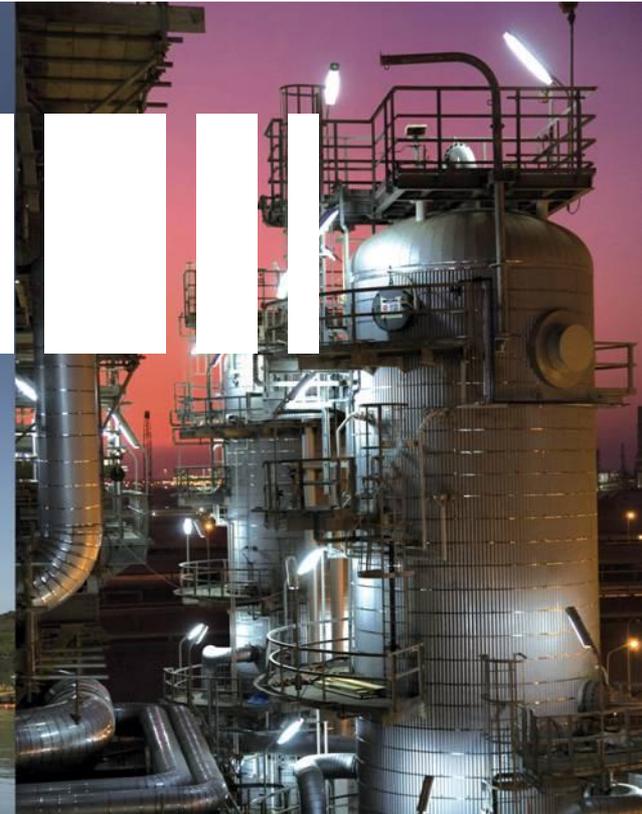


Etude de vulnérabilité dans le cadre du PPRT de la zone industrielle du Havre (76) – Lot 2 : zone B



Frédéric THIALLIER – Ingénieur HSE Expertise & Modélisation
Le Havre, le 10 décembre 2013

Technip
take it further.

