



REPUBLIQUE DU SENEGAL
UNION, JUSTICE, PROGRES



MINISTRE DE LA DECENTRALISATION
ET DES COLLECTIVITES LOCALES




PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2005-2010




COMITE TECHNIQUE NATIONAL D'EVALUATION
ENVIRONNEMENTALE

LA GESTION DU RISQUE


Atelier de formation du Comité Technique National (CTNE) d'Evaluation
Environnementale
Du 20 au 22 janvier 2010
Par *M. Mohamed DIAWARA*
Consultant HSE




REPUBLIQUE DU SENEGAL
UNION, JUSTICE, PROGRES



MINISTRE DE LA DECENTRALISATION
ET DES COLLECTIVITES LOCALES



PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2005-2010




COMITE TECHNIQUE NATIONAL D'EVALUATION
ENVIRONNEMENTALE

LE RISQUE

Le terme "risque" évoque une menace qui, avec une certaine probabilité d'apparition, a des conséquences dommageables et non désirées pour l'homme, l'environnement et les biens.

DANGER

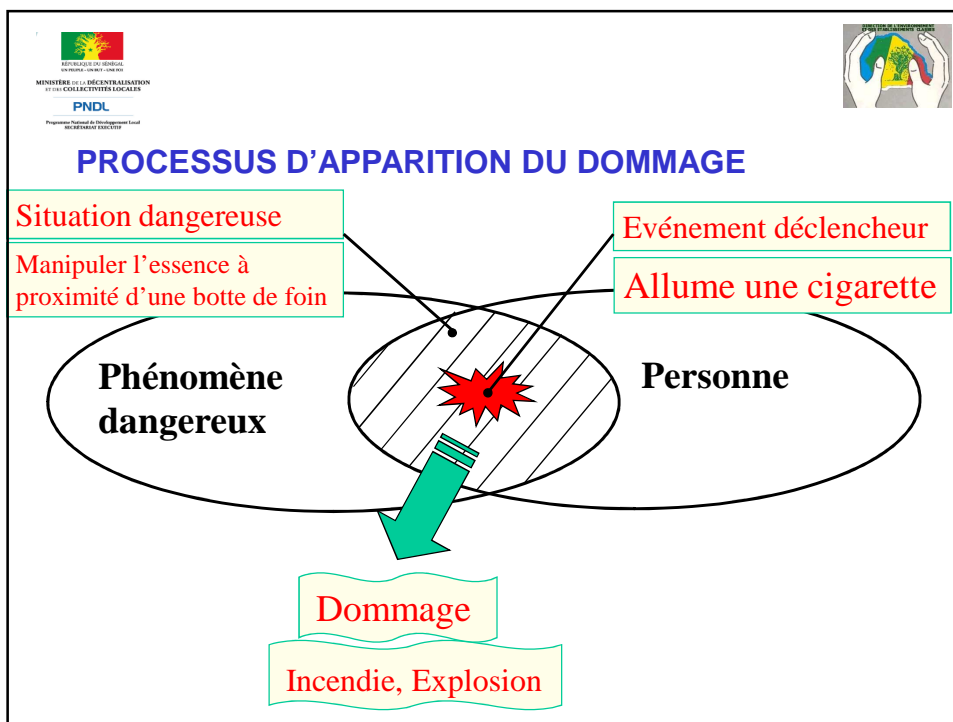
Potentiel de dommages, susceptible dans certaines conditions et circonstances, d'affecter les personnes, les biens et l'environnement.





PHENOMENE DANGEREUX
Cause capable de provoquer un dommage (Lésion physique ou atteinte à la santé)

SITUATION DANGEREUSE
Toute situation dans laquelle une personne est exposée à un ou à plusieurs phénomènes dangereux

DOMMAGE
Expression de l'état du récepteur qui a subi une conséquence





VARIETES DE RISQUES

Les risques peuvent aussi bien être de nature

- ✓ corporelle
- ✓ matérielle
- ✓ économique
- ✓ sociale

LES DIFFERENTS TYPES DE RISQUES

Les risques spéculatifs relevant d'une décision volontaire entrant dans le cadre d'une stratégie bien déterminée. Bien que les actions entreprises le soient pour réaliser un gain, le risque est que, malgré les moyens mis en oeuvre, le gain désiré ne se réalise pas.

Les risques purs aussi appelés **risques aléatoires**, sont toujours un risque de perte. Ils sont indépendants de la volonté de la personne ou de l'entreprise.

Comme exemples de risque aléatoire nous avons l'incendie, le vol, l'accident domestique ou du travail, ...

Le risque individuel est généralement défini comme étant la probabilité pour un individu donné de subir un certain dommage suite à la réalisation d'un certain danger défini comme événement redouté.

Le risque "sociétal" ou risque collectif est défini comme étant la relation entre la probabilité de subir un certain dommage et le nombre de personnes subissant ce dommage. Le risque sociétal est donc une généralisation du risque individuel, qui tient compte de la distribution réelle de la population autour du site étudié, ainsi que de la diversité des conséquences possibles d'un même événement.



LA PERCEPTION DU RISQUE

La perception du risque est une notion très **subjective** et est le plus souvent le résultat d'un jugement intuitif.

Chacun classe les risques selon une hiérarchie très personnelle, en fonction de sa propre **sensibilité** et de la **connaissance** plus au moins diffuse qu'il en a.

Et si nous pouvons, assez bien appréhender les risque découlant de nos activités journalières, nous avons du mal à estimer ceux qui nous sont étrangers ou lointains.

Nous avons tous émis ce genre de jugement, notamment lorsque nous déclarons : j'ai fait cent fois telle action réputée dangereuse sans accident" et nous sous-entendons inconsciemment ou non : "vous pouvez y aller, la probabilité d'accident est nulle"




L'ACCEPTATION DU RISQUE

Percevoir un risque est une chose, l'accepter en est une autre.

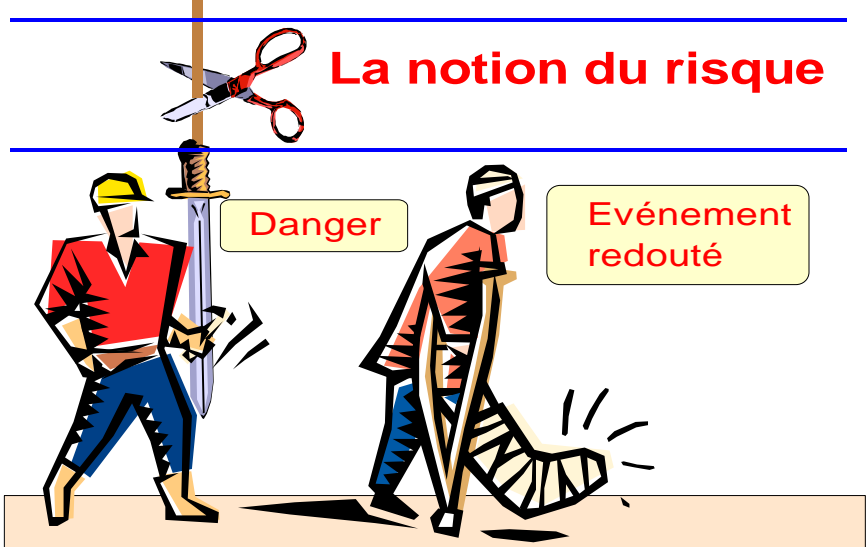
On appelle risque acceptable, un risque résultant d'une décision explicite établie de façon objective par comparaison à des risques connus et admis qu'ils soient technologiques, naturels ou sociaux.

L'acceptation d'un risque se joue à deux niveaux : la gravité et la probabilité de survenance. A gravité égale nous pouvons déterminer une échelle d'acceptation du risque basée sur la seule probabilité de survenance.

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE LA MECANISATION
ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MOULINERIE D'AGRICULTURE



La notion du risque




Danger

Evénement redouté

The illustration shows a worker on the left wearing a red shirt, blue pants, and a yellow hard hat, holding a sword upright. A pair of red-handled scissors is positioned above the sword's blade. On the right, a person is shown in a state of distress, with a broken wheel on the ground and a jagged wound on their back, representing the feared event.

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE LA MECANISATION
ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MOULINERIE D'AGRICULTURE





Risque = exprime un taux de danger

= **Probabilité d'apparition d'un événement redouté** **x** **Gravité**

Probabilité d'apparition d'un événement redouté

Importance des conséquences de l'événement redouté

The diagram illustrates the formula for risk: Risk = Probability of occurrence of a feared event x Severity. Two green arrows point from the terms in the formula to their respective definitions in boxes below.

