

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE

UTC

Maitrise des Risques

Cours 13 : le risque industriel

UV TS01

Resp : christophe.proust@utc.fr

donnons un sens à l'innovation





Rappel : le risque industriel

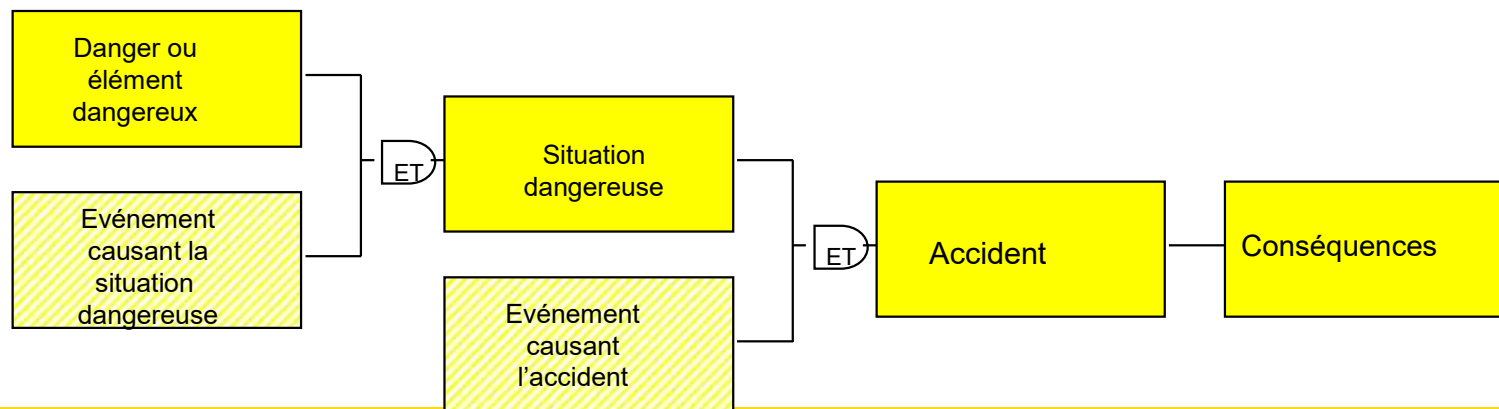
Personnes-bien-environnement

Rappel : nous n'abordons « que » :

- Le risque industriel :
 - Explosion, incendie, fuite toxique
 - Pollution accidentelle
- La sécurité & santé au travail :
 - chutes
 - TMS-vibrations
 - RPS
 - Risque chimique
 - Risque ATEX
 - Environnement spécifiques
- Le risque « produit »
 - Atteinte directe ou indirecte à l'utilisateur final

Accidents vs exposition chronique

- Le risque renvoie à une situation d'accident c'est-à-dire à une dérive, parfois massive et brutale pour un accident industriel, par rapport à une situation nominale « inoffensive ». On ne s'intéresse qu'aux conséquences immédiates et jusqu'à quelques heures après « l'événement causant l'accident ».
- Il ne s'agit donc pas de l'exposition chronique de l'environnement/personnes à des substances/situations mais de maîtriser les déviations par rapport aux seuils d'acceptabilité associés.



Le risque industriel



- On peut définir le risque industriel comme les accidents qui, se produisant à l'intérieur d'une usine, ont des effets néfastes sur les biens, les personnes et l'environnement à l'extérieur des limites de propriétés de l'usine. Les « phénomènes dangereux » concernés sont :
 - les explosions de gaz et vapeurs (raffinerie de la Mède en 1994),
 - les explosions de « substances instables » (usine AZF en 2001)
 - les éclatements de réservoirs (Blaye, entrepôt GPL de Feysin en 1987),
 - les incendies (incendie de Lubrizol en 2021)
 - Les fuites de produits toxiques et la dispersion dans l'air (catastrophe de Bhopal en 1994)
 - Les fuites de produits toxiques dans l'eau et les sols (SIAAP).
- On parle de risque technologique majeur lorsque....



La catastrophe BP Texas City

23 mars 2005



15 morts et 180 blessés

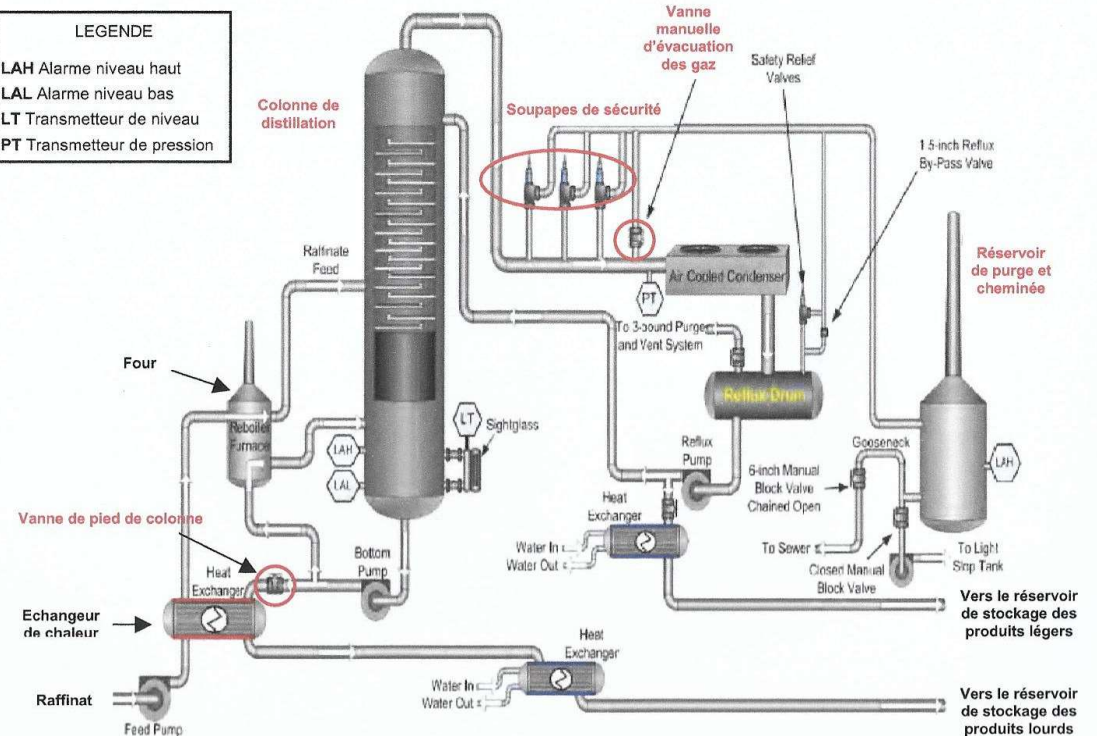
DD supérieur à 1,5 G\$

RC 1,6 G\$

Amende 21 M\$ (50 M\$?)

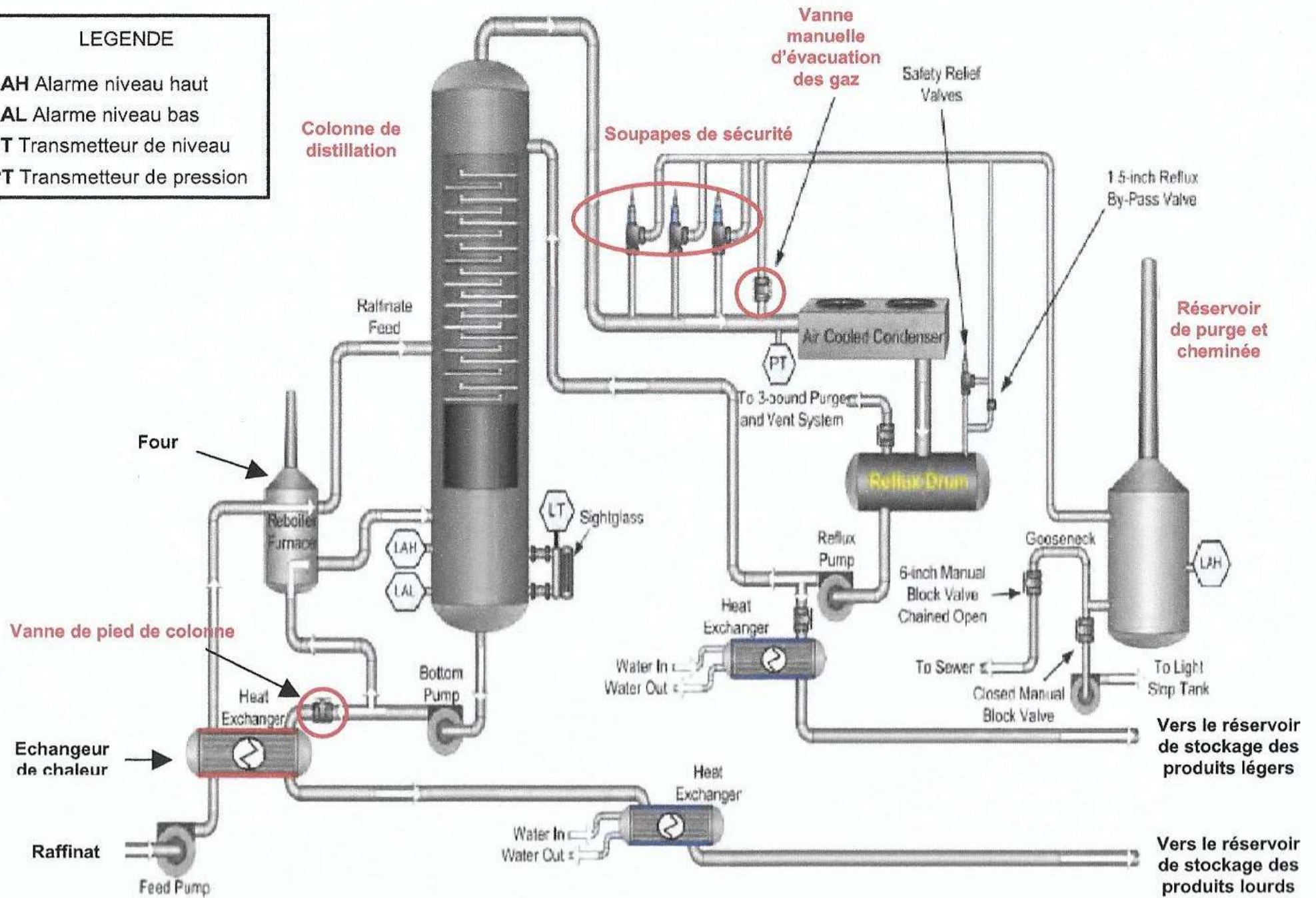
1. Nombreuses mises en garde
2. Economies en moyens et personnel
3. Indicateurs AT vs RI
4. Procédures inadaptées

LEGENDE
 LAH Alarme niveau haut
 LAL Alarme niveau bas
 LT Transmetteur de niveau
 PT Transmetteur de pression



LEGENDE

- LAH Alarme niveau haut
- LAL Alarme niveau bas
- LT Transmetteur de niveau
- PT Transmetteur de pression



Chronologie

Après 2 semaines d'arrêt
(changement catalyseur tous
les 10 ans)

2h15 Mise en charge (objectif
2 m, limite 3 m)

3h30 arrêt (niveau 4 m)

5h l'opérateur responsable
part (1h plus tôt) Consignes
orales sommaires

6h Arrivée opérateur de jour
transmission des consignes
limitée

7h15 arrivée du superviseur
(avec 1h de retard)

9h50 mise en circulation et
reprise de l'ajout de produit

10h allumage du four

10h45 superviseur part pour
urgence familiale

12h40 alarme pression haute,
défaut valve de sécurité,
l'opérateur ouvre vanne
manuelle

Chronologie (suite)

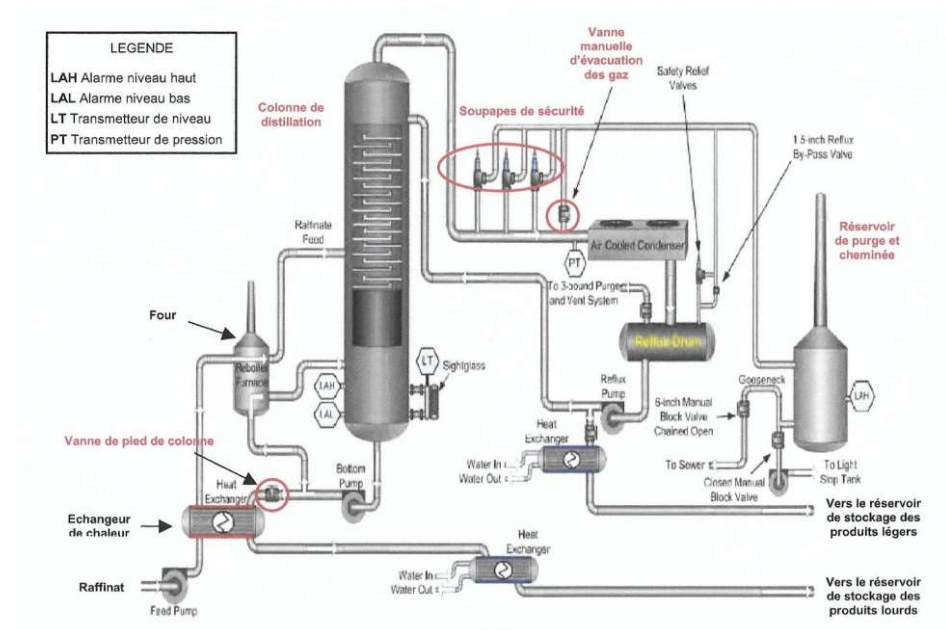
13h Ouverture vanne de pied de colonne => montée température

13h05 ébullition => montée de niveau

13h10 débordement accumulation derrière soupapes

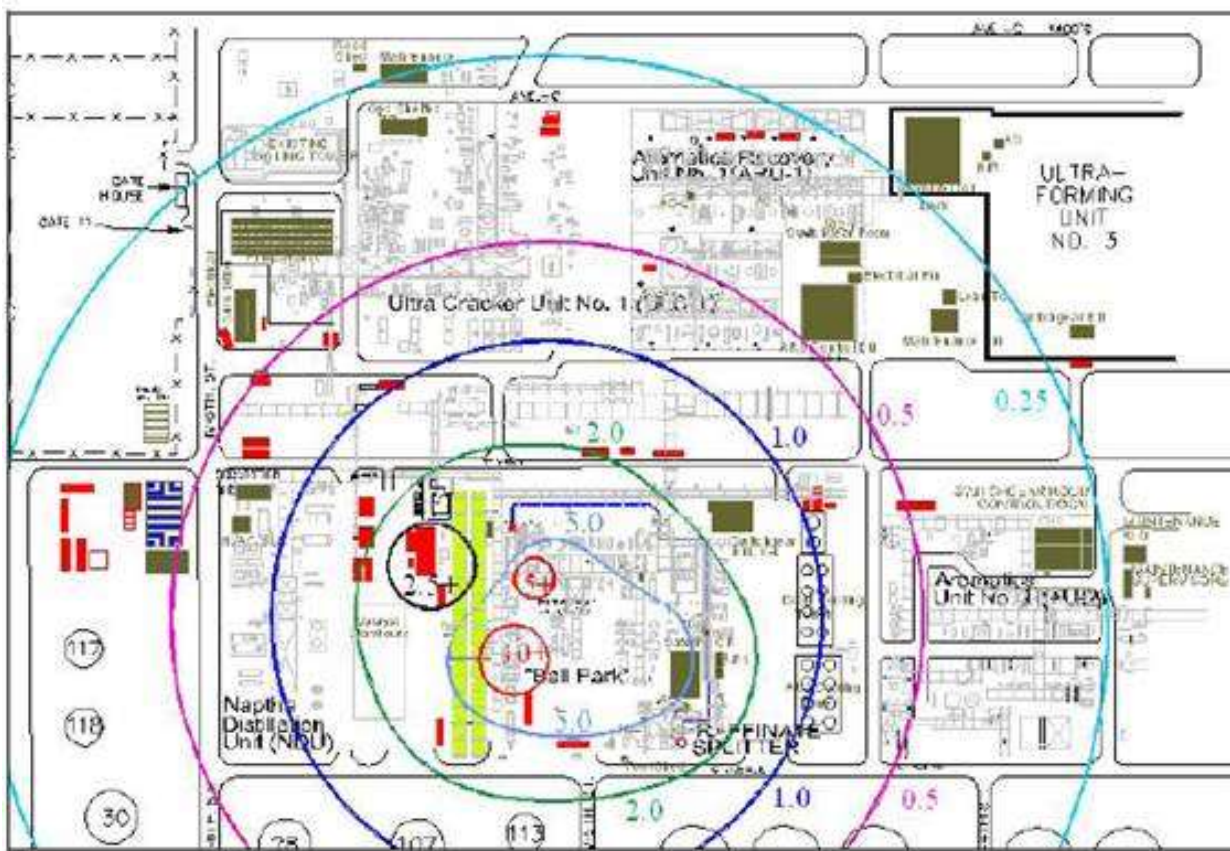
13h14 rejet

13h20 inflammation par camionnette (à 8 m)





Explosion (UVCE) suivie d'un incendie éteint au bout de 3 heures



Conséquences

15 morts (sous traitants)

180 blessés (70 salariés BP
et 110 sous traitants)

43.000 habitants confinés
pendant 1 heure

Des habitations
endommagées dans un
rayon de 1,2 km

Pertes financières 1,5 G\$

Responsabilité civile 1,6 G\$

Amende 21 M\$ (+ 50 M\$)

Changement de direction &
d'organisation

1 G\$ d'investissements pour
moderniser et améliorer la
sécurité

Causes

Problèmes des capteurs et de leurs interprétations

Pas d'équipe dédiée au redémarrage

Surcharge de travail des opérateurs (12h x 29j)

