



Efectis France
Espace Technologique
Bâtiment Apollo
Route de l'Orme des Merisiers
F-91193 Saint-Aubin
Tél : 33 (0)1 60 13 83 80

RAPPORT D'ANALYSE

Référence : 23-000451-PVH/OLJ

ANALYSE CRITIQUE DU RAPPORT CGEDD N°094095-01 - IGA N°21090R

COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS

Date : 31 mars 2023

Indice de révision : A

Nombre de pages : 20

Auteurs :

Olivier LECOQ-JAMMES

Pascal VAN HULLE

SUIVI DES MODIFICATIONS

Indice de révision	Date	Modifications
A	31/03/2023	Version initiale

SOMMAIRE

1. Introduction.....	4
2. Contexte	5
3. Synthèse.....	6
4. Commentaires d'EFECTIS sur la première partie du rapport CGEDD-IGA [1].....	7
5. Commentaires d'EFECTIS sur la deuxième partie et les 13 recommandations du rapport PS CGEDD-IGA [1].....	14
6. Améliorations proposées par EFECTIS pour augmenter le niveau de sécurité dans les parcs de stationnement	19
6.1 Progression des connaissances.....	19
6.2 Meilleure compréhension des textes réglementaires	19
7. Références	20

1. INTRODUCTION

Le rapport du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) et de l'Inspection Générale de l'Administration (IGA) de juillet 2022 (communiqué en décembre 2022) [1] porte sur le renforcement de la protection incendie dans les parkings couverts et le déploiement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques.

Le présent rapport d'EFECTIS propose une analyse critique de ce rapport CGEDD-IGA sur la base de notre connaissance de la thématique, de notre statut de laboratoire agréé en résistance et réaction au feu ainsi que d'organisme reconnu compétent en ingénierie de désenfumage mais également en tant que membre du groupe de travail et de la mission PS de la DGSCGC, ainsi que membre de la commission centrale de sécurité et du CECMI avant leur non renouvellement. A noter qu'EFECTIS n'a pas fait partie des personnes / entités rencontrées par les rédacteurs du rapport CGEDD-IGA bien que faisant partie des acteurs majeurs concernés par le sujet (cf. §2 contexte).

Une synthèse de notre analyse du rapport CGEDD-IGA est proposée au §3.

Une première partie traite de points spécifiques mentionnés dans le rapport CGEDD-IGA et de nos commentaires associés (§4).

Une seconde partie traite des recommandations mentionnées dans le rapport CGEDD-IGA et de nos commentaires associés (§5).

Des améliorations proposées par EFECTIS pour augmenter le niveau de sécurité sont présentées au §6.

2. CONTEXTE

EFFECTIS, en tant que laboratoire agréé, est un acteur moteur dans l'évolution des règles, des normes, des règlements et des pratiques pour une meilleure sécurité. Il a conduit à faire le lien entre l'ensemble des acteurs de la construction et celui des acteurs de la sécurité incendie notamment dans le domaine des parcs de stationnements.

En 2003, un groupe de travail dont a fait partie EFFECTIS (ex CTICM), s'est réuni auprès du ministère de l'Environnement pour réviser l'arrêté-type de la rubrique 2935 relatif aux parcs de stationnement de plus de 250 places. Après quelques réunions, en 2005, le ministère de l'Environnement décide de retirer la rubrique 2935 de la nomenclature des installations classées, considérant que les parcs de stationnement ne sont pas des ouvrages à risques industriels.

Ainsi, les travaux du groupe de travail sont transférés au ministère de l'Intérieur et aboutissent à l'arrêté du 9 mai 2006 concernant la sécurité incendie dans les parcs de stationnement classés ERP, renforçant déjà les mesures de sécurité de ces ouvrages.

Ces dernières années des sinistres d'ampleurs se sont déroulés en France dans des parcs de stationnements souterrains que ce soit à Paris (Place Vendôme en 2012 et parking Edouard VII en 2014) ou en province (parking des Salinières à Bordeaux en 2019). Ces feux de véhicules dans des espaces confinés ont impacté des dizaines de voitures, à chaque fois les acteurs du secours ont rencontré des difficultés sur ces interventions qui ont duré plusieurs heures.

Ces incendies ont mis en exergue les limites de la stabilité au feu de la structure et des barrières de sécurité prévues par le règlement contre l'incendie pour ce type d'ouvrage (parcs en infrastructure).

Pour ces raisons, et pour mieux tenir compte des nouvelles technologies de motorisations, les autorités ont souhaité mettre en place ces dernières années un groupe de travail sur les parcs de stationnement sous le format de la Mission PS pilotée par la DGSCGC.

En 2014, la mission PS, à laquelle a participé EFFECTIS en tant que membre de la cellule restreinte, a commencé la rédaction d'un guide permettant, sur la base du droit souple, la publication de recommandations interprétant et complétant l'arrêté du 9 mai 2006. Ce guide a pour objet d'être régulièrement révisé sans lourde démarche administrative. Il a ainsi fait l'objet de mises à jour avec une première parution en juin 2016 [8] puis une parution en janvier 2018 (version actuelle) [9].

EFFECTIS a largement contribué à la compréhension de l'évolution des risques dans les parcs de stationnement, notamment sur l'analyse des statistiques incendie sur ce type d'ouvrages (en 1998 puis en 2015), ainsi que sur la base des essais de feux de voitures sous hotte calorimétrique réalisés en 1995-1997 et dans un parc de stationnement de 500 m² reconstitué (réalisé en 2000). Il a également contribué à insérer la notion de « Parc de Stationnement Largement Ventilé » qui a permis de promouvoir un type de parc présentant un excellent niveau de sécurité (comparé aux parcs de stationnement souterrain ou en superstructure fermés).

Depuis lors, EFFECTIS :

- Réalise régulièrement des études d'ingénierie de désenfumage dans les parcs de stationnement qu'ils soient :
 - o soumis au code du travail, aux établissements recevant du public ou en habitation
 - o désenfumés naturellement (PSLV ou non) ou mécaniquement
- Réalise des études de comportement au feu des structures sous scénarios d'incendie réels quel que soit le mode constructif retenu pour le parking
- Réalise régulièrement des avis sur étude au sens de l'article 15 de l'arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des structures
- Réalise des expertises d'études de comportement au feu dans les bâtiments d'habitation ou à usage professionnel afin d'établir des attestations de solutions d'effet équivalent
- Réalise régulièrement pour des programmes de recherche des essais de feux de véhicules
- Analyse les risques associés à l'insertion de systèmes de charges et de véhicules électriques dans les parcs de stationnement.

3. SYNTHÈSE

Dans le cadre de ce rapport d'analyse, EFECTIS a fait des commentaires sur le rapport CGEDD-IGA y compris sur les recommandations associées.

