

FC ARTIFICES

Site de : Nibas (80)



**Note de calcul des
distances d'effet en cas
d'un incendie dans les
cellules de stockage et à
l'atelier de montage**

Prévoir
le risque

Réduire
l'imprévu

Septembre 2021 – V1.0

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

Sommaire

1	Mission demandée	3
2	Installations étudiées	3
3	Références techniques	4
4	Sous-division de risque 1.3b	4
5	Absence de risque d'explosion	5
5.1	Risque lié à la présence de produits de division de risque 1.1	5
5.2	Risque lié à la transition Combustion Explosion	5
5.2.1	Généralités sur les phénomènes dangereux de produits pyrotechniques	5
5.2.2	Notion de division de risque de produits pyrotechniques	6
5.2.3	Transition choc-détonation	8
6	Méthode de calcul	14
7	Résultat des calculs	14
7.1	Mode d'Interprétation des résultats	14
7.2	résultats des calculs de flux thermique	15

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

1 MISSION DEMANDEE

Dans le cadre de son dossier de déclaration rubrique 4210 et de demande d'enregistrement rubrique 4220 pour son installation localisée à Nibas (80), **FC ARTIFICES** a demandé à AMARISK de réaliser un calcul de flux thermiques en cas d'incendie de ses stockages.

2 INSTALLATIONS ETUDIEES

Les installations étudiées sont définies de la manière suivante :

- Activité :
 - Cellule de montage : Utilisé pour le montage des feux : timbrage 80 kg de masse active contenue dans des objets pyrotechniques de divertissement (feux d'artifices) de division de risque 1.3b
 - Cellules de stockage de colis conditionnés :
 - Stockage d'objets pyrotechniques de divertissement (feux d'artifices) de division de risque 1.3b – timbrage maximal 450 kg par cellule
 - Stockage d'objets pyrotechniques de divertissement (feux d'artifices) de division de risque 1.4 – timbrage maximal 1000 kg par cellule
- Structure de l'installation à étudier :
 - Bâtiment de stockage et de montage constitué de cellules maçonnées sur 6 côtés avec porte coupe-feu
 - Longueur : 4,4 m Hauteur : 2,2 m –
 - Largeur : 3,25 m Volume : 31,46 m³
- Densité de stockage :
 - La densité de matière active dans les cellules de stockage de produits de division de risque 1.3 est inférieure à 1,45 kg/m³, mais peut monter jusqu'à 3,22 kg/m³ si l'exploitant ne stocke que des retours de produits de division de risque 1.4.
 - La densité de matière active dans la cellule de montage des feux de produits de division de risque 1.3 est inférieure à 0,26 kg/m³.

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

3 REFERENCES TECHNIQUES

Le présent document est notamment réalisé sur la base des informations disponibles dans le Guide du SFEPA intitulé : Guide de bonnes pratiques en Pyrotechnie, Version n°2-B du 26 mai 2015.

L'applicabilité du guide du SFEPA est confirmée par les organismes suivants au travers de documents cités ci-dessous :

- DGT et IPE : note récente DGT/CT3/IPE/2016/301 du 4 octobre 2016) ; ces organismes reprennent le Guide du SFEPA comme la seule source documentaire en dehors des lettres de l'IPE et des fiches DG/IPE. A ce titre, le guide du SFEPA est également mentionné dans les lettres de l'IPE comme la lettre n°36.
- BRTICP : L'utilisation du guide du SFEPA est encouragée dans la note BRTICP/2009-269/St, même si je note qu'il n'est pas opposable.
- INERIS : Rappelons que le guide INERIS-DRA-15-148940-03446A sur les Etudes de danger mentionne également le guide SFEPA version 1-A du 13 février 2009 comme un guide sectoriel à utiliser. Les règles de densité de stockage du guide du SFEPA version 2-B n'ont pas changé depuis la version 1

4 SOUS-DIVISION DE RISQUE 1.3B

La justification du classement des produits 1.3 du site en sous-division de risque 1.3b est la suivante :

