



## **DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITATION D'UNE INSTALLATION CLASSEE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

Livre V, Titre Ier du Code de l'Environnement

Article R.512-2 et suivants du Code de l'Environnement

### **Implantation d'un atelier "Carrosserie-Peinture" sur le site du dépôt Achard à Bordeaux (33)**

## **PARTIE III ETUDE DE DANGERS**

Septembre 2013  
Version complétée février 2015

Dossier réalisé en collaboration avec :



Cabinet Nicolas Nouger  
Conseil en Environnement

### **BUREAU D'ETUDES EN ENVIRONNEMENT**

Membre du Groupement Professionnel OPHITE – Adhérent Afite  
26 rue d'Espagne – 64100 BAYONNE  
05 59 46 10 85 / fax 05 59 46 12 30 / [contact@cabinetnouger.com](mailto:contact@cabinetnouger.com)  
[www.cabinetnouger.com](http://www.cabinetnouger.com)

Dossier n°13-016



# SOMMAIRE DE L'ETUDE DES DANGERS

<b>1 - PRESENTATION DE L'ETUDE ET REFERENCES</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Présentation de l'étude de dangers</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Documents et études de référence</b>	<b>5</b>
<b>2 - IDENTITE DU DEMANDEUR ET DE L'EXPLOITANT JUSQU'AU 31/12/2014</b>	<b>6</b>
<b>3 - LOCALISATION DE L'ETABLISSEMENT ET DESCRIPTION DE SON ENVIRONNEMENT</b>	<b>7</b>
<b>4 - NATURE ET VOLUME DES ACTIVITES</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Nature des activités actuelles</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Projet envisagé – Nature des futures activités</b>	<b>10</b>
4.2.1 Dispositions constructives du futur bâtiment	11
4.2.2 Activités envisagées dans le nouveau bâtiment	13
<b>4.3 Volume des activités</b>	<b>14</b>
<b>4.4 Matériels roulants</b>	<b>15</b>
<b>4.5 Classement des activités – Nomenclature ICPE</b>	<b>16</b>
<b>5 - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DES ACTIVITES</b>	<b>18</b>
<b>5.1 Installations existantes</b>	<b>18</b>
5.1.1 Station-service	18
5.1.2 Station de lavage	19
5.1.3 Remisage	21
<b>5.2 Installations projetées</b>	<b>21</b>
5.2.1 Rappel des procédés	21
5.2.2 Pôle "Peinture"	21
5.2.3 Pôle "Polyester"	27
5.2.4 Pôle "Carrosserie"	30
5.2.5 Autres ateliers	31
<b>5.3 Utilités du dépôt – Autres installations</b>	<b>31</b>
5.3.1 Alimentation électrique	31
5.3.2 Alimentation en eau	31
5.3.3 Stockage de liquides inflammables	31
5.3.4 Stockage et distribution de gaz	32
5.3.5 Compresseurs – Groupes froids	32
5.3.6 Installations de combustion	33
5.3.7 Engins et chargeurs de batterie	35
<b>5.4 Locaux administratifs et sociaux</b>	<b>35</b>
<b>5.5 Personnel employé sur le site – Horaires de travail</b>	<b>36</b>
<b>5.6 Maîtrise des procédés – Maîtrise de l'exploitation</b>	<b>36</b>
<b>6 - DONNEES PREALABLES A L'ANALYSE DES RISQUES</b>	<b>37</b>
<b>6.1 Accidentologie</b>	<b>37</b>
6.1.1 Retour d'expérience interne	37
6.1.2 Accidentologie du BARPI	37

<b>6.2 Identification des sources extérieures d'agression</b>	<b>41</b>
6.2.1 Risques naturels	41
6.2.2 Risques liés aux activités voisines	42
6.2.3 Malveillance	42
<b>6.3 Identification des cibles potentielles</b>	<b>43</b>
<b>6.4 Identification des potentiels de dangers</b>	<b>43</b>
6.4.1 Dangers associés aux matières et produits stockés	43
6.4.2 Dangers liés aux tramways et bus	47
6.4.3 Dangers liés aux opérations de peinture	48
6.4.4 Dangers liés aux opérations de carrosserie « polyester »	49
6.4.5 Dangers liés aux opérations mécaniques, de tôlerie...	49
6.4.6 Dangers liés aux chaudières	50
6.4.7 Utilités – Autres stockages et potentiels de dangers	51
6.4.8 Synthèse des potentiels de dangers retenus dans la suite de l'étude	51
<b>7 - METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES</b>	<b>52</b>
<b>7.1 Analyse des risques – Première partie</b>	<b>53</b>
7.1.1 Méthode d'analyse préliminaire des risques – APR	53
7.1.2 Cotation en probabilité	54
7.1.3 Cotation de la gravité « a priori » (ou intensité)	55
7.1.4 Niveaux de cinétique	56
7.1.5 Attendus de la première partie de l'analyse des risques	57
<b>7.2 Deuxième partie de l'analyse des risques – EDR</b>	<b>58</b>
7.2.1 Détermination de la probabilité des accidents majeurs	60
7.2.2 Détermination de la gravité des accidents majeurs	64
7.2.3 Évaluation quantitative de la criticité des phénomènes dangereux	65
<b>8 - ANALYSE DES RISQUES – I<sup>ERE</sup> PARTIE</b>	<b>66</b>
<b>8.1 APR1 – Stockage de liquides inflammables</b>	<b>67</b>
<b>8.2 APR2 – Activité « peinture » (préparation/cabine-1/cabine-2)</b>	<b>69</b>
<b>8.3 APR3 – Activité « carrosserie polyester »</b>	<b>76</b>
<b>8.4 APR4 – Activité mécanique, carrosserie, sur tramway et bus</b>	<b>78</b>
<b>8.5 APR5 – Remisage des tramways</b>	<b>81</b>
<b>8.6 APR6 – Station-service tramways</b>	<b>83</b>
<b>9 - CONSEQUENCES DES PHENOMENES DANGEREUX</b>	<b>85</b>
<b>9.1 Rappel des phénomènes dangereux retenus – Scénarii</b>	<b>85</b>
<b>9.2 Seuils d'effets pris en compte – Effets thermiques</b>	<b>86</b>
<b>9.3 Méthodologies de modélisation des effets</b>	<b>87</b>
9.3.1 Méthode de calcul des effets thermiques	87
9.3.2 Données prises en compte pour l'évaluation des effets des incendies des tramways et bus	88
9.3.3 Evaluation des effets du feu de la cabine de peinture n°2	89
<b>9.4 Synthèse des phénomènes dangereux – Intensité et gravité</b>	<b>90</b>
9.4.1 Estimation de la gravité des phénomènes dangereux	90
9.4.2 Résultats des calculs – Distances d'effets et gravité	90
9.4.3 Commentaires concernant les distances d'effets et les gravités des phénomènes dangereux retenus	93
<b>9.5 Effets dominos</b>	<b>93</b>
9.5.1 Seuils d'effets dominos	93
9.5.2 Effets dominos internes au site	93

9.5.3 Conclusion sur les effets dominos	94
<b>10 - ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES</b>	<b>95</b>
<b>10.1 « Nœud papillon »</b>	<b>95</b>
<b>10.2 Probabilité globale de chaque phénomène dangereux</b>	<b>98</b>
10.2.1 Nœud papillon NP1 - Mesures de maîtrise des risques et probabilité globale du PhD TH5a99	
10.2.2 Nœud papillon NP1 - Mesures de maîtrise des risques et probabilité globale du PhD TH5b99	
<b>10.3 Synthèse des phénomènes dangereux – Caractérisation des accidents majeurs</b>	<b>100</b>
10.3.1 Synthèse des « AM » – Probabilité et gravité	100
10.3.2 Grille de présentation des AM	100
<b>10.4 Analyse des « MMR » des phénomènes dangereux retenus</b>	<b>101</b>
10.4.1 Analyse des « MMR » du phénomène TH5a	101
10.4.2 Analyse des « MMR » du phénomène TH5b	101
<b>11 - MESURES DE MAITRISE DES RISQUES</b>	<b>102</b>
<b>11.1 Justification de la maîtrise des risques – Barrières de sécurité</b>	<b>102</b>
11.1.1 MMR « stockage de liquides inflammables »	102
11.1.2 MMR « activité peinture »	103
11.1.3 MMR « carrosserie polyester »	104
11.1.4 MMR « mécanique carrosserie»	104
11.1.5 MMR « zone de remisage tramways»	105
11.1.6 MMR « station-service tramways »	105
<b>11.2 Moyens d'intervention internes</b>	<b>106</b>
11.2.1 Extincteurs – Première intervention	106
11.2.2 Détection et alarme – Alerte des secours	106
11.2.3 Entretien des moyens de secours	106
<b>11.3 Besoins en eau d'incendie – Moyens disponibles</b>	<b>107</b>
<b>11.4 Confinement des eaux d'extinction d'un incendie</b>	<b>108</b>
<b>11.5 Accessibilité</b>	<b>108</b>
<b>12 - CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE</b>	<b>110</b>
<b>13 - ANNEXE A – ACCIDENTOLOGIE</b>	<b>113</b>
<b>14 - ANNEXE B – DISTANCES D'EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX</b>	<b>115</b>
<b>15 - ANNEXE C – CALCUL DES BESOINS EN EAU D'INCENDIE ET DES CAPACITES DE CONFINEMENT DES EAUX D'EXTINCTION</b>	<b>117</b>

## EVOLUTIONS DU DOCUMENT

<b>N°d'affaire : 13-016</b>		<b>Nom du fichier : 3.EDDangers-DépôtACHARD-1305h.doc</b>	
	<b>Prénom, Nom</b>	<b>Fonction</b>	<b>Société</b>
Rédigé par :	Mélody DUBOS / Nicolas NOUGER	Chargée d'études / Responsable du bureau d'études	Cabinet NOUGER
Vérifié par :	Nicolas NOUGER	Responsable du bureau d'études	

<b>Historique des modifications</b>			
<b>Nom fichier</b>	<b>Date</b>	<b>Modifications</b>	<b>Rédacteur</b>
3.EDDangers-DépôtACHARD-305a.doc	05/13	Création du document	Mélody DUBOS / Nicolas NOUGER
3.EDDangers-DépôtACHARD-305b.doc	14/06/13	Modifications suite à restitution du 13/06/2013	Mélody DUBOS / Nicolas NOUGER
3.EDDangers-DépôtACHARD-305c.doc	07/2013	Modifications suite à rencontre DREAL et SDIS	Mélody DUBOS / Nicolas NOUGER
3.EDDangers-DépôtACHARD-305e.doc	09/2013	Modifications suite remarques MO	Nicolas NOUGER
3.EDDangers-DépôtACHARD-305f.doc	04/2014	Modifications suite remarques DREAL UT33	Nicolas NOUGER
3.EDDangers-DépôtACHARD-305g.doc	09/2014	Modifications demandeur	Nicolas NOUGER/ Isabelle MARIE
3.EDDangers-DépôtACHARD-1305h.doc	01/2015	Modifications suite remarques DREAL UT33	Nicolas NOUGER / Isabelle MARIE

# 1 - PRESENTATION DE L'ETUDE ET REFERENCES

## 1.1 Présentation de l'étude de dangers

La partie « Demande » du présent dossier (*Partie I*) a décrit la nature, le volume des activités et les procédés d'exploitation du projet d'atelier de carrosserie-peinture de bus et tramways sur le site du dépôt « Achard » à Bordeaux.

L'Etude d'Impact (*Partie II*) a analysé les conséquences du projet sur l'environnement physique (l'air, l'eau, le sol, le sous-sol), le paysage, les milieux naturels, ainsi que sur les populations concernées et a exposé les mesures qui seront adoptées afin d'éviter, réduire, voire compenser ces effets.

Le présent document constitue l'Etude de Dangers, étude établie conformément à l'article R.512-9 du Code de l'Environnement. Elle expose les dangers potentiels que peut présenter l'établissement, en cas d'accidents, sur la population, l'environnement et les constructions aux alentours. Elle ne vise pas les effets de l'exploitation sur les salariés du site : elle exclut donc les risques d'accidents du travail, traités dans la notice Hygiène et Sécurité (Partie IV du dossier).

Elle présente une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, en décrit la nature, et l'extension des conséquences éventuelles. De plus, elle justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

## 1.2 Documents et études de référence

La rédaction de cette étude de dangers a pris en référence :

- ✓ La réglementation en vigueur concernant les études de dangers des ICPE, dont l'arrêté du 10 mai 2000 modifié par l'arrêté du 29 septembre 2005 et sa circulaire, ainsi que l'arrêté dit « PCIG » ;
- ✓ La circulaire du 10 mai 2010, « récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 » ;
- ✓ Le rapport d'étude INERIS n°46055 du 10 avril 2006 : « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs – L'étude de dangers d'une installation classée » rapport Ω-9 (appelé rapport Ω-9 dans la suite de l'étude).
- ✓ Le rapport d'étude INERIS Ω-10 de février 2005 (DRA-039) « Evaluation des dispositifs de prévention et de protection utilisés pour réduire les risques d'accidents majeurs – Evaluation des Barrières Techniques de Sécurité ».
- ✓ Les travaux du GTDLI (Groupe de Travail Dépôt de Liquides Inflammables).

On notera que l'établissement n'est pas concerné par l'arrêté du 10 mai 2000 : il ne s'agit pas d'un site dit « SEVESO ». Aussi, les références ci-dessus seront prises en compte en respectant le principe de proportionnalité dans cette étude.

## **2 - IDENTITE DU DEMANDEUR ET DE L'EXPLOITANT JUSQU'AU 31/12/2014**

**→Demandeur :**

Raison sociale	:	<b>La Cub</b>
Forme juridique	:	E.P.C.I
Adresse du siège social	:	Esplanade Charles de Gaulle 33000 Bordeaux
Adresse de l'établissement	:	Rue Achard 33000 Bordeaux
Téléphone	:	05 56 99 84 84
Fax	:	05 59 96 19 40
Site Internet	:	<a href="http://www.lacub.fr">www.lacub.fr</a>

**→Exploitant jusqu'au 31 décembre 2014 :**

Raison sociale	:	<b>TBC - KEOLIS Bordeaux</b>
Forme juridique	:	S.A KEOLIS BORDEAUX
Adresse du siège social	:	25, rue Commandant Marchand 33082 Bordeaux Cedex
Adresse de l'établissement	:	Rue Achard 33000 Bordeaux
Téléphone	:	05 57 57 88 00
Fax	:	05 57 57 88 99
Site Internet	:	<a href="http://www.reseautbc.com">www.reseautbc.com</a>
Activité		Transport en commun de la Cub
SIRET	:	Bordeaux B 509 752 218 00024
APE	:	4931Z – Transport urbains et suburbains de voyageurs

### **3 - LOCALISATION DE L'ETABLISSEMENT ET DESCRIPTION DE SON ENVIRONNEMENT**

L'installation classée, objet de cette étude, est implantée dans la partie Nord du territoire de la commune de Bordeaux, rue Achard dans le quartier "Bacalan".

Le lecteur se réfèrera au plan de situation au 1/25 000 et au plan des abords au 1/2500 en ANNEXE VII.

Plus précisément, le site du projet s'insère entre la rue Achard à l'Ouest et la rive gauche de la Garonne à l'Est. Les terrains considérés se situent :

- au Nord du centre historique de Bordeaux, à environ 3 km au Nord de la place des Quinconces ;
- en bordure de la Garonne, sur sa rive gauche, à environ 100 m de sa berge ;
- à environ 1,5 km au Sud du Pont d'Aquitaine ;
- à un peu moins de 2 km à l'Ouest du centre de Lormont et du centre de Cenon, communes situées en rive droite de la Garonne ;
- en bordure de la rue Achard, au Sud de la Zone d'Activité Achard.

Située dans la partie Nord de l'agglomération bordelaise, la zone d'étude s'inscrit dans un contexte urbanisé. Le paysage est typique des zones urbaines avec la présence de voies de communication, d'habitat et d'activités économiques mais peu de commerces. Les surfaces imperméabilisées restent majoritaires, donnant son caractère urbain à la zone. Les espaces verts restent minoritaires à l'exception de la bordure de la Garonne occupé par une ripisylve relativement dense.

Sur les environs immédiats du dépôt Achard, ce caractère urbain est bien présent :

- Secteur d'habitat immédiatement à l'Ouest ;
- Zone d'Activités Achard au Nord ;
- Activités diverses et installations du Port Autonome de Bordeaux au Sud.

La photographie aérienne en page suivante décrit l'environnement proche de l'établissement.



Commune de Bordeaux

**TBC - Dépôt Achard**  
Demande d'Autorisation d'Exploiter

**Occupation des sols**



Juin 2013

Echelle: 1/5000

Cabinet Nicolas Haugier  
Cabinet en environnement industriel

Légende:

- Limite du dépôt Achard
- 1 Dépôt Achard - Station service
- 2 Dépôt Achard - Administratif
- 3 Dépôt Achard - Remise
- 4 JC Decaux Avenir
- 5 SIRA Aquitaine
- 6 Cordier et Mestrezat
- 7 Centrale à béton Point P
- 8 Ets Catherineau
- 9 Ancien Magasin de vivres de la Marine
- 10 Silos
- 11 Fourrière
- 12 Formes de radoub des bassins à flot
- 13 H36 - Séminaires, événements
- 14 Eglise Saint-Rémy
- 15 Ecole maternelle Achard
- Poteau incendie proche du site

Fond IGN

## 4 - NATURE ET VOLUME DES ACTIVITES

### 4.1 Nature des activités actuelles

Comme précisé en présentation de ce dossier, le dépôt de maintenance Achard est actuellement uniquement dédié aux tramways sur lesquels sont réalisées des opérations de maintenance quotidienne.

Le site est actuellement occupé par :

- deux bâtiments existants : un bâtiment "Station-service" (761 m<sup>2</sup>) et un bâtiment "Administration" (820 m<sup>2</sup>) ;
- une plateforme extérieure de remisage assurant le stockage de 25 rames ;
- des voiries et zones de parkings ;
- des espaces verts.

Le bâtiment "Station-service" est implanté en bordure Ouest du site. La station-service est un lieu de passage incontournable pour l'entretien quotidien des rames du réseau. Trois opérations principales y sont exécutées :

- la distribution de sable : remplissage de sablières à partir d'un silo de sable, assurant la recharge des réservoirs prévus à cet effet tout au long des rames.
- le nettoyage intérieur des rames par le biais d'aspirateurs géants ;
- la vérification du pantographe et des frotteurs de l'alimentation par le biais de caméras.

En sortie de la station-service, les rames de tram peuvent être nettoyées par une station de lavage équipée d'un portique automatique. Cette station de lavage fonctionne en circuit fermé (recyclage des eaux usées).

Sur la plateforme de remisage implantée sur la partie Est du site, 9 voies accueillent les rames qui ne sont pas en service, assurant un stockage total de 25 rames. Une des voies est équipée d'une galerie permettant de nettoyer les tramways avec minutie (nettoyage manuel).

Le bâtiment administratif (820 m<sup>2</sup>), implanté en partie centrale du site, permet la prise de service des différents conducteurs. Ce bâtiment renferme :

- les activités administratives (secrétariat, formation, simulateur de conduite,...) ;
- les vestiaires, sanitaires et réfectoire pour le personnel ;
- un magasin et un atelier dédiés au stockage de pièces tramway volumineuses (bordures aluminium, béton résine, grosses pièces de carrosserie, bobines de cuivre pour câbles aériens, bordures quai tramways,..) ;
- des locaux techniques : chaufferie, local TGBT, transformateur, poste de commande déporté (entrée/sortie trams), locaux de remisage, locaux informatiques, locaux signalisation ferroviaire.

➔ Les activités actuelles recensées sur le site du dépôt Achard ne sont pas classées au titre de la Réglementation ICPE.

## 4.2 Projet envisagé – Nature des futures activités

Sur le site du dépôt Achard, la Communauté urbaine de Bordeaux a pour projet la construction d'un atelier de carrosserie/peinture pour les bus et d'un atelier carrosserie/peinture dédié aux tramways. Il s'agit ici de centraliser les moyens, rendre les activités plus productives et donc de favoriser la réduction des charges de fonctionnement.

L'implantation de ce nouvel atelier, d'une superficie d'environ 3 903 m<sup>2</sup>, est prévue sur l'emprise des espaces verts et de stationnements existants du site, entre le bâtiment station-service et le bâtiment administratif. Ce nouveau bâtiment sera accolé au bâtiment station-service. Il sera de type industriel en rez-de-chaussée, avec une zone partielle en R+1 (bureaux, sanitaires et magasins).

Dans le cadre de cette implantation, afin de compenser les places de stationnement supprimées, le projet prévoit de créer un nouveau parking d'une capacité de 35 places sur l'espace vert existant en bordure Sud du site mais à l'extérieur de celui-ci (hors zone clôturée).

