

PRL

El contexto EU

En los años 70 en plena revolución industrial, varios países, como Francia y Alemania, toman conciencia de las reivindicaciones en materia de seguridad laboral, estableciendo organismos estatales para su estudio y atención.



En el ámbito comunitario se crea en 1975 la **Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y Trabajo**, cuyo objeto principal es recoger información sobre las condiciones de vida y de trabajo en los diferentes países, estudiarla y difundir sus conclusiones



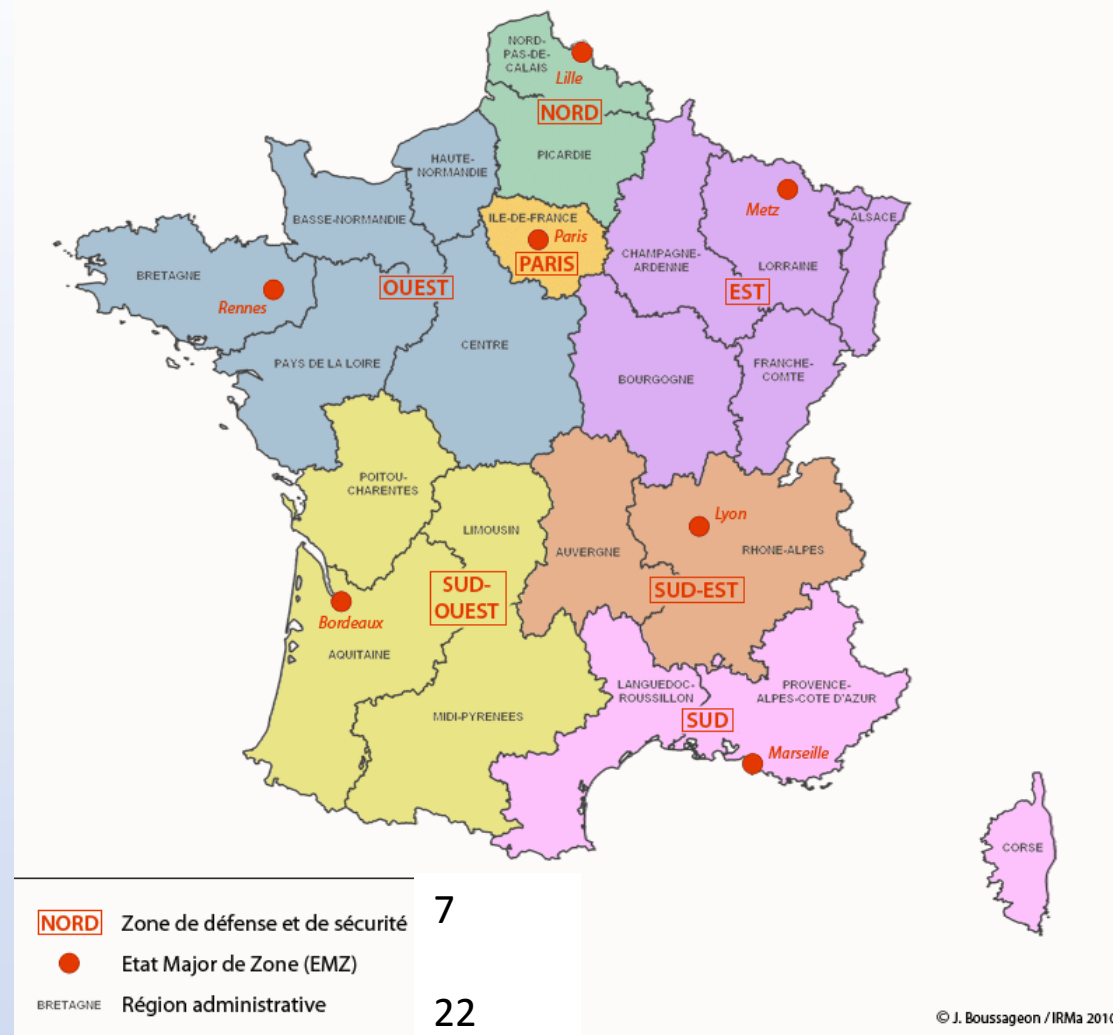
Directiva Marco 89/391 CEE

Aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.

La presente Directiva **no será de aplicación** cuando se opongan a ello de manera concluyente las particularidades inherentes a determinadas actividades específicas de la función pública, por ejemplo, en las fuerzas armadas o la policía, o a determinadas actividades específicas en los servicios de **protección civil**.

En este caso, será preciso velar para que la seguridad y la salud de los trabajadores queden aseguradas en la medida de lo posible, habida cuenta los objetivos de la presente Directiva.

Francia



Mapa departamental 95 departamentos.



Cada Departamento dispone de su SDIS

La PRL afecta a los Bomberos en cuanto a la actividad ordinaria.

Cada departamento dispone de un Ingeniero, auxiliado por un administrativo para estas tareas.

Existe por tanto un trabajo departamental, de adecuación sobre riesgos al trabajo, según lo establecido en el plan General de riesgos en el trabajo (normativa estatal).

Ejes básicos

Guías de riesgo y seguridad actividad ordinaria SDIS

Guías técnicas profesionales Referencia Nacional
M.I.

Información Operacional. Notas sobre la intervención
en las instalaciones y los riesgos. M.I.

Protocolos y guías de trabajo de intervención. M.I.

Ejes básicos

Guías de riesgo y seguridad actividad ordinaria SDIS

Guías técnicas profesionales Referencia Nacional
M.I.

Información Operacional Nota sobre la intervención
en las instalaciones y los riesgos. M.I.

Protocolos y guías de trabajo de intervención. M.I.

Guías de riesgo y seguridad actividad ordinaria SDIS



**SERVICE DÉPARTEMENTAL D'INCENDIE ET
DE SECOURS DE L'ARIEGE**

31 bis avenue du Général de Gaulle

BP 123

09003 FOIX

Tel : 05.61.05.48.00

Fax : 05.61.05.48.01

LIVRET SÉCURITÉ DU SERVICE DÉPARTEMENTAL D'INCENDIE ET DE SECOURS DE L'ARIEGE



SOMMAIRE

PRÉAMBULE
SOMMAIRE
CE QU'IL FAUT SAVOIR
FICHES LIÉES AUX RISQUES GÉNÉRAUX
LE RISQUE LIÉ AUX TRAJETS ROUTIERS
LE RISQUE ENCOURU LORS DES INTERVENTIONS SUR ROUTE OU AUTOROUTE
LE RISQUE ENCOURU LORS DES ACTIVITÉS EN CASERNE
LE RISQUE ENCOURU LORS DES ACTIVITÉS SPORTIVES
FICHES LIÉES AUX ACTIVITÉS DE TRONC COMMUN
LE RISQUE LIÉ À LA LUTTE CONTRE LES INCENDIES
LE RISQUE LIÉ AUX OPÉRATIONS DE SAUVETAGE EN ÉTAGE OU EXCAVATIONS
LE RISQUE ENCOURU LORS DE LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE DANS LES VOLUMES CLOS
LE RISQUE ENCOURU LORS DE LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE DANS LES VOLUMES SEMI-OUVERTS
LE RISQUE ENCOURU LORS D'OPÉRATIONS DE SECOURS À PERSONNES
LE RISQUE ENCOURU LORS D'OPÉRATIONS DE SECOURS ROUTIERS
LE RISQUE ENCOURU LORS D'OPÉRATIONS DIVERSES IMPLIQUANT DES ANIMAUX
LE RISQUE ENCOURU LORS D'INTERVENTION DIVERSES POUR DESTRUCTION D'HYMENOPTÈRES
LE RISQUE ENCOURU LORS D'INTERVENTION DIVERSES PAR TRONÇONNAGE
LE RISQUE ENCOURU LORS D'INTERVENTION DIVERSES POUR INONDATION
LE RISQUE ENCOURU LORS D'INTERVENTION DIVERSES POUR ASCENSEUR BLOQUÉ
FICHES LIÉES AUX ACTIVITÉS DE SPÉCIALITÉ
LE RISQUE LIÉ AUX OPÉRATIONS DE LUTTE CONTRE LES FEUX DE FORÊTS
LE RISQUE ENCOURU LORS D'INTERVENTION DE SECOURS EN MONTAGNE
LE RISQUE ENCOURU LORS D'INTERVENTION EN MILIEU PÉRILLEUX
LE RISQUE LIÉ AUX OPÉRATIONS DE PRÉVENTION ET LUTTE CONTRE LES RISQUES TECHNOLOGIQUES
LE RISQUE LIÉ AUX OPÉRATIONS DE SAUVETAGE ET DÉBLAIEMENT
LEXIQUE

