**CAHIER DES CLAUSES  
TECHNIQUES PARTICULIERES**

**Fourniture d’un caisson a foyer fermé d’observation, d’entrainement aux phénomènes thermiques, aux techniques de lances d’atténuation & d’extinction**

Dans le cadre du projet Projet “Disaster Risk Management for Iraq”

Table des matières

[**Contexte et objectifs 3**](#_Toc190766347)

[1 Introduction 3](#_Toc190766348)

[2 Objectifs de la formation et besoins pédagogiques 3](#_Toc190766349)

[3 Description de l’outil pédagogique 3](#_Toc190766350)

[4 Types de simulateurs 4](#_Toc190766351)

[5 Caractéristiques techniques des simulateurs 5](#_Toc190766352)

[6 L'impact environnemental et la durabilité 5](#_Toc190766353)

[**Données techniques** 6](#_Toc190766354)

[1 Caractéristiques attendues du simulateur 6](#_Toc190766355)

[1.1 Conception d’un premier Caisson d’Observation et d’Étude des Phénomènes Thermiques (COEPT 40 pieds) 7](#_Toc190766356)

[1.2 Conception d’un deuxième caisson gaz Roll Over et Techniques De Lance (20 pieds) 9](#_Toc190766357)

[2 Colisage, Incoterms et Mise à disposition 10](#_Toc190766358)

[3 Réception technique dans les locaux de l’attributaire 10](#_Toc190766359)

[4 Documentation et garanties 11](#_Toc190766360)

Contexte et objectifs

# Introduction

La formation des sapeurs-pompiers face aux risques thermiques, notamment ceux liés aux phénomènes thermiques tels que les explosions de fumée et embrasement généralisé, es t essentielle pour garantir leur sécurité et leur efficacité en intervention.

Bien que les incidents thermiques représentent une faible proportion des interventions, leur dangerosité a considérablement augmenté avec l’usage croissant de matériaux synthétiques et l’amélioration de l'isolation thermique des bâtiments.

Ces évolutions nécessitent une mise à jour de la formation des pompiers en les exposant à des mises en situation réalistes pour qu’ils ne découvrent pas ces risques sur le terrain.

Pour répondre à ce besoin, l'utilisation de simulateurs de formation incendie représente une solution efficace. Ces outils permettent de recréer des situations de feu réel dans un environnement contrôlé réduisant les risques tout en offrant des conditions d’apprentissage proches de celles rencontrées en intervention.

# Objectifs de la formation et besoins pédagogiques

La formation des pompiers doit être adaptée aux réalités des incendies modernes.

L’utilisation de simulateurs permet de :

* Préparer les pompiers à gérer des situations rares et complexes tout en offrant des formations sur des scénarios plus courants.
* Fournir des expériences pratiques qui évitent le "baptême du feu" trop tardif.
* Garantir la sécurité des pompiers tout en leur permettant d'acquérir les compétences nécessaires pour gérer des incendies dans des environnements variés.

Les simulateurs, qu'ils soient à gaz et/ou à bois, permettent d’atteindre ces objectifs en offrant des scénarios d’entraînement diversifiés et adaptés à différents types d'incendies.

# Description de l’outil pédagogique

Les simulateurs de formation incendie, à l’instar du caisson maritime, sont des équipements pédagogiques qui permettent de simuler des incendies dans des espaces clos ou semi-ouverts.

Ils reproduisent le développement et l'évolution du feu y compris la formation du plafond de fumée et l’identification des phénomènes thermiques. L'utilisation de combustibles biodégradables et non fossiles permet de respecter les préoccupations ou normes écologiques tout en garantissant la sécurité des formateurs et des stagiaires grâce à une gestion maîtrisée des flux thermiques.

# Types de simulateurs

Les simulateurs de formation incendie peuvent être divisés en deux catégories principales : ceux à gaz et ceux à bois, chacun ayant des avantages distincts. Les deux combinées donnent une **solution hybride**.

