

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE

UTC

Maitrise des Risques

TD 1 : cartographie des risques

UV TS01

Resp : christophe.proust@utc.fr

donnons un sens à l'innovation



Cartographie des Risques

Sensibilisation - Grille de criticité

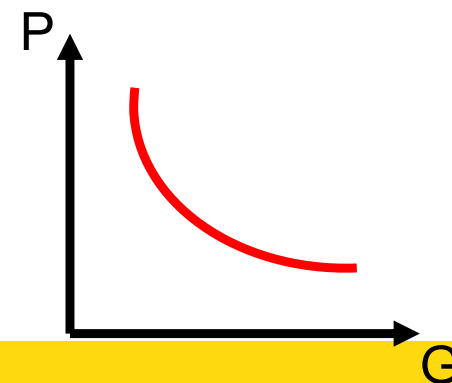
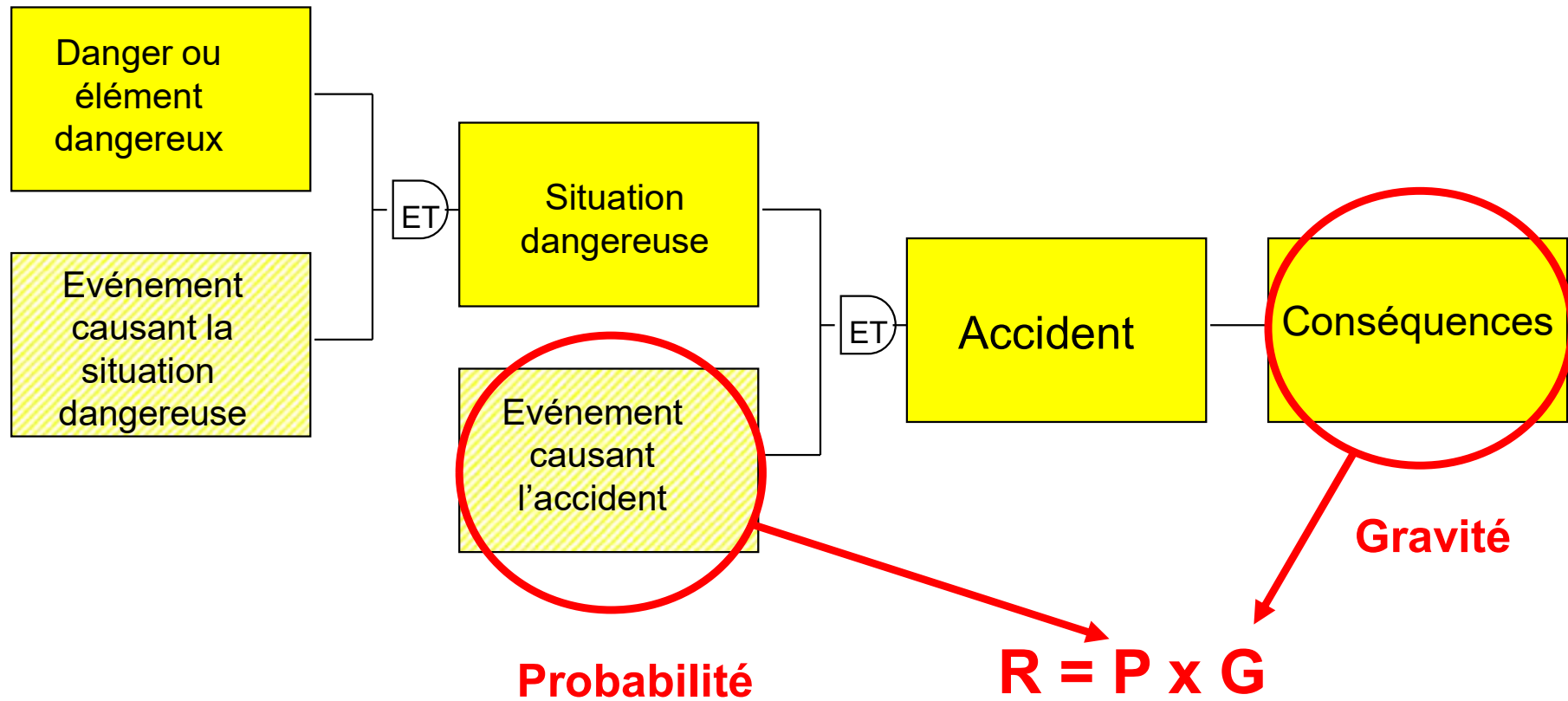


L'objectif de ce premier TD est de manipuler la notion de risques jusqu'à l'établissement de la « grille de criticité ». EN TS01, on privilégiera un apprentissage par l'étude de cas réel ou la mise en œuvre de méthodes d'ingénierie qui « scénarisent » les notions vues en cours. C'est le cas de « la cartographie » des risques, outil de stratégie au service de directions générales qui aide à prendre des décisions managériales c'est-à-dire la stratégie et les « tactiques ». L'identification des risques et leur classement au moyen d'une grille de criticité est au cœur de la méthode. La « cartographie des risques » permet aussi de se rendre compte du poids de la « cindynique » dans l'entreprise.

Dans la diapo suivante, on rappelle que les « éléments dangereux » sont toujours présents dans la vie privée comme professionnelle sous la forme d'éléments dangereux (un escalier à BF, un produit toxique dans l'armoire du labo) indispensables à l'activité (aller de l'amphi à la salle de TD, réaliser une synthèse chimique) et qu'ils conduisent inévitablement à des « situations dangereuses » (monter un escalier expose à un risque de chute, sortir le flacon de l'armoire à un risque de contact avec les vapeurs toxiques) qui en fait sont inhérentes à la réalisation de « l'enjeu » (avoir ses UVs, obtenir des résultats expérimentaux valorisables).

Le danger devient risque lorsque qu'intervient un « événement (supplémentaire) causant l'accident » (glisser/buter sur une marche, lâcher le flacon). « L'accident » se produit (chute, rupture du flacon avec émission des vapeurs toxiques) qui a des « conséquences » vis-à-vis de l'enjeu (simple contusion/nausée passagère peut retarder la réalisation de l'enjeu, mais un handicap peut totalement la compromettre).

En matière d'analyse de risques la probabilité de l'accident (souvent représentée par une fréquence annuelle) est celle de ces « événements causant l'accident » (parfois appelés « événement initiateurs ») tandis que la gravité de l'accident quantifie les conséquences sur l'enjeu.



Commentaires pour la diapo suivante.