PRÉAMBULE
SOMMAIRE
INFORMATION ÉSENTIEL
RIEGOS GÉNÉRALES
RIEGOS EN TRANSITO
RIEGOS AL DAR SERVICIO EN LA CARRETERA
RIESGO INCURRIDO DURANTE LAS ACTIVIDADES EN BASE
RIESGO INCURRIDOS DURANTE ACTIVIDADES DEPORTIVAS
HOJAS RELACIONADAS CON ACTIVIDADES BÁSICAS COMUNES
EL RIESGO RELACIONADO AL FUEGO
RIEGOS RELACIONADOS CON OPERACIONES EN PLANTA RESCATAR O EXCAVACIONES
RIESGO INCURRIDO CUANDO LA LUCHA CONTRA INCENDIOS EN ESPACIOS CERRADOS
RIESGO INCURRIDO CUANDO LUCHA CONTRA INCENDIOS EN VOLUMENES SEMIOUVERTS
RIESGO INCURRIDOS DURANTE RESCATE A PERSONAS
OPERACIONES RIESGO INCURRIDO CUANDO CAMINO DE EMERGENCIA
RIESGO INCURRIDOS DURANTE LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON ANIMALES
RIESGO INCURRIDOS DURANTE INTERVENCIÓN VARIOS POR CORTE
RIESGO INCURRIDOS DURANTE INTERVENCIÓN VARIOS DE INUNDACIÓN
RIESGO INCURRIDOS DURANTE INTERVENCIÓN VARIOS PARA BLOQUEO ELEVACIÓN
HOJAS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESPECIALIDAD
RIEGOS RELACIONADOS CON LAS OPERACIONES DE COMBATE INCENDIOS FORESTALES
RIESGO INCURRE CUANDO RESPUESTA A EMERGENCIAS EN MONTAÑA
RIESGO INCURRIDOS DURANTE INTERVENCIÓN EN LUGARES PELIGROSOS
RIEGOS ASOCIADOS A LAS OPERACIONES DE RIESGO TECNOLÓGICOS
EL RIESGO RELACIONADO CON OPERACIONES DE RESCATE
LEXIQUE

CIRCUNSTANCIAS:

- De casa cuarteles con su vehículo personal
- Cuartel punto de atención o en el lugar de la intervención con un engranaje rescate
- retorno en lugar de la intervención cuarteles
- Cuarteles regreso casa con su vehículo personal

LES PRINCIPAUX RISQUES :

<i>NATURE</i>	<i>CONDITIONS</i>	<i>GRAVITE</i>	<i>FREQUENCE</i>
Accident de circulation	VL personnel ou de service	+++	+++
Accident de circulation	PL ou VL de service	+++	++
Accident en hors chemin	CCF ou VLHR	++	+

REGLAS DE EXISTENTE DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN:**1. Respetar las reglas de la carretera:**

Normas de tráfico son aplicables a todos los viajes.
las alarmas de luz, de emergencia demostró no poner en peligro a otros usuarios de la carretera.
Para esto, el controlador de vehículo de emergencia debe garantizar que los demás usuarios han entendido su intención antes de comprometerse.

2. Sujete el cinturón de seguridad:

Siempre sujetar el cinturón de seguridad, incluso en la intervención.

3. Mantenga su vehículo:

El mantenimiento adecuado de su vehículo personal y vehículos de servicio

4. Aprender a realizar:

Mecanismos de accionamiento también por formación adicional apropiada:

5. Limitación de los riesgos:

.No llame, no lo hagas comer, no fumar y conducir.

6. Ser capaz de conducir:

La fatiga puede reducir seriamente la vigilancia del conductor. Del mismo modo, el consumo alcohol (incluso moderada), ciertas drogas o medicamentos es contra-indicado

ESTADÍSTICAS:

17 agentes resultaron heridos un accidente trayector entre 2000 y 2005 (a menudo en respuesta a la alerta)

ACCIDENTE SIGNIFICATIVO:

En 2001, SPP SDIS 09 es accidentado con su coche durante un viaje de servicio = más de 3 años de baja.

Conceptos clave: Prudencia, cinturón, mecánica, compartir vehículo, sobriedad.

Ejes básicos

Guías de riesgo y seguridad actividad ordinaria SDIS

Guías técnicas profesionales Referencia Nacional
M.I.

Información Operacional Nota sobre la intervención
en las instalaciones y los riesgos. M.I.

Protocolos y guías de trabajo de intervención. M.I.

interieur.gouv.fr
MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

Accueil | Actualités | Le ministre | **Le ministère** | Elections | Publications | Presse

Vous êtes ici : Accueil » Le ministère » Sécurité civile » Documentation technique » Les sapeurs-pompiers » Doctrines et techniques professionnelles » Guides nationaux de référence des techniques professionnelles

Doctrines et techniques professionnelles

- Les sapeurs-pompiers
- Les décorations
- Les médailles
- Les distinctions
- Les décorations
- Les médailles
- Les distinctions
- Les décorations
- Les médailles
- Les distinctions

Guides nationaux de référence des techniques professionnelles

6 août 2014

Techniques et matériels communs à différents types d'interventions :

Arrêté du 3 février 1999 fixant le guide national de référence relatif aux lots de sauvetage et de protection contre les chutes (JO du 5 mars 1999)

PDF GNR lots de sauvetage
Télécharger : [Format pdf \(0.65 Mo\)](#)

Arrêté du 7 avril 1999 fixant le guide national de référence relatif aux appareils respiratoires isolants (JO du 17 avril 1999)

PDF GNR appareils respiratoires isolants
Télécharger : [Format pdf \(1.38 Mo\)](#)

PDF GNR explosion de fumées - embrasement généralisé éclair
Télécharger : [Format pdf \(1.38 Mo\)](#)

Arrêté du 3 février 1999 fixant le guide national de référence relatif à l'établissement de lances par une équipe de deux sapeurs-pompiers (JO du 5 mars 1999)

PDF GNR Établissements de lances
Télécharger : [Format pdf \(0.51 Mo\)](#)

Arrêté du 1^{er} août 2007 fixant le guide national de référence des techniques professionnelles relatif à l'utilisation des lances à eau à main par des équipes en binômes (JO du 1^{er} mars 2008)

PDF Présentation du GNR
Télécharger : [Format pdf \(0.02 Mo\)](#)

PDF GNR_TP_EB-UL
Télécharger : [Format pdf \(1.33 Mo\)](#)

Spécialités :

Arrêté du 18 avril 2008 fixant le guide national de référence des techniques professionnelles relatif aux manœuvres feux de forêts (JO du 25 avril 2008)

PDF GNR TP Manœuvres feux de forêts
Télécharger : [Format pdf \(2.71 Mo\)](#)

Arrêté du 31 juillet 2014 (NOR INTE 1404626A) définissant le référentiel emploi, activités, compétences relatif aux interventions en milieu aquatique hyperbare

PDF REAC interventions, secours et sécurité en milieu aquatique hyperbare
Télécharger : [Format pdf \(3.01 Mo\)](#)

Protocoles de manœuvres simples :

<http://www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Doctrines-et-techniques-professionnelles/Guides-nationaux-de-reference-des-techniques-professionnelles>

SOMMAIRE

Page

ENVIRONNEMENT

El ambiente del fuego, elementos necesarios, escenarios.

