours. Dans le cadre de la méthode de sélection, la comparaison des risques relatifs du transport de marchandises dangereuses par camion vous permettra de choisir certains parcours et de les soumettre à une étude plus poussée. À cette fin, on a attribué des chiffres abstraits aux résultats obtenus pour chaque facteur de risque. Les décisionnaires devraient s'efforcer de se familiariser avec la méthode globale de sélection afin d'en mieux comprendre les résultats.

Il convient également de mentionner un autre point en ce qui concerne l'utilisation de cette méthode de sélection simplifiée. La méthode utilise les caractéristiques de la route pour établir la probabilité d'un accident sur un parcours. Cependant, les recherches ont démontré que ces caractéristiques peuvent être éclipsées par d'autres facteurs, comme une erreur du chauffeur ou la température, éléments qui sont difficiles à quantifier et influent peu sur la sélection des parcours. En réalité, les différences de probabilité d'un accident s'amenuiseraient quelque peu si d'autres facteurs primaires étaient pris en considération. L'expression de la probabilité devrait donc jouer un rôle moins décisif dans la sélection des parcours. On devrait accorder plus d'importance à l'élément du risque qui a trait aux conséquences.

Ne vous fiez pas uniquement au tableau des risques pour prendre des décisions. Il y a certains dangers à se servir des valeurs finales des risques pour choisir les parcours et à en écarter un qui pourrait convenir, si certaines mesures étaient prises, comme l'amélioration d'une artère ou l'installation de barrières.

Tout danger peut être atténué dans une certaine mesure, si on y consacre les efforts et les ressources nécessaires. On peut améliorer les parcours à risques élevés qui sont limités sur le plan physique. On peut également améliorer les parcours qui offrent une sécurité médiocre. Certains changements, comme la vitesse permise, le chronométrage des feux de circulation et la réparation des rues, peuvent accroître la sécurité routière. Des équipes d'urgence peuvent être fournies pour atténuer les effets possibles. Il est important de reconnaître que le système urbain est une réalité dynamique et que les choix ne sont pas toujours évidents.



BIBLIOGRAPHIE

On trouvera ci-dessous quelques ouvrages importants qui ont servi à l'élaboration de la méthode d'évaluation des risques. Bon nombre de ces documents contiennent des renseignements utiles pour adapter la méthode à la situation particulière de votre collectivité, ou pour effectuer des études approfondies.

- . Alberta Public Safety Services, Guidelines for the Formulation of Dangerous Goods Route By-Laws, Compliance Information Centre, Dangerous Goods Control Division, 1986.
- . Barber, E.J. et L.K. Hildebrand, Guidelines for Applying Criteria to Designate Routes for Transporting Hazardous Materials. Document préparé pour la Federal Highway Administration par Peat, Marwick, Mitchell & Co., novembre 1980.
- . F.G. Bercha and Associates (Alberta), Ltd., Analysis of Transportation Routing Between Edmonton and Swan Hills, novembre 1985.
- . Gabor, Thomas et Pelanda, Carlo "Assessing Differences in Chemical Disaster Proneness: The Community Chemical Hazard Vulnerability Inventory", "Emergency Planning Digest", juillet/septembre 1983.
- . Kansas State University, A Community Model for Handling Hazardous Material Transportation Emergencies, Civil Engineering Department, Manhattan (Kansas), 1986.
- . La Morte/Williams & Associates, Method to Rank the Hazards of Dangerous Goods and Determine the Consequences of Releases. Document préparé pour la Direction générale du transport des marchandises dangereuses, Transports Canada, août 1985.
- . Tera Environmental Consultants, Ltd., Dangerous Goods Transportation in the B.C. Lower Mainland. Document préparé pour la Direction de l'analyse et de la planification, Environnement Canada, région du Pacifique, 1984.
- . Urbanek, Gary L, et Edward J. Barber, Development of Criteria to Designate Routes for Transporting Hazardous Materials. Document préparé pour la Federal Highway Administration par Peat, Marwick, Mitchell & Co., 1980.

ANNEXE
FEUILLES DE TRAVAIL

VEUILLEZ NE RIEN ÉCRIRE SUR CES FEUILLES DE TRAVAIL.

PHOTOCOPIEZ CELLES DONT VOUS AVEZ BESOIN

POUR L'ÉVALUATION DES PARCOURS.

FEUILLE DE TRAVAIL 1-1

IDENTIFICATION DES PARCOURS

DATE: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

CODE DU PARCOURS	DESCRIPTION DU PARCOURS	LONGUEUR DU PARCOURS (km)	CIRCUIT ¹	TEMPS DE DÉPLACEMENT (minutes)	CONTRAINTES PHYSIQUES	CONTRAINTES JURIDIQUES	NOTES DIVERSES

¹ Le circuit représente la longueur du parcours en kilomètre, divisée par la longueur du parcours le moins long en kilomètre.