Mauvais passages de consignes

Formation lacunaire

Démarrage anticipé

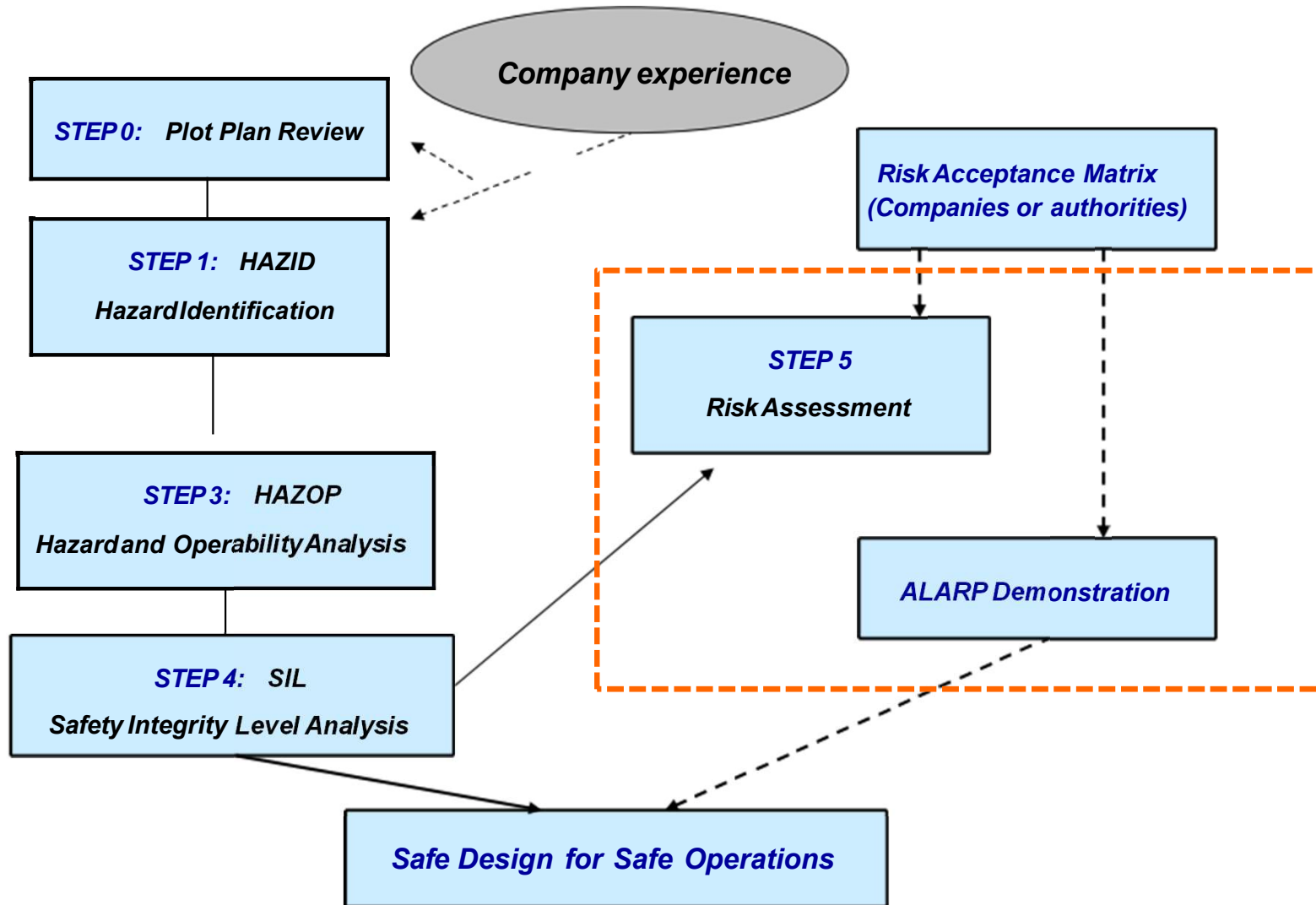
Erreurs de conception du circuit de purge (& non prise en compte d'accidents antérieurs)

Bâtiments de chantier trop proche

Personnel non nécessaire trop proche

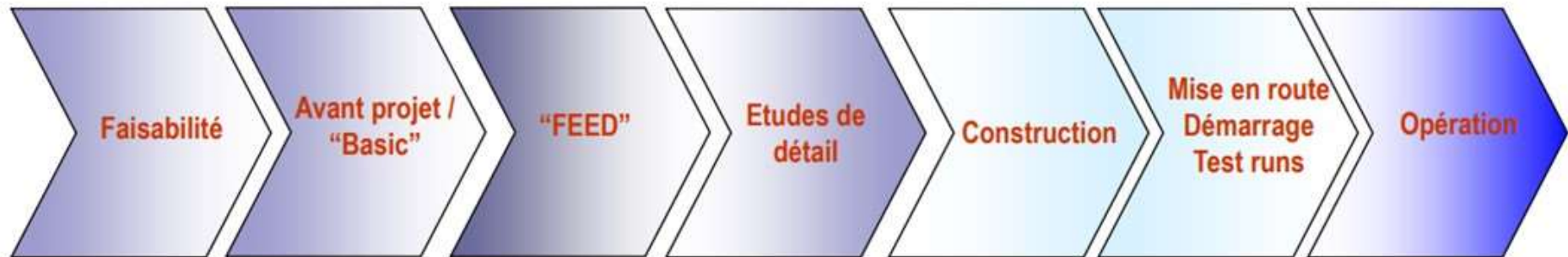


La prise en compte du risque industriel lors de la conception





- Identification des dangers (HAZID)
- Identification des Impacts Environnementaux (ENVID)
- Calculs de conséquences et
- Revue de Plot
- Revues HAZOP, SIL
- Classement de zones/ATEX
 - Protection incendie
 - Détection Feu et Gaz
- Etudes de risques (QRA, CSE,...)
- Etudes d'impact (rejets, bruit, ...)
- Propositions de mesures de réduction des impacts et des risques
- Spécification et achat du matériel de protection incendie et du personnel
- Suivi des exigences acoustiques et environnementales des équipements process
- Assistance au projet et au chantier

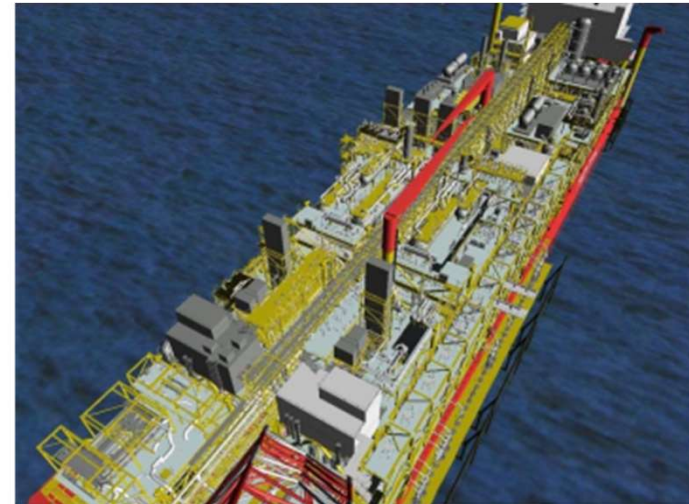


CSE : Concept Safety Evaluation (étude d'explosion, etc)



Plot Plan Review : s'adapter aux configurations

- QUI: revue multi disciplines - ingénierie & exploitant - (safety / process / projet/ piping-installation),
- QUAND: dès que possible.
- COMMENT: **compromis à trouver parmi les contraintes et critères propres à chaque spécialité** (safety, process, piping-installation,....).
- Qqs critères:
 - Distances de sécurité,
 - Potentiel de danger (bâtiments occupés, unités de process.....),
 - Vents dominants,
 - Sources d'ignition,
 - etc



HAZID « Hazard Identification »

- APR souvent qualitative à ce stade...
- QUAND: **dés que sont disponibles PFDs**, Bilan Matière, Plot Plant.
- QUI: revue multi disciplines - ingénierie & exploitant - (safety / process / projet).
- COMMENT: Identification des dangers (environnement, activités humaines (int. / ext.), les procédés de production, stockage, etc...).
- Identification :
 - des causes,
 - des conséquences (fuite, feu, explosion...),
 - des barrières de sécurité prévues et complémentaires

HAZOP « Hazard and OPerability » study

- QUAND: dès disponibilité des PIDs,
- QUI: revue multi disciplines - ingénierie & exploitant - safety / process / projet,
- COMMENT: Analyse systématique et exhaustive de déviation des conditions opératoires (ex. surpression, augmentation de débit, de température.....), pour :
 - trouver les causes;
 - déduire les conséquences;
 - Identifier les mesures compensatoires, prévues, et complémentaires.

Revue SIL « Safety Integrity Level »

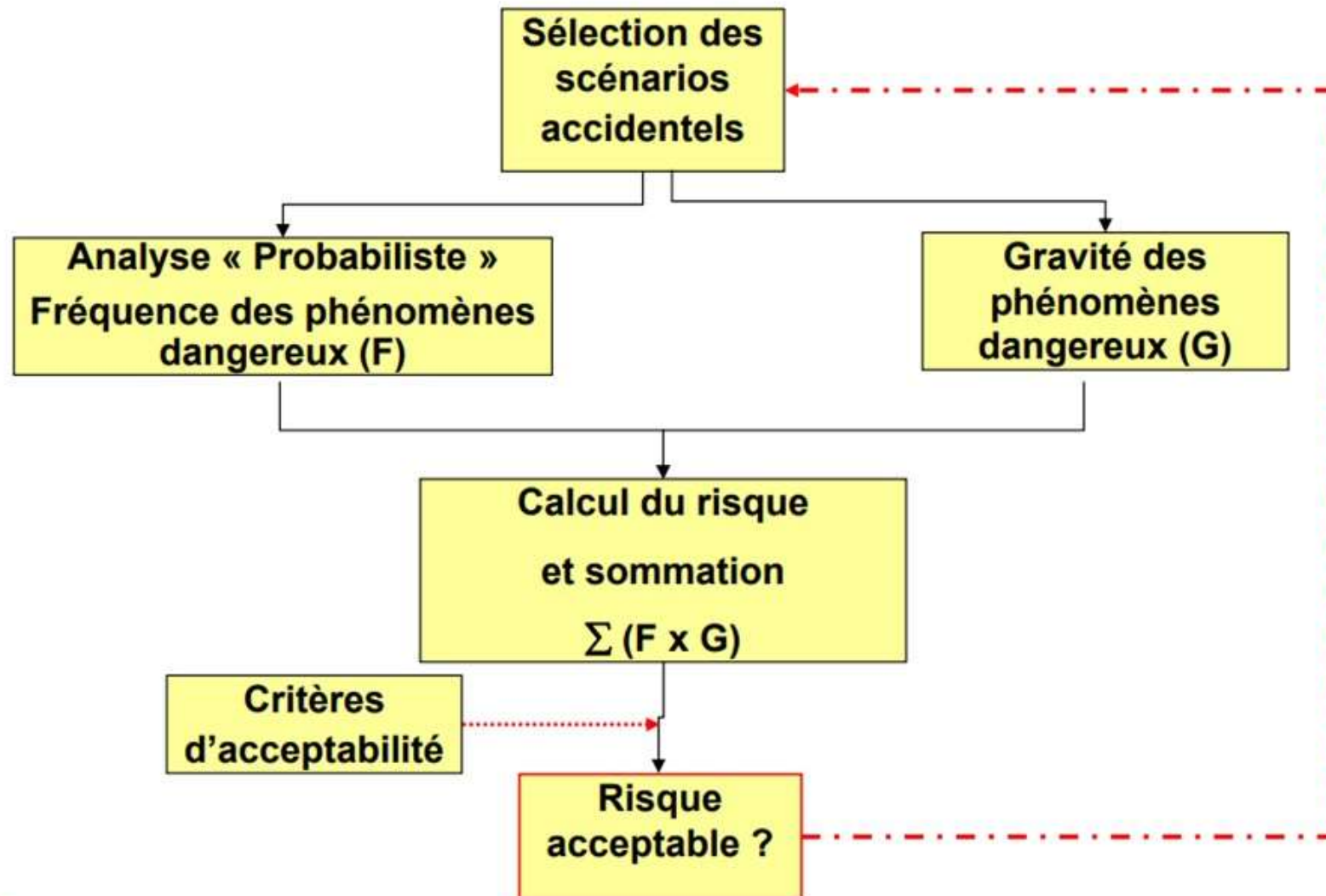
- => Analyse des risques liés aux défaillances des Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS)
- OBJECTIF: spécifier le niveau d'intégrité de sécurité des SIS.
- QUAND: après la revue HAZOP.
- QUI: revue multi disciplines - ingénierie & exploitant - instrumentation / safety / process / projet,
- COMMENT:
 - Analyse les conséquences des défaillances des SIS pour l'homme, les biens, l'environnement ;
 - Spécification d'un niveau d'intégrité de sécurité requis // niveau de risque;
 - Proposition éventuelle de mesure(s) compensatoire(s).



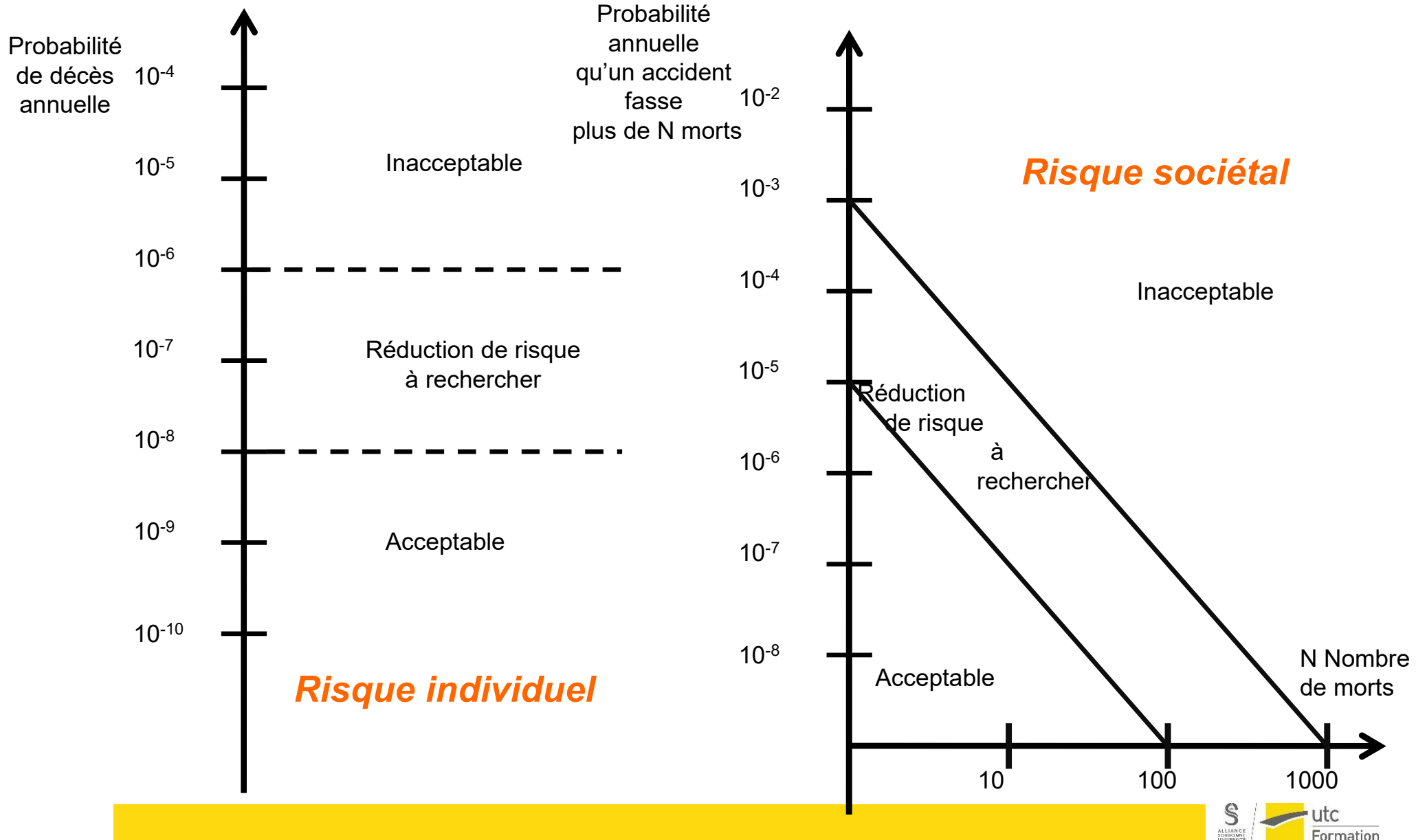
L'évaluation finale du risque et la démonstration de sa maîtrise

QRA – EDD - ...