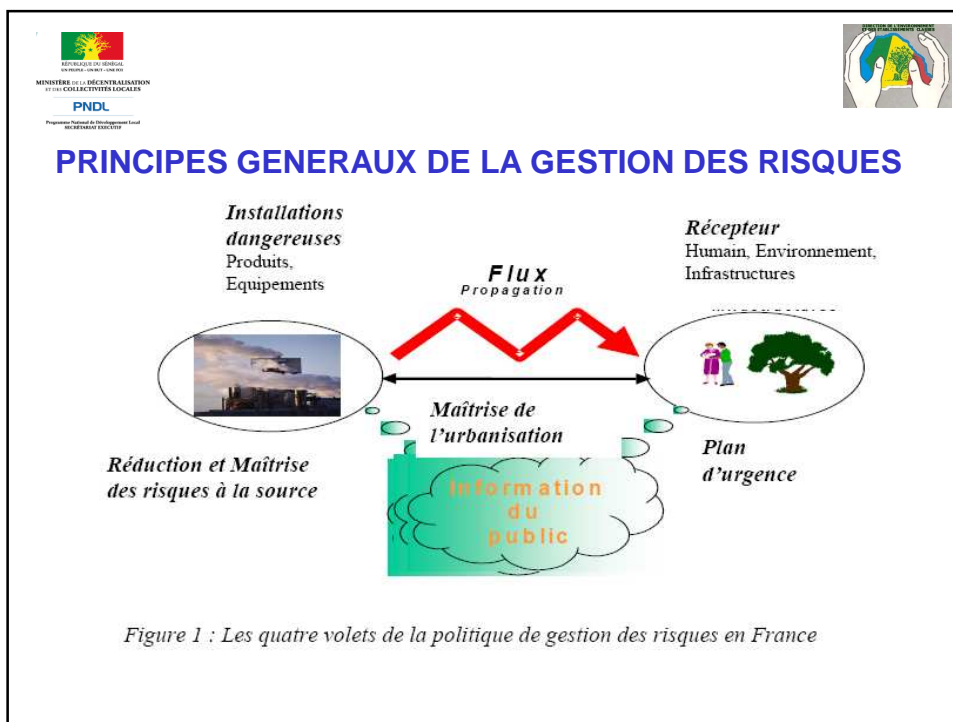
PRINCIPES GENERAUX DE LA GESTION DES RISQUES



Si on considère le concept de **l'accident** constitué de **la source de danger** (*installation, infrastructure, ouvrage, etc.*), **le flux de danger** (*propagation des phénomènes dangereux – dispersion de gaz, poussières, incendie, explosion, pollution liquide*) et **les enjeux** pouvant subir des dommages (humains, environnementaux et matériels), la politique de gestion du risque se dessine selon les 3 principes généraux complémentaires que sont :

1. La réduction des risques à la source ;
2. La limitation des effets d'un accident (action sur le vecteur de propagation) ;
3. La limitation des conséquences (action sur l'exposition des cibles).

Ces principes se déclinent au niveau des pouvoirs publics selon la démarche en quatre volets présentée dans la figure ci-dessous :

1. la réduction du risque à la source,
2. la maîtrise de l'urbanisation,
3. l'organisation des secours,
4. l'information du public.



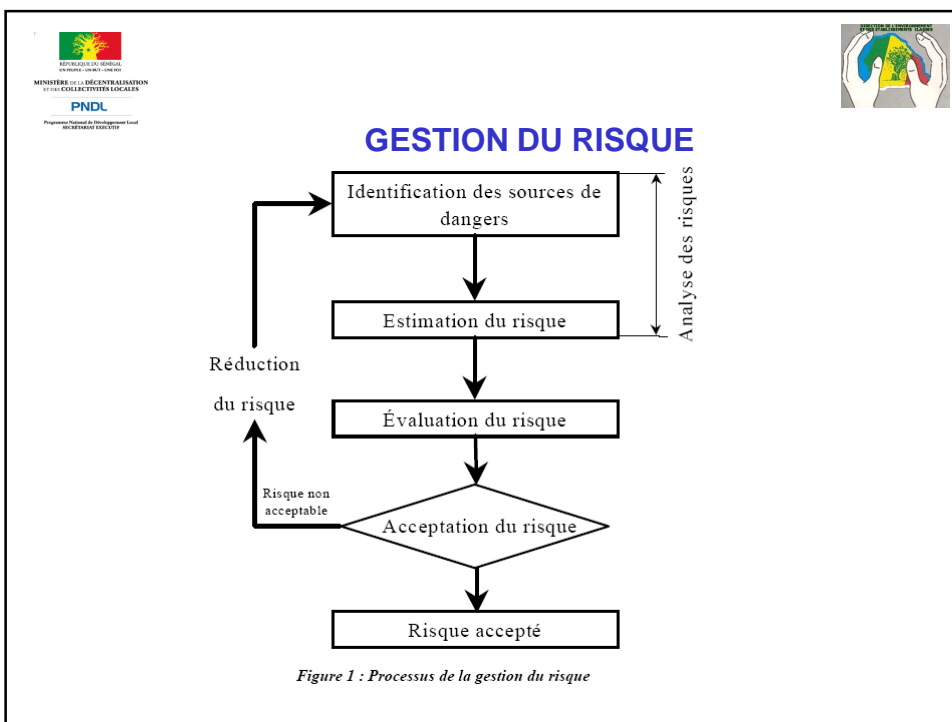



PRINCIPES GENERAUX DE LA GESTION DES RISQUES

La gestion du risque peut être définie comme l'ensemble des activités coordonnées en vue de réduire le risque à un niveau jugé tolérable ou acceptable. Cette définition s'appuie ainsi sur un critère d'acceptabilité du risque.

De manière classique, la gestion du risque est un processus itératif qui inclut notamment les phases suivantes :

- Appréciation du risque (analyse et évaluation du risque),
- Acceptation du risque,
- Maîtrise ou réduction du risque.





L'ANALYSE DU RISQUE

L'analyse de risques est une activité visant à évaluer les impacts directs et indirects, (effets d'entraînement) d'une menace sur une organisation et son environnement externe.

C'est à partir du résultat de l'analyse des impacts que l'on va établir les mesures de prévention ou de mitigation qu'il est nécessaire de mettre en place afin d'assurer le contrôle adéquat d'un risque.



L'ANALYSE DU RISQUE

L'analyse des risques consiste à fournir les réponses aux trois questions suivantes :

- Quels événements non désirés peuvent se produire ?
- Quels en sont les effets et conséquences ?
- Quelle est la fréquence ou la probabilité ?



L'ANALYSE DU RISQUE

PROCESSUS D'ANALYSE DE RISQUES

Le processus d'analyse de risques comporte 8 étapes.

Ces étapes comprennent :

1. L'identification des menaces et des dangers
2. L'estimation de la probabilité d'occurrence
3. L'identification des conséquences
4. L'évaluation de la capacité à réagir interne et externe
5. L'établissement du niveau de risque
6. L'identification des mesures de prévention
7. L'identification des mesures de réduction
8. L'implantation des mesures de prévention et de réduction



DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE


Cette démarche se décompose généralement en plusieurs étapes :

Étape 1 : Définition du système à étudier


Étape 2 : Recueil des informations indispensables à l'analyse des risques.

Étape 3 : Définition de la démarche à adopter


Étape 4 : Mise en œuvre de l'analyse de risques (dans le cadre d'un groupe de travail).



REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
UNION DÉMOCRATIQUE ET SOCIALISTE
MINISTÈRE DE LA DÉCENTRALISATION
ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES



PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE DÉCENTRALE



DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

Etape 1 : Définition du système à étudier

Cette étape préliminaire permet de définir clairement le cadre de l'analyse des risques.

L'analyse des risques est un travail qui peut s'avérer complexe et mobiliser des ressources importantes. Dès lors, il est indispensable d'identifier clairement le système à étudier et de déterminer sans ambiguïtés les limites de l'étude.

Il peut par exemple s'agir d'étudier les risques associés à une nouvelle installation devant être implantée, d'identifier les risques associés à la modification d'un procédé existant ou de passer en revue les risques à l'échelle d'un site complet..

Cette définition permet notamment de limiter la description du système aux informations nécessaires et suffisantes au champ de l'étude.



REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
UNION DÉMOCRATIQUE ET SOCIALISTE
MINISTÈRE DE LA DÉCENTRALISATION
ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES



PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE DÉCENTRALE





DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

Etape 2 : Recueil des informations indispensables à l'analyse des risques.

Cette seconde étape vise à collecter l'ensemble des informations pertinentes pour mener le travail d'analyse de façon efficace.

Outre la description fonctionnelle de l'installation à étudier et de son environnement, il est indispensable d'avoir clairement identifié :

- les dangers associés aux installations,
- les risques d'agressions externes sur l'installation étudiée,
- l'analyse des accidents survenus sur des installations similaires.






DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

ENVIRONNEMENT DU SYSTEME

La description de l'environnement du système est importante à double titre :

- l'environnement peut être une source d'agressions pour le système,
- l'environnement constitue généralement une cible pouvant être affectée en cas d'accident.



DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

CIBLES PRESENTES DANS L'ENVIRONNEMENT

Afin d'apprécier la gravité d'un accident ou incident potentiel, il est indispensable de bien identifier les éléments de l'environnement qui pourraient être gravement affectés.

En règle générale, il convient de repérer les cibles suivantes :

- les **personnes** (personnel du site concerné, populations habitant ou travaillant autour de sites concernés),
- les installations et équipements pouvant être à l'origine d'accidents (**équipements dangereux**),
- certains équipements indispensables pour maintenir le niveau de sécurité des installations (**équipements de sécurité critiques** comme une salle de contrôle, un local pomperie incendie, un réseau torche...),
- les **biens et les structures** dans l'environnement des installations,
- l'**environnement naturel** (nappes phréatiques, cours d'eau, sols...),
- **d'autres parties des installations**, en fonction des objectifs particuliers de l'analyse des risques.






DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

SOURCES D'AGRESSIONS EXTERNES

Les sources d'agressions externes peuvent quant à elles être multiples. Il est difficile d'en donner un inventaire exhaustif ; néanmoins, voici quelques-unes des sources d'agressions qu'il convient généralement de repérer :

- **Les sources d'agressions sur le site étudié :**
 - Autres parties des installations,
 - Zones de circulation, de travaux...
 - Malveillance,
 - Pertes d'utilité.
- **Les sources d'agressions naturelles :**
 - Conditions météorologiques extrêmes (gel, vent, neige, brouillard...),
 - Mouvements de terrain et séismes,
 - Foudre,
 - Inondations.
- **Les sources d'agressions liées à l'activité humaine autour du site étudié :**
 - Présence d'établissements industriels proches,
 - Transport de matières dangereuses sur des voies de communication proches,
 - Présence d'aéroports, aérodromes,
 - Malveillance,
 - Éléments exceptionnels (barrages...).

DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS

POTENTIELS DE DANGERS INTERNES

La définition des potentiels de dangers internes doit être réalisée de la façon la plus exhaustive possible en étudiant entre autres :

- **les dangers liés aux produits.** Il s'agit alors de qualifier les *dangers* (inflammabilité, toxicité...) présentés par les produits présents ou susceptibles d'être présents sur le site en quantité suffisante pour être à l'origine d'un accident majeur.
- **les conditions opératoires.** Il s'agit d'identifier les conditions opératoires pouvant présenter un danger intrinsèque ou augmenter la gravité d'un accident potentiel.
- **les réactions chimiques.** Pour les procédés mettant en jeu des réactions physicochimiques, une classification des réactions permet de mettre en lumière les réactions présentant des risques d'emballement ou des réactions incontrôlées dangereuses.



DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES

L'identification des potentiels de dangers externes doit permettre de caractériser les risques d'agressions externes sur le système.

Si parfois un examen rapide de ces potentiels de dangers externes apporte des éléments de réponse satisfaisants, dans d'autres cas, il est nécessaire de mettre en œuvre des outils spécifiques.

Cela peut notamment être le cas pour :

- les risques d'agressions liés aux phénomènes climatiques (vent, foudre, tornade, etc.)
- les synergies d'accidents ou effets dominos.





DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

ANALYSE DES INCIDENTS/ACCIDENTS PASSES

L'analyse des accidents passés joue un rôle fondamental dans l'analyse des risques à de nombreux titres :

- Elle permet **d'identifier a priori les incidents ou accidents** susceptibles de se produire à partir :
 - des accidents ou incidents s'étant déjà produits sur le site étudié,
 - des accidents survenus sur des installations comparables à celles étudiées.
- Elle met en lumière **les causes les plus fréquentes** d'accident et donne des renseignements précieux concernant **les performances de certaines barrières de sécurité**.
- Elle constitue une **base de travail pertinente** pour l'analyse des risques en **groupe de travail** qui devra identifier a priori des scénarios d'accidents.

Cette analyse porte à la fois sur les incidents et accidents survenus sur les installations étudiées ou sur des installations similaires.


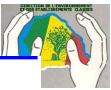
DEMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

ETAPE 3 : DEFINITION DE LA DEMARCHE DE MISE EN OEUVRE

La définition précise de la démarche d'analyse des risques à mettre en œuvre demande notamment de choisir le ou les outils les mieux adaptés, de définir le groupe de travail qui participera à la réflexion et, le cas échéant, de fixer des échelles de cotation des risques et une grille de criticité.


Il existe un grand nombre d'outils dédiés à l'identification des dangers et des risques associés à un procédé ou une installation.

Quelques-uns des outils les plus fréquemment utilisés sont : (voir suite)

Méthodes d'analyse des risques


HAZOP **Audit de sécurité** **AMDEC** **APR**
Diagrammes causes - conséquences **Indice de danger**
Arbre des défaillances




REPUBLIQUE DU SENEGAL
UNITE - JUSTICE - PROGRES

MINISTRE DE LA DECENTRALISATION
ET DES COLLECTIVITES LOCALES

PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2005-2010




EVALUATION DES RISQUES



REPUBLIQUE DU SENEGAL
UNITE - JUSTICE - PROGRES

MINISTRE DE LA DECENTRALISATION
ET DES COLLECTIVITES LOCALES

PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2005-2010





Pourquoi une évaluation des risques ?

L'appréciation ou l'évaluation du risque est une composante essentielle du processus itératif mis en place, afin de réduire le risque et obtenir un niveau de sécurité optimal.

Cette évaluation des risques se traduit par un examen systématique visant à déterminer quels sont les dangers qui peuvent occasionner des dommages, comment ces dangers peuvent être écartés ou quelles mesures doivent être prises pour en atténuer les conséquences.



Cette évaluation est très large et implique aussi bien les produits que les équipements, l'aménagement des lieux de travail (d'exploitation), l'utilisation des équipements de protection collective ou individuelle ainsi que les méthodes de travail.



Etapes déterminantes de l'évaluation des risques professionnels

Définition :


Examen systématique et structurée visant à déterminer quels sont les DANGERS qui peuvent occasionner des dommages, comment ces RISQUES peuvent être écartés ou quelles mesures doivent être prises pour en atténuer les conséquences



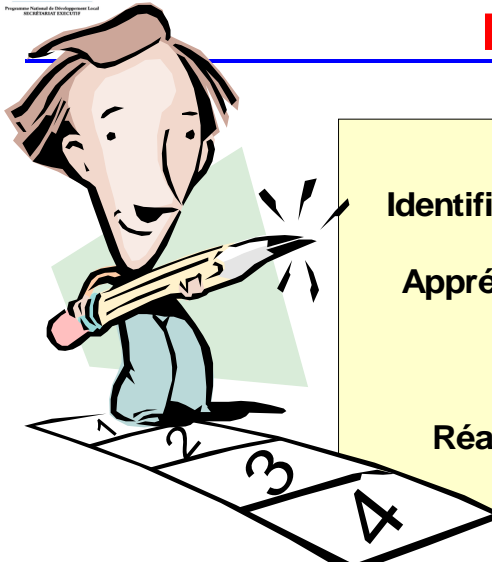
Etapes déterminantes de l'évaluation des risques professionnels

Une évaluation des risques doit être structurée et systématique pour prendre en compte tous les types de danger.

Elle se réalise en 4 étapes importantes distinctes.


LE MINISTRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, DE L'ÉQUIPEMENT LOCAL ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2007-2013

Evaluation des risques professionnels





Etape 1
Identification des dangers

Etape 2
Appréciation des risques

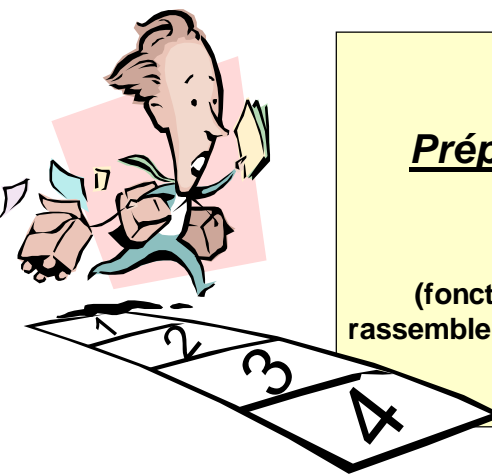
Etape 3
Mesures à prendre

Etape 4
Réalisation des actions




LE MINISTRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, DE L'ÉQUIPEMENT LOCAL ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2007-2013


Evaluation des risques professionnels





Etape 0

Préparation de l'étude



Établir un plan général
approche structurée
(fonctionnelle / géographique)
rassembler toutes les informations



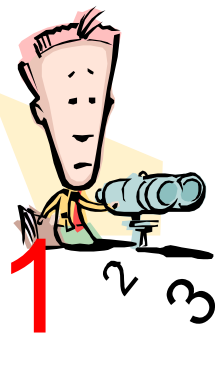



Evaluation des risques professionnels : ETAPE 0 : Préparation de l'étude

- établir un plan général d'évaluation des risques
- structurer l'évaluation en décidant de l'approche qui peut être géographique ou fonctionnelle selon un processus
- rassembler toutes les informations utiles à l'évaluation des risques concernant les produits utilisés, les tâches accomplies, le niveau d'expérience



Evaluation des risques professionnels : ETAPE 1 : Identification des dangers



-La première étape est d'abord l'identification la plus objective et la plus exhaustive possible des dangers existants.

