

Analyse et gestion de risque

Risk Analysis and Management

Semaine 2: Principes de l'analyse de risque

Exercices

Exercice 2.1

- 1. Choisissez un système (tous domaines)**
- 2. Identifiez des sous-systèmes (fonctionnels)**
- 3. Listez ses fonctions et interactions entre sous-systèmes**
- 4. Listez les moyens de surveillance / contrôle**
- 5. Listez les défaillances possibles et leur impact sur le système**

Solution Exercice 2.1

- **Présentation par les étudiants**
- **Discussion en classe**

Exercice 2.2

A. Placer les 4 risques suivant dans une matrice FxG (voir slide suivante pour les classes F & G) :

- 1 : (8 fois/an - 1 décès)**
- 2 : (1 fois/2 ans - 6 décès)**
- 3 : (1 fois/8 ans - 20 décès)**
- 4 : (1 fois/120 ans - 150 décès)**

B. Commenter – les grilles de cotation sont-elles bien adaptées ?

C. Si non, comment les modifieriez-vous ?

Gravité \ Probabilité	Mineure	Significative	Grave	Très grave
Fréquent	acceptable sous conditions	acceptable sous conditions	inacceptable	inacceptable
Peu fréquent				
Rare	acceptable	acceptable sous conditions	acceptable sous conditions	inacceptable
Très rare				

Exercice 2.2

- 1 : (8 fois / an – 1 décès)
- 2 : (1 fois / 2 ans – 6 décès)
- 3 : (1 fois / 8 ans / 20 décès)
- 4 : (1 fois / 120 ans – 150 décès)

Gravité \ Probabilité	Mineure	Significative	Grave	Très grave
Fréquent	acceptable sous conditions		inacceptable	
Peu fréquent				
Rare	acceptable			
Très rare				

Groupe 1 :

- Fréquent : $100 < F < 1000$ fois/an
- Peu fréquent : $10 < F < 100$ fois/an
- Rare : $1 < F < 10$ fois/an
- Très rare : $F < 1$ fois/an

- Mineure : $G < 200$ décès
- Significative : $200 < F < 500$ décès
- Grave : $500 < F < 1000$ décès
- Très grave : $G > 1000$ décès

Groupe 2 :

- Fréquent : $F > 1$ /an
- Peu fréquent : $10^{-1} < F < 1$ /an
- Rare : $10^{-2} < F < 10^{-1}$ /an
- Très rare : $10^{-2} < F$

- Mineure : 1 décès
- Significative : $1 < G < 10$ décès
- Grave : $10 < G < 100$ décès
- Très grave : $G > 100$ décès

Groupe 3 :

- Fréquent : $F > 1$ fois/100 ans
- Peu fréquent : $10^{-2} < F < 10^{-3}$ /an
- Rare : $10^{-3} < F < 10^{-4}$ /an
- Très rare : $10^{-4} < F$

- Mineure : Ongle cassé
- Significative : Bras cassé
- Grave : Jambes coupées
- Très grave : $G \geq 1$ décès

D. Question : la matrice de criticité vous-paraît-elle pertinente (selon les groupes) ?

Exercice 2.3: Tunnels routiers

1. Listez les Événements Indésirables / Événements Redoutés en tunnels routiers
2. Recherchez les facteurs aggravants et améliorants des tunnels routiers (par rapport à la route à l'air libre)
3. Listez les principales barrières de sécurité, classées selon les caractères "**passifs**", "**actifs**" et "**humains**"
4. Donnez votre avis sur l'importance de ces barrières (influence)

