



# RETOUR D'EXPERIENCE OPERATIONNEL

## FEU SUR BOUTEILLE D'ACETYLENE

FORMULAIRE  
INCENDIE - SAP - PROTECT.  
ENVIRONNEMENT

FO INC SAP RETEX OP 01

### ELEMENTS GENERATEURS DU RETEX

Difficultés de mise en œuvre des dispositions prévues pour ce type de sinistre (périmètre de sécurité, refroidissement pendant 24h, sollicitation d'Air Liquide...)

### DESCRIPTION DE L'INTERVENTION

**HISTORIQUE** Date : 25 octobre 2012 Heure d'appel : 9h56  
N° intervention : 12 ES 89487 Heure de fin : 18h30

**LIEU** Adresse : A6, sens province/Paris, commune de Villabé, à hauteur de la cuvette de l'Essonne (PK 31.8)

#### DESCRIPTION DE L'INTERVENTION



#### Situation initiale :

Un feu s'est déclaré au niveau de la robinetterie d'une bouteille d'acétylène au moment de l'allumage d'un chalumeau sur un chantier situé sur la BAU en bordure de l'A6.

Avant l'arrivée des secours, l'utilisateur a fermé la bouteille et éteint le feu au moyen d'un extincteur.

Les mesures à la caméra thermique indiquent une élévation de température malgré le refroidissement mis en œuvre par les 1ers intervenants.

**MOYENS ENGAGES**  
Al'appel : 1 FPT, 1 FPTSR, 1 VRCHI, 1 VLCCG  
En renfort : 1 CCFS, 1 VTU, 1 VLCC/CT RCH  
Effectifs SP : 15 sapeurs-pompiers

#### SYNTHESE DE L'INTERVENTION

Les moyens du SDIS 91 ont été engagés pour une fuite enflammée sur une bouteille d'acétylène de 41,5 litres dans un camion-benne à l'air libre.

L'intervention était localisée au niveau d'un chantier de travaux publics mené par la société Aximum, sur la bande d'arrêt d'urgence de l'autoroute A6.

La flamme a été initialement éteinte par les ouvriers et la bouteille fermée.

La bouteille a été refroidie par les sapeurs-pompiers pendant 5 heures. L'arrêt du refroidissement a permis de constater une température stable de 19°C pendant 40 minutes sans refroidissement.

Après concertation avec le technicien d'air liquide demandé et présent sur les lieux, la bouteille a été immergée dans un bac fourni par nos soins, puis évacuée dans la benne du camion de l'entreprise, vers un dépôt de la société air liquide à Grigny.

Pendant l'intervention, la circulation s'est faite sur une voie ce qui a provoqué une importante perturbation dans le sens Paris.

Page 1/8

RETEX niveau 3  
E-2012-03

Rédigé par Cdt F. WALUSINSKI  
le 16 avril 2013

Adjoint au Chef du GO  
Validation informatique  
Cdt D. LACOMBE

### L'acétylène

L'acétylène est un gaz de synthèse. Il est incolore, a une odeur d'ail prononcée, est instable, hautement combustible et produit une flamme très chaude (plus de 3000°C) en présence d'oxygène.

#### Utilisations

L'acétylène est utilisé pour des applications de soudage, coupage, chauffage, brasage.



#### Propriétés du gaz acétylène

Formule chimique :  $C_2H_2$

Domaine d'explosivité : 2,3% à 100%

Densité : 0.9

Toxicité : Faible, la valeur limite d'exposition (VLE) pour intoxication humaine faible, sans effets résiduels est de 100.000 ppm (107.000 mg/m<sup>3</sup>).

Code danger/Numéro ONU : 239/1001

Identification : Ogives de couleur marron



#### Risques

Lorsque l'acétylène est comprimé ou chauffé, il se décompose en carbone et hydrogène. Cette décomposition peut provoquer une explosion avec ou sans contact avec l'air.

L'explosion est possible jusqu'à 24 heures après l'incident et une bouteille qui a chauffé ou qui est tombée est toujours dangereuse.

#### Modes de conditionnement

Compte tenu de cette instabilité, l'acétylène pur ne peut être stocké sous pression sans risque d'explosion.