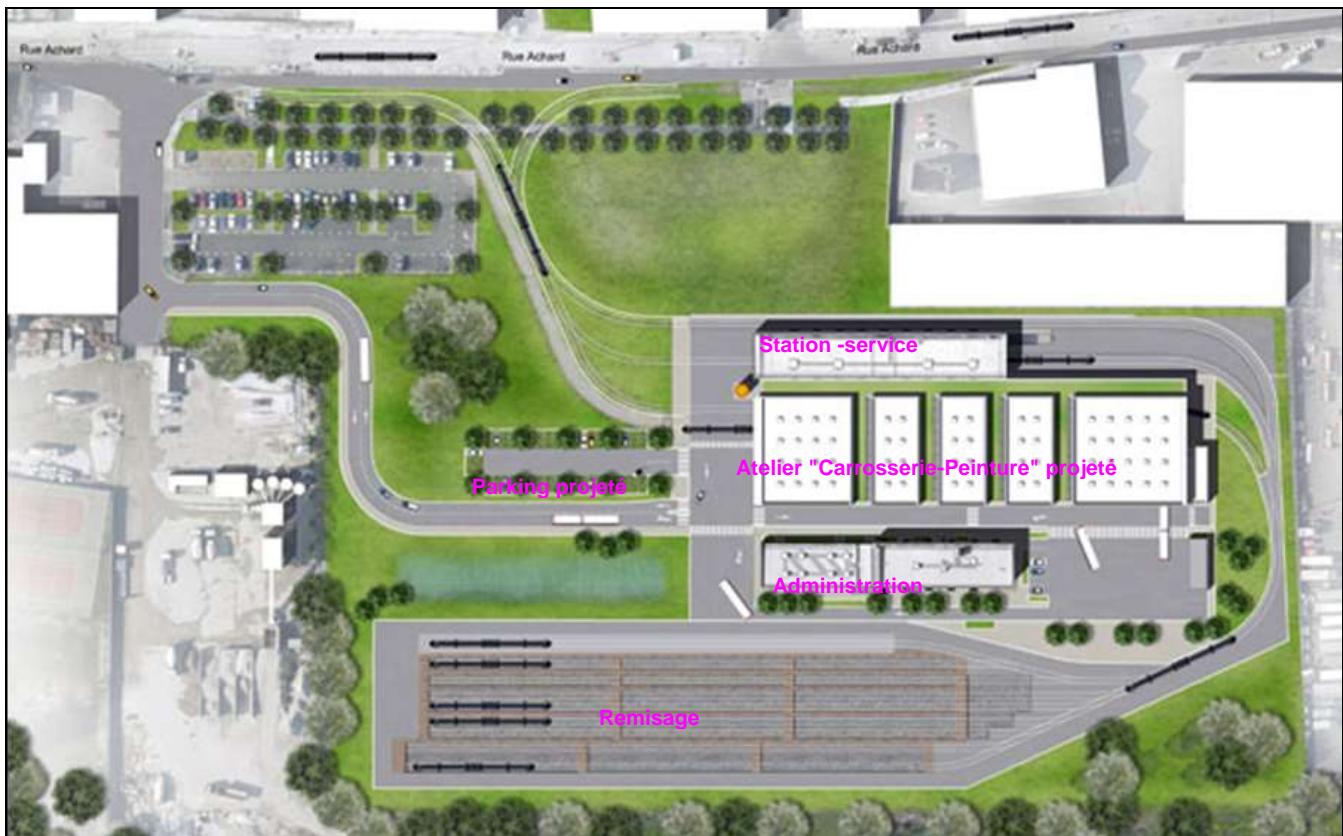


Figure 2 : Plan de masse du projet



**Figure 3: Vue aérienne du projet**

➔ Les plans joints en ANNEXE VII présentent la configuration des locaux.

Le nouveau bâtiment sera occupé par :

- des espaces de stockages : magasin, pièces diverses, pièces bus, pièces tramways, tronçonnage, échafaudage, stockage des peintures, déchets ;
- des espaces dédiés au personnel : zone de bureaux, vestiaires, sanitaires, salle de réunion, salle de pause ;
- des locaux techniques : chaudières, TGBT,...
- une zone d'atelier occupant la majeure partie du bâtiment.

#### 4.2.1 Dispositions constructives du futur bâtiment

➔ Le plan du bâtiment est joint en ANNEXE VII en fin du dossier.

Le choix du système de fondation du futur bâtiment se portera sur un système de pieux forés tubés/ longrines / dalles portées. La dalle portée accueillera une fosse d'accès/maintenance et des fosses pour les cabines de peinture et zone de lavage.

Le bâtiment présentera un plancher porté en béton armé. Les locaux intérieurs seront réalisés en poteaux-poutres béton armé et remplissage maçonnerie d'agglomérés creux. La dalle supérieure sera réalisée en béton en bac acier. Le niveau supérieur sera desservi par deux escaliers et un ascenseur. Il sera réalisé un accès (porte coupe-feu) entre le projet et le bâtiment existant (station-service).

La structure du bâtiment choisie sera une charpente métallique en poutre treillis, de portée 29,50 m et 3,50 m. La stabilité au feu de cette structure sera de 30 minutes. Les parois seront en bardage métallique double-peau avec isolant par panneaux de laine minérale et toile de verre. Ce bardage métallique sera à l'identique du bâtiment existant "Station-service". Il est prévu la pose de panneaux préfabriqués en béton en pied de façade. Les menuiseries extérieures seront en acier thermolaqué avec remplissage verrier. Les portes sectionnelles seront en acier et aluminium.

Les principaux matériaux mis en œuvre pour l'enveloppe des bâtiments existants, le béton, le bardage métallique et les éléments translucides de type Danpatherm (produit classé M1), ont été

réemployés et réinterprétés dans le présent projet de bâtiment. Les parties supérieures des façades ont été travaillées suivant un jeu d'alternances, de bardage métallique et d'éléments de type Danpatherm, de manière opaque et translucide, de pleins et de vides (produit classé M1). Il a été créé un jeu creux entre le bâtiment existant et le projet de sorte à alléger l'ensemble. Ce joint a été d'avantage creusé entre les deux bâtiments pour conserver les fenêtres existantes.

L'enveloppe du futur bâtiment ne sera pas coupe-feu : ce choix est justifié par les conséquences limitées des phénomènes d'incendie susceptibles de se dérouler ici. Cependant, à l'intérieur de ce bâtiment, le noyau (Rdc et R+1) dédié aux locaux du personnel (salle de réunion, vestiaires, sanitaires, bureau, salle de pause, hall d'accès) sera entouré d'une enveloppe coupe-feu 1heure. De même, la porte de communication entre le nouvel atelier et la station-service existante sera coupe-feu.



Figure 4 : Vue sur le bâtiment en projet

## 4.2.2 Activités envisagées dans le nouveau bâtiment

Cet atelier assurera, pour l'ensemble du parc, les réparations de type carrosserie, peinture, éléments polyester sur les matériels bus et tramway. Aucune intervention sur les moteurs de bus, sur les circuits GNV<sup>1</sup> ne sera réalisée ici. Cet atelier présentera :

- une zone intervention « bus » dans la partie Nord du bâtiment, qui comportera 2 zones bus standards et 3 zones bus articulés dont une sur fosse ;
- une zone intervention « tramway » qui permettra le stationnement de deux rames de tramway tête à tête dans le bâtiment.

L'atelier sera équipé d'une voie traversante reprenant les amores des voies existantes ainsi que d'une voie pénétrante sur laquelle une cabine de peinture multi-usages de 24 mètres permettra le traitement d'une rame complète de 44 mètres (en deux fois).

Au sein de l'atelier, trois activités principales seront réalisées :

### 4.2.2.1 Activité "Peinture"

Le projet prévoit l'aménagement de deux cabines de peinture au sein de l'atelier : l'une dédiée à l'application de peinture sur les pièces détachées, l'autre, qui sera implantée sur la voie pénétrante, dédiée à l'application de peinture sur les tramways ou bus. Toujours dans le cadre de l'activité "Peinture", l'atelier sera équipé d'un laboratoire pour la préparation et le stockage des peintures.

### 4.2.2.2 Activité "Carrosserie"

Cette activité concerne la réparation des pièces détachées des bus et tramways. Les opérations réalisées au sein de cette activité peuvent être synthétisées comme suit :

- Ponçage ;
- Cisaillage (guillotine) ;
- Découpe (tronçonneuse, plasma) ;
- Détourage (Poinçonneuse, perceuse) ;
- Formage par pliage et presse ;
- Soudage : 3 postes TIG, 1 poste MIG et 2 à 3 postes de soudure oxyacétylénique dont 1 mobile ;
- Stratification ;
- Dégraissage ;
- Réparation des éléments en polyester par l'application de mastic, résine et colle.

### 4.2.2.3 Activité "Stockage"

L'atelier disposera de différents espaces de stockage :

- un stockage des peintures dans le laboratoire de préparation ;
- un stockage des produits liquides inflammables (peintures, solvants, diluants) dans un local dédié, aux parois coupe-feu, équipé d'une rétention ;
- un stockage de pièces diverses ;
- un magasin ;
- un stockage de pièces bus ;
- un stockage de pièces tramways ;

---

<sup>1</sup> GNV : gaz naturel ville

- un stockage des pièces tronçonnées ;
- un stockage des échafaudages ;
- un stockage des déchets.

Outre ces principales activités, l'atelier comportera également :

- d'une zone dédiée à l'activité "Vitrerie" pour la pose et la réparation des pare-brise. Cet atelier est équipé d'un appareil pose pare-brise pour les bus ;
- d'une zone dédiée à l'activité "Sellerie" pour l'entretien et la réparation des fauteuils et sièges des bus et tramways.

**→ Au sein de l'atelier, aucune intervention sur la motorisation des matériels roulants ne sera réalisée.**

Les procédés mis en œuvre au sein de ces différentes activités ainsi que le parc machines seront décrits ci-après dans le chapitre 5 - page 18 et suivantes.

## 4.3 Volume des activités

Par journée de travail, l'atelier pourra accueillir au maximum 7 matériels roulants de transport en commun :

- 2 rames de tramways ;
- 2 autobus standards ;
- 3 autobus articulés ;

Mais aussi :

- 2 véhicules légers de type Renault Master, Kangoo.

Ainsi, la maintenance pourra concerner plus de 2 300 véhicules par an (2 340 maximum), dans ces ateliers qui à terme représenteront une superficie globale de **5041 m<sup>2</sup>**.

Pour les activités "Peinture" et "Carrosserie", la quantité maximum de produits mis en œuvre pourra atteindre **18,5 kg/jour** : 14 kg/jour pour l'activité peinture et 4,5 kg/jour pour l'activité polyester.

Les activités et procédés seront décrits plus précisément au chapitre 5 - page 18 et suivantes.

## 4.4 Matériels roulants

Le dépôt Achard sera désormais dédié à la maintenance des tramways et des bus actuellement utilisés sur le réseau Tbc. Ces matériels roulants se résument à :

- des rames de tramway de la gamme Citadis pouvant être de deux types, rame courte ou longue, dont les caractéristiques sont présentées ci-dessous :

	Rame longue	Rame courte
Gamme CITADIS	402	302
Largeur	2,40 m	2,40 m
Longueur	44 m	33 m
Hauteur	3,34 m	3,34 m
Hauteur de plancher	350 mm	350 mm
Plancher bas	100%	100%
Capacité en charge	300 personnes	218 personnes
Vitesse maximale	60 km/h	60 km/h
Nombre de places assises	62 personnes + 16 strapontins	50 personnes + 12 strapontins

Tableau 1 : Caractéristiques des rames de tramway

- des autobus standard pouvant être de 3 types, Gazole, Gaz Naturel ou Hybride, dont les caractéristiques sont reprises dans le tableau suivant :

	GX 217 G	GX 327	GX 327
Marque	Volvo	Heuliez Bus	Heuliez Bus
Source Energie	Gaz naturel	Gazole	Hybride
Parc	118	10	30
Longueur	11,705 m	12,40 m	12,04 m
Largeur	2,5 m	2,55 m	2,55 m
Hauteur	3,23 m	3,35 m	3,30 m
Capacité en charge	101	100	100
Places assises	28	26	24
Nombre de portes	3	3	3

Tableau 2 : Caractéristiques des bus standard

- des **autobus articulés** pouvant être de deux types, Gazole ou Gaz Naturel (GNV), dont les caractéristiques sont reprises ci-dessous :

	GX 427	CITELIS-L
Marque	Heuliez Bus	Heuliez Bus
Source Energie	Gazole	Gaz naturel
Parc	13	96
Longueur	17,95 m	17,8 m
Largeur	2,55 m	2,50 m
Hauteur	2,88 m	3,41 m
Capacité en charge	163	139
Places assises	43	45
Nombre de portes	3	3

Tableau 3 : Caractéristiques des bus articulés

Les fiches détaillées de ces matériels roulants sont présentées en annexe du présent dossier.

## 4.5 Classement des activités – Nomenclature ICPE

Le tableau ci-après reprend les rubriques de la Nomenclature I.C.P.E. correspondant aux activités du dépôt Achard, ainsi que le volume maximal de chaque activité.

\* Note : A : autorisation ; E : enregistrement ; D : déclaration ; DC : déclaration contrôlée ; NC : non classé

Activité	Volume maxi. de l'activité	N° nomenclature I.C.P.E.	A, D/DC, E NC*	Rayon affichage
Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie.  1. Réparation et entretien de véhicules et engins à moteur, la surface de l'atelier étant supérieure à 5 000 m <sup>2</sup>	Station-service existante : 761 m <sup>2</sup>  Projet d'atelier "Carrosserie-Peinture" : 4 280 m <sup>2</sup>  <b>Surface totale : 5 041 m<sup>2</sup></b>	2930-1	A	1 km
Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie.  2. Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt ; la quantité maximale de produits susceptibles d'être utilisée étant supérieure à 10 kg/jour	Quantité de produits utilisés  <b>Peinture : 14 kg/jour</b> <b>Polyester : 4,5 kg/jour</b>	2930-2	D	-
Installations de combustion, lorsque l'installation consomme [...] du gaz naturel ou de la biomasse, la puissance thermique étant supérieure à 2 MW mais inférieure à 20 MW	Brûleurs gaz cabine peinture 1 : <b>1 160 kW</b>  Brûleurs gaz cabine peinture 2 : <b>740 kW</b>  Chaudière bois : <b>320 kW</b> Chaudières gaz : <b>560 kW</b> <b>Soit, P<sub>thermique</sub> : 2,78 MW</b>	2910-A-2	DC	-
Travail mécanique des métaux et alliages. La puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation étant supérieure à 50 kW et inférieure à 100 kW:	Puissance installée totale des machines de travail des métaux :  <b>P= 101 kW</b>	2560-2°	D	-
Stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables, représentant une capacité équivalente totale inférieure à 10 m <sup>3</sup>	Nouveau local de stockage peintures/solvants : <b>185 litres (175 kg+45 kg)</b>  Stockage lave-glace dans station-service existante : <b>1 000 litres</b>  <b>C<sub>éq.totale</sub> ≈ 1,2 m<sup>3</sup></b>	1432-2	NC	-
Stockage et emploi de substances ou préparations dangereux pour l'environnement -B-, toxiques pour les organismes aquatiques telles que définies à la rubrique 1000 [...]  La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant < 100 t	Apprêt RI434 (R51/53) : <b>7 kg stocké au maximum</b>	1173	NC	

Tableau 4 : Rubriques pour lesquelles l'autorisation est demandée

→ Le site du dépôt Achard, objet du présent dossier, **est donc soumis à Autorisation** au titre de la réglementation ICPE.

Le site n'est pas soumis aux prescriptions de l'arrêté du 10 mai 2000 modifié « relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation → **Le site ne constitue donc pas un établissement dit « SEVESO ».**

## 5 - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DES ACTIVITES

### 5.1 Installations existantes

Comme déjà présenté au §4.1 page 9, le site du dépôt Achard est actuellement uniquement dédié à la maintenance des tramways. Les installations et activités actuelles seront décrites dans ce chapitre.

#### 5.1.1 Station-service

Le bâtiment "station-service" est implanté en bordure Ouest du site. La station-service est un lieu de passage incontournable pour l'entretien quotidien des rames du réseau.

Trois opérations principales y sont exécutées :

- ✓ la distribution de sable : remplissage de sablières à partir d'un silo de sable, assurant la recharge des réservoirs prévus à cet effet tout au long des rames.
- ✓ le nettoyage intérieur des rames par le biais d'aspirateurs géants ;
- ✓ la vérification du pantographe et des frotteurs de l'alimentation par le biais de caméras.

Le bâtiment de la station-service est traversé par une voie sur fosse équipée :

- ✓ de passerelles pour les opérations sous-caisse et en toiture ;
- ✓ d'un pont roulant pour la manutention des pièces lourdes. Ce pont roulant est au niveau +1, permettant de descendre un équipement et d'en assurer le remplacement ;
- ✓ au sol, de zones vitrées équipées de caméras qui assurent la vérification de l'état du pantographe et des frotteurs destinés à l'alimentation électrique.

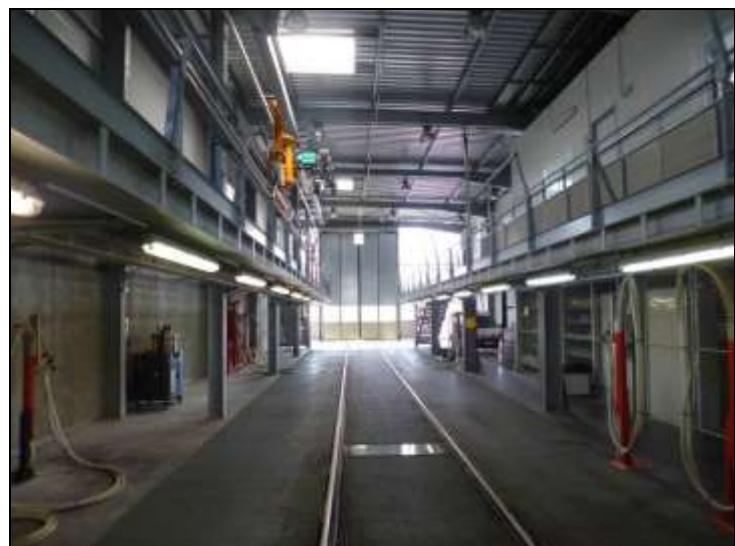


Figure 5 : aperçu de l'intérieur du bâtiment station-service

Le remplissage des sablières (réservoirs présents tout au long de la rame) se fait par l'intermédiaire de 6 postes de distribution de sable alimenté à partir d'un silo de 14 m<sup>3</sup>, implanté à l'extérieur du bâtiment. Ces 6 postes de distribution comportent un total de 16 pistolets.

Cette alimentation de sable est nécessaire au déplacement des tramways : quand une rame roule, de petites doses de sable peuvent être versées, à l'initiative du conducteur, devant les roues pour une meilleure adhérence au freinage.

Chaque soir, les rames de tramways passent systématiquement par cette station-service.



Figure 6 : poste de distribution du sable

Hormis ces installations, les locaux suivants sont également recensés au sein de la station-service :

- un magasin pour le stockage de quelques pièces détachées ;
- un local de nettoyage ;
- des sanitaires et vestiaires pour le personnel ;
- un local compresseur ;
- un local pour les équipements de la station de lavage.

Deux stocks de produits sont identifiés dans la station-service ; il s'agit :

- ✓ d'un stockage de 1 m<sup>3</sup> de liquide lave-glace ;
- ✓ d'un stockage de 1 m<sup>3</sup> d'huile dédiée au graissage des bandes de roulement.

Ces deux stockages sont réalisés sur rétention réglementaire. Les caractéristiques de ces deux produits sont reprises dans le tableau suivant.

Identité	Quantité maxi. stockée	Mode de stockage	Point Eclair	Etiquetage produit	Identification des dangers (FDS)
Huile graissage boudin BIO NATUR WF OIL68	Cuve de 1 m <sup>3</sup>	Dans station-service sur rétention réglementaire	300°C	Aucun	Aucun
Lave-glaces 20 VISIO PLUS	Cuve de 1 m <sup>3</sup>		36°C	Inflammable	<b>R10</b> : Inflammable

Tableau 5 : Caractéristiques des produits stockés dans la station-service

### 5.1.2 Station de lavage

En sortie de la station-service, les rames de tramways peuvent être nettoyées au niveau d'une station de lavage équipée d'un portique de lavage automatique.

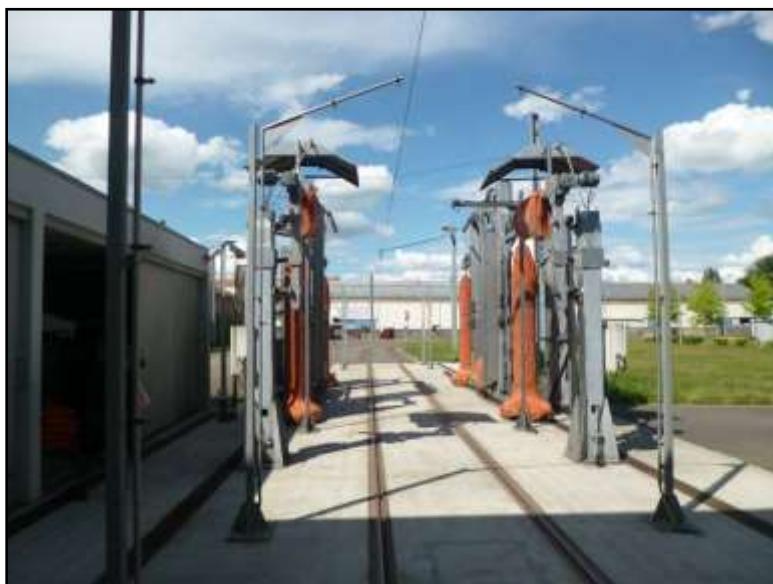


Figure 7 : vue de la station de lavage des tramways

Généralement, les rames de tram sont nettoyées une fois tous les deux jours, voire plus souvent en fonction des besoins. Le lavage d'une rame de tramway nécessite **800 litres d'eau**.