On ne peut le plus souvent pas utiliser une arithmétique aussi simple que présentée sur ce graphe pour mesurer le risque parce la frontière acceptable/non acceptable est floue et parce que les estimateurs P et G peuvent être flous aussi comme nous aurons l'occasion de le voir à de multiples reprises.

En général, on identifie une multitude de risques avec des échelles de mesure des effets très différentes (impact sur le CA, nombre de victimes,...) si bien que les conséquences induites sur l'enjeu (gravité) ne sont qu'estimatives et qualitatives. Par ailleurs, pour un niveau de gravité donnée, la probabilité associée peut être différente selon que quelques éléments sont impactés (quelques personnes) ou tout le système (un grand groupe).

On préfère alors définir des catégories de probabilités et de conséquences, souvent distantes les unes des autres par des ordres de grandeur, donc des grandes catégories. L'expérience prouve que cela suffit souvent compte de la précision des données disponibles.

La matrice a souvent la forme diagonale, l'important étant que les risques identifiés couvrent la matrice ce qui suggère que les niveaux de probabilité par exemple soient choisis en regard de données pratiques par exemple des statistiques d'accident. En rouge les zones où les risques seront considérés inacceptables et en vert acceptables en l'état. Les risques dans les cases jaunes sont considérés comme critiques car on s'attend à des dérives au cours du temps, comme par exemple un respect moins strict des procédures, ce qui déplacerait le risque dans la zone rouge. Les risques en question doivent faire l'objet d'une surveillance.

Si un risque se trouve en rouge au voisinage immédiat de la zone jaune, on tentera dans un premier temps une évaluation plus précise de ce risque, avec d'autres méthodes, une expertise plus fine, afin de voir si le niveau a été bien estimé et afin d'étudier les moyens d'améliorer la situation.

Si un risque est loin dans la zone rouge, dans la mesure où les cases sont espacées en ordre de grandeur, il est souvent illusoire d'escompter que des modifications à la marge suffiront. Le système est à reconcevoir.

Un moyen de substitution « universel »

Gravité \ Probabilité	Mineure	Significative	Critique	Catastrophique
Fréquent ou Peu fréquent	C2	C3	C3	C3
Rare	C1	C2	C3	C3
Extrêmement rare	C1	C1	C2	C3
Extrêmement improbable	C1	C1	C1	C2

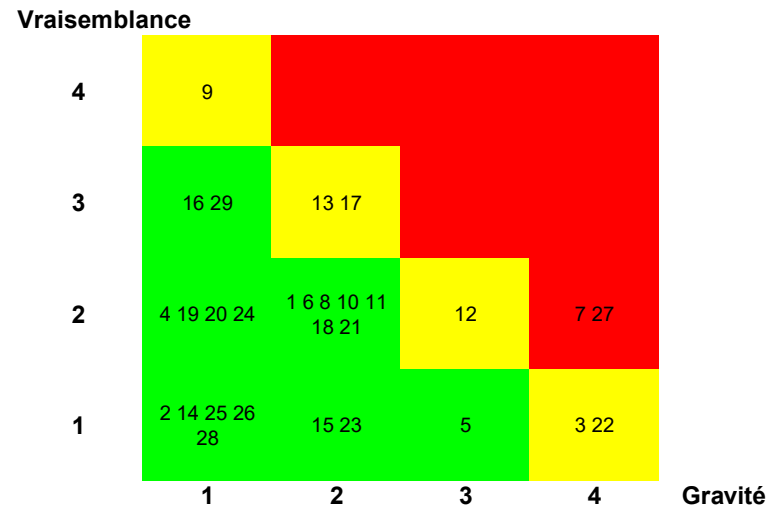
La « Grille de Criticité »

C1 : acceptable en l'état => aucune action nécessaire

C2 : acceptable sous contrôle

C3 : inacceptable => empêcher les scénarios

Une clé de la « cartographie des Risques »



Démarche pour identifier et hiérarchiser l'ensemble des risques afin de bâtir une politique de maîtrise des risques et de pouvoir la communiquer à toutes les parties prenantes

Remarque : pour tous les risques

Risque industriel

Risque environnemental

+

Risque commercial

Risque financier

Risque ressources humaines

Risque de production

Risque lié au changement d'organisation

Risque informatique

Risques immatériels

Risque de recherche & développement

1. Définition du contexte

- Stratégique
- Organisationnel...

Définition du cadre de l'étude

3. Identification des risques

- Que peut-il arriver ?
- Comment et pourquoi ?

4. Analyse des risques

Vraisemblance

Gravité

Niveau de risque

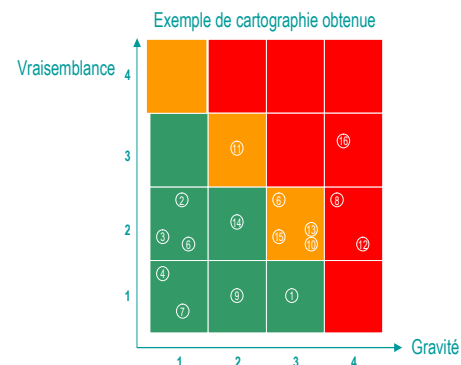
5. Evaluation du risque

Comparaison et
hiérarchisation des risques

6. Traitement du risque

2. Définition des
critères d'acceptation
du risque

Cartographie
des Risques



7. Contrôle et suivi

SMR



Commentaires pour la diapo précédente.

Le cadre de l'étude est la question que l'on veut traiter, « l'enjeu » souvent existentiel pour lequel on cherche à établir les risques qui pèsent dessus. Pour une entreprise, il s'agit souvent de « pérenniser l'activité ».

Un expert prendra connaissance de l'entreprise à travers son activité, son organisation, son histoire, ses clients, ses fournisseurs, ses implantations ... tout ce qui la relie à son marché et déduire une formulation pour « le cadre de l'étude ». Cela lui servira à prendre conscience de la taille de l'étude, d'en fixer les limites et de proposer une grille de criticité.

Les éléments de contexte sont un résumé des points clés du fonctionnement de l'entreprise et de son environnement qui permettront d'identifier les risques.

On peut faire autrement (ce qu'on fera dans l'exercice) qui consiste à choisir un « cadre de l'étude », à chercher ensuite des éléments de contexte qui pourraient être utiles, à identifier les risques et établir la matrice de criticité.

L'étape de quantification des risques peut faire appel aux méthodes que nous verrons ultérieurement dans TSo1 mais souvent l'évaluation est qualitative et repose sur le jugement des participants qui, en principe, sont des sachants.