**Simulateurs à gaz**

* Offrent une grande sécurité grâce à l'absence de pollution et à la propreté du système.
* Permettent des formations répétitives avec une reproductibilité illimitée, mais ne peuvent pas reproduire les signes précurseurs des phénomènes thermiques.

**Simulateurs à bois**

* Reproduisent des phénomènes thermiques et génèrent des fumées, offrant ainsi des scénarios réalistes pour des situations complexes de progression rapide du feu.
* Idéals pour des formations dans des configurations multi-locaux.

**Solution hybride : foyer principal bois et alimentations gaz secondaires**

* Dans le cadre du module d'entraînement pour la formation des sapeurs-pompiers, la conception de simulateurs hybrides est pensée pour offrir une flexibilité maximale dans les scénarios de formation.
* L'introduction d'une solution hybride alliant un foyer principal bois et des alimentations à gaz secondaires permet de simuler une plus grande diversité de types d’incendies, en particulier des feux domestiques où plusieurs combustibles se retrouvent fréquemment ensemble.
* Cette approche combine les avantages du bois non traité comme combustible principal, tout en intégrant la possibilité d’utiliser des alimentations à gaz pour simuler des incendies plus complexes, comme les feux de cuisine.

# Caractéristiques techniques des simulateurs

Les simulateurs de formation incendie sont conçus pour offrir des entraînements réalistes tout en garantissant la sécurité des participants. Les caractéristiques techniques principales incluent :

* **Matériaux résistants à la chaleur** : Les caissons sont fabriqués à partir de matériaux traités antirouille et recouverts de peinture haute température.
* **Modularité** : Les éléments internes (sources de feu, obstacles, ventilation) peuvent être ajustés pour créer différents scénarios.
* **Contrôle thermique** : Les simulateurs peuvent simuler des températures allant de 100°C à plus de 1000°C et maintenir une température stable imitant l’évolution ’un incendie.
* **Production et gestion de la fumée** : La production de fumée est contrôlée pour reproduire des conditions d’intervention réalistes.
* **Sécurité** : Des dispositifs de sécurité spécifiques sont intégrés pour protéger les formateurs et stagiaires tout au long de la formation.

# L'impact environnemental et la durabilité

L’utilisation de **combustibles biodégradables et non fossiles** dans les simulateurs permet de réduire l’impact environnemental des formations. De plus, les matériaux utilisés aujourd’hui sont conçus pour garantir une durabilité maximale, avec des équipements capables de supporter des températures extrêmes.

Données techniques

# Caractéristiques attendues du simulateur

Le simulateur de formation incendie du plateau technique du centre de formation de ERBIL proposé devra répondre aux exigences suivantes :

**Adoption d'une solution hybride**

* Intégrer une solution hybride combinant un foyer principal à bois et des alimentations à gaz secondaires pour simuler une plus grande diversité de types d’incendies, notamment les feux domestiques impliquant plusieurs combustibles.

**Foyer principal à bois**

* Utiliser des palettes en bois non traité pour créer un feu de combustion classique offrant une simulation réaliste des incendies à base de bois.
* Maintenir le foyer à bois comme élément central pour permettre aux stagiaires de travailler sur des feux typiques à grande chaleur avec un contrôle thermique précis.

**Alimentations à gaz secondaires**

* Ajouter des alimentations à gaz secondaires pour simuler des incendies domestiques complexes, tels que les feux de cuisine où le feu provient de l'interaction entre des combustibles comme le bois et des appareils à gaz.
* Utiliser des gaz pour reproduire des flammes rapides, des explosions de gaz ou des feux de cuisine où les températures peuvent monter rapidement et où le mélange de plusieurs combustibles crée une situation dynamique et complexe.

**Simulation de feux domestiques**

* Simuler des feux de cuisine où un incendie commence par une flamme de gaz et se propage à des matériaux combustibles comme le bois, créant une combinaison bois/gaz.
* Simuler des explosions ou des feux rapides pour préparer les stagiaires à gérer des situations avec des feux soudains et violents.