Definición de explosión de humo escenarios y señales.

EMBRASEMENT GÉNÉRALISÉ ÉCLAIR

Flasover definición, aparición , escenarios señales alarma y prueba de techo.

SYNTHÈSE DES PHÉNOMÈNES D'EXPLOSION DE FUMÉES ET D'EMBRASEMENT GÉNÉRALISÉ ÉCLAIR

Flashover generalizado comparativa con anterior tiempos fenómenos de combustión súbita explosión y humo

CONDUITES À TENIR FACE AUX RISQUES D'EXPLOSION DE FUMÉES ET D'EMBRASEMENT GÉNÉRALISÉ ÉCLAIR

Formas de responder
TOOTEM acciones tácticas, explosión, incendio generalizado otras

4 Règles de sécurité

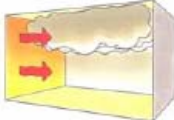
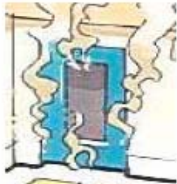
52



ATTENTION POINT
IMPORTANT



POINT À CONNAITRE
IMPERATIVEMENT

	      	• les FUMÉES : couleur, densité, stratification, lieu et façon dont elles sortent ou entrent ; • les FLAMMES : couleur, forme, position, intensité ; • la CHALEUR : couches de température dans le volume ; • les OUVERTURES : il est impératif de repérer les ouvertures existantes ouvertes ou fermées : - les <i>fenêtres</i> : degré d'opacité dû aux dépôts de suies, chaleur radiante à l'approche ou au contact... - les <i>portes</i> : chaleur radiante à l'approche ou au contact, position d'ouverture, aspect extérieur... - les <i>exutoires</i> : ouverts ou fermés • les SONS : origine et intensité (nets, assourdis, etc.).
---	--	--



La lecture précise du feu permet :

- d'évaluer le **risque** d'explosion de fumées ou d'embrasement généralisé éclair ;
- de décider des **actions tactiques** à mener.

2 – TECHNIQUE DE PROGRESSION (T.O.O.T.E.M.)

Avant toute **pénétration** dans un volume et **lors des progressions**, les intervenants doivent, à intervalle de temps régulier et à chaque changement de local, respecter la procédure suivante désignée sous le sigle mnémotechnique de **T.O.O.T.E.M.** :

	• Toucher les portes et leurs poignées afin d'estimer la chaleur radiante ;
	• Observer tous les signes d'alarme significatifs pouvant annoncer une explosion de fumées ou un embrasement généralisé éclair ;
	• Ouvrir le volume, si les conclusions tirées des deux actions précédentes l'autorisent, en veillant à se protéger ;
	• Tester la température des fumées au plafond au moyen de volumes d'eau projetée en jet diffusé d'attaque. Si l'eau retombe sous forme de gouttes, la température est conventionnelle et le risque thermique faible. Si l'eau se vaporise, la température est importante et le risque est MAXIMAL : refroidir la couche de fumées en jet diffusé d'attaque ;
	• Engagement Minimal des personnels d'attaque dans les volumes concernés par le sinistre. La progression des binômes doit se faire par étape de 1 à 2 mètres au bout de laquelle un nouveau test du plafond sera effectué.

Feu en volume clos ou semi-ouvert

OUI

NON

lecture précise du feu
recherche des signes
extérieurs caractéristiques

- effectuer un contrôle croisé des équipements de protection individuelle
- établir une lance permettant de réaliser un jet diffusé d'attaque sous un débit de 500 l/min
- prévoir un binôme de protection équipé en attente
- maintenir la permanence de l'eau
- évaluer la stabilité de l'édifice

1^{er} groupe de signes à rechercher

- feu se développant dans un volume clos
- fumées grasses, chargées s'échappant sous le bas des portes ou par les interstices sous légère pression
- fumées de couleurs inhabituelles (jaunâtres, brunâtres, verdâtres, grises,...)
- absence de flammes visibles (lueurs)
- fenêtres brillantes avec traces noircies
- portes et poignées brillantes
- sons assourdis
- chaleur perceptible de l'extérieur

NON

OU

Risque
d'explosion de
fumées

ATTITUDE DEFENSIVE

- ne pas provoquer d'entrée d'air
- ne pas pénétrer dans le volume
- créer un exutoire le plus haut possible dans le volume
- surveiller la disparition des signes du 1^{er} groupe avant toute pénétration dans le volume
- passer en **offensif** pour procéder à l'extinction

Des rouleaux
de flammes
sont-ils
visibles ?

NON

OU

Risque
imminent
d'embrasement
généralisé
éclair

ATTITUDE DEFENSIVE

- replier les binômes d'attaque hors du volume
- diriger le jet diffusé d'attaque dans la couche de fumées
- doubler les moyens hydrauliques avant de passer en **offensif**

2^{ème} groupe de signes à rechercher

- ouvertures permettant l'entrée d'air frais
- foyer localisé produisant des flammes claires
- couche de fumées se densifiant et s'épaississant rapidement
- chaleur intense et écorante provenant de la partie haute du volume imposant de se baisser