Afin de limiter cette consommation en eau, la station de lavage est équipée d'un système de récupération, de traitement des eaux usées et de recyclage des eaux de lavage. Le procédé "Biofiltre HR", en service depuis 2007 et complété d'une filtration sur sable, intègre toutes les étapes nécessaires à la production d'une eau recyclée de bonne qualité.

Ainsi, l'eau collectée sur l'aire de lavage s'écoule gravitairement vers la station pour y subir les étapes de traitement suivantes :

✓ **Prétraitement :**

- Traitement des MES : les eaux usées de lavage transitent par un débourbeur de 10 m<sup>3</sup> dont le rôle est de piéger en partie basse les particules lourdes facilement décantables comme les sables et les terres ;
- Déshuileage : l'installation est équipée d'un séparateur à hydrocarbures qui protège la station des déversements accidentels et limite la quantité d'hydrocarbures.

✓ **Recyclage** ; il est réalisé par traitement biologique :

- Filtre biologique : le "Biofiltre HR" est un réacteur biologique à biomasse fixée. Les bactéries se nourrissent de la matière organique présente dans l'effluent puis se fixent sur le support en polyéthylène. Ce support immergé dans la cuve présente une très grande surface développée pour la colonisation des bactéries avec un pourcentage de vide élevé pour éviter le colmatage. Une insufflation d'air par un réseau de diffuseurs à très fines bulles permet d'apporter l'oxygène nécessaire au développement bactérien et d'assurer aussi la fonction de brassage. Afin d'augmenter le rendement de la biomasse, le "Biofiltre HR" reçoit chaque jour une dose de nutriment qui est accélérateur de croissance bactérienne.
- Cuve de relevage et d'homogénéisation : dans cette cuve de 10 m<sup>3</sup>, une partie de l'eau retourne par pompage à l'entrée du débourbeur, ce qui permet de déconcentrer le circuit en permanence. Lorsque la station de lavage est en demande, l'eau est transférée par pompage de la cuve de relevage vers le filtre à sable ;
- Filtre à sable : cette phase est essentielle car l'eau, après le traitement biologique contient de très fines particules en suspension, d'une densité très faible et généralement en quantités importantes. La filtration sur sable a pour but d'éliminer ces particules et de garantir la restitution d'une eau de bonne qualité. Le rejet du réacteur biologique retourne vers le débourbeur afin d'éliminer la partie décantable des matières en suspension par décantation. Lorsque la station de lavage est en demande, l'eau est transférée par pompage de la cuve de relevage vers le filtre à sable. Dans le filtre à sable, l'eau circule à travers plusieurs couches de sable de granulométries différentes.

✓ **Cuve d'eau recyclée** : l'eau filtrée est stockée dans une cuve tampon pour être ensuite réutilisée en lavage. Les pertes d'eau occasionnées par le lavage des véhicules sont complétées dans ce bac par l'intermédiaire d'une électrovanne raccordée au réseau d'eau de ville. Un bactéricide est injecté afin de garantir une eau stérilisée.

Cette installation assure un taux de recyclage de 70 à 80% maximum.

Le lavage des rames est réalisé en six phases :

1. Pré-mouillage ;
2. Pulvérisation des produits ;
3. Brossage aux rouleaux ;
4. Pré-rinçage ;
5. Rinçage en eau adoucie ;
6. Rinçage en eau osmosée.

Pour ces deux dernières étapes, l'installation est équipée d'une cuve d'eau adoucie de 2 m<sup>3</sup> et d'une cuve d'eau osmosée de 2 m<sup>3</sup>.

Toutes les eaux issues du lavage sont collectées et transférées vers la station d'épuration pour être ensuite traitées et filtrées en vue du recyclage, à l'exception des eaux de régénération qui sont directement rejetées au réseau EU communal. Les eaux de lavage sont recyclées sur tous les postes excepté le rinçage final en eau déminéralisée qui est alimenté directement par le réseau de la ville.

### 5.1.3 Remisage

Sur la plateforme de remisage implantée sur la partie Est du site, 9 voies accueillent les rames en dehors des périodes de service, soit un stockage total de 25 rames. Une des voies est équipée d'une galerie permettant de nettoyer les tramways avec minutie (nettoyage manuel).

Cette plateforme de remisage ne sera pas affectée par les travaux de construction du futur atelier "Carrosserie-Peinture".

## 5.2 Installations projetées

Le projet, objet du présent dossier, prévoit la construction d'un atelier "Carrosserie/Peinture" dédié aux tramways et aux bus. Ce nouvel atelier sera accolé au bâtiment station-service existant. Il se présentera sous la forme d'un bâtiment rectangulaire, d'une superficie totale de 3 903 m<sup>2</sup>.

Cet atelier assurera, pour l'ensemble du parc, les réparations de type carrosserie, peinture, éléments polyester sur les matériels bus et tramways.

Rappel : aucune intervention sur la motorisation des matériels roulants (bus et tramways) ne sera réalisée sur le dépôt Achard.

### 5.2.1 Rappel des procédés

Il n'existera pas un procédé de réparation unique au sein de l'atelier "Carrosserie-Peinture". Les procédés diffèrent en fonction du type de réparation à réaliser et des matériels roulants considérés. L'atelier s'organisera selon trois pôles principaux :

- ✓ le pôle "Peinture" ;
- ✓ le pôle "Polyester" ;
- ✓ le pôle "Carrosserie".

### 5.2.2 Pôle "Peinture"

Selon le type d'entretien et de réparation, une application de peinture sera réalisée directement sur les rames de tramways et bus ou sur certaines pièces détachées.

Cette activité sera réalisée au sein de deux cabines de peinture qui seront implantées dans l'atelier :

- ✓ une cabine dédiée à la peinture des tramways et bus ;
- ✓ une cabine dédiée à la peinture des détachées.

#### 5.2.2.1 Préparation des peintures

Les peintures seront préparées dans un local situé à proximité des deux cabines de peinture. Dans ce local, est prévu le stockage des produits nécessaires à la préparation des peintures pour une seule journée de travail. Ce local comprendra :

- ✓ le stockage de la peinture et mastic pour la production journalière ;
- ✓ le matériel de nettoyage des pistolets ;
- ✓ le matériel de mise à viscosité et de dilution de la peinture et du mastic.

D'une superficie de 12,5 m<sup>2</sup>, ce local de préparation sera équipé d'un système d'aspiration de l'air par l'intermédiaire d'un ventilateur, avec extraction et rejet extérieur par une cheminée. Au niveau du plan de travail, une hotte d'aspiration équipée d'une filtration (filtre sec en fibre de verre) sera couplée au système de ventilation du local. Ce système de ventilation fonctionnera en dépression avec prise d'air à l'intérieur de l'atelier.

Les caractéristiques de l'exutoire du local de préparation peintures sont reprises dans le tableau suivant.

Exutoire	Hauteur par rapport au sol (m)	Dimensions	Débit d'extraction (m <sup>3</sup> /h)
Local préparation peintures	11,66 m	Ø 250mm	1 800

Tableau 6 : Caractéristiques de l'exutoire du local de préparation peinture

Le local de préparation des peintures sera utilisé au maximum 4 heures par jour, soit un fonctionnement de 1 040 heures sur l'année.

### 5.2.2.2 Cabine de peinture pour les tramways et les bus

Cette cabine sera destinée à l'application par pulvérisation de peinture liquide sur les tramways ou les bus. Elle sera implantée sur l'une des voies pénétrantes de l'atelier et épousera le profil des rames.

La cabine sera fermée et divisée en deux modules séparés par une porte à levée verticale et qui pourront fonctionner indépendamment :

- ✓ le 1<sup>er</sup> module présentera les dimensions suivantes : 15 m de longueur, 5 m de largeur et 5 m de hauteur ;
- ✓ le 2<sup>ème</sup> module présentera les dimensions suivantes : 9 m de longueur, 5 m de largeur et 5 m de hauteur.

Cette cabine sera donc constituée par deux espaces indépendants et fermés dans lesquels seront réalisés les travaux de peinture et un séchage, dans une atmosphère ventilée et avec un traitement contrôlé des produits utilisés dans le processus. Ces dimensions permettront de traiter des tramways au défilé et des bus, selon leurs longueurs (voir leurs fiches techniques annexées en fin du dossier).

Pour accès à la cabine, les tramways seront manœuvrés sur la voie ferrée au moyen d'un engin de manutention spécifique (locotracteur). Ils seront introduits dans la cabine de peinture sans leur catainer. Les bus seront autonomes.

La peinture sera appliquée de manière manuelle par des pistolets à air comprimé. Plusieurs opérateurs pourront évoluer en même temps dans la cabine, de part et d'autre du véhicule. Les peintres évolueront sur les côtés des véhicules. Pour traiter les parties hautes, les opérateurs utiliseront des moyens d'élévation type escabeau roulant. Une ligne de vie en plafond permettra de sécuriser les peintres lors des travaux aériens.

Au sein même de la cabine, les peintures seront séchées par un dispositif de ventilation verticale à flux d'air descendant qui fera circuler de l'air chauffé au moyen de ventilateurs disposés à l'extraction et au soufflage. Un système de ventilation est prévu à l'intérieur de chacun des modules de la cabine de peinture. L'air sera chauffé par deux brûleurs d'une puissance thermique de 580 kW chacun, alimentés au gaz naturel. Pendant la phase de pistolage, l'air ventilé entraîne avec lui les aérosols et solvants de la peinture au travers de filtres disposés au sol de la cabine qui sera construite sur fosse. La couverture de la fosse sera réalisée par un plancher caillebotis qui permettra l'aspiration de l'air par le sol. Il sera disposé sous les caillebotis des filtres secs à haut pouvoir d'absorption. Ces filtres recouvriront la totalité de la fosse d'extraction, soit une superficie de 120 m<sup>2</sup>.

L'air ventilé sera ensuite rejeté en toiture par l'intermédiaire de deux cheminées. Les caractéristiques des exutoires de cette cabine de peinture sont reprises dans le tableau suivant.

Exutoire	Hauteur par rapport au sol (m)	Dimensions	Débit d'extraction (m <sup>3</sup> /h)
Module 1	11,66 m	900 x 900 mm	54 000
Module 2	11,66 m	900 x 900 mm	54 000

Tableau 7 : Caractéristiques des exutoires de la cabine de peinture des tramways et bus

La cabine de peinture des tramways et bus fonctionnera un maximum de 4 heures par jour, soit un fonctionnement de 1 040 heures sur l'année.

### 5.2.2.3 Cabine de peinture pour les pièces détachées

Cette cabine sera destinée à l'application de peinture liquide sur des éléments de carrosserie (pièces détachées). Elle sera implantée à l'angle Sud-est du futur atelier.

La cabine sera fermée et divisée en deux modules qui pourront fonctionner indépendamment ou simultanément. Cette cabine présentera les dimensions suivantes : 12 m de longueur, 4,5 m de largeur et 3 m de hauteur. Ces dimensions permettront de traiter plusieurs pièces en même temps. Cette cabine sera constituée par deux espaces indépendants et fermés dans lesquels seront réalisés les travaux de peinture et un séchage, dans une atmosphère ventilée et avec un traitement contrôlé des produits utilisés dans le processus.

Les pièces seront introduites en cabine manuellement ou l'aide d'un moyen de manutention manuel.

La peinture sera appliquée de manière manuelle, par des pistolets à air comprimé. Plusieurs opérateurs pourront intervenir en même temps dans la cabine et évolueront autour des pièces disposées sur des tréteaux.

Au sein même de la cabine, les pièces détachées seront séchées par un dispositif de ventilation verticale à flux d'air descendant qui fera circuler de l'air chauffé au moyen de ventilateurs disposés à l'extraction et au soufflage. Un système de ventilation est prévu à l'intérieur de chacun des modules de la cabine de peinture. L'air sera chauffé par deux brûleurs d'une puissance thermique de 370 kW chacun, alimentés au gaz naturel. Pendant la phase de pistolage, l'air ventilé entraîne avec lui les aérosols et solvants de la peinture au travers de filtres disposés au sol de la cabine qui sera construite sur fosse. La couverture de la fosse sera réalisée par un plancher caillebotis qui permettra l'aspiration de l'air par le sol. Il sera disposé sous les caillebotis des filtres secs à haut pouvoir d'absorption. Ces filtres recouvriront la totalité de la fosse d'extraction, soit une superficie de 54 m<sup>2</sup>.

L'air ventilé sera ensuite rejeté en toiture par l'intermédiaire de deux cheminées. Les caractéristiques des exutoires de la cabine de peinture pour pièces détachées sont reprises dans le tableau suivant.

Exutoire	Hauteur par rapport au sol (m)	Dimensions	Débit d'extraction (m <sup>3</sup> /h)
Module 1	11,66 m	900 x 900 mm	36 000
Module 2	11,66 m	900 x 900 mm	36 000

Tableau 8 : Caractéristiques des exutoires de la cabine de peinture des pièces détachées

La cabine de peinture des pièces détachées fonctionnera un maximum de 4 heures par jour, soit un fonctionnement de 1 040 heures sur l'année.

### 5.2.2.4 Type de peinture, quantités appliquées et stockage

La quantité de peinture appliquée quotidiennement au sein des deux cabines de peinture sera de **14 kg/jour**. Supérieure au seuil de 10 kg/jour, cette activité est soumise à déclaration au titre de la rubrique 2930-2 de la nomenclature ICPE.

La liste des peintures utilisées quotidiennement dans les deux cabines de peinture ainsi que les quantités appliquées sont reprises dans le tableau présenté en page suivante.

Ces peintures seront stockées dans un local ventilé et coupe-feu, en petits contenants placés sur étagère et sur rétention (pots < 5 kg). La quantité maximale stockée est de 175 kg dont 7 kg de produits classés dangereux pour l'environnement (apprêt RI434). La plupart de ces peintures sont classées inflammables.

Compte tenu des quantités stockées, ces peintures ne sont pas classées au titre des rubriques 1173 et 1432. On se reportera au Tableau 4 de classement « ICPE » en page 16.

D'une superficie de 15 m<sup>2</sup>, le local de stockage des peintures sera équipé d'un système d'aspiration de l'air par l'intermédiaire d'un ventilateur, avec extraction et rejet extérieur par une cheminée. Ce système de ventilation fonctionnera avec prise d'air en façade du bâtiment à l'aide d'une grille extérieure pare-pluie et d'un volet de surpression.

Les caractéristiques de l'exutoire du local de stockage des peintures sont reprises dans le tableau suivant.

Exutoire	Hauteur par rapport au sol (m)	Dimensions	Débit d'extraction (m <sup>3</sup> /h)
Local de stockage des peintures	11,66 m	500 x 500 mm	3 600

Tableau 9 : Caractéristiques de l'exutoire du local de stockage des peintures

PRODUITS	PERIODICITE	CONSOMMATION	QUANTITE STOCKEE	POINT ECLAIR	CLASSIFICATION	PHRASE DE RISQUE
Diluant nettoyant (RF 108)	Quotidienne	<b>3 kg/jour</b>	50 kg	Non déterminé	Facilement inflammable Nocif	<b>R20/21</b> : Nocif par inhalation, contact avec la peau <b>R36/37/33</b> : Irritants pour les yeux et voies respiratoires <b>R48/20</b> : Nocif, risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation <b>R63</b> : Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant <b>R65</b> : Nocif, peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion <b>R66</b> : L'explosion répétée peut provoquer gerçures et dessèchement de la peau <b>R67</b> : L'inhalation des vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges
Acétone RF 221	Quotidienne	<b>0,5 kg/jour</b>	10 kg	-18°C	Facilement inflammable Irritant	<b>R11</b> : Facilement inflammable <b>R36</b> : Irritant pour les yeux <b>R66</b> : L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau <b>R67</b> : L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges
Diluant apprêt (RI 432)	Quotidienne	<b>0,20 kg/jour</b>	10 kg	33°C	Inflammable	<b>R10</b> : Inflammable <b>R66</b> : L'explosion répétée peut provoquer gerçures et dessèchement de la peau <b>R67</b> : L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges
Apprêt polyuréthane (RI 434)	Quotidienne	<b>0,80 kg/jour</b>	7 kg	25°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R51/53</b> : Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique <b>R67</b> : L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges
Diluant vernis (RI 428)	Quotidienne	<b>0,20 kg/jour</b>	10 kg	31°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20/21</b> : Nocif par inhalation et par contact avec la peau <b>R66</b> : L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau
Vernis polyuréthane (RI 427)	Quotidienne	<b>0,5 kg/jour</b>	7 kg	23°C	Inflammable Nocif Irritant	<b>R10</b> : Inflammable <b>R36/37</b> : Irritant pour les yeux et les voies respiratoires <b>R52/53</b> : Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique <b>R66</b> : L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau

PRODUITS	PERIODICITE	CONSOMMATION	QUANTITE STOCKEE	POINT ECLAIR	CLASSIFICATION	PHRASE DE RISQUE
Durcisseur vernis (RI430)	Quotidienne	<b>0,5 kg/jour</b>	7 kg	23°C	Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20/21</b> : Nocif par inhalation et par contact avec la peau <b>R43</b> : Peut entraîner une sensibilité par contact avec la peau <b>R52/53</b> : Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique
Diluant base hydro (RI 429)	Quotidienne	<b>0,5 kg/jour</b>	10 kg	99°C	-	-
Peinture Aloprim (RI 417)	Quotidienne	<b>1,5 kg/jour</b>	7 kg	-	-	-
Peinture Hydrofin (RI 402)	Quotidienne	<b>3 kg/jour</b>	20 kg	-	-	-
Peinture base hydro (RI 424)	Quotidienne	<b>1 kg/jour</b>	7 kg	35°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20/21/22</b> : Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion <b>R36/38</b> : Irritant pour les yeux et la peau
Dissolvant NP	Quotidienne	<b>2 kg/jour</b>	30 kg	21°C	Nocif Facilement inflammable	<b>R52/53</b> : Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique <b>R37/38</b> : Irritant pour les voies respiratoires et la peau <b>R20/21</b> : Nocif par inhalation et par contact avec la peau <b>R11</b> : Facilement inflammable <b>R41</b> : Risque de lésions oculaires graves <b>R65</b> : Nocif, peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion
<b>~14 kg/jour</b>		<b>175 kg</b>				

Tableau 10 : Liste des peintures utilisées quotidiennement dans les futures cabines de peinture

### 5.2.2.5 Nettoyage du matériel

Le local de préparation des peintures sera équipé d'une fontaine de nettoyage des pistolets de peinture. Cette fontaine fonctionnera en circuit fermé, représentant une consommation mensuelle maximale de 60 litres de dissolvant NP (produit présenté dans le tableau ci-dessus).

Le produit mis en œuvre ne présentant pas de phrases de risque R45, R46, R49, R60 ou R61, cette fontaine n'est pas classée au titre de la rubrique 2564 de la nomenclature ICPE.

### 5.2.3 Pôle "Polyester"

Une partie du futur atelier "Carrosserie-Peinture" sera dédiée à l'activité "Polyester" pour les réparations des éléments carrosserie en polyester.

#### 5.2.3.1 Procédés

Cette activité se résume aux opérations suivantes :

- ✓ Ponçage des pièces ;
- ✓ Réparation des pièces par l'application de mastic, résine et colle (stratification) ;
- ✓ Séchage des pièces dans le local de ressuage.

#### 5.2.3.2 Produits utilisés et quantités stockées

La réparation des pièces de carrosserie en polyester sera réalisée par l'application de mastic, résine ou colle.

La liste des produits utilisés quotidiennement ainsi que les quantités appliquées et stockées sont reprises dans le tableau présenté page suivante.

Ces produits seront stockés dans le local ventilé de stockage des produits inflammables (cf. §5.2.2.4 page 23), en petits contenants placés sur étagère et sur rétention (pots < 5 kg). Les préparations seront réalisées dans le local de préparation peinture déjà décrit plus haut. Les produits utilisés ici sont tous classés inflammables.

Compte tenu des quantités stockées, ces produits ne sont pas classés au titre de la rubrique 1432. On se reportera au Tableau 4 page 16.

#### 5.2.3.3 Cabines d'aspiration pour le ponçage des pièces

Deux cabines d'aspiration seront installées dans l'atelier de ponçage. Ces équipements sont prévus pour :

- ✓ le ponçage des pièces ;
- ✓ le dégraissage au chiffon de certaines pièces de carrosserie.

Il s'agit de cabines ouvertes d'une superficie de 6 m<sup>2</sup>. Les pièces y seront introduites manuellement ou l'aide d'un moyen de manutention. Elles seront installées sur des tréteaux ou sur des plans de travail. Les opérateurs auront comme moyen de ponçage des ponceuses pneumatiques raccordées à une aspiration de poussières.

Chaque cabine sera équipée d'une paroi aspirante (front aspirant face à l'opérateur) pour aspiration des poussières et préservation d'une atmosphère saine à l'intérieur des cabines. Un bac sera installé au sol, dans le caisson d'aspiration, assurant la récupération des poussières. L'air extrait sera filtré par un filtre média type carton plissé avec feutre final, puis bac de récupération en partie basse de la cabine. Après traitement, l'air sera rejeté en toiture par l'intermédiaire de deux cheminées.