Analyse quantifiée des risques (QRA)

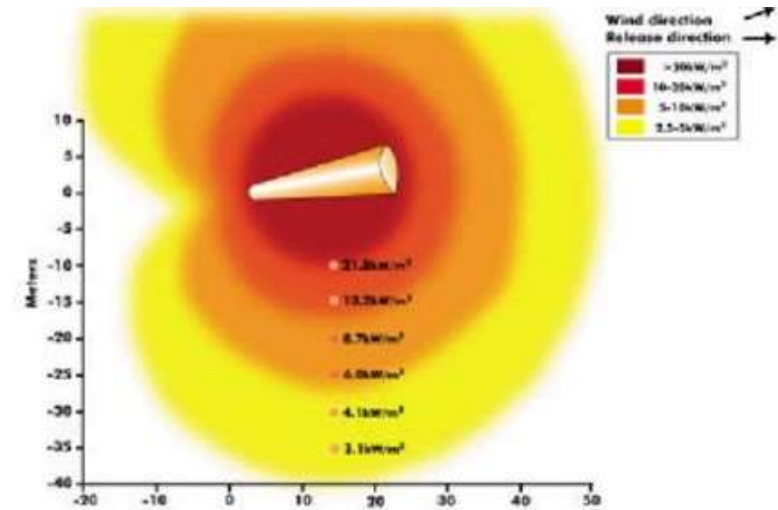


Analyse quantifiée des risques (QRA)



Analyse quantifiée des risques (QRA)

Taille de fuite	Exemple de fuite
Petite $\leq 1''$	Joint de bride Garniture / presse étoupe de vanne ou de Pompe Piquage instrument
Moyenne 1 - 3''	Vanne de purge ouverte Défaillance mécanique (choc, accident voisin...)
Grande 4''- Full bore / guillotine	Rupture de canalisation ou d'équipement



Pour la France



- Prise en compte de la différence de perception des risques →
- Nécessité de préserver l'activité industrielle (« contrat social »)
- Approche différenciées :
 - Risque (industriel) majeur : **ICPE**
 - Autres risques industriels :
 - ❖ ATEX
 - ❖ ISI
 - ❖ Code du travail,...

Critères pour le « public »

Sensibilité au risque individuel plus grande (que pour le collectif)

« Si vous deviez prendre des mesures de sécurité, quelle situation traitez vous d'abord ? L'accident ayant : »



A l'origine de la législation ICPE

Explosion de la poudrerie de Grenelle le 31 août 1794 : 1360 victimes dont environ 600 morts

=> Rapport d'enquête conclue :

« que les usines devaient être éloignées des habitations et qu'il y avait lieu de faire usage de procédés économes en vies humaines. »

Décret impérial du 15 octobre 1810 relatif aux « manufactures et ateliers qui répandent une odeur insalubre ou incommode »

Le décret impose une « **permission** de l'autorité administrative »

Crée 3 classes :

- 1ère classe : à éloigner des habitations
- 2ème classe : éloignement non nécessaire après vérification pas de gêne ni de danger
- 3ème classe : peut être proche des habitations mais doit être surveillée par la police

Pose les bases d'une **nomenclature**

1917 – 1966 – 1976 (**EDD**) – 1982 (SEVESO I) – 1996 (SEVESO II) – 2012 (SEVESO III)

Les Installations Classées : (art L. 511-1)

Sont soumis aux dispositions du présent titre les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients :

- soit pour la commodité du voisinage,
- soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques,
- soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement,
- soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.



Classement et obligations des IC

- Installations présentant de «très graves dangers ou inconvénients » : soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publiques, classification SEVESO
 - seuils hauts : Politique de Prévention des Accidents Majeurs (sensibilisation, formation,..), **EDD** et **MMR** + système de gestion de la sécurité (SGS), + plans d'urgence internes (**POI**) et externes (**PPI**), + maîtrise de l'urbanisation (MU=**PPRT** en France)
 - Seuils bas : Politique de Prévention des Accidents Majeurs, **EDD** et **MMR**
- Installations présentant de «graves dangers ou inconvénients » : soumises à autorisation, classification A (**EDD** et **MMR**)
- Installations ne présentant pas de graves dangers ou inconvénients, et dont l'exploitant doit démontrer la maîtrise en se référant aux prescription générales proposées par les autorités (ex : stations services, entrepôts frigorifiques,...) – classification E
- Installations ne présentant pas de graves dangers ou inconvénients, et qui doivent respecter les prescriptions générales - classification D



La nomenclature des IC

- Toutes les activités relevant des ICPE sont inscrites dans la nomenclature.
- La nomenclature est fixée par décret en Conseil d'État après avis du Conseil supérieur des IC.
- La nomenclature a été initialement établie par un décret du 20 mai 1953 puis modifiée à de nombreuses reprises (dernière modification très significative en 2015) avec conformation au règlement CLP.

La nomenclature : organisation

- Deux entrées :
 - substances et installations
 - un même procédé entre souvent dans une rubrique substance et une rubrique installation
- Les “rubriques” : (les X sont des chiffres)
 - 1XXX : substances désignées par leur danger spécifique (ex : produits explosifs)
 - 2XXX : installations désignées par leur activité (ex : blanchisseries)
 - 3XXX : installations “intensives” dite “IED” susceptible d’émettre de grandes quantités de tox (ex: raffinage)
 - 4XXX : substances et mélanges particulièrement dangereux (dits SEVESOIII) soit référencés par leur “mention de danger” (ex : liq. Infl. de catégorie 1) soit par leur nom (ex : nitrate d’ammonium)

STRUCTURE GÉNÉRALE DE LA NOMENCLATURE

xxx - Anciennes Rubriques

1xxx - Rubriques relatives à des substances

- 11xx - Toxiques
- 12xx - Comburantes
- 13xx - Explosibles
- 14xx - Inflammables
- 15xx - Combustibles
- 16xx - Corrosives
- 17xx - Radioactives
- 18xx - Réagissant avec l'eau

2xxx - Rubriques relatives à des activités

- 21xx - Activités agricoles et animaux
- 22xx - Agroalimentaire et agroindustrie
- 23xx - Textiles, cuirs et peaux
- 24xx - Bois, papier, carton, imprimerie
- 25xx - Matériaux, minerais et métaux
- 26xx - Chimie, parachimie, caoutchouc et matières plastiques
- 27xx - Déchets
- 29xx - Divers

3xxx - Rubriques relatives à des activités visées par la directive 2010/75/UE du 24 novembre 2010

4xxx - RUBRIQUES RELATIVES A DES SUBSTANCES VISEES PAR LA DIRECTIVE 2012/18/UE DU 4 JUILLET 2012

- 41xx - Toxiques
- 42xx - Explosives
- 43xx - Gaz
- 44xx - Comburantes
- 45xx - Dangereux pour l'environnement
- 46xx - Réagissant avec l'eau
- 47xx - Nommément désignées
- 48xx - Autres propriétés

Note : Afin d'améliorer la lisibilité du plan, les libellés des rubriques ont été synthétisés.
ooooo

xxx - ANCIENNES RUBRIQUES

- 47 - Fabrication du sulfate d'aluminium et d'aluns
- 70 - Traitement des bains et boues provenant du dérochage des métaux
- 195 - Dépôts de ferro-silicium

1xxx - SUBSTANCES

- 13xx - Explosifs et substances explosibles
 - 131x - Explosifs
 - 1312 - Mise en oeuvre de produits explosifs à des fins industrielles
- 14xx - Substances inflammables
 - 141x - Gaz inflammables
 - 1413 - Installations de remplissage de réservoirs de gaz naturel ou biogaz, sous pression
 - 1414 - Installations de remplissage ou de distribution de gaz inflammables liquéfiés
- 142x - Substances inflammables
 - 1421 - Installation de remplissage d'aérosols inflammables
- 143x - Liquides inflammables
 - 1434 - Installations de remplissage ou de distribution de liquides inflammables
 - 1435 - Stations service
 - 1436 - Liquides combustibles
- 145x - Solides facilement inflammables
 - 1450 - Solides inflammables
 - 1455 - Stockage de carbure de calcium
- 15xx - Produits combustibles
 - 1510 - Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts
 - 1511 - Entrepôts frigorifiques
 - 1530 - Dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues
 - 1531 - Stockages, par voie humide (immersion ou aspersion), de bois non traité chimiquement
 - 1532 - Stockage de bois ou de matériaux combustibles analogues
- 16xx - Corrosifs
 - 1630 - Emploi ou stockage de lessives de soude ou de potasse caustique
- 17xx - Substances radioactives
 - 1700 - Définitions et règles de classement des substances radioactives
 - 1716 - Substances radioactives

1735 - Dépôt, entreposage ou stockage de substances radioactives

2xxx - ACTIVITES

- 21xx - Activités agricoles, animaux
 - 2101 - Elevage, transit, vente etc. de bovins
 - 2102 - Elevage, vente, transit etc. de porcs
 - 2110 - Elevage, transit, vente etc. de lapins
 - 2111 - Elevage, vente etc. de volailles
 - 2112 - Couvoirs
 - 2113 - Elevage, vente, transit etc. d'animaux carnassiers à fourrure
 - 2120 - Elevage, vente, transit ... de chiens
 - 2130 - Piscicultures
 - 2140 - Présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques
 - 2150 - Verminières
 - 2160 - Silos et installations de stockage de céréales, grains, produits alimentaires ...
 - 2170 - Fabrication des engrais, amendement et support de culture
 - 2171 - Dépôts de fumiers, engrais et supports de culture
 - 2175 - Dépôts d'engrais liquides
 - 2180 - Fabrication et dépôts de tabac
- 22xx - Agroalimentaire
 - 2210 - Abattage d'animaux
 - 2220 - Préparation de produits alimentaires d'origine végétale
 - 2221 - Préparation de produits alimentaires d'origine animale
 - 2225 - Sucrieries, raffinerie de sucre, malteries
 - 2226 - Amidonneries, féculeries, dextrineries
 - 2230 - Réception, stockage, traitement, transformation etc. du lait
 - 2240 - Extraction et traitement des huiles végétales, huiles animales et corps gras
 - 2250 - Production par distillation d'alcools de bouche d'origine agricole
 - 2251 - Préparation, conditionnement de vins
 - 2252 - Préparation, conditionnement de cidre
 - 2253 - Préparation, conditionnement de boissons
 - 2260 - Broyage, concassage, criblage ... des substances végétales et produits organiques naturels
 - 2265 - Fermentation acétique en milieu liquide
 - 2270 - Fabrication d'acides butyrique, citrique, lactique, ...
 - 2275 - Fabrication de levure
- 23xx - Textiles, cuirs et peaux
 - Textiles
 - 2310 - Rouissage ou teillage de lin, chanvre, ...
 - 2311 - Traitement par battage, cardage, lavage etc. de fibres d'origine végétale

- 2315 - Fabrication de fibres végétales artificielles
 2321 - Atelier de fabrication de tissus, ...
 2330 - Teinture, impression, apprêt, enduction, blanchiment et délavage de matières textiles
 2340 - Blanchisserie, laverie de linge
 2345 - Utilisation de solvants pour le nettoyage à sec et le traitement de textiles ou vêtements
Cuirs et peaux
 2350 - Tanneries, mégisseries, ...
 2351 - Teintureries et pigmentation de peaux
 2352 - Fabrication d'extraits tannants
 2355 - Dépôts de peaux
 2360 - Fabrication de chaussures, maroquinerie ou travail du cuir
- 24xx - Bois, papier, carton, imprimerie**
 2410 - Travail du bois et matériaux combustibles analogues
 2415 - Mise en oeuvre de produits de préservation de bois et matériaux dérivés
 2420 - Fabrication de charbon de bois
 2430 - Préparation de la pâte à papier
 2440 - Fabrication de papier carton
 2445 - Transformation du papier, carton
 2450 - Imprimeries ou ateliers de reproduction graphique sur tout support
- 25xx - Matériaux, minerais et métaux**
 2510 - Exploitation de carrières
 2515 - Broyage, concassage, criblage ... de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes
 2516 - Station de transit de produits minéraux pulvérulents
 2517 - Station de transit de produits minéraux autres
 2518 - Production de béton prêt à l'emploi
 2520 - Fabrication de ciments, chaux, plâtres
 2521 - Station d'enrobage au bitume de matériaux routiers
 2522 - Fabrication de produits en béton par procédés mécaniques
 2523 - Fabrication de produits céramiques et réfractaires
 2524 - Taillage, sciage et polissage de minéraux naturels ou artificiels
 2525 - Fusion de matières minérales
 2530 - Fabrication et travail du verre
 2531 - Travail chimique du verre ou du cristal
 2540 - Lavoirs à houille, minerais, minéraux ou résidus métallurgiques
 2541 - Agglomération de houille, minerai de fer, fabrication de graphite artificiel - Grillage ou frittage de minerai métallique
 2542 - Fabrication du coke
 2545 - Fabrication d'acier, fer, fonte, ferro-alliage
- 2546 - Traitement industriel des minerais non ferreux, élaboration des métaux et alliages non ferreux
 2547 - Fabrication de silico-alliages ou carbure de silicium
 2550 - Fonderie de produits moulés ... contenant du plomb
 2551 - Fonderie de métaux et alliages ferreux
 2552 - Fonderie de métaux et alliages non-ferreux
 2560 - Travail mécanique des métaux et alliages
 2561 - Trempé recuit, revenu des métaux et alliages
 2562 - Chauffage et traitement industriels par bains de sels fondus
 2563 - Nettoyage lessiviel
 2564 - Nettoyage, dégraissage, décapage de surfaces utilisant des liquides organohalogénés ou des solvants organiques
 2565 - Revêtement métallique ou traitement de surfaces par voie électrolytique ou chimique
 2566 - Décapage des métaux par traitement thermique
 2567 - Galvanisation, étamage de métaux
 2570 - Email
 2575 - Emploi de matières abrasives
- 26xx - Chimie, parachimie, caoutchouc**
 2620 - Fabrication de composés organiques sulfurés
 2630 - Fabrication de ou à base de détergents et savons
 2631 - Extraction par la vapeur des parfums, huiles essentielles
 2640 - Fabrication industrielle de colorants et pigments organiques, minéraux et naturels
 2660 - Fabrication industrielle ou régénération de polymères
 2661 - Transformation de polymères
 2662 - Stockage de polymères
 2663 - Stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50 % de polymères
 2670 - Fabrication d'accumulateurs et piles
 2680 - Mise en oeuvre industrielle d'organismes génétiquement modifiés
 2681 - Mise en oeuvre industrielle de micro-organismes naturels pathogènes
 2690 - Préparations de produits opothérapeutiques
- 27xx - Déchets**
 2710 - Collecte de déchets apportés par le producteur initial
 2711 - Transit, regroupement ou tri de déchets d'équipements électriques et électroniques
 2712 - Stockage, dépollution, démontage, découpage ou broyage de véhicules hors d'usage
 2713 - Transit, regroupement ou tri de métaux ou de déchets de métaux non dangereux
 2714 - Transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois
 2715 - Transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de verre
- 2716 - Transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux non inertes
 2717 - Transit, regroupement ou tri de déchet contenant des substances ou préparations dangereuses
 2718 - Transit, regroupement ou tri de déchet dangereux
 2719 - Installation temporaire de transit de déchets issus de pollutions accidentelles marines ou fluviales ou de catastrophes naturelles
 2720 - Stockage de déchets résultant de la prospection, de l'extraction, du traitement et du stockage de ressources minérales ainsi que de l'exploitation de carrières
 2730 - Traitement de sous-produits d'origine animale
 2731 - Dépôt de sous-produits animaux
 2740 - Incinération de cadavres d'animaux de compagnie
 2750 - Station d'épuration collective d'eaux résiduaires industrielles
 2751 - Station d'épuration collective de déjections animales
 2752 - Station d'épuration mixte
 2760 - Stockage de déchets autres que ceux mentionnés à la rubrique 2720
 2770 - Traitement thermique de déchets dangereux
 2771 - Traitement thermique de déchets non dangereux
 2780 - Compostage de déchets non dangereux ou matière végétale
 2781 - Méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale
 2782 - Autres traitements biologiques de déchets non dangereux
 2790 - Traitement de déchets dangereux
 2791 - Traitement de déchets non dangereux
 2792 - Traitement de déchets contenant des PCB
 2793 - Traitement de déchets d'explosifs
 2795 - Lavage de fûts, conteneurs et citernes de transport de matières alimentaires, de matières dangereuses ou de déchets dangereux
 2797 - Gestion des déchets radioactifs
 2798 - Installation temporaire de transit de déchets radioactifs
- 29xx - Divers**
 2910 - Installation de combustion
 2915 - Procédés de chauffage
 2920 - Installation de compression
 2921 - Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air
 2925 - Charge d'accumulateurs
 2930 - Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules à moteurs
 2931 - Ateliers d'essais sur banc de moteurs à combustion interne ou à réaction, turbines
 2940 - Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc.
 2950 - Traitement et développement des surfaces photosensibles

2960 – Captage de CO₂
 2970 – Stockage géologique de CO₂
 2980 - Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent

3000 – Activités « IED »

3110 – Combustion
 3120 – Raffinage de pétrole et de gaz
 3130 – Production de coke
 3140 – Gazéification ou liquéfaction de charbon ou autres combustibles
 3210 – Grillage ou frittage de minerai métallique
 3220 – Production de fonte ou d'acier
 3230 - Transformation des métaux ferreux
 3240 – Exploitation de fonderies de métaux ferreux
 3250 – Transformation de métaux non ferreux
 3260 – Traitement de surface
 3310 – Production de ciment, chaux ou oxyde de magnésium
 3330 – Fabrication du verre
 3340 – Fusion de matières minérales
 3350 – Fabrication de céramiques
 3410 – Fabrication de produits chimiques organiques
 3420 – Fabrication de produits chimiques inorganiques
 3430 – Fabrication d'engrais
 3440 – Fabrication de produits phytosanitaires ou biocides
 3450 – Fabrication de produits pharmaceutiques
 3460 – Fabrication d'explosifs
 3510 – Traitement de déchets dangereux
 3520 – Incinération ou coïncinération de déchets
 3531 – Élimination de déchets non dangereux
 3532 – Valorisation de déchets non dangereux
 3540 – Installation de stockage de déchets
 3550 – Stockage temporaire de déchets
 3560 – Stockage souterrain de déchets dangereux
 3610 – Fabrication de pâte à papier, papier, carton, panneaux de bois
 3620 – Prétraitement ou teinture de textiles
 3630 – Tannage des peaux
 3641 – Exploitation d'abattoirs
 3642 – Traitement et transformation de matières premières en vue de la fabrication de produits alimentaires
 3643 – Traitement et transformation du lait
 3650 – Élimination ou recyclage de carcasses ou de déchets animaux
 3660 – Élevage intensif
 3670 – Traitement de surface de matières à l'aide de solvants organiques
 3680 – Fabrication de carbone
 3690 – Captage des flux de CO₂
 3700 – Préservation du bois
 3710 – Traitement des eaux résiduaires

