

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE

UTC

Maitrise des Risques

TD 4 : APR-HAZiD



UV TS01

Resp : christophe.proust@utc.fr

donnons un sens à l'innovation



Pourquoi cela ?

Ce cours débute le cycle relatif aux méthodes d'analyse des risques. Jusqu'à présent on a défini la notion de risque, pratiquer la métrologie des risques (probabilité, gravité, grille de criticité,...) et reconnu son caractère subjectif et en même temps appréhendé son importance dans les processus de décision notamment.

Il n'existe pas réellement de méthode type d'analyse préliminaire des risques mais une galaxie... (Mortureux, Techniques de l'Ingénieur).

La méthode qui est proposée est assez personnelle en fait. Elle part de la pratique de l'analyse préliminaire des dangers (APD), souvent confondue avec l'APR, qui consiste à identifier les « menaces » contenues dans les propriétés des produits, la dangerosité des procédés/processus et portées par l'environnement.

Mais souvent, identifier des « menaces » revient à imaginer ce qui pourrait « mal tourner » donc des accidents et même des scénarios d'accident (les causes)...

Pourquoi cette façon de faire ?

... à partir de ce point, il n'y a qu'un pas à franchir pour estimer des probabilités (P) et évaluer les conséquences (G). Par exemple pour évaluer les conséquences on peut employer les outils présentés dans le cours 2 ou simplement des descriptions d'accidents. Pour P, on livre un « truc » dans le cours des exos.

Si on dispose d'une matrice de criticité, on a de quoi caractériser le risque. Cette matrice peut être établie dès que sont recensés les dangers, avant même d'identifier les accidents.

Enfin, connaissant les causes on peut aussi imaginer des mesures de maîtrise (« barrières ») et tester leur effet sur la criticité des accidents.

Finalement, cet exercice « étendu » est une analyse conceptuellement complète des risques. Mais qui reste préliminaire dans la mesure où elle ne se fonde que sur des éléments de base (produits/procédés/circonstances) globaux. On ne peut prétendre à une analyse fine de tous les risques, uniquement des plus importants. Mais avec l'habitude on peut aller loin, et le caractère peu formel de la méthode, la relativement faible technicité requise permet un large partage.

Et elle est toujours utilisable.

Une démarche en plusieurs étapes :

Typiquement pour une activité donnée dont on veut faire l'APR:

- A partir des éléments relatifs à l'activité qui peuvent être impactés par un accident construire des niveaux de gravité (*Mineur/ significatif / grave/ très grave*) et de vraisemblance (*Fréquent & peu fréquent/ rare/ très rare/ extrêmement rare*)
- Etablir une matrice de criticité
- Identifier les « accidents » possibles en tenant compte au plus près des produits, des processus employés et des circonstances selon lesquelles se déroule l'activité étudiée.
- Et enfin **rechercher systématiquement les causes des dangers identifiés**, voire les causes des causes dans le tableau d'APR en clarifiant les relations de causalité (« OU » ou « ET »)
- Coter les vraisemblances et gravité et placer sur la grille pour déduire une criticité
- Identifier des **barrières possibles** et l'effet associé (sur P et G et qualifier le « risque résiduel » en criticité)



Réaliser une APR

Votre déplacement de votre domicile à l'UTC

Ex 3

Premiers éléments de réflexion

La problématique fait référence au déplacement quotidien vers l'UTC. Comme on parle de risques, on peut donc penser que le sujet est celui de « l'impact d'un accident personnel sur le trajet vers l'UTC sur mes études ».

Il faut s'imaginer ce que cela implique en termes de moyens de transport employés, s'environnement (la circulation), de moyens nécessaires pour ces déplacements et éventuellement de travail à l'UTC, les contraintes des études,...

Classes d'impact à considérer

Pour l'activité concernée qui consiste à se rendre de son domicile à BF pour être diplômé, les impacts à prendre en compte sont :

- Atteinte physique/psychique (blessures, traumatismes,...)
- Matériel (atteinte au véhicule, perte de documents pédagogiques...)
- Atteinte au résultat de l'activité (perturbation des études....)

(Dans d'autres études on pourra envisager: l'atteinte à l'environnement/ l'atteinte à des tiers, des clients/ l'image de marque/ la perte de savoir-faire,....)