Le guide du SFEPA s'est prononcé dans son chapitre 5.4.1 Nature des effets (thermiques) précise : « La sous-division 1.3a caractérise plutôt les effets thermiques produits par la combustion des matières et substances (poudres vives) alors que la sous-division 1.3b caractérise plutôt les effets de la combustion des objets pyrotechniques. »

Pour affirmer le classement des artifices de divertissement en sous-division 1.3b, le guide s'appuie sur les résultats de l'étude SME Environnement référencée RS N°30/05/SME-DMP/CS, commandée par le SFEPA qui indique :

- « Par ailleurs, on rappelle que la division 1.3 correspond aux "Matières ou objets comportant un danger d'incendie avec danger minime par effets de souffle et de

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

projection, mais ne présentant pas de danger d'explosion en masse", la sous-division 1.3a est constituée de "matières ou objets dont la combustion donne lieu à un rayonnement thermique considérable" et la sous-division 1.3b contient les "matières ou objets qui brûlent assez lentement ou les uns à la suite des autres avec des effets minimes de souffle et de projections". »

- « Cependant, Il faut savoir que la quasi-totalité des matières pyrotechniques relevant de la division de risques 1.3 appartiennent, de fait, à la sous-division 1.3b. »
- Cette étude justifiait par ailleurs le caractère majorant des formules associées à la circulaire du 20 avril 2007 au vu des seuils définis dans l'arrêté du 29 septembre 2005 dit « PCIG ».

5 ABSENCE DE RISQUE D'EXPLOSION

5.1 RISQUE LIE A LA PRESENCE DE PRODUITS DE DIVISION DE RISQUE 1.1

Le site ne recevra pas de colis classé en D.R. 1.1.

5.2 RISQUE LIE A LA TRANSITION COMBUSTION EXPLOSION

5.2.1 GENERALITES SUR LES PHENOMENES DANGEREUX DE PRODUITS PYROTECHNIQUES

La circulaire du 10 mai 2010 précise que : « Les zones d'effets en pyrotechnie sont calculées historiquement à partir de formules de calcul établies notamment à partir d'essais (réels ou sur maquette). Ces zones d'effets, qui correspondent en pratique aux zones délimitées par les seuils d'effets mentionnés à l'article 11 de l'arrêté du 20 avril 2007, sont confortées par un retour d'expérience solide.

Ainsi, des zones déterminées à partir des formules de calcul reprises ci-après (pour chaque type d'effet), qui figuraient dans l'arrêté du 26 septembre 1980 fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux installations pyrotechniques, correspondent aux zones exigées dans l'arrêté du 20 avril 2007 et ne sont pas à remettre en cause.

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

L'étendue des zones d'effets dépend essentiellement de la configuration du terrain, des moyens de protection mis en place et de la nature du danger liée en particulier à la division de risque des produits explosifs qui leur donnent naissance.

En terrain plat et sans protection, les distances à la charge explosive qui doivent être prises comme limites de zones sont celles qui sont indiquées dans les points « effets de surpression » à « effets thermiques » ci-dessous (par type de phénomène), à moins que les propriétés explosives particulières de la charge ne justifient une évaluation différente de l'étendue des zones dangereuses. »

Comme le précisait la circulaire du 20 avril 2007 (abrogée) : « l'affectation aux divisions de risque et groupes de compatibilité, tels qu'ils sont définis aux articles 4 et 6 (de l'arrêté du 20 avril 2007), peut s'appuyer, pour les produits emballés, sur la procédure de classement au transport délivré par une autorité usuellement compétente sur le territoire national. Il doit cependant être tenu compte, le cas échéant, de la modification du comportement que les conditions de conservation sont susceptibles d'induire pour certaines catégories de produits explosifs. »

Le guide SFEPA précise en page 30 : « En sécurité pyrotechnique, la question que l'on doit se poser est : quels sont tous les scénarios de défaillance aboutissant à des événements redoutés pour les effets possibles des produits dans les conditions réelles de mise en œuvre (effets thermiques, surpression, projections ou toxiques), indépendamment de toute affectation à une division de risque.