4000 – Substances « Seveso 3 »

4000 - Substances et mélanges dangereux (définition et classification des)
 4001 - Installations présentant un grand nombre de substances
 4110 - Toxicité aiguë catégorie 1
 4120 - Toxicité aiguë catégorie 2
 4130 - Toxicité aiguë catégorie 3 / inhalation.
 4140 - Toxicité aiguë catégorie 3 / orale
 4150 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles
 4210 - Produits explosifs
 4220 - Produits explosifs (stockage de)
 4240 - Produits explosibles
 4310 - Gaz inflammables catégorie 1 et 2.
 4320 - Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables
 [...]
 4321 - Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables
 [...]
 4330 - Liquides inflammables de catégorie 1
 4331 - Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3
 4410 - Substances et mélanges autoréactifs type A ou type B
 4411 - Substances et mélanges autoréactifs type C, D, E ou F
 4420 - Peroxydes organiques type A ou type B
 4421 - Peroxydes organiques type C ou type D
 4422 - Peroxydes organiques type E ou type F
 4430 - Solides pyrophoriques catégorie 1.
 4431 - Liquides pyrophoriques catégorie 1
 4440 - Solides comburants catégorie 1, 2 ou 3.
 4441 - Liquides comburants catégorie 1, 2 ou 3.
 4442 - Gaz comburants catégorie 1.
 4510 - Dangereux pour l'environnement aquatique 1
 4511 - Dangereux pour l'environnement aquatique 2
 4610 - Substances ou mélanges auxquels est attribuée la mention de danger EUH014
 4620 - Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, catégorie 1.
 4630 - Substances ou mélanges auxquels est attribuée la mention de danger EUH029
 4701 - Nitrate d'ammonium.
 4702 - Engrais solides simples et composés à base de nitrate d'ammonium
 4703 - Nitrate d'ammonium ou d'engrais hors spécification
 4705 - Nitrate de potassium et engrais composés (sous forme de comprimés ou de granulés)
 4706 - Nitrate de potassium et engrais composés (sous forme de cristaux)
 4707 - Pentoxyde d'arsenic...
 4708 - Trioxyde d'arsenic
 4709 - Brome
 4710 - Chlore
 4711 - Composés de nickel

4712 - Ethylèneimine
 4713 - Fluor
 4714 - Formaldéhyde
 4715 - Hydrogène
 4716 - Chlorure d'hydrogène
 4717 - Plombs alkyls
 4718 - Gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2
 4719 - Acétylène
 4720 - Oxyde d'éthylène
 4721 - Oxyde de propylène
 4722 - Méthanol
 4723 - 4,4-méthylène-bis
 4724 - Isocyanate de méthyle
 4725 - Oxygène
 4726 - 2,4-diisocyanate de toluène
 4727 - Dichlorure de carbonyle (phosgène)
 4728 - Arsine
 4729 - Phosphine
 4730 - Dichlorure de soufre
 4731 - Trioxyde de soufre
 4732 - Polychlorodibenzofuranes et polychlorodibenzodioxine
 4733 - Cancérogènes
 4734 - Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution
 4735 - Ammoniac.
 4736 - Trifluorure de bore
 4737 - Sulfure d'hydrogène
 4738 - Pipéridine
 4739 - Bis(2-diméthylaminoéthyl)(méthyl)amine
 4740 - 3-(2-Ethylhexyloxy)propylamine
 4741 - Les mélanges d'hypochlorite de sodium
 4742 - Propylamine
 4743 - Acrylate de tert-butyl
 4744 - 2-méthyl-3-butènenitrile
 4745 - Tétrahydro-3,5-diméthyl-1,3,5, thiadiazine-2-thione (dazomet)
 4746 - Acrylate de méthyle
 4747 - 3-Méthylpyridine
 4748 - 1-bromo-3-chloropropane
 4749 - Perchlorate d'ammonium
 4755 - Alcools de bouche d'origine agricole
 4801 - Houille, coke, ...
 4802 - Gaz à effet de serre fluorés

00000

N°	Désignation de la rubrique	Régime ¹	Rayon ²	AMPG A, E ou D(C)	Notes d'interprétation (publiées sur AIDA)
1421	Installation de remplissage d'aérosols inflammables de catégorie 1 et 2. 1. Aérosols inflammables, contenant des gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1. Lorsque le remplissage dépasse 1 000 unités par jour 2. Aérosols inflammables non visés par le point 1 et contenant des liquides inflammables de catégorie 2 et 3, le débit maximal de l'installation étant supérieur ou égal à 100 m ³ /h	A A	1 1	- -	
1434	Liquides inflammables, liquides de point éclair compris entre 60° C et 93° C ⁽¹⁾ , fiouls lourds et pétroles bruts, à l'exception des liquides mentionnés à la rubrique 4755 et des autres boissons alcoolisées (installation de remplissage ou de distribution, à l'exception des stations-service visées à la rubrique 1435). 1. Installations de chargement de véhicules citernes, de remplissage de récipients mobiles, le débit maximum de l'installation étant : a) Supérieur ou égal à 100 m ³ /h b) Supérieur ou égal à 5 m ³ /h, mais inférieur à 100 m ³ /h 2. Installations de chargement ou de déchargement desservant un stockage de ces liquides soumis à autorisation ⁽¹⁾ à l'exception de ceux ayant donné des résultats négatifs à une épreuve de combustion entretenue reconnue par le ministre chargé des installations classées.	A DC A	1 - 1	19.12.08 19.12.08 12.10.11	
1435	Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules. Le volume annuel de carburant liquide distribué étant : 1. Supérieur à 20 000 m ³ 2. Supérieur à 100 m ³ d'essence ou 500 m ³ au total, mais inférieur ou égal à 20 000 m ³ Essence : tout dérivé du pétrole, avec ou sans additif d'une pression de vapeur saturante à 20°C de 13 kPa ou plus, destiné à être utilisé comme carburant pour les véhicules à moteur, exceptés le gaz de pétrole liquéfié (GPL) et les carburants pour l'aviation.	E DC	- -	15.04.10 15.04.10	
1436	Liquides de point éclair compris entre 60 °C et 93 °C ⁽¹⁾ , à l'exception des boissons alcoolisées (stockage ou emploi de). La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations, y compris dans les cavités souterraines étant : 1. Supérieure ou égale à 1 000 t 2. Supérieure ou égale à 100 t mais inférieure à 1 000 t ⁽¹⁾ à l'exception de ceux ayant donné des résultats négatifs à une épreuve de combustion entretenue reconnue par le ministre chargé des installations classées.	A DC	2 -	03.10.10 16.07.12 18.04.08 22.12.08 20.04.05	
1450	Solides inflammables (stockage ou emploi de). La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant : 1. Supérieure ou égale à 1 t 2. Supérieure ou égale à 50 kg mais inférieure à 1 t	A D	1 -	- 05.12.16	
1455	Carbure de calcium (stockage) lorsque la quantité susceptible d'être présente dans l'installation est supérieure à 3 t	D	-	03.05.00	
1510	Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques. 1. Entrant dans le champ de la colonne « évaluation environnementale systématique » en application de la rubrique 39.a de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement 2. Autres installations que celles définies au 1, le volume des entrepôts étant : a) Supérieur ou égal à 900 000 m ³ b) Supérieur ou égal à 50 000 m ³ mais inférieur à 900 000 m ³ c) Supérieur ou égal à 5 000 m ³ mais inférieur à 50 000 m ³ Un entrepôt est considéré comme utilisé pour le stockage de produits classés dans une unique rubrique de la nomenclature dès lors que la quantité totale d'autres matières ou produits combustibles présente dans cet entrepôt est inférieure ou égale à 500 tonnes.	A A E DC	1 1 - -	11.04.17 11.04.17 11.04.17 11.04.17	
1511	Entrepôts exclusivement frigorifiques. Le volume susceptible d'être stocké étant : 1. Supérieur ou égal à 50 000 m ³ 2. Supérieur ou égal à 5 000 m ³ mais inférieur à 50 000 m ³ Un entrepôt frigorifique est un entrepôt dans lequel les conditions de température et/ou d'hygrométrie sont régulées et maintenues à une température inférieure ou égale à 18° C en fonction des critères de conservation propres aux produits. Un entrepôt est considéré comme exclusivement frigorifique dès lors que la quantité de matières ou produits combustibles autres que les matières ou produits conservés dans l'entrepôt frigorifique est inférieure ou égale à 500 tonnes.	E DC	- -	15.04.10 27.03.14	

Mentions de danger	Signification des mentions	Catégories associées	Rubriques de la nomenclature des ICPE
Propriétés physico-chimiques			
H200	Explosif instable	Explosibles instables	4210, 4220, 4240
H201	Explosif ; danger d'explosion en masse	Explosibles, division 1.1	4210, 4220, 4240, (potentiellement 1312*)
H202	Explosif ; danger sérieux de projection	Explosibles, division 1.2	4210, 4220, 4240, (potentiellement 1312*)
H203	Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection	Explosibles, division 1.3	4210, 4220, 4240
H204	Danger d'incendie ou de projection	Explosibles, division 1.4	4210, 4220, 4240, (potentiellement 1312*)
H205	Danger d'explosion en masse en cas d'incendie	Explosibles, division 1.5	4210, 4220, 4240
Groupe de division 1.6 (sans mention de danger)		Explosibles, division 1.6	4210, 4220, 4240
H220	Gaz extrêmement inflammable	Gaz inflammables, catégorie 1	4310 (cat 1), 4718, 1413* (gaz naturel), 1414*
H221	Gaz inflammable	Gaz inflammables, catégorie 2	4310 (cat 2), 4718, 1413*, 1414*
H222	Aérosol extrêmement inflammable	Aérosols inflammables, catégorie 1	4320 (gaz infl cat 1 ou 2 et liq infl cat 1), 4321 (hors gaz infl cat 1 ou 2 et liq infl cat 1) 1421*
H223	Aérosol inflammable	Aérosols inflammables, catégorie 2	4320 (gaz infl cat 1 ou 2 et liq infl cat 1), 4321 (hors gaz infl cat 1 ou 2 et liq infl cat 1) 1421*
H224	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables	Liquides inflammables, catégorie 1	4330
H225	Liquide et vapeurs très inflammables	Liquides inflammables, catégorie 2	4330, 4331 1434*, 1435*
H228	Liquide et vapeurs inflammables	Liquides inflammables, catégorie 3	4330, 4331 1434*, 1435*
Liquides combustibles à point d'éclair compris entre 60 et 93°C		Liquides inflammables catégorie 4 (GHS pas CLP)	1436*, 1434*, 1435*

Mentions de danger	Signification des mentions	Catégories associées	Rubriques de la nomenclature des ICPE
Propriétés physico-chimiques			
H228	Matière solide inflammable	Matières solides inflammables, catégorie 1, 2	1450*
H240	Peut exploser sous l'effet de la chaleur	Substances et mélanges auto-réactifs, type A Peroxydes organiques, Type A	4410 4420
H241	Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur	Substances et mélanges auto-réactifs, type B Peroxydes organiques, Type B	4410 4420
H242	Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur	Substances et mélanges auto-réactifs, type C, D, E, F Peroxydes organiques, type C, D, E, F	4411 4421 (C, D) 4422 (E, F)
H250	S'enflamme spontanément au contact de l'air	Liquides pyrophoriques, catégorie 1 Matières solides pyrophoriques, catégorie 1	4431 4430
H260	Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément	Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, catégorie 1	4620 1455*
H270	Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant	Gaz comburants, catégorie 1	4442
H271	Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant	Liquides comburants, catégorie 1 Matières solides comburantes, catégorie 1	4441 4440
H272	Peut aggraver un incendie ; comburant	Liquides comburants, catégories 2, 3 Matières solides comburantes, catégories 2, 3	4441 4440
EUH014	Réagit violemment au contact de l'eau		4610
EUH029	Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques		4630

Mentions de danger	Signification des mentions	Catégories associées	Rubriques de la nomenclature des ICPE
Propriétés toxiques pour la santé humaine			
H300	Mortel en cas d'ingestion	Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 1,2	4110 (cat 1), 4120 (cat 2)
H301	Toxique en cas d'ingestion	Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 3	4140 (voir encadré ci-dessous)
H310	Mortel par contact cutané	Toxicité aiguë (par voie cutanée), catégorie 1,2	4110 (cat 1), 4120 (cat 2)
H330	Mortel par inhalation	Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 1,2	4110 (cat 1), 4120 (cat 2)
H331	Toxique par inhalation	Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 3	4130
H370	Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>	Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition unique, catégorie 1	4130
Propriétés toxiques pour l'environnement aquatique			
H400	Très toxique pour les organismes aquatiques	Dangers pour le milieu aquatique – Danger aigu, catégorie 1	4510
H410	Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 1	4510
H411	Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 2	4511

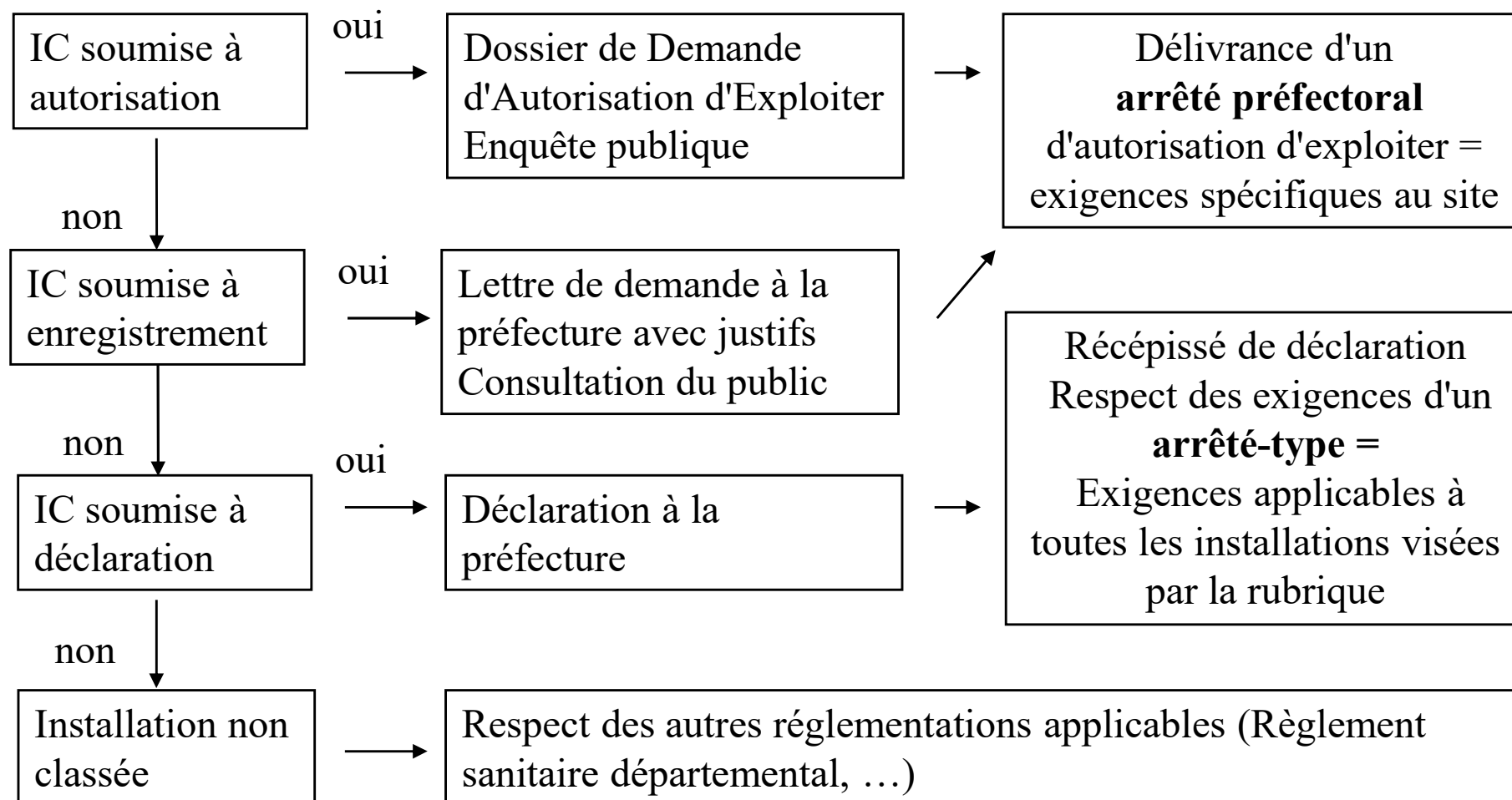


Classes de danger qui concernent spécifiquement l'étude des dangers

Répartition des ICPE (2018)

- 500.000 Installations classées dont :
 - 44.000 soumises à autorisation
 - 28.000 autorisations
 - 16.000 enregistrements
- 1.312 établissements SEVESO dont :
 - 705 seuils hauts
 - 607 seuils bas
- 6.840 établissements IED