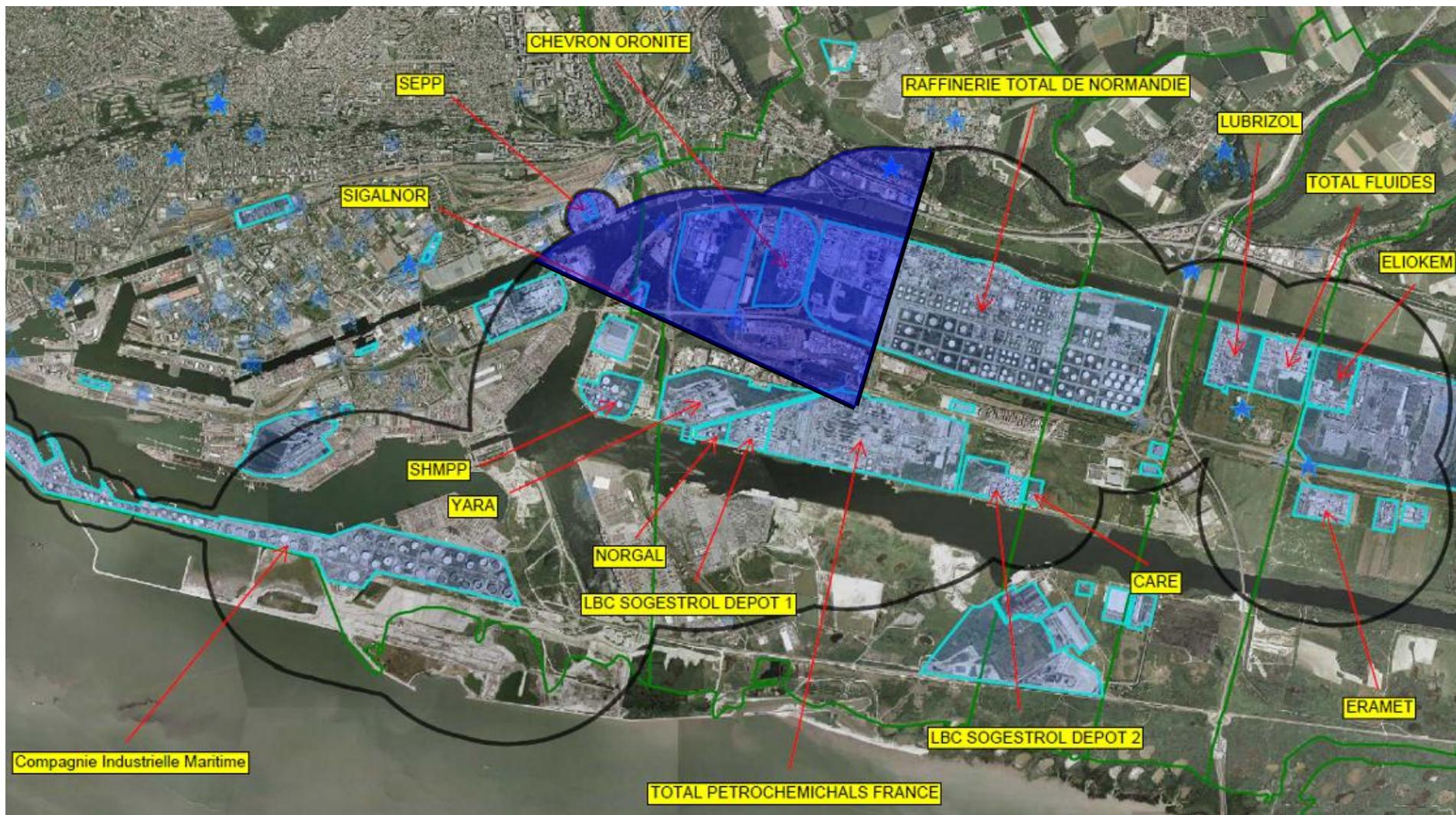
Objectifs des études TECHNIP

- **Sites à l'origine du risque**
 - **TOTAL Petrochemicals**, TOTAL Fluides, **TOTAL Raffinerie de Normandie**, **CHEVRON ORONITE**, ERAMET, CARE, ELIOKEM, NORGAL, **SIGALNOR**, SOGESTROL 1, SOGESTROL 2, LUBRIZOL, **YARA France**, **SEPP**, SHMPP, CIM
 - Lot géographique comportant une partie des bâtiments impactés (zone B)

- **Définir les dommages précis aux bâtiments voisins du site concerné : sécurité des occupants**
 - Vis-à-vis des effets de surpressions
 - Vis-à-vis des effets thermiques
 - Vis-à-vis des effets toxiques

- **Déterminer des mesures de renforcement si nécessaire**
 - Détermination des mesures de renforcement
 - Estimation du coût associé
 - Hiérarchisation des mesures
 - Traduction en objectifs de performance

Présentation du site



Données d'entrée

■ Informations collectées par TECHNIP

- Plans des bâtiments (très rares)
- Relevés in situ (1^{er}, 2, 20, 21 mars, 14 et 27 juin 2012)
- Prises de vues in situ
- Hypothèses constructives basées sur le retour d'expérience TECHNIP
- Présence éventuelle de matières dangereuses
- Présence humaine dans chaque bâtiment – type d'activité

■ Informations fournies par la DREAL et la DDTM

- Liste des coordonnées des riverains concernés
- Copie du courrier envoyé aux riverains
- Liste des phénomènes dangereux à retenir
- Tracés des phénomènes dangereux à retenir
- Etudes de dangers des sites sources (extraits)

Phases de l'étude

- **Phase 1 : Détermination précises des effets au niveau de chaque bâtiment**
 - Pour chaque type d'effets, seul le phénomène dangereux majorant est retenu
 - Détermination des surpressions en champ libre et des durées associées
 - Détermination des surpressions effectives (amplifiées ou atténuées) pour chaque façade
 - Détermination des flux thermiques (phénomènes continus : feu de nappe, jet enflammé)
 - Détermination des doses thermiques (effets transitoires : BLEVE, boil-over couche mince)
 - Détermination des bâtiments atteints par la LIE
 - Détermination des doses toxiques