Des choix initiaux essentiels

Préparation

- Etude de l'entreprise et du contexte de son activité (marché, clients, concurrents, procédés, organisation, ...)
- Préparation pour fixer le cadre de l'étude (contexte, objectifs, limites,...)
- Préparation des éléments d'acceptabilité (pour parvenir à établir la « grille de criticité »)

Organisation

- **Obtenir un engagement de la direction**
- Nomination d'un correspondant pour piloter l'étude
- Sélection des participants
- Planification des interventions

Démarrage de la démarche

Former les intervenants

- Réunion de type « cours » sur le risque (notions, responsabilités, analyse des risques) avec des exercices (TD, TP)
- Présentation de la démarche de cartographie des risques

Transmettre des documents

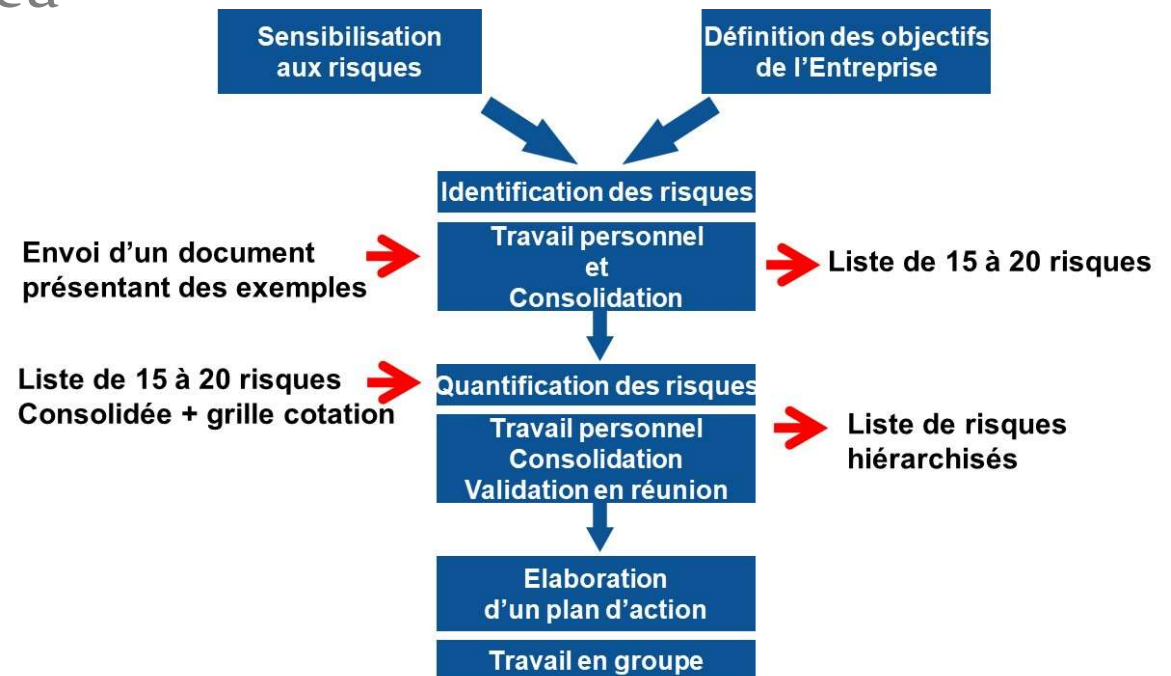
- Un résumé de la formation
- Des exercices comme « Prenez maintenant quelques instants pour identifier des exemples réels, issus de votre expérience, de mauvaise évaluation de "risques" dans un projet, une tâche ou un processus, ayant conduit à une "défaillance" quelconque. »
- Quelques exemples de sinistres bien documentés :
 - Union Carbide (Démantèlement du groupe après l'accident de Bhopal)
 - Kaiser (Faillite provoquée par une perte de compétitivité, aggravée par le poids des indemnités à verser aux anciens salariés au titre de l'amiante)

Ident/quantification des risques

Méthodes possibles

- Questionnaire fermé : peu productif....
- Questionnaire ouvert
- Interview

Questionnaire ouvert



..par « questionnaire ouvert »

- Envoi d'une liste d'exemples « bien choisis » avant l'analyse, comme :
 - Un concurrent rachète un des principaux clients afin d'augmenter sa part de marché et annule toutes les commandes
 - Un concurrent développe une nouvelle technologie rendant obsolète une partie de l'activité.
 - Le Gouvernement change la réglementation ce qui entraîne une modification du marché
 - ...
- Sélection des risques qui paraissent pertinents suite aux discussions
- Définition de critères G et V (P) et de la matrice de criticité (exemple dans la diapo suivante)

ESTIMATION DE LA VRAISEMBLANCE ET DE LA GRAVITE

Note	Niveau	Définition de la vraisemblance	Niveau	Définition de la gravité
Note		La meilleure appréciation possible sera faite à partir des informations suivantes et surtout à partir de votre propre expérience et de votre intuition		Pour apprécier le niveau des conséquences de l'événement pouvant affecter la capacité de l'entreprise à réaliser ses objectifs, il faut prendre en compte : - l'atteinte aux personnes (clients, personnel, tiers) - la perte de recettes, de rentabilité, de marché ou d'avantage compétitif (cela peut être causé par un événement soudain ou par une lente évolution) - l'atteinte à l'image de marque
4	Fréquent	L'événement se produira certainement une fois dans les 12 prochains mois	Catastrophique	Perte de capacité de poursuivre les activités en cours. La situation entraîne l'arrêt de l'activité et dégrade gravement l'image de marque - réduction significative (50% ou plus) de l'activité - perte de crédibilité importante de l'entreprise auprès des actionnaires, des clients, des sous traitants, du personnel et du public (à la suite par exemple d'un accident majeur) - perte d'avantage compétitif ou d'opportunité vitale
3	Probable	L'événement s'est déjà produit. Il peut à nouveau se produire avec une fréquence d'une fois tous les 10 ans.	Majeur	Réduit la capacité à atteindre les objectifs de l'entreprise - perte de clients importants ou d'opportunités de ventes - augmentation excessive des coûts réduisant la rentabilité - diminution durable de la qualité du service - perte ou indisponibilité de biens importants
2	Possible	L'événement peut se produire une fois durant une vie professionnelle (une fois tous les 40 ans).	Modéré	Interruption des activités courantes avec des effets limités sur les objectifs de l'entreprise - perte ponctuelle de recette - frais de remise en état - perte de biens
1	Improbable	L'événement est difficilement envisageable, il n'a jamais été observé sur des installations similaires	Mineur	Pas de conséquence notable en ce qui concerne l'atteinte des objectifs de l'entreprise Les opérations correctives n'entraînent pas de conséquence notable en terme d'exploitation