Il est donc dissout dans un solvant (généralement de l'acétone); ce mélange pouvant "supporter" une pression supérieure à 10 bar.



La bouteille contient une masse poreuse « imbibée » de solvant dans lequel l'acétylène est dissout  
300 g de matière poreuse contiennent 1,3 kg de solvant et 1 kg d'acétylène.

La masse poreuse et le solvant empêchent, dans les conditions normales, toute réaction de décomposition de l'acétylène.

Mais si les bouteilles d'acétylène sont prises dans un incendie ou exposées à des chaleurs extrêmes (ou si un retour de flamme du chalumeau se produit), une réaction de décomposition peut se développer.

En raison de la décomposition, la température et la pression augmentent et la bouteille peut éclater.

Une bouteille d'acétylène qui éclate peut être projetée jusqu'à 100 mètres, voire plus.



# RETOUR D'EXPERIENCE OPERATIONNEL

## FEU SUR BOUTEILLE D'ACETYLENE

FORMULAIRE  
INCENDIE - SAP - PROTECT.  
ENVIRONNEMENT

FO INC SAP RETEX OP 01

### Conduite à tenir en cas d'inflammation sur une bouteille

#### CONSIGNES SDIS 91

Fiche OPS RCH, annexe 16 du 25/06/2009

#### MESURES IMMEDIATES :

- Faire établir un périmètre de sécurité de 300 mètres
- Engager un minimum de personnel
- Protéger le personnel par des structures béton ou équivalent
- Ne pas déplacer la bouteille
- **Si fuite enflammée : ne pas éteindre et ne pas fermer la bouteille (risque de combustion interne et explosion rapide)**
- Procéder par refroidissement en jet diffusé : 500 l/min (lance posée à terre ou point fixe )
- Faire évacuer les personnes menacées



#### Important, quelque soit le scénario:

- Les bouteilles ne seront pas manipulées par les sapeurs-pompiers et seront refroidies pendant 24 heures à compter de la fin de l'exposition au flux thermique.
- La présence sur les lieux de l'intervention d'un technicien d'une société spécialisée est indispensable. Celui-ci prend en charge la manipulation et la récupération des bouteilles.

Information opérationnelle n°3 du 19/03/2009

#### Conduite à tenir face à un incident impliquant une bouteille d'acétylène :

- 1 - Effectuer les éventuels dégagements d'urgence.
- 2 - Etablir un périmètre d'exclusion de 300 mètres de rayon.
- 3 - Pour un feu à la robinetterie, ne pas fermer la bouteille ni éteindre la flamme.  
Le fait de fermer la bouteille ne peut qu'accentuer le risque d'explosion.
- 4 - Mettre en place des moyens hydrauliques fixes pour refroidir la bouteille.  
Utiliser un jet diffusé. Ne viser ni la flamme ni la robinetterie.
- 5 - S'assurer que les intervenants soient à l'abri en cas d'explosion.
- 6 - Contrôler l'évolution de la température de la bouteille au moyen d'une caméra thermique et/ou du pyromètre laser de la CMIC.
- 7 - Lorsque la surface de la bouteille reste mouillée (bouteille froide) ou si la bouteille est vidangée, continuer à refroidir pendant 30 minutes. S'assurer que la température de la bouteille ne remonte pas pendant au moins 30 minutes.
- 8 - Manipuler la bouteille avec précaution pour l'immerger dans un bac d'eau froide pendant 24 heures.
- 9 - Contacter une société spécialisée pour la récupération de la bouteille ou pour obtenir des informations complémentaires.

Ces dispositions du SDIS 91 sont établies d'après la documentation de référence risque chimique (guide des sapeurs-pompiers de Genève, CMICOSCOPE, guide d'intervention sur le risque chimique...).