Niveau	Fréquence (x...)
1 - Peu Fréquent / Fréquent	1 fois par an
2 - Rare	1 fois tous les 5 ans
3 - Très rare	1 fois tous les 20 ans
4 - Extrêmement rare	1 fois tous les 100 ans

Niveau	Description
1 - Mineur	Blessures sans AT, retard en cours
2 - Significatif	Blessures avec AT (semaines), 1 ou 2 UV à repasser, perte de documents (projet)
3 - Grave	Blessures graves avec hospitalisation, IP partielle, retard à la diplomation (1 semestre ou deux)
4 - Très grave	Décès, blessures très graves avec IP totale

	1-Mineur	2-Significatif	3-Grave	4-Très grave
1-Fréquent	Yellow	Red	Red	Red
2-rare	Green	Yellow	Red	Red
3-Très rare	Green	Green	Yellow	Red
4- Extrêmement rare	Green	Green	Green	Yellow

Commentaires

Le choix des vraisemblances s'est fait sur la base de partage de l'expérience personnelle. On a admis par exemple que le risque d'IP et de décès faisait « partie de la vie » et on lui a attribuer une temporalité en regard de la durée de l'existence (100 ans) pour définir la plus basse des catégories de fréquence (« extrêmement rare »). De même très nombreux dans le TD sont ceux qui tombent et se blessent au cours de l'année sans autre conséquence ce qui borne la fréquence la plus haute. On a admis, aussi sur la base de l'expérience que se blesser violemment (potentiellement avec AT) notamment lors d'activités sportives était d'une fois tous les 5 ans. Un accident grave, de la route par exemple, avec destruction du véhicule pouvait arriver avec une périodicité de 20 à 30 ans.

Réalisée comme cela, en partant de ce qui existe et donc est a priori accepté, la matrice de criticité est diagonale. Mais On pourrait discuter ce choix. Par exemple , être en retard en cours est fort fréquent, hors accident, et ne semble pas troubler ni les uns ni les autres. De même se blesser légèrement. Ces conséquences sont donc, de fait, acceptées. La case [mineur, fréquent] pourrait rester verte. Par ailleurs, est-il tolérable d'accepter sous conditions (case jaune), un accident grave sur le trajet vers l'UTC au risque de votre vie. On pourrait simplement bannir cette possibilité en laissant la colonne très grave en rouge.

Par ailleurs louper des cours suite à une blessure est préoccupant sans être dramatique si bien que la case [significatif, fréquent] pourrait être jaune ainsi éventuellement que celle du dessous (« rare »). Comme, on s'arrange pour mettre une case jaune entre une verte et une rouge (zone de « surveillance ») cela donnerait une matrice du type :

	1-Mineur	2-Significatif	3-Grave	4-Très grave
1-Fréquent	Verte	Jaune	Rouge	Rouge
2-rare	Verte	Jaune	Rouge	Rouge
3-Très rare	Verte	Verte	Jaune	Rouge
4-Extrêmement rare	Verte	Verte	Jaune	Rouge

Identification des accidents possibles

Ils doivent être suffisamment précis pour être décrits par une suite d'événements clairs c'est-à-dire « quantifiables » et reliés entre eux par des relations de causalité (« Ou », « Et »):

- Provoquer un accident de la circulation avec le véhicule personnel
- Être percuté sur la chaussée par un véhicule
- Chuter à pied
- Se faire agresser
- ...

Phase ou sous phase	Accident	Causes	Conséquences	Risque potentiel			Barrières existantes	Risque résiduel			Remarques
				P	G	C		P	G	C	
Dom->BF	Chute à pied	<p>(OU) Glissade : -sol glissant OU -chaussures lisses ET -inattention (téléphone...)</p> <p>(OU) Trébuche : -sol inégal OU -chaussures inadaptées (lacets défaits) OU -en courant (retard) ...</p> <p>(OU) Perte d'équilibre : -Malaise OU -être bousculé (heure de pointe, passage étroit)</p>	Contusion, entorse, retard à un cours	1	1	2	Adapter sa tenue, et être vigilant	2	1	1	

Phase ou sous phase	Accident	Causes	Conséquences	Risque potentiel			Barrières existantes	Risque résiduel			Remarques
				P	G	C		P	G	C	
Dom->BF	Agression	Passage dans un endroit critique ET Être isolé ET Situation favorisante : -Apparence « riche » OU -Attitude arrogante (OU) En situation de conflit	Blessure avec AT, vol (notamment du matériel utilisé pour les cours)	3	2	1	x				
	Être percuté sur la chaussée par un véhicule	En traversant la route ET Inattention: -casque, téléphone, OU -stress OU -fatigue ET Erreur du conducteur	Blessure avec AT ou hospitalisation	2	3	3	Être attentif sur la chaussée Choisir des itinéraires plus sûrs (vitesse moindre)	3	2	1	