Nota : les exemples fournis donnent un ordre de grandeur pour chaque niveau de gravité mais ne sont pas des définitions limitatives

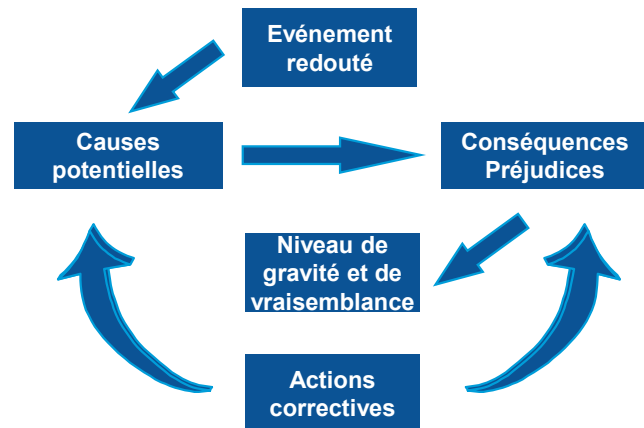
Ident/quantification des risques

Méthodes possibles

- Questionnaire fermé : peu productif....
- Questionnaire ouvert
- Interview

Interview « structurée »

- Impératif de disponibilité
- Interview sur la base d'un document de sensibilisation et d'environ 30 événements (pas tous de la responsabilité de l'interviewé...)
- Cotation du risque
- ...



Exemple : groupe pharmaceutique

Criticité forte

- le risque de développement (8)
- le sinistre majeur sur un site (1)
- l'interdépendance des activités (1bis)
- la contamination criminelle (5)
- les accidents du travail et les maladies professionnelles (11)
- le retrait de produits (29)

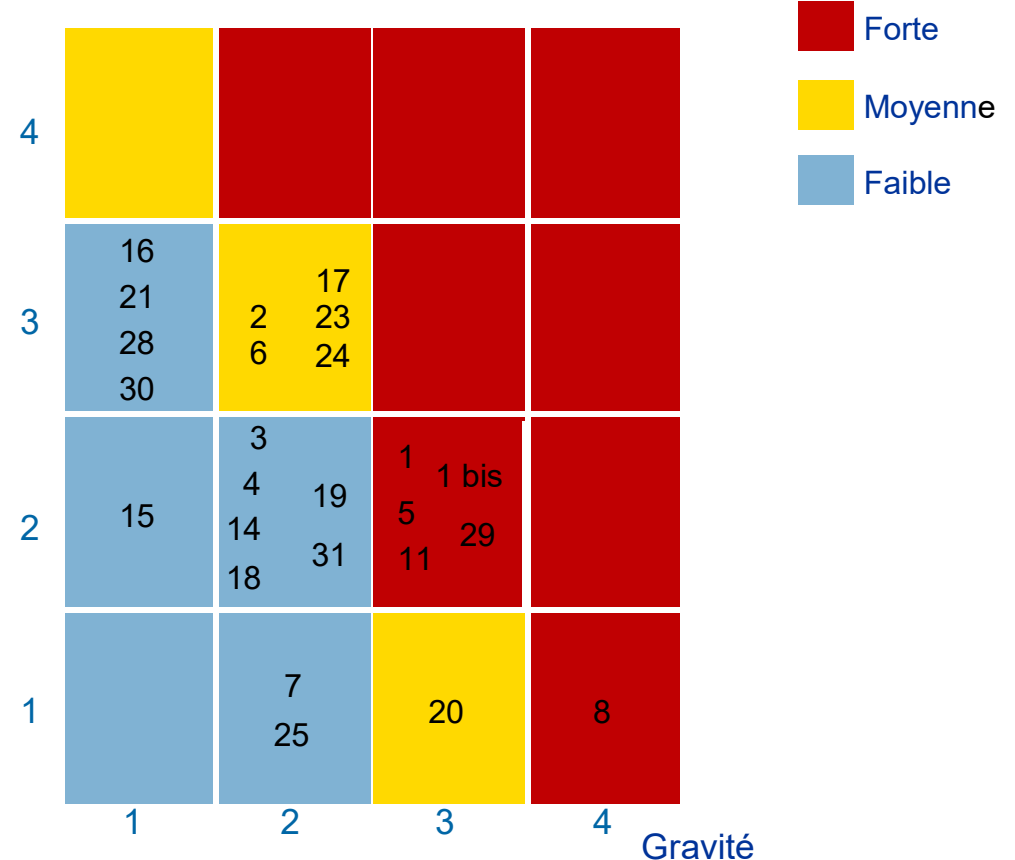
Criticité moyenne

- le vol d'éléments indispensables à la recherche (2)
- la pollution majeure sur un site (6)
- le risque politique (17)
- la chute d'avion sur un site (20)
- la disparition d'un homme clé (23)
- l'atteinte à un savoir-faire, un brevet du groupe (24)

Criticité faible

- la fraude, le détournement (3)
- la contamination accidentelle (4)
- le défaut de conditionnement (notice, présentation) (7)
- la carence de fournisseur (14)
- la carence client (15)
- le risque crédit client (16)
- l'attentat, le terrorisme (18)
- les événements naturels (19)
- le refus d'autorisation d'un produit (21)
- l'engagement suite à la vente d'un site ou d'une société (25)
- la rumeur, l'appel au boycott (28)
- les mouvements sociaux, la grève (30)
- le risque de voisinage (31)

Vraisemblance





Commentaires pour la diapo précédente.

Il est intéressant de noter que parmi les risques jugés critiques, on trouve des risques assez génériques et qui donc devraient concerner de nombreux secteurs industriels. Ainsi :

- Le risque industriel (sinistre sur un site) qui peut faire disparaître les produits, les installations, affecter les équipes et fortement entaché l'image
- Le risque professionnel car il désorganise fortement le fonctionnement d'une entreprise et peut affecter des équipes fortement qualifiées souvent difficiles à constituer
- La contamination (criminelle, défaut de produit)

Et c'est précisément sur ces risques et les méthodes associées que porte TSo1.

Exercice 1

Décentrement – importance du contexte

Démarche générale

- Contexte :
- Cadre de l'étude
- Identification des risques
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques



Il faut de l'expérience et de l'expertise pour faire une « cartographie des risques ». Votre expérience et votre expertise c'est vous-même.