- **Phase 2 : Caractérisation du bâti**
 - Détermination du type d'ossature porteuse
 - Caractérisation des matériaux employés
 - Positionnement et types d'ouvertures
 - Occupation humaine – type d'activité
 - Présence de matières dangereuses



Phases de l'étude

- **Phase 3 : Vulnérabilité des bâtiments pour le phénomène majorant**
 - Pour les effets de surpressions, effets thermiques et toxiques
 - Diagnostic surpressions : calculs dynamiques non linéaires sur les éléments constituant le bâtiment
 - Diagnostic effets thermiques : évaluation du risque d'écroulement et des effets thermiques ressentis par les occupants
 - Diagnostic toxiques : détermination des effets ressentis par les occupants
 - Propositions de renforts : même type de calcul que pour le diagnostic
 - Type de renforts : confortement de l'ossature porteuse, remplacement de portes et fenêtres, création d'un local de confinement, ...
 - Estimation du coût des renforts : graduation des mesures pour permettre un renforcement partiel dans la limite de 10 % de la valeur du bien
 - Traduction des mesures de renfort en objectifs de performance

ACVR hangar (act128) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

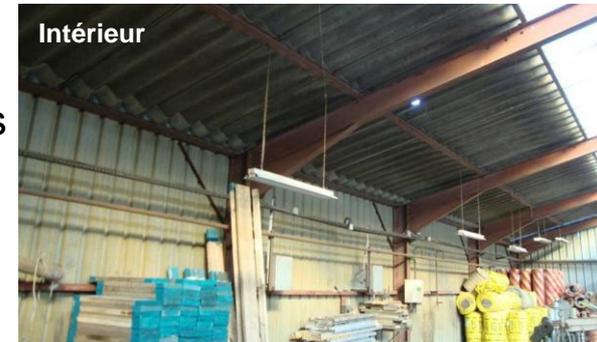
Renfort du bardage en façades NORD, EST, SUD et de ses supports sur toutes les façades, de la grande porte et de la toiture (couverture fibrociment et poutres)

■ Renforts effets thermiques :

Mise en place d'isolant en façade SUD (partie non protégée par les bâtiments modulaires)

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 26 m² à créer dans hangar ACVR (act128)
- $n_{50} < 8$ vol/h



ACVR bureaux (act131) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 26 m² à créer dans hangar ACVR (act128)
- $n_{50} < 8$ vol/h



ACVR vestiaires sanitaires (act132, act133, act134) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 26 m² à créer dans hangar ACVR (act128)
- $n_{50} < 8$ vol/h



ADF hangar (act126) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

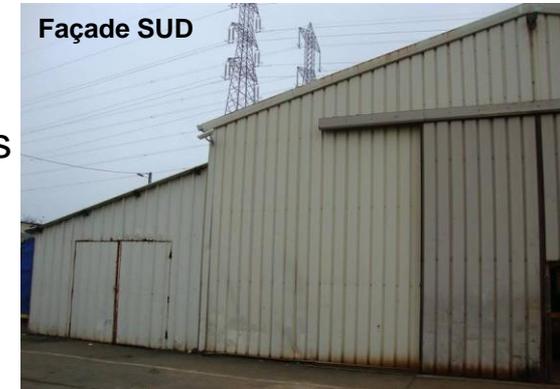
Renfort du bardage en façade SUD, des potelets en façades NORD, EST et SUD, des pannes de toiture, de la grande porte et des fenêtres

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Maintenir la grande porte de la façade SUD fermée

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 8 m² à créer dans hangar ADF (act126)
- $n_{50} < 19$ vol/h



ADF bureaux (act129): résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement de 15 m² à aménager dans les bureaux ADF (act129)
- $n_{50} < 3,2$ vol/h