FEUILLE DE TRAVAIL 2-1

PROBABILITÉ: NIVEAU DE PRÉCISION 1

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE _____ de _____

SEGMENT	GENRE DE ROUTE	TAUX D'ACCIDENT ¹ (acc./véh.-km)	x LONGUEUR DU SEGMENT (km)	= PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT (acc./véh.)
TOTAL DU PARCOURS:				

¹ D'après le tableau 2, à la page 12 du texte.

FEUILLE DE TRAVAIL 2-2

PROBABILITÉ: NIVEAU DE PRÉCISION 2

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE _____ de _____

SEGMENT	DESCRIPTION DE LA ROUTE	TAUX D'ACCIDENT (acc./véh.-km)	x LONGUEUR DU SEGMENT (km)	= PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT (acc./véh.)
TOTAL DU PARCOURS:				

FEUILLE DE TRAVAIL 2-3

PROBABILITÉ: NIVEAU DE PRÉCISION 3

DATE: _____ PARCOURS: _____ CHIFFRE ROND: _____ PAGE ____ de ____

ARTÈRES URBAINES:

SEGMENT	VOLUME MOYEN DU TRAFIC QUOTIDIEN (en milliers) = a	INTERSECTIONS TRÈS FRÉQUENTÉES par km = b	FEUX DE CIRCULATION par km = c	TAUX D'ACCIDENT ¹ (acc./véh.-km)	x LONGUEUR DU SEGMENT (km)	= PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT (acc./véh.)
TOTAL DU PARCOURS:						

¹ D'après le calcul suivant: $(2,14a + \frac{10,71b}{a} + 16,67c) \times 10^{-6}$

FEUILLE DE TRAVAIL 2-3 (suite)

PROBABILITÉ: NIVEAU DE PRÉCISION 3

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ___ de ___

AUTOROUTES:

SEGMENT	VOLUME MOYEN DU TRAFIC QUOTIDIEN (en milliers) = a	RURALE/ SUBURBAINE	NOMBRE DE VOIES	b ¹	c ¹	TAUX D'ACCIDENT ² (acc./véh.-km)	x LONGUEUR DU SEGMENT (km)	= PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT (acc./véh.)
TOTAL DU PARCOURS:								

¹ D'après le tableau 3, à la page 14 du texte ² D'après le calcul suivant: $(ab + c) \times 10^6$

FEUILLE DE TRAVAIL 3-1

POPULATION: NIVEAU DE PRÉCISION 1

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

TYPE DE COLLECTIVITÉ	DENSITÉ DE LA POPULATION ¹ (pop./km ²)	x LONGUEUR DU SEGMENT (km)	x LARGEUR DU CORRIDOR (km)	= POPULATION EXPOSÉE
				TOTAL DU PARCOURS:

¹ D'après le tableau 6, à la page 18 du texte.

FEUILLE DE TRAVAIL 3-2

POPULATION: NIVEAU DE PRÉCISION 2

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

GENRE D'UTILISATION DES TERRAINS	DENSITÉ MOYENNE DE LA POPULATION POUR CHAQUE GENRE D'UTILISATION DES TERRAINS ¹	x SUPERFICIE DE CHAQUE GENRE D'UTILISATION DES TERRAINS À L'INTÉRIEUR DU CORRIDOR (km ²)	= POPULATION EXPOSÉE
			TOTAL DU PARCOURS:

¹ D'après le tableau 7, à la page 19 du texte.

FEUILLE DE TRAVAIL 3-3

POPULATION: NIVEAU DE PRÉCISION 3

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

CODE DU SECTEUR DE RECENSEMENT	% DU SECTEUR DE RECENSEMENT DANS LE CORRIDOR	x POPULATION TOTALE DU SECTEUR DE RECENSEMENT	= POPULATION EXPOSÉE
TOTAL DU PARCOURS:			

FEUILLE DE TRAVAIL 4-1

BIENS: NIVEAU DE PRÉCISION 1

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

GENRE D'UTILISATION DES TERRAINS	VALEUR DES BIENS ¹ (\$/m)	x BIENS EXPOSÉS (m)	= VALEUR DES BIENS EXPOSÉS (\$)
			TOTAL DU PARCOURS:

¹ D'après le tableau 8, à la page 21 du texte.

FEUILLE DE TRAVAIL 4-2

BIENS: NIVEAU DE PRÉCISION 2

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

GENRE D'UTILISATION DES TERRAINS	VALEUR DES BIENS ¹ (\$/m)	x BIENS EXPOSÉS (m)	+ VALEUR DES STRUCTURES DU PARCOURS (\$)	+ VALEUR DES BIENS SPÉCIAUX (\$)	= VALEUR DES BIENS EXPOSÉS (\$)
TOTAL DU PARCOURS:					

¹ D'après le tableau 8, à la page 21 du texte.

FEUILLE DE TRAVAIL 4-3

BIENS: NIVEAU DE PRÉCISION 3

DATE: _____

PARCOURS: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

GENRE D'UTILISATION DES TERRAINS	VALEUR DES BIENS ¹ (\$/m)	x BIENS EXPOSÉS (m)	+ VALEUR DES STRUCTURES DU PARCOURS (\$)	+ VALEUR DES BIENS SPÉCIAUX (\$)	= VALEUR DES BIENS EXPOSÉS (\$)
					TOTAL DU PARCOURS:

¹ D'après le tableau 8, à la page 21 du texte.