Elle consiste à dépister les situations pouvant occasionner des dommages, c'est-à-dire les situations ainsi que les actions dangereuses.

Pour que ce dépistage soit efficace et systématique, il faut que la liste des dangers potentiels soit la plus complète possible tout en restant fort simple d'utilisation.

REPUBLIQUE DU SENEGAL
 MINISTRE DE LA SANTE ET DE LA SOLIDARITE
 DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
 Programme National de Développement Local
 MOHAWADHO ASSOCIATES

Evaluation des risques professionnels : ETAPE 1 : Identification des dangers

Etape 1

Inventaire exhaustif

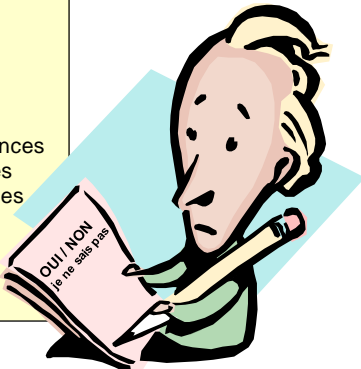
- équipements
- aménagement des locaux
- pratiques de travail
- utilisation ou présence de substances
- exposition à des agents physiques
- exposition à des agents biologiques
- facteurs ambiants



1

2

3


4



REPUBLIQUE DU SENEGAL
 MINISTRE DE LA SANTE ET DE LA SOLIDARITE
 DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
 Programme National de Développement Local
 MOHAWADHO ASSOCIATES


Evaluation des risques professionnels : ETAPE 2 : Appréciation des risques



ETAPE 2

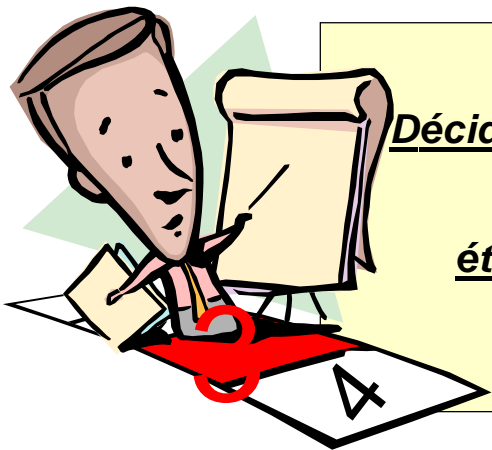
*La deuxième étape est l'appréciation des risques sur base des dangers inventoriés pour ne garder que les **risques résiduels** non couverts par des mesures de prévention efficaces et efficientes avec comme objectif de déterminer les mesures qui s'imposent pour protéger la santé et la sécurité des populations cibles, en tenant compte des prescriptions légales.*

Pour l'instant il n'est pas encore question d'estimer réellement l'importance du risque en déterminant sa gravité et sa probabilité d'apparition.



REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE L'ADMINISTRATION TERRITORIALE
ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
Mars 2008 - Juin 2010


Evaluation des risques professionnels : ETAPE 3 : Quantification des risques



Etape 3


Décider les mesures à prendre

établir les priorités d'actions



REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE L'ADMINISTRATION TERRITORIALE
ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
Mars 2008 - Juin 2010

Evaluation des risques professionnels : ETAPE 3 : Quantification des risques





La troisième étape consiste à **quantifier les risques** résiduels mis en lumière dans l'étape précédente.


Une façon de procéder est de considérer le risque comme le produit de 2 facteurs à savoir la probabilité P, et l'effet G.

Les échelles P, et G sont totalement arbitraires et dépendent beaucoup de la sensibilité de l'évaluateur face aux risques et de la nature même des risques.

- L'échelle de probabilité peut aller de très improbable à pouvant être attendu,
- L'échelle pour la gravité peut aller de bénin à catastrophique.






**Evaluation des risques professionnels :
ETAPE 3 : Quantification des risques**



Sur la base de la quantification des risques, on pourra alors décider quelles mesures sont à prendre en priorité pour éliminer ou atténuer les risques les plus importants.

Dans cette prise de décision, il faut inclure le degré d'efficacité des mesures à prendre ainsi que leur niveau dans la hiérarchie de la prévention.

**Evaluation des risques professionnels :
ETAPE 3 : Quantification des risques**

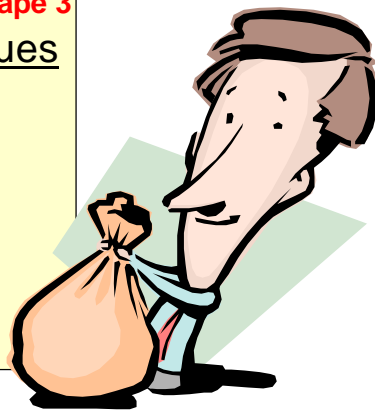
Etape 3

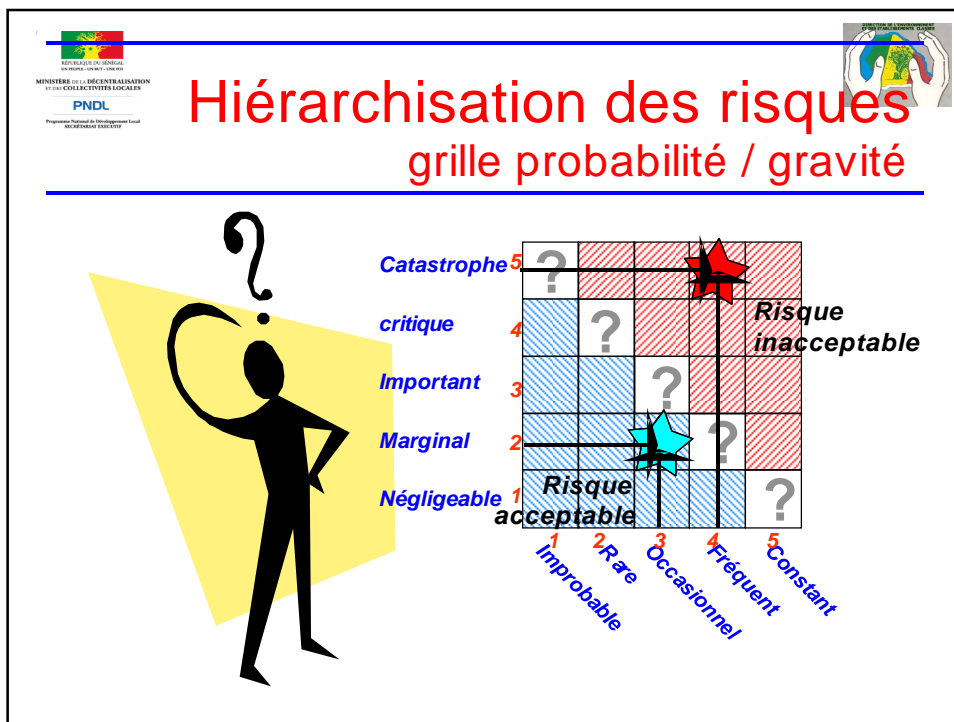
Hiérarchisation des risques
quantification

$R = P \times G$

R = risque
P = probabilité d'apparition
G = Gravité

2 **3** 4







Evaluation des risques professionnels :
ETAPE 4 : Réalisation des actions


Etape 4

Réaliser les actions

- définir plan d'actions à court et à plus long terme
- suivre ces mesures sur le terrain






Evaluation des risques professionnels :
ETAPE 4 : Réalisation des actions




*La quatrième étape assure la **réalisation des actions** sur le terrain.*

Elle consiste à appliquer les mesures décidées selon un plan d'action défini précédemment. Il se peut que certaines mesures à court terme comme installer des protections collectives pour être suivies par des mesures à plus long terme comme une modification du projet en vue d'éliminer le risque.