NON

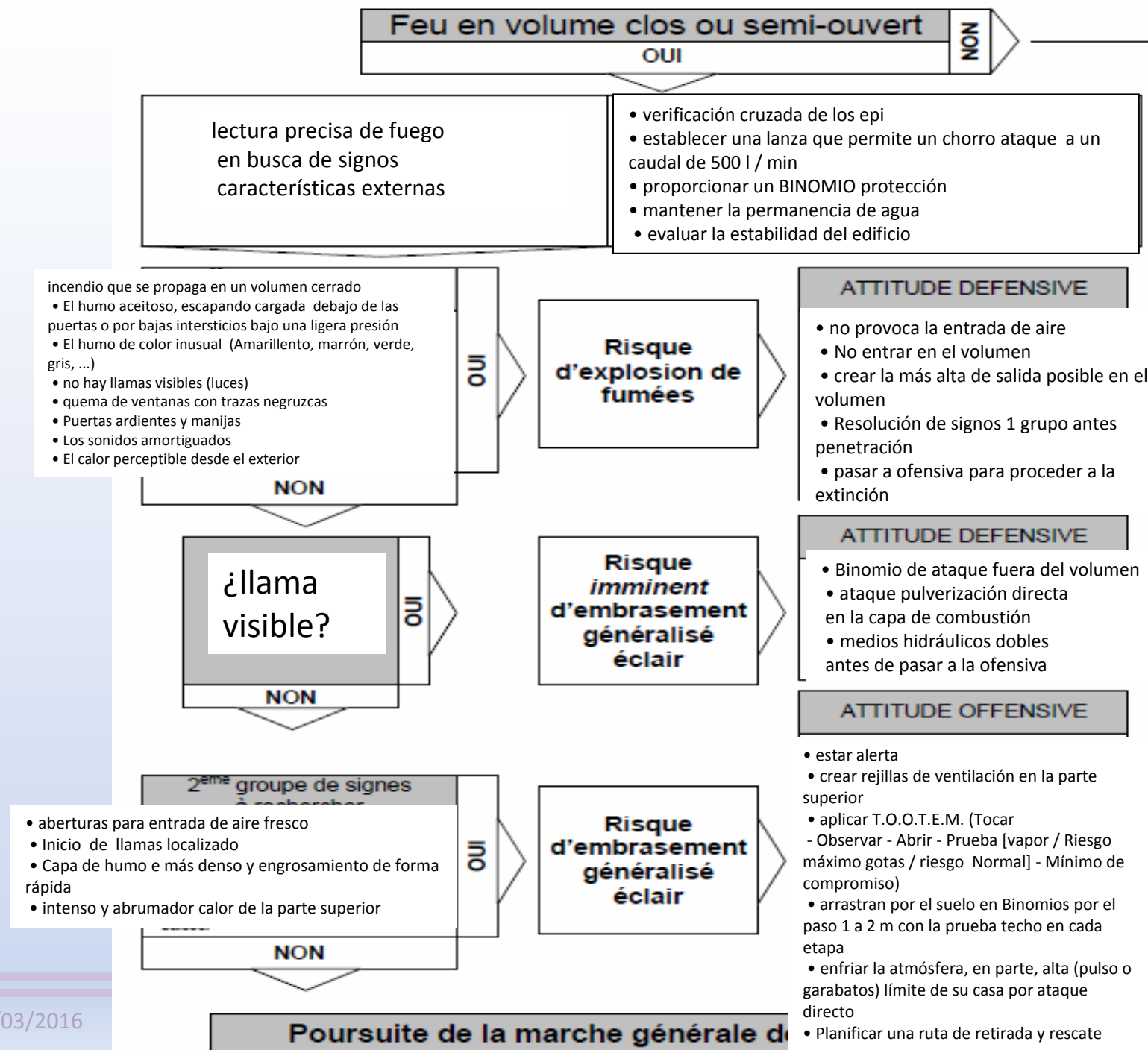
OU

Risque
d'embrasement
généralisé
éclair

ATTITUDE OFFENSIVE

- être vigilant
- créer des exutoires en partie haute
- appliquer le T.O.O.T.E.M. (Toucher - Observer - Ouvrir - Tester [vapeur /risque maximum, gouttes/risque normal] - Engagement Minimal)
- progresser au ras du sol en binôme par étape de 1 à 2 m avec test du plafond à chaque étape
- refroidir l'atmosphère en partie haute (impulsion ou crayonnage), limiter le foyer par attaque directe
- prévoir un itinéraire de repli et de secours

Poursuite de la marche générale des opérations





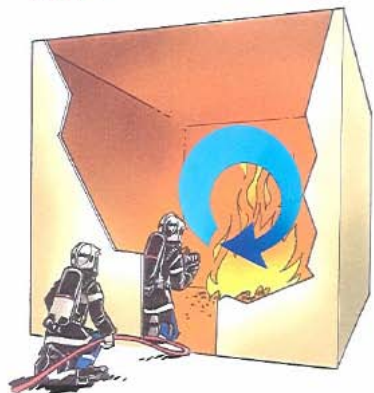
Le point de départ de la réalisation de la lettre est toujours en partie haute.

La lettre est « tracée » une seule fois, puis le porte-lance ferme le robinet de la lance et observe la situation (relecture des signes d'alarme).

Quelle que soit la technique employée (impulsion ou crayonnage), l'eau doit être appliquée à un **taux optimum** afin de pouvoir lutter efficacement sur le plan calorifique :

- un **débit d'eau trop faible** entraînerait la production de vapeur d'eau surchauffée risquant de brûler le binôme d'attaque ;
- un **débit d'eau trop important** produirait des dégâts supplémentaires et perturberait très fortement le régime aérodynamique du volume et la stratification des fumées, causant une diffusion des gaz chauds dans l'ensemble du local qui :
 - ➔ risquerait de brûler le binôme d'attaque ;
 - ➔ diminuerait instantanément les possibilités de progression pour parvenir au foyer.
- un **débit d'eau optimum** permet de traiter la couche de fumées de manière à absorber le maximum de calories, sans que la vapeur d'eau produite ne présente une température trop importante et sans perturber la stratification thermique.

Le porte-lance ne doit pas oublier que la projection d'eau dans la couche de fumées n'a pas pour objectif d'éteindre le foyer mais de prévenir un risque d'embrasement généralisé éclair. Il ne doit donc utiliser que le volume d'eau strictement nécessaire.



El agua proyectada en aplicaciones sucesivas sobre la capa de combustión puede controlar la aparición de flashover generalizada.

4 - RÈGLES DE SÉCURITÉ

Les règles de sécurité suivantes doivent être appliquées par le binôme d'attaque :

1	Temer el riesgo de explosión de humo y fuego Flash generalizado en cualquier incendio en volumen cerrado o semiabierto.
2	Ponga todo el equipo de protección personal.
3	Compruebe cada componente de protección personal en cruz con su compañero de equipo.
4	Hacer Una lectura cuidadosa del Fuego.
5	Permanecer binomial inseparable para la duración del compromiso.
6	Observe cuidadosamente las reglas durante la exploración reconocimientos.
7	Prevenir y detectar la ruta de retorno y seguridad para usar en caso de emergencia.
8	Tener una lanza a una velocidad de 500 l / min en el chorro de emisión ataque
9	Comunicarse con su compañero de equipo, con otros binomios e informar al comandante de las operaciones de rescate o jefe sector.
10	Preceder a cualquier actividad operativa de una evaluación de su impacto en la seguridad.

Ejes básicos

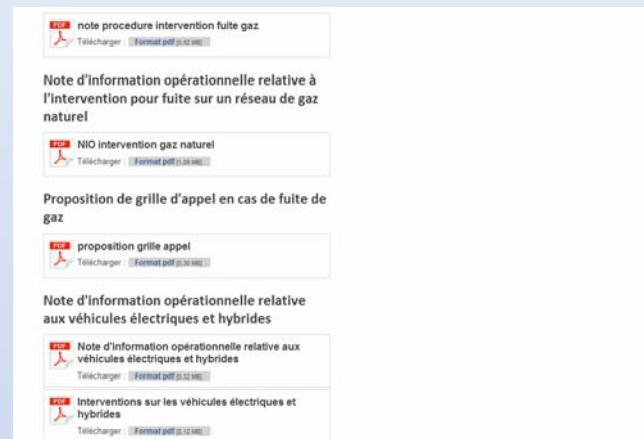
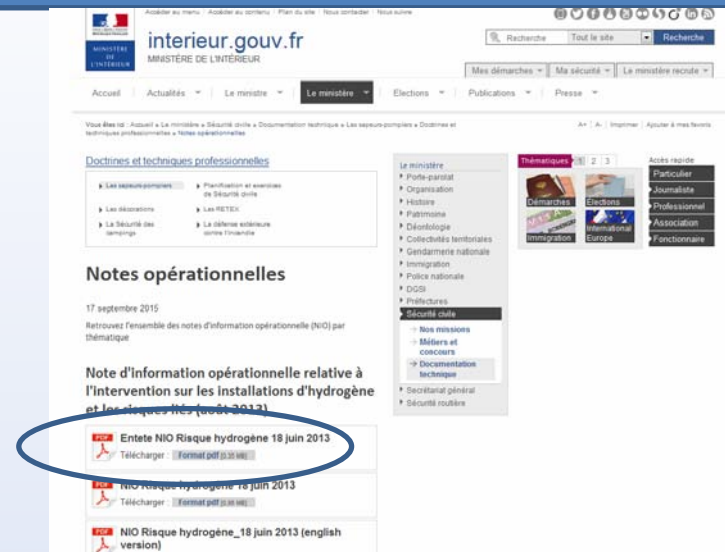
Guías de riesgo y seguridad actividad ordinaria SDIS

Guías técnicas profesionales Referencia Nacional
M.I.

Información Operacional Nota sobre la intervención
en las instalaciones y los riesgos. M.I.

Protocolos y guías de trabajo de intervención. M.I.

Información Operacional Nota sobre la intervención en las instalaciones y los riesgos. M.I.