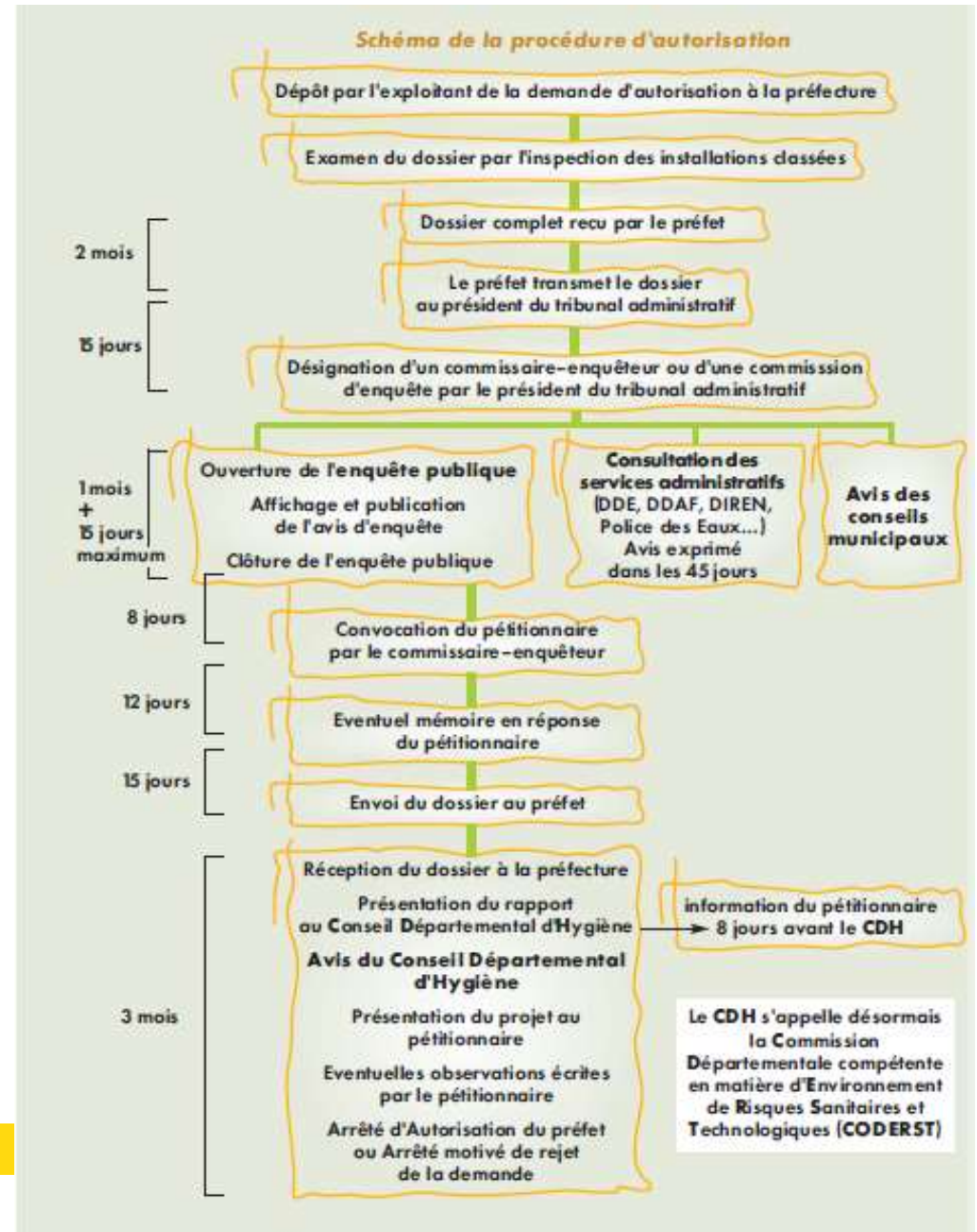
L'autorisation d'exploiter : Préfet



A retenir ...

Le parcours administratif

- Contenu du DDAE (Art. 3 du décret n° 77-1133)
 - carte au 1/25.000 ou à défaut au 1/50.000
 - plan à l'échelle de 1/2.500
 - plan d'ensemble à l'échelle de 1/200 au minimum
 - étude d'impacts
 - **étude de dangers**
 - notice relative à l'hygiène et à la sécurité du personnel
 - analyse critique (éventuellement)
 - + POI, PPI, PPRT si SEVESO



RQ : l'étude d'impact

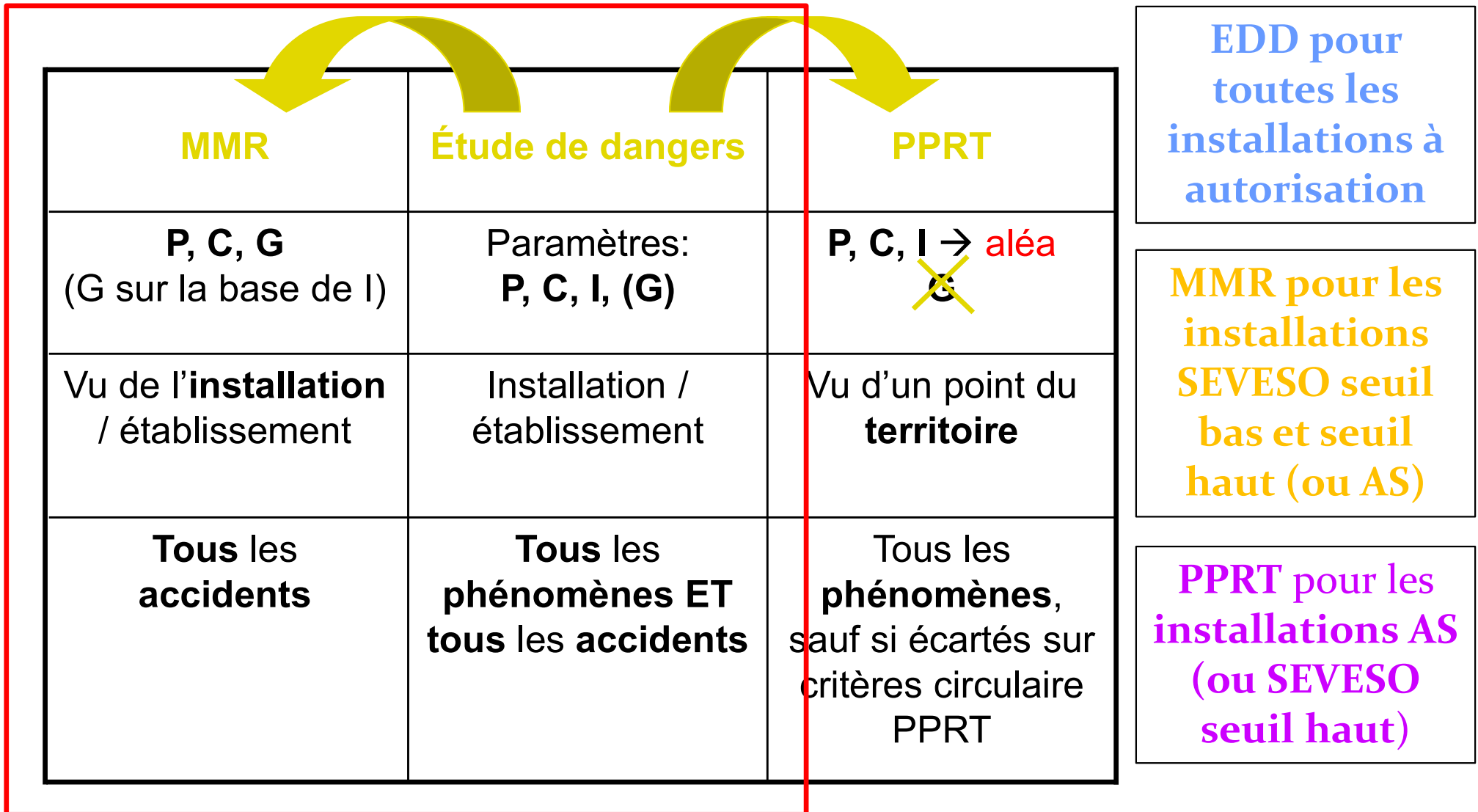
- Article 3 du décret du 21/09/77
 - Un résumé non technique
 - Une analyse de l'état initial du site et de son environnement
 - Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'environnement (et en particulier sur la santé)
 - La justification du choix du site
 - Des mesures compensatoires pour limiter, réduire ou supprimer les impacts
 - Des conditions de remise en état du site après exploitation
 - Les méthodes d'évaluation des impacts

L'étude de dangers



- L'EDD est au cœur du processus de gestion des risques d'origine accidentelle pour les IC.
- *Extrait du Code de l'Environnement, Livre V, Titre Ier - L. 512-1*
- « Le demandeur fournit une étude de dangers qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts visés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit **interne** ou **externe** à l'installation. »
- « Cette étude donne lieu à une **analyse de risques** qui prend en compte la **probabilité** d'occurrence, la **cinétique** et la **gravité** des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite. »
- « Elle **définit et justifie les mesures** propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents. »

Articulation EDD / MMR / PPRT et +



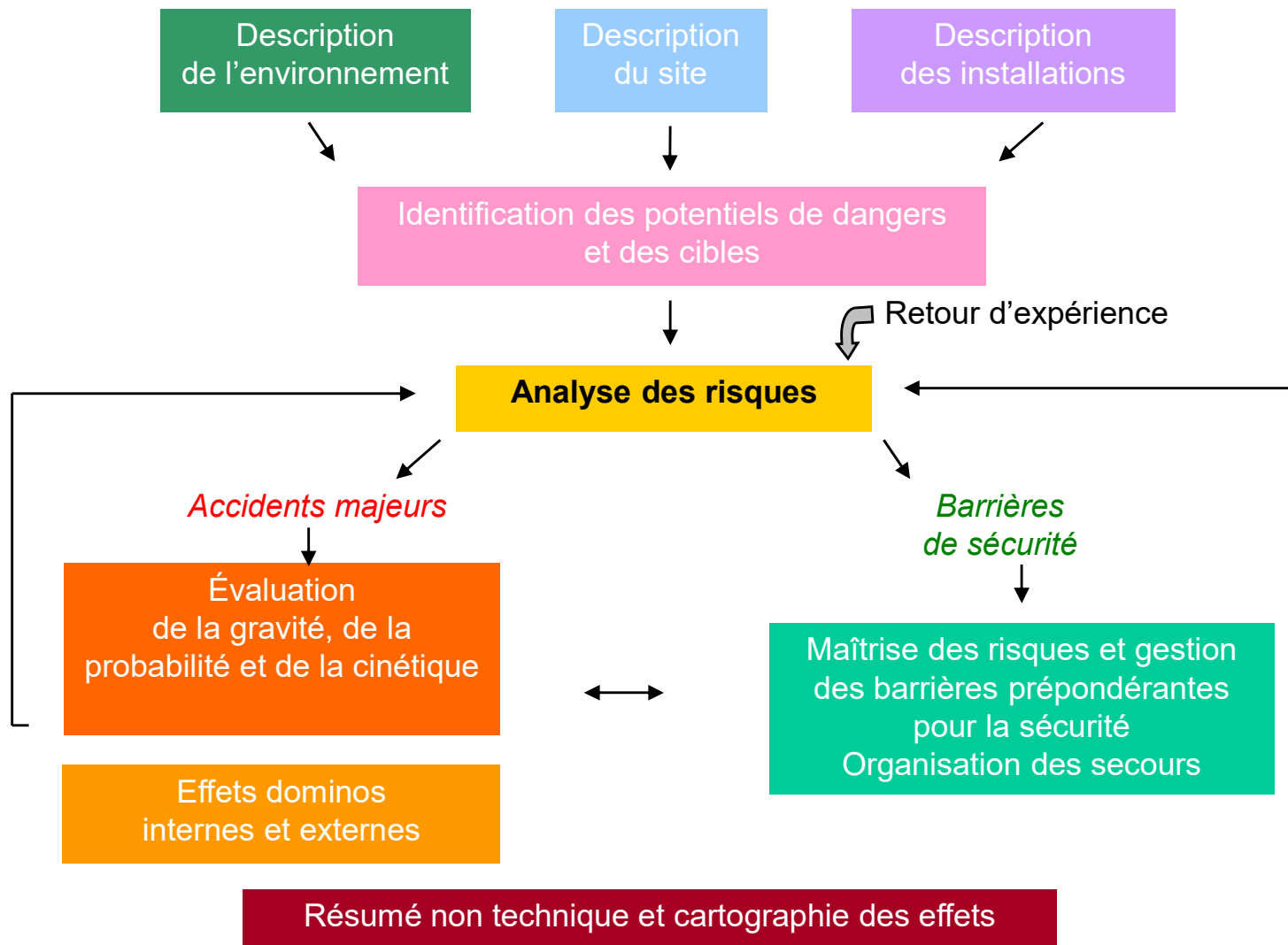


Le « cadrage » des EDD



Contenu de l'étude de dangers

- Description de l'usine et des procédés ;
- Description de l'environnement et du voisinage ;
- Potentiels de dangers (substances et procédés);
- Présentation de l'organisation de la sécurité ;
- Estimation des conséquences de la concrétisation des dangers **et/ou** Accidents et incidents survenus (**accidentologie**) ;
- **Evaluation préliminaire des risques et sélection des scénarios « critiques »;**
- **Etude détaillée des risques ;**
- **Quantification et hiérarchisation des scénarios « critiques » en terme de gravité, de probabilité et de cinétique de développement en tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection ;**
- Evolutions et mesures d'amélioration proposées par l'exploitant ;
- Résumé non technique de l'étude de dangers – Représentation cartographique.



Imposé ...

Type d'appréciation	Classe de probabilité				
	E	D	C	B	A
Qualitative <i>(les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)</i>	« Évènement possible mais extrêmement peu probable » : <i>n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années -installations.</i>	« Évènement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« Évènement improbable » : <i>un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.</i>	« Évènement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.</i>	« Évènement courant » : <i>s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives.</i>
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté.				
Quantitative <i>(par unité et par an)</i>	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

RELATIVE À L'ÉCHELLE D'APPRÉCIATION DES CONSÉQUENCES HUMAINES D'UN ACCIDENT À L'EXT

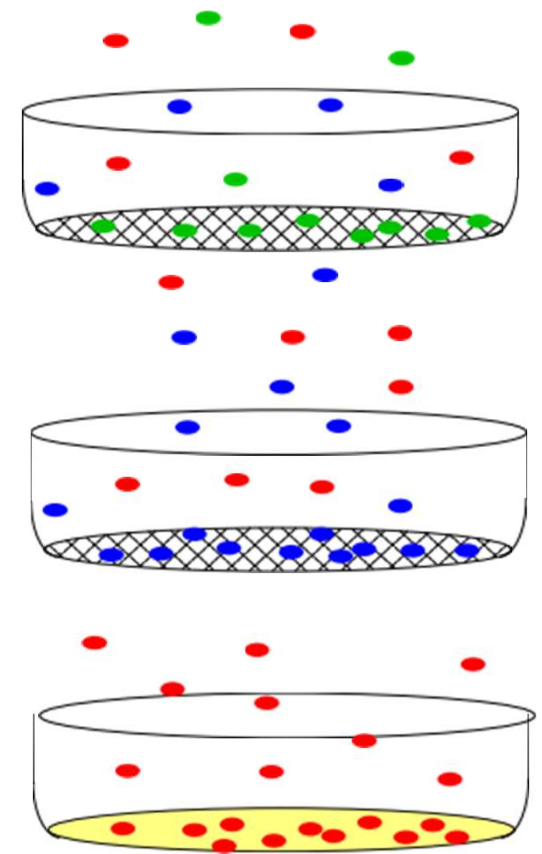
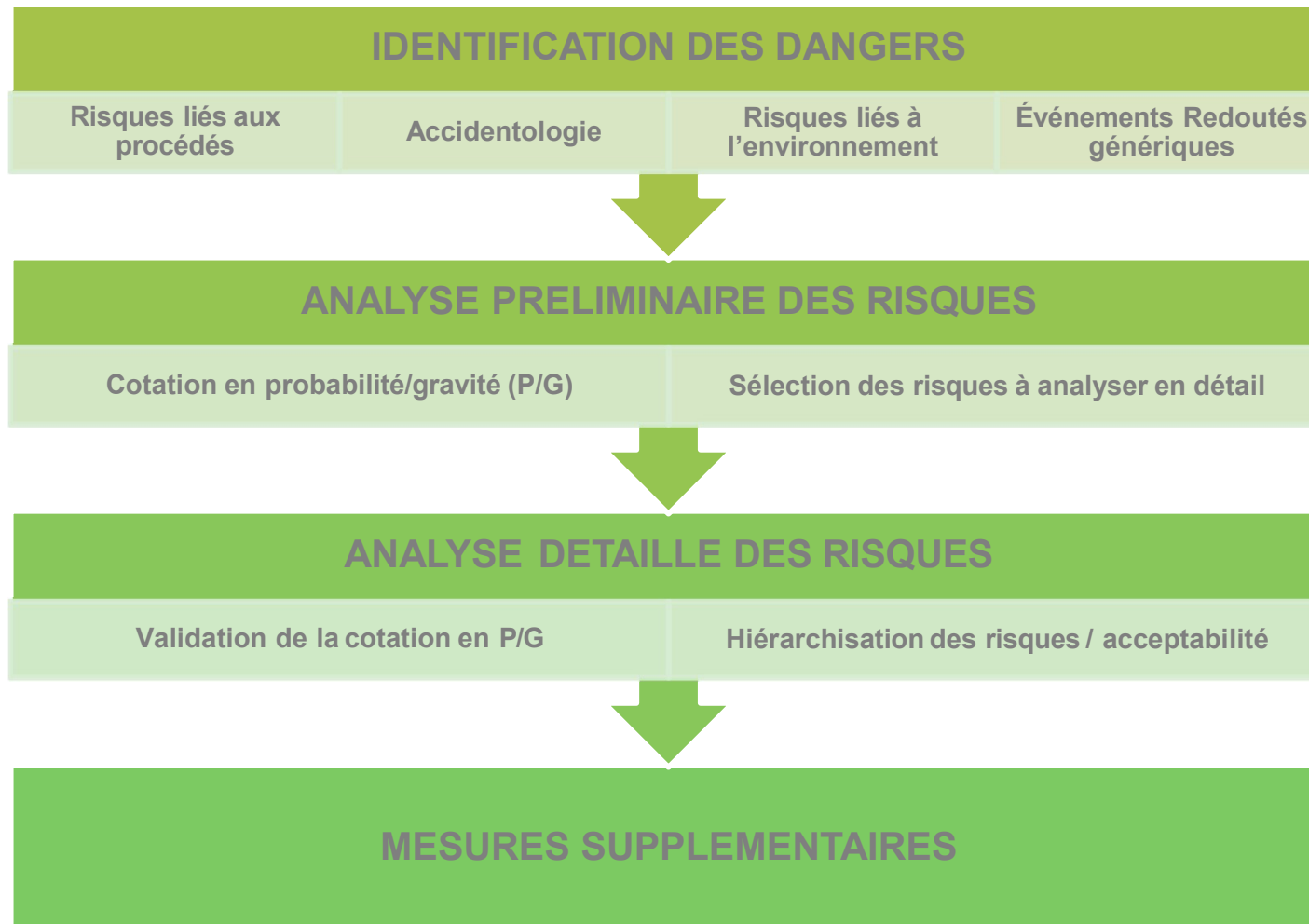
NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux.	Plus de 10 personnes exposées (1).	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
Catastrophique.	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Important.	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sérieux.	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Modéré.	Pas de zone de léthalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».