Nous allons d'abord choisir un cadre de l'étude qui est un « enjeu personnel » plutôt existentiel, c'est-à-dire fondamental.

On cherchera ensuite les éléments de contexte d'où on déduira des risques (en fait plutôt des dangers mais comme on le traite cela devient un risque).

On définira les critères P sur la base des données relatives du contexte (temporalité de ces éléments) et G sera défini par rapport aux conséquences sur le « cadre de l'étude ».

Nous aborderons l'évaluation du risque de façon très qualitative uniquement car nous n'avons pas encore étudié les méthodes d'analyse des risques.

N° 1 : « enjeu personnel »

- Contexte :
- **Cadre de l'étude : « ...**
- Identification des risques
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques

Quand on a l'habitude, on commence par réunir toutes les informations potentiellement utiles sur le « l'objet » (moi ici) pour « sentir » le « sujet de préoccupation » (« qu'est ce que je vais devenir ? » par ex) et finalement formuler précisément la question (« cadre de l'étude »).

Mais comme indiqué précédemment, on peut aussi faire l'inverse, surtout quand on ne voit pas immédiatement les liens entre l'objet et son environnement proche et plus lointain. C'est ce qui est proposé ici.

Ainsi, considérant votre statut, bientôt entrer dans la vie active, et la phase actuelle de votre vie, en étude et phase de choix (stage, orientations,..), le cadre de l'étude pourrait être un questionnaire comme : « **entrer pleinement dans une vie active et personnelle autonome** ».

N° 1 : « enjeu personnel »

- **Contexte :**
- Cadre de l'étude : « ... »
- Identification des risques
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques

Les éléments de « contexte » permettent d'identifier les situations dangereuses. dans le cas présent on peut les rechercher en s'appuyant sur l'énoncé du « cadre de l'étude ». En reprenant ce qui a été proposé, « entrer pleinement dans une vie active et personnelle autonome », on peut se demander ce qu'impliquent une vie active et une vie personnelle autonome pour vous et sur les conditions nécessaires pour y parvenir. Raisonner à partir de « l'objet » (moi, ici) mais faire l'effort d'identifier ce qui relie l'objet à un univers plus large, cercle socio culturel, univers sociétal,...

N° 1 : « enjeu personnel »

- **Contexte :**
- Cadre de l'étude : « ... »
- Identification des risques
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques

Les éléments de « contexte » retenus sont assez semblables d'un groupe à l'autre, soit en résumé :

- Jeune 20-25 ans
- Étudiant non autonome financièrement
- Etudiant doit valider des semestres d'étude et des stages
- A l'UTC (moyens techniques, accréditée CNU et CTI)
- Soutenu par des cercles sociaux (famille, amis, clubs,...)
- Dans un cadre administratif et politique spécifique (France, UE)
- ...

N° 1 : « enjeu personnel »

- Contexte :
- Cadre de l'étude : « ...
- **Identification des risques**
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques

Il s'agit d'identifier les « événements causant l'accident », l'accident étant d'avoir des difficultés à « entrer pleinement dans une vie active et personnelle autonome ». Ce sont des événements **juste suffisants** d'un point de vue logique c'est-à-dire que leur réalisation seule crée l'accident. Pour que j'éprouve des difficultés à « entrer pleinement dans une vie active et personnelle autonome », il suffit que ...

N° 1 : « enjeu personnel »

- Identification des risques liés au cadre de l'étude et au contexte :
 1. Maladie grave...
 2. Accident avec IP (circulation, sport),
 3. Difficultés sociales, familiales,
 4. Difficultés financières graves,
 5. Louper un semestre d'étude/stage,
 6. Faute professionnelle lourde,
 7. Perte de la capacité de délivrer le diplôme (CTI, CNU),
 8. Sinistre grave de l'UTC (incendie, perte informatique majeure,..),
 9. Guerre, pandémie ,
 10.

N° 1 : « enjeu personnel »

- Matrice de criticité:

P(V)		G	
fréquent		catastrophique	
possible		majeur	
probable		modéré	
improbable		mineur	

On peut commencer par la probabilité (P) ou la vraisemblance (V). La probabilité fait plutôt référence à une logique mathématique s'appuyant sur des observations. La vraisemblance est plus hypothétique, subjective, peut s'appuyer sur une explicitation des termes « fréquent », « possible »,... Cependant, il arrive souvent que l'unité de mesure soit un nombre d'occurrence par année car l'année est bien souvent l'horizon temporel des évolutions dans la vie personnelle et même dans la vie industrielle. C'est une fréquence.

L'idée est de conserver la physionomie de la matrice de criticité (avec une diagonale jaune bien qu'on puisse faire autrement) si bien que le terme « fréquent » doit représenter les risques à la temporalité la plus faible, ici valider les semestres, et le terme « improbable » à ceux à la temporalité la plus grande, dans le cas présent les guerres où les graves pandémies. Les autres termes sont relatifs aux autres risques (temporalités). 5 ans est la temporalité des audits par les instances de l'UTC, de l'évolution des offres d'enseignements. 10 ans celle des sinistres majeurs (incendie). On peut regarder des statistiques pour ce dernier point.

N° 1 : « enjeu personnel »

- Matrice de criticité:

P(V)		G	
fréquent		catastrophique	
possible		majeur	
probable		modéré	
improbable		mineur	

La gravité peut mesurer une gradation dans des difficultés d'accès à « une vie active et personnelle autonome ». Elle ne mesure pas la souffrance ou l'effort que cela nécessite mais simplement jusqu'où on peut aller. On aurait pu ajouter ce paramètre mais...

Comme pour la dimension P(V) on cherche les risques qui fixent les bornes : « catastrophique » d'une part et « mineur » d'autre part. Il peut être jugé catastrophique de se trouver totalement empêché d'avoir « une vie active et personnelle autonome » ce qui pourrait se produire avec un handicap sévère (schizophrénie extrême, AVC, accident avec handicap intégral,..). En revanche « mineur » pourrait correspondre à un retard à la diplomation (loupé un semestre).

N° 1 : « enjeu personnel »

- Matrice de criticité:

P(V)		G	
fréquent	+sieurs x/an	catastrophique	Ne pas pouvoir être autonome
possible	Qqs x/5 ans	majeur	Ne pas pouvoir travailler
probable	Qqs x/10 ans	modéré	Ne pas être diplômé de l'UTC
improbable	Qqs x/100 ans	mineur	Retard à la diplomation

	Mineur	Modéré	Majeur	Catastrophique
Fréquent				
Possible				
Probable				
Improbable				

N° 1 : « enjeu personnel »

- Hiérarchisation:

1. Maladie grave...
2. Accident avec IP (circulation, sport),
3. Difficultés sociales, familiales,
4. Difficultés financières graves,
5. Louper un semestre d'étude/stage,
6. Faute professionnelle lourde,
7. Perte de la capacité de délivrer le diplôme (CTI, CNU),
8. Sinistre grave de l'UTC (incendie, perte informatique majeure,...),
9. Guerre, pandémie...