En synthèse, sur la base de notre connaissance de plus de 20 ans de travail et d'analyse de la sécurité incendie dans les parcs de stationnement, nos commentaires et analyses des recommandations du rapport CGEDD-IGA conduisent à formuler les recommandations et constats suivants :

- L'introduction des véhicules électriques ou hybrides modifiera au fur et à mesure le niveau de sécurité incendie des parcs de stationnement, quel que soit leur classement ;
- Le vieillissement des véhicules électriques n'est pas encore pris en compte du fait de l'âge de la flotte actuellement en service. Notamment, même si le vieillissement des batteries elles-mêmes ne semblent pas mettre en évidence de risque additionnel, le vieillissement de l'électronique embarquée (Battery Management System et électronique associée au système de chargement) peut grandement augmenter les risques de départ de feu. Des règles et exigences sur la gestion de cet électronique devraient être produites, les informations délivrées par ces systèmes pourraient être exploitées à des fins de sécurité.
- Il convient de garder à l'esprit la différence importante qui existe entre les Parcs de Stationnement Largement Ventilés qui respectent le PS 3 (réglementation française) et les parcs de stationnement ouverts ou ventilés présents dans les autres pays (Norvège, Royaume uni, Suède, etc.) ;
- EFECTIS rappelle l'origine et l'application des scénarios d'incendie génériques établis à partir de feux de véhicules thermiques uniquement pour les études d'ingénierie de comportement au feu des Parcs de Stationnement Largement Ventilé ;
- Concernant les statistiques et retour d'expérience, il convient de rappeler que, depuis leur introduction, il y a une vingtaine d'années, les PSLV établis selon PS 3 n'ont fait l'objet d'aucun sinistre conséquent contrairement aux autres types de parcs de stationnement ;
- La mise en place d'un système d'extinction automatique à eau dans les parcs de stationnement compartimentés est pertinente quelle que soit la taille du compartiment,
- Les moyens de protection de type détection et système d'extinction automatique à eau ne sont pas nécessaires pour les PSLV au regard des faibles risques encourus associés aux spécifiés intrinsèques à ces types d'ouvrage permettant une évacuation massive des fumées et de chaleur et favorisant l'intervention. Par ailleurs, leur efficacité dans une zone largement ventilée n'est pas démontrée et engendre de nombreuses difficultés à l'exploitation.
- La réalisation d'essais échelle 1 semble pertinente pour valider les enjeux liés à l'introduction massive des véhicules électriques et hybrides rechargeables dans les parcs de stationnement, notamment pour vérifier les conditions de propagation du feu ;
- Dans la continuité des statistiques réalisées par EFECTIS en 1998 et 2015 (seules statistiques françaises disponibles), EFECTIS pourrait réaliser une nouvelle étude statistique en 2025 pour mettre à jour les données permettant d'identifier les impacts potentiels de la modification de l'exploitation des parcs de stationnement ;
- Enfin, un suivi régulier des nouvelles technologies est nécessaire.

4. COMMENTAIRES D'EFECTIS SUR LA PREMIERE PARTIE DU RAPPORT CGEDD-IGA [1]

Rapport CGEDD-IGA - Page 5/130

« d) Le passage du véhicule thermique à l'électrique ne conduit pas à un risque d'incendie supérieur, la probabilité d'incendie d'un véhicule électrique est nettement plus faible que pour un véhicule thermique ou pour un véhicule hybride et son potentiel calorifique est du même ordre de grandeur. »

Commentaire EFECTIS

Ce paragraphe est clé. Le rapport CGEDD-IGA précise donc que :

- le véhicule électrique présente une probabilité plus faible d'incendie,
- le potentiel est du même ordre de grandeur.

Le premier point ne peut pas être aujourd'hui vérifié car il ne prend pas en compte le vieillissement du parc électrique, qui, par ailleurs, est encore très faible par rapport au nombre de véhicules thermiques ou hybrides. Selon les propos du rapport CGEDD-IGA, le risque incendie futur devait donc largement diminuer du fait de la réduction du nombre d'incendie, ce que nous n'estimons pas.

Notamment, même si le risque purement « batterie » ne semble pas augmenter avec le temps, il apparait que les risques incendie des batteries sont fortement liés aux défaillances du BMS (Battery Management System) et du système de charge. Une défaillance du BMS conduisant à une surcharge est à l'origine de nombreux sinistres. Le vieillissement de ces systèmes électroniques est aujourd'hui inconnu. Par ailleurs, le branchement « continu » des véhicules à leur place de stationnement, notamment en parc de stationnement habitation n'est pas encore développé, mais va largement augmenter dans un futur proche.

Le BMS peut détecter aussi des débuts de défaillance de batterie, permettant ainsi une intervention. Or, les interventions pouvant être longues, il appartient de réguler ce point par exemple.

Nous ne pouvons pas valider une probabilité plus faible dans le futur, liée à la migration vers le véhicule électrique.

Les statistiques effectuées par EFECTIS en 1998, puis en 2015 (dans le cadre de la mission PS) devraient être effectuées de nouveau pour vérifier si une première évolution est visible. Sachant que les statistiques de 2015 montraient une évolution importante du nombre de sinistres et de ses conséquences dans des parcs de stationnement en infrastructure ou fermés.

Actuellement, l'âge moyen des véhicules du parc automobile français est de 12 ans.

Le second point est globalement vérifié pour les technologies actuelles. Il est simple de comparer les potentiels de chaque type de véhicules. Il appartient toutefois de tenir compte des éventuelles évolutions technologiques.

Il est important de rappeler que la cinétique (comment le potentiel calorifique se libère dans le temps et comment elle sollicite les autres véhicules (propagation du feu)) est une question tout autre qui est abordée par la suite.

Rapport CGEDD-IGA - Page 6/130

« Celle-ci a conduit à un renforcement aux Etats-Unis du déploiement du sprinklage dans les parkings couverts qui n'étaient pas équipés et a un programme de recherche complémentaire pour mieux apprécier notamment son efficacité dans les parkings couverts, largement ventilés. »

Commentaire EFECTIS

L'efficacité de la détection et du sprinklage dans une zone largement ventilée n'est pas démontrée. De plus, la mise en place de sprinkler dans des espaces largement ventilés engendrerait d'importantes difficultés de maintenance notamment concernant le gel et la corrosion. Le PSLV présente l'intérêt d'un accès aisé des services de secours par une réduction très importante des fumées, comparé aux autres parcs. La mise en place d'un système sprinklers sous air semble présenter ainsi peu d'intérêt.

Rapport CGEDD-IGA - Page 15/130

« Open parking structures correspondent, en première approximation, aux parcs couverts largement ventilés de la réglementation française. »

Commentaire EFECTIS

Selon l'article PS 3 et PS 12 de l'arrêté du 9 mai 2006, le Parc de Stationnement Largement Ventilé (PSLV) est un parc de stationnement couvert ayant les caractéristiques suivantes :

- il est en superstructure et les ouvertures en façade respectent un certain nombre de critères,
- chaque niveau n'est pas recoupé en compartiment pour permettre une bonne ventilation horizontale.