A retenir ...

Gravité sur les personnes	Probabilité d'occurrence des accidents potentiels				
	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹
5 : Désastreux					
4 : Catastrophique					
3 : Important					
2 : Sérieux					
1 : Modéré					

Satisfaisant
MMR Rang 1
MMR Rang 2
NON

Filtrage « risques majeurs »





Analyse Préliminaire des Risques

- Conseil : « l'accident » considéré est un ERC
- L'ERC est une « perte d'intégrité physique »
 - Fuite d'un produit dangereux
 - Transformation d'un produit (explosion d'une substance instable, rupture d'un réservoir sous pression, vaporisation brutale,...)
- Estimation des fréquences :
 - « OU » = $\max [F(A), F(B)]$
 - « ET » = $\min [F(A), F(B)]$
- A partir :
 - Du retour d'expérience
 - D'estimations grossières de l'équipe d'APR
 - ...

Analyse Détaillée des Risques : outils

Fréq/proba générique pour	
Fatigue, corrosion d'une canalisation fixe de quelques m (10 max) ou d'un réservoir	$10^{-4}/\text{an}$
Fuite sur organe (vanne, pompe, soupape)	$10^{-3}/\text{an}$
Défaillance branchement d'une installation sous pression	$10^{-4}/\text{an}$
Erreur de réalisation d'une opération unitaire par personnel entraîné	1 fois/1000
Erreur de réalisation d'une procédure par personnel entraîné	1 fois/100

TNO « purple book »

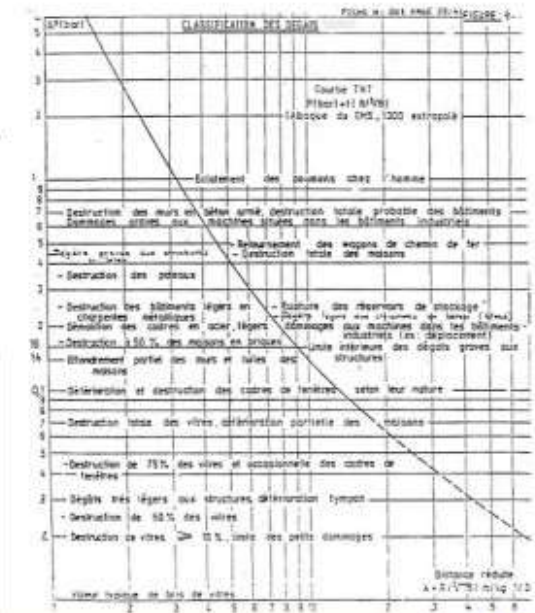
Substances instables

- Méthode de « l'équivalent TNT » :
 - TriNitroToluène : explosif de référence délivrant 4,6 MJ/kg d'énergie thermique,
 - On choisit un « rendement » de 1

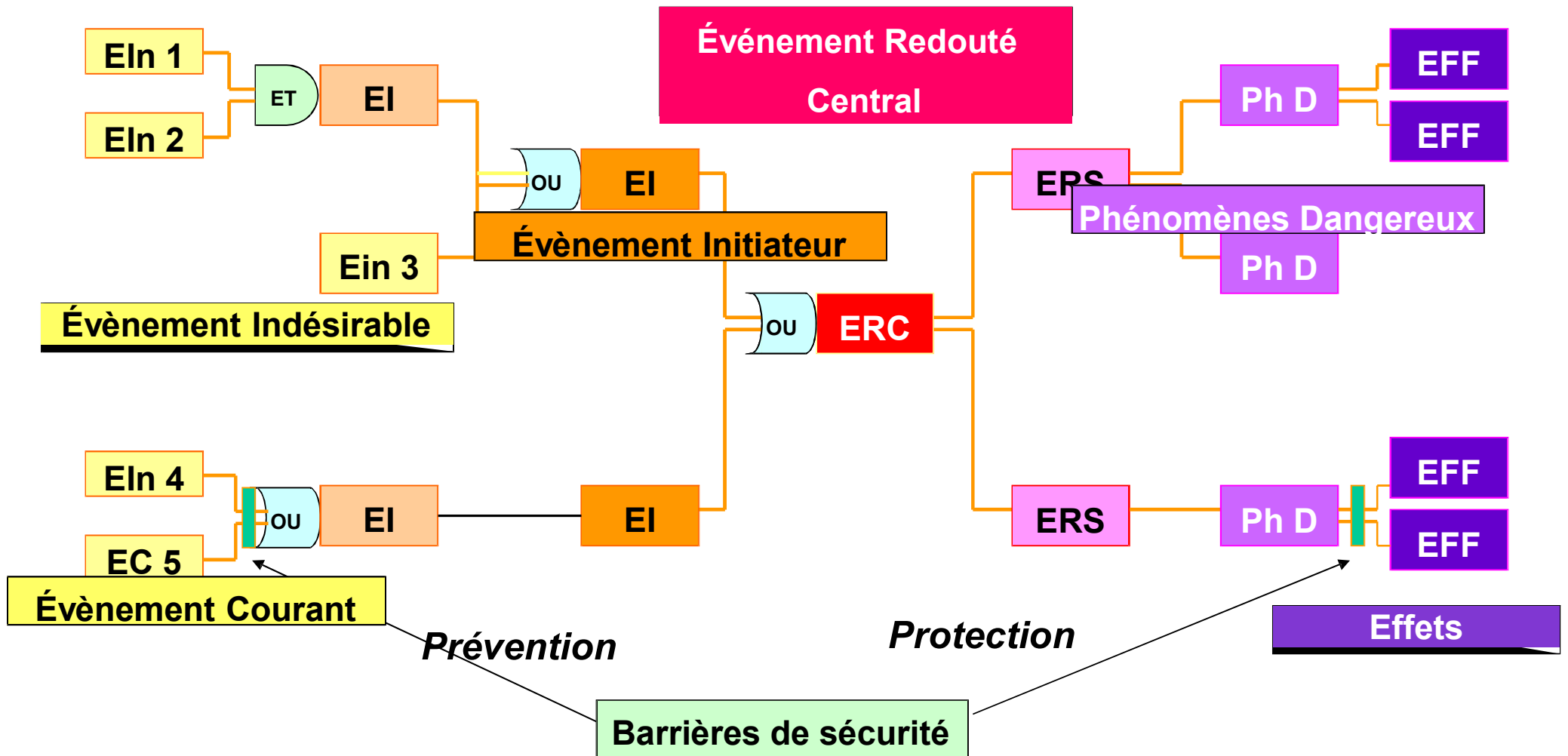
$$M_{\text{équivalent}} = M_{\text{inventaire}}$$

- Remarques pour les seuils de pression caractéristiques

Seuil de surpression (mbars)	Effets correspondants
200	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine et seuil des effets directs
140	Seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine et seuil des dégâts graves sur les structures
90	Seuil des effets involontaires délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine et seuil des dégâts légers sur les structures
20	Seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme



Analyse Détaillée des Risques : « nœud papillon »



Gravité sur les personnes	Probabilité d'occurrence des accidents potentiels				
	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}
5 : Désastreux	MMR Rang 2	NON	NON	NON	NON
4 : Catastrophique	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON	NON	NON
3 : Important	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON	NON
2 : Sérieux	Satisfaisant	Satisfaisant	MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON
1 : Modéré	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant	MMR Rang 1

Satisfaisant
MMR Rang 1
MMR Rang 2
NON



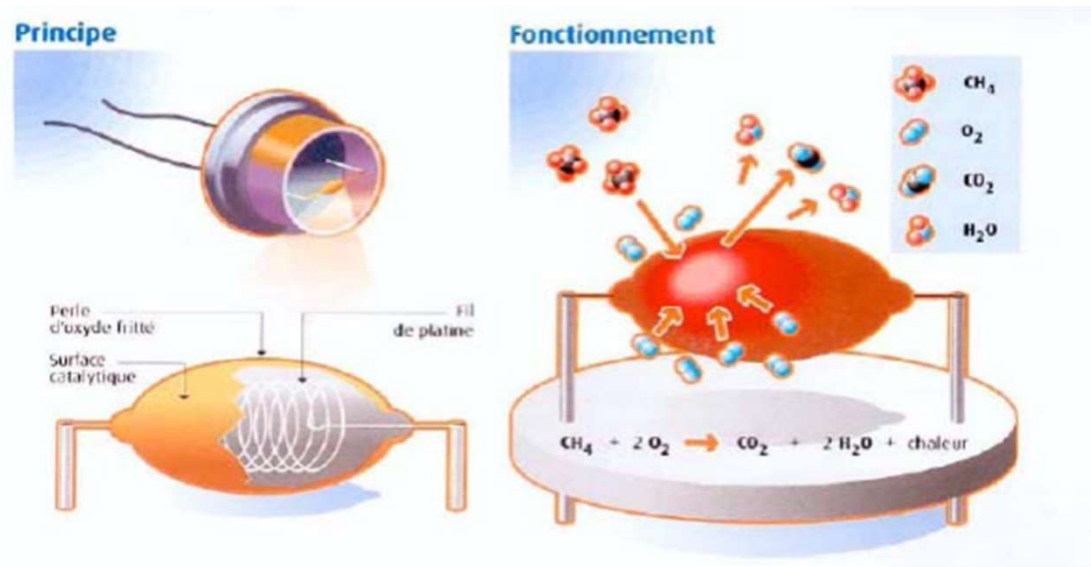
Les « MMR »

Mesures de Maitrise du risque

- Des « barrières » mais un peu plus...
- Les MMR remplissent une « fonction de sécurité » :
 - Au minimum une barrière de sécurité
 - Parfois plusieurs (1 disque de rupture et une soupape)
 - Cotée en EFF, NC, $t_{\text{réponse}}$
 - Maintenance possible
 - Aspect obligatoire....
- Souvent le législateur préfère des systèmes « réputés » de sécurité c'est-à-dire conçus pour cela=> ex

Ex: Les détecteurs de gaz (élément de SIS) + alarme + actionneur

Les détecteurs catalytiques

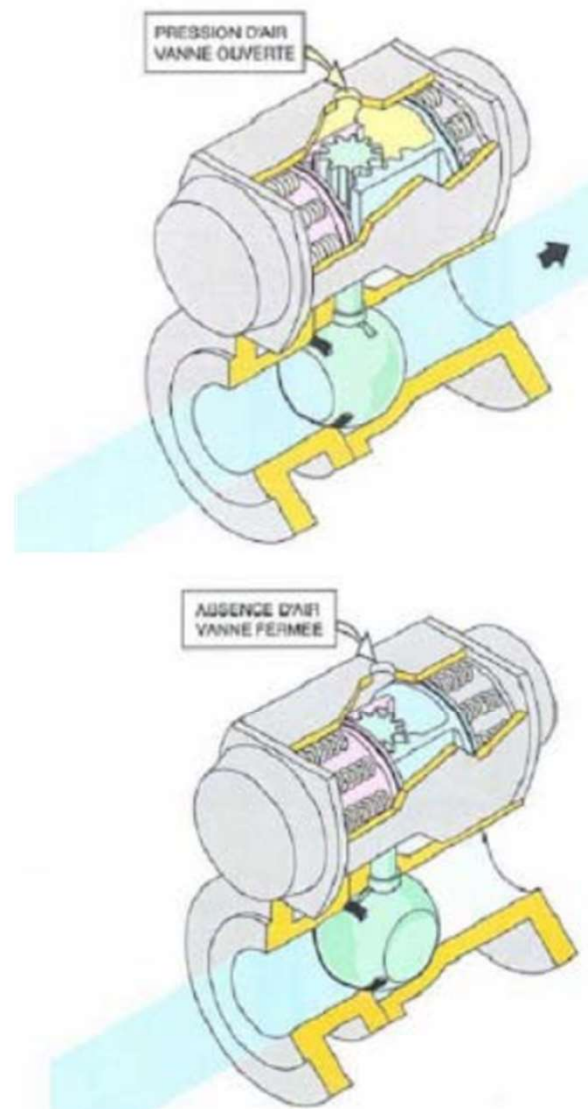


Principe : oxydation catalytique d'un gaz et de mesure de l'échauffement. Lorsque le mélange gazeux vient s'oxyder par catalyse à la surface du filament, sa température s'élève, ce qui provoque un signal électrique proportionnel au mélange en présence et **directement mesurable en % de la LIE.**

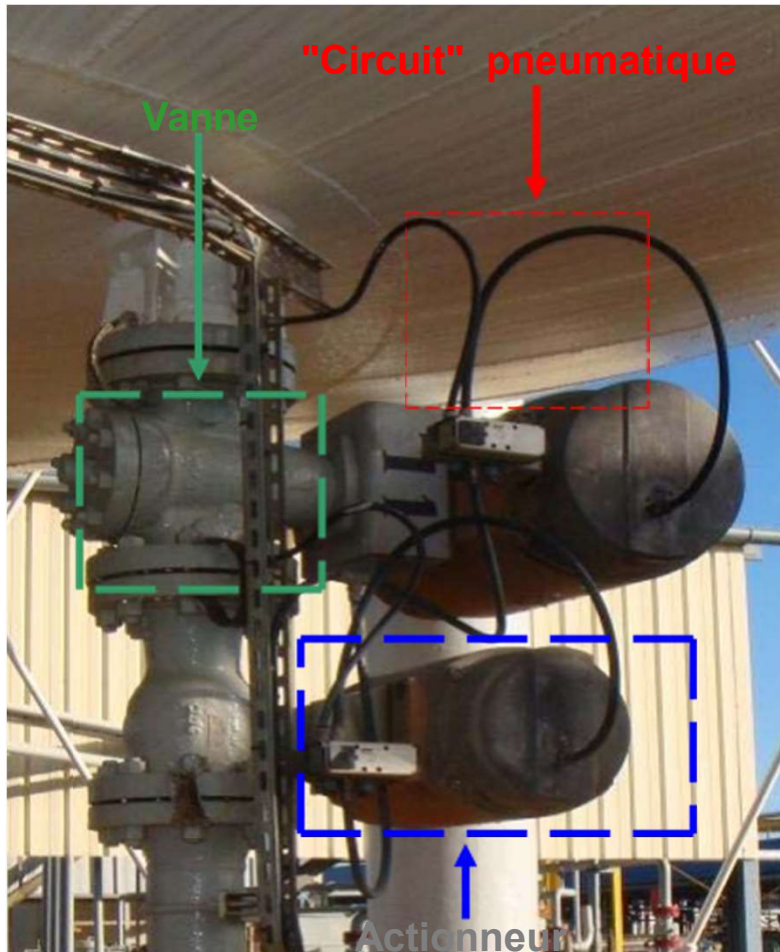
Autres technologies

- Les détecteurs IR ponctuel basé sur l'absorption spécifique par un gaz d'un rayonnement de longueur d'onde comprise entre 2,5 et 12 microns et passant à travers un volume de gaz.
- Les détecteurs IR linéaire fonctionne comme une cellule photoélectrique qui voit passer du gaz dans son faisceau, et mesure sa concentration comme le ferait une multitude de détecteurs ponctuels.
- Les détecteurs ultrasons mesure des ultrasons lié passage d'un gaz à la vitesse du son, d'un environnement haute pression vers une pression moindre.