Riesgos de Hidrógeno

TABLE DES MATIÈRES

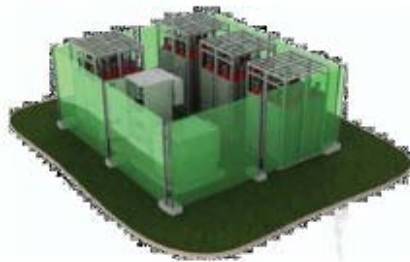
PREAMBULE	2
1 GENERALITES SUR L'HYDROGENE	3
1.1 - Propriétés physiques et chimiques	3
1.2 - Phases de vie de l'hydrogène	4
1.2.1 Production sur site	3
1.2.2 Stockage	3
1.2.3 La distribution	4
1.3 - Utilisations	5
1.3.1 En site isolé	5
1.3.2 Alimentation électrique de secours	5
1.3.3 Alimentation de chariots élévateurs, transpalettes	6
1.3.4 Systèmes de traction à hydrogène	6
1.3.5 Station pour véhicule à hydrogène	7
1.3.6 Présentation de la Pile à combustible	7
2 RISQUES ET PHENOMENES ASSOCIES A L'HYDROGENE	9
2.1 - Présentation des dangers associés à l'hydrogène	9
2.1.1 Risque d'asphyxie (anoxie)	9
2.1.2 Risque thermique	9
2.1.3 Risque explosif présenté par l'hydrogène	10
2.1.4 Risques cryogénique et de vaporisation	12
2.2 - Corrélations entre phénomènes et risques associés à l'hydrogène	12
2.2.1 Recensement des phénomènes	12
Recensement des scénarios possibles	13
2.3 - Etude des technologies	14
2.3.1 Présentation des différents emballages	14
2.3.2 Comportement des emballages en cas d'accident	14
3 PROCEDURES D'INTERVENTIONS	16
3.1 - Règles générales pour les interventions	16
3.1.1 Tenues	16
3.1.2 Conditions météorologiques du jour	16
3.1.3 Stationnement des engins de secours	16
3.1.4 Chronologie de l'intervention	16
3.2 - Secours à personne	17
3.3 - Incendie:	18
3.3.1 Feu de la partie électrique de l'installation de production d'énergie à H ₂	18
3.3.2 Feu menaçant l'installation H ₂ ou le stockage H ₂	19
3.3.3 Fuite enflammée d'H ₂	20
3.4 - Fuite d'hydrogène	21
ANNEXE I : Définitions	
ANNEXE II : Liste des abréviations	
ANNEXE III : Tableaux de synthèse, Arbres de décision	
ANNEXE IV : Pour aller plus loin ...	
ANNEXE V : Notas - Renvois - Références - Bibliographies	

Usuarios instalaciones y otros sistemas tracción

1.3 Utilisations

1.3.1 En site isolé :

Générateur électrique propre, autonome pour l'alimentation temporaire ou permanente de sites isolés tels que, des antennes de télécommunication, vidéo surveillance, signalisation, éclairage, capteurs de mesure.



Tension nominale 230 V (courant alternatif)

Puissance nominale 2,75 kVA / 230 V (courant alternatif)

Puissance maximale 5 kW

Capacité des batteries 150 Ah à 48 V

Autonomie des batteries 1h à 2 kVA

Tension nominale 220 V (courant alternatif) / 50 Hz

Puissance nominale 2 kVA

Puissance maximale :
- 6 kVA pendant 10 s ;
- 4,5 kVA pendant 30 min



1.3.2 Alimentation électrique de secours :

Même concept que pour les groupes électrogènes thermiques.

Dans ce cas, il s'agit d'un dispositif couplé à une pile à combustible.



1.3.3 Alimentation de chariots élévateurs, transpalette :



Tension nominale +/- 24 V ou +/- 48 V ou +/- 80V en courant continu.
Puissance nominale 1.5 à 3 kVA/ 24 V ou 10kVA/ 48 V ou 14kVA/80 V en courant continu.

1.3.4 Systèmes de traction à hydrogène :

Les systèmes de traction à hydrogène prennent en charge l'ensemble des besoins de traction du véhicule et délivrent une puissance maximum qui peut varier de 50 à 120 kVA pour les modèles actuels.

Ces systèmes sont adaptés à tous les types d'utilisations, qu'elles soient routières ou urbaines. Leur rendement varie avec la charge (poids du véhicule). Il est optimum entre 10 et 30 % de la charge maximum donc bien adapté au cycle urbain.

La consommation en hydrogène d'un véhicule léger varie de 0,8 à 1,2 kg/100 km. Cela nécessite d'embarquer entre 2 et 6 kg d'hydrogène selon le type de véhicule et l'utilisation envisagée.

Le stockage de gaz sous pression constitue une solution simple. Cette technologie est actuellement utilisée pour le gaz naturel sous 200 bars et concerne environ 1,5 millions de véhicules dans le monde.

Pour l'hydrogène les pressions de stockage sont de plus en plus élevées. De 350 bars à l'origine, elles se généralisent maintenant à 700 bars. Les réservoirs sont constitués d'un liner en aluminium ou en polymère renforcé par un enroulement filamentaire à base de fibre de carbone et résine époxy.



Figure 1 : Bus hydrogène - 25 à 40kg d'H₂



Schéma 1: Schéma de principe d'une voiture H₂

Procedimientos intervención

3 PROCEDURES D'INTERVENTIONS

Pour toutes interventions, la marche générale des opérations (MGO) s'applique.

Ainsi, les opérations de :

- Reconnaissance,
- Sauvetages,
- Etablissements,
- Attaque,
- Protection,
- Déblai,
- Surveillance,

restent pertinentes, en particulier pour les opérations liées à l'incendie, mais se déclineront de manières différentes suivant la typologie de l'intervention.

Au regard de l'analyse de l'intervention, les opérations élémentaires de la MGO sont à réaliser en prenant en compte les actes ou actions élémentaires déclinés ci-après.

Ces points sont à aborder ou à ignorer. Les conclusions de l'analyse de la zone d'intervention permettront alors de suivre la chronologie en passant à l'acte ou à l'action élémentaire suivant(e), certaines actions pouvant être réalisées simultanément.

3.1 Règles générales pour les interventions

3.1.1 Tenues

Le port de la tenue de feu complète et de l'appareil respiratoire isolant (ARI) est obligatoire.

3.1.2 Conditions météorologiques du jour

Quelle que soit l'intervention à laquelle les sapeurs-pompiers devront faire face, les conditions météorologiques sont des informations capitales pour le commandant des opérations de secours.

3.1.3 Stationnement des engins de secours

Les conditions météorologiques du jour et la configuration du terrain conditionnent le stationnement des engins qui seront placés en dehors de la zone d'exclusion.

L'engagement des premiers engins, la modification de la zone d'exclusion en cours d'action, etc., sont des événements susceptibles de ne pas permettre de respecter cette préconisation.

3.1.4 Chronologie de l'intervention

Le commandant des opérations de secours doit prendre le recul nécessaire pour identifier le risque prioritaire à prendre en compte à chaque phase de l'intervention et ainsi adapter sa tactique.

La chronologie qui suit reprend les principales phases de la marche générale des opérations en y intégrant les particularités propres aux installations où l'hydrogène est utilisé comme source d'énergie électrique (pile à combustible, chariot élévateur, véhicule automobile, etc.).

Seguridad personas

3.2 - Secours à personne :

Les interventions peuvent être regroupées selon les trois situations opérationnelles suivantes :

- incident ou accident de personne non directement lié à une installation de production d'énergie à H₂;
- malaise dû à une dette en oxygène (anoxie) suite à fuite d'H₂ en milieu confiné ;
- électrisation/électrocution par contact avec l'installation suite à dégradation ou dysfonctionnement ;
- brûlure suite à une fuite d'hydrogène (inflammation immédiate ou retardée).

De par le caractère difficilement perceptible d'un risque électrique ou d'une fuite d'H₂ (inodore et incolore), ces risques sont à redouter en priorité.