	Mineur	Modéré	Majeur	Catastrophique
Fréquent				
Possible	5			
Probable		7, 8		
Improbable		3, 4, 6, 9		1, 2

La maladie ou l'accident suscitant une incapacité permanente est une possibilité en effet même à votre âge. En regardant les statistiques nationales, on voit qu'il y a 2000000 de jeunes de 0 à 20 ans en situation de handicap. Certaines sont congénitales mais d'autres ont pu se développer plus tardivement pendant la croissance. Si on retient 1000000 pour cette seconde possibilité (valeur sans doute extrême), il vient 1000000/20 par année de jeunesse soit 50000 jeunes. Comme il y a environ 800000 jeunes par année environ, la fréquence annuelle est de 50000/800000 soit de l'ordre de 10^{-2} /an. Il y a au moins mise en jeu de la capacité à travailler, parfois l'autonomie complète (**improbable, catastrophique**).

Les difficultés sociales, familiales, financières se présentent régulièrement dans la cohorte d'étudiants. Plusieurs d'entre vous en ont été témoin ainsi que votre enseignant du temps de sa responsabilité de branche (une dizaine de cas sur une cohorte de 300 étudiants en deux ans). Une fréquence de 10^{-2} /an est envisagée. Il y a eu à chaque fois remise en cause de la possibilité de rester à l'UTC. Dans certains cas, il y a eu réorientation (**improbable, modéré**).

Louper un semestre se produit des dizaines de fois par promotion ce qui se traduit par un retard à la diplomation, rarement par une réorientation sauf si autre difficultés (**possible, mineur**).

La faute professionnelle lourde (avec renvoi) peut se produire lors des études (insultes, comportement incompatible avec la fonction envisagée). L'enseignant n'a un seul cas en tête pour la GP en plus de 10 ans (pour 100 étudiants par promotion) soit une fréquence plus petite que 10^{-2} /an. (**improbable, modéré**).

La perte de capacité à délivrer le diplôme d'ingénieur est suspendu à la décision de la CTI qui audite tous les 5 ans. Le risque existe à un niveau **probable** et avec des conséquences **modérées**.

Un sinistre grave ferait perdre les capacités d'enseigner ou les registres (notes par ex.). Un incendie puissant pourrait en être la cause. Il y a 200000 d'ERP (établissements recevant du public) en France et 200000 feux par an soit une fréquence de 10^{-1} /an (**probable**). La conséquence pour un étudiant peut ne pas être diplômé de l'UTC (modéré).

Il y a eu deux guerres et 1 pandémie au XXe siècles. Dans chaque cas, ceux qui envisageaient des études ont dû les reporter et, souvent, ne les ont pas achevées. Cela n'a pas remis en cause leur capacité à avoir un métier (**Improbable, modéré**).

Exercice 2

*Analyse d'un risque particulier :
recherches des causes et quantification*

Commentaires

On peut considérer cet exercice comme faisant partie du déroulé d'une « cartographie des risques » à l'étape de la hiérarchisation où il faut probabiliser. Et ça peut être délicat...

Vous êtes ingénieur diplômé en poste depuis quelques années et plutôt établi. Comme souvent dans votre vie, vous vous poserez des questions existentielles et peut-être vous souviendrez vous de l'exercice de cartographie des risques réalisé en TSo1... Mais la question, le cadre de l'étude n'est plus le même, il ne s'agit plus « d'entrer » mais de « rester pleinement dans une vie active et personnelle autonome ». Et l'un des risques qui apparaîtrait alors pourrait être la « perte d'utilité / disparition du métier d'ingénieur ».

Pour en faire une étude détaillée, nous considérons la matérialisation de risque comme le « conséquence » « d'accidents » qui les induisent. Il s'agit donc d'identifier ces « accidents » et leurs causes propres dans un premier temps et, dans un second temps, de les probabiliser en s'aidant pour tout cela de données disponibles, probablement en partie génériques (non spécifiques) car la question n'est pas, admettons-le, d'intérêt mondial et n'a peut-être pas fait l'objet d'études particulières.

Le début de la cartographie se déroule comme dans l'exercice précédent. On s'arrêtera sur la quantification d'un risque particulier.

Démarche générale

- Contexte :
- Cadre de l'étude
- Identification des risques
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques

Démarche : étape 1

- Contexte :
- **Cadre de l'étude** : «rester pleinement dans une vie active et personnelle autonome »
- Identification des risques
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques

Démarche : étape 2

- **Contexte :**
- Cadre de l'étude
- Identification des risques
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques

Démarche : étape 2

- Contexte :
 - Jeune 25-30 ans
 - Autonome financièrement
 - Ingénieur diplômé
 - En emploi...
 - ...
- Cadre de l'étude
- Identification des risques
- Construction de la matrice de criticité
- Hiérarchisation des risques

Démarche : étape 3

- Cadre de l'étude : «rester pleinement dans une vie active et personnelle autonome »
- Identification des risques (plutôt « dangers ») :
 1. Maladie, accident avec IP
 2. Faute lourde
 3. Disparition de l'entreprise
 4. Guerre, pandémie
 5. Perte d'utilité ou disparition du métier d'ingénieur
 6. ...

Démarche : étape 4

- Matrice de criticité:

P(V)		G	
fréquent		catastrophique	
possible		majeur	
probable		modéré	
improbable		mineur	

La gravité peut mesurer une gradation dans des difficultés de la vie professionnelle et de la vie privée. La notion de perte d'autonomie liée aux accidents de la vie reste une possibilité. S'y ajoutent les évolutions possibles du travail avec par exemple des changements de postes d'ingénieur, surtout dans la période d'apprentissage des premières années. On sait aussi que le rôle de l'ingénieur change régulièrement et peut au cours d'une carrière évoluer jusqu'à éventuellement ne plus pouvoir l'exercer.

On peut en déduire des temporalités : la durée de la vie, la durée d'une carrière, les étapes de la carrière avec des changements de postes mais aussi de rôle.