Page 3/8

RETEX niveau 3  
E-2012-03

Rédigé par Cdt F. WALUSINSKI  
le 16 avril 2013

Adjoint au Chef du GO  
Validation informatique  
Cdt D. LACOMBE

### PRECONISATIONS AIR LIQUIDE

Coordonner les mesures d'extinction des feux aux alentours.  
Refroidir les récipients exposés avec de l'eau pulvérisée depuis un endroit protégé.  
Ne pas laisser s'écouler dans les caniveaux l'eau d'arrosage contaminée par le feu.  
Si possible, arrêter le débit gazeux.  
Continuer à arroser à l'eau depuis un endroit protégé, jusqu'à ce que le récipient reste froid.  
Ne pas éteindre une fuite de gaz enflammée, sauf si absolument nécessaire. Une réinflammation spontanée et explosive peut se produire.



### PRECONISATIONS EIGA-AFGC

*EIGA European Industrial Gases Association*  
*AFGC Association Française des Gaz Comprimés*



- Evacuer la zone.
- Commencer immédiatement à refroidir les bouteilles en les arrosant d'eau depuis un endroit sûr (derrière une machine lourde ou un mur solide).
- Continuer l'arrosage tant que les bouteilles d'acétylène sèchent rapidement ou si de la vapeur d'eau se forme en surface de la bouteille. Quand les bouteilles restent froides et mouillées pendant au moins 30 minutes, il est généralement sûr de les approcher pour contrôler s'il n'y a pas de fuite. Si aucune fuite n'est observée, enlever les bouteilles de la zone et plonger les dans l'eau pendant au moins 24 heures. **Une bouteille fuyarde par contre doit être laissée sur place, arrosée et la zone condamnée pendant 24 heures.**

#### Tir au fusil des bouteilles d'acétylène

L'éclatement d'une bouteille d'acétylène surchauffée peut normalement être évité en perforant la bouteille par au moins deux impacts de balles de fusil.

La méthode est permise et utilisée occasionnellement par les services d'urgence de quelques pays. Les conditions suivantes doivent être prises en compte :

- Le tir doit être reconnu et dûment autorisé par les autorités compétentes.
- **Le tir ne doit être effectué que par des tireurs expérimentés des services d'urgence autorisés.**
- Le tir ne doit être effectué que sur des bouteilles individuelles dans une zone dégagée.
- Le tir sera effectué d'une distance d'au moins 100 mètres afin de ne pas mettre le tireur en danger.

Après que la bouteille a été perforée, elle peut être considérée comme inoffensive.

### Situation du 25 octobre sur l'A6

#### Situation à l'arrivée des secours :

L'intervention a lieu au bord de l'A6, sur un chantier de travaux publics.

Un feu s'est déclaré au niveau de la robinetterie d'une bouteille d'acétylène au moment de l'allumage d'un chalumeau. Avant l'arrivée des secours, l'utilisateur a fermé la bouteille et éteint le feu au moyen d'un extincteur.