AIRCELLE restaurant d'entreprise (act286) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : Ossature résistante ; occupants non protégés (projections d'éclats de verre)
- Toxique : Occupants protégés dans le local de confinement (à valider)

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de l'intégralité des éléments vitrés (mise en place de verre trempé) et des portes

■ Renforts effets toxiques :

- Valider $n_{50} < 6,1$ vol/h en configuration confinée



AIRCELLE bâtiment « Paris » (act290bis) : résultats

■ Diagnostic toxique

- Occupants non protégés dans le bâtiment « Paris » (act290bis)
- Occupants protégés dans le local de confinement du bâtiment D0

■ Renforts effets toxiques :

- Valider $n_{50} < 3,9$ vol/h en configuration confinée



AIRCELLE bâtiment B4 (act454) : résultats

- **Diagnostic toxique**
 - Occupants protégés dans le local de confinement (à valider)
- **Renforts effets toxiques :**
 - Valider $n_{50} < 3,1$ vol/h en configuration confinée



AIRCELLE bâtiment B3 (act466) : résultats

- **Diagnostic toxique**
 - Occupants protégés dans la local de confinement (à valider)
 - Privilégier le grand local de confinement
- **Renforts effets toxiques :**
 - Valider $n_{50} < 5,8$ vol/h en configuration confinée



BATAILLE (act140, act141, act142) : résultats

■ Diagnostic

- Suppression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés



■ Renforts effets de suppression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture (transitoire)
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants (transitoire)
- Maintenir les portes et fenêtres fermées (flash fire)

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 16 m² à construire sur le terrain BATAILLE
- $n_{50} < 7,9$ vol/h

CEGELEC bureaux (act119) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort du bardage sur toutes les façades, de la toiture et de l'intégralité des éléments de second-œuvre (fenêtres et portes)

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement de 75 m² à aménager dans les bureaux CEGELEC (act119)
- $n_{50} < 2,5$ vol/h (alternative de confinement chez CTMI)



CEGELEC dépôt (act127) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du bardage en façades NORD, EST, SUD et de ses supports sur toutes les façades et de la grande porte
- Validation de la toiture

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en façade SUD et toiture
- Maintenir la porte rideau de la façade SUD fermée

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement de 75 m² à aménager dans les bureaux CEGELEC (act119)
- $n_{50} < 2,5$ vol/h (alternative de confinement chez CTMI)



CIN bureaux réfectoire (act177) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du bardage sur les façades NORD, EST et SUD et de l'intégralité des éléments vitrés (fenêtres et portes)
- Validation de la toiture

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en façade SUD et toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants



■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 45 m² à créer dans l'atelier CIN (act180)
- $n_{50} < 9$ vol/h (alternative de confinement chez CTMI)

CIN vestiaires (act177) : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du bardage sur les façades NORD, EST et SUD, de l'intégralité des fenêtres et de la porte
- Validation de la toiture

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en façade SUD et toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 45 m² à créer dans l'atelier CIN (act180)
- $n_{50} < 9$ vol/h (alternative de confinement chez CTMI)

CIN atelier (act180) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort du bardage et de ses supports en façade NORD, EST et SUD, des pannes de toiture et des grandes portes

■ Renforts effets thermiques :

- Mettre en place de l'isolant en sous-face de la toiture et en façade SUD

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 45 m² à créer dans l'atelier CIN (act180)
- $n_{50} < 9$ vol/h (alternative de confinement chez CTMI)



CTMI réflectoire (act125) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 22,5 m² à créer dans le hangar CTMI (act125)
- $n_{50} < 8$ vol/h



CTMI vestiaires (act125) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du bardage sur toutes les façades et de la porte
- Validation de la toiture

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en façade SUD et toiture

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 22,5 m² à créer dans le hangar CTMI (act125)
- $n_{50} < 8$ vol/h



CTMI bureaux (act125) : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 22,5 m² à créer dans le hangar CTMI (act125)
- $n_{50} < 8$ vol/h