Solution de l'Exercice 2.3

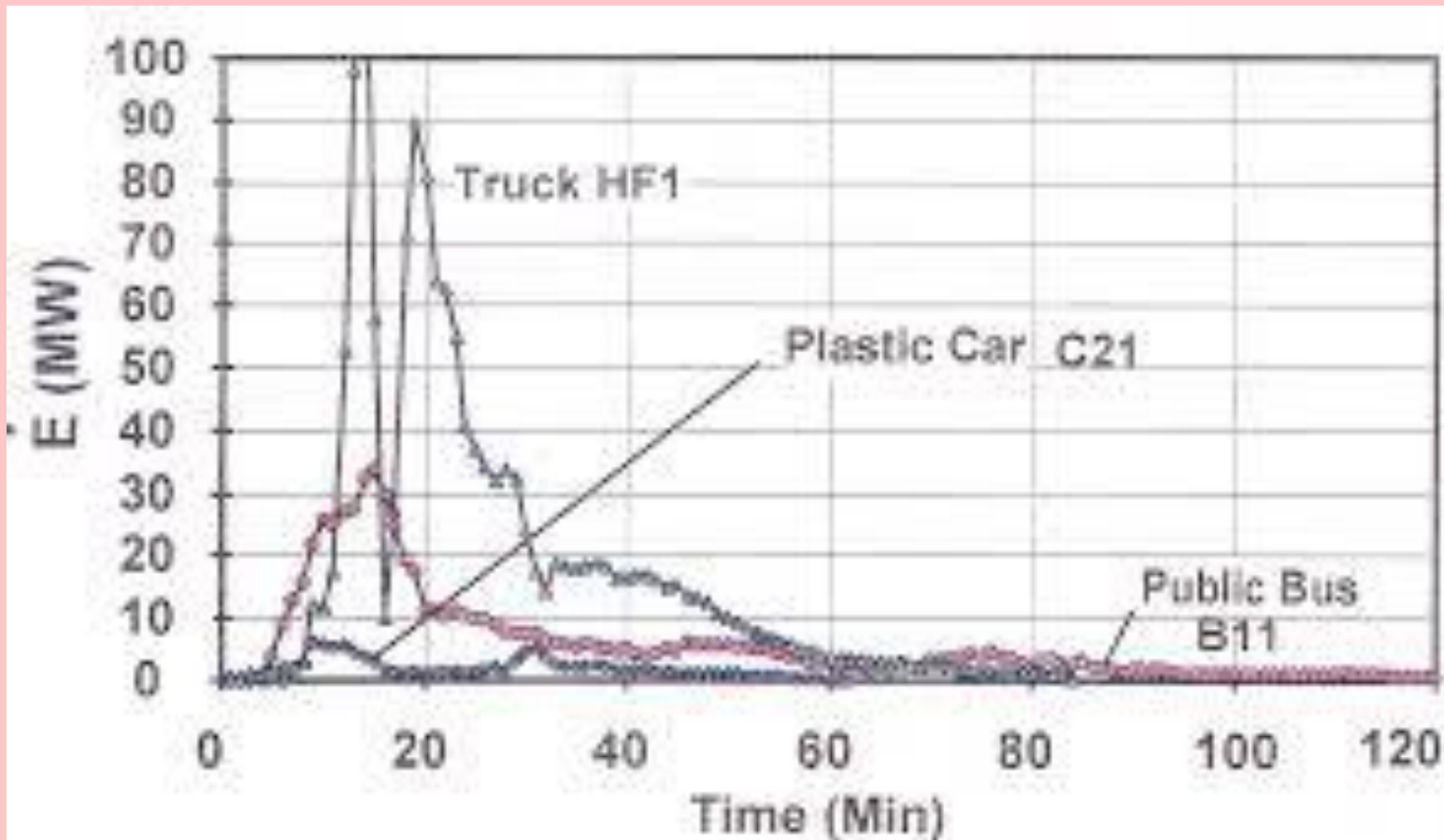
Événements indésirables/redoutés en tunnels routiers (principaux) :

1. Congestion (indésirable)
2. Présence de piéton, cycliste, animal (indésirable)
3. Panne de véhicule
4. Accidents (matériels / corporels)
(sortie de route, nez-à-nez, collision...)
5. Incendie de véhicule
6. Phénomène impliquant une marchandise dangereuse
(incendies majeurs, explosions, rejets toxiques, etc.)
7. Malveillance / Attentat
8. Effondrement de la structure
9. Inondation



Solution de l'Exercice 2.3

Ordres de grandeur de la puissance d'incendies :



Solution de l'Exercice 2.3

Facteurs **améliorants** des tunnels :

+ Pas de **risque climatique** (pluie, neige, vent, etc.)