En France, hormis pour la partie largement ventilée, le PSLV respecte les dispositions du parc de stationnement couvert en particulier l'isolement entre les niveaux avec la présence de plancher coupe-feu et du C+D en façade ce qui diffère des parkings ouverts présents dans les autres pays.

Rapport CGEDD-IGA - Page 15/130

« La création en 1976 de la législation sur les installations classées pour l'environnement (ICPE) va renforcer cette séparation entre des parcs relevant de la législation ICPE et des parcs (ERP, habitation, BUP, IGH) relevant d'autres textes. La protection contre l'incendie des parkings souterrains est aujourd'hui éclatée entre plusieurs réglementations dont la parution a été étalée dans le temps et qui, à l'exception de la réglementation ERP et ICPE, ne prennent en compte ni le risque lié aux véhicules électriques ni celui lié aux véhicules thermiques actuels. »

Commentaire EFECTIS

Les véhicules thermiques actuels ou les véhicules du parc actuel ont en moyenne 12 ans.

La réglementation ICPE ne couvre plus ce risque et ainsi n'en tient compte sur ses sites industriels que par le code du travail. Ainsi, les ICPE ne peuvent être mentionnées dans l'exception citée par ce rapport.

Le rapport CGEDD-IGA indique également que la réglementation ERP n'en a qu'une vue partielle actuellement. Il semblerait donc pertinent de revoir cette mention « à l'exception de la réglementation ERP et ICPE ».

Rapport CGEDD-IGA - Page 15/130

« Les parcs de stationnement couverts ouverts au public ont continué, pour les plus importants d'entre eux, à relever de la réglementation ICPE jusqu'en juillet 2006. Depuis cette date, ils ont été inclus par l'arrêté du 9 mai 2006 dans le règlement de sécurité plus général contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP. Cette réglementation a été notablement renforcée en 2017 : face aux difficultés croissantes rencontrées par les sapeurs-pompiers lors des interventions dans les parcs de stationnement couverts et pour mieux prendre en compte les risques que comportent ces opérations, la direction générale de la sécurité civile et de la gestion de crise (DGSCGC) a piloté en 2016 une réflexion sur la protection incendie des parcs de stationnement, dite « mission PS », composée de 130 acteurs. »

Commentaire EFECTIS

Contrairement aux propos du rapport IGA, la Mission PS s'est déroulée de 2014 à 2018. Le nombre de personnes qui s'y sont réunis pendant ces 5 années fut limité à moins d'une dizaine de personnes représentant les organismes suivants :

- DGSCGC en pilote,
- EFECTIS en tant que laboratoire et sachant historique,
- FNMS en tant qu'exploitant,
- BSPP, FNSPF et le BPM en tant que prévention et intervention
- Architecte de la Préfecture de Police, en tant qu'autorité

Rapport CGEDD-IGA -Page 20/130

« Plusieurs incendies marquants sont intervenus ces dernières années dans les parcs de stationnement couverts ou ouverts. »

Commentaire EFECTIS

De larges incendies principalement en infrastructure ont bien eu lieu ces dernières années en France.

A noter qu'aucun incendie marquant ne s'est produit en France dans des parcs couverts de type PSLV depuis leur autorisation il y a une vingtaine d'années, et qui représentent la majeure partie des parcs de stationnement construits depuis. Par contre, cette notion n'existant pas avant 2006, les parcs de stationnement largement ventilés n'existaient pas avant cette date ou n'étaient pas identifiés en tant que tel.

Du fait notamment des dispositions d'isolement entre niveau (plancher coupe-feu et présence d'un C+D), un PSLV à la française est un parc de stationnement couvert qui est bien mieux défini qu'un parc de stationnement ouvert au sens des réglementations étrangères.

Rapport CGEDD-IGA - Page 24/130

« malgré le changement radical des matériaux, la puissance calorifique maximale dégagée lors de l'incendie d'un véhicule actuel (environ 7 MW) de même que l'énergie totale dégagée serait sensiblement voisine de celles des véhicules anciens. Le rapport souligne en effet que des essais ont montré ces puissances supérieures à 7 MW sur des véhicules des années 1970 et que les valeurs dépendent de la manière dont l'incendie est initié et que celle-ci a évolué au cours du temps. Cette observation porte sur les véhicules « américain » généralement plus gros et plus lourds que leurs homologues européens. Cette observation n'est donc pas contradictoire avec la position de la BSPP et de la FNSPF46 qui soulignent l'augmentation pour la France de la charge calorifique des véhicules actuels par rapport aux véhicules des années 60-70. Le débit calorifique d'une Renault 12, dont les premiers exemplaires datent de 1969, n'était en effet que de 2 à 3 MW »

Commentaire EFECTIS

EFECTIS (anciennement CTICM) est à l'origine de ces données, grâce aux premiers essais (20 véhicules brûlés en 6 mois) sous hotte calorimétrique réalisés en 1995-1997 comparant les feux de véhicules des années 70-80 et ceux des années 90. Ces résultats ont été confirmés par de nouveaux essais réalisés par EFECTIS sur des véhicules des années 2000, puis en 2021. Ils ont également été confirmés par des campagnes d'essais réalisés par nos confrères (INERIS, BRE : Building Research Establishment, ...)

Les scénarios de feux réels actuellement utilisés pour les études d'ingénierie en PSLV se basent sur des feux de véhicules de la période 1995-2000.

Les véhicules de la période 1995-2000 utilisés pour déterminer les scénarios de feu contenaient bien plus de matière plastique que les véhicules de la période 1970-1980.

Nous présentons ci-dessous le retour d'expérience sur les incendies de véhicules légers depuis la validation à l'échelon national des scénarios d'incendie génériques définis dans le cadre des études d'ingénierie du comportement au feu en parcs de stationnement largement ventilés (PSLV), validation intervenue dans les années 2000.

Pour rappel, la définition de ces scénarios d'incendie génériques est basée sur des travaux de recherches et d'analyses réalisés par le CTICM / EFECTIS sur les feux de véhicules dans le contexte des Parcs de Stationnement Largement Ventilés, et ce en termes de débit calorifique et de mode de propagation. Ces différents travaux ont fait l'objet :

- d'un avis favorable du CECMI sur la méthode de calcul développée et faisant suite à une analyse du CSTB ;
- d'un avis de la CCS sur les scénarios proposés, précisant en particulier la non propagation du feu au-delà d'une voie de roulement ;
- d'une tierce expertise de la part de l'INERIS en 2001 [3] conduisant à définir des scénarios enveloppes.