FEUILLE DE TRAVAIL 5-1

ENVIRONNEMENT: NIVEAU DE PRÉCISION 1

DATE: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE _____ de _____

PARCOURS	EAUX DE MER EXPOSÉES (ha)	+ RIVIÈRES ET RUISSEAUX EXPOSÉS (ha)	+ MARÉCAGES EXPOSÉS (ha)	= ENVIRONNEMENT EXPOSÉ (ha)
TOTAL DU PARCOURS:				

FEUILLE DE TRAVAIL 5-2

ENVIRONNEMENT: NIVEAU DE PRÉCISION 2

DATE: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE _____ de _____

PARCOURS	NAPPE AQUIFÈRE EXPOSÉE (ha)	EAUX DE MER EXPOSÉS (ha)	+ RIVIÈRES RUISSEAUX ET MARÉCAGES EXPOSÉS (ha)	+ ZONES DE FAUNE EXPOSÉES (ha)	+ VÉGÉTATION SENSIBLE EXPOSÉE (ha)	= ENVIRONNEMENT EXPOSÉ (ha)
TOTAL DU PARCOURS:						

FEUILLE DE TRAVAIL 5-3

ENVIRONNEMENT: NIVEAU DE PRÉCISION 3

DATE: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE _____ de _____

PARCOURS	EXPOSITIONS TRÈS PRÉOCCUPANTES DE L'ENVIRONNEMENT ¹ (ha pondérés)	+ EXPOSITIONS MODÉRÉMENT PRÉOCCUPANTES DE L'ENVIRONNEMENT ¹ (ha pondérés)	= ENVIRONNEMENT EXPOSÉ (ha pondérés)
			TOTAL DU PARCOURS:

¹ D'après le tableau 9, à la page 27 du texte

FEUILLE DE TRAVAIL 6-1

CAPACITÉ D'INTERVENTION: NIVEAU DE PRÉCISION 1

DATE: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

PARCOURS	NOMBRE DE SERVICES D'INCENDIE FORMÉS ET ÉQUIPÉS POUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES À MOINS DE 10 MINUTES	+ LONGUEUR DU PARCOURS (km)	= NOMBRE DE SERVICES D'INCENDIE FORMÉS ET ÉQUIPÉS POUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES par km
			TOTAL DU PARCOURS:

FEUILLE DE TRAVAIL 6-2

CAPACITÉ D'INTERVENTION: NIVEAU DE PRÉCISION 2

DATE: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

PARCOURS	RÉSULTAT PONDÉRÉ POUR LES SERVICES D'INCENDIE FORMÉS ET ÉQUIPÉS POUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES À MOINS DE 10 MINUTES	+ RÉSULTAT PONDÉRÉ POUR LES VOITURES DE POLICE À MOINS DE 10 MINUTES ¹	+ LONGUEUR DU PARCOURS (km)	= RÉSULTAT PONDÉRÉ POUR LA CAPACITÉ D'INTERVENTION
				TOTAL DU PARCOURS:

¹ D'après le tableau 10, à la page 31 du texte

FEUILLE DE TRAVAIL 6-3

CAPACITÉ D'INTERVENTION: NIVEAU DE PRÉCISION 3

DATE: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE ____ de ____

PARCOURS	RÉSULTAT PONDÉRÉ POUR LES SERVICES D'INCENDIE FORMÉS ET ÉQUIPÉS POUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES À MOINS DE 10 MINUTES ¹	+ RÉSULTAT PONDÉRÉ POUR LES VOITURES DE POLICE À MOINS DE 10 MINUTES	+ RÉSULTAT PONDÉRÉ POUR LES VOITURES D'AMBULANCE À MOINS DE 10 MINUTES ¹	+ LONGUEUR DU PARCOURS (km)	= RÉSULTAT PONDÉRÉ POUR LA CAPACITÉ D'INTERVENTION
TOTAL DU PARCOURS:					

¹ D'après le tableau 10, à la page 31 du texte

FEUILLE DE TRAVAIL 7-2

TABLEAU DES RISQUES

DATE: _____

CHIFFRE ROND: _____

PAGE _____ de _____

PARCOURS	PROBABILITÉ D'UN ACCIDENT (max. 1,00)	x RÉSULTAT POPULATION (max. 60 ou valeur de _____ de l'usager)	+ RÉSULTAT BIENS (max. 10 ou valeur de _____ de l'usager)	+ RÉSULTAT ENVIRONNEMENT (max. 30 ou valeur de _____ de l'usager)	+ CAPACITÉ D'INTERVENTION (max. 1,50) (min. 1,00)	= RÉSULTAT GLOBAL (max. 100)

Bibliothèque du Ministère des Transports



QTR A 027 569