En effet un classement ne peut s'étendre que pour des conditions d'emballage ou d'emploi bien définies (ce ne peut être le cas du stockage ou à fortiori du transport) ; dans un cycle industriel ce n'est pas toujours le cas.

Il y a donc lieu de :

- conserver la notion d'effet redouté au niveau industriel (fabrication),
- réserver le classement en divisions de risque seulement pour le stockage de produits finis et pour le transport dans des conditions d'emballage semblables au transport sur la voie publique. »

5.2.2 NOTION DE DIVISION DE RISQUE DE PRODUITS PYROTECHNIQUES

Les produits pyrotechniques répondent à un classement en fonction de leur division de risque selon l'article 4 de l'arrêté du 20 avril 2007 :

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

Tableau 1 : Division de risque des produits pyrotechniques

Répartition en divisions de risque des matières ou objets explosibles de la classe n° 1

N° de la division	Caractéristiques des matières ou objets de la division
1	Matières ou objets comportant essentiellement un danger d'explosion en masse, c'est-à-dire affectant de façon pratiquement instantanée la quasi-totalité de la charge.
2	Matières ou objets comportant un danger de projection mais non un danger d'explosion en masse.
3	Matières ou objets comportant un danger d'incendie avec danger minime par effets de souffle et de projection, mais ne présentant pas de danger d'explosion en masse. Cette division comprend : La sous-division 3 a , constituée de matières ou objets dont la combustion donne lieu à un rayonnement thermique considérable ; La sous-division 3 b , constituée de matières ou objets qui brûlent assez lentement ou les uns à la suite des autres avec effets minimes de souffle et de projection.
4	Matières ou objets ne comportant pas de dangers très notables, conçus ou emballés de façon à ne présenter qu'un danger relativement mineur ou dont les effets, en cas de mise à feu ou d'amorçage, ne donnent pas lieu à projections de fragments de dimensions appréciables et restent, dans tous les cas, suffisamment réduits pour ne pas notablement gêner la lutte contre l'incendie et l'application des mesures urgentes.
5	Matières aussi dangereuses, si elles explosent, que celles de la division 1 mais très peu sensibles. Ces matières ont une très faible probabilité d'amorçage et de passage de la combustion à la détonation sauf si elles se trouvent en grande quantité dans un espace confiné. Elles ne doivent pas exploser à l'épreuve d'exposition au feu extérieur.

L'article 5 de l'arrêté du 20 avril 2007 précise :

L'affectation à une division de risque de produits explosifs n'est pas une caractéristique intrinsèque des produits et peut dépendre de leur conditionnement (et notamment du mode d'emballage utilisé), des configurations de fabrication, de mise en œuvre et d'élimination.

Les produits présents sur le site sont des artifices de divertissement. Dans les conditions de transport (emballage, densité), il s'agit de produits de division de risque 1.3b ou 1.4.

La mise en évidence d'aptitude à la détonation est évaluée dans des tests précisés dans l'annexe II de la circulaire du 20 avril 2007. Ces tests permettent de caractériser des vitesses de combustion, des dimensions ou masses critiques, des vitesses d'impact,

La mise en détonation de matière repose sur plusieurs mécanismes ;

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

- la transition choc-détonation pour laquelle l'énergie apportée par un projectile véloce ou une onde de choc permet la détonation du produit,
- la transition déflagration détonation, par laquelle une simple combustion peut s'emballer, aboutir à la déflagration, voire à la détonation du produit. La vivacité du produit et le confinement sont les conditions essentielles pour aboutir à ce phénomène.

Il appartient donc de réaliser une analyse des risques liés aux transitions inventoriées ci-dessus pour s'assurer que le classement en division de risque liée au transport ne peut pas être modifié sur le site. Cette analyse est réalisée ci-après.