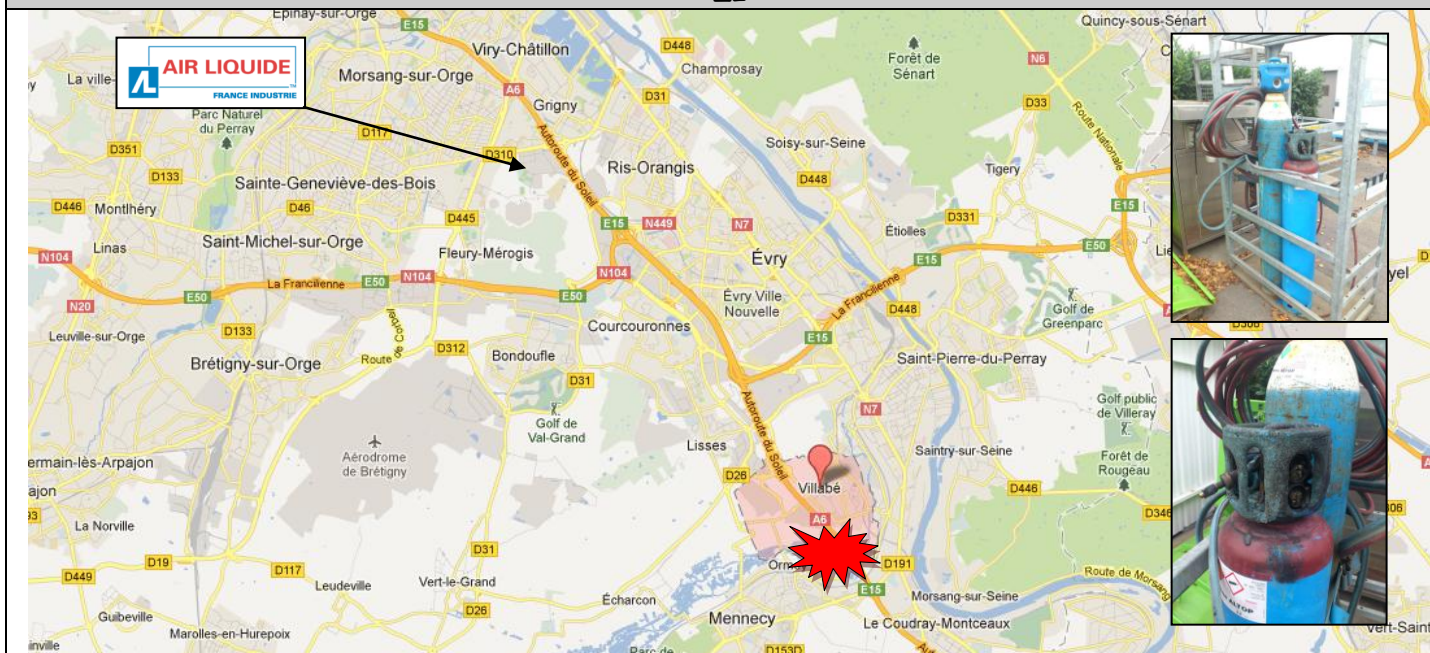
#### Actions mises en œuvre en réaction immédiate :

Refroidissement de la bouteille au moyen de la LDT

Relevés de température au moyen de la caméra thermique puis au moyen du pyromètre laser du VRCHI : une élévation de température de 20°C à 27°C est observée sur la bouteille en quelques minutes malgré le refroidissement en cours (température ambiante = 19°C).

Mise en place d'un véhicule « écran » en protection des usagers. La circulation est réduite à une voie.

### ZI



### Difficultés rencontrées

#### Mise en œuvre du périmètre de sécurité sur l'A6

Le périmètre de sécurité de 300m prévu par la doctrine opérationnelle du SDIS nécessite de couper la circulation sur l'A6.

Faut-il demander la fermeture de l'A6 ? Comment protéger les usagers sans fermer l'A6 ? Peut-on déplacer la bouteille vers un lieu sécurisé ?

#### Refroidissement pendant 24h sans manipuler la bouteille

Le refroidissement pendant 24h sans manipuler la bouteille prévu par la doctrine opérationnelle du SDIS impose de rester au bord de l'autoroute. Tant que la circulation n'est pas arrêtée, les usagers restent exposés aux effets de l'explosion de la bouteille.

Faut-il effectivement prévoir le refroidissement pendant 24h ? Peut-on immerger la bouteille avant le délai de 24h de refroidissement ? Y-a-t-il une autre méthode ?



## RETOUR D'EXPERIENCE OPERATIONNEL

### FEU SUR BOUTEILLE D'ACETYLENE

FORMULAIRE  
INCENDIE - SAP - PROTECT.  
ENVIRONNEMENT

FO INC SAP RETEX OP 01

#### Sollicitation de la société Air Liquide

La société Air Liquide est identifiée dans TRANSAID comme société conseil et intervenante sur l'acétylène. Or, il a été difficile d'être mis en relation avec une personne compétente, d'obtenir la venue d'un technicien sur les lieux (demandé à 11h30, arrivée sur les lieux à 15h30), d'obtenir des conseils adaptés à la situation, d'obtenir la mise en œuvre des actions concrètes (immersion, transport...).

Quel est le rôle exact d'Air Liquide ? Pourquoi refusent-ils dans un 1<sup>er</sup> temps de se déplacer ? Pourquoi la personne sur place n'a pas de pouvoir de décision ? Pourquoi n'a-t-elle pas d'équipements spécifiques adaptés ? Quels sont leurs moyens ? Peuvent-ils manipuler et prendre en charge la bouteille ?