MGO	Actes ou actions élémentaires	Objectifs
Reconnaissance	Identifier	- Prendre contact avec le responsable sécurité de l'installation pour obtenir des précisions sur l'incident ; - Prendre en compte le risque d'explosion de l'H₂ dans les locaux confinés ; - Prendre en compte le risque d'anoxie dans les locaux confinés ;
	Interdire	- Interdire la progression « au vent » et établir impérativement une zone d'exclusion à 50m ; - Interdire les appareils électriques ou électroniques non ATEX dans la zone d'exclusion (téléphones portables, Bp, postes radio...).
	Inspecter	- Actionner les coupures d'énergie extérieures au bâtiment ;
Sauvetage	Intervenir Isoler	- Si local confiné et fuite H₂ : • Port de l'ARI obligatoire • évacuer la victime en urgence en dehors de la zone d'exclusion - Si risque de victime électrisée ou électrocutée : • utiliser le matériel électro-secours pour éloigner la victime • éviter tout contact des intervenants avec les organes électriques
Etablissement/ Attaque		- Confirmer ou infirmer la zone d'exclusion a priori (50m) - Effectuer des relevés d'explosimétrie (du haut vers le bas de l'installation ou du stockage)
Protection		- Actions sur le risque anoxie : • fermer les vannes d'alimentation en H₂ • ventiler les locaux en favorisant le tirage naturel (proscrire les moyens de désenfumage électrique et thermique) - Action sur le risque électrique : → Agir sur le coup de poing d'arrêt d'urgence de l'installation (temporisation de 20mn avec présence de courant résiduel)
Déblai Surveillance		- La phase de surveillance cesse dès que l'on s'est assuré : • que le taux d'oxygène dans le local est normal (20% environ) • de l'absence d'ATEX par des relevés d'explosimétrie • que l'installation électrique est sécurisée et prise en charge par un technicien

Incendio

3.3 – Incendie:

Les interventions peuvent être regroupées selon les trois situations opérationnelles suivantes :

- Feu de la partie électrique de l'installation de production d'énergie à H₂;
- Feu menaçant l'installation H₂ ou le stockage H₂;
- Fuite enflammée d'H₂.

3.3.1 - Feu de la partie électrique de l'installation de production d'énergie à H₂:

MGO	Actes ou actions élémentaires	Objectifs
Reconnaissance	Identifier	- Prendre contact avec le responsable sécurité de l'installation pour obtenir des précisions sur l'incident ; - Prendre en compte le risque électrique « basse tension ».
	Interdire	- Interdire la progression « au vent » et établir impérativement une zone d'exclusion à 50m ; - Interdire les appareils électriques ou électroniques non ATEX dans la zone d'exclusion.
	Inspecter	- Actionner les coupures d'énergie extérieures au bâtiment.
Sauvetage		- Voir 3.2 – secours à personne.
Établissement / Attaque		- Confirmer ou infirmer la zone d'exclusion (bruit d'une fuite d'H ₂ sous pression, relevés d'explosivité, etc.) ; - Procéder à l'extinction du sinistre en fonction de sa virulence : → avec un extincteur poudre ou CO ₂ à une distance > 1m → avec une LDV en jet diffusé d'attaque par impulsion à une distance > 3m
Protection	Intervenir Isoler	- Actionner le coup de poing d'arrêt d'urgence de l'installation (temporisation de 20mn avec présence d'un courant résiduel) ; - Prendre en compte le sens d'écoulement des eaux d'extinction durant la phase de temporisation de mise à l'arrêt de l'installation (risque électrique) ; - Fermer les vannes d'alimentation H ₂ ; - Assurer la ventilation des locaux en facilitant le tirage naturel (ouverture exutoires existants).
Déblai Surveillance		- Effectuer des relevés de points chauds ou de température à l'aide de moyens adaptés de type caméra thermique ou pyromètre, sur les stockages d'H ₂ ; - La phase de surveillance cesse dès lors que l'on constate que les actions visant aux mesures d'extinction se sont avérées efficaces.

Fuga

3.4 - Fuite d'hydrogène

Les risques générés par une fuite d'H₂ vont être caractérisés par l'état (liquide ou gazeux) du conditionnement et la durée de la fuite (quelques dizaines de minutes à plusieurs heures)

On retrouve les risques suivants :

- risque d'anoxie (voir 3.2) ;
- risque de brûlure par le froid en présence d'H₂ liquide (-253 °C) ;
- risque d'inflammation (voir 3.3.3) ;
- risque d'explosion d'un mélange H₂-air dans la plage d'inflammabilité (4 à 75%).

MGO	Actes ou actions élémentaires	Objectifs
Reconnaissance	Identifier	- Prendre contact avec le responsable sécurité de l'installation pour obtenir des précisions sur l'incident (état de l'H ₂ , évaluation du temps de vidange...) ; - Prendre en compte le risque d'explosion.
	Interdire	- Interdire la progression « au vent » et établir impérativement une zone d'exclusion à 50m ; - Interdire les appareils électriques ou électroniques non ATEX dans la zone d'exclusion ; - Interdire les actions sur le circuit électrique de l'installation en présence d'une fuite d'H ₂ .
	Inspecter	- Actionner les coupures d'énergie extérieures au bâtiment.
Sauvetage		- Voir 3.2 – secours à personne.
Établissement / Attaque / Protection		- Affiner le périmètre de sécurité à l'aide des relevés d'explosivité (du haut vers le bas de l'installation) ; - Assurer la ventilation des locaux en facilitant le tirage naturel (ouverture exutoires existants) ; - Fermer les vannes d'alimentation H ₂ .
Déblai Surveillance	Intervenir Isoler	- La phase de surveillance cesse dès lors que l'on constate que tout risque d'explosion est écarté (vidange complète du réservoir, ou vidange à l'air libre sur une zone sécurisée et surveillée par l'exploitant, ventilation efficace des locaux...) ; - Actionner le coup de poing d'arrêt d'urgence de l'installation (temporisation de 20mn avec présence d'un courant résiduel).

NB : l'action sur le coup de poing d'arrêt d'urgence lors de la phase de *Déblai*, permet de supprimer les sources d'ignition de natures électriques intrinsèques à l'installation impliquée.

Ejes básicos

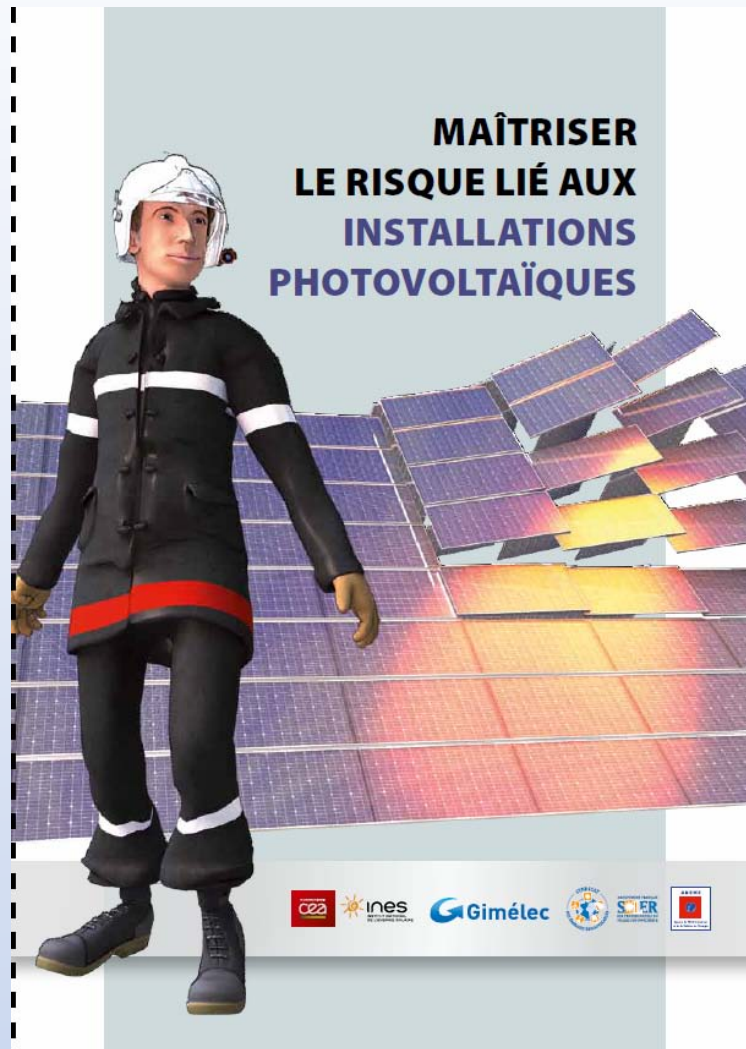
Guías de riesgo y seguridad actividad ordinaria SDIS

Guías técnicas profesionales Referencia Nacional
M.I.