Les poussières aspirées directement au niveau des ponceuses seront récupérées par une centrale d'aspiration commune aux deux ponceuses. Positionnée à proximité des deux cabines de ponçage, cette centrale d'aspiration permettra le captage et la filtration des poussières de ponçage. La filtration sera assurée par un dispositif de décolmatage automatique, sans rejet en toiture.

Les caractéristiques des exutoires des cabines d'aspiration pour ponçage des pièces sont reprises dans le tableau suivant.

Exutoire	Hauteur par rapport au sol (m)	Dimensions (m)	Débit d'extraction (m <sup>3</sup> /h)
Cabine 1	11,66 m	600 x 600 mm	13 700
Cabine 2	11,66 m	600 x 600 mm	13 700

Tableau 11 : Caractéristiques des exutoires des cabines d'aspiration pour ponçage

Les cabines de ponçage fonctionneront un maximum de 4 heures par jour chacune, soit un fonctionnement de 1 040 heures sur l'année.

FAMILLE	PRODUITS	PERIODICITE	CONSOMMATION	QUANTITE STOCKEE	POINT ECLAIR	CLASSIFICATION	PHRASE DE RISQUE
Résine	Résine Polyester (RF 63)	Quotidienne	2,5 kg/jour	20 kg	36,7°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20</b> : Nocif par inhalation <b>R36/38</b> : Irritant pour les yeux et la peau <b>R43</b> : Peut entraîner une sensibilité par contact avec la peau
Mastic	Colle Polyester (RF 64)	Quotidienne	1,5 kg/jour	15 kg	34°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20</b> : Nocif par inhalation <b>R36/38</b> : Irritant pour les yeux et la peau
Mastic	Mastic Polyester (RF 172)	Quotidienne	1 kg/jour	10 kg	31°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20</b> : Nocif par inhalation <b>R36/38</b> : Irritant pour les yeux et la peau
<b>Totaux :</b>			<b>5,4 kg</b>	<b>45 kg</b>			
Dégraisseur	Dégraisseur biodégradable "Discover D+ Clean"	Quotidienne	0,4 kg/j	30 litres	-	Produit non dangereux et non inflammable utilisé en solution à 10%	-

Tableau 12 : Liste des produits utilisés quotidiennement pour l'activité "Polyester"

### 5.2.3.4 Tables de travail ventilées pour la stratification

L'application de mastic, vernis ou colle sera réalisée au niveau de deux tables de travail ventilées qui seront installées dans le futur atelier de stratification. En effet, les produits utilisés pour la préparation des composites et la stratification nécessitent des conditions d'application particulières. Il est exigé un poste de travail avec aspiration localisé lors des travaux de manipulation et de fabrication.

La ventilation se réalisera par flux d'air horizontal en aspiration face à l'opérateur. Ce système d'aspiration de l'air se fera par l'intermédiaire d'un ventilateur, avec extraction et rejet extérieur par deux cheminées. Les caractéristiques des exutoires des tables de stratification sont reprises dans le tableau suivant.

Exutoire	Hauteur par rapport au sol (m)	Dimensions	Débit d'extraction (m <sup>3</sup> /h)
Table 1	11,66 m	600 x 600 mm	8 000
Table 2	11,66 m	600 x 600 mm	8 000

Tableau 13 : Caractéristiques des exutoires des tables de stratification

Les tables de stratification fonctionneront 4 heures par jour chacune au maximum, soit un fonctionnement de 1 040 heures sur l'année.

### 5.2.3.5 Local de ressuage

Ce local sera dédié au dégazage après réalisation des pièces (dégazage).

Il sera ventilé, équipé d'un système d'aspiration de l'air par l'intermédiaire d'un ventilateur, avec extraction et rejet extérieur par une cheminée.

Les caractéristiques de l'exutoire du local de ressuage sont reprises dans le tableau suivant.

Exutoire	Hauteur par rapport au sol (m)	Dimensions	Débit d'extraction (m <sup>3</sup> /h)
Local de ressuage	11,66 m	500 x 500 mm	3 600

Tableau 14 : Caractéristiques de l'exutoire du local de ressuage

Le local de ressuage fonctionnera un maximum de 4 heures par jour, soit un fonctionnement de 1 040 heures sur l'année.

### 5.2.3.6 Nettoyage des pièces

L'atelier "Polyester" sera équipé d'un local de lavage haute pression pour le nettoyage des pièces.

Le lavage des pièces sera uniquement réalisé à l'eau chaude (80°C) avec un nettoyeur haute pression présentant un débit de 500 l/heure. Il sera réalisé une heure de lavage par jour. Ce matériel est équipé d'une lance de lavage d'1 m avec poignée pistolet ainsi que d'un réservoir de fioul de 15 litres. Seule une réserve de 50 litres de fioul sera prévue (bidon, pas de stockage important).

Les eaux de lavage seront récupérées par une grille, puis évacuées vers le réseau de collecte des eaux usées communal, avec passage, au préalable, par un séparateur à hydrocarbures pour traitement.

Le local de lavage haute pression sera équipé d'un système de ventilation pour évacuation des buées. Une hotte sera mise en œuvre de façon à ce que son arase basse soit à 2,5 m du sol fini. La hotte sera de type simple et permettra d'assurer l'extraction de la chaleur et des vapeurs du laveur haute pression. Elle sera équipée d'un ventilateur, avec extraction et rejet extérieur par une cheminée.

Les caractéristiques de l'exutoire du local de lavage haute pression sont reprises dans le tableau suivant.

Exutoire	Hauteur par rapport au sol (m)	Dimensions	Débit d'extraction (m <sup>3</sup> /h)
Local de lavage HP	9,66 m	Ø 150 mm	900

Tableau 15 : Caractéristiques de l'exutoire du local de lavage haute pression

### 5.2.4 Pôle "Carrosserie"

Ce pôle sera dédié à la réparation des pièces de carrosserie en métal : acier, aluminium, acier oxydable.

Au sein de l'atelier "Carrosserie", les opérations réalisées sur ces pièces métalliques seront :

- ✓ Ponçage ;
- ✓ Cisaillage (guillotine) ;
- ✓ Découpe (tronçonneuse, plasma) ;
- ✓ Détourage (Poinçonneuse, perceuse) ;
- ✓ Formage par pliage et presse ;
- ✓ Soudage : 3 postes TIG, 1 poste MIG et 2 à 3 postes de soudure oxyacétylénique dont 1 mobile.

L'ensemble des machines qui seront installées au sein de cet atelier est repris dans le tableau suivant.

Equipements et outillages	Quantité	Puissance installée totale
Colonne de levage	6	14.4 kW
Combine bois + Aspirateur	1	4.0 kW
Perceuse colonne	3	2.3 kW
Perceuse colonne	1	1.4 kW
Poste plasma + découpe	1	22.0 kW
Poste soudure	3	33.0 kW
Presse horizontale	1	2.0 kW
Presse plaque immatriculation	1	1.5 kW
Soudeuse par point	1	2.0 kW
Touret à meuler	1	1.0 kW
Tronçonneuse acier + aspirateur	1	6.0 kW
Tronçonneuse alu	1	0.5 kW
Plieuse électrique pour tôle 2000x4	1	2.2 kW
Cisaille guillotine électrique pour tôle acier 2000x4	1	4 kW
Poinçonneuse hydro électrique	1	5 kW
<b>Total puissance électrique installée :</b>		<b>101,3 kW</b>

Tableau 16 : Liste des machines de travail des métaux qui seront installées dans l'atelier « Carrosserie »

Ces équipements de travail des métaux sont visés par la rubrique n°2560 de la nomenclature des ICPE (se reporter au tableau de classement page 16).

## 5.2.5 Autres ateliers

Outre ces principaux pôles, l'atelier "Carrosserie-Peinture" sera également équipé :

- ✓ d'une zone dédiée à l'activité "**Vitrerie**" pour la pose et la réparation des pare-brises. Cet atelier est équipé d'un appareil pose pare-brise pour les bus ;
- ✓ d'une zone dédiée à l'activité "**Sellerie**" pour l'entretien et la réparation des fauteuils et sièges des bus et tramways.

## 5.3 Utilités du dépôt – Autres installations

### 5.3.1 Alimentation électrique

La consommation annuelle d'électricité du futur atelier « Carrosserie-Peinture » est estimée à 832 000 kWh.

Les installations électriques feront réglementairement l'objet d'une vérification annuelle par un organisme extérieur.

### 5.3.2 Alimentation en eau

L'eau utilisée sur le site du dépôt Achard provient du réseau d'adduction d'eau potable de la Cub, géré par la Lyonnaise des Eaux.

L'alimentation en eau potable du futur bâtiment sera réalisée par piquage sur la canalisation existante située le long du bâtiment administratif et par la mise en œuvre d'une canalisation PEHD diamètre 63 mm.

La consommation annuelle actuelle du dépôt Achard est de ?? m<sup>3</sup> (Année 2012). Le poste consommateur d'eau principal est la station de lavage des rames de tramways au niveau de laquelle un système de recyclage des eaux de lavage usées a été mis en œuvre (Cf. 5.1.2 page 19).

Dans le futur atelier "Carrosserie-Peinture", les nouveaux postes consommateurs d'eau seront :

- ✓ le lavage haute pression des pièces détachées avec une consommation d'eau estimée à 500 l/h et un fonctionnement estimé à 1h/jour, soit une consommation globale de 130 m<sup>3</sup>/an sur ce poste ;
- ✓ la dilution du produit employé pour le dégraissage des pièces : produit dilué à 10% et une consommation annuelle sans dilution de 80 litres, soit une consommation globale en eau de 75 m<sup>3</sup>/an pour ce poste.

### 5.3.3 Stockage de liquides inflammables

Le site du dépôt Achard stockera les liquides inflammables suivants :

- ✓ 185 litres de peintures et produits "Polyester" stockés sur rétention dans le local de stockage des produits inflammables ;
- ✓ 1 m<sup>3</sup> de liquide lave-glace stocké sur rétention dans la station-service.

Concernant le stockage de liquides inflammables et son classement selon la nomenclature ICPE :

**Rubrique 1430** ; définition des liquides inflammables, calcul de la capacité équivalente C<sub>éq.tot</sub> :

$$C_{\text{éq.tot}} = 10A + B + C/5 + D/15$$

où A, B, C et D représentent respectivement les quantités de liquides extrêmement inflammables, inflammables de 1<sup>ère</sup> catégorie, inflammables de 2<sup>ème</sup> catégorie et peu inflammables.

L'acétone est un liquide inflammable de catégorie B, malgré son point éclair < 0° C, car sa tension de vapeur à 35°C est inférieure à 10<sup>5</sup> Pa. Les peintures, les produits "Polyester" (185 litres) et le liquide lave-glace (1 m<sup>3</sup>) sont des liquides inflammables de 1<sup>ère</sup> catégorie (point éclair < 55° C), donc de catégorie B. Ainsi, la capacité totale équivalente est :

$$C_{\text{éq.tot}} = 185 \text{ litres} + 1000 \text{ litres} = 1185 \text{ litres, soit } C_{\text{éq.tot}} \approx 1,2 \text{ m}^3$$

La capacité équivalente étant égale à  $1,2 \text{ m}^3$ , le dépôt de liquide inflammable n'est pas classé au titre de la rubrique n°1432 de la nomenclature ICPE (Cf. Tableau 4 page 16).

### 5.3.4 Stockage et distribution de gaz

Le site du dépôt Achard est alimenté en gaz naturel à partir du réseau de Ville.

Dans l'atelier "Carrosserie-Peinture", le gaz naturel sera utilisé pour :

- ✓ l'alimentation des deux brûleurs de la cabine de peinture des tramways et bus :
  - Consommation moyenne annuelle en phase application peinture par brûleur : 195 kWh ;
  - Consommation moyenne annuelle en phase séchage par brûleur : 120 kWh ;
- ✓ l'alimentation des deux brûleurs de la cabine de peinture des pièces détachées :
  - Consommation moyenne annuelle en phase application peinture par brûleur : 120 kWh ;
  - Consommation moyenne annuelle en phase séchage par brûleur : 80 kWh ;
- ✓ l'alimentation des deux chaudières de secours pour la production d'eau chaude et le chauffage des locaux : 2268 m<sup>3</sup> de gaz, soit 20414 kWh.

Pour les postes de soudure oxyacétylénique, l'atelier disposera au maximum de deux bouteilles B10 dédiées à cette activité :

- ✓ une bouteille de 10 m<sup>3</sup> d'oxygène ;
- ✓ une bouteille de 6 m<sup>3</sup> d'acétylène.

Compte tenu des quantités en présence, ces stocks de gaz ne sont pas classés au titre de la réglementation des ICPE.

### 5.3.5 Compresseurs – Groupes froids

Le bâtiment station-service est équipé d'un compresseur d'air d'une puissance absorbée de 18,5 kW localisé dans le local compresseur.

Un nouveau compresseur sera installé dans le futur atelier "Carrosserie – Peinture". Il s'agira d'un compresseur à vis d'une puissance absorbée de 8 kW, qui sera installé dans le local compresseur prévu en bordure Ouest du nouvel atelier.

### 5.3.6 Installations de combustion

Plusieurs installations sont visées par la rubrique n°2910 de la nomenclature des ICPE :

- Les brûleurs au gaz naturel des cabines de peinture ;
- Les chaudières, au bois et au gaz naturel, pour la production d'eau chaude et le chauffage des locaux (plaques rayonnantes et aérothermes dans les ateliers).

La puissance thermique totale des installations de combustion étant supérieure à 2 MW, elles sont soumises à déclaration au titre de la rubrique n°2910-A2 (Cf. Tableau 4 page 16).

#### 5.3.6.1 Brûleurs des cabines de peinture

Les deux cabines de peinture seront équipées de brûleurs au gaz naturel pour chauffer l'air de ventilation (veines d'air):

- 2 brûleurs de 580 kW chacun pour la cabine de peinture des tramways et bus ;
- 2 brûleurs de 370 kW chacun pour la cabine de peinture des pièces détachées.

#### 5.3.6.2 Chaudières

La production d'eau chaude sera réalisée par une chaudière à bois d'une puissance de 320 kW, couvrant au moins de 60% de la puissance totale et 80% des besoins en chauffage annuel. Pour secourir la chaudière bois et assurer le complément des besoins, il sera installé deux chaudières gaz à condensation en cascade d'une puissance total de 560 kW. Ces chaudières seront implantées dans un local chaufferie indépendant, **aux parois et plancher haut coupe-feu 2h, porte donnant vers l'extérieur coupe-feu 0,5 h**, au nord-est du futur bâtiment. L'extrait de plan ci-après présente la configuration de ce local.

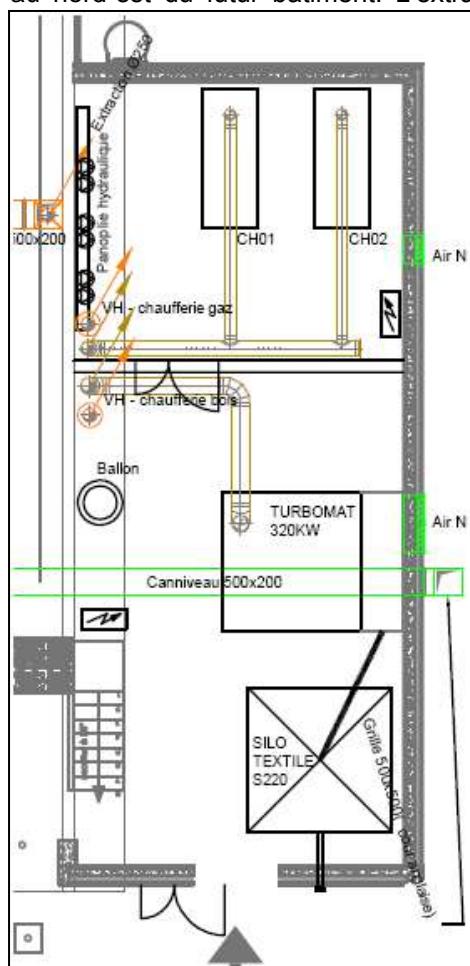


Figure 8 : vue du local chaufferie

### 5.3.6.2.1 Chaudière bois

Le combustible bois, sous forme de plaquettes, représentera près de 12 tonnes par an (11866 kg, soit 54583 kWh) selon les estimations de l'étude d'approvisionnement énergétique menée par ailleurs.

La chaudière bois (Turbomat) sera constituée d'un bloc foyer en dépression muni d'une grille mobile. Cette grille permet l'avancement régulier du bois au cours de sa combustion, d'une extrémité à l'autre du foyer. La grille mobile permet en outre d'obtenir une répartition homogène du tapis de braise dans le foyer de manière à avoir une combustion optimale et favorise le décendrage automatique du foyer par voie sèche grâce à un système automatique à vis vers un réceptacle prévu à cet effet et totalement indépendant du réceptacle destiné au dépoussiérage des fumées. Les fumées seront rejetées à l'atmosphère par une cheminée à une hauteur de 10 mètres (par rapport au sol)

Le foyer sera constitué de 4 blocs réfractaires de très forte épaisseur et très haute résistance à la température. La réalisation en blocs de ces parois réfractaires permettra de les remplacer aisément si besoin par parties et à faible coût. Le bloc échangeur sera à tubes de fumées verticaux à trois parcours. La pression de service maximum sera inférieure ou égale à 4 bars. La chaudière sera équipée d'un système de circulation d'eau permettant le refroidissement de la jaquette ainsi que de l'auge de chargement à l'arrière.

Les plaquettes forestières seront stockées dans un silo en tissu, de capacité de 7,5 à 9 tonnes avec vis d'alimentation. Ce dernier sera situé à proximité de la chaudière.

L'installation sera équipée des équipements de sécurité suivants :

- Un thermostat de sécurité qui se déclenche lorsque la température de départ d'eau dépasse les 105°C ;
- Un échangeur thermique de sécurité, avec soupape thermique, fonctionnant en eau perdue ;
- Un sprinkler à fusible thermique situé au niveau du tube de chute entre le système de convoyage et d'introduction du combustible. Un sprinkler sur le transfert par vis ;
- Un système de coupe-feu par écluse rotative motorisée ;
- Un système de contrôle de la surpression du foyer ;
- Un disjoncteur thermique de sécurité sur tous les moteurs de l'installation ;
- Un contact de sécurité sur la porte de foyer.

### 5.3.6.2.2 Chaudières gaz naturel

L'appoint, le relais et le secours sur la production d'eau chaude sera réalisé par deux chaudières alimentées au gaz naturel à condensation et mis en cascade (puissance de 270kW et 330kW). Elles seront dimensionnées afin de couvrir 100% des besoins du site car elles serviront de secours à la chaudière bois. Elles seront équipées d'un brûleur modulant à prémélange total en INOX, de sondes d'ionisation et de sondes de fumées.

Caractéristique des chaudières gaz :

- Chaudière gaz à condensation,
- Echangeur cylindrique constitué de deux nappes de tubes lisses en INOX 316 L. Un ensemble de chicanes vient le compléter pour augmenter l'échange. L'ensemble des parois en contact avec les gaz brûlés est entièrement en INOX 316 L pour accepter la condensation en toute sécurité.
- Brûleur à prémélange total, vertical, modulant et Bas NOx (classe 5 selon EN 656).
- Sonde de fumées,
- Combustion bas NOx (< 35 mg/kWh),
- Puissance unitaire nominal : 270 kW et 330kW (pour un régime d'eau à 80/60°C),

- Régime de température : 80/60°C en période d'appoint sur chaudière bois et 70/50°C en relais de la chaudière bois,
- Rejet à l'atmosphère par une cheminée à une hauteur de 10 mètres.
- Les chaudières gaz seront équipées des éléments suivants :
- 2 thermomètres de température d'eau,
- 1 vanne d'isolement,
- 1 vanne 2 voies motorisée montée sur le retour,
- 1 thermomètre de température de fumées,
- 2 soupapes de sécurité isolable avec entonnoir et tuyauterie ramenée au sol,
- 1 vanne d'isolement et de réglage de marque TA ou équivalent,
- 2 manchettes anti-vibratiles,
- 1 robinet de vidange,
- 1 manomètre isolable.

### **5.3.7 Engins et chargeurs de batterie**

Sur le site, les engins de manutention suivants seront utilisés :

- un chariot élévateur ;
- un appareil de traction tramways.

Le chariot élévateur fonctionnera à l'énergie électrique. Les batteries seront rechargées par un chargeur dont la puissance installée en courant continu est de 6 kW.

## **5.4 Locaux administratifs et sociaux**

Le site du dépôt Achard dispose d'un bâtiment administratif dans lequel sont situés des bureaux (secrétariat), des locaux de formation ainsi que des vestiaires, sanitaires et un réfectoire pour le personnel. Ce bâtiment est fréquenté pour la prise de service des différents conducteurs de tramways.

Le bâtiment "Station-service" est équipé de sanitaires et vestiaires pour le personnel.

Comme précisé sur les plans annexés (ANNEXE VII), le futur atelier "Carrosserie-Peinture" comportera également des locaux dédiés au personnel : zone de bureaux, vestiaires, sanitaires, salle de réunion et salle de pause.

## 5.5 Personnel employé sur le site – Horaires de travail

Concernant l'activité actuelle du site, la station de remisage du dépôt Achard voit l'emploi de 25 agents conducteurs.

Pour le futur atelier "Carrosserie-Peinture", le personnel employé comptera 20 personnes, se répartissant de la manière suivante :

- Carrossiers/peintres : 16 personnes ;
- Sellier : 1 personne ;
- Chef d'équipe : 2 personnes ;
- Responsable atelier : 1 personne.