Evaluation des risques professionnels :
ETAPE 4 : Réalisation des actions




Les grandes lignes d'un plan d'action, doivent comprendre les éléments suivants :

- 1) engager, organiser et coordonner l'évaluation,
- 2) nommer les personnes compétentes pour procéder aux évaluations et faire appel à un service externe à l'entreprise si nécessaire,
- 3) fournir les informations, la formation, les ressources et l'aide nécessaire aux personnes chargées de l'évaluation,



Evaluation des risques professionnels : ETAPE 4 : Réalisation des actions



5) procéder à l'évaluation des risques proprement dite et déterminer les mesures à prendre pour son contrôle

6) veiller à ce que les mesures de prévention et de protection tiennent compte des résultats de l'évaluation

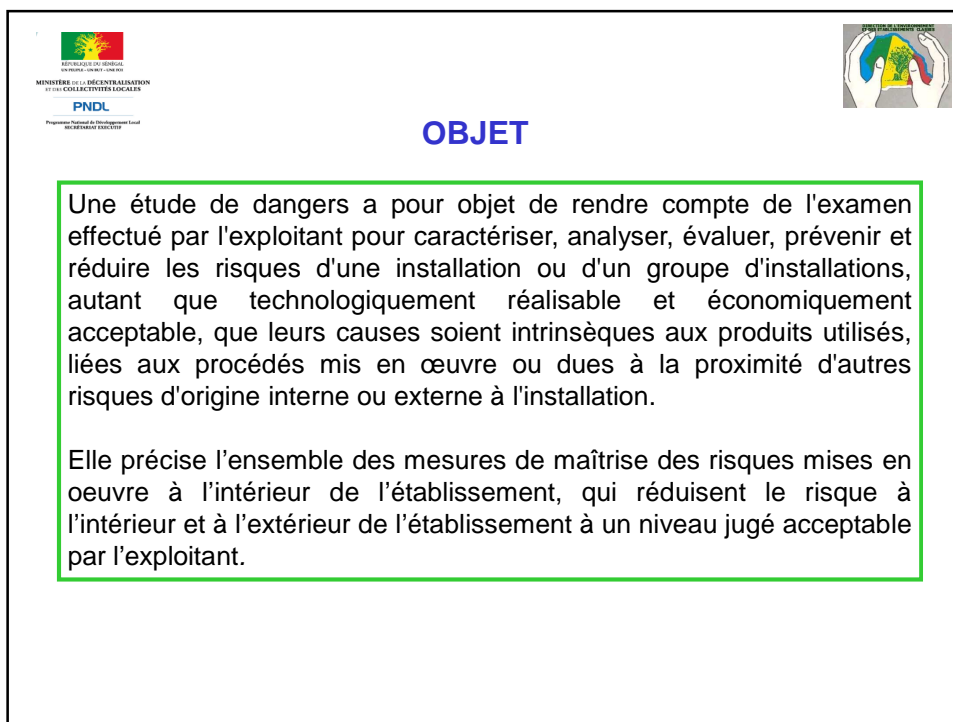
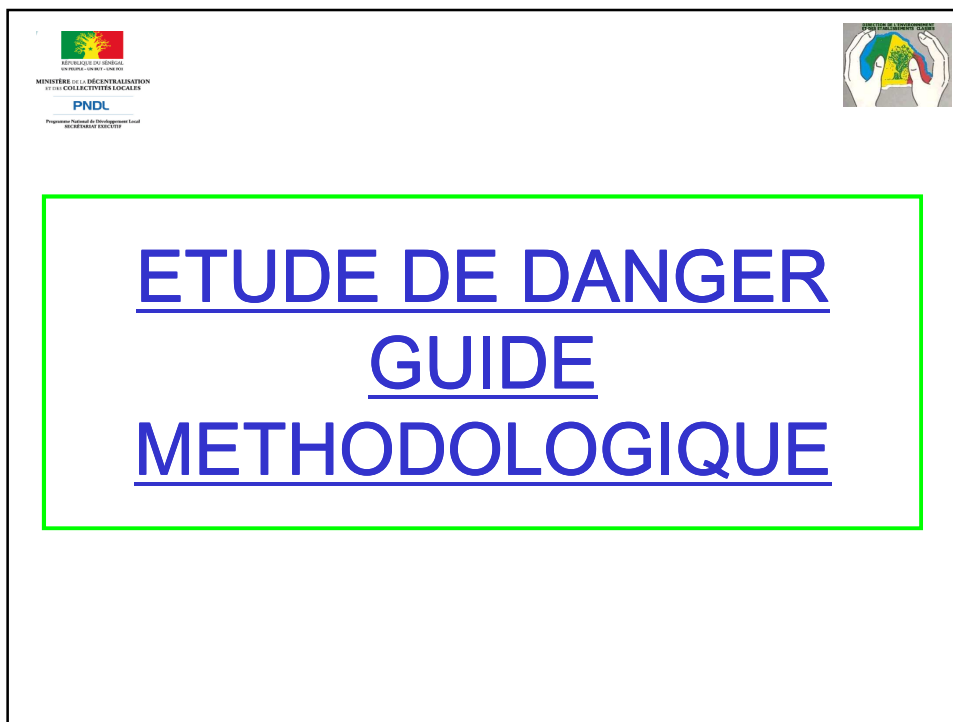
7) suivre les mesures de protection et de prévention pour veiller à ce qu'elles demeurent efficaces et déterminer les mesures à prendre pour la révision de l'évaluation.






Evaluation des risques professionnels :

EXEMPLES DE RISQUES RENCONTRES

Risques professionnels	Chantier BTP	
<ul style="list-style-type: none"> Ambiances Charge mentale Chutes Électricité Équipements de travail Équipements sous pression Expérimentation animale Incendie Liquides et Gaz Manutention manuelle Manutention mécanique Rayonnements ionisants Rayonnements non-ionisants Risques biologiques Risques chimiques Travail sur écran Autres risques 	<p>1. PREPARATION DE CHANTIER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Démarche préalable • Constructions neuves • Interventions sur ouvrages existants <p>2. ORGANISATION DE LA SECURITE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation des secours • Relations avec les partenaires • Gestion de la sécurité sur les chantiers • Expression du personnel • Vérification du matériel <p>3. RISQUES LIES AUX CHUTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risques liés aux chutes de hauteur • Risques liés aux échafaudages <p>4. RISQUES LIES A L'ELECTRICITE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travaux à proximité des lignes électriques • Installations de chantier • Outillages et accessoires électriques <p>5. RISQUES LIES AUX CIRCULATIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travaux effectués sous circulation (voies publiques ou privées) • Circulations sur chantiers (engins et piétons) • Risques liés aux engins de chantiers 	<p>6. RISQUES LIES AUX MANUTENTIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manutentions mécaniques • Manutentions manuelles <p>7. RISQUES LIES AUX INSTABILITES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risques liés aux éboulements • Risques liés au renversement de matériels ou d'éléments de construction • Risques liés aux chutes d'objets <p>8. RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT DES LIEUX DE TRAVAIL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risques physiques • Risques toxicologiques • Risques incendie-explosion-asphyxie • Risques de noyade <p>9. TRANSPORT ET HYGIENE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transport du personnel • Hygiène <p>10. EQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE</p>





OBJECTIFS

les objectifs de l'étude de dangers, sont de rendre compte de l'examen qu'a effectué l'exploitant pour :



- identifier et analyser les risques, que leurs causes soient d'origine interne ou externe à l'installation concernée,
- évaluer l'étendue et la gravité des conséquences des accidents majeurs identifiés,
- justifier les paramètres techniques et les équipements installés ou à mettre en place pour la sécurité des installations permettant de réduire le niveau des risques pour les populations et pour l'environnement,
- D'exposer les éventuelles perspectives d'amélioration en matière de prévention des accidents majeurs ;
- de contribuer à l'information du public et du personnel,
- de fournir les éléments nécessaires à la préparation des Plans d'Opération Interne (POI) et des Plans Particuliers d'Intervention (PPI) ;
- de permettre une concertation ultérieure entre acteurs locaux en vue d'une définition des zones dans lesquelles une maîtrise de l'urbanisation autour de l'établissement est nécessaire pour limiter les conséquences des accidents.

OBJECTIFS

Par ailleurs, les divers éléments contenus dans l'étude de dangers doivent servir :

- 1) à l'exploitant, pour définir les conditions permettant de déterminer et de maintenir le niveau de sécurité prévu,
- 2) à l'inspection des installations classées pour :
 - élaborer, les prescriptions nécessaires, et le cas échéant, proposer à la DEEC, l'acceptation ou le refus de la demande formulée par l'exploitant,
 - déterminer les points méritant une inspection et juger de l'importance, pour la sécurité, des écarts qui pourraient être observés,
- 3) aux autres services concernés par les risques de l'établissement. Les éléments nécessaires à l'élaboration des plans particuliers d'intervention (PPI) doivent également y figurer.