Información Operacional Nota sobre la intervención
en las instalaciones y los riesgos. M.I.

Protocolos y guías de trabajo de intervención. M.I.

Protocolos y guías de trabajo de intervención. M.I.



Dans ce guide :
quatre parties complémentaires

A IDENTIFIER UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

B MAÎTRISER LES RISQUES

C SOLUTIONS POUR PROTÉGER L'ACTION DES SAPEURS-POMPIERS

D ADOPTER LES BONNES PRATIQUES EN INTERVENTION

6

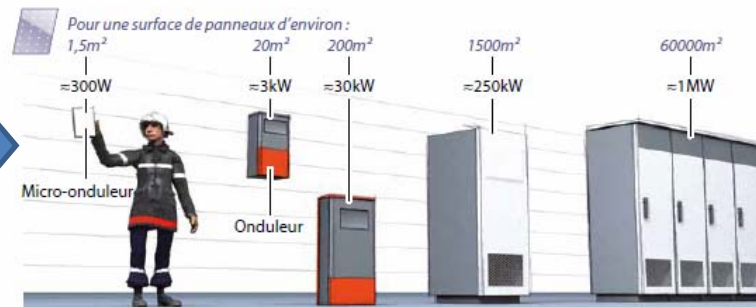


Fig 6 : À chaque installation son onduleur

A3.3 Les dispositifs d'interconnexion

Une installation complète et opérationnelle suppose bien entendu que ces éléments soient raccordés entre eux et au réseau. D'où la nécessité d'un certain nombre de composants servant à l'interconnexion.

Les câbles « solaires »

Les câbles dits « solaires » transportent le courant continu produit par le champ photovoltaïque vers l'onduleur. Leurs caractéristiques doivent répondre aux exigences du guide UTE C15-712-1 pour assurer la protection des personnes en situation non dégradée (câble unipolaire et double isolation).

Les connecteurs

La connexion physique entre les liaisons électriques courant continu (d.c.) en amont du coffret de contrôle de chaîne est assurée à l'aide de connecteurs sécurisés choisis conformément à la norme NF EN 50121.

La boîte de jonction (selon le cas)

Situées dans la partie courant continu du circuit électrique, entre les panneaux solaires et l'onduleur, les boîtes de jonction de chaînes servent à protéger et à mettre en parallèle les différentes chaînes du champ photovoltaïque.



Câble solaire et connecteurs



Boîtes de jonction de chaînes

Dans ce guide :
quatre parties complémentaires

A IDENTIFIER UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

B MAÎTRISER LES RISQUES

C SOLUTIONS POUR PROTÉGER L'ACTION DES SAPEURS-POMPIERS

D ADOPTER LES BONNES PRATIQUES EN INTERVENTION

6

B4 Risques pour les sapeurs-pompiers en intervention

Les normes assurent la prévention contre les chocs électriques en situation non dégradée. Par voie de conséquence, les principaux risques d'ordre électrique proviennent des situations dans lesquelles l'installation est dégradée.

B4.1 Choc électrique par contact direct

..... *Risque de choc électrique par contact direct avec deux conducteurs actifs*

Deux points du corps humain sont en contact direct avec des éléments nus sous tension (les deux mains sur la figure 18) et à des potentiels différents. La personne est victime d'un choc électrique.

Les risques proviennent essentiellement de la dégradation par le feu de l'isolation des câbles ou des équipements.



Fig. 18 - Contact direct avec deux conducteurs actifs

..... *Risque de choc électrique par contact direct avec un conducteur actif et la terre*

La figure 19 montre les deux polarités en sortie de champ photovoltaïque. L'une est reliée à la masse tandis que l'autre est à un potentiel supérieur à 60 V. La personne peut être victime d'un choc électrique si elle touche un élément nu sous tension de la polarité non raccordée à la terre tout en ayant un contact (les pieds) avec la terre.

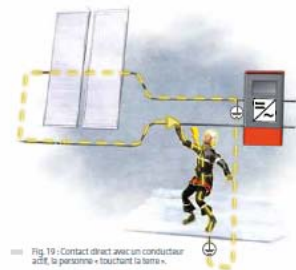


Fig. 19 - Contact direct avec un conducteur actif, la personne « touchant la terre »

..... *Risque de choc électrique par contact direct et décharge capacitive*

Dans la configuration de la figure 20, aucune des deux polarités en sortie de champ n'est connectée à la terre. Un risque de choc électrique par décharge capacitive est présent pour la personne en contact simultané avec un élément nu (un conducteur par exemple) sous tension et la terre. En effet, une charge électrique s'accumule entre un champ photovoltaïque et les masses.



Fig. 20 - Contact direct et décharge capacitive

À RETENIR

- Quelle que soit la configuration des installations d.c. PV ou a.c., le contact direct avec un élément conducteur électrique actif (isolant détruit, enveloppe ouverte, ...) peut causer un choc électrique fatal pour le sapeur-pompier.

Dans ce guide :
quatre parties complémentaires

A IDENTIFIER UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

B MAÎTRISER LES RISQUES

C SOLUTIONS POUR PROTÉGER L'ACTION DES SAPEURS-POMPIERS

D ADOPTER LES BONNES PRATIQUES EN INTERVENTION

6

C2.2 Canalisation d.c. PV dans un CTP, onduleur dans un espace séparé

Dans cette configuration, les canalisations d.c. passent à l'intérieur des locaux normalement occupés, mais elles sont mises en œuvre dans un Cheminement Technique Protégé (CTP). Cette configuration est signalée par l'étiquette suivante, qui doit se trouver à proximité de l'AGCP de l'installation PV :

Cable d.c. PV sous tension
dans les parties accessibles au
public sous chemin technique
protégé

Si aucune stabilité au feu n'est exigée pour le bâtiment, les parois verticales, le plancher haut du local onduleur et la CTP présentent un REI* 30 au minimum.

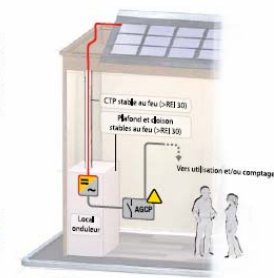


Fig. 29

C2.3 Canalisation d.c. PV et onduleur dans un espace séparé

Dans cette configuration, les canalisations d.c. passent à l'intérieur du bâtiment, mais pas dans les locaux normalement occupés. Cette configuration est signalée par l'étiquette suivante, qui doit se trouver à proximité de l'AGCP de l'installation PV :

Cable d.c. PV sous tension
uniquement dans le local
onduleur

Si aucune stabilité au feu n'est exigée pour le bâtiment, le plancher bas de cet espace présente un REI* 30 au minimum.

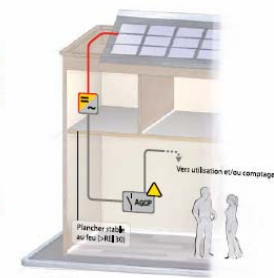


Fig. 30

C3.2 Coupure télécommandée

La présence d'une des deux étiquettes ci-dessous indique que l'établissement peut être sécurisé de façon télécommandée pour qu'aucune tension d.c. dangereuse ne soit présente dans les locaux normalement occupés.