## Conception d’un premier Caisson d’Observation et d’Étude des Phénomènes Thermiques (COEPT 40 pieds)

**Utilisation de matériaux et techniques de haute qualité**

* Utiliser des conteneurs maritimes conformes à la norme ISO 668, revêtus de peinture haute température et traités contre la rouille pour garantir la sécurité et la durabilité.
* Intégrer des matériaux d'isolation thermique avancés pour résister à des températures élevées et optimiser la montée en température à l’intérieur. En zone feu, les matériaux devront être de qualité réfractaire. Les zones feu et proches devront résister mécaniquement aux chocs et aux divers jets de lance. La zone d’observation devra résister aux agressions mécaniques et à l’humidité notamment aux parois et plafond.
* Concevoir des structures mécaniques robustes, soudées, boulonnées, goupillées ou ancrées pour assurer une solidité maximale et éviter tout risque de défaillance.

**Modularité et remplacement facile des éléments**

* Adopter une conception modulaire permettant un assemblage et un démontage faciles des éléments du simulateur pour un entretien rapide et efficace.
* Faciliter le remplacement de l'isolation des parois et du plafond sans nécessiter de reconstruction complète.
* Mettre en place une maintenance préventive et correctrice régulière pour prolonger la durée de vie du simulateur.

**Excellente isolation thermique et contrôle des flux**

* Utiliser des matériaux d'isolation qui ne se tassent pas, aux propriétés coupe-feu mais aussi mécaniques comme ceux utilisés dans les écrans thermiques en métallurgie, en protection feu dans le nucléaire, dans les cantonnements de fumée en sécurité incendie afin de supporter des températures très élevées et optimiser leur montée notamment en zone de feu.
* Installer des systèmes de contrôle thermique types écran de cantonnement, exutoires étanches de surpression et d’évacuation des gaz pour maintenir une température constante et éviter la surchauffe des éléments extérieurs. La norme NFPA68 couvrant le souffle de déflagration devra être respectée.
* Rendre manœuvrable la porte de la zone feu avec simplicité en garantissant l’étanchéité.
* Réduire la charge de bois nécessaire grâce à une isolation avancée pour une opération plus économe en ressources.

**Système de portes et accès sécurisé**

* Installer des portes rabattables à ouverture complète donnant la possibilité de passage d’un tuyau de diamètre 45 et incluant un système antipanique pour une fuite rapide en cas d'urgence. Le maintien d’un verrouillage étanche complet doit également être prévu.
* Utiliser des dispositifs d’ouverture et fermeture sécurisés avec des paumelles surdimensionnées pour résister aux contraintes mécaniques et thermiques.
* Ajouter une rampe d’accès pour faciliter l'accès fluide au simulateur à toutes les personnes équipées de protection individuelle complète.

**Conception pour la sécurité des formateurs et des stagiaires**

* Installer des crochets de maintien pour garantir que les portes restent ouvertes pendant les exercices sans risque de fermeture accidentelle.
* Mettre en place un système de limitation à l’exposition du formateur à la zone feu pour le protéger des potentiels dangers.
* Limiter matériellement l’exposition du formateur au rayonnement thermique généré pendant les exercices et exiger par ailleurs un revêtement de sol propice à la progression des stagiaires.

**Adaptabilité et flexibilité dans les scénarios de formation**

* Permettre la modulation des exercices en fonction des objectifs pédagogiques, y compris la simulation de feux réels avec différents types et quantités de combustibles.
* Reproduire des phénomènes thermiques complexes tels que les Roll-Over pour former les stagiaires à la gestion de la chaleur radiante.
* Adapter les scénarios selon les besoins, exercices de reconnaissance sous ARI compris, mises en œuvre des différentes techniques de lance et de lutte contre les incendies avec ou sans application des techniques de ventilation opérationnelle.

**Durabilité et développement durable**

* Réduire la consommation de bois grâce à une isolation performante et une gestion optimisée de la température pour diminuer l'empreinte écologique.
* Utiliser des matériaux sans risque pour l'environnement et conçus pour durer avec une faible émission de particules ou de produits chimiques.
* Adopter une maintenance éco-responsable en remplaçant des éléments modulaires pour prolonger la durée de vie du simulateur.