COMMENT ELABORER UNE ETUDE DE DANGER

Le dossier de demande d'autorisation doit comporter une étude des dangers qui, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.

L'étude des dangers, comme le reste du dossier est rédigée pour le compte de l'industriel par un tiers expert (bureau d'étude agréé), sous sa responsabilité.

La méthode ainsi que les modèles utilisés ne sont pas imposées pour l'analyse des risques. Cependant, le consultant est tenu de démontrer de la pertinence de ses choix de modèles et de méthodes.

De façon générale, une étude de dangers doit être la plus claire et la plus cohérente possible. Elle doit être compréhensible par les riverains tout en apportant des éléments détaillés à l'Administration sur l'évaluation des risques et du niveau de maîtrise de ces risques par l'exploitant.





CONTENU DE L'ETUDE

Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des dangers de l'installation et de leurs conséquences prévisibles en cas de sinistre


Cette étude doit, en particulier :

- rendre compte de l'examen qu'a effectué l'exploitant en vue de réduire les risques pour l'environnement et les populations,
- assurer l'information du public et des travailleurs au travers notamment de l'enquête publique,
- apporter tous les éléments utiles pour permettre à la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classes (DEEC) de donner son avis sur la demande.



REPUBLIQUE ALGERIENNE
MINISTRE DE L'ADMINISTRATION
ET DES COLLECTIVITES LOCALES

PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2007-2012



METHODES

L'étude doit apporter la preuve que les conjonctions d'événements simples ont bien été prises en compte dans l'identification des causes d'accident.

Des méthodes telles que la construction d'arbres de cause ou d'arbres de défaillance permettent de systématiser cette recherche, si nécessaire.


Ces méthodes peuvent faciliter également l'étude du déroulement des accidents, et permettre une évaluation correcte des conséquences.

L'étude doit en effet décrire la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel pour l'environnement et les populations concernées. Les hypothèses et scénarii d'accidents qui sont utilisés à ce stade doivent être clairement explicités et l'examen doit prendre en compte les caractéristiques du site où l'installation est projetée.

Chacun des scénarios comporte des critères de référence, tels que :


- un certain nombre d'hypothèses concernant les conditions de l'accident,
- les seuils de gravité pour caractériser les effets de l'accident (toxicité, radiations thermiques, surpression).

L'ensemble des critères permet d'évaluer l'étendue de zones à risques correspondant aux premiers décès et aux premières atteintes irréversibles sur l'homme, dont l'enveloppe représente la zone de concertation, où une maîtrise de l'urbanisation est nécessaire.



REPUBLIQUE ALGERIENNE
MINISTRE DE L'ADMINISTRATION
ET DES COLLECTIVITES LOCALES

PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2007-2012



MESURES DE PREVENTION

Le demandeur doit justifier les mesures qu'il envisage en matière de prévention.

Ces mesures ne doivent pas être déterminées seulement en fonction des causes et des conséquences des accidents possibles, mais également de l'existence de techniques permettant d'améliorer la sécurité en comparaison avec les installations analogues les mieux équipées.



Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

Dans le cas des installations susceptibles de créer, par danger d'explosion ou d'émanation de produits nocifs, des risques très importants pour la santé et la sécurité des populations voisines et pour l'environnement, pour lesquelles des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées, le demandeur doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention.




PLAN TYPE DE L'ETUDE

- 1) PRESENTATION GENERALE
- 2) DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT
- 3) DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DES PROCEDES
 - * Aperçu général de l'établissement
 - * Description
 - * Fonctionnement des installations
 - * Produits mis en œuvre ou stockés
 - * Description des substances dangereuses
 - * Éléments dangereux de gros œuvre
- 4) EVALUATION DES RISQUES D'ACCIDENTS
 - * Identification et caractérisation des dangers potentiels
 - * Appréciation des risques résiduels
 - * Estimation des conséquences potentielles
 - * Établissement des priorités d'actions et mesures à prendre
- 5) QUANTIFICATION DES EFFETS REDOUTES ET CALCUL DES DISTANCES A RISQUES
- 6) DISPOSITIONS PRISES POUR ATTENUER LES CONSEQUENCES
- 7) METHODES ET MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT


PLAN TYPE DE L'ETUDE

4) EVALUATION DES RISQUES D'ACCIDENTS


L'analyse des risques consiste à fournir les réponses aux trois questions suivantes :

Quels événements non désirés peuvent se produire ?
 Quels en sont les effets et conséquences ?
 Quelle en est la fréquence ou la probabilité ?

L'analyse des risques sera structurée et systématique et sera réalisée en plusieurs étapes.



REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE L'ADMINISTRATION
DU TERRITOIRE ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2005-2010



PLAN TYPE DE L'ETUDE

ETAPE 1 : Identification et caractérisation des dangers potentiels

La première étape consistera à faire un inventaire le plus exhaustif possible des dangers présents dans les installations étudiées.


Cette étape permettra :

- d'identifier la nature des dangers (possibilité d'utiliser une check-list),
- de définir la matérialisation de ces dangers,
- d'identifier les différentes circonstances ou menaces susceptibles de faire se matérialiser le danger,
- d'identifier les événements redoutés,
- d'identifier les conséquences possibles suite à la survenance de ces événements redoutés.

Cette étape sera mise en oeuvre à l'aide de techniques adaptées et pourra être faite avec une méthode systémique (HAZOP, AMDEC, what-if, arbres de défaillances, etc).



REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE L'ADMINISTRATION
DU TERRITOIRE ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2005-2010



PLAN TYPE DE L'ETUDE


ETAPE 2 : Appréciation des risques résiduels

Cette étape consiste à apprécier le risque sur base des dangers inventoriés pour ne garder que les risques résiduels non couverts par des mesures de prévention efficaces et efficientes avec comme objectif de déterminer les mesures qui s'imposent pour protéger les personnes, les biens et l'environnement.

Dans cette étape, il n'est pas encore question d'estimer réellement l'importance du risque en déterminant sa gravité et sa probabilité d'apparition.



REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DES DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
NATIONAL DEVELOPMENT PROGRAM



PLAN TYPE DE L'ETUDE

ETAPE 3 : Estimation des conséquences potentielles

Cette étape consiste à quantifier les risques résiduels présentant un fort potentiel de danger mis en lumière dans l'étape précédente. Il s'agit de la quantification du niveau de risque.

On comparera le risque potentiel à des critères définis. On pourra utiliser les grilles matricielles de niveau de risque à double entrée (probabilité et gravité) adaptée à l'installation étudiée.

Cette grille peut se réaliser d'une manière simple en attribuant directement un score de risque allant de 1 à 25 en utilisant la formule simple suivante :

Niveau de risque = Probabilité x Gravité

Grille de risque inspiré de celle proposée dans l'union européenne appelée AVRIM dédiée à l'inspection des installations concernées par le seuil haut de la directive Seveso 2




REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DES DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
NATIONAL DEVELOPMENT PROGRAM




GRILLE DE RISQUE

Échelle de probabilité		Échelle de gravité	
Score	Signification	Score	Signification
1 = improbable	- Jamais vu dans ce secteur - Presque impossible sur le site	1 = négligeable	- Impact mineur sur les personnes - Pas d'arrêt d'exploitation - faibles effets sur l'environnement
2 = rare	- Déjà rencontré dans ce secteur d'activités - Possible sur le site	2 = mineur	- Soins médicaux pour les personnes - Dommage mineur - Petite perte d'exploitation - Effets mineurs sur l'environnement
3 = occasionnel	- Déjà rencontré sur le site - Occasionnelle mais peut arriver quelque fois sur le site	3 = important	- Des personnes sérieusement blessées - Dommages limités - Arrêt partiel de l'exploitation - effets sur l'environnement localisés
4 = fréquent	Arrive 2 à 3 fois par an sur le site	4 = critique	- Blessure handicapante à vie, 1 à 3 décès - Dommages importants - Arrêt de l'exploitation - effets sur l'environnement importants
5 = constant	Arrive plusieurs fois par an sur le site (supérieur à 3 fois par an)	5 = catastrophique	- plusieurs morts - Dommages très étendus - Long arrêt de l'exploitation



REPUBLIQUE DU BENIN
MINISTRE DE L'ENERGIE, DE L'EAU ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE DÉFINITIVE




GRILLE DE RISQUE

NIVEAU DE RISQUE		Conséquences				
		5	4	3	2	1
Probabilité	5					
	4					
	3					
	2					
	1					


Risque élevé inacceptable qui va nécessiter une étude détaillée de scénario d'accidents majeurs. L'établissement doit prendre des mesures de réduction immédiates en mettant en place des moyens de prévention et protection.