#### Evacuation de la bouteille (sachant que le risque d'explosion reste présent) :

Dans l'hypothèse où l'évacuation de la bouteille est décidée avant les 24h de refroidissement :

**Qui :** Quel service prend en charge le transport de la bouteille ? Quel service est compétent ? Quel service a les moyens adaptés ?

Le document SGZDP/PPP/BSP/13-12-2007 du COZ Paris liste des entreprises assurant « Enlèvement et traitement BOUTEILLES GAZ COMPRIMES ou LIQUIDES ». Toutefois aucune des entreprises contactées n'a été en mesure de réaliser l'évacuation de la bouteille en l'état.

**Avec quel véhicule :** Quel service dispose d'un véhicule adapté ? Faut-il changer la bouteille de véhicule ou la laisser à bord du camion TP ?

**Pour aller où :** Quels sont les lieux de stockage adaptés (Site permettant le respect du périmètre de sécurité) ? Le site est-il surveillé ? Quelles autorisations recueillir ?...

#### Solutions envisagées

- Fermer l'A6
- Déplacer la bouteille jusqu'à une aire protégée
- Immerger la bouteille sur le bas côté durant 24h
- Faire exploser la bouteille

#### Solutions mises en œuvre

**Refroidissement** jusqu'à abaissement de la température de la bouteille à la température ambiante (5 heures de refroidissement).

**Contrôle de la stabilité de la température** (au moins 30 min) après arrêt du refroidissement (relevés de température toutes les 5 minutes).

Après stabilisation de la température, décision de stopper le refroidissement et d'immerger la bouteille.

**Recherche d'un bac** adapté à l'immersion : aucun récipient adapté sur les lieux, acheminement de divers bacs depuis le CSP Viry.

**Immersion** de la bouteille dans un bac fourni par le SDIS (container DASRI grand volume), à bord du camion de la société de travaux publics (Aximum).

Après immersion, **objectif = évacuation de la bouteille de l'A6**

- **Choix du véhicule :** camion Aximum afin de limiter les manutentions de l'ensemble bac/bouteille. Le bac est arrimé à bord du camion. De plus, c'est un camion benne qui permet de conserver le récipient à l'air libre (en cas de fuite d'acétylène), qui dispose d'un bras à l'arrière de la cabine susceptible de constituer



# RETOUR D'EXPERIENCE OPERATIONNEL

## FEU SUR BOUTEILLE D'ACETYLENE

FORMULAIRE  
INCENDIE - SAP - PROTECT.  
ENVIRONNEMENT

FO INC SAP RETEX OP 01

un écran de protection efficace pour le conducteur en cas d'explosion.

- **Choix du conducteur** : la société Aximum accepte la mise à disposition du camion benne, mais refuse qu'il soit conduit par un de ses salariés (contact avec le service juridique de l'entreprise).  
Le COS décide que le véhicule sera conduit par un sapeur-pompier.
- **Choix de la destination** : Une aire de repos dégagée est envisagée, mais cela impose un périmètre de sécurité et une surveillance. Après négociation, la société Air Liquide accepte d'accueillir la bouteille sur son site de Grigny distant de 10 km environ.

**Constitution d'un convoi sécurisé, évacuation de la bouteille** : le camion Aximum contenant la bouteille immergée est accompagné d'un engin pompe et transite vers Air Liquide-Grigny accompagné des CRS qui encadrent le convoi à l'avant et à l'arrière (ouverture du convoi et bouchon mobile 500 mètres derrière le convoi)

**Stockage de la bouteille immergée 48h chez Air Liquide** pour refroidissement total

### ANALYSE DE L'INTERVENTION

#### ELEMENTS FAVORABLES

Situation résolue avec des perturbations minimales

Durée d'intervention « raisonnable » pour ce type de situation

Issue favorable : pas d'explosion, pas de victime

Bonne coordination pour la mise en œuvre de la solution retenue entre Aximum, Air liquide, sapeurs-pompier, CRS

Site Air Liquide à proximité pour recueillir et stocker la bouteille immergée

#### ELEMENTS DEFAVORABLES OU PERFECTIBLES

##### Situation « insoluble »

Dispositions de la fiche opérationnelles « difficiles » à mettre en œuvre au vu des contraintes de la ZI. La décision doit être soumise à l'arbitrage du DOS.