## Conception d’un deuxième caisson gaz Roll Over et Techniques De Lance (20 pieds)

**Utilisation de Matériaux**

* Le module doit être conçu pour résister à des températures extrêmement élevées, jusqu'à +1100°C. Cela implique l'utilisation de matériaux spécialement isolés et résistants à la chaleur pour garantir la sécurité et la durabilité de l'équipement.
* L'isolation thermique est un élément clé pour maintenir les conditions de température extrêmes nécessaires à l'entraînement, tout en protégeant les utilisateurs et l'environnement extérieur.

**Modularité**

* Le module doit être compatible avec différentes techniques de lutte contre l'incendie, anglo-saxonnes ou françaises.
* Le module doit pouvoir être couplé au caisson d’observation, ce qui permet de créer des scénarios d'entraînement variés et complexes. Cette modularité permet d'adapter l'entraînement à différentes situations et besoins.

**Contrôle des flux**

* Le module doit permettre de recréer des phénomènes thermiques comme les Roll-Over, ce qui aide les stagiaires à s'habituer à des conditions extrêmes. Le contrôle précis des flux thermiques est essentiel pour un entraînement réaliste et sécurisé.
* Un second point feu doit être envisagé pour permettre de détecter des feux secondaires ou pilotes à l'aide d'une caméra thermique. Cela aide à contrôler et à gérer les différents foyers d'incendie pendant l'entraînement.

**Conception de sécurité**

* L'entraînement se déroule dans un environnement contrôlé, ce qui permet de simuler des conditions dangereuses tout en minimisant les risques réels pour les stagiaires.
* L'utilisation d'équipements comme les appareils respiratoires isolants (ARI) et les caméras thermiques assure la sécurité des stagiaires pendant les exercices.

**Adaptabilité des Scénarios**

* Le module doit permettre la création de divers scénarios d'engagement, incluant la reconnaissance sous ARI en fumées chaudes, avec ou sans phénomènes thermiques comme les FGI (Feux de Gaz Inflammables).
* Les stagiaires peuvent pratiquer différentes techniques de ventilation et d'anti-ventilation, ce qui est crucial pour la gestion des incendies dans des environnements confinés.

**Durabilité**

* Le module doit être conçu pour être durable et réutilisable, ce qui permet de réaliser des entraînements répétés sans compromettre la qualité ou la sécurité de l'équipement.

# Colisage, Incoterms et Mise à disposition

* + **Incoterms : FCA (Free Carrier) « entrepôt vendeur »**:
    1. La marchandise sera collectée par notre transitaire dans l’entrepôt indiqué par l’attributaire ;
    2. Merci d’indiquer l’adresse précise de l’entrepôt ;
    3. Le chargement des équipements sera à la charge et sous la responsabilité de l’attributaire ;
    4. Pour information, la destination finale des équipements est Erbil en Irak;
    5. L’offre financière et la facturation doivent donc être établies en hors taxes, conformément à l’article 262 I du CGI (Code Général des Impôts).
  + **Poids, volumes et colisage**
    1. Les poids, dimensions et volumes des matériels proposés seront précisés dans l’offre.

# Réception technique dans les locaux de l’attributaire

* **Lors de la mise à disposition des équipements, une réception technique** sera effectuée dans les locaux de l’attributaire par Expertise France ou l’un des prestataires afin de s’assurer de la conformité des équipements livrés ;

# Documentation et garanties

* **Les certificats d’origine** des équipements proposés seront fournis dans l’offre ;
* **Les éventuelles fiches de sécurité** (FDS ou *MSDS : Material Safety Data Sheet*) des équipements seront fournies dans l’offre en langue anglaise en cas de présence de marchandises considérées comme dangereuses au titre de l’accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR).
* **La documentation technique** présentant la conception et l’utilisation des équipements proposés sera remise dans l’offre en français et en anglais ;
* **La durée,** **l’étendue et les conditions de garantie** des équipements seront précisées dans l’offre.