L'atelier fonctionnera toute l'année, 5 jours sur 7, soit un total de **260 jours** de travail sur l'année. Les horaires de fonctionnement du site seront de 7h30 à 15h45.

## 5.6 Maîtrise des procédés – Maîtrise de l'exploitation

Comme c'est le cas sur tous les sites exploités par KEOLIS, des procédures et des instructions seront établies pour maîtriser les procédés et l'exploitation des installations dans des conditions optimales de sécurité. Le personnel sera formé et des procédures en cas d'urgence sont prévues (consignes incendie affichées dans le bâtiment...).

Des plans de maintenance spécifique seront établis.

## 6 - DONNEES PREALABLES A L'ANALYSE DES RISQUES

### 6.1 Accidentologie

Selon le rapport Ω9 de l'INERIS<sup>2</sup>, « l'analyse du retour d'expérience joue un rôle fondamental dans l'analyse des risques à de nombreux titres » :

- ✓ Elle permet d'identifier a priori des scenarii d'accidents susceptibles de se produire à partir :
  - des accidents survenus sur des installations comparables à celles étudiées ;
  - des accidents ou incidents s'étant déjà produits sur l'établissement étudié. En effet, le retour d'expérience interne est primordial et doit être complémentaire au retour d'expérience externe.
- ✓ Elle met en lumière les causes les plus fréquentes d'accidents et donne des renseignements précieux concernant les performances de certaines barrières de sécurité.
- ✓ Elle constitue une base de travail intéressante pour l'analyse des risques qui devra identifier des scenarii d'accidents.

Concernant le projet d'atelier carrosserie-peinture Achard, il s'agit donc :

- de présenter les éventuels accidents ou incidents survenus sur des sites gérés par le même exploitant que le site considéré ici, et qui présentait le même type d'activités (retour d'expérience interne) ;
- d'analyser les accidents ou incidents survenus dans des installations similaires, ou mettant en œuvre les mêmes produits. Pour cette partie, l'accidentologie du BARPI<sup>3</sup> sera synthétisée.

#### 6.1.1 Retour d'expérience interne

L'exploitant ne fait pas état d'un retour d'expérience concernant des accidents sur ce site existant ou sur les autres sites qu'il exploite.

#### 6.1.2 Accidentologie du BARPI

La consultation du site Web du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI) a permis de faire un inventaire des accidents répertoriés dans le domaine d'activité correspondant au projet. La recherche sur la base de données du BARPI s'est effectuée en choisissant comme mots clés :

- ✓ Carrosserie (133 résultats)
- ✓ Cabine de peinture (121 résultats)
- ✓ Tramway (24 résultats)
- ✓ Autobus (12 résultats)
- ✓ GNV (7 résultats)

Les résultats de ces recherches sont joints en fin de cette étude de dangers (ANNEXE A).

Rappelons ici que la consultation de cette base de données ne permet pas un inventaire exhaustif. Cependant, la synthèse des accidents répertoriés permet de tirer des enseignements sur les causes et les phénomènes dangereux potentiels liés aux activités de l'établissement.

---

<sup>2</sup> Rapport d'étude INERIS n°46055 du 10 avril 2006 : « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs – L'étude de dangers d'une installation classée »- Rapport Ω9.

<sup>3</sup> BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles – MEED/S.E.I.

Les tableaux suivants font la synthèse des phénomènes dont les causes sont connues et des mesures de maîtrise qui ont été prises.

Tableau 17 : synthèse de l'accidentologie du BARPI		
Type d'accident	Causes connues	Mesures de maîtrise à prendre
<b>Cabine de peinture – 121 accidents recensés</b>		
Incendie  Explosion puis incendie	Echauffement d'un ventilateur d'extraction	Maintenance préventive
	Départ de feu sur moteur du groupe d'aspiration (6 accidents), dans turbine de ventilation, sur régulateur d'arrivée d'air : dysfonctionnement électrique. Court-circuit dans les équipements électriques de la cabine (4)	Maintenance préventive
	Décharge électrostatique : départ de feu dans les filtres (4 accidents), notamment sur filtres et gaines encrassés	Remplacement régulier Nettoyage des gaines de ventilation
	Opérations de ponçage/découpage/meulage (8) dans ou à proximité de la cabine ou des stocks de produits inflammables. Découpage au chalumeau. → Départ de feu dans la fosse sous caillebotis	Plan de prévention Permis de feu Consignes d'exploitation et formation du personnel Mesure explosimètre avant intervention dans la cabine
	Décharge électrostatique et explosion du ciel gazeux d'un fût suivi d'un incendie	Mise à la terre vérifiée périodiquement. Equipotentialité. Conformité ATEX
	Etincelle lors d'opération de nettoyage des pistolets à l'aide d'un solvant dans la cabine : explosion puis incendie (4 accidents)	Procédures de nettoyage. Equipotentialité
	Dysfonctionnement chaudière alimentant en air chaud la cabine : émission de CO	Maintenance installation de combustion
	Fuite sur flexible de solvants : épandage et évaporation (site Achard non concerné)	Maintenance préventive, rétention
	Foudre	Protection foudre ; mise à la terre
<b>Carrosserie</b> (Les accidents concernant les cabines de peinture n'ont pas été ici repris)		
Incendie  Explosion puis incendie	Malveillance (12 causes d'accidents)	Clôture Surveillance des accès. Télésurveillance
	Départ de feu sur véhicules (4 accidents) : court-circuit, dysfonctionnement électrique, sur batterie	Procédure d'exploitation
	Court-circuit installation électrique (4 accidents) Dysfonctionnement armoire électrique et/ou poste soudage	Maintenance préventive Procédures d'exploitation
Incendie  Explosion puis	Dysfonctionnement appareil de chauffage au fioul	Maintenance préventive Distances de sécurité

Tableau 17 : synthèse de l'accidentologie du BARPI

Type d'accident	Causes connues	Mesures de maîtrise à prendre
<b>Incendie</b>	Eclats de soudures sur siège de voiture	Permis de feu
	Etincelles électrostatiques ou étincelles lors d'opération de nettoyage	Maintenance préventive Procédures d'exploitation
	Départ d'incendie dans local de stockage des produits inflammables	Local isolé, coupe-feu
	Départ d'incendie dans une chaufferie	Maintenance préventive Local isolé, coupe-feu
	Explosion du réservoir d'un véhicule dans l'atelier	Procédures d'exploitation
<b>Pollution</b>	Epandage de produit de lavage dans cours d'eau proche	Réseau de collecte. Rétentions. Traitement des eaux usées
<b>Tramway</b>		
<b>Aucun sinistre concernant les tramways (incendie, explosion...)</b>	Les accidents recensés concernent principalement des accidents sur les chantiers de création de lignes de tramway ou des coupures de la circulation	
<b>Autobus / bus</b>		
<b>Incendie Explosion/incendie</b>	Propagation d'un incendie à un bus suite à un accident d'un transport de matière dangereuse	-
	Explosion de feux d'artifices transportés dans un bus acte de malveillance (pétard lancé)	-
	Incendie d'un hangar d'autobus de 3°000 m <sup>2</sup> : cause inconnue	-
	Incendie de 8 bus sur un parking : cause inconnue recherchée par gendarmerie (malveillance ?)	-
<b>GNV</b> (réservoirs GNV sur bus)		
<b>Incendie</b>	Dysfonctionnement moteur et inflammation du bus. Déclenchement des dispositifs de sécurité des bouteilles composites de GNV : rejet enflammé horizontal de 15 m perpendiculaire au sens de circulation, alors qu'il devrait être vers le haut.	Fusibles thermiques sur les réservoirs, orientés vers le haut
	Incendie d'un bus au GNV lors de violences urbaines	-
	Départ de feu sur un moteur de bus au GNV (2 accidents)	-
<b>Incendie/explosion</b>	Incendie du moteur (dysfonctionnement électrique) d'un bus au GNV et explosion d'un réservoir sur le toit. Projection et dégâts, sans victime. Fusible thermique mal dimensionnés	Fusibles thermiques efficaces sur bouteilles GNV. Protection des réservoirs vis-à-vis d'un feu. Orientation des jets des événements pour ne pas atteindre les réservoirs Détection incendie/extinction dans moteur

### 6.1.2.1 Synthèse des sinistres et de leurs causes pour les cabines de peintures

Les sinistres à redouter sont des incendie, voire des explosions donnant lieu ensuite à un incendie. Les causes principales de sinistre sont des dysfonctionnements électriques et des décharges électrostatiques, des échauffements mécaniques dans les installations d'aspiration, mais aussi des travaux par point chaud (meulage, soudage, découpage...) dans ou à proximité des cabines ou des stockages de produits inflammables (peintures, solvants). Plusieurs départ de feu concernent des filtres et gaines encrassés.

On notera que les opérations de nettoyage de pistolets à l'aide de solvants dans la cabine peuvent entraîner des départs d'incendie.

La foudre est une cause de départ d'incendie à retenir.

→ Remarque : les **bouteilles d'acétylène** présentes dans ce type d'atelier et leurs risques d'explosion dans le cas d'un incendie sont très souvent évoquées dans l'accidentologie. Aussi, des mesures sont à rendre pour réduire les quantités de ces bouteilles de gaz stockées et pour les protéger ou évacuer rapidement.

### 6.1.2.2 Synthèse des sinistres et de leurs causes pour les ateliers de carrosserie

Outre les accidents concernant les cabines de peinture incluses dans les ateliers de carrosserie, on remarque que les sinistres dans les carrosseries sont principalement des incendies.

Les causes principales à retenir sont :

- ✓ La malveillance ;
- ✓ Les dysfonctionnements électriques des installations
- ✓ Les dysfonctionnements des véhicules présents dans l'atelier : problème sur la batterie...
- ✓ Les opérations par point chaud (soudage, meulage...) à proximité des véhicules ;
- ✓ Les étincelles électrostatiques sont évoquées.

### 6.1.2.3 Synthèse des sinistres et de leurs causes pour les tramways

Les accidents mettant en cause des tramways concernent les chantiers des voies et non le matériel roulant. Aucun accident de référence ne sera ici retenu.

### 6.1.2.4 Synthèse des sinistres et de leurs causes pour les bus

Les quelques accidents concernant les bus sont des incendies. Les causes sont peu souvent déterminées hormis la malveillance.

### 6.1.2.5 Synthèse des sinistres et de leurs causes pour le GNV

Les accidents à retenir concernent des départs d'incendie dans les moteurs des bus au GNV.

Une explosion de réservoir GNV est présente dans l'accidentologie (année 2005). Suite à un départ d'incendie, un réservoir mal protégé des flammes a explosé, malgré les fusibles thermiques (mal dimensionnés) qui n'ont pas fonctionné. Les mesures prises alors ont été décrites : dimensionnement et orientation des fusibles thermiques, protection des réservoirs, détection et extinction incendie dans le moteur du bus.

## 6.2 Identification des sources extérieures d'agression

Il s'agit de traduire les interactions potentielles de l'environnement sur les installations objet de l'étude. L'objectif est de caractériser et de localiser le cas échéant les « agresseurs » susceptibles de porter atteinte aux installations étudiées.

### 6.2.1 Risques naturels

#### 6.2.1.1 Événements météorologiques extrêmes

Les statistiques météorologiques locales sont jointes à l'étude d'impact, avec la rose des vents.

Les événements météorologiques extrêmes (tempêtes, vents très violents) sont rares dans la région (faible probabilité). De plus, ils ne seraient pas à l'origine d'un accident majeur compte tenu des activités envisagées (voir le chapitre « potentiels de dangers » ci-après).

#### 6.2.1.2 Foudre

La densité de foudroiement de la commune de Bordeaux est  $D_f = 2,35 \text{ impacts/an/km}^2$ . La moyenne en France est  $D_f = 1,55 \text{ arcs/an/km}^2$ . La densité d'arcs est relié à la densité de foudroiement ( $D_f$ ) par la formule suivante :  $D_f = D_a/2,1$ .

L'établissement étant soumis à « autorisation » au titre de la rubrique n°2930 de la Nomenclature, il n'est pas soumis à l'obligation de produire une Analyse du Risque Foudre (application de l'article 16 de l'arrêté du 4 octobre 2011). Cependant, comme dans tout projet de construction de ce type, ce risque sera pris en compte par l'application des règles de l'art (mise à la terre de la structure).

#### 6.2.1.3 Inondation

Le secteur d'étude est identifié en partie en zone inondable dans le cadre du zonage réalisé dans le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la commune et cette inondabilité est confortée par les dernières analyses menées par le SMIDDEST, la CUB et les services de l'Etat dans le cadre du Référentiel Inondation Gironde (RIG).

L'ensemble du site est situé en zone rouge hachurée bleue du PPRI. Le projet est donc soumis aux prescriptions qui s'appliquent sur cette zone, détaillées dans le règlement du PPRI. En particulier, les remblaiements sont autorisés sur les unités foncières de plus de 2500 m<sup>2</sup> sous réserve de la mise en place de mesures compensatoires justifiées par une étude hydraulique.

Les cotes de l'aléa centennal et de l'aléa exceptionnel sont respectivement de 4,30 m NGF et de 4,96 m NGF.

Par ailleurs, de récentes analyses (étude RIG pilotée par le SMIDDEST), menées pour le compte de l'Etat et des collectivités, ont identifié un nouvel événement de référence (tempête de 1999).

Notons toutefois que ces dernières cotes ne tiennent pas compte des réflexions en cours sur la prise en compte éventuelle de scénarios météorologiques intégrant des effets du réchauffement climatique. Ces réflexions ont donc conduit très récemment à la définition d'un nouvel événement de référence sur le secteur : évènement de référence Tempête + 20 cm au Verdon.

Les caractéristiques de cet événement, ainsi que les conditions hydrodynamiques atteintes sur le site du projet pour cet événement, devront être prises en compte.

➔Cependant, comme le montrera le chapitre dédié à l'inventaire des potentiels de dangers (chapitre 6.4 page 43), ce type d'événement naturel n'engendrerait pas de conséquences aboutissant à un accident majeur (stockage de produits dangereux en très faible quantité et sur rétention, notamment).

#### 6.2.1.4 Sismicité

Le Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique introduit le nouveau zonage sismique de la France. L'article R.563-4 du code de l'environnement est donc remplacé et stipule désormais que "pour l'application des mesures de prévention du risque sismique aux bâtiments, équipements et installations de la classe dite "à risque normal", le territoire est divisé en cinq zones de sismicité croissante :

- ✓ zone de sismicité 1 (très faible) ;
- ✓ zone de sismicité 2 (faible) ;
- ✓ zone de sismicité 3 (modérée) ;
- ✓ zone de sismicité 4 (moyenne) ;
- ✓ zone de sismicité 5 (forte).

La répartition des communes entre ces zones est effectuée par le Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

➔ La commune de Bordeaux est classée en « zone de sismicité faible ».

Ceci n'exclut pas que des secousses puissent effectivement se produire. Pour autant, dans de tels cas, ces dernières seraient de faible intensité et a priori peu à même d'entraîner un scénario d'accident majeur sur le site concerné.

#### 6.2.1.5 Incendie de forêt

L'établissement est implanté en bordure du fleuve (voir la cartographie jointe en page 8) : un incendie de la ripisylve est à considérer.

### 6.2.2 Risques liés aux activités voisines

#### 6.2.2.1 Sites industriels voisins

L'occupation des sols du secteur a été décrite dans l'étude d'impact. Compte tenu de l'implantation du site dans une zone d'activités, plusieurs établissements aux alentours sont à considérer. Ces derniers ne constituent pas des sites industriels à risques mais on notera la proximité à l'ouest d'un entrepôt de stockage qui laisse craindre un danger d'incendie (JC.Decaux).

#### 6.2.2.2 Trafic et transports de matières dangereuses

L'axe routier le plus proche est la rue Achard desservant la zone d'activité où le passage de camions transportant des matières dangereuses est à prendre en compte.

#### 6.2.3 Malveillance

Les actes de malveillance recouvrent des actes divers nuisibles à l'entreprise tels le sabotage, la destruction, l'incendie, etc. Ces actes de malveillance apparaissent à plusieurs reprises dans l'accidentologie consultée.

L'établissement présente différentes dispositions pour assurer la protection du site contre la malveillance. Ainsi, le terrain est d'ores et déjà entièrement clôturé par un grillage, fermé par trois portails et équipé d'un système de vidéosurveillance, reporté vers une astreinte et permettant de contrôler l'ensemble du site notamment en dehors des heures de travail.

## 6.3 Identification des cibles potentielles

L'environnement du projet est décrit précisément dans l'étude d'impact jointe avec cette étude de dangers à la demande d'autorisation. Il a été brièvement rappelé au Chapitre 3 - page 7 de cette étude de dangers.

De manière synthétique, les cibles potentielles à considérer dans le cas d'un accident sur le site seraient :

- ✓ Les bâtiments des activités les plus proches (entrepôt JCDecaux à l'Ouest) ;
- ✓ Les voies de circulation dont principalement la rue Achard : circulation routière et des tramways ;
- ✓ Les zones de végétation voisines, dont la ripisylve de la Garonne ;
- ✓ Les sols et sous-sol et la nappe en lien avec le fleuve.

## 6.4 Identification des potentiels de dangers

Le terme de potentiel ou source de dangers désigne tout équipement qui, par les produits qu'il contient ou par les réactions ou les conditions particulières mises en jeu pour ces produits, est susceptible d'occasionner des dommages majeurs sur les enjeux à la suite d'une défaillance. Selon le rapport INERIS Ω-9 l'identification doit être aussi exhaustive que possible, permettant de mettre en évidence les différents types de phénomènes dangereux susceptibles de se produire sur une installation.

### 6.4.1 Dangers associés aux matières et produits stockés

Il s'agit de qualifier les dangers présentés par les matières présentes ou susceptibles d'être présentes sur l'installation concernée en quantité significative.

#### 6.4.1.1 Produits liquides inflammables ou dangereux

Les liquides stockés présentant un danger d'incendie sont :

##### 6.4.1.1.1 Les liquides inflammables employés pour les activités de peinture et de carrosserie

Le tableau suivant fait l'inventaire de ces produits et des dangers qu'ils présentent.

Tableau 18 : inventaire des produits des activités peinture et carrosserie - Dangers associés					
Produit	Quantité stockée	Point éclair	Danger	Phrases de risque	Conditions de stockage
<b>Activité peinture</b>					
Diluant nettoyant (RF 108)	50 kg	Non déterminé	Facilement inflammable Nocif	<b>R20/21</b> : Nocif par inhalation, contact avec la peau <b>R36/37/33</b> : Irritants pour les yeux et voies respiratoires <b>R48/20</b> : Nocif, risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation <b>R63</b> : Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant <b>R65</b> : Nocif, peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion <b>R66</b> : l'explosion répétée peut provoquer gerçures et dessèchement de la peau <b>R67</b> : l'inhalation des vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention

Tableau 18 : inventaire des produits des activités peinture et carrosserie - Dangers associés

Produit	Quantité stockée	Point éclair	Danger	Phrases de risque	Conditions de stockage
Acétone RF 221	10 kg	-18°C	Facilement inflammable Irritant	<b>R11</b> : Facilement inflammable <b>R36</b> : Irritant pour les yeux <b>R66</b> : L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau <b>R67</b> : L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Diluant apprêt (RI 432)	10 kg	33°C	Inflammable	<b>R10</b> : Inflammable <b>R66</b> : l'explosion répétée peut provoquer gerçures et dessèchement de la peau <b>R67</b> : L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Apprêt polyuréthane (RI 434)	7 kg	25°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R51/53</b> : Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique <b>R67</b> : l'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Diluant vernis (RI 428)	10 kg	31°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20/21</b> : Nocif par inhalation et par contact avec la peau <b>R66</b> : L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Vernis polyuréthane (RI 427)	7 kg	23°C	Inflammable Nocif Irritant	<b>R10</b> : Inflammable <b>R36/37</b> : Irritant pour les yeux et les voies respiratoires <b>R52/53</b> : Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique <b>R66</b> : L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Durcisseur vernis (RI430)	7 kg	23°C	Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20/21</b> : Nocif par inhalation et par contact avec la peau <b>R43</b> : Peut entraîner une sensibilité par contact avec la peau <b>R52/53</b> : Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Diluant base hydro (RI 429)	10 kg	99°C	-	-	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Peinture Aloprim (RI 417)	7 kg	-	-	-	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Peinture Hydrofin (RI 402)	20 kg	-	-	-	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Peinture base hydro (RI 424)	7 kg	35°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20/21/22</b> : Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion <b>R36/38</b> : Irritant pour les yeux et la peau	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention

Tableau 18 : inventaire des produits des activités peinture et carrosserie - Dangers associés

Produit	Quantité stockée	Point éclair	Danger	Phrases de risque	Conditions de stockage
Dissolvant NP	30 kg	21°C	Nocif Facilement inflammable	<b>R52/53</b> : Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique <b>R37/38</b> : Irritant pour les voies respiratoires et la peau <b>R20/21</b> : Nocif par inhalation et par contact avec la peau <b>R11</b> : Facilement inflammable <b>R41</b> : Risque de lésions oculaires graves <b>R65</b> : Nocif, peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
<b>Total produits peinture</b>	<b>175 kg</b>				
<b>Activité polyester (carrosserie)</b>					
Résine Polyester (RF 63)	20 kg	36,7°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20</b> : Nocif par inhalation <b>R36/38</b> : Irritant pour les yeux et la peau <b>R43</b> : Peut entraîner une sensibilité par contact avec la peau	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Colle Polyester (RF 64)	15 kg	34°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20</b> : Nocif par inhalation <b>R36/38</b> : Irritant pour les yeux et la peau	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Mastic Polyester (RF 172)	10 kg	31°C	Inflammable Nocif	<b>R10</b> : Inflammable <b>R20</b> : Nocif par inhalation <b>R36/38</b> : Irritant pour les yeux et la peau	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
<b>Total produits carrosserie</b>	<b>45 kg</b>				
Dégraisseur biodégradable "Discover D+ Clean"	30 litres	-	Produit non dangereux et non inflammable utilisé en solution à 10%	Pas de FDS	Bidons dans local de stockage réservé coupe-feu, ventilé, sur rétention
Lave-glaces 20 VISIO PLUS	1000 litres	26°C	Inflammable	<b>R10</b> : Inflammable	Transicuve sur rétention dans station-service existante
Huile graissage boudin BIO NATUR WF OIL68	1000 litres	300°C	Considéré comme très peu inflammable	<b>Aucune</b>	Cuve sur rétention dans station-service existante

→ A la lecture de ce tableau, il apparaît que les quantités de produits liquides inflammables stockées sont faibles : 175 kg de produits pour peintures et 45 kg de produits pour la carrosserie polyester.