Les constats liés à l'analyse du retour d'expérience effectué dans le cadre de la mission PS sont essentiellement issus de sinistres dans des parcs de stationnement en infrastructure. Les points suivants ont été mis en évidence :

- Il n'existe pas à ce jour de retour d'expérience (REX) significatif de sinistres liés à un départ de feu initial sur un véhicule à motorisation électrique ou hydrogène ;
- Il ne semble pas avoir été observé d'augmentation de fréquence sur les sinistres en parc de stationnement même si à ce jour aucune mesure (statistique) n'est effectuée ;
- Il a été constaté que le renouvellement du parc de véhicules est assez lent. Les évolutions sur les véhicules les plus récents ne deviennent significatives sur un panel de véhicules qu'après de nombreuses années ;
- Le retour lié au vieillissement des véhicules ne peut être effectué pour le moment ;
- Pour les parcs de stationnement en infrastructure, il a été constaté une augmentation possible du nombre de véhicules impactés et de la durée de l'incendie ;
- Ce point n'est cependant pas observé pour les parcs de stationnement en superstructure, y compris PSLV. Les scénarios définis pour les feux de véhicules en PSLV définis il y a une vingtaine d'années demeurent pertinents en termes d'ordre de grandeur, compte tenu des marges de sécurité prises en compte.

Analyse de documents produits par l'INERIS entre 2011 et 2014

- Rapport d'étude INERIS réf. DRA-10-111085-11390D, du 06/06/2011 : Approche de la maîtrise des risques spécifiques de la filière véhicules électriques. Analyse préliminaire des risques.
Ce document identifie pour les batteries des véhicules électriques des risques liés à l'intervention des services de secours, sans néanmoins identifier les impacts sur les scénarios incendie associés (intensité, durée).
- Document INERIS du 23/12/2011 : Eléments de synthèse suite aux premiers essais incendie réalisés à échelle réelle (sur des véhicules électriques).
L'INERIS a conduit des essais sur deux véhicules dotés de la technologie lithium-ion pour le compte de constructeurs automobiles, avec un démarrage de l'incendie dans l'habitacle. Les résultats présents dans la note de synthèse sont principalement axés sur les émissions toxiques potentiellement engendrées du fait de la présence des batteries.
- Document INERIS du 04/04/2014 : Comparison of the fire consequences of an Electric Vehicle and an Internal Combustion Engine vehicle.
Lors de ces essais sur des véhicules de classe moyenne, il a été observé des débits calorifiques maximum de 6,1 MW et 4,7 MW, respectivement pour le véhicule thermique et pour le véhicule électrique. Concernant l'énergie dégagée lors des essais, elles étaient respectivement de 6 900 MJ et 6 300 MJ pour les véhicules thermiques et pour le véhicule électrique, soit environ 10% de moins pour le véhicule électrique comparé au véhicule thermique.

Essais réalisés au BRE (Angleterre) en 2010

Des essais sur des véhicules thermiques « contemporains » ont été réalisés en Angleterre au BRE (Building Research Establishment) dans les années 2010 réf. Fire spread in car parks BD2552 – BRE december 2010.

Ces essais ont confirmé le caractère enveloppe des scénarios d'incendie génériques définis dans les années 2000 dans le cadre des études d'ingénierie du comportement au feu par rapport aux véhicules utilisés lors de ces essais.

Synthèse

Les avancées technologiques sur les véhicules, caractérisées depuis une quinzaine d'années par le recours plus important à des matériaux plastiques, des réservoirs d'hydrocarbures plus petits compte tenu des progrès réalisés sur les motorisations et par l'introduction de véhicules à motorisation non thermique, induisent nécessairement une évolution sur les caractéristiques des feux de véhicules (conditions de développement, espèces chimiques dégagées, etc.).

Les essais et analyses menés ces dernières années sur des véhicules « contemporains », qu'ils soient de nature thermique ou électrique, montrent que les puissances des scénarios d'incendie génériques définis dans les années 2000 dans le cadre des études d'ingénierie du comportement au feu sont conservatives vis-à-vis de l'objectif recherché, à savoir la stabilité au feu des structures.

A noter que les résultats des essais de ces dernières années sur des véhicules de classe moyenne existants ne présagent pas du comportement d'éventuels nouveaux véhicules intégrant de nouvelles technologies de motorisation. Effectivement, notamment pour les véhicules électriques, de nombreux paramètres tels que la technologie de la batterie, son emballage, sa taille, sa conception et sa position dans le véhicule sont susceptibles de jouer un rôle important sur le comportement global d'un véhicule électrique exposé à un feu extérieur tout comme à un primo foyer au sein du véhicule. Il convient également d'ajouter que l'électronique embarquée ou d'infrastructure liée à la charge / décharge de la batterie est un facteur important dans la sinistralité.

Rapport CGEDD-IGA – Page 25/130

« Facteur aggravant, la largeur des véhicules particuliers a augmenté de 20 centimètres en une quarantaine d'années ce qui favorise bien entendu la propagation du feu :

	1953	1964	1974	1984	1994	2004	2014
Largeur (m)	1,56	1,55	1,58	1,61	nc	1,72	1,78

Tableau 1 : évolution de la largeur moyenne d'un véhicule particulier en France⁴⁹

»

Commentaire EFECTIS

En se basant sur le tableau de l'évolution de la largeur moyenne d'un véhicule particulier en France et de la valeur identifiée par EFECTIS (ex-CTICM) en 1995-2000 (1,69 m), la largeur moyenne aurait augmenté d'une dizaine de centimètres entre la période 1995-2000 (scénarios PSLV) et les années 2014 qui compose le parc actuel (l'âge moyen des véhicules étant actuellement de 12 ans). Toutefois, cette valeur de 1,69 m est une valeur moyenne de 5 catégories de véhicules et de distribution des immatriculations en France sur cette période. Ainsi, il est à noter que la variation était entre 1,56 m à 1,82 m. La forte représentation des véhicules de tailles inférieures conduit à une distribution dont on doit tenir compte dans les parcs de stationnement.

Rapport CGEDD-IGA - Page 27/130

Soulignons enfin que, dans le cas des parkings couverts, largement ventilés, les dispositifs de protection actuels ne suffisent pas à prévenir des incendies de grande ampleur conduisant à l'endommagement de plusieurs centaines de véhicules à Liverpool (Royaume Uni) ou à Stavanger (Norvège).

Commentaire EFECTIS

Les propos CGEDD-IGA concluent un peu rapidement à partir de sinistres étrangers dont les règles sont différentes de celles à la française.

Les PS ventilés au sens du Royaume-Uni (cf. BS et NFPA) et de la Norvège ne sont pas équivalents aux PSLV à la française selon le PS3.

Ci-dessous sont présentés quelques éléments explicatifs.