Démarche : étape 4

- Matrice de criticité:

P(V)		G	
fréquent	Qqs x 10/an	catastrophique	Ne plus pouvoir être autonome
possible	Qqs x/25 ans	majeur	Ne plus pouvoir travailler
probable	Qqs x/50 ans	modéré	Ne plus pouvoir exercer métier
improbable	Qqs x/100 ans	mineur	Changer de poste d'ingénieur

	Mineur	Modéré	Majeur	Catastrophique
Fréquent				
Possible				
Probable				
Improbable				

Commentaires

La matrice de criticité n'est pas forcément diagonale. On a réfléchi ainsi à ce qui vous paraissait « juste tolérable » (cases jaunes).

Par exemple, on peut envisager de changer de poste d'ingénieur. Cela paraît plus facile dans les premières années, avant de s'établir pour construire sa vie (5/10 premières années). Cela dit, pas trop souvent car il faut avoir le temps d'apprendre et changer de poste d'ingénieur signifie aussi très probablement de lieu ce qui induit des changements significatifs dans la vie privée. Quelques fois (5 par exemple) en 10 ans paraissait trop.

Changer totalement de métier peut être envisagé deux ou trois fois dans une carrière au maximum. Ne plus pouvoir travailler doit rester une exception et est perçu au même niveau que la perte d'autonomie.

Dans ce qui suit, on ne cote pas tous les accidents possibles mais uniquement sur celui relatif à la disparition du métier d'ingénieur. Et pour le faire, il faut rechercher les causes possibles qui, elles-seules, pourraient être quantifiées. C'est typiquement de l'analyse de risque.

Démarche : étape 5

● Hiérarchisation:

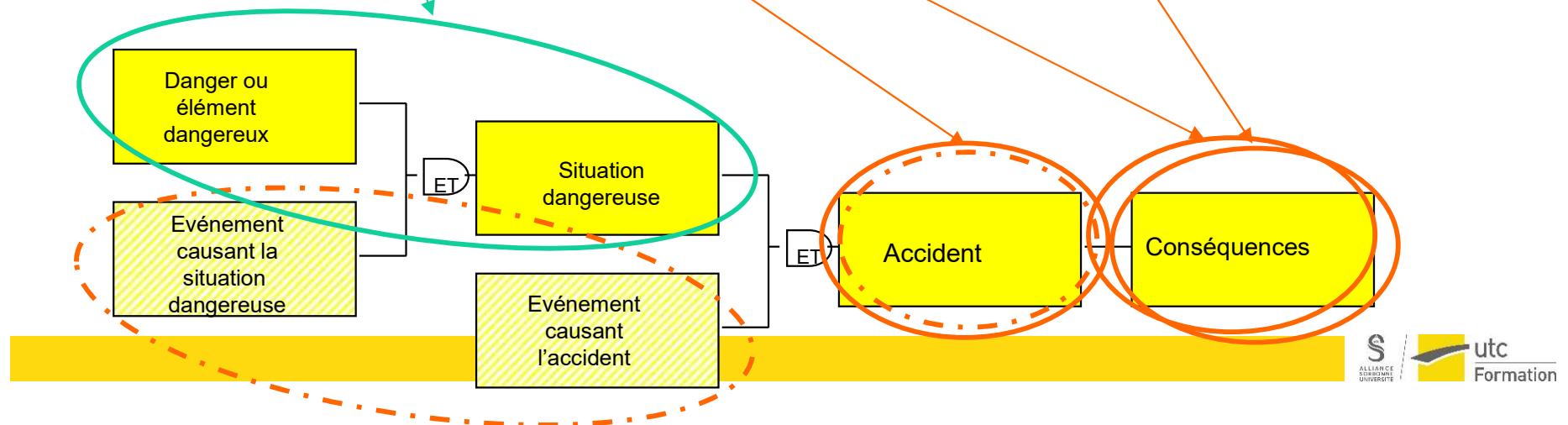
1. Maladie, accident avec IP
2. Faute lourde
3. Disparition de l'entreprise
4. Guerre, pandémie
5. Perte d'utilité ou disparition du métier d'ingénieur
6. ...

P(V)		G	
fréquent	Qqs x 10/an	catastrophique	Ne plus pouvoir être autonome
possible	Qqs x/25 ans	majeur	Ne plus pouvoir travailler
probable	Qqs x/50 ans	modéré	Ne plus pouvoir exercer métier
improbable	Qqs x/100 ans	mineur	Changer de poste d'ingénieur

	Mineur	Modéré	Majeur	Catastrophique
Fréquent				
Possible				
Probable				
Improbable				

Analyse d'un risque particulier

- Cadre de l'étude : « rester pleinement dans une vie active et personnelle autonome »
- Etude du « risque » : « perte d'utilité/disparition du métier d'ingénieur »
- A quoi sert un ingénieur ? Durée d'activité ? Durée « d'actualité » ?
- Matrice de criticité=>



Commentaires

On se souvient que vivre, c'est-à-dire agir/bouger/travailler nous expose à des **dangers** (il y a des escaliers à BF qui permettent d'aller en cours/TD) et que certains **événements** nous exposent à ces dangers (devoir aller d'une salle de TD à une autre située à un autre niveau). La situation dangereuse en résulte (emprunter l'escalier) mais qui ne devient accident (tomber dans l'escalier) que si un **événement** supplémentaire, une cause immédiate, intervient (être poussé, trébucher,..). Il faut connaître les configurations pratiques, par exemple vos contraintes pour être formé par l'UTC, avant de pouvoir imaginer les **événements** dont il est question ci-dessus.

Pour en revenir à l'exercice cela signifie se demander:

- A quoi sert un ingénieur ? (il y a le terme « utilité » dans le libellé et le risque se matérialise dans la vie pratique)
- Comment acquiert-il son utilité ?
- ...