Phase ou sous phase	Accident	Causes	Conséquences	Risque potentiel			Barrières existantes	Risque résiduel			Remarques
				P	G	C		P	G	C	
Dom->BF	Provoquer un accident de la circulation avec le véhicule personnel	Inattention: -casque, téléphone, OU -stress OU -fatigue ET Situation favorisante : -période de pointe OU -conditions climatique OU -défaillance mécanique du véhicule OU -erreur autre conducteur	Blessure avec AT	2	2	2	Conduite défensive	3	1	1	

Commentaires

Une APR possible est présentée ci-dessus. Il ne faut pas oublier d'ancrer son raisonnement dans la réalité. Compiègne n'est pas le Bronx et les rues de Compiègne ne sont pas des autoroutes, on ne peut pas rouler vite. On rappelle que pour évaluer les probabilités (fréquences) des accidents, on peut s'appuyer sur les liens logiques entre les causes. Si le lien est une logique « OU », on peut s'attendre à ce que chaque cause augmente la probabilité de l'accident. La logique booléenne nous dit que si les causes sont indépendantes c'est la somme des probabilités qu'il faut associer à l'accident. Mais il est difficile d'être sûr de cette indépendance, d'une part, et on peut en voir omis. Donc, par prudence, dans le cas d'une logique « OU », on retient comme valeur de la probabilité/fréquence celle de la cause la PLUS probable. Dans le cas d'une logique « ET », la conjonction nécessaire de plusieurs causes réduit la probabilité de l'accident. Théoriquement, si les causes ont indépendantes, la probabilité de l'accident est même le produit des probabilités des causes. Mais comme il est difficile d'être sûr de cette indépendance, dans le cas d'une logique « ET », on retient comme valeur de la probabilité/fréquence de l'accident celle de la cause la MOINS probable.

On a tenté de rester réaliste. Être agressé à Compiègne nécessite de réunir beaucoup de causes donc la probabilité est certainement faible comme reconnu d'ailleurs par le groupe. Par ailleurs, le motif le plus vraisemblable (à moins d'être un dealer) est de se faire voler un objet. On ne risque guère de blessures graves. De même, provoquer un accident de la route dans l'agglomération de Compiègne, ne devrait pas induire de graves conséquences.

Avoir un accident à pied sur la chaussée sera forcément plus grave mais avec une même probabilité. Sans surprise, chuter à pied est le plus fréquent car il n'y a que des logiques « OU ».

SANS Barrières	1-Mineur	2-Significatif	3-Grave	4-Très grave
1-Fréquent	Chuter à pied			
2-rare		Provoquer un accident de la route	Être percuté par un véhicule	
3-Très rare		Agression		
4- Extrêmement rare				

AVEC Barrières	1-Mineur	2-Significatif	3-Grave	4-Très grave
1-Fréquent	Chuter à pied			
2-rare		Provoquer un accident de la route	Être percuté par un véhicule	
3-Très rare		Agression		
4- Extrêmement rare				

Chaussure
s, vigilance

Conduite
défensive

Attentif,
itinéraire



Réaliser une APR

Se chauffer avec un poêle à bois



Premiers éléments de réflexion

Jeune ingénieur UTC, vous investissez vos premiers salaires dans l'achat d'une maison que vous modernisez. Elle était jusque-là chauffée par un chauffage central avec une chaudière à gaz, située à l'extérieur. Tout cela n'est pas écologique ni glamour et vous décidez d'installer un poêle à bois moderne dans la pièce de vie. La prise d'air est à l'arrière, les fumées sortent par le tubage au-dessus. Le chauffage est assuré par les parois en fonte du poêle.

Vous vous souvenez de TSo1 et vous demandez si finalement vous n'auriez pas sacrifié la sécurité.

Classes d'impact à considérer

Pour l'activité concernée qui consiste à se chauffer (jour et nuit, y compris en l'absence des occupants), les impacts à prendre en compte sont :

- Atteinte physique/psychique (blessures, ...)
- Matériel (atteinte au domicile, dommages au poêle...)
- Atteinte au résultat de l'activité (perturbation du chauffage)

(Dans d'autres études on pourra envisager: l'atteinte à l'environnement/ l'atteinte à des tiers, des clients/ l'image de marque/ la perte de savoir-faire,....)