CTMI hangar (act125) : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort du bardage et de ses supports sur toutes les façades, des pannes de toiture et de la grande porte

■ Renforts effets thermiques :

- Mettre en place de l'isolant en sous-face de la toiture et en façade SUD

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 22,5 m² à créer dans le hangar CTMI (act125)
- $n_{50} < 8$ vol/h

EIFFAGE, PREZIOSO, LEPETIT (act245) : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort de l'intégralité de la toiture, des bardages en façades SUD et EST, des lisses de bardage sur toutes les façades, des portes et des éléments vitrés

■ Renforts effets toxiques :

- Deux locaux de confinement en dur de 20 m² et 40 m² à créer dans la partie hangar au NORD
- $n_{50} < 21$ vol/h

ENDEL hangar (act118) : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort du bardage en façades NORD, EST, SUD et de ses supports sur toutes les façades, de la toiture (couverture et poutres) et de la grande porte

■ Renforts effets thermiques :

- Mettre en place de l'isolant en sous-face de la toiture et en façade SUD

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 22,5 m² à créer dans le hangar ENDEL(act118)
- $n_{50} < 8$ vol/h

ENDEL réflectoire (act121) : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 22,5 m² à créer dans le hangar ENDEL(act118)
- $n_{50} < 8$ vol/h

ENDEL bureaux (act122) : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 22,5 m² à créer dans le hangar ENDEL(act118)
- $n_{50} < 8$ vol/h

ENITEC bureaux (act309) : résultats

- **Diagnostic toxique**
 - Occupants non protégés
- **Renforts effets toxiques :**
 - Local de confinement à aménager dans le bureau de direction
 - $n_{50} < 6,8$ vol/h



ETDE bâtiment A : résultats

Façade EST



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du bardage et de ses supports sur toutes les façades, des fenêtres et des portes
- Validation de la toiture

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en façade SUD et toiture

■ Renforts effets toxiques :

- Locaux de confinement de 60 m² à aménager répartis dans les bâtiments B, C et D (rez-de-chaussée)
- $n_{50} < 9$ vol/h

ETDE bâtiment B : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort du bardage et de ses supports sur toutes les façades, de la toiture (couverture et poutres) et des grandes portes

■ Renforts effets thermiques :

- Maintenir la grande porte de la façade SUD fermée
- Mettre en place de l'isolant en sous-face de la toiture et en façade SUD

■ Renforts effets toxiques :

- Locaux de confinement de 60 m² à aménager répartis dans les bâtiments B, C et D (rez-de-chaussée)
- $n_{50} < 9$ vol/h

ETDE bâtiment C : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de trois façades, de la toiture et de la grande porte

■ Renforts effets toxiques :

- Locaux de confinement de 60 m² à aménager répartis dans les bâtiments B, C et D (rez-de-chaussée)
- $n_{50} < 9$ vol/h

ETDE bâtiment D : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du bardage en façades NORD, EST et SUD, de la toiture, de la porte et des fenêtres
- Validation de l'ossature en façades

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en façade SUD et toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Locaux de confinement de 60 m² à aménager répartis dans les bâtiments B, C et D (rez-de-chaussée)
- $n_{50} < 9$ vol/h

ETDE bâtiment E : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : Ossature résistante ; occupants non protégés (projections d'éclats de verre)
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés



■ Renforts effets de surpression :

Renfort de l'intégralité des éléments vitrés (mise en place de verre trempé)

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Locaux de confinement de 60 m² à aménager répartis dans les bâtiments B, C et D (rez-de-chaussée)
- $n_{50} < 9$ vol/h

ETDE bâtiment F : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : Ossature résistante ; occupants non protégés (projections d'éclats de verre)
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de l'intégralité des éléments vitrés (mise en place de verre trempé)

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Aménager l'ouverture de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Locaux de confinement de 60 m² à aménager répartis dans les bâtiments B, C et D (rez-de-chaussée)
- $n_{50} < 9$ vol/h



ETPO hangar (act20) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue assurée – occupants protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de l'intégralité de l'ossature métallique, des éléments de couverture et bardage et remplacement de la porte