Un seul produit, présent en faible quantité (7 kg) est dangereux pour l'environnement (apprêt RI434). Aucun produit ne présente de danger toxique aigu pour l'homme.

Les potentiels de dangers liés aux produits dangereux stockés sont limités. **Le danger d'incendie est cependant à considérer pour les produits inflammables et volatils stockés.**

#### 6.4.1.2 Matières combustibles

Les matières combustibles à considérer sont principalement :

- ✓ Les matériels roulants qui peuvent être présents : tramways électriques et bus (bus articulés et bus standard), fonctionnant au gasoil ou au GNV ;

Les caractéristiques de ces véhicules sont jointes en fin du dossier (ANNEXE IV). Se reporter au §6.4.2 page 47 ci-après.

- ✓ Les stockages de pièces et matériels dont certains peuvent participer à un incendie : pièces de sellerie. Les quantités seront cependant limitées sur ce site.

#### 6.4.1.3 Produits gazeux

On notera que la majorité des bus de la Cub fonctionnent au GNV. Les réservoirs de ces véhicules seront pleins lors de leur arrivée sur le site Achard : le risque lié à leur explosion est donc à considérer. Le site ne comportera pas de stockage de gaz ni de réseau (GNV) destiné au ravitaillement des bus.

Les caractéristiques des véhicules sont jointes en fin du dossier (ANNEXE IV). Ainsi, un bus CITEMIS-L comporte 10 réservoirs de 155 litres de GNV.

Les seuls stocks de produits gazeux à considérer sont :

- Une bouteille d'acétylène (6 m3) : très inflammable
- Une bouteille d'oxygène (10 m3)

Le tableau suivant présente les risques liés aux gaz :

Tableau 19 : produits gazeux et dangers associés							
Gaz	Quantité stockée	Densité (/air)	Point éclair	LIE – LES	Auto-inflammation	Phrases risque	Danger
GNV (Mélange méthane et éthane)	Dans réservoirs des bus (10 x 155 l) à une pression de 200 bar. Réservoirs équipés de fusibles thermiques (soupapes)	0,6	Très inflammable	5%-15%	650°C (à la stœchiométrie)	F+ R12	Très inflammable Explosible en mélange avec l'air
Acétylène	1 bouteille de 14,4 kg (6 m3)	0,9	Extrêmement inflammable	2,2%-85%	300°C pour mélange non confiné	F+ R5 R6 R12	Extrêmement inflammable
Oxygène	1 bouteille (10 m3)	1,1	Non applicable	Non applicable	Non inflammable	O R8	Comburant

➔ Aucune opération sur les réservoirs et moteurs de bus GNV ne sera réalisée sur le site Achard.

➔ Les bus seront peints sur le site Achard : les bus GNV pénétreront dans la cabine de peinture chauffée. La température maximale sera cependant limitée (<70°C).

➔ Avant toute intervention de carrosserie, peinture ou entretien sur ces véhicules, les réservoirs seront isolés et les circuits du véhicules purgés par fonctionnement du moteur. Ces opérations font l'objet de consignes spécifiques appliquées par le personnel formé.

#### 6.4.1.4 Dangers liés aux incompatibilités et à la réactivité de certains produits

Compte tenu de la nature des produits stockés sur le site, les dangers liés à des incompatibilités ne sont pas ici présents. On notera la présence de bouteilles d'oxygène, comburant et favorisant les combustions.

#### 6.4.2 Dangers liés aux tramways et bus

Comme noté au paragraphe 6.4.1.2 précédent, les véhicules qui fréquenteront le site Achard représentent un potentiel calorifique important. L'accidentologie présentée plus haut présente plusieurs cas d'incendies de bus. Les incendies de tramways sont rares.

Le nombre de ces véhicules de transport en commun dans l'établissement sera rappelé ci-après, avec leur localisation et les potentiels de dangers à considérer :

Véhicule	Nombre	Localisation	Commentaire Potentiel de danger
Tramways	1 tramway	Station-service existante	Tramway alimenté Danger d'incendie
	2 tramways	Atelier carrosserie-peinture en projet	Tramways non alimentés, déplacés par un locotracteur Danger d'incendie
	1 tramway	Cabine peinture tramway	Tramway non alimenté déplacé par un locotracteur Danger d'incendie
	26 tramways	Zone de remisage extérieure (Est de l'emprise du site)	Tramways alimentés Danger d'incendie
Bus	2 bus à soufflet	Dans atelier, sur fosse	Danger d'incendie Dangers lié aux réservoirs GNV : feu de jet, explosion
	3 bus standards	Dans atelier, sur fosse	Danger d'incendie Dangers lié aux réservoirs GNV : feu de jet, explosion
	1 bus	Dans cabine peinture	Danger d'incendie Dangers lié aux réservoirs GNV : feu de jet, explosion

→Les potentiels de dangers considérer concernent la présence de ces matériels roulants, qui représentent un potentiel calorifique. Leur structure métallique est en effet habillée et équipée par des matériaux composites : polyester, plastiques, caoutchouc, mousses... Par ailleurs les bus comportent soit une réserve de gasoil, soit plusieurs réservoirs de GNV, inflammables.

L'analyse des risques du chapitre suivant fera l'inventaire des causes de libération des potentiels de dangers.

### 6.4.3 Dangers liés aux opérations de peinture

Le tableau suivant synthétise les potentiels de dangers pour les opérations de peinture. Ces opérations feront ensuite l'objet d'une analyse des risques au chapitre suivant.

Opération	Localisation	Potentiel de dangers	Phénomène potentiel
Stockage des produits	Local dédié coupe-feu sur rétention	Liquides inflammables et volatils	Incendie
Préparation des produits peinture	Laboratoire/local préparation	Liquides inflammables et volatils mis en œuvre : peintures et diluants	Inflammation des vapeurs : explosion. Incendie
Application de peinture	Cabine pièces Cabine tramways	Pulvérisation de peinture et diluant au pistolet, dans une cabine chauffée par veine d'air chaud : brûleur au gaz naturel Présence d'un tramway dans la cabine (voir §6.4.2 page 47)	Explosion Incendie de la cabine, du tramway
Séchage	Cabine tramways Cabine pièces	Séchage à 70°C : dé-solvatation	Incendie
Nettoyage des équipements (pistolets)	Dans laboratoire : fontaine à solvant	Utilisation de diluant inflammable : mais en quantité limitée (30 litres) dans fontaine	Incendie

→ Les potentiels de dangers sont ici liés à la mise en œuvre de liquides inflammables et volatils (peintures, diluants, solvants de nettoyage).

→ Les opérations ne nécessitent pas des conditions de température et de pression présentant des dangers : uniquement étuvage à 70°C (température inférieure aux températures d'auto-inflammation des produits mis en œuvre).

L'analyse des risques du chapitre suivant fera l'inventaire des causes de libération des potentiels de dangers.

#### 6.4.4 Dangers liés aux opérations de carrosserie « polyester »

Le tableau suivant synthétise les potentiels de dangers pour les opérations de carrosserie « polyester ». Ces opérations feront ensuite l'objet d'une analyse des risques au chapitre suivant.

Opération	Localisation	Potentiel de dangers	Phénomène potentiel
Stockage des produits	Local dédié coupe-feu sur rétention	Liquides inflammables et volatils	Incendie
Préparation et application mastic Application de résine	Atelier préparation et fabrication polyester (local 4/0-03)	Liquides inflammables et volatils mis en œuvre : résines, mastics	Inflammation des vapeurs : explosion. Incendie
Ressuage	Local ressuage	Séchage à température ambiante : dé-solvatation	Incendie
Ponçage	Atelier préparation et fabrication polyester (local 4/0-03b)	Emission de particules combustibles susceptibles de former un ménage explosible	Explosion puis incendie

→ Les potentiels de dangers sont ici liés à la mise en œuvre de liquides inflammables et volatils (mastics, résines). Les poussières de ponçage peuvent former des atmosphères explosives dans certaines conditions (zones confinées...).

→ Les opérations ne nécessitent pas des conditions de température et de pression présentant des dangers.

L'analyse des risques du chapitre suivant fera l'inventaire des causes de libération de ces potentiels de dangers.

#### 6.4.5 Dangers liés aux opérations mécaniques, de tôlerie...

Les opérations mécaniques et de tôlerie sont peu susceptibles de présenter des potentiels de dangers. Cependant elles peuvent initier un sinistre, si elles sont réalisées à proximité des zones à potentiels de dangers évoquées plus haut. Ainsi, la proximité d'opérations de travail des métaux (perçage, ponçage, meulage...) avec les véhicules (tramways, bus) pourra entraîner un départ de feu. Enfin, la présence de réservoirs de GNV sur les bus est à évoquer.

Opération	Localisation	Potentiel de dangers	Phénomène potentiel
Opérations de meulage, découpage, ponçage	Atelier : sur les postes de travail et sur les véhicules	Etincelles Feu nu A proximité des véhicules (combustibles)	Incendie d'un véhicule (bus, tramway)
Réparations	Atelier : sur les postes de travail et sur les véhicules	Présence de réservoirs non vidangés (200 bar) GNV sur les bus	Fuite enflammée Explosion

→ Les potentiels de dangers sont ici liés à la présence des matériels roulants, présentant un fort potentiel calorifique (bus, tramways).

→ Les réservoirs sous pression GNV des bus sont des potentiels de dangers

L'analyse des risques du chapitre suivant fera l'inventaire des causes de libération de ces potentiels de dangers.

## 6.4.6 Dangers liés aux chaudières

### 6.4.6.1 Chaudière bois

La chaudière, de taille réduite (320 kW) alimentée par du bois et assurant la production d 'eau chaude pour le chauffage des locaux, présente des potentiels de dangers bien connus. Les risques liés sont maîtrisés par les dispositifs de contrôle et de sécurité équipant réglementairement ces équipements.

Les dangers présentés par cette petite chaudière à bois (320 kW) sont les suivants :

Opération	Localisation	Potentiel de dangers	Phénomène potentiel
Alimentation de la chaudière en biomasse	Local chaufferie biomasse	Bois combustible : retour de flamme	Incendie du stock de bois (silo)
Combustion	Chaudière	Surchauffe Rupture tubes Vapeur dans chambre de combustion	Flash vapeur : explosion chaudière

→ La taille réduite de cette installation de combustion, placée dans un local coupe-feu dédié et équipée réglementairement de dispositifs de sécurité et de contrôle nous conduit à ne pas retenir la chaudière dans le cadre de l'analyse des risques qui suivra. Cependant, les accidents classiques sur ce type de matériel seront pris en compte et considérés comme événements initiateurs des autres sinistres qui seront étudiés.

→ Les dispositifs de contrôle et de sécurité qui équiperont cette chaudière seront inventoriés au chapitre 11 -Mesures de Maîtrise des risques page 102 et suivantes.

### 6.4.6.2 Chaudières gaz

Deux chaudières au gaz naturels sont prévues pour compléter et secourir la production de chaleur de la chaudière à bois. Ces deux chaudières à condensation, en cascade, de puissance unitaire 270 kW et 330 kW, seront alimentées en gaz naturel. Aussi, les potentiels de dangers liés à leur fonctionnement sont aussi bien connus.

Opération	Localisation	Potentiel de dangers	Phénomène potentiel
Alimentation de la chaudière en gaz naturel	Local chaufferie biomasse	Fuite de gaz : - sur la canalisation d'alimentation - dans le local chaufferie	Feu de jet sur canalisation Accumulation de gaz et explosion du local
Combustion	Chaudière	Accumulation de gaz dans la chambre de combustion	Explosion de la chaudière
		Surchauffe. Rupture tubes Vapeur dans chambre de combustion	Flash vapeur : explosion chaudière

→ La taille réduite de ces installations de combustion, placées dans un local coupe-feu dédié et équipées réglementairement de dispositifs de sécurité et de contrôle nous conduit à ne pas les retenir dans le cadre de l'analyse des risques qui suivra. Cependant, les accidents classiques sur ce type de matériel seront pris en compte et considérés comme événements initiateurs des autres sinistres qui seront étudiés.

→ Les dispositifs de contrôle et de sécurité qui équiperont ces chaudières seront inventoriés au chapitre 11 -Mesures de Maîtrise des risques page 102 et suivantes.

#### **6.4.7 Utilités – Autres stockages et potentiels de dangers**

- Les potentiels de dangers liés aux appareils à pression tels que compresseurs d'air, ou réservoirs sous-pression des engins, seront évoqués ici. Ils concerneraient principalement le personnel du site.
- La mise en œuvre du liquide lave-glace inflammable (stockage de 1000 litres dans la station-service existante, évoqué plus haut) présente un potentiel de dangers d'incendie. Un accident de ce type serait initiateur d'un sinistre plus important (incendie due rame de tramway) et serait considéré comme tel dans l'analyse des risques qui suivra.
- La bouteille sous-pression d'acétylène inventoriée plus haut serait un élément déclencheur d'un accident. Il en serait de même de la bouteille d'oxygène, pouvant participer à un incendie. L'analyse des risques ne sera pas menée pour cette petite installation d'oxycoupage.

#### **6.4.8 Synthèse des potentiels de dangers retenus dans la suite de l'étude**

La synthèse des chapitres précédents permet de retenir les potentiels de dangers liés aux produits, matières et opérations suivantes :

- ✓ Stockage de produits liquides inflammables (peintures, solvants) : dangers d'incendie
- ✓ Activité peinture. Mise en œuvre de produits inflammables, sur des véhicules combustibles, y compris dans une cabine de peinture : dangers d'incendie ;
- ✓ Activité carrosserie polyester. Mise en œuvre de produits inflammables, sur les pièces des véhicules : dangers d'incendie ;
- ✓ Activité mécanique, carrosserie, sur les véhicules ; en raison de la nature combustible des véhicules (tramways et bus) : dangers d'explosion et d'incendie ;
- ✓ Zone existante de remisage des tramways : dangers d'incendie ;
- ✓ Station –service existante des tramways : dangers d'incendie

Comme il a été justifié plus haut, les dangers liés aux autres installations, telles que les chaudières ou utilités, seront ici considérés comme des événements initiateurs des phénomènes dangereux potentiels.

## 7 - METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques est le cœur de l'étude de dangers. En référence au rapport Ω-9 de l'INERIS, l'analyse de risque est un processus itératif qui consiste à :

- ✓ identifier de la façon la plus exhaustive possible les phénomènes dangereux susceptibles de se produire, suite au déroulement de scénarios accidentels identifiés par la mise en œuvre d'une méthode adaptée aux installations ;
- ✓ pour chaque phénomène dangereux, déterminer l'intensité des effets, la probabilité d'occurrence et la cinétique en tenant compte des barrières de sécurité techniques ou organisationnelles mises en place par l'exploitant lorsque celles-ci sont performantes et en adéquation avec le risque ;
- ✓ caractériser la gravité de chaque accident majeur potentiel, en fonction de la présence de personnes exposées ou d'effets dommageables à l'environnement ;
- ✓ caractériser la maîtrise des risques pour chaque phénomène dangereux susceptible de conduire à un accident majeur et s'assurer que les fonctions de sécurité permettent autant que possible une défense en profondeur, c'est-à-dire qu'elles agissent tant en prévention, qu'en protection et en intervention ;
- ✓ le cas échéant, identifier des paramètres et équipements importants pour la sécurité (IPS) et s'assurer de leur performance et de leur pérennité dans le temps.

Les principes énoncés ci-dessus ont été appliqués au projet dans le cadre de l'analyse des risques des procédés du futur établissement.

Ainsi, l'analyse des risques a été menée en deux étapes principales :

- **La première étape, l'analyse préliminaire des risques**, permet d'identifier l'ensemble des situations dangereuses redoutées, avec une hiérarchisation conduisant à la sélection des phénomènes dangereux pouvant conduire à un accident majeur.
- **La deuxième étape, l'étude détaillée des risques**, constitue l'étude de la criticité des accidents majeurs : elle consiste, après avoir calculé les zones d'effets, à placer les accidents majeurs sur la grille de criticité réglementaire (grille « MMR »), en termes de gravité et de probabilité. Il s'agit alors de vérifier que les moyens de maîtrise sont adaptés et suffisants.

La démarche suivie pour l'identification des risques liés aux procédés a été la méthode dite d'Analyse Préliminaire des Risques, décrite dans les paragraphes suivants.

## 7.1 Analyse des risques – Première partie

### 7.1.1 Méthode d'analyse préliminaire des risques – APR

Une analyse de risques de type APR (Analyse Préliminaire des Risques) a été conduite pour toutes les phases d'exploitation du projet. L'APR, 1<sup>ère</sup> partie de l'Analyse des Risques de l'Etude de Dangers réglementaire, doit aboutir à :

- Un recensement des sources de défaillances (causes) ;
- Un inventaire exhaustif des phénomènes dangereux pouvant avoir des effets à l'extérieur du site (ils feront l'objet de l'EDR, 2<sup>e</sup> partie de l'analyse des risques) ;
- Une liste des scenarii (enchaînements d'événements, à partir des causes) pouvant induire chaque phénomène dangereux ;
- Une cotation en fréquence d'apparition des causes conduisant à l'occurrence des scenarii accidentels ;
- Une cotation en intensité de ces phénomènes dangereux permettant d'identifier ceux qui peuvent potentiellement conduire à un accident majeur ;
- Une liste des barrières de sécurité (mesures de prévention / protection) performantes mises en œuvre pour la maîtrise des scenarii considérés ;
- Des propositions de mesures de maîtrise supplémentaires.

La méthode adaptée et appliquée ici est du type de celles reconnues dans le domaine de l'analyse du risque : HAZOP, AMDEC, HAZID... Pour cette APR, le support utilisé a été un tableau : on se reportera aux tableaux APR de cette étude de dangers (chapitre 8 - page 66 et suivantes).

La démarche est alors la suivante :

1. Découpage fonctionnel des installations.
2. Choix d'un équipement ou produit.
3. Identification des potentiels de dangers (risques liés aux produits, procédés dangereux...) : *se reporter au chapitre 6.4.*
4. Inventaire des situations de dangers ou Événements Redoutés Centraux (ERC), à partir :
  - des potentiels de dangers identifiés plus haut ;
  - de l'accidentologie et du retour d'expérience interne ;
  - d'une liste de mots guides ;
  - des éventuels effets dominos déterminés par ailleurs...
5. Identification de toutes les causes (événements initiateurs) et des phénomènes dangereux (PhD : incendie, explosion, pollution...) susceptibles de se produire. A ce stade, les effets dominos potentiels seront identifiés de façon à imaginer les séquences complètes d'événements susceptibles de se produire et l'intensité maximale des phénomènes associés.
6. Cotation de la fréquence d'apparition de l'ERC selon l'échelle retenue (voir § 7.1.2 ci-après), sans prise en compte des barrières existantes.
7. Identification des mesures de prévention, de détection et de protection (barrières de sécurité).
8. Cotation « a priori » de la gravité des phénomènes dangereux (PhD) selon l'échelle retenue (voir § 7.1.3 ci-après).
9. Estimation, si possible, de la cinétique des dommages (durée du phénomène, durée d'émission, ...).
10. Tous les enchaînements [EI-ERC-PhD] étudiés, choix d'un nouvel ERC et retour au 4.
11. Tous les ERC passés en revue, passage à un autre équipement.

### 7.1.2 Cotation en probabilité

Conformément aux attentes de la réglementation, la probabilité (ou ici fréquence d'occurrence) peut être déterminée selon une approche qualitative. L'échelle retenue ici est présentée ci-dessous. Elle s'inspire de l'échelle de probabilité présentée à l'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005 (arrêté dit « PCIG »).

Cette évaluation de la probabilité s'est appuyée principalement sur l'accidentologie recensée pour les activités exercées ici.

Tableau 20 : Échelle de cotation en probabilité					
	Classe de probabilité ou fréquence d'occurrence (Augmentant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Appréciation qualitative	Évènement possible mais extrêmement peu probable	Évènement très improbable	Évènement improbable	Évènement probable	Évènement courant
	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial...	S'est déjà produit dans le secteur d'activité, mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant efficacement sa probabilité	Un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité au niveau mondial sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	S'est produit sur le site et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives

### 7.1.3 Cotation de la gravité « a priori » (ou intensité)

Il s'agit de déterminer si l'occurrence d'un phénomène dangereux est susceptible de conduire à des effets physiques importants ou non.