(attention : risques de changements de conditions aux entrées / sorties)

+ Espace toujours **éclairé**, même la nuit

+ Pas de risques de **chutes de blocs**

+ Généralement pas de **carrefour, d'intersection**

+ Généralement pas de **piétons, cycliste**



Solution de l'Exercice 2.3

Facteurs **aggravants** des tunnels :

- **Difficultés d'accès** pour les véhicules de secours (augmente les délais) et d'évacuation des usagers
- Espace "**confiné**" :
 - Risque de **malaise, claustrophobie**
 - Espace **méconnu** des usagers (comportement)
 - Aggravation des conséquences de **l'incendie**
 - Aggravation en cas d'accident impliquant des **marchandises dangereuses**

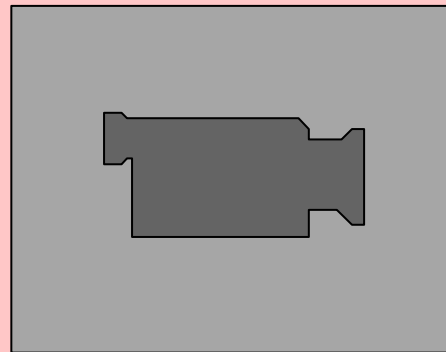


Solution de l'Exercice 2.3

Accident en tunnel



Solution de l'Exercice 2.3



BLEVE Bologne



Barrières passives	Barrières actives	Barrières "humaines"
<ul style="list-style-type: none"> - Règles de conception de la route (largeur chaussée et cie) - Trottoirs - Glissières de sécurité (latérales, centrale) - Issues de secours - Garages - Bande d'arrêt d'urgence - Aménagement pour les services de secours (aire de stationnement, by-pass, etc.) - Protection au feu des structures 	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilation (air frais et désenfumage) - Système d'aspersion / sprinkler - Réseau incendie - Éclairage - Caméras - Détection Automatique d'Incidents (images) - Détection incendie - Retransmission radio - GSM - Équipements d'exploitation (informer les usagers) - Feux de la circulation - Barrières d'arrêt du trafic - Panneaux de police - Plots de balisage (LED) - Feux flash (issues) - Haut-parleurs - Niches de sécurité : Poste d'Appel d'Urgence, extincteurs - Radar - Gestion Technique Centralisée 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance & Exploitation - Maintenance du tunnel - Patrouilles - Information des usagers - Services de secours (pompiers / police / ambulance) - Management de la sécurité, formations, exercices...

Exercice complémentaire

Fonctions de sécurité

Établir un tableau croisé (avec des croix) entre les barrières actives (en ligne) et les principales fonctions de sécurité F1 à F5 (en colonne)

	F1	F2	F3	F4	F5
Barrière 1		X		X	
Barrière 2...	X				X

Référence	Intitulé de la fonction de sécurité
F1	SURVEILLER ET DETECTER
F1.1	Surveiller les conditions de circulation
F1.2	Détecter les événements et les perturbations de trafic, et en suivre les évolutions
F1.3	Surveiller les équipements
F1.4	Surveiller les conditions météorologiques et l'environnement extérieur
F2	ALERTER ET INFORMER
F2.1	Informar les usagers dans le tunnel et aux têtes
F2.2	Informar les usagers sur le réseau, hors du tunnel
F2.3	Informar les services de secours
F2.4	Assurer la communication fourgons de sécurité / PC ou CO
F3	ASSURER LA PROTECTION DES PERSONNES ET PERMETTRE LEUR EVACUATION
F3.1	Garantir et signaler un itinéraire d'évacuation utilisable
F3.2	Garantir un environnement physique compatible avec la présence de personnes
F3.3	Assister les usagers dans leur évacuation
F4	PERMETTRE L'INTERVENTION ET ASSURER LE SOUTIEN AUX SECOURS EXTERIEURS
F4.1	Garantir un accès au lieu de l'accident
F4.2	Offrir un environnement de travail et assurer la sécurité des équipes de secours

Référence	Intitulé de la fonction de sécurité
F5	LIMITER LES CONSEQUENCES DES INCIDENTS
F5.1	Mettre en place des conditions de renforcement de la vigilance pour éviter les suraccidents
F5.2	Limiter le développement d'un incendie et sa durée
F5.3	Fermer le tunnel au trafic