Ainsi, il nous paraît déraisonnable de considérer que les dispositifs actuels ne suffisent pas à prévenir des incendies de grande ampleur dans les PSLV français, du fait d'un respect de nombres autres mesures requises pour les PSLV et d'un contrôle de leur mise en place. Ces situations sont très différentes au Royaume-Uni et en Norvège.

Toutefois, nous considérons comme l'IGA, que l'appréciation du risque lié à un véhicule électrique généralisé n'est pas encore correctement évaluée.

- NFPA88A 2023 :

Extrait :

"5.6 Opening Requirements for Open Parking Structures.

5.6.1 For natural ventilation purposes, the exterior sides of the structure shall have uniformly distributed openings on two or more sides.

5.6.2 The area of such openings in exterior walls on a level shall be not less than 20 percent of the total perimeter wall area of each level.

5.6.3 The aggregate length (i.e., total of widths) of the openings considered to be providing natural ventilation shall be not less than 40 percent of the perimeter of the level.

5.6.4 Where the required openings are uniformly distributed over two opposing sides of the building, 5.6.3 shall not apply.

5.6.5 Interior wall lines mid column lines shall be at least 20 percent open, with openings uniformly distributed to provide ventilation.

5.6.6 The construction documents shall indicate the openness of the walls for parking structures to be considered open.

5.6.7 The construction documents shall provide evidence of natural ventilation mid ventilation capacity by using airflow models or mathematical calculations that demonstrate at least four air changes per hour."

Synthèse des exigences NFPA88A 2023 :

2 côtés ouverts à minima avec 50% d'ouverture des murs périmétriques à chaque niveau avec longueur totale des ouvertures utiles à l'évacuation supérieur à 40% du périmètre du niveau (sauf si ouvertures sur 2 côtés opposés)

A l'intérieur au moins 20% d'ouvertures bien réparties

Calculs permettant de démontrer que renouvellement d'air de 4 volumes/h

- BS 7346-7:2006

Extrait :

6.2 Naturally ventilated car parks

"For naturally ventilated car parks, permanent ventilation should be provided. The ventilation should have an aggregate equivalent area of at least 5% of the floor area of each car park storey. At least half of this should be equally arranged between two opposing walls."

Synthèse des exigences - BS 7346-7:2006 :

Ouverture en façade équivalent à 5% de surface au sol dont la moitié répartie sur deux façades opposées

- Norvège - Approche performantielle sans prescriptions particulières – cf. Regulations on technical requirements for building works (Technical Regulations) - Regulation TEK17 e.g. the guideline for chapter 11-12 subsection 2

Extrait :

Car parks with more than 1/3 of the wall surfaces on each level open to the outside above fully levelled ground and the topmost parking surface less than 16 metres above the average ground level can still be constructed without fire alarm systems or automatic sprinkler systems if the openings are positioned in such a way that good ventilation is achieved.

Synthèse Norvège :

Les parkings, dont la surface de stationnement la plus élevée est à moins de 16 m au-dessus du sol et dont plus d'un tiers des surfaces des murs de chaque niveau sont ouverts sur l'extérieur, peuvent être construits sans système d'alarme incendie ou système de sprinkler si les ouvertures sont positionnées de manière à obtenir une bonne ventilation.

5. COMMENTAIRES D'EFECTIS SUR LA DEUXIEME PARTIE ET LES 13 RECOMMANDATIONS DU RAPPORT PS CGEDD-IGA [1]

Rapport CGEDD-IGA - Page 30/130

« *Recommandation 1. MISE EN PLACE D'UN SUIVI DES INCENDIES DE VEHICULES ELECTRIQUES ET D'UN TRAITEMENT DE L'INFORMATION. Mettre en place au sein de l'administration un suivi statistique des incendies intervenant sur les véhicules automobiles aussi bien thermiques qu'électriques (en circulation, à l'arrêt, en charge) (DGSCGC). »*

« *Recommandation 2. MISE EN PLACE D'UN LIEU D'ANALYSE DES INCENDIES DE VEHICULES ELECTRIQUES Mettre en place un lieu d'analyse des incendies de véhicules électriques afin de s'assurer que les constructeurs prennent toutes les dispositions nécessaires à les éviter (DGSCGC, DGEC en lien avec l'INERIS, le BEA-TT et la DGCCRF). Un partenariat pourrait être conclu avec les représentants des assurances (France assureurs) pour identifier les sinistres dont les causes sont directement liées aux véhicules électriques. »*

Commentaire EFECTIS

La veille et l'analyse bibliographique sur les feux véhicules électriques (mais pas que) doivent effectivement être actives.

Le mission PS doit rester un lieu de veille. Celle-ci ne s'est pas réunie depuis plusieurs années malgré nos requêtes.

EFECTIS a réalisé les analyses statistiques en 1998 et en 2015 sur la base des rapports de sortie et des remontées des services de secours. Ces éléments sont présentés au §1.5 du « Guide de préconisations relatif aux dispositions prévues pour la sécurité incendie dans les parcs de stationnements couverts ouverts au public » - Version 1.0 du 1er juin 2016 [8]. Ils avaient mis en évidence une augmentation du risque dans les parcs de stationnement, qui a été pris en compte dans les évolutions réglementaires et le guide de la mission PS de 2018 [9].

Afin de capitaliser sur ce travail, un contrat de suivi pourrait être mis en place entre la DGSCGC et EFECTIS pour réaliser ce travail en continuité des statistiques des années précédentes.

Rapport CGEDD-IGA - Page 32/130

« *Recommandation 3. MODIFICATION DE LA REGLEMENTATION DES VEHICULES. Imposer par la réglementation, de l'UE et/ou de la CEE-ONU, aux constructeurs de VP et de VUL de pouvoir éteindre dans des délais de l'ordre de quelques minutes et avec une quantité d'eau de l'ordre de quelques centaines de litres un feu de véhicule électrique se déclarant dans la batterie : ce pourrait être dans un premier temps un critère de notation d'Euro NCAP. Imposer le même objectif aux constructeurs de bus et de PL à l'aide de dispositifs embarqués. (DGEC et DGE) »*

Commentaire EFECTIS

EFECTIS considère que cette recommandation est majeure mais la mise en place de ce type de mesure au niveau de l'ensemble des constructeurs peut être longue.

Il semblerait également que le suivi de l'échauffement de modules de batteries permette d'identifier des débuts de surchauffe conduisant à terme à un emballement thermique de la batterie. Il serait pertinent de travailler avec les constructeurs afin de pouvoir identifier au plus tôt ces éventuelles surchauffes, à minima en cours de charge pour agir au plus tôt et limiter ce risque de défaillance de la batterie. Notamment, il serait pertinent de légiférer sur l'obligation de sortir le véhicule en cas de détection par le BMS d'un début de surchauffe, qui peut mettre des heures ou des jours à monter en température jusqu'à un emballement thermique.