Au stade de l'analyse préliminaire des risques, cette « gravité » ne nécessite pas d'être calculée finement pour chaque phénomène dangereux. Une cotation à l'aide d'une échelle simple doit permettre d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent potentiellement atteindre des enjeux situés au-delà des limites de l'établissement, directement ou par effets dominos.

Les critères considérés lors de la cotation de la gravité « a priori » des phénomènes dangereux ont été :

- la nature et la quantité de produit mis en jeu ;
- le volume et les caractéristiques des équipements mis en jeu ;
- la localisation de l'installation par rapport aux limites de l'établissement ;
- la possibilité d'effets dominos.

L'échelle de cotation en gravité « a priori » retenue est présentée ci-dessous. Remarque : elle ne correspond pas à l'échelle de gravité des conséquences d'un accident présentée à l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005 (arrêté dit « PCIG »).

Tableau 21 : Échelle de cotation en gravité « a priori » des phénomènes dangereux de l'APR				
		Gravité « a priori » des PhD		
		Sur les personnes	Sur l'environnement	Sur l'installation, la production. Sur les biens
Hors site	5	Effets catastrophiques, effets létaux internes et externes	Conséquences majeures sur l'environnement	Dommages majeurs à des équipements à l'extérieur, destruction du site
	4	Forte intensité du phénomène à l'extérieur du site. Effets létaux/irréversibles sur la population. Perte de vie dans l'unité.	Conséquences majeures sur l'environnement local	Dommages importants à des équipements à l'extérieur de l'établissement. Destruction et indisponibilité de l'unité.
	3	Phénomène pouvant sortir du site avec une intensité limitée. Accident corporel avec incapacité permanente sur le personnel en interne	Conséquences externes mais limitées	Dommages légers à l'extérieur du site. Dommages importants à d'autres équipements dangereux ou IPS sur le site. Arrêt de l'exploitation (>1 jour).
Sur site	2	Blessures sur le personnel du site avec incapacité temporaire	Conséquences internes importantes	Arrêt de quelques heures de l'installation. Dommages limités à des équipements non dangereux du site
	1	Atteintes légères du personnel du site sans arrêt	Peu/pas d'atteinte de l'environnement	Perte qualité des produits. Pas d'atteinte des équipements de sécurité du site

Par «personnels du site», il faut considérer le personnel de l'établissement ou assimilé (entreprises extérieures travaillant sur le site). Lors de l'analyse, quand il y a hésitation entre les niveaux 2 et 3, il est pris en compte un niveau 3. Le calcul ultérieur des zones d'effets permettra d'en vérifier le bien-fondé (ou de revenir au niveau d'intensité 2).

Les niveaux de gravité 3 à 5 correspondent aux éventuels accidents majeurs (AM), à savoir les accidents dont les effets peuvent dépasser les limites de l'établissement.

### 7.1.4 Niveaux de cinétique

Le niveau de cinétique a été déterminé pour les accidents de gravité « a priori » 3 à 5 (majeurs). L'échelle de cinétique proposée comprend 5 niveaux, chacun d'eux correspondant à un temps de réalisation du scénario.

Pour choisir le niveau il est nécessaire d'utiliser l'échelle d'appréciation suivante :

Tableau 22 : Échelle de cinétique

Niveau Arr. PCIG	Niveau retenu ici	Désignation	Échelle d'appréciation	Évaluation des possibilités d'intervention
Rapide	1	Instantanée	< quelques secondes	Pas de réaction possible du personnel
	2	Très rapide	Entre quelques secondes et 10 min	Intervention du personnel du service
	3	Rapide	Entre 10 min et 30 min	Intervention des moyens propres de l'établissement
	4	Moyennement rapide	Entre 30 min et 3 h	Intervention des moyens extérieurs
Lente	5	Lente	Au-delà de 3 h	Possibilité d'évacuation

Nota :

1. Le seuil de 10 min correspond au temps de réponse d'un opérateur pour une action de mise en sécurité manuelle.
2. Le seuil de 30 min correspond à un temps moyen nécessaire à l'arrivée des premiers secours (le code des collectivités territoriales impose un temps d'intervention de 20 min après réception de l'appel d'urgence. En considérant un temps minimum de 10 min pour intervention de l'industriel avant décision d'appel, on obtient un temps moyen de 30 min avant l'arrivée des premiers secours)
3. Le seuil de quelques heures correspond à la définition suivante : « la cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre des mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux ». Définition donnée par l'arrêté du 29/09/2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des ICPE soumises à autorisation.

### 7.1.5 Attendus de la première partie de l'analyse des risques

Les résultats de l'analyse des risques seront synthétisés par le positionnement de chaque situation dangereuse, cotée en « gravité a priori G » et « probabilité P », selon les échelles retenues ci-dessus, dans une **grille de criticité préliminaire**.

L'analyse préliminaire des risques doit permettre l'inventaire et la hiérarchisation des situations dangereuses. Elle détermine celles pouvant aboutir à un accident majeur (AM), c'est-à-dire les situations générant des phénomènes accidentels d'intensité 3, 4 ou 5.

P G \ E	E	D	C	B	A	A+
5						
4						
3						
2						
1						

Tableau 23 : Grille de criticité de l'APR utilisée

Cette grille de criticité préliminaire permet de hiérarchiser les situations dangereuses. Elle détermine celles pouvant aboutir à un accident majeur (AM), c'est-à-dire les situations générant des phénomènes accidentels dont l'intensité s'étendrait au-delà des limites du site, vers des cibles éventuelles (zone grise de la grille ci-dessus).

Après avoir identifié les phénomènes dangereux susceptibles de mener à des accidents majeurs ( $G= 3, 4$  ou  $5$ ), les zones d'effets correspondantes seront calculées, afin de définir le niveau de gravité réglementaire et de placer les accidents majeurs sur la grille réglementaire dite « MMR ».

À noter qu'il est parfois nécessaire de calculer les zones d'effets des accidents d'intensité (gravité a priori) 2, notamment dans le cas où ils sont susceptibles de provoquer par effets « dominos » des accidents d'intensité 3 ou afin de vérifier leur niveau d'intensité 2.

Par ailleurs, à l'issue de cette 1<sup>ère</sup> étape d'analyse des risques, des recommandations issues des séances ont pu être avancées.

## 7.2 Deuxième partie de l'analyse des risques – EDR

Les phénomènes dangereux susceptibles de mener à des accidents majeurs ont été identifiés par leur niveau d'intensité « *a priori* » de 5, de 4, de 3, voire de 2 (confirmé par les calculs des effets).

L'étude détaillée des risques, ou EDR, consiste en un examen approfondi des accidents majeurs potentiels identifiés lors de l'APR, des scenarii (séquences d'événements) susceptibles d'y conduire et des mesures de maîtrise des risques associées.

Relativement à la réduction des risques, il s'agit aussi à ce stade de s'assurer de la performance et de l'adéquation des barrières de sécurité aux risques.

A l'issue de ce travail, l'exploitant doit disposer d'une vision globale des risques résiduels associés à ses installations se traduisant par **une caractérisation de la probabilité globale d'occurrence et de la cinétique d'apparition des phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur**.

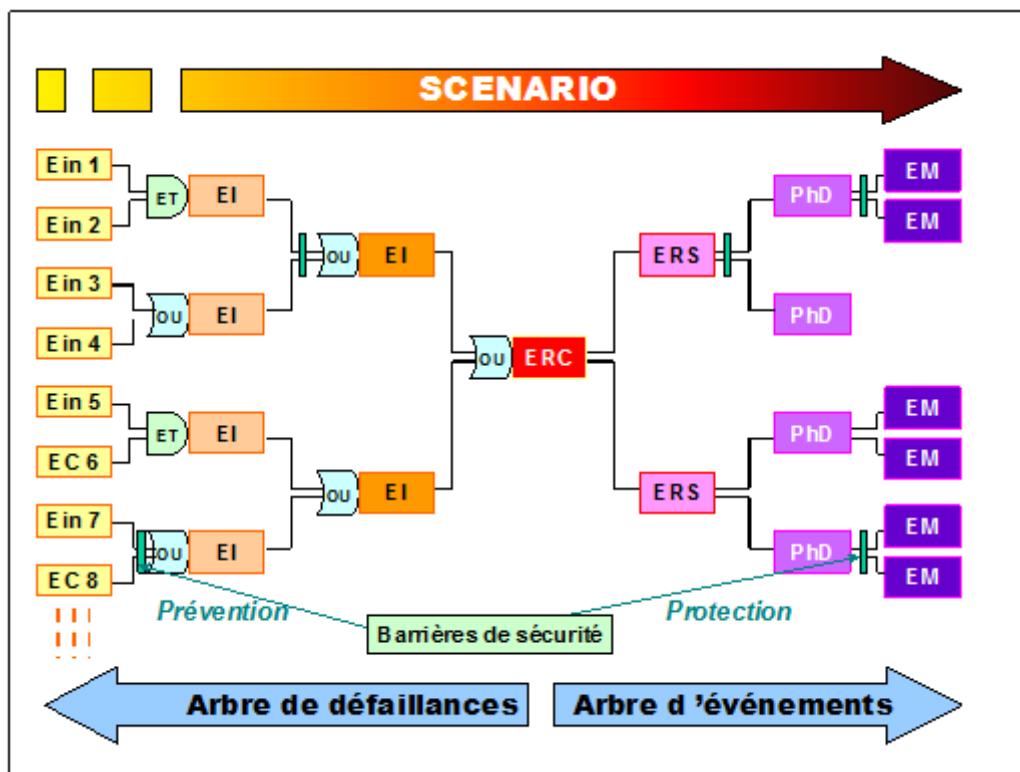
Celle-ci s'obtient en agrégeant l'ensemble des scenarii autour d'un même phénomène dangereux, en prenant en compte les barrières de sécurité performantes. Pour ce faire, un outil de visualisation sera utilisé : **le nœud papillon**.

Concrètement, le **nœud papillon** permet :

- ✓ de représenter toutes les combinaisons de causes (identifiées lors de la phase d'analyse préliminaire des risques) pouvant conduire au phénomène dangereux étudié ;
- ✓ de positionner les barrières de sécurité mises en place sur chaque « branche ». Pour mémoire, les barrières de sécurité permettent :
  - soit de supprimer les causes des événements initiateurs conduisant à un événement redouté ou d'en réduire la fréquence d'occurrence ;
  - soit de réduire les conséquences associées au phénomène dangereux.
- ✓ de déterminer **la probabilité du phénomène étudié de façon qualitative ou quantitative** si les données disponibles le permettent (niveau de confiance voire taux de défaillance sur sollicitation des barrières, fréquences des événements initiateurs, etc.).

Les scenarii pouvant mener à un accident majeur – c'est-à-dire ceux dont les effets dépassent les limites du site ou pouvant entraîner un effet domino - sont donc présentés sous forme de nœuds papillons, définis comme la combinaison d'un arbre de défaillance et d'un arbre de conséquences. L'arbre de défaillance permet de recenser l'ensemble des combinaisons de causes pouvant conduire au phénomène. L'arbre des conséquences recense l'ensemble des conséquences possibles. Le nœud est centré sur l'événement redouté central et non sur le phénomène dangereux, afin de bien montrer l'enchaînement des événements.

Le nœud papillon permet d'apporter une démonstration renforcée de la bonne maîtrise des risques en présentant clairement l'action de barrières de sécurité sur le déroulement d'un accident.



Définitions :

Intitulé	Signification	Définition	Exemples
EIn	Évènement Indésirable	Dérive ou défaillance sortant du cadre des conditions d'exploitation usuelles définies.	Le sur-remplissage ou un départ d'incendie à proximité d'un équipement dangereux peuvent être des évènements indésirables
EC	Évènement Courant	Évènement admis survenant de façon récurrente dans la vie d'une installation.	Les actions de test, de maintenance ou la fatigue d'équipements sont généralement des évènements courants.
EI	Évènement Initiateur	Cause directe d'une perte de confinement ou d'intégrité physique.	La corrosion, l'érosion, les agressions mécaniques, une montée en pression sont généralement des évènements initiateurs
ERC	Évènement Redouté Central	Perte de confinement sur un équipement dangereux ou perte d'intégrité physique d'une substance dangereuse	Rupture, fuite, éclatement, BLEVE, Boil Over, inflammation d'une substance dangereuse et toute autre décomposition dans le cadre d'une perte d'intégrité physique
ERS	Évènement Redouté Secondaire	Conséquence directe de l'événement redouté central, l'événement redouté secondaire caractérise le terme source de l'accident	Formation d'une flaue ou d'un nuage lors d'un rejet d'une substance diphasique
PhD	Phénomène Dangereux	Phénomène physique pouvant engendrer des dommages majeurs	Incendie, Explosion, Dispersion d'un nuage toxique, boule de feu
EM	Effets Majeurs	Dommages occasionnés au niveau des cibles (personnes, environnement ou biens) par les effets d'un phénomène dangereux	Effets (toxiques, thermiques ou de surpression) létaux ou irréversibles sur la population Synergies d'accident (effets dominos)

## 7.2.1 Détermination de la probabilité des accidents majeurs

Pour la détermination de la probabilité des accidents majeurs, un complément est apporté à la méthode semi-quantitative de l'APR. La probabilité est alors évaluée en prenant en compte la probabilité de la cause et l'indice de confiance des moyens de maîtrise. **L'échelle de probabilité retenue pour les accidents majeurs est celle de l'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005** (arrêté dit « PCIG »).

Type d'appréciation \ Classe de probabilité	E	D	C	B	A
Qualitative (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)	« événement possible mais extrêmement peu probable » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années, installations, etc.	« événement très improbable » : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	« événement improbable » : événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis n'apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	« événement probable » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	« événement courant » : s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprise pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives
Quantitative (par unité et par an)	$< 10^{-5}$	$< 10^{-4}$	$< 10^{-3}$	$< 10^{-2}$	$< 10^{-1}$

Tableau 24 : Échelle de probabilité des AM

La démarche de détermination de la probabilité des AM est la suivante :

1. **Détermination de la probabilité (fréquence d'occurrence) de la cause.** Il s'agit de la probabilité sans tenir compte des moyens de maîtrise déterminée lors de l'APR.

Le tableau ci-dessous fourni quelques exemples :

Événement initiateur ou événement courant	Probabilité annuelle
Opération courante (chargement camion, ...)	A+
Erreur humaine : défaut de surveillance	A
Erreur humaine lors de travaux	B
Corrosion	B

La probabilité A+ correspond à une probabilité annuelle supérieure à  $10^{-1}$

La probabilité A correspond à une probabilité annuelle entre  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$

La probabilité B correspond à une probabilité annuelle entre  $10^{-2}$  et  $10^{-3}$

2. **Déterminer les performances des moyens de maîtrise** en termes d'efficacité, de temps de réponse, d'indépendance et de confiance (par le niveau de confiance NC).
3. **Déterminer la probabilité du scénario.** La probabilité du scénario est déduite de la probabilité de la cause et du niveau de confiance attribué aux moyens de maîtrise avec la règle suivante : il est fait la somme des niveaux de confiance des moyens de maîtrise

indépendants (dont l'efficacité et le temps de réponse sont adaptés) et la probabilité de la cause est pondérée par le facteur  $10^{-(\text{Somme NC})}$ .

Les scénarios pouvant mener à un accident majeur sont donc présentés sous forme de « nœuds papillons », définis ci-dessus comme la combinaison d'un arbre de défaillance et d'un arbre de conséquences.

Ce nœud papillon est utilisé pour démontrer la probabilité globale du phénomène dangereux à partir des probabilités des différents scenarii pouvant mener à ce phénomène.

Il a été choisi de considérer que :

- ✓ si il existe plus de quatre scenarii de même probabilité, la probabilité globale passe en classe supérieure,
- ✓ si deux scenarii ont des probabilités différentes, on retient la probabilité la plus pénalisante.

#### 7.2.1.1 Performances des moyens de maîtrise – Niveau de confiance

La démarche « par barrières » attribue un niveau de confiance aux barrières de sécurité. Ainsi, si ces barrières sont **indépendantes** et qu'elles agissent de manière jugée satisfaisante sur la prévention de l'événement redouté, alors la combinaison de leur niveau de confiance et de la fréquence d'occurrence de l'EI permet d'estimer une classe de probabilité d'occurrence de l'événement.

Les principaux critères retenus pour la sélection des barrières sont les suivants :

- ✓ L'indépendance entre les différentes barrières : une barrière est dite indépendante par rapport à une autre barrière si elles n'ont pas de mode commun de défaillance,
- ✓ La capacité de la barrière à se réaliser selon les exigences de la fonction de sécurité à assurer : efficacité durant un temps donné et temps de réponse,
- ✓ La testabilité de la barrière,
- ✓ L'inspection de la barrière,
- ✓ La maintenance spécifique à la barrière,
- ✓ L'accessibilité de la barrière.

Pour chacune des barrières, il s'agira de s'assurer que les informations à disposition de l'exploitant du site de production permettent de justifier de l'efficacité, la testabilité, la maintenance et la cinétique pour chacune des mesures de maîtrise des risques (techniques ou organisationnelles) associées à des phénomènes dangereux ayant des effets à l'extérieur du site.

Le rapport du MEDD propose des valeurs guide pour l'estimation des niveaux de confiance des barrières. En se basant sur les valeurs du MEDD et le retour d'expérience, il est possible d'attribuer des niveaux de confiance pour les barrières. Chaque niveau de confiance correspond à une classe de probabilité (de fonctionnement) comme le montre le tableau ci-après :

Niveau de confiance NC	Classes de probabilité ou de fréquence quantifiée (annuelle)
1	$10^{-2} \leq P < 10^{-1}$
2	$10^{-3} \leq P < 10^{-2}$
3	$10^{-4} \leq P < 10^{-3}$
4	$P < 10^{-4}$

Le niveau de confiance NC des barrières a été proposé à partir du retour d'expérience ainsi que des bases de données disponibles :

- ✓ INERIS – Base de données BADORIS
- ✓ INERIS – Programme EAT-DRA-34 – Opération j. Partie 2.
- ✓ Travaux de l'ICSI<sup>4</sup> – Groupe de travail « fréquence des événements initiateurs et disponibilité des barrières de protection et de prévention » – version du 11 juillet 2006.

### 7.2.1.2 Barrières de prévention

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous fournit des indications pour quelques **barrières de prévention**.

<b>Barrières techniques de prévention de l'EI ou de l'ERC</b>	<b>Niveau de confiance NC</b>
Souape de sécurité régulièrement révisée	2
Disque de rupture	2
Évent de respiration (stockage atmosphérique)	2
Fonction de sécurité réalisée par une détection avec alarme et intervention de l'opérateur	1
Fonction de sécurité réalisée par automate de régulation	1
Fonction de sécurité réalisée par automate de sécurité	1,5
Clapet anti-retour	1
Dispositif arrête – flammes	1
Plan de circulation	1
Matériau particulier évitant tout problème de corrosion	2
Glissière de sécurité	1
Inertage à l'azote	1

<b>Barrières organisationnelles de prévention de l'EI ou de l'ERC</b>	<b>Niveau de confiance</b>
Procédure d'inspection réalisée en présence d'une entreprise extérieure ou d'un service extérieur	1
Ronde opérateur	0 ou 0,5
Procédure de maintenance préventive	0,5
Limitation de vitesse	0
Présence simultanéité de 2 personnes	0,5

<sup>4</sup> ICSI : Institut pour une culture de sécurité industrielle

### 7.2.1.3 Barrières de protection

Pour chaque phénomène dangereux identifié, les barrières de protection sont listées et un niveau de confiance leur est attribué de la même manière que pour les barrières de prévention. À titre d'exemple, les niveaux de confiance qui peuvent être utilisés dans l'étude sont les suivants :

Barrières techniques et organisationnelles de protection	Niveau de confiance
Mur coupe-feu	2
Mur résistant à l'explosion	2
Système souterrain de collecte des pollutions	1
Dispositif d'extraction d'air à l'intérieur d'un local	1
Moyens fixes d'extinction (sprinklage, couronnes d'arrosage...)	0,5 à 1
Cuvette de rétention réglementaire	Non coté
Détecteur incendie	Non coté
Détecteur LIE	Non coté
Bouton d'arrêt d'urgence avec présence permanente d'un opérateur à proximité	Non coté
Vanne automatique de sécurité actionnable depuis la salle de contrôle	Non coté

## 7.2.2 Détermination de la gravité des accidents majeurs

Suite à la quantification de leurs effets, en tenant compte du fonctionnement des barrières de protection, la gravité de chaque phénomène retenu, est ensuite évaluée. Cette gravité est dite réduite (ou résiduelle) et évaluée suivant la grille ci-après (grille de l'arrêté du 29 septembre 2005).

Il s'agit de déterminer le nombre de personnes potentiellement présentes dans les zones d'effets calculées pour chaque phénomène dangereux pouvant mener à un accident majeur. Le nombre de personnes présentes dans les zones d'effets est déterminé selon la fiche n°1 annexées à la circulaire du 10 mai 2010 seront prises en référence.

Niveau de gravité des conséquences	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles pour la santé humaine
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de léthalité en dehors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles, inférieure à une personne
(1) personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et la propagation de ses effets le permettent.			