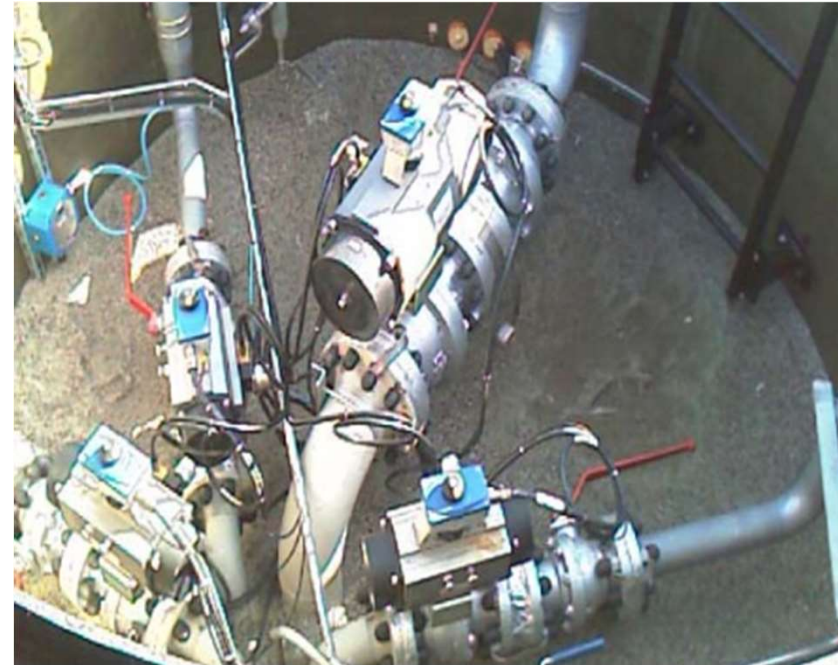
Ex : Vanne d'isolement à boule (élément de SIS)



Ex : vanne d'isolement à commande pneumatique (élément de SIS)



Vanne au soutirage d'une sphère

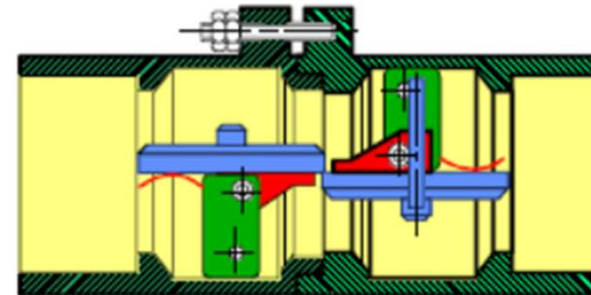


Vanne au niveau de l'emplissage d'un réservoir

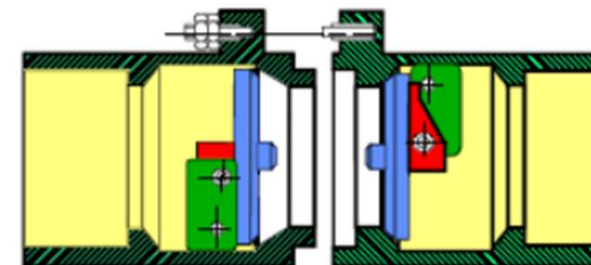
Ex de MMR : le double clapet de rupture

Principe : ces clapets sont prévus pour : - être des points de rupture privilégiés en cas de sollicitation anormale du bras, - isoler les deux parties du bras arraché par la fermeture automatique de clapets de part et d'autre du point de rupture.

Utilisation : au niveau des bras de chargement / déchargement de camions et wagons de liquide inflammable, GIL (ex : GPL), produits toxiques (ex NH₃).



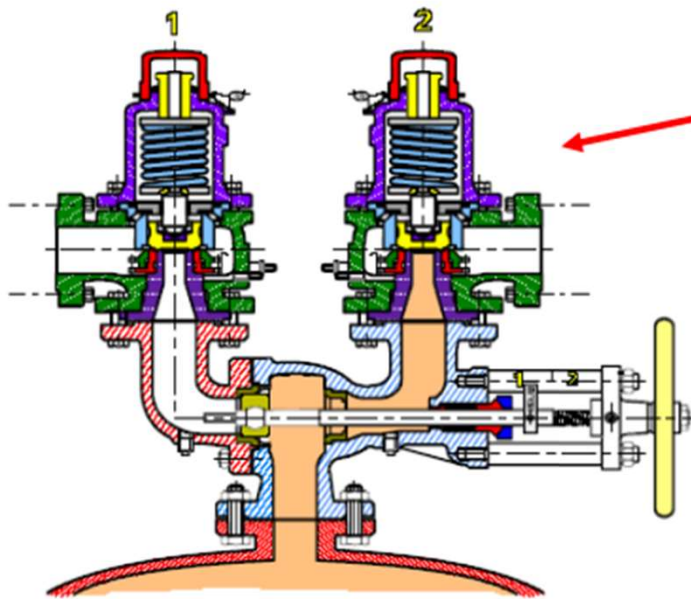
Double clapet - ouvert



Double clapet - fermé

NOTA : illustrations extraites de BADORIS

Ex : soupape de sécurité

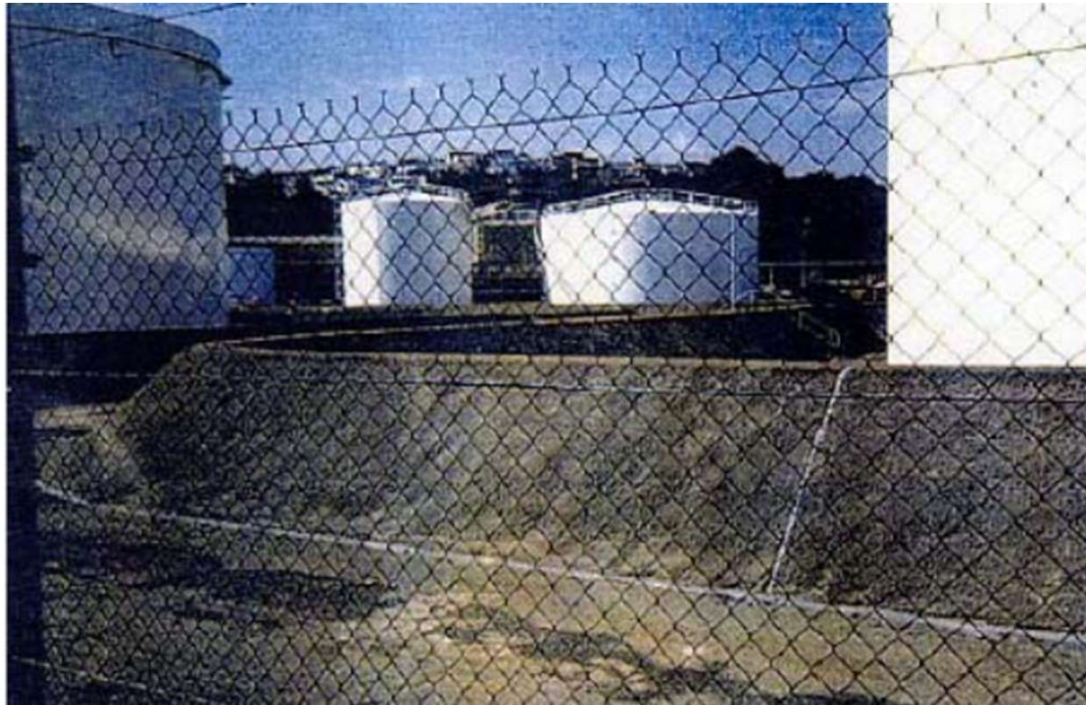


Source : INERIS - BADORIS



Une soupape est un organe de sécurité : sa sollicitation doit être exceptionnelle. Sa position normale est la position fermée. Une soupape est conçue pour évacuer un débit gazeux et/ou liquide lorsque la pression du produit est supérieure à la pression de tarage de la soupape

Ex : cuvette de rétention



Source : INERIS - BADORIS

- Une cuvette de rétention a pour fonction de recueillir et de contenir les produits qui peuvent accidentellement s'y répandre, et donc de réduire les conséquences d'une éventuelle pollution.

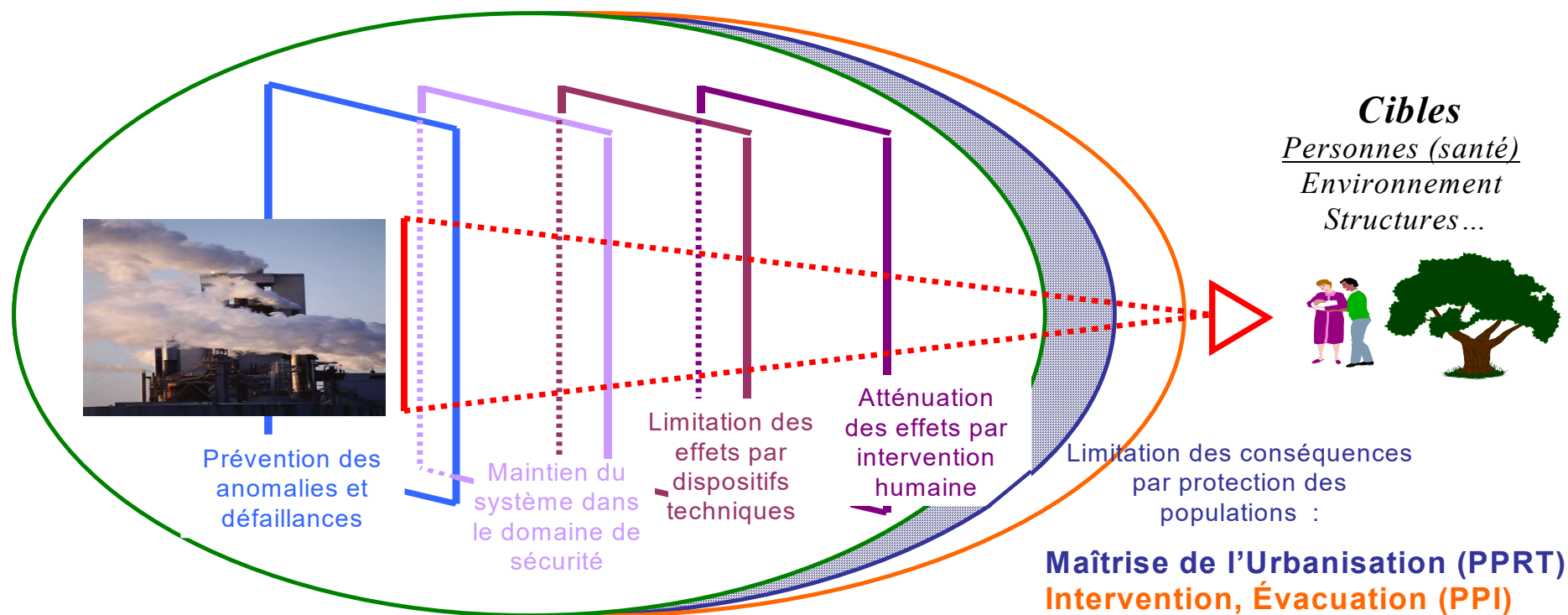


Conséquences de la prise en compte du risque majeur

POI – PPI - PPRT

Les principes de maîtrise des risques appliqués

RISQUE D'ACCIDENT MAJEUR



Réduction des risques à la source



Principe de défense en profondeur

Le Plan d'Opération Interne (POI)

- est établi par l'exploitant sous contrôle de la DRIRE et du SDIS ;
- définit l'organisation des secours et de l'intervention en cas d'accident à l'intérieur du site ;
- doit protéger le personnel, la population et l'environnement immédiat ;
- Dans le POI sont décrites les mesures à prendre pour protéger les salariés, remettre en sûreté les installations et éviter que l'accident ne prenne une plus grande ampleur. Il comporte également les dispositions à mettre en œuvre pour informer les services de l'État, les élus et les médias.
- Le plan nécessite la formation du personnel de l'entreprise, notamment le CHSCT qui doit participer à son élaboration et à son suivi. La réalisation régulière d'exercices permet d'en vérifier la fiabilité et de l'améliorer.

Le Plan Particulier d'Intervention (PPI)

- Assurer la protection des populations
- Organiser les secours à l'extérieur des établissements classés SEVESO
- Délimiter le périmètre de l'information préventive des populations



Les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

- **Objectif** : agir sur l'existant et préserver l'avenir
- **Installations concernées** : AS existant
- **Définition** : SUP annexée au PLU
- **Élaboration** : association et concertation
- **Contenu** : règles d'urbanisme pour le futur, action sur l'existant (réduction de la vulnérabilité, outils fonciers)
- **Délai** : environ 24 mois
- **Financement des mesures** : État, CL, Exploitants

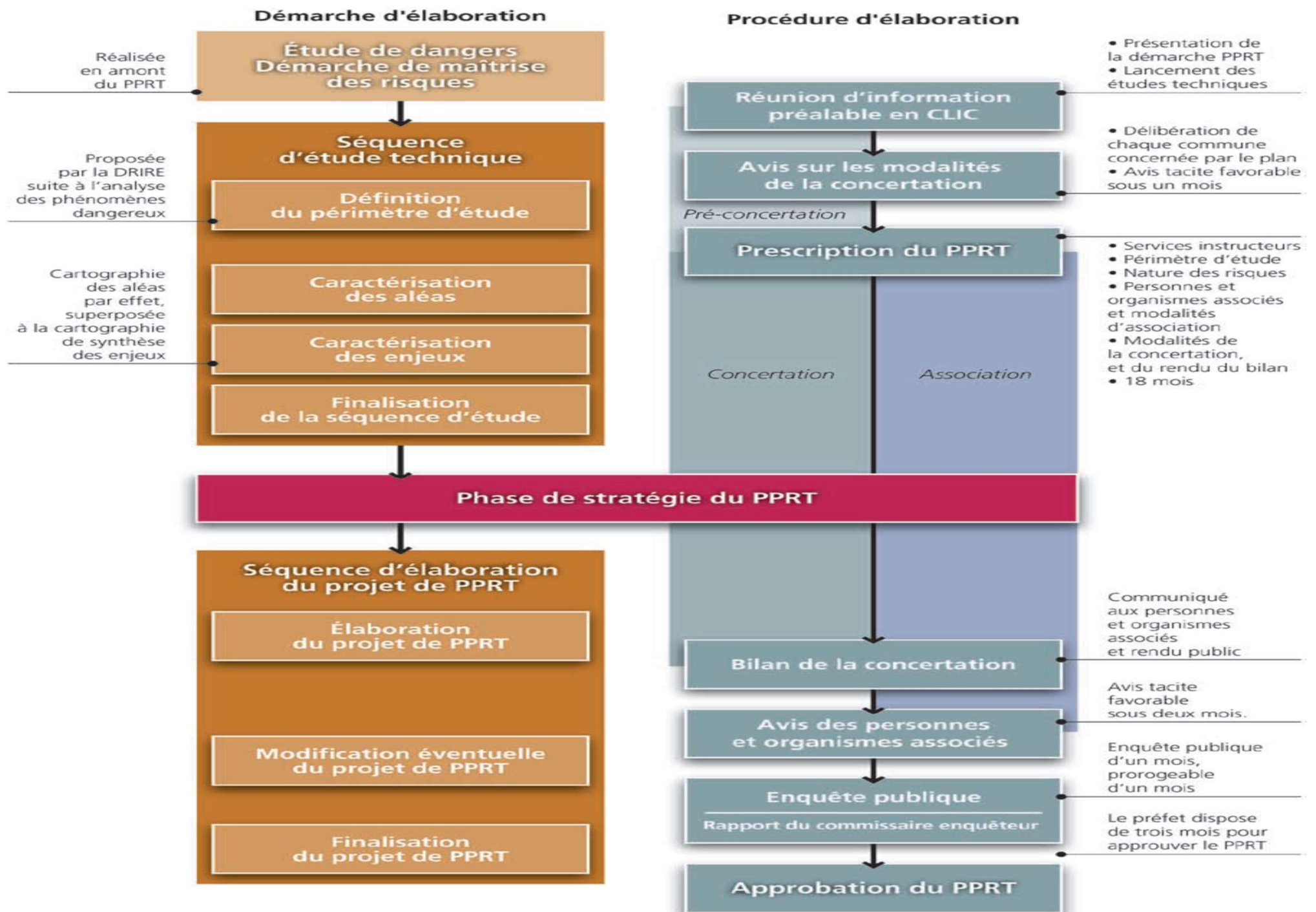


Fig. 17 - Coordination entre démarche d'élaboration et procédure d'élaboration du PPRT

Périmètre d'étude : exclusions spécifiques



- évènements initiateurs particuliers extrêmes (évènements retenus ou non dans l'EDD),
 - Ex : chute de météorite, phénomènes naturels d'amplitude plus importante que ceux de référence, chute d'avion (> 2000 m), rupture de barrage et de digue, actes de malveillance, séisme, foudre, crue, N et V, agresseurs externes TMD...
- phénomènes dangereux (physiquement impossibles) / effets particuliers
 - Ex : Rupture citernes transportant certains produits toxique, BLEVE du réservoir GPL sous talus par effet domino externe, fuites toxiques de longue durée (> 30 min),
- phénomènes dangereux dont la **probabilité est rendue suffisamment faible peuvent être exclus du champ PPRT**, (certaines classes E).

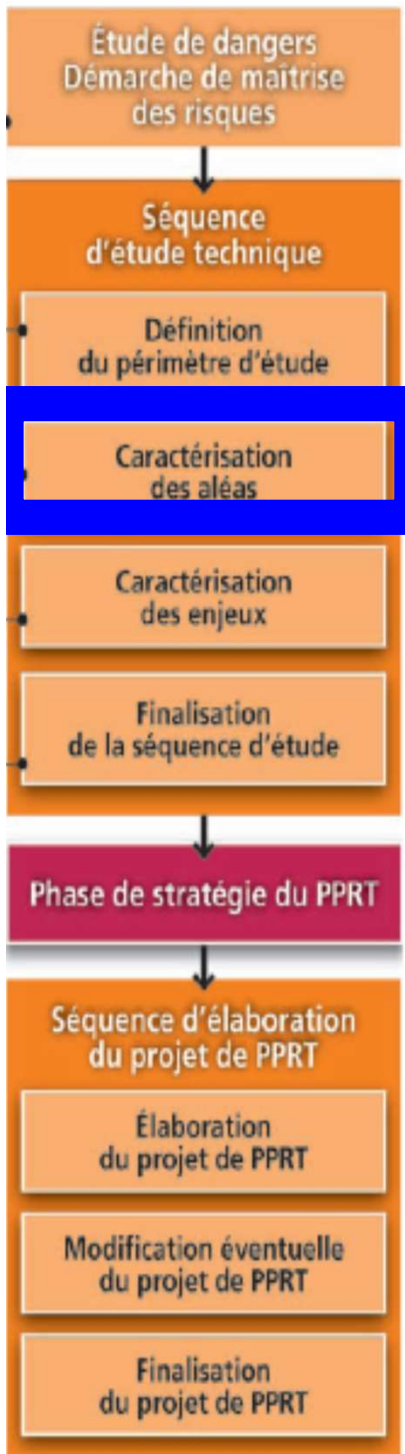


Caractérisation de l'aléa technologique (PhD Cinétique Rapide)

⇒ La probabilité qu'un phénomène dangereux produise, en un point donné du territoire, des effets d'une intensité physique définie

⇒ L'identification d'un niveau d'aléa consiste:

- en chaque point inclus dans le périmètre d'étude, pour chaque type d'effet
- à attribuer un des 7 niveaux d'aléa,
- à partir du niveau d'intensité maximal en ce point
- et du cumul des probabilités d'occurrence.