On peut toutefois noter les règlements ENECE, tel le règlement 107 [18] applicable depuis de 2018 ou encore le règlement 100 [19] [20] relatif à l'homologation des véhicules qui incluent les essais sur batteries.

Rapport CGEDD-IGA - Page 32/130

« Recommandation 4. INTERVENTION DES SAPEURS-POMPIERS. Mesurer la concentration en fluorure d'hydrogène à l'aide d'un appareil portatif lors d'un incendie de véhicules dans un parc de stationnement. »

Commentaire EFECTIS

L'extinction de feux de véhicules par les services de secours se fait sous Appareil Respiratoire Isolant. Cette recommandation est particulièrement intéressante en cas de présence autre que les services de secours impliqués dans l'extinction. A terme, des détecteurs ne devraient-ils pas être installés en fixe, si la technologie au fluor reste utilisée.

Rapport CGEDD-IGA - Page 32/130

« Recommandation 5. PREPARATION DES TECHNIQUES D'INTERVENTION AVEC LES CONSTRUCTEURS. Mettre en place, à un niveau européen, un partenariat entre constructeurs et services d'incendie et de secours afin d'anticiper la diffusion des techniques opérationnelles et de prendre en compte la faisabilité technique des solutions d'extinction aux capacités des services d'incendie et de secours. »

Commentaire EFECTIS

Cette recommandation est pertinente. Le sujet pourrait très vite être initié au sein de la Fire Exchange Platform (FIEP). En effet, cet organisme a été créée par la DG Grow de la Commission Européenne pour stimuler la coopération entre les États membres ainsi que de permettre l'échange des meilleures pratiques et des enseignements tirés entre les États membres et les parties prenantes concernées dans le domaine de la sécurité incendie. EFECTIS en tant que secrétaire technique peut appuyer la démarche, puis après validation par la commission européenne, piloter l'action.

« Recommandation 6. MATERIEL D'INTERVENTION. Doter les parcs de stationnement de tous types (ERP, IGH, BUP, Habitation) ainsi que les véhicules des services de secours des couvertures anti feu adaptées (type matériau fibre de verre – care fire blankets) permettant de ralentir la propagation du feu et de réduire les températures atteintes (DGSCGC). »

Commentaire EFECTIS

Cette recommandation est également pertinente mais nécessite que les produits mis sur le marché soient fiables et validés par protocole d'essais dans un laboratoire agréé. Il faut également noter que dans le cas où des véhicules électriques sont impliqués, l'action de la couverture sur le feu peut être assez limitée mais permettrait de limiter les projections si elle peut être déployée sur le véhicule incendié.

Rapport CGEDD-IGA - Page 51/130

2.3.1 Redéfinir le risque incendie dans les parcs de stationnement

« *Recommandation 7. DIMENSIONNEMENT DE LA PROTECTION INCENDIE Redéfinir les scénarios de référence des incendies dans les parcs de stationnement (ouverts ou couverts) et les calculs de résistance au feu en prenant un nombre plus important de véhicules (modélisés conformément à leurs caractéristiques actuelles) et une vitesse de propagation plus rapide qui pourrait croître avec la puissance du feu. »*

« *Recommandation 8. ESSAIS DE CARACTERISATION DES FEUX DE PARCS DE STATIONNEMENT Réaliser des essais à taille réelle permettant de mieux apprécier la vitesse de propagation d'un incendie entre des véhicules actuels, aussi bien électriques que thermiques. Reprendre les calculs relatifs à la stabilité des parcs de stationnement métalliques et en bois et installer des dispositifs d'extinction automatique si nécessaire. (CTICM, INERIS, CSTB) »*

Commentaire EFECTIS

Les raisonnements et positionnements pris en 2001 [3] ne concernent que les PSLV au sens du PS 3.

La construction en France des premiers Parcs de Stationnement Largement Ventilés date du début des années 2000 notamment pour des établissements relevant du code du travail. A l'époque, les études d'ingénierie de résistance au feu ont été menées par EFECTIS (ex-CTICM).

La construction de ce type de parc de stationnement s'est ensuite accélérée avec l'ouverture réglementaire à l'ingénierie des arrêtés de 2004 (Arrêté de résistance au feu) et 2006 (arrêté type PS).

Depuis leur autorisation d'implantation, il y a plus de 20 ans, aucun sinistre d'ampleur n'a été observé sur ce type de Parc de Stationnement Largement Ventilé « PSLV à la française ».

Les statistiques actuelles ne montrent pas d'implication de nombreux véhicules en cas de PSLV donc de PS largement ventilés à la française.

Concernant les scénarios d'incendie associés :

- Les études actuelles montrent que le couple puissance / temps du feu retenu pour les véhicules couvre le parc actuel de véhicules thermiques et électriques. Il est rappelé que la classe de véhicule impliquée est à adapter au cas par cas en fonction de l'usage du parc de stationnement largement ventilé. A titre informatif, dans des PSLV avec zones de chargement, il est d'usage d'impliquer des véhicules de classe 5 en lieu et place des véhicules de classe 3.
- Le temps de propagation du primo foyer aux véhicules adjacents a été constaté de 10 à 12 minutes en 2001 mais également lors d'essais plus récents (Essais au BRE dans les années 2010 ou essai du LCPP en 2015). Des essais pourraient effectivement être réalisés pour s'assurer que ce temps de propagation reste le même également en présence de véhicules électriques.

En outre, les scénarios proposés restent valables dès lors qu'une vérification du caractère largement ventilé du parc de stationnement est effectuée. En effet, lors de la rédaction du PS 3 en 2006, dans l'esprit, l'analyse était réalisée en se basant sur des parkings avec des façades totalement ouvertes avec présence de linteaux et allèges. La tendance actuelle des parcs de stationnement consiste à habiller en partie les façades par :

- Des façades déportées
- Des habillages type métal déployé ou tôles perforées
- De la végétation suspendue ou avec jardinières

Ces habillages sont de nature à dégrader l'efficacité aéraulique des façades largement ventilées d'un PSLV. Il convient notamment de s'assurer comme pour les grilles mises en place au niveau de portes que ces habillages de façade ne viennent pas perturber l'efficacité aéraulique de la ventilation (cf. PS 18 « La mise en place d'un dispositif anti-intrusion tel qu'un grillage ou une grille, installé au droit des ouvertures d'un parc de stationnement largement ventilé ou des bouches de désenfumage pour les autres parcs, ne doit pas réduire l'efficacité du désenfumage »). EFECTIS communique lors des projets sur ce sujet, mais il est nécessaire que chaque acteur le fasse également (Organisme agréé de contrôle, SDIS, conseil en prévention, ...).