5.2.3 TRANSITION CHOC-DETONATION

5.2.3.1 Choc

En termes de choc, ces derniers peuvent avoir lieu :

- lors des phases de transport et de manutention,
- lors du stockage.

En ce qui concerne le stockage, il est réalisé dans des zones inaccessibles à tous engins motorisés.

En ce qui concerne les phases de manutention, elles se font toujours dans les emballages de transport. Les colis sont manipulés un par un au moyen d'un engin de manutention manuel et sécurisé contre les chutes latérales.

Le risque de choc n'est pas retenu.

5.2.3.2 Surpression

En termes de surpression, l'analyse de risque caractérise les risques d'origine externe ou interne.

L'environnement du site ne montre pas de risque d'origine externe susceptible de générer une surpression au niveau du site.

Au niveau interne, nous vérifions dans les présents chapitres l'absence de risque de détonation qui pourrait être la cause d'un effet domino par surpression.

Le risque de surpression d'origine externe n'est pas retenu.

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

5.2.3.3 Transition Déflagration Détonation

5.2.3.3.1 Notion d'échauffement préalable

En cas d'échauffement prolongés lié à une première source en flamme, la température initiale des produits pyrotechniques étant plus élevée (incendie de longue durée : plusieurs heures) les matières pyrotechnique brûlent plus vivement pouvant conduire à une transition vers la déflagration ou la détonation.

La configuration du projet par unités entre le stockage et la mise en liaison pyrotechnique permet d'éviter ce risque : L'incendie éventuel de l'unité mise en liaison pyrotechnique ne peut entraîner d'effet domino sur l'unité de stockage.

Par ailleurs, pour des produits cloisonnés, comme c'est le cas pour les objets pyrotechniques de divertissement, la durée de la combustion est presque proportionnelle à la quantité de produit. Elle peut alors engendrer des phénomènes d'échauffement préalable et d'auto-confinement. Ce paramètre va être pris en compte dans le chapitre d'étude détaillée du comportement du produit.

5.2.3.3.2 Notion de confinement

Le confinement a lieu lorsque les gaz sortant d'une charge pyrotechnique n'ont pas de surface d'évacuation suffisante ; dans ce cas une réaction en chaîne peut avoir lieu pouvant conduire jusqu'à la détonation. Le confinement se caractérise par le volume de l'enceinte, la surface des ouvertures, la résistance de parois ... Pratiquement le risque de confinement a lieu lors d'opération pyrotechniques dans particulières : outils de compression, extrusion, malaxeur, ... ou d'équipements résistant à la pression. Ces conditions d'opérations correspondantes pour des produits pyrotechniques finis n'ont pas lieu sur le projet qui prévoit uniquement le stockage d'objets pyrotechniques.

5.2.3.3.3 Notion d'auto-confinement

La notion d'auto-confinement est de même nature mais sa cause initiale est un incendie. Ce paramètre va être pris en compte dans le chapitre d'étude détaillée du comportement du produit.

5.2.3.4 ESTIMATION DU COMPORTEMENT DES PRODUITS ENVISAGES SUR LE SITE

Cette analyse détaillée est réalisée selon la méthode proposée dans le guide du SFEPA.

Cette analyse intègre la prise en compte des paramètres suivants :

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

- Vivacité de la matière (nature et degré de division de la matière)
- Cloisonnement du produit (enveloppe, emballage, conditionnement, ...)

Elle distingue 4 types de comportement pour les produits :

- explosion à envisager, même pour des quantités limitées et en l'absence de confinement,
- explosion possible sous confinement ou lorsque la quantité est importante,
- explosion éventuellement possible en cas de très fort confinement et pour des quantités dépassant plusieurs tonnes de matière explosive,
- explosion physiquement impossible même pour des quantités très importantes sous confinement élevé.