##### Intervention sur la bande d'arrêt d'urgence de l'A6 :

- « Impossibilité » de faire un périmètre de sécurité sans couper la circulation autoroutière
- « Impossibilité » de laisser la bouteille 24h sur place
- Absence d'hydrant pour alimenter les engins réalisant le refroidissement de la bouteille

##### Périmètre de sécurité :

Difficulté à faire respecter le périmètre par les intervenants et par les ouvriers du fait de l'absence de risque visible

Circulation des usagers de l'A6 dans le périmètre  
Pas d'application réflexe des consignes qui auraient pu nécessiter la fermeture de l'A6 (peur de l'enjeu ?)

##### Risque mal connu des SP

Instabilité de l'acétylène méconnue des intervenants  
Mauvaise connaissance des capacités de traitement de la situation par Air Liquide

Page 7/8

RETEX niveau 3  
E-2012-03

Rédigé par Cdt F. WALUSINSKI  
le 16 avril 2013

Adjoint au Chef du GO  
Validation informatique  
Cdt D. LACOMBE



## RETOUR D'EXPERIENCE OPERATIONNEL

### FEU SUR BOUTEILLE D'ACETYLENE

FORMULAIRE  
INCENDIE - SAP - PROTECT.  
ENVIRONNEMENT

FO INC SAP RETEX OP 01

#### Assistance d'Air Liquide

Difficultés à obtenir une réponse adaptée aux questions posées  
Délai d'intervention du technicien sur place et matériel inadapté à la mission

#### Matériel

Caméra thermique qui expose l'utilisateur

### A RETENIR

#### Les risques :

L'acétylène est un gaz très instable qui peut brûler en l'absence d'oxygène.

La réaction de décomposition peut s'amorcer à l'intérieur de la bouteille lorsqu'elle est dégradée par une exposition à la chaleur ou un choc.

Une bouteille exposée au feu reste dangereuse pendant 12h à 24h, y compris après refroidissement.

#### Les réactions immédiates :

Etablir un périmètre de sécurité à 300m et protéger les intervenants derrière des écrans (bâtiment, véhicules...)

Refroidir massivement

Si l'eau vaporise au contact de la bouteille, le risque d'explosion est très grand

Relever la température de la bouteille au moyen d'une caméra thermique

Surveiller l'évolution de la température dans le temps

Solliciter l'expertise du fournisseur de la bouteille (Air Liquide, Messer...)

#### Capacités opérationnelles de la société Air Liquide :

Le champ d'action de la société Air Liquide en matière d'urgence se limite à du conseil et de l'expertise technique. La société ne dispose d'aucun moyen opérationnel pour l'acétylène (contrairement à une interprétation qui peut être faite de la liste du COZ des sociétés habilitées pour l'enlèvement).

Un pôle d'assistance et de conseil technique (PACT) reçoit les appels d'urgence et demandes d'assistance 24/24

Un technicien peut se déplacer sur les lieux.

Il relaie au COS les préconisations d'un expert d'astreinte nationale avec qui il est en relation.

Air Liquide ne peut prendre en charge une bouteille qui reste dangereuse.

La récupération est organisée lorsque la bouteille a été refroidie et que tout risque est écarté.