Niveau maximal d'intensité de l'effet toxique, thermique, ou surpression sur les personnes, en un point donné	Très Grave			Grave			Significatif			Indirect
	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	Tous
Cumul des classes de probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux en un point donné	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	Tous
Niveau d'Aléa	TF+	TF	F+	F	M+	M	Fai			

Exemple

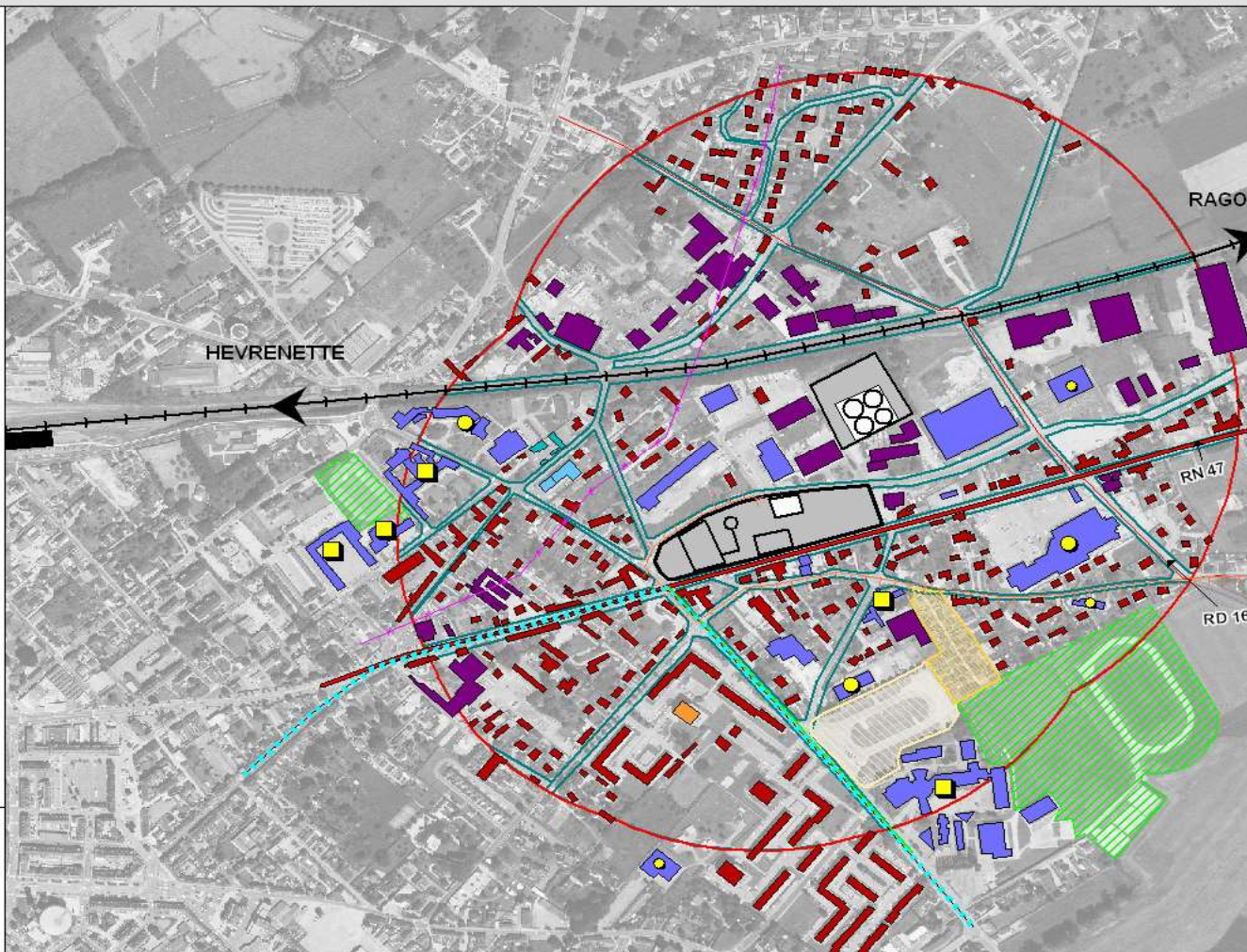


Plan de Prévention des Risques Technologiques: Fictive sous Bois

Synthèse des enjeux - Fictive 1



- Typologie du bâti**
- Activités
 - Équipement
 - Habitat
- Etablissements Recevant du Public**
- ERP sensible toutes catégories confondues
 - ERP de catégorie 2 (hors ERP sensible)
 - ERP de catégorie 3 (hors ERP sensible)
- Centre de secours**
- Caserne des pompiers
- Espaces publics ouverts**
- Usage permanent**
- Jardins ouvriers
 - Terrains de sport
- Usage périodique ou occasionnel**
- Champ de foire
- Infrastructures de transports**
- Grandes voies structurantes
 - Autres voies structurantes
 - Piste cyclable
 - Ligne de bus
 - TMD
 - Voie ferrée
 - Gare
- Ouvrages d'Intérêt Général**
- Antenne relais FTélécom
 - Poste GDF
 - Ligne électrique
- Éléments de repérage**
- Périmètre d'étude
 - Limites d'îlots
 - Entreprises sources

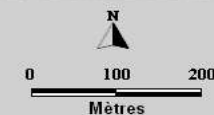


Note méthodologique :

Pour réaliser la carte de synthèse des enjeux cinq points ont été repris :

1. La détermination de la typologie du bâti repose notamment sur une analyse du bâti de la BDTopo.
2. Concernant les ERP, les établissements dits "sensibles" relatifs à la santé et à l'enseignement, ainsi que les établissements présentant une capacité d'accueil importante (catégorie 2 et 3 dans le cas de Fictive 2), sont mis en avant à l'aide d'un symbole spécifique. La caserne des pompiers en tant que centre de secours est plus particulièrement mise en évidence.
3. Les usages identifiés ont été repris dans leur intégralité.
4. Les infrastructures de transports sont repris en intégralité hormis les voiries de desserte locale.
5. Les OIG ont été repris dans leur intégralité

Sources: ©IGN-BDCarto 2005, ©IGN-BDTopo 1999, ©IGN-BDOrtho 2003
 Liste des ERP du SDIS 2005,
 Données de Fictive sous Bois et Département 2005
 Données CDES 2002, SNCF et Région 2005
 Données DRIRE 2005
 Données Terrain 2005
 Elaboration/Cartographie: CETE NC/DACT/MB 11/2006



MEDD / DPPR / SEI
 INERIS
 MTETM / DGUHC
 CERTU
 CETE

La phase de stratégie

- Négociation sur la base d'éléments factuels, des guides PPRT, et de dires d'experts...
- Le PPRT peut proposer, sur le territoire, des dispositions protectives destinées à :
 - ne pas aggraver le risque existant
 - diminuer le risque existant
 - supprimer le risque existant
- Et réduire (encore plus) les risques à la source
⇒ **mesures de réduction supplémentaire du risque à la source**



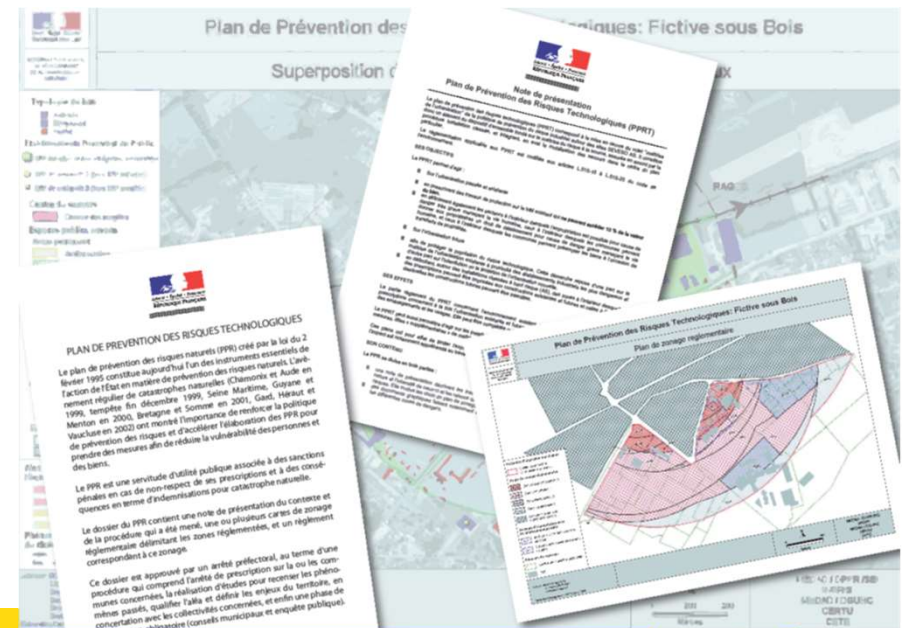
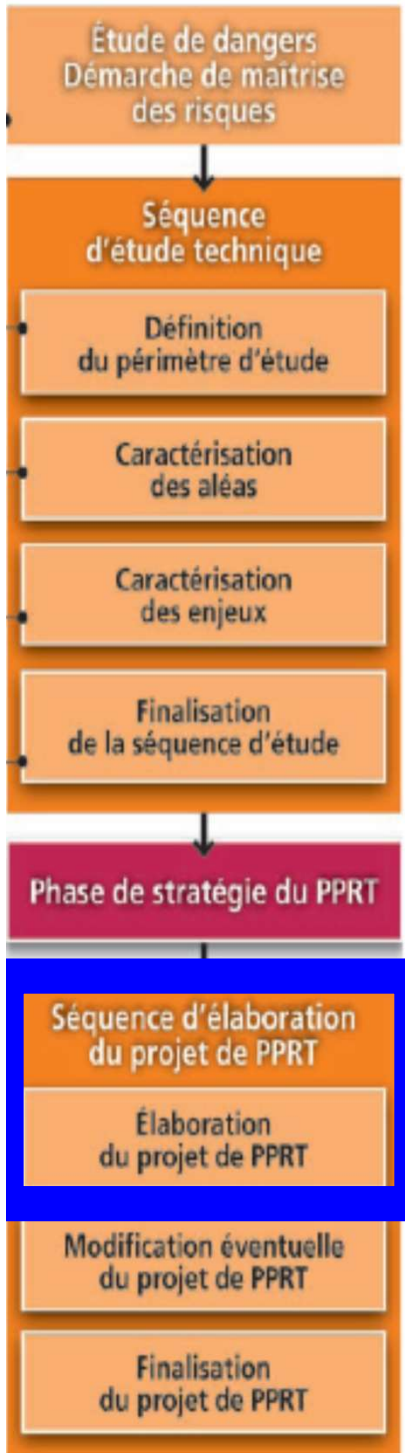
Les principes de réglementation

		Niveau maximal d'intensité de l'effet toxique, thermique, ou de surpression sur les personnes, en un point donné				Très grave				Grave				Significatif				Indirect par bris de vitre (uniquement effet de surpression)		
		Cumul des classes de probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux en un point donné				>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	>D	5E à D	<5E	>D	<D				
		Niveaux d'aléas				TF+	TF	F+	F	M+	M	Fal								
Réglementation future	Mesures relatives à l'urbanisme	Effet toxique et thermique	Principe d'interdiction strict.		Principe d'interdiction avec quelques aménagements		Quelques constructions possibles sous réserve de remplir une des deux conditions suivantes : - aménagement de constructions existantes non destinées à accueillir de nouvelles populations - constructions, en faible densité, des dents creuses		Constructions possibles sous conditions. Prescriptions obligatoires pour ERP et industries. Pas d'ERP difficilement évacuable.		Sans objet									
		Effet de surpression	Principe d'interdiction strict.		Principe d'interdiction avec quelques aménagements		Ces constructions feront l'objet de prescriptions adaptées à l'aléa		Idem aléa M pour effet toxique et thermique											
	Mesures physiques sur le bâti futur	Effet toxique et thermique	Aucune construction neuve n'est autorisée (sauf pour les rares exceptions évoquées dans les paragraphes précédents). Pas de prescriptions techniques.		Prescriptions obligatoires pour les activités industrielles autorisées		Prescriptions obligatoires		Recommandations											
		Effet de surpression			Prescriptions obligatoires pour les activités industrielles autorisées		Prescriptions obligatoires		Prescriptions obligatoires											
Réglementation sur l'existant	Mesures foncières	Conditions d'inscription des enjeux vulnérables dans un secteur d'expropriation possible	D'office pour le bâti résidentiel. Modulable pour les activités		Selon contexte local (association)		Non proposé													
		Conditions d'inscription des enjeux vulnérables dans un secteur de délaissement possible	Secteur d'expropriation possible (délaissement automatique une fois la DUP prise)		D'office pour le bâti résidentiel. Modulable pour les activités		Selon contexte local (association)		Non proposé											
	Mesures physiques sur le bâti existant vulnérable	Effet toxique et thermique	Mesures obligatoires (prescriptions), même si ces mesures ne permettent de faire face qu'à un aléa moins important. Aucune prescription au sein d'un secteur d'expropriation possible.				Mesures obligatoires (voir prescriptions techniques pour cette zone)		Recommandations											
		Effet de surpression	Mesures obligatoires (prescriptions) même si cette mesure ne permet de faire face qu'à un aléa moins important. Aucune prescription au sein d'un secteur d'expropriation possible.				Mesures obligatoires (voir prescriptions techniques pour cette zone)		Recommandations											

Elaboration du projet de PPRT

Le projet de PPRT soumis à enquête publique est composé :

- De la note de présentation
 - Du règlement
 - Du zonage réglementaire
 - Des recommandations
 - Les coûts des mesures du PPRT
 - De l'ordre de priorité des mesures du PPRT
- Sur la base des principes retenus lors de la stratégie



L'enquête publique

- L'enquête publique ne peut être prescrite qu'après la phase de stratégie du PPRT qui est la base de l'établissement du règlement.
- L'arrêté préfectoral d'approbation
 - Marque la fin de l'élaboration du PPRT
 - Il doit faire l'objet de mesures de publicité
 - le PPRT est porté à la connaissance du maire qui doit l'annexer aux documents d'urbanisme.



Mise en œuvre du PPRT : application des mesures

Plan de zonage
Règlement
Note de présentation

Mesures
« directes »

Annexion au PLU
sous 1 an

Mesures devant faire l'objet d'une
convention
Tripartite (ou plusieurs)

Mesures foncières
L.515-16

Mesures
supplémentaires
L.515-19

État, Collectivités, Exploitants

Les mesures foncières

Au sein du périmètre d'exposition aux risques, on peut :

- ❖ Instaurer un **droit de préemption**
- ❖ Définir des secteurs de **délaissement possible**
(*cinétique rapide, risque important et danger grave pour la vie humaine*)
- ❖ Définir des secteurs d'**expropriation possible**
(*cinétique rapide, risque important et danger très grave pour la vie humaine*)

Les mesures « directes » : sur le bâti

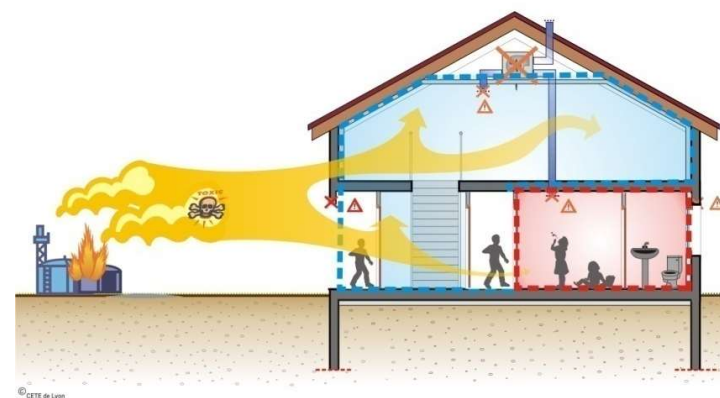
Effets toxiques : le confinement

Effets thermiques : le calfeutrage

Effets pression : le renforcement

Dispositions fiscales :

- Crédit d'impôt
- Exonération partielle de taxe foncière
- Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat (OPAH)
- Instauration d'un périmètre de restauration immobilière



Écran de façade déporté



AVANT



APRÈS

Les mesures « directes » : prescription d'usages

Le PPRT peut édicter des prescriptions ou des recommandations pour les infrastructures routières, le TMD, les transports collectifs et les ERP.

Ex: cas des transports collectifs: pour les infrastructures lourdes, des ouvrages de protection peuvent être prescrits en fonction de l'aléa et du nombre de personnes permanentes exposées.

Pour les infrastructures légères, les trajets et les itinéraires peuvent être adaptés.