Ces paramètres sont quantifiés selon les échelles suivantes :

Tableau 2 : Echelle de vivacité de la matière

Niveau de vivacité	Exemples	Cas des artifices de divertissement
Très vif	Compositions « flash » et d'allumage au perchlorate de potassium, poudre noire fine et autres matières non détonantes classées habituellement en DR 1.1.	Marrons d'air, coup de tonnerre, ...
Vif	Poudres homogènes fines ou poreuses ($e_b \leq 0,2$ mm), compositions d'allumage et poudres noires comprimées sans liant et matières finement divisées classées en DR 1.3a	/
Rapide	Poudre pour arme de moyen calibre jusqu'à 35 mm, étoiles d'artifices et autres matières divisées de $0,2 < e_b \leq 4$ mm	Bombes, chandelles, pot à feu, ...
Lent	Propergols en blocs, poudres à canon pour arme de moyen et gros calibre à partir de 40 mm, compositions génératrices de gaz, comètes d'artifices et autres charges de $4 < e_b \leq 40$ mm	Fontaines, jets, ...

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

Niveau de vivacité	Exemples	Cas des artifices de divertissement
Très lent	Blocs de propergols de $e_b > 40$ mm, compositions fumigènes, lacrymogènes, éclairantes, ... et autres compositions comprimées « en pains » pour munitions et artifice.	Bengales, fumigènes, cierges magiques, ...

Tableau 3 : Echelle de cloisonnement du produit

Niveau de vivacité	Exemples
Faible	Matières en vrac ou en emballage de transport, bombes F4 non emballées, munitions de gros calibre non emballées, blocs de propergol et propulseur, ...
Moyen	Bombes F3 et chandelles F4 non emballées, munitions de gros calibre emballées ou diverses non emballées, poudre de chasse en emballage de vente, ...
Fort	Blocs de propergol et générateurs de gaz pour airbag, nombreux artifices F2 et F3 non emballées, batteries et compacts, signaux de détresse, munitions diverses emballées, ...
Très fort	Produits très divisés, cartouches de chasse et munitions de petit calibre, allumeurs et pyro-mécanismes, artifices C1, ... ou pour lesquels la proportion de masse active/ masse brute est < 20 %.

La grille suivante permet d'estimer le comportement le plus probable des produits concernés en fonction des critères précédents. Nous y avons placé les types de produits stockés.

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

Tableau 4 : Matrice de caractérisation du risque d'explosion

	Cloisonnement			
Vivacité	Très fort	Fort	Moyen	Faible
Très vif				
Vif				
Rapide		Batteries	Bombes – Chandelles – Pot à feu	
Lent		Mèches d'allumage		
Très Lent				

Ce premier tableau permet de caractériser un niveau de risque pour chaque produit ; il est complété par un tableau qui prend en compte le type de structure de stockage (bâtiment léger et conteneur ISO ou stockage maçonné) et qui prend également en compte le taux de composition flash. Ces compositions flash sont des mélanges pouvant contenir de la poudre noire fine, de la poudre d'aluminium, de perchlorate de potassium et de soufre. Elles induisent souvent un classement en division de risque 1.1 ; ce qui sera interdit sur le site. Toutefois, certains objets en contiennent en faible quantité.

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

Tableau 5 : Matrice de caractérisation du risque d'explosion en conteneur ISO fermé pour des artifices de divertissement

		Stockage en matériaux léger ou avec paroi de déconfinement	Conteneur ISO fermé ou structure maçonnerie fermée		
		Taux de composition flash	< 25 %		> 25 %
		Densité de matière	< 80 kg/m ³	> 80 kg/m ³	–
Risque	Rouge	TCE	TCE	TCE	TCE
	Orange	TCE sous condition *	Pas de TCE	TCE	TCE
	Jaune	Pas de TCE	Pas de TCE	Pas de TCE	TCE
	Vert	Pas de TCE	Pas de TCE	Pas de TCE	Pas de TCE

* TCE si taux de composition flash > 75 % et si la base du dernier colis d'une pile à plus de 1,6 m de haut

Pour **FC ARTIFICES**, de manière majorante, si nous considérons que :

- l'ensemble du stockage est de niveau de risque jaune ou vert (voir Tableau 4 : Matrice de caractérisation du risque d'explosion) et
- nous avons moins de 25 % de composition flash (elles sont normalement complètement absente dans le stockage ou peuvent être marginalement présente dans un colis)
- la densité de matière active dans le stockage ou le montage est inférieure à 35 kg/m³

nous pouvons exclure tout risque de Transition Combustion Explosion.