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 30 m² à construire sur le terrain ETPO
- $n_{50} < 9,3$ vol/h



ETPO réfectoire (act24) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- S'assurer de la fermeture du store de la façade SUD-OUEST en cas d'alerte

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 30 m² à construire sur le terrain ETPO
- $n_{50} < 9,3$ vol/h



ETPO vestiaires (act25) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (local modulaire préfabriqué)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Maintenir la porte de la façade SUD-OUEST fermée (continu)
- Maintenir la porte et les fenêtres fermées (flash fire)

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 30 m² à construire sur le terrain ETPO
- $n_{50} < 9,3$ vol/h



FERRARI SHIPPING AGENCY bureaux (act71) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue non assurée
- Thermique transitoire : tenue non assurée
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés



■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible (structure légère)
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Pas de renforts possibles à un coût raisonnable (continu et transitoire)
- Maintenir les portes et fenêtres fermées (flash fire)

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager dans le bureau en partie NORD
- $n_{50} < 5,2$ vol/h

FRAIKIN bureaux (act69) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : Ossature non résistante ; occupants non protégés (projections d'éclats de verre)
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort des parpaings en façade SUD-EST
- Remplacement des éléments vitrés (fenêtres et porte)

■ Renforts effets thermiques :

- Aménager les ouvertures de la façade SUD-EST avec casquettes ou films filtrants (transitoire)
- Maintenir les portes et fenêtres fermées (flash fire)

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager dans les vestiaires
- $n_{50} < 5$ vol/h



FRAIKIN atelier (act69) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de l'intégralité de l'ossature métallique avec remplacement du fibrociment, renfort de trois des quatre façades et de l'intégralité des éléments de second-œuvre (fenêtres et portes)

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture (transitoire)
- Maintenir les portes pour camions de la façade SUD-EST fermées (transitoire)
- Aménager les ouvertures de la façade SUD-EST avec casquettes ou films filtrants (transitoire)
- Maintenir les portes et fenêtres fermées (flash fire)

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager dans les vestiaires
- $n_{50} < 5$ vol/h



HAVRAISE DES MATERIAUX hangar (act80) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue assurée – occupants protégés
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort de la toiture
- Renfort des façades OUEST et SUD
- Renfort du bardage de la façade EST
- Renfort des grandes portes

■ Renforts effets thermiques :

- Mettre en place de l'isolant en sous-face de la toiture existante dans sa partie la plus exposée (transitoire)



LTM hangar plat (act158) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du bardage en façade NORD et EST, des lisses sur toutes les façades, des pannes de toiture, des grandes portes et des vitrages

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 75 m² à créer dans le hangar plat LTM (act158), façade NORD partie vestiaires
- $n_{50} < 11$ vol/h



LTM hangar haut (act158) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression :
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés



■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du bardage en façade NORD et EST, des lisses sur toutes les façades, des pannes de toiture et des grandes

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en façade SUD et en toiture

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 75 m² à créer dans le hangar plat LTM (act158), façade NORD partie vestiaires
- $n_{50} < 11$ vol/h

LTM bureaux (act163) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : Ossature résistante ; occupants non protégés (projections d'éclats de verre)
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés



■ Renforts effets de surpression :

Renfort de l'intégralité des éléments vitrés (mise en place de verre trempé)

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en toiture
- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 75 m² à créer dans le hangar plat LTM (act158), façade NORD partie vestiaires
- $n_{50} < 11$ vol/h

NORMANPLAST bâtiment S900 : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Remplacement du fibrociment en façade NORD et EST, renfort de l'ossature métallique en façades NORD, EST et SUD et remplacement de la grande porte

■ Renforts effets thermiques :

- Maintenir la grande porte de la façade SUD fermée

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à créer au niveau des douches, toilettes et couloir des locaux annexes NORMAPLAST
- $n_{50} < 3,7$ vol/h