Décrire les attributs du risque

- A quoi sert un ingénieur ?
 1. Concevoir des solutions pour résoudre des questions pratiques ce qui requiert de :
 - être formé (savoirs et compétences),
 - être intéressé par les sciences
 2. Gérer des projets, organiser des équipes ce qui requiert de :
 - être formé (savoirs et compétences),
 - être crédible auprès des collègues (reconnu pour les compétences)
 3. Communiquer (former, expliquer, convaincre, acheter, vendre) ce qui requiert de :
 - être formé (savoirs et compétences),
 - être crédible auprès des parties prenantes dont le public (honnêteté, impartialité)

Disparition du métier d'ingénieur

- Identification des **causes** du risque...et des causes des causes!
 1. Substitution par de nouveaux moyens de mobilisation et d'utilisation des savoirs => causes possibles :
 - IA
 - Ingénierie Soutenable/low tech
 - ...
 2. Connaissances obsolètes ou non utilisables => causes possibles :
 - Manque d'attractivité du métier d'enseignant
 - Manque de moyens pour se maintenir à niveau (R&D)
 - ...
 3. Perte d'attractivité du métier d'ingénieur auprès des jeunes => causes possibles :
 - Désintérêt pour les sciences
 - Peur d'un métier « climaticide »
 - Concurrence (partielle ?) d'autres métiers (BUT, ESC ?)
 - Baisse du nombre d'emplois dédiés (désindustrialisation par ex)
 - ..
 4. Discrédit de la parole de l'ingénieur dans la société=> causes possibles :
 - Remise en cause générale de la parole du scientifique (réseaux sociaux ?)
 - Diminution statut relativement privilégié de l'ingénieur parmi les scientifiques
 - ...
 5. ...

Disparition du métier d'ingénieur

- Quantification de la probabilité de ces risques :
 1. Substitution par de nouveaux moyens de mobilisation et d'utilisation des savoirs => causes possibles :
 1. IA : « Peu d'informations mais le développement est très rapide depuis 10 ans avec des IA qui sont capables de faire des synthèses, de trier des données, de faire de l'expertise. On peut estimer que dans 10 ans, certains domaines de l'expertise de l'ingénieur seront couverts (comme les synthèses) jusqu'à 50% des tâches d'après certaines projections. Mais il faudra que ces technologies s'implantent ce qui peut être plus long car il faut entraîner les IA ». Le déploiement serait de l'ordre de la dizaine d'années avec un impact important sur la fonction non créative et non strictement humaine. Il pourrait falloir changer de poste pour se recentrer sur la partie conception du métier, à terme=> **possible voire fréquent, mineur**
 2. Ingénierie Soutenable/low tech : «concerne la recherche de solution les moins complexes possibles, s'inspirant du passé et de la nature. Diminue le contenu technologique, augmente la part « sociale » avec co-construction par des acteurs habituellement non mobilisés dans l'ingénierie. L'ingénierie basculerait du champ technique au socio-technique. A l'étude actuellement. Il faut modifier les structures d'enseignement et la manière de faire de la recherche. Temps long 20 ans peut-être ou un peu plus (une génération de chercheurs)=> **possible ou probable, modéré**
 - ...
 2. Connaissances obsolètes ou non utilisables => causes possibles :
 1. Manque d'attractivité du métier d'enseignant : « Le nombre d'inscrits aux concours de l'enseignement du second degré a diminué de plus de 30 % en moins de quinze ans, passant de 50 000 candidats présents en 2008 à 30 000 en 2020. » d'après un rapport du Sénat. La temporalité associée est $< 100\%/30\% \times 15 = < 50$ ans . Le métier de facto disparaît=> **probable, modéré**
 2. Manque de moyens pour se maintenir à niveau (R&D). « D'après ministère de la recherche, baisse de 4% du nombre de thèses par an ces dernières années ». Cela a un impact direct sur le potentiel de recrutement de futurs enseignants chercheurs. Temporalité = $100\%/4\% \times 1 \text{ an} = 25$ ans. => **probable, modéré**

Disparition du métier d'ingénieur

- Quantification de la probabilité de ces risques :

- 1. ...

- 2. ...

- 3. Perte d'attractivité du métier d'ingénieur auprès des jeunes => causes possibles :

- 1. Désintérêt pour les sciences : « baisse des effectifs de 30% à 27% en 10 ans dans les filières scientifiques ». La temporalité de la disparition/invisibilisation des élèves ingénieurs est de $30\%/3\% \times 10 = 100$ ans => **improbable, modéré**

- 2. Peur d'un métier « climaticide » : « Un sondage récent révèle qu'à la proposition « la science apporte plus de mal que de bien » la réponse « oui » a progressé de 5% à 10% en 10 ans ». La temporalité de la perte totale de crédit serait selon cette donnée de $100\%/5\% \times 10 \text{ ans} = 200$ ans! => **improbable, modéré**

- 3. Concurrence (partielle ?) d'autres métiers (BUT, ESC ?). Evolution en cours, impact sur le statut de l'ingénieur (conception/gestion impactés ?) à l'échelle de 10 à 20 ans peut-être. A nouveau se recentrer sur la composante conception, donc possible changement de poste => **probable, mineur**

- 4. Baisse du nombre d'emplois dédiés (désindustrialisation par ex): « 2 M d'emplois perdus en 40 ans dans l'industrie (3 M d'emplois actuellement) soit -40% ». Mais augmentation du nombre d'ingénieurs (18000 en école en 2000, 45000 actuellement ». Ils occupent d'autres fonctions et d'autres secteurs, possiblement moins techniques. **Pas d'impact.**

- 5. ..

- 4. Discrédit de la parole de l'ingénieur dans la société => causes possibles :

- 1. Remise en cause générale de la parole du scientifique (réseaux sociaux ?) : « Perte de confiance dans les médias traditionnels, de 90% à 50% en 20 ans, dans lesquels s'expriment les experts ». On suppose que cela est corrélé avec une perte de crédit de la parole scientifique. La temporalité de la perte de crédit est de $100\%/(90-50)\% \times 20 \text{ ans} = 50$ ans, rester sur les composantes techniques et organisationnelles => **Pas d'impact**

- 2. Diminution statut relativement privilégié de l'ingénieur parmi les scientifiques : l'indice de confiance pour l'ingénieur dans la société reste élevé (85%) mais en baisse de 10% en 5 ans. , rester sur les composantes techniques et organisationnelles => **Pas d'impact**

- 3. ...

- 5. ...

Disparition du métier d'ingénieur

On peut visualiser les différentes causes dans la matrice de criticité (matrice de droite) et on s'aperçoit que c'est la composante purement technique et même scientifique qui est vitale. Elle dépend à la fois de l'institution mais aussi du « poids de science » que l'on met dans la formation. Ne faudrait-il pas systématiquement faire un des stages dans le milieu de la recherche ?

En pratique, on ne positionnerait dans la matrice que l'événement 5 en ne retenant que la cotation la plus élevée (matrice de gauche).

	Mineur	Modéré	Majeur	Catastrophique
Fréquent	5.1.1			
Possible		5.1.2		
Probable	5.3.3	5.2.1 5.2.2		
Improbable		5.3.1 5.3.2		

	Mineur	Modéré	Majeur	Catastrophique
Fréquent	5			
Possible				
Probable				
Improbable				