Risque important. L'établissement doit proposer un plan de réduction à mettre en œuvre à court, moyen et long terme.


Risque acceptable. Aucune action n'est requise.



REPUBLIQUE DU BENIN
MINISTRE DE L'ENERGIE, DE L'EAU ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE DÉFINITIVE



Hiérarchisation des risques grille probabilité / gravité



Catastrophe

critique

Important

Marginal

Négligeable

?	?	?	?	?
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?

Risque inacceptable

Risque acceptable



Improbable

Rare

Occasionnel

Fréquent

Constant



PLAN TYPE DE L'ETUDE

ETAPE 4 : établir les priorités d'actions et décider les mesures à prendre

Sur base de la quantification du risque dans l'étape précédente, toutes les conséquences de gravité importante, critique ou catastrophique devront être répertoriés et feront l'objet dans la suite à une quantification des effets redoutés et au calcul des distances à risques.

L'exploitant pourra alors décider quelles mesures sont à prendre en priorité pour éliminer ou atténuer les risques les plus importants. Dans cette prise de décision, il faut inclure le degré d'efficacité des mesures à prendre ainsi que leur niveau dans la hiérarchie de la prévention.

Mais d'autres éléments entreront en ligne de compte, comme le nombre de personnes exposées, les investissements nécessaires, les moyens et ressources disponibles et le temps nécessaire pour appliquer les mesures de prévention.

GRILLE DE RISQUE

QUANTIFICATION DES EFFETS REDOUTES ET CALCUL DES DISTANCES A RISQUES

Évaluation quantitative



A l'aide des scénarios de départ et des événements en découlant sont générés les scénarios secondaires. Un incendie, un nuage toxique et une explosion peuvent chacun survenir sous différentes formes, en fonction des circonstances dans lesquelles la substance concernée apparaît et/ou s'échappe.

L'évaluation des conséquences des scénarios d'accident majeurs nécessite de :

- Expliquer les phénomènes physiques susceptibles d'être rencontrés ;
- Justifier le choix des modèles utilisés et les hypothèses retenues pour évaluer les effets des scénarios d'accident majeurs ;
- Présenter les modèles utilisés, ainsi que leur domaine de validité ;
- Mieux expliciter le lien entre les valeurs des seuils d'effets retenus et leur signification physique réelle ;

En complément de la mise en oeuvre d'outils de calcul spécifiques aux phénomènes étudiés, il est souhaité que le calcul des distances d'effets soit systématiquement réalisé

L'étude de dangers doit définir comment les différents scénarios peuvent être utilisés (maîtrise de l'urbanisation, plans d'urgence...);



GRILLE DE RISQUE

L'évaluation des effets dangereux est réalisée à l'aide :

- De formules empiriques établies à la suite du retour d'expérience (d'autres accidents),
- De modèles informatiques qui permettent de simuler les phénomènes à partir de théories physiques et/ou chimiques.

Ces méthodes permettent de hiérarchiser les effets prévisibles de l'accident ainsi que leur étendue spatiale et statistique, tout en gardant à l'esprit que les distances ainsi calculées ont une marge d'incertitude, notamment due au relief, à la nature de l'effet (toxique, de surpression, thermique), aux distances correspondants à des seuils, au climat.

Les distances ainsi calculées, induisant un danger pour les populations, peuvent s'étendre sur plusieurs centaines de mètres pour les effets thermiques (risque incendie) et de surpression (risque d'explosion), et dépasser le kilomètre pour les effets toxiques (risque d'émission de gaz toxiques).






GUIDE TECHNIQUE DE DETERMINATION DES SEUILS D'EFFETS EN CAS D'ACCIDENTS

Il s'agira dans ce guide de fixer des valeurs seuil de référence des effets attendus suite à un accident. Ces effets résultent :

- soit de la toxicité de la substance libérée dans l'atmosphère,
- soit des rayonnements thermiques émis suite à un incendie
- soit l'onde de pression consécutive à une boule de feu ou une explosion
- soit l'impact d'un projectile

Pour chaque type d'effet, ce guide technique permettra aux industriels, bureaux d'études et administrations d'avoir le même système de référence pour la détermination des zones d'effets et d'accidents potentiel dans les études de danger.



SEUILS D'EFFETS TOXIQUES

Pour la détermination des zones d'effets graves chez les personnes, des seuils d'effets toxiques relatifs aux substances et préparations dangereuses ont été développés au niveau international notamment aux Etats-Unis et en France.

Parmi ces valeurs, on peut notamment citer :

- **AEGL (AEGL1, AEGL2, AEGL3) (valeurs américaines)**
- **ERPG (ERPG 1, ERPG2, ERPG3) (valeurs américaines)**
- **TEEL (TEEL 1, TEEL 2, TEEL 3) (valeurs américaines)**
- **IDLH (valeurs américaines)**
- **SEI, SEL (valeurs françaises)**

En raison de l'absence de valeurs de référence au Sénégal, les consultants peuvent choisir une des méthodes proposées ci-dessus suivant que pour la substance considérée la valeur seuil est publiée.

SEUILS D'EFFETS TOXIQUES : l'AEGL




Les **AEGL (Acute Exposure Guideline Levels)** sont développés en 1995 par un comité national mis sur pied par l'Environmental Protection Agency (EPA) des USA. L'avantage de ces valeurs par rapport aux autres est lié au fait qu'elles ont été développées pour plusieurs durées d'exposition (10 mn, 30 mn, 1, 4, et 8 h).

Elles sont définies comme suit :

AEGL-1 : Concentration d'une substance dangereuse dans l'air (en ppm ou mg/m³) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles mais excluant les hypersensibles, pourraient être considérablement incommodées.

AEGL-2 : Concentration d'une substance dangereuse dans l'air (en ppm ou mg/m³) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles mais excluant les hypersensibles, pourraient développer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux.

AEGL-3 : Concentration d'une substance dangereuse dans l'air (en ppm ou mg/m³) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles mais excluant les hypersensibles, pourrait provoquer des effets menaçant la vie ou entraînant la mort.

SEUILS D'EFFETS TOXIQUES : l'ERPG

Les valeurs **ERPG (Emergency Response Planning Guideline)** sont développées par l'American Industrial Hygiene Association (AIHA) des USA.




Il existe trois niveaux de ERPG :

ERPG-1 : Concentration maximale d'une substance chimique dans l'air (en ppm) sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés jusqu'à une heure sans qu'il y ait d'effets sur la santé autres que des effets mineurs et transitoires ou sans que ces individus perçoivent une odeur clairement désagréable.

ERPG-2 : Concentration maximale d'une substance chimique dans l'air (en ppm) sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés jusqu'à une heure sans qu'il y ait d'effets sérieux ou irréversibles sur la santé ou sans qu'ils éprouvent des symptômes qui pourraient les empêcher de se protéger.

ERPG-3 : Concentration maximale d'une substance chimique dans l'air (en ppm) sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés jusqu'à une heure sans qu'il y ait d'effets sur leur santé susceptibles de menacer leur vie.

L'inconvénient dans l'utilisation de ces valeurs est qu'elles ne sont pas disponibles pour toutes les substances chimiques. Dans de pareil cas, on fait recours le plus souvent aux valeurs **TEEL**.






SEUILS D'EFFETS TOXIQUES : le TEEL


Les valeurs **TEEL (Temporary Emergency Exposure Limits)** sont des valeurs temporaires développées à partir d'une méthodologie approuvée par le Département de l'Énergie (DOE) des USA, pour palier à l'absence d'ERPG.

Contrairement aux ERPG, les TEEL ne sont pas des valeurs qui ont été révisées par un comité national.


Il existe trois valeurs de TEEL comme pour les ERPG et les définitions sont communes, à l'exception des durées d'exposition qui sont de **15 minutes** plutôt qu'une heure.



REPUBLIQUE FRANÇAISE
UNION DÉPARTS RÉGIONS
MINISTÈRE DE L'ÉCARTÉRIALISATION
ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES



PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2007-2013




REPUBLIQUE FRANÇAISE
UNION DÉPARTS RÉGIONS
MINISTÈRE DE L'ÉCARTÉRIALISATION
ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES

SEUILS D'EFFETS TOXIQUES : l'IDLH


L'IDLH (*Immediately Dangerous for Life or Health*) est le plus souvent utilisée en milieu de travail.

Sa définition est la suivante :


C'est la concentration maximale de substances chimiques dangereuses à laquelle une personne peut être exposée pendant 30 minutes suite au bris d'un appareil de protection respiratoire à cartouche sans subir d'effets qui l'empêcheraient de quitter les lieux ou d'effets irréversibles pour la santé.