Façade OUEST



NORMANPLAST bâtiment production : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Remplacement du fibrociment et renfort de l'ossature métallique en façades NORD et EST, renfort des potelets en façade SUD et remplacement des grandes portes et des fenêtres – Validation des pannes de toiture

■ Renforts effets thermiques :

- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à créer au niveau des douches, toilettes et couloir des locaux annexes NORMAPLAST
- $n_{50} < 3,7$ vol/h



NORMANPLAST bâtiment S5000 : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés



■ Renforts effets de surpression :

- Remplacement du fibrociment et renfort de l'ossature métallique en façades NORD, EST et SUD et remplacement des grandes portes
- Validation des pannes de toiture

■ Renforts effets thermiques :

- Maintenir les grandes portes de la façade EST fermées

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à créer au niveau des douches, toilettes et couloir des locaux annexes NORMAPLAST
- $n_{50} < 3,7$ vol/h

NORMANPLAST bureaux : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort des façades et de la toiture par ajout de poutres métalliques, remplacement du hall vitré et des fenêtres

■ Renforts effets thermiques :

- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à créer au niveau des douches, toilettes et couloir des locaux annexes NORMAPLAST
- $n_{50} < 3,7$ vol/h

NORMANPLAST locaux annexes : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés



■ Renforts effets de surpression :

Renfort du mur OUEST, de l'intégralité des fenêtres et de deux portes

■ Renforts effets thermiques :

- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à créer au niveau des douches, toilettes et couloir des locaux annexes NORMAPLAST
- $n_{50} < 3,7$ vol/h

OUEST ISOL bureaux (act96) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés



■ Renforts effets de surpression :

Renfort des murs SUD, EST, de la toiture et de l'intégralité des éléments de second-œuvre (fenêtres et portes)

■ Renforts effets thermiques :

- Aménager les ouvertures de la façade SUD avec casquettes ou films filtrants (transitoire)
- Maintenir les portes et fenêtres fermées (flash fire)

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager au niveau du bureau NORD-OUEST
- $n_{50} < 9,2$ vol/h

OUEST ISOL hangar (act96) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de l'intégralité de l'ossature métallique en toiture avec remplacement de la couverture, renfort des parpaings en façade SUD et EST, renfort des supports de bardage sur toutes les façades, renfort des portes

■ Renforts effets thermiques :

- Valider le type d'isolant en façade SUD et en toiture (transitoire)
- Maintenir les grandes portes de la façade SUD fermées (transitoire et flash fire)

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager au niveau du bureau NORD-OUEST de la partie bureaux
- $n_{50} < 9,2$ vol/h



RENAULT TRUCK atelier (B) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue assurée – occupants protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort du fibrociment et de l'ossature métallique en façade SUD-EST
- Renfort de l'intégralité des grandes portes et fenêtres
- Renfort des pannes de toiture



RENAULT TRUCKS magasin (C) : résultats

- **Diagnostic surpressions**
 - Tenue globale non assurée
- **Renforts effets de surpression :**
 - Renfort des pannes de toiture
 - Renfort des éléments de façade en fibrociment
 - Renfort de la grande porte
 - Renfort de la portion de façade en porte-à-faux



RENAULT TRUCKS bureaux (D) : résultats

- **Diagnostic surpressions**
 - Tenue globale non assurée

- **Renforts effets de surpression :**
 - Renfort de l'intégralité des fenêtres
 - Renfort des portes vitrées
 - Renfort des soubassements en remplissage léger
 - Validation de la toiture



RENAULT TRUCKS atelier (E) : résultats

- **Diagnostic surpressions**
 - Tenue globale non assurée

- **Renforts effets de surpression :**
 - Renfort du bardage en façade SUD-EST
 - Renfort de l'intégralité des grandes portes
 - Validation des pannes de toiture



SANE bureaux et ateliers (act246) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Renfort de l'intégralité de la toiture
- Renfort des bardages et lisses sur toutes les façades
- Renfort des portes

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 45 m² à créer dans la partie NORD du hangar
- $n_{50} < 30$ vol/h