## RETOUR D'EXPERIENCE OPERATIONNEL

### FEU SUR BOUTEILLE D'ACETYLENE

**FORMULAIRE**  
INCENDIE - SAP - PROTECT.  
ENVIRONNEMENT

FO INC SAP RETEX OP 01

Proposition d'action corrective	Avis du CTD RCH	Avis du chef GO	Décision du DO	Service en charge de l'action	Echéancier	Observations	Visa DO
Rencontrer un responsable Air liquide pour analyser les difficultés rencontrées Déterminer le champ d'action et les capacités d'intervention de l'entreprise Air Liquide et d'autre société	La connaissance et la vision de leur mission par la société Air liquide est en décalage avec celle attendu par le SDIS au vu des références à disposition au CODIS	DL				Fait le 4/12/2012 CR du Cdt Walusinski au CTD RCH	Validation  LCL F. FERNANDEZ
Développer le partenariat avec les démineurs pour : - l'utilisation de robots et moyens vidéo - la manœuvre d'explosion de la bouteille		DL	Présentation éventuelle lors de FMA de la chaîne de commandement				Validation  LCL F. FERNANDEZ
Améliorer la connaissance des cadres RCH du risque acétylène et de son traitement	L a relative fréquence de ces opérations peut justifier effectivement des actions. Pour cette opération je n'ai pas en ce qui me concerne détecté de manque de connaissance.	DL				A l'occasion d'une FMA	Validation  LCL F. FERNANDEZ
Etudier la possibilité de se doter d'une caméra vidéo et thermique avec report d'image déporté	Favorable, utilisable pour tout type d'opération	DL					Validation LCL F. FERNANDEZ
Préciser la procédure opérationnelle en répondant aux questions : - faut-il fermer les bouteilles exposées ? - qui vient chercher les bouteilles ? - qui transporte ? - pour aller où ? Dans le respect des missions du SDIS	Attirer l'attention de la zone de Défense et du Préfet sur ces difficultés récurrentes Pointer le décalage entre les écrits et les ressources réellement disponibles et mobilisables par les sociétés	DL					Validation  LCL F. FERNANDEZ

DIFFUSION :       GÉNÉRALE (tous groupements + ECDD + PNRS RETEX ENSOSP)

RESTREINTE : .....

Actions correctives	Rédigé par Cdt F. WALUSINSKI le 16 avril 2013	Validation  LCL F. FERNANDEZ
RETEX niveau 3 E-2012-03		



## RETOUR D'EXPERIENCE OPERATIONNEL

### FEU SUR BOUTEILLE D'ACETYLENE

FORMULAIRE  
INCENDIE - SAP - PROTECT.  
ENVIRONNEMENT

FO INC SAP RETEX OP 01

#### Avis du CTD RCH

La réponse technique doit être celle des recommandations techniques et des documents de références.

Plus globalement entre la fiche opérationnelle et la note de 2009 l'essentiel est dit. Le défi n'est pas me semble t'il de réécrire mais de trouver le moyen de "mettre en œuvre" considérant que nous sommes acteur principal en tant que COS et que les rôles secondaires n'ont pas ou ne jouent pas la partition. Le COS peut s'appuyer sur d'autres leviers, le DOS? Doit-on toujours solutionner en « solo » pour régler l'affaire au plus vite en censurant ou minorant parfois les problématiques et les impacts » ? Cela contribue en tout cas à ne pas mettre les problématiques réelles sur la table.

La ZI n'est pas et ne devrait pas être en soit un verrou en phase réflexe et réfléchi. Le point au DOS peut conduire dans un second temps à adapter les mesures conservatoires au vu des enjeux, de l'analyse des risques et de la décision du DOS

#### Avis de l'officier supérieur CODIS

Je suggère que dans l'analyse de telles opérations la gestion de l'événement par le CODIS soit intégrée au retour d'expérience.

Cette opération à une nouvelle fois mis en évidence que la gestion des contacts avec les ressources/assistances externes et le renseignement vers les autorités Préfectorales sont très fortement conditionnés par la qualité des informations qui remontent du COS. Dans le cas présent, Le niveau de précision et la nature des informations transmises ont rendu très difficile une représentation claire et un dimensionnement commun de la situation sur le terrain. (volume, seconde bouteille, localisation de la bouteille...). Cela impact directement, l'analyse des risques et de fait les conseils et propositions de décisions pour la conduite des opérations formulées au DOS.

L'idée de la caméra avec transfert d'image me semble une piste intéressante déjà explorée dans d'autre SDIS ?

Par ailleurs le message type matière dangereuse n'a pas été utilisé.

Actions correctives	Rédigé par Cdt F. WALUSINSKI le 16 avril 2013	Validation
RETEX niveau 3 E-2012-03		LCL F. FERNANDEZ