Niveau	Fréquence (x...)
1 - Peu Fréquent / Fréquent	1 fois par an
2 - Rare	1 fois tous les 5 ans
3 - Très rare	1 fois tous les 20 ans
4 - Extrêmement rare	1 fois tous les 100 ans

Niveau	Description
1 - Mineur	Chauffage non fonctionnel
2 - Significatif	Brûlures
3 - Grave	Blessures graves avec hospitalisation, incendie partiel
4 - Très grave	Décès, incendie de la maison

	1-Mineur	2-Significatif	3-Grave	4-Très grave
1-Fréquent	Yellow	Red	Red	Red
2-rare	Green	Yellow	Red	Red
3-Très rare	Green	Green	Yellow	Red
4- Extrêmement rare	Green	Green	Green	Yellow

Commentaires

Le choix des classes de gravité a été choisi sur la base de l'expérience personnelle notamment d'incendie limités (1/20 ans selon un étudiant), de pannes de systèmes de chauffage (1/ 5 ans selon le prof) et des statistiques des incendies de maison (300 000/ans pour 37 millions de logements) soit une fréquence de 1/100 par habitation et par an. Surtout des feux d'origine électrique.

Et les cuisiniers savent qu'on peut se brûler plusieurs fois par an. Ceux qui clament le contraire sont des fainéants!

Identification des accidents

Ils doivent être suffisamment précis pour être décrits par une suite d'événements clairs c'est-à-dire « quantifiables » et reliés entre eux par des relations de causalité (« Ou », « Et »):

1. Refus de combustion
2. Refoulement d'effluents mal brûlés dans la maison
3. Incendie localisé
4. Incendie de la maison
5. Brûlures d'un occupant

Phase ou sous phase	Accidents	Causes	Conséquences	Risque potentiel P G C	Barrières existantes	Risque résiduel P G C	Remarques
poêle	Refus de combustion	(OU) Pas de tirage : -entrée d'air obstruée (bazar) OU -cheminée obstruée (nid, animal) (OU) Combustible inadapté	Pas de chauffage	2 1 1			
	Brûlure d'un occupant	(OU) Objets courants trop près du poêle (OU) Chute contre le poêle : -en train de jouer OU -de nuit en traversant la pièce	Brûlures et dommages aux biens (vêtements)	1 2 3	Conseil de chargement du poêle (pas trop de bois) pour limiter T	1 2 3 Ou 2 2 2	Placer des parades physiques qui limitent le risque de contact

Phase ou sous phase	accidents	Causes	Risque potentiel P G C	Barrières existantes	Risque résiduel P G C	Remarques
---------------------	-----------	--------	---------------------------	----------------------	--------------------------	-----------

poêle	Incendie de la maison	<p>(OU) développement feu localisé :</p> <ul style="list-style-type: none"> -feu localisé ET -non maîtrisé (trop grand, personne) <p>(OU) Renversement du poêle :</p> <ul style="list-style-type: none"> -séisme (P=4) OU - déménagement/emménagement (P=3) OU -affaissement du sol (P=3) OU -explosion du poêle <p>(OU) Explosion poêle :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Obstruction du conduit pendant fnct (P=3) OU -Objet « explosif » dans le poêle (aérosols) (P=2) <p>(OU) Feu de conduit</p> <ul style="list-style-type: none"> -Non entretenu (P=2) ET -Fuite dans la maison (P=3) 	2 4 3	Notice, assurances conditionnées à l'entretien	3 3 3	Alarme incendie déportée (centre de surveillance)
-------	-----------------------	---	-------	--	-------	---

domino

Mode commun



Commentaires

La spécificité de cet exercice est de faire apparaître des effets « dominos » c'est-à-dire des accidents qui devient des causes d'un autre accident, ici le feu localisé qui dégénère en incendie généralisé et des « modes communs » , c'est-à-dire des causes communes à plusieurs accidents comme l'explosion du poêle qui peut provoquer un incendie soit directement (par projection de produits enflammés dans le salon) ou indirectement par renversement du poêle.

Ces situations sont des facteurs nettement aggravants de la probabilité et de la gravité et concentrent souvent les besoins en barrières de sécurité. On constate de fait qu'il faut détecter les fuites de conduit (détecteur CO) et les feux (détection incendie).

SANS Barrières	1-Mineur	2-Significatif	3-Grave	4-Très grave
1-Fréquent		Brûlures d'un occupant		
2-rare	Refus de combustion		Refoulement d'effluents & Incendie localisé	Incendie généralisé
3-Très rare				
4- Extrêmement rare				

SANS Barrières	1-Mineur	2-Significatif	3-Grave	4-Très grave
1-Fréquent		Brûlures d'un occupant		
2-rare	Refus de combustion	Parades physiques	Refoulement d'effluents & Incendie localisé	Incendie généralisé
3-Très rare			entretien	Entretien, détecteur
4- Extrêmement rare				