REPUBLIQUE FRANÇAISE
UNION DÉPARTS RÉGIONS
MINISTÈRE DE L'ÉCARTÉRIALISATION
ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES



PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE 2007-2013



REPUBLIQUE FRANÇAISE
UNION DÉPARTS RÉGIONS
MINISTÈRE DE L'ÉCARTÉRIALISATION
ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES



SEUILS D'EFFETS TOXIQUES : les SEI, SEL

Jusqu'en 1996, les valeurs IDLH ont été retenues dans le cadre des études de dangers en France. Cependant, compte tenu du retour d'expérience et de l'évolution des connaissances, l'utilisation des valeurs des IDLH en cas d'accidents majeurs a fait l'objet d'un nouveau débat. Dés lors les représentants de l'industrie chimique française en collaboration avec l'INERIS se sont penchés sur le développement d'autres valeurs seuils adaptée au contexte française à savoir les SEI et SEL.

Les définitions de ces valeurs sont les suivantes :

SEL « seuil des effets irréversibles » : correspond à la concentration maximale de polluant dans l'air, pour un temps d'exposition donné, en dessous de laquelle on n'observe pas de **décès** chez la plupart des individus.



SEI « seuil des effets létaux » : correspond à la concentration maximale de polluant dans l'air, pour un temps d'exposition donné, en dessous de laquelle on n'observe pas **d'effets irréversibles** chez la plupart des individus.

SEUILS D'EFFETS DE SURPRESSION

La surpression considérée est la conséquence d'une explosion qui se manifeste par la propagation depuis la zone d'explosion d'une onde de pression dans l'atmosphère. Nous proposons ci-dessous le tableau présentant les valeurs de référence des seuils d'effets de surpression pour définir des zones d'effets sur l'homme et les installations.

Valeur de référence (mbar)	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
20	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des effets indirects sur l'homme	Seuil de destruction des vitres supérieure à 10 %
50	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour l'homme	Seuil des dégâts légers sur les structures, destruction de 75 % des vitres
140	Seuil des premiers effets létaux	Seuil des effets domino Effondrement partiel des murs et toits des maisons
350	Seuil des effets létaux très significatifs	Seuil des dégâts très graves sur les structures Destruction de bâtiments, rupture de canalisations






SEUILS D'EFFETS THERMIQUES

Le phénomène de flux thermique est apparaît en cas d'incendie le plus souvent. Ici la durée d'exposition détermine le choix de seuil des effets
Lorsque la durée du phénomène est supérieure à 2 minutes tel que les feux de bacs, feux de nappes, incendies de stockage, feux de solides, etc. le calcul des distances d'effets est effectué en kW/m^2



Lorsque la durée du phénomène est inférieure à 2 mn tel que flash fire, UVCE, BLEVE, Boilover le calcul des distances d'effets est exprimée en $[\text{kW/m}^2]^{4/3} \cdot \text{s}$

Nous proposons ci-dessous le tableau présentant les valeurs de référence des seuils d'effets thermiques pour définir des zones d'effets sur l'homme et les installations.

SEUILS D'EFFETS THERMIQUES

Valeur de référence		Effets sur l'homme
Phénomène ≥ 2 mn Flux thermique (kW/m ²)	Phénomène ≤ 2 mn Doses thermiques [kW/m ²] ^{4/3} .s	
3	600	Seuil des effets irréversibles, cloques en 30 s pour les personnes non protégées
5	1000	Seuil des premiers effets létaux
10	2600	Seuil des effets létaux très significatifs Brûlures au troisième degré
Valeur de référence (kW/m ²)		Effets sur les structures
5		Seuil de destruction des vitres par effet thermique
10		Effets domino Risque d'inflammation pour les matériaux combustibles
20		Destruction ou rupture des éléments de structures Tenue du béton pendant des heures





Approche déterministe

Les deux zones d'effets dangereux sont les suivantes :


Une **zone rapprochée Z1**, dans laquelle un accident aurait des conséquences mortelles pour au moins 1% des personnes présentes.
Zone où pourraient être interdites toutes les constructions contribuant à augmenter la quantité de population exposée (les nouvelles constructions d'habitation...),

Une **zone plus éloignée Z2**, dans laquelle un accident aurait des effets irréversibles pour la santé ou provoquerait des blessures sérieuses.
Zone où pourraient être interdites certaines constructions telles que ERP, IGH, grandes voies de communication et où la présence d'habitations serait limitée).




REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE

Approche déterministe




	Seuils d'effets thermiques	Seuils d'effets de surpression	Seuils d'effets toxiques
Z1 qui représente le seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs.	3 kW/m ²	50 mbar	ERP _{G2}
Z2 qui représente le seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine.	5 kW/m ²	140 mbar	ERP _{G3}





REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES COLLECTIVITES LOCALES
PNDL
Programme National de Développement Local
MISE EN ŒUVRE

Comparatif International



	FRANCE	ITALIE	ALLEMAGNE	BELGIQUE	CANADA	SENEGAL
Seuils d'effets thermiques (kW/m ²)	3	5	1,6	236*		3
	5	7				5
	8	12,5				10
Seuils d'effets de surpression (mbar)	50	70	30	140	200	50
	140	140	100			140
Seuils d'effets toxiques	SEI	CL50	ERP _{G2}	ERP _{G3}	ERP _{G2} / IDLH	ERP _{G2}
	SEL	IDLH	ERP _{G2+}			ERP _{G3}

BIBLIOGRAPHIE

Documents

CERTU, « *Risque industriel et territoires en France et en Europe, État des lieux et perspectives* », 2003 ;
 « *Droit de préemption (Généralités - règles communes) et Droit de préemption urbain* » dans l'ouvrage « *Droit de l'urbanisme* », Dalloz Action 2000/2001 Éditions Dalloz ;
 « *Expropriation- (Généralités, Champ d'application, Procédures de droit commun, Procédures spéciales, Indemnisation – évaluation - paiement)* » (même ouvrage) ;

A.Lévy, « *Les incidences de la loi SRU sur les droits de préemption et les droits de délaissement* », AJDI 2001 p.679 ;

R. Vandermeeren, « *Les droits de préemption en matière d'urbanisme* » AJDA 2002 p.1104 ;



P. Billet, « *Les plans de prévention des risques technologiques : vers une reconfiguration du voisinage des installations à risques* », *Droit de l'environnement* novembre 2003 p.215 ;

P.J. Baralle, « *Intervention foncière et maîtrise de l'urbanisation aux abords des établissements dangereux* », *Droit de l'environnement* novembre 2003 p.220 ;

J.P. Boivin et S. Hercé, « *La loi du 30 juillet 2003 sur les risques technologiques et naturels majeurs* », AJDA 6 octobre 2003 p. 1765 ;

Lévy, « *Risques technologiques et naturels majeurs : ce qui change en matière de droit de préemption, de délaissement et d'expropriation* », AJDA février 2004 p.101 ;

S Pérignon, « *Nouveau cas d'institution du droit de préemption urbain* », AJDA 22 mars 2004 p.569 ; X. Larrouy-Casterra et J.P. Ourliac, « *Risques et urbanisme* », Ed. Le Moniteur 2003.

BIBLIOGRAPHIE

Documents

DUBOY-MAURY J. *Les risques urbains*, Armand Collin, Paris, 2002.

BRUGNOT Gérard. *Gestion spatiale des risques*, Lavoisier, Paris, 2001.

CERTU. *Risque industriel et territoires en France et en Europe, État des lieux et perspectives*. 2003.

BARTHELEMY J-R., BLANCHER P., MARRIS C. (2001). *Aménagement de l'espace et gestion des risques aux Pays-Bas. 2001 plus. Centre de prospective et de veille scientifique. Direction de la recherche et des affaires scientifiques et techniques. Ministère de l'Équipement, des transports et du logement. N°46, pp. 1-30.*

BELASSIAN A., BERNUCHON E., JOLY C. (2003). *Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA-35) □-9- Etude des dangers d'une installation classée pour la protection de l'environnement. Rapport INERIS-DRA-03-45655EDD_2003. Verneuil-en-Hallate.*

BLANCHER P., MARRIS C. (2001). *Maîtrise de l'urbanisation et risques industriels majeurs. 2001 plus. Centre de prospective et de veille scientifique. Direction de la recherche et des affaires scientifiques et techniques. Ministère de l'Équipement, des transports et du logement. N°46, pp. 31-51 .*

BLANCHI R., ALEXANDRIAN D., JAPPIOT M, (2000) « *Cartographie du risque incendie.* » Infos

BLANCHI R., GODFRIN V, (2001), « *De la cartographie technique à la cartographie réglementaire, le cas des PPRif.* » Colloque International Risques et Territoires, 17 au 18 mai 2001, pp 173-186.



BIBLIOGRAPHIE

Sites

www.inrs.fr
www.ineris.fr