SPIE bureaux (act42) : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort du bardage en façades NORD-OUEST et SUD-OUEST, des pannes de toiture, des portes et éléments vitrés

■ Renforts effets thermiques :

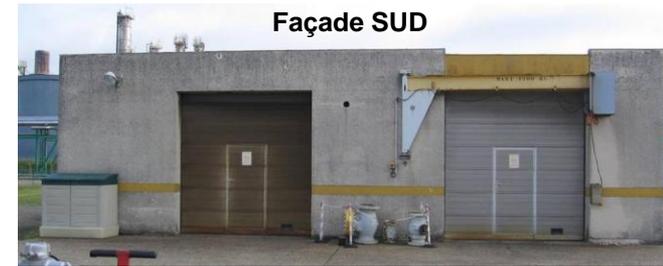
- Maintenir les portes de la façade SUD-EST fermées
- Aménager les ouvertures de la façade SUD-EST avec casquettes ou films filtrants
- Valider le type d'isolant en façades SUD-OUEST, SUD-EST et toiture
- Mettre de l'isolant en façades SUD-OUEST et SUD-EST dans les parties qui en sont dépourvues

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager au niveau des vestiaires/sanitaires du rez-de-chaussée
- $n_{50} < 30$ vol/h



TRAPIL local technique : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de la façade NORD, EST de la toiture et de l'intégralité des éléments de second-œuvre (fenêtres et portes)

■ Renforts effets thermiques :

- Aménager les ouvertures de la façade NORD et EST avec casquettes ou films filtrants
- Maintenir les portes et fenêtres fermées

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager dans la cuisine du local technique TRAPIL
- $n_{50} < 4,3$ vol/h

TRAPIL « Pavillon » : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

- Pas de renfort global possible
- Renfort du second œuvre (fenêtres et portes) pour l'aléa moindre

■ Renforts effets thermiques :

- Mettre en place une isolation renforcée en toiture
- Aménager les ouvertures de la façade NORD et EST avec casquettes ou films filtrants
- Maintenir les portes et fenêtres fermées

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager dans la cuisine du local technique TRAPIL
- $n_{50} < 4,3$ vol/h

Façade SUD



TRAPIL salle de réunion : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de la façade EST, de la toiture et de l'intégralité des éléments vitrés (fenêtres et portes)

■ Renforts effets thermiques :

- Aménager les ouvertures de la façade NORD et EST avec casquettes ou films filtrants
- Maintenir les portes fermées

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager dans la salle d'analyse du local de commande
- $n_{50} < 3$ vol/h à valider pour le H_2S issu de TOTAL RN

TRAPIL salle de commande : résultats

■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique continu : tenue non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Thermique flash fire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

Façade OUEST



■ Renforts effets de surpression :

Renfort de la façade NORD, de la toiture et de l'intégralité des éléments vitrés (baies de l'extension, fenêtres et portes)

■ Renforts effets thermiques :

- Pas de renforts possibles à un coût raisonnable (continu)
- Aménager les ouvertures de la façade NORD et EST avec casquettes ou films filtrants (transitoire)
- Maintenir les portes et fenêtres fermées

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement à aménager dans la salle d'analyse du local de commande
- $n_{50} < 3$ vol/h à valider pour le H₂S issu de TOTAL RN

Z SAFETY (act168) : résultats



■ Diagnostic

- Surpression : tenue globale non assurée
- Thermique transitoire : tenue assurée – occupants non protégés
- Toxique : occupants non protégés

■ Renforts effets de surpression :

Renfort de l'intégralité des pannes de toiture, des bardages en façades NORD, EST et SUD, des lisses de bardage sur toutes les façades, de la porte et des éléments vitrés

■ Renforts effets thermiques :

- Mettre en place de l'isolant en façade SUD

■ Renforts effets toxiques :

- Local de confinement en dur de 12 m² à créer dans le hangar Z SAFETY (act168)
- $n_{50} < 2,5$ vol/h (alternative de confinement chez CTMI)

Merci