Dans le cadre des avis sur étude que nous réalisons, cette analyse préliminaire est réalisée et force est de constater que dans certains cas, ce point n'est pas vérifié et pose problème car seule une approche en termes de surface géométrique et d'effet de masque est proposée par le développeur, ce qui n'est pas une démonstration suffisante pour qualifier le parking de largement ventilé. De même, il convient de s'assurer que ces habillages de façade ne conduisent pas à une aggravation du risque de propagation verticale de l'incendie et ne nuisent pas à une bonne intervention des services de secours.

Rapport CGEDD-IGA - Page 56/130

« Recommandation 9. RENFORCEMENT DE LA PROTECTION INCENDIE DES PARCS DE STATIONNEMENT Adopter une doctrine nationale globale clairement définie pour la protection incendie de l'ensemble des parcs de stationnement et un règlement de sécurité unique comprenant des dispositions générales et des dispositions particulières suivants les types de parcs de stationnement (IGH, ERP, ERP largement ventilés, BUP, Habitation), clarifier le statut des dispositions du guide PS (en les intégrant dans la réglementation) et recréer une commission nationale de sécurité chargée de préciser l'interprétation de la réglementation. »

Commentaire EFECTIS

EFECTIS partage cette recommandation. Il conviendra toutefois de définir les règles applicables en effet rétroactif sur l'existant. La construction de nouveaux parcs souterrains est réduite, par contre l'ouverture aux véhicules électriques et chargeurs dans les parcs existants présente le risque le plus important. L'assurance d'un niveau minimal de sécurité de ces parcs existants est une priorité.

Rapport CGEDD-IGA - Page 59/130

« 2.3.3 Mettre en place dans tous les parcs de stationnement recevant du public, qu'ils soient neufs ou existants, un système d'extinction automatique y compris dans les parkings largement ventilés »

Commentaire EFECTIS

Dans le cas de parcs de stationnements compartimentés, la mise en place d'un système d'extinction automatique à eau paraît pertinente quelle que soit la surface des compartiments car en cas de feu développé, les retours d'expérience montrent d'une part les difficultés d'intervention et d'extinction des feux de véhicules et d'autre part les éventuels impacts structures induits par des feux généralisés de longue durée. Dans le cadre de la mission PS, EFECTIS a œuvré pour cette mise en place, et l'utilisation du système d'extinction automatique à eau a alors été encouragée dans les parcs de stationnement en infrastructure.

En revanche, pour les PSLV, l'ensemble de la démonstration faite dans les années 2000 montre que le risque est différent : les façades largement ventilées au sens du PS 3 permettent d'évacuer un maximum de fumées et de chaleur à l'extérieur du parc de stationnement ce qui permet, d'une part de faciliter l'intervention des services de secours et, d'autre part de réduire les agressions thermiques sur les structures. Dès lors qu'une approche d'analyse de risque est proposée pour prévoir les accès pompiers en étages protégés avec colonnes sèches dans des zones opposées permettant un accès facilité au plus proche du foyer, l'objectif lié à la lutte contre l'incendie est atteint sans besoin de mise en place d'un système d'extinction automatique à eau.

Dans le cas d'un texte mentionnant la mise en place d'un système d'extinction automatique à eau dans les PSLV, l'intérêt de recourir au développement des PSLV est limité et les maîtres d'ouvrage vont abandonner ce mode constructif au profit de PS traditionnel dont le niveau de sécurité contre l'incendie est moindre, ce qui conduira dans les années à venir à augmenter les statistiques des feux significatifs des PS. Par ailleurs, la mise en place d'un système d'extinction automatique à eau pour un PSLV ajoute une contrainte nécessitant de développer un système sous air à pré action dont l'efficacité est également réduite, voir inutile.

Le PSLV est le type de parc de stationnement le plus sûr, il est préférable de le valoriser et de le promouvoir plutôt que de proposer un renforcement des exigences qui de facto conduiront à l'écartier.

Rapport CGEDD-IGA - Page 66/130

Recommandation 10. DEPLOIEMENT DES BORNES DE RECHARGE. Autoriser le déploiement des points de recharge électrique normale (jusque 22 kW) dans l'ensemble des parcs de stationnement couverts. Autoriser, dans une démarche de précaution, le déploiement des points de recharge rapide (supérieure à 22kW) ; i) au niveau de référence ainsi qu'à chacun des niveaux situés au-dessus et en-dessous de celui-ci pour les parcs couverts munis d'une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkler, ou brouillard d'eau, de type ERP, BUP et IGH et ii) dans les parkings privés, au niveau de référence, à l'intérieur de compartiments limités à quelques véhicules (de l'ordre de cinq à six) et bénéficiant d'un système de détection et d'extinction automatique. Réexaminer les dispositions relatives aux points de recharge rapide à partir de 2025 au vu du retour d'expérience et en l'absence de sinistre majeur.

Commentaire EFECTIS

EFECTIS partage cette recommandation dans les conditions spécifiées par le rapport IGA. Néanmoins, il faut d'ores et déjà intégrer la maintenance et imposer un suivi à distance de la charge afin de prévenir tout signe de défaut du BMS ou du système de charge.

Rapport CGEDD-IGA - Page 67/130

Recommandation 11. RECHARGE DES BATTERIES DES ENGINS MOBILES ELECTRIQUES. N'autoriser la recharge des engins mobiles (électriques, vélos, trottinettes, hoverboards ...) dans des parcs de stationnement couverts que dans des locaux spécifiques bénéficiant d'une protection incendie similaire aux articles CO 27 à 29 du règlement ERP.

Commentaire EFECTIS

La protection devant être adaptée au risque, EFECTIS partage cette recommandation, puisque l'encadrement et le contrôle des engins mobiles électriques est bien moindre que celui des eVL (véhicule léger électrique). Leur BMS est moins développé qui fait que des surcharges sont souvent notées. De même, le déverrouillage des capacités induit souvent aussi des surcharges ou des excès de décharges.

A noter également, le risque supplémentaire dû à la possible présence de robots de charge ou de chargeurs mobiles à proximité des eVL (potentiel calorifique supplémentaire et risque d'ignition lors de la charge) qui peuvent constituer un risque supplémentaire vis-à-vis d'un poste de charge fixe.

Recommandation 12. FORMATION DES SAPEURS-POMPIERS. La mission recommande à la DGSCGC de renforcer la formation des sapeurs-pompiers vis-à-vis de l'incendie des véhicules, thermiques et électriques, dans les parkings couverts ainsi que de la réalisation du bilan action/risques pour les secours pouvant les conduire à reconnaître une situation « d'impossible opérationnel ».

Commentaire EFECTIS

EFECTIS partage cette recommandation du rapport de l'IGA.

Rapport CGEDD-IGA - Page 68/130

Recommandation 13. MISE A JOUR ET RENFORCEMENT DE LA REGLEMENTATION Mettre en place le groupe de travail interministériel, envisagé par conjointement par la DGSCGC et la DGALN, pour mener à bien le chantier réglementaire de l'harmonisation des réglementations incendie sur les parcs de stationnement

Commentaire EFECTIS

EFECTIS partage cette recommandation du rapport de l'IGA, ce qui permettrait entre autres d'ajouter la définition d'un PSLV au sens du PS 3 à tous les parcs de stationnement et non pas uniquement à ceux des ERP.