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

6 METHODE DE CALCUL

La méthode de calcul intègre les données de :

- la Circulaire DPPR/SEI2/IH-07-0111 du 20/04/07 relative à l'application de l'arrêté fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques,
- le Guide de bonnes pratiques en pyrotechnie – Version n°2-B du 26 mai 2015 édité par le SFEPA,

Les distances d'effets en champs libre sont calculées conformément à la circulaire du 10 mai 2010 et selon les formules adaptées précisées dans le guide SFEPA.

Le calcul de la distance d'effet R_i associé à l'intensité de l'effet Z_i (voir définition des zones Z1 à Z5) est réalisé par rapport à la masse de matière active Q .

Tableau 6 : Etendu (en m) des zones d'effet en terrain nu en fonction de la masse active (en kg)

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Distance pour des produits de DR 1.3b ou assimilés (mélange de DR 1.3b et 1.4)	$0 < R1 \leq 1,5 Q^{1/3}$	$1,5 < R2 \leq 2 Q^{1/3}$	$2 < R3 \leq 2,5 Q^{1/3}$	$2,5 < R4 \leq 3,25 Q^{1/3}$	Non atteint
Distance pour des produits de DR 1.4 seuls	Non atteint	$0 < R1 \leq 0,5 Q^{1/3}$ et maximum 5	< 10	< 25	Non atteint

7 RESULTAT DES CALCULS

7.1 MODE D'INTERPRETATION DES RESULTATS

Les calculs sont réalisés par rapport aux seuils de flux thermiques définis dans l'arrêté du 20 avril 2007.

→ FC ARTIFICES

→ Note de calcul des distances d'effet en cas d'un incendie dans les cellules de stockage et à l'atelier de montage

Tableau 7 : Définition des zones d'effet pyrotechnique

Désignation de la zone	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Niveau pour les effets thermiques	16 kW/m ² 2600 (kW/m ²) ^{4/3} .s	8 kW/m ² 1800 (kW/m ²) ^{4/3} .s	5 kW/m ² 1000 (kW/m ²) ^{4/3} .s	3 kW/m ² 600 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Non défini

7.2 RESULTATS DES CALCULS DE FLUX THERMIQUE

Les cellules étant constituées de murs et toiture coupe-feu, les zones d'effet calculées ne sont à considérer qu'au niveau des portes, elle-même coupe-feu mais qui pourrait être ouverte au moment de l'accident.

Les résultats des calculs sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Distances d'effets calculées pour la libération des potentiels de danger pour les effets thermiques

Potentiel de danger	Distances en m associées aux zones d'intensité au niveau des portes				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Cellule de stockage 4220 contenant 450 kg de matière active dans des colis classés 1.3b et 1.4 y compris les colis en cours de chargement/déchargement	11	15	19	25	Non atteint
Cellule de stockage 4220 contenant 1000 kg de matière active dans des colis classés 1.4 y compris les colis en cours de chargement/déchargement	Non atteint	5	10	25	Non atteint
Cellule de montage contenant 80 kg de matière active de division de risque assimilée 1.3b	6	9	11	14	Non atteint

Siège social

37 avenue de Beaulieu
63122 CEYRAT
contact@amarisk.fr

Michel PERRIER

06 84 52 48 98
michel.perrier@amarisk.fr

Jean Dreyfus

06 30 10 19 24
jean.dreyfus@amarisk.fr



Prévoir
le risque

Réduire
l'imprévu