Voyant éteint = câbles d.c. PV
hors tension dans les parties
accessibles au public

La sécurisation est assurée par la télécommande de la coupure des câbles d.c. PV en amont des locaux accessibles aux occupants.

Voyant éteint = câbles d.c. PV
et batterie hors tension dans
les parties accessibles au public

La sécurisation est assurée par la télécommande de la coupure des câbles d.c. PV et de la batterie éventuelle en amont des locaux accessibles aux occupants.

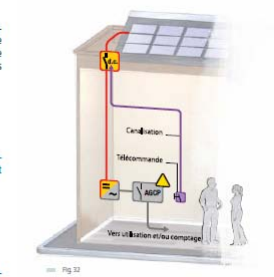


Fig. 31

C3.3 Coupure directe extérieure

La présence de l'étiquette ci-dessous indique que l'établissement peut être sécurisé à l'aide d'un appareillage accessible de l'extérieur pour qu'aucune tension d.c. dangereuse ne soit présente dans les locaux normalement occupés.

Coupure des câbles d.c. PV
sous tension située sur la
façade XXXX

La sécurisation est assurée par la commande directe d'un appareil accessible de l'extérieur qui assure la coupure du circuit d.c. PV avant que les câbles ne pénètrent dans les locaux accessibles aux occupants.

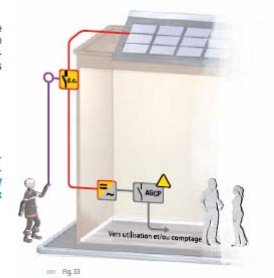


Fig. 32

Dans ce guide :
quatre parties complémentaires

IDENTIFIER UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

MAÎTRISER LES RISQUES

SOLUTIONS POUR PROTÉGER L'ACTION DES SAPEURS-POMPIERS

ADOPTER LES BONNES PRATIQUES EN INTERVENTION

6



D1 Traitement de l'alerte

La prise d'appel du régulateur est la première étape permettant de rechercher la présence d'une installation photovoltaïque sur la zone d'intervention. Cette recherche doit être réalisée plus particulièrement sur les types de sinistres suivants :

- Feu de structure
- Feu d'origine électrique
- Matériau menaçant de tomber
- Destruction d'ouvrages
- Équipement de locaux (inondation)

Si la présence d'une installation PV sur la zone d'intervention est identifiable à la prise d'appel, elle doit être mentionnée sur l'information d'alerte. La valve électro-sonore conforme à la prescription de la NEN doit être emportée en GDF (ou la gestionnaire de réseau de distribution selon le cas) dans des délais.



ACTIONS

- Remplacer l'information d'alerte par l'information d'alerte à la prise d'appel.
- Remplacer l'information d'alerte par l'information d'alerte à la prise d'appel.
- Remplacer l'information d'alerte par l'information d'alerte à la prise d'appel.

D2 Evaluation du risque photovoltaïque sur la zone d'intervention

Si l'information d'alerte ne fait pas état de la présence d'une installation photovoltaïque, les reconnaissances conduites doivent être l'occasion de rechercher la présence des organes ou de signalétique PV :

A l'extérieur du bâtiment :

- Identifier la présence de panneaux PV (signalétique GDF ou du GRD) (voir photo de haut).
- Si la toiture n'est pas visible du sol, les reconnaissances aériennes doivent être l'occasion de vérifier la présence de capteurs PV sur la couverture.

A l'intérieur du bâtiment, rechercher :

- la présence de signalétique (PV) :



- la présence éventuelle des deux AGCP (voir photo de haut) ;
- la présence de signalétique onduleur (PV) :



A l'extérieur ou à l'intérieur du bâtiment à l'issue de la reconnaissance (GDF) : rechercher la signalétique GDF ou du GRD (généralisme) présente sur toute installation raccordée au réseau, voir photo de droite.

La découverte d'un des éléments précités signalés sur une installation PV est présente sur la zone d'intervention. Celle-ci doit être considérée sous tension jusqu'à la réalisation des opérations de mise en sécurité décrites au § 3.2.



ACTIONS

- Rechercher la présence de panneaux PV à l'extérieur de la zone d'intervention.
- Rechercher la présence de panneaux PV à l'intérieur de la zone d'intervention.
- Rechercher la présence de panneaux PV à l'extérieur de la zone d'intervention.

D3 Conduite des opérations en présence d'une installation photovoltaïque sous tension

D3.1. Installation ombragée ou visible

Lorsque la zone d'intervention comporte une installation PV, l'ombrage ou visible, si des actions doivent être menées sans que la mise en sécurité de l'installation ait été réalisée, les dispositions mentionnées ci-après doivent être respectées.

Dans tous les cas, la mise en sécurité de l'installation doit être recherchée en parallèle de l'intervention sur le sinistre.

ACTIONS

- Assurer la présence de la valve d'alerte à la prise d'appel.
- Rechercher la présence de la valve d'alerte à la prise d'appel.
- Rechercher la présence de la valve d'alerte à la prise d'appel.



Attaque avec ou sans eau de voir	Choc électrique	Effets potentiels
jet direct d'attaque > 5 m	Non	Non
jet direct	Oui	Contusion, incapacitation, blessure
jet de renouveau	Oui	Contusion, incapacitation, blessure, brûlure

Arrosage et phase d'attaque du feu

L'arrosage d'un feu en présence d'une installation PV en défaut est une doctrine inconnue, risquée de traitement des sinistres.

L'usage d'une lance à jet direct est à éviter car, outre le risque électrique, cette pratique peut causer des dommages à l'ouvrage.

Un sapeur pompier touchant simultanément une eau de renouveau (sur l'installation PV en défaut) et un élément conducteur (châssis) est en danger de choc électrique.

ACTIONS

- Utiliser une lance à jet direct d'attaque > 5 m.
- Ne pas utiliser de lance à jet direct.
- Prendre garde que tous les équipements soient protégés par l'installation PV.



Éclairages artificiels

Des essais ont démontré qu'un éclairage artificiel direct puissant peut générer une tension dangereuse dans l'installation PV.

ACTIONS

- Éviter l'usage de tout éclairage artificiel direct puissant (halogène, LED, ...).
- Éviter l'usage d'éclairage artificiel indirect puissant (halogène, LED, ...).
- Éviter l'usage d'éclairage artificiel indirect puissant (halogène, LED, ...).



Navettes et échelles

Tout contact d'une navette ou d'une échelle avec les panneaux PV peut conduire d'une part à l'endommagement des panneaux, d'autre part à l'électrisation des sapeurs-pompiers en contact. Le règlement BIP prévoit des distances minimales permettant de placer les équipements en garantissant la sécurité des intervenants :

En toiture (horizontalement)	Distance libre de tout contact PV
0,8 m	
En toiture (verticalement)	1 m

Risque de sulfatation des composants PV

À haute température, les composants des modules ou structures peuvent fondre et tomber les intervenants.

ACTIONS

- Prendre le risque de chute de composants de la toiture en haute température.

ACTIONS

- Éviter tout contact direct, indirect, ... avec les composants PV (panneaux, câbles, ...).
- Prendre le risque de chute de composants de la toiture en haute température.

Ejes básicos

Guías de riesgo y seguridad actividad ordinaria SDIS

Guías técnicas profesionales Referencia Nacional
M.I.

Información Operacional Nota sobre la intervención
en las instalaciones y los riesgos. M.I.

Protocolos y guías de trabajo de intervención. M.I.

Un adecuado entendimiento de los hechos, requiere sin ninguna duda el conocimiento social de los factores envolventes del mismo.

Todo fenómeno implica factores de sociabilidad, por lo que la trasposición del mismo a otro contexto, ha de tener esto en cuenta.