6. AMELIORATIONS PROPOSEES PAR EFECTIS POUR AUGMENTER LE NIVEAU DE SECURITE DANS LES PARCS DE STATIONNEMENT

6.1 PROGRESSION DES CONNAISSANCES

Concernant la progression des connaissances dans le développement des incendies dans les parcs de stationnement, outre les statistiques qu'il faut maintenir en assurant une veille permanente, il convient de réaliser des essais complémentaires.

EFFECTIS va proposer prochainement la réalisation d'essais de feux de véhicules électriques unitaires sur des modèles récents pour observer la cinétique de développement de l'incendie et le débit calorifique associé et si possible l'évolution du temps de propagation de véhicule à véhicule. Ces essais devront / devraient être complétés par d'autres cas où plus de véhicules pourront être impliqués.

6.2 MEILLEURE COMPREHENSION DES TEXTES REGLEMENTAIRES

Les exigences ci-dessous, présentes respectivement au niveau de l'article PS 3 et PS 18 de l'arrêté PS du 9 mai 2006, peuvent être sujet à interprétation par certains acteurs de la construction.

Exigence présente à l'article PS 3

« à chaque niveau, les surfaces d'ouverture dans les parois sont placées au moins dans deux façades opposées. Ces surfaces sont au moins égales à 50 % de la surface totale de ces façades. »

Il est nécessaire que chacune des façades opposées soit ouverte au moins à 50%. Dans le cas où la surface totale d'ouverture des façades opposées est respectée mais pas le minimum de 50% par façade, la vérification du désenfumage doit être réalisée par ingénierie de désenfumage ou avis d'expert.

Exigence présente à l'article PS 18

« La mise en place d'un dispositif anti-intrusion tel qu'un grillage ou une grille, installé au droit des ouvertures d'un parc de stationnement largement ventilé ou des bouches de désenfumage pour les autres parcs, ne doit pas réduire l'efficacité du désenfumage. »

Ainsi les points ci-dessous doivent être évalués pour s'assurer que l'objectif de sécurité est atteint :

- Habillages de façade
- Façades déportées

Pour ces deux configurations de façades, l'ingénierie de désenfumage permet de vérifier si le PS peut être assimilable à un PSLV. Doivent être vérifiés :

- L'efficacité du désenfumage en prenant en compte le caractère aéraulique de l'habillage ou de la double façade et pas uniquement le caractère géométrique
- Les risques éventuels de propagation verticale du feu par le biais de de l'habillage (présence de végétation, jardinières, etc.) ou par la présence de la « double peau » (C+D)

Recommandation d'EFFECTIS : les exigences aérauliques mentionnées en PS 3 et PS 18 relèvent d'une approche performantielle devant être traitée par recours à l'ingénierie de désenfumage ou par avis d'expert.

L'ingénierie de désenfumage permet également de valider des cas spécifiques et des demandes des autorités :

- Trémies à cœur de PS (risque de propagation d'étage à étage)
- Demi niveaux (risque de propagation d'étage à étage)
- C+D
- Vérification du balayage suivant les objectifs du guide PS [9]
- Vérifications d'objectifs singuliers à la demande des autorités (prise en compte de conditions particulières de vent suivant l'environnement par exemple)

Aujourd'hui, si le PS n'est pas assimilable à un PSLV, les scénarios de feux réels génériques ne sont pas applicables stricto sensu et doivent adaptés au cas.

7. REFERENCES

- [1] Rapport du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) n°014095-01 et de l'Inspection Générale de l'Administration (IGA) n°21090R « Le renforcement de la protection incendie dans les parkings couverts et le déploiement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques » - 07/2022
- [2] D. Joyeux, L.-G. Cajot, P. Van De Leur, final report « Demonstration of real fire tests in car parks and high buildings CE- » - agreement 7215 - PP/025, et D. Joyeux, « Study of theoretical calorific potential of cars : comparison between cars of the 80s and cars of the 90s », INC-95/131-DJ, may 1995).
- [3] Rapport INERIS « Parcs de stationnement en superstructure largement ventilés, Avis d'expert sur les scénarios d'incendie », octobre 2001
- [4] BRE Report : Fire spread in car parks Report, BD2552, Department for Communities and Local Government, December 2010
- [5] FIVE 2016 – D. Thouroude, E. Guillaume, D. Joyeux - Efectis «Fires in car parks - A statistical study for France »
- [6] Arrêté du 9 mai 2006 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (parcs de stationnement couverts) NOR : INTE0600458A
- [7] Arrêté du 19 décembre 2017 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP)
- [8] Guide pratique relatif à la sécurité dans les parcs de stationnement couverts ouverts au public - Version 1 (juin 2016)
- [9] Guide pratique relatif à la sécurité dans les parcs de stationnement couverts ouverts au public - Version 2 (janvier 2018)
- [10] Arrêté du 7 décembre 2020 modifiant l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation NOR : LOGL2032700A Publics
- [11] Arrêté type - Rubrique n° 331 bis : Parcs de stationnement couverts et garages, hôtels de véhicules à moteur
- [12] Circulaire du 03/03/75 relative parcs de stationnement couverts (JO du 6 mai 1975)
- [13] Arrêté du 03/04/00 relatif aux prescriptions applicables aux installations classées soumises à déclaration ou à autorisation au titre de la rubrique n° 2935 "Parcs de stationnement couverts et garages-hôtels de véhicules à moteur" relatives à l'accès des véhicules utilisant les gaz de pétrole liquéfiés dans leur système de propulsion
- [14] Arrêté relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation sous la rubrique n° 2935 « Parcs de stationnement couverts et garages de véhicules à moteur » - version révisée du 17 décembre 2003
- [15] NFPA88A Standard for Parking Structures Edition 2023
- [16] BS 7346-7:2006 - Components for smoke and heat control systems – Part 7: Code of practice on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems for covered car parks - October 2006
- [17] Regulation TEK17 - Regulations on technical requirements for construction works An unofficial English translation of the regulation "Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift - TEK17)" for information purposes. Any disputes shall be decided on the basis of the formal regulation in Norwegian. July 2017
- [18] Règlement n°107 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) — Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules des catégories M2 ou M3 en ce qui concerne leurs caractéristiques générales de construction [2018/237]
- [19] Règlement n°100 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) - Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en ce qui concerne les dispositions particulières applicables à la chaîne de traction électrique [2015/505]
- [20] Amendements au règlement n°100 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) — Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en ce qui concerne les prescriptions particulières applicables à la chaîne de traction électrique [2018/1858]