Tableau 25 : Échelle de gravité issue de l'arrêté du 29 septembre 2005

### 7.2.3 Évaluation quantitative de la criticité des phénomènes dangereux

Les accidents majeurs sont finalement placés sur la grille de criticité dite « grille MMR », en prenant en compte leur gravité et leur probabilité. Il s'agit de confronter l'indice de probabilité minimum de chaque phénomène dangereux et sa gravité réelle réduite pour déterminer la nature du risque.

Probabilité Gravité \	E	D	C	B	A
Désastreux	NON partiel (sites nouveaux)	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
	MMR rang 2 (sites existants)				
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 2	NON rang 2	NON rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1
Modéré					MMR rang 1

Tableau 26 : Grille de présentation des accidents majeurs potentiels – Annexe V de l'arr. 10 mai 2000

La gradation des cases NON et MMR en « rangs » correspond à un risque croissant :

- ✓ depuis le rang 1 jusqu'au rang 4 pour les cases NON ;
- ✓ de rang 1 à rang 2 pour les cases MMR.

Cette graduation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques de rang 4, puis de rang 3....

		Zone de risque inacceptable, figurée par le mot « non »
		Zone de risque intermédiaire, figurée par le sigle « MMR »
		Zone de risque acceptable, ne comportant ni « non » ni « MMR »

- En rouge : **Risque non acceptable**. Il convient de mettre en place des mesures supplémentaires de réduction du risque qui permettront de sortir de la zone inacceptable.
- En vert : **Risque acceptable**. Cela n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.
- En jaune : Il faut mettre en place des mesures de maîtrise des risques (MMR). Il convient de vérifier que l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise des risques envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus. Si le nombre total d'accidents situés dans les cases « MMR rang 2 » est supérieur à 5 (i.e., à partir de 6 accidents), il faut considérer le risque global comme équivalent à un accident situé dans une case « NON rang 1 », pour les effets létaux uniquement.

## 8 - ANALYSE DES RISQUES – I<sup>ERE</sup> PARTIE

Une analyse préliminaire des risques sera donc menée. La méthodologie décrite au chapitre précédent sera appliquée. Le périmètre de l'étude est l'ensemble de l'établissement, activités existantes et projet. L'ensemble des phases de fonctionnement des installations a été pris en compte et le processus découpé en sous-systèmes. Les méthodes d'analyse des risques ont été appliquées aux opérations des systèmes suivants :

1. Stockage de produits liquides inflammables (peintures, solvants) : dangers d'incendie
2. Activité peinture. Mise en œuvre de produits inflammables, sur des véhicules combustibles, y compris dans une cabine de peinture : dangers d'incendie ;
3. Activité carrosserie polyester. Mise en œuvre de produits inflammables, sur les pièces des véhicules : dangers d'incendie ;
4. Activité mécanique, carrosserie, sur les véhicules ; en raison de la nature combustible des véhicules (tramways et bus) : dangers d'explosion et d'incendie ;
5. Zone existante de remisage des tramways : dangers d'incendie ;
6. Station –service existante des tramways : dangers d'incendie

Les tableaux d'analyse des risques sont joints ci-après. Les tableaux de synthèse qui suivront les tableaux « APR » reprennent les principales conclusions de l'analyse pour chacun de ces systèmes, ainsi que les phénomènes dangereux à envisager pour lesquels la gravité « a priori » (ou intensité estimée) sera supérieure à 2.

Les méthodologies d'analyse des risques précédentes n'ont pas concerné toutes les installations de l'établissement en projet. Les installations non concernées par l'analyse des risques sont celles pour lesquelles les risques sont bien connus (par la nature des matières stockées pour les stockages ou par le retour d'expérience, l'accidentologie...), ou à l'inverse les installations qui présentent peu de risque au vu de leur description présentée plus haut dans cette étude. Ont ainsi été exclus les systèmes suivants :

- ✓ La chaufferie ;
- ✓ Les installations telles que compresseurs.

Comme évoqué plus haut, les incidents sur ces installations seront considérés comme des événements initiateurs des phénomènes sur les systèmes étudiés.

## 8.1 APR1 – Stockage de liquides inflammables

 <b>Cabinet Nicolas Nouger</b> Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES									
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR1 - Local de stockage des liquides inflammables			Date: 05/06/2013
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)		Commentaire Recommandations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Stockage des liquides inflammables employés dans les ateliers	Liquides inflammables dont certains à bas point d'éclair (peintures, solvants...)	Manipulation des contenants de liquides volatils	Dysfonctionnement électrique		B	Inflammation des vapeurs puis des stocks	Feu dans le local	2	3	Personnel formé et consignes d'exploitation (dont stockage des pots fermés)	Intensité limitée à 2 en raison de la quantité limitée (185 kg)	
				Travaux par point chaud dans ou à proximité du local		B					Vérifications périodiques dont installations électriques		
2	Stockage des liquides inflammables employés dans les ateliers	Liquides inflammables dont certains à bas point d'éclair (peintures, solvants...)	Manipulation des contenants de liquides volatils	Dysfonctionnement électrique		B	Inflammation des vapeurs puis des stocks	Explosion dans le local	2	1	Stockage sur rétention réglementaire	Intensité limitée à 2 en raison de la quantité limitée (185 kg)	
				Travaux par point chaud dans ou à proximité du local		B					Parois du local et porte coupe-feu		
3	Stockage des liquides inflammables employés dans les ateliers	Liquides inflammables dont certains à bas point d'éclair (peintures, solvants...)	Manipulation des contenants de liquides volatils	Dysfonctionnement électrique		B	Inflammation des vapeurs puis des stocks	Explosion dans le local	2	1	Détection incendie reportée	Intensité limitée à 2 en raison de la quantité limitée (185 kg)	
				Travaux par point chaud dans ou à proximité du local		B					Moyens incendie de 1ère intervention		
4	Stockage des liquides inflammables employés dans les ateliers	Liquides inflammables dont certains à bas point d'éclair (peintures, solvants...)	Manipulation des contenants de liquides volatils	Dysfonctionnement électrique		B	Inflammation des vapeurs puis des stocks	Explosion dans le local	2	1	ventilation du local	Intensité limitée à 2 en raison de la quantité limitée (185 kg)	
				Travaux par point chaud dans ou à proximité du local		B					Personnel formé et consignes d'exploitation (dont permis de feu dans ce local)		
5	Stockage des liquides inflammables employés dans les ateliers	Produits polluants dont un dangereux pour l'environnement	Manipulation et stockage des contenants	Erreur opératoire : renversement d'un contenant		A	Epandage de produits polluants	Pollution du milieu naturel: sols, sous-sol et eaux	1	3	Stockage sur rétention réglementaire	Intensité limitée à 2 en raison de la quantité limitée (185 kg)	
				Rupture des contenants métalliques suite à la corrosion		B					Procédure d'intervention : mise en œuvre des kits antipollution		
6	Stockage des liquides inflammables employés dans les ateliers			Erreur opératoire : renversement d'un contenant		A	Epandage de produits polluants	Pollution du milieu naturel: sols, sous-sol et eaux	1	3	Aires extérieures imperméabilisées (atelier)	ard 33)	
				Rupture des contenants métalliques suite à la corrosion		B					Rotation importante : faible temps de séjour des contenants		
											Stockage sur rétention réglementaire		
											Procédure d'intervention : mise en œuvre des kits antipollution		
											Aires extérieures imperméabilisées		

Les résultats de cette analyse sont synthétisés dans le Tableau 27 suivant. Les numéros des situations dangereuses (numéros des lignes du tableau ci-dessus) sont portés en fonction de leur criticité. Ne sont pas indiqués les numéros des situations dangereuses qui n'ont pas été retenues lors de l'APR.

<b>F<sub>EI</sub></b> <b>I</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A+</b>
<b>5</b>						
<b>4</b>						
<b>3</b>						
<b>2</b>				<b>1 / 2 / 3 / 4 /</b>		
<b>1</b>				<b>6</b>	<b>5</b>	

Tableau 27 : Grille de criticité – Bilan APR1

➔ Aucun phénomène dangereux d'intensité supérieure à 2 n'a été déterminé.

## 8.2 APR2 – Activité « peinture » (préparation/cabine-1/cabine-2)

 Cabinet Nicolas Nouger Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES										
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR2 - Activité peinture (local préparation et deux cabines)				
				n°	Opération	Élément dangereux	Mise en oeuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Préparation des peintures dans le local laboratoire	Peintures solvantées et diluant inflammables.	Ouverture des contenants et mélange, nettoyage au diluant des pistolets	Dysfonctionnement électrique du matériel (éclairage, aspiration)	A	Inflammation d'une atmosphère explosive (ATEX) de solvant au dessus d'un contenant ouvert	Incendie de l'encours (diluant et peinture solvantée)	2	3	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)	Conformité ATEX du matériel électrique	Quantité réduite et dispersée (pots) de produits inflammables	Ventilation du local asservie à la présence de l'opérateur	Asservissement vérifié
				Décharge électrostatique										
				Travail par point chaud dans/à proximité	A									
2	Application de la peinture dans la cabine 1 (tramways/bus)	Peinture solvantée inflammable. Présence d'un véhicule	Pulvérisation de la peinture inflammable par pistolet	Dysfonctionnement mécanique ventilation ou électrique du matériel	A	Inflammation d'une ATEX de solvant dans la cabine	Explosion dans la cabine (suivie d'un incendie)	2	1	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)	Conformité ATEX du matériel électrique	Parois de la cabine légères (soufflables)	Ventilation du local asservie à l'application	Pas d'explosion de cabine dans accidentologie

 Cabinet Nicolas Nouger Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES										
				Société: KEOLIS			Etablissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR2 - Activité peinture (local préparation et deux cabines)			Date: 05/06/2013	
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)		Commentaires Recommandations	
1	2	3	4	5	6	7	8	Désignation	Intensité (de 1 à 5)	Cinétique	12	13		
Application de la peinture/étuvage dans la cabine 1 (tramways/bus hors GNV)	Peinture solvantée inflammable. Présence d'un véhicule	Pulvérisation de la peinture inflammable par pistolet		Dysfonctionnement mécanique ventilation ou électrique du matériel		A	Inflammation d'une ATEX de solvant dans la cabine	Incendie de la cabine et du véhicule (bus/tramway)	3	2	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)			
				Décharge électrostatique due au pistolet / aux manches des filtres		A					Conformité ATEX du matériel électrique			
				Travail par point chaud dans/à proximité		A					Ventilation du local asservie à l'application			
				Départ de feu sur le tramway	Tramway non-alimenté	C					Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)			
				Départ de feu sur le bus dans la cabine	Batteries sur bus	B					Mise à la terre et vérification périodique de l'équipotentialité/ manches anti-electricité statique			
											Présence du personnel pour alerte et intervention, Matériel d'intervention			
											Ventilation du local asservie à l'application			
											Consignes d'exploitation : permis feu			
											Présence du personnel pour alerte et intervention, Matériel d'intervention			

 <b>Cabinet Nicolas Nouger</b> Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES									
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR2 - Activité peinture (local préparation et deux cabines)			
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)	Commentaires Recommandations	
								Désignation	Intensité (de 1 à 5)	Cinétique			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
10	Application de la peinture/étuvage dans la cabine 1 (tramways/bus hors GNV)	Peinture solvantée inflammable. Présence d'un véhicule	Accumulation de produits solvants sur les filtres dans la fosse et dans les gaines	Dysfonctionnement mécanique ventilation ou électrique du matériel		A	Inflammation des filtres dans la fosse	Incendie de la cabine et du véhicule (bus/tramway)	3	2	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)		
11				Décharge électrostatique due au pistolet / aux manches des filtres		A					Conformité ATEX du matériel électrique		
12				Travail par point chaud dans/à proximité		A					Nettoyage périodique et changement des filtres		
13				Départ de feu sur le tramway	Tramway non-alimenté	C					Présence du personnel pour alerte et intervention, Matériel d'intervention		
14				Départ de feu sur le bus dans la cabine	Batteries sur bus	B					Nettoyage périodique et changement des filtres		
15	Application de la peinture/étuvage dans la cabine 1 (bus GNV)	Réservoir de GNV sur bus	Etuvage du véhicule après peinture	Rupture fusible réservoir GNV sur bus dans la cabine	Fusible thermique des réservoirs GNV. Seuil: 100°C => jet de GNV	C	Jet de gaz dans cabine et accumulation (ATEX)	Explosion de la cabine de peinture	2	2	Consignes d'exploitation spécifique GNV		
	Température dans la cabine limitée (<70°C maxi lors de l'étuvage)	Dispositif de sécurité sur température haute											
	Parois de la cabine légères (soufflables)	Détection gaz dans cabine peinture prévue											
16	Application de la peinture/étuvage dans la cabine 2 (pièces détachées)	Peinture solvantée inflammable	Pulvérisation de la peinture inflammable par pistolet	Dysfonctionnement mécanique ventilation ou électrique du matériel		A	Inflammation d'une ATEX de solvant dans la cabine	Explosion dans la cabine (suivie d'un incendie)	2	1	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)	Pas d'explosion de cabines dans accidentologie	
	Conformité ATEX du matériel électrique												
	Parois de la cabine légères												
	Ventilation du local asservie à l'application												

 Cabinet Nicolas Nouger Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES									
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR2 - Activité peinture (local préparation et deux cabines)			
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en oeuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)	Commentaires Recommandations	
								Désignation	Intensité (de 1 à 5)	Cinématique			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
17	Application de la peinture/étuvage dans la cabine 2 (pièces détachées)	Peinture solvantée inflammable appliquée sur pièces	Pulvérisation de la peinture inflammable par pistolet	Dysfonctionnement mécanique ventilation ou électrique du matériel		A	Inflammation d'une ATEX de solvant dans la cabine	Incendie de la cabine	3	2	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)		
18				Décharge électrostatique due au pistolet / aux manches des filtres		A					Conformité ATEX du matériel électrique		
19				Travail par point chaud dans/à proximité		A					Ventilation du local asservie à l'application		
20	Application de la peinture/étuvage dans la cabine 2 (pièces détachées)	Peinture solvantée inflammable	Accumulation de produits solvants sur les filtres dans la fosse et dans les gaines	Dysfonctionnement mécanique ventilation ou électrique du matériel		A	Inflammation des filtres dans la fosse	Incendie de la cabine	3	2	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)		
21				Décharge électrostatique due au pistolet / aux manches des filtres		A					Conformité ATEX du matériel électrique		
22				Travail par point chaud dans/à proximité		A					Nettoyage périodique et changement des filtres		

 <b>Cabinet Nicolas Nouger</b> Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES									
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR2 - Activité peinture (local préparation et deux cabines)			
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)		Commentaires Recommandations
1	2	3	4	5	6	7	8	Désignation	Intensité (de 1 à 5)	Cinétique	12	13	
23				Dysfonctionnement électrique du matériel (éclairage, aspiration)		A					Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)		
											Conformité ATEX du matériel électrique		
											Quantité réduite de produits inflammables (30 litres dans fontaine)		
											Ventilation du local asservie		
											Moyens de défense incendie (extincteurs)		
											Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)		
24	Nettoyage du matériel (pistolet)	Utilisation d'une fontaine à solvant (liquide inflammable) dans le local laboratoire/ préparation	Nettoyage au diluant des pistolets	Décharge électrostatique		A	Inflammation d'une atmosphère explosive (ATEX) de solvant	Incendie dans le local préparation/ laboratoire): quantité limitée de produits inflammables		2	3	Mise à la terre et vérification périodique de l'équipotentialité/ manches anti-electrostatique	
											Quantité réduite de produits inflammables (30 litres dans fontaine)		
											Ventilation du local asservie		
											Moyens de défense incendie (extincteurs)		
											Consignes d'exploitation : permis feu pour intervention dans ce local		
25				Travail par point chaud dans/à proximité		A					Quantité réduite de produits inflammables (30 litres dans fontaine)		
											Ventilation du local asservie à l'application		
											Moyens de défense incendie (extincteurs)		

Les résultats de cette analyse sont synthétisés dans le Tableau 28 suivant.

Les numéros des situations dangereuses sont portés en fonction de leur criticité.

<b>F<sub>EI</sub></b> <b>I</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A+</b>
<b>5</b>						
<b>4</b>						
<b>3</b>			<b>8 / 13</b>	<b>9 / 14</b>	<b>5 / 6 / 7 / 10 / 11 / 12 / 17 à 22</b>	
<b>2</b>			<b>15</b>		<b>1 / 2 / 3 / 4 23 / 24 / 25</b>	
<b>1</b>						

Tableau 28 : Grille de criticité – Bilan APR2

Les phénomènes dangereux (PhD) d'intensité minimum 3 sont récapitulés dans le tableau suivant, ainsi que leur probabilité et leur cinétique. Les phénomènes dangereux d'intensité « 2 » n'ont pas été retenus.

<b>Description phénomène dangereux (PhD)</b>	<b>Ligne APR</b>	<b>I</b>	<b>F</b>	<b>Cinétique</b>	<b>N° PhD retenu pour le calcul</b>
Incendie dans la cabine de peinture n°1 (tramways et bus)	5	3	A	2	<b>PhD n°TH1x</b> - TH1a : incendie d'un tramway dans la cabine - TH1b : incendie d'un bus dans la cabine
	6	3	A	2	
	7	3	A	2	
	8	3	C	2	
	9	3	B	2	
	10	3	A	2	
Incendie dans la cabine de peinture n°1 (tramways et bus)	11	3	A	2	
	12	3	A	2	
	13	3	C	2	
	14	3	B	2	

Description phénomène dangereux (PhD)	Ligne APR	I	F	Cinétique	N° PhD retenu pour le calcul
Incendie dans la cabine de peinture n°2 (pièces détachées)	17	3	A	2	<b>PhD n°TH2</b> Incendie de la cabine n°2 (pièces détachées)
	18	3	A	2	
	19	3	A	2	
	20	3	A	2	
	21	3	A	2	
	22	3	A	2	

Tableau 29 : Activité peinture – Récapitulatif des phénomènes retenus

## 8.3 APR3 – Activité « carrosserie polyester »

 <b>Cabinet Nicolas Nouger</b> Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES									
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR3 - Activité carrosserie polyester			
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)	Commentaires Recommandations	
								Désignation	Intensité (de 1 à 5)	Critique			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Atelier polyester	Produits volatils et inflammables	Application des produits	Dysfonctionnement électrique du matériel (éclairage, aspiration)		A	Inflammation d'une atmosphère explosive (ATEX) / des pièces en cours de traitement	Incendie des produits en cours d'utilisation	2	3	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)		
				Décharge électrostatique		A					Conformité ATEX du matériel électrique		
				Travail par point chaud dans/à proximité		B					Quantité réduite et dispersée (pots) de produits inflammables		
2	Ressuage	Produits volatils et inflammables	Séchage des produits polyester (émission de solvants)	Dysfonctionnement électrique du matériel (éclairage, aspiration)		A	Inflammation d'une atmosphère explosive (ATEX) / des pièces en cours de séchage	Incendie du local ressuage (peu de matière combustible)	2	3	Ventilation du local asservie à l'application	<i>Vérifier l'asservissement</i>	
				Travail par point chaud dans/à proximité		B					Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		
											Consignes d'exploitation : permis feu pour intervention dans ce local		
3	Ressuage	Produits volatils et inflammables	Séchage des produits polyester (émission de solvants)	Dysfonctionnement électrique du matériel (éclairage, aspiration)		A	Inflammation d'une atmosphère explosive (ATEX) / des pièces en cours de séchage	Incendie du local ressuage (peu de matière combustible)	2	3	Quantité réduite et dispersée (pots) de produits inflammables		
				Travail par point chaud dans/à proximité		B					Ventilation du local asservie à l'application		
											Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		
4	Ressuage	Produits volatils et inflammables	Séchage des produits polyester (émission de solvants)	Dysfonctionnement électrique du matériel (éclairage, aspiration)		A	Inflammation d'une atmosphère explosive (ATEX) / des pièces en cours de séchage	Incendie du local ressuage (peu de matière combustible)	2	3	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)		
				Travail par point chaud dans/à proximité		B					Conformité ATEX du matériel électrique		
											Ventilation du local asservie	<i>Vérifier l'asservissement</i>	
5	Ressuage	Produits volatils et inflammables	Séchage des produits polyester (émission de solvants)	Dysfonctionnement électrique du matériel (éclairage, aspiration)		A	Inflammation d'une atmosphère explosive (ATEX) / des pièces en cours de séchage	Incendie du local ressuage (peu de matière combustible)	2	3	Moyens de défense incendie (extincteurs)		
				Travail par point chaud dans/à proximité		B					Consignes d'exploitation : permis feu pour intervention dans ce local		
											Quantité réduite et dispersée (pots) de produits inflammables		
6	Ressuage	Produits volatils et inflammables	Séchage des produits polyester (émission de solvants)	Dysfonctionnement électrique du matériel (éclairage, aspiration)		A	Inflammation d'une atmosphère explosive (ATEX) / des pièces en cours de séchage	Incendie du local ressuage (peu de matière combustible)	2	3	Ventilation du local asservie		
				Travail par point chaud dans/à proximité		B					Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		

Les résultats de l'APR sont synthétisés dans le Tableau 30 suivant. Les numéros des situations dangereuses sont portés en fonction de leur criticité.

<b>F<sub>EI</sub></b> <b>I</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A+</b>
<b>5</b>						
<b>4</b>						
<b>3</b>						
<b>2</b>				<b>3 / 5</b>	<b>1 / 2 / 4</b>	
<b>1</b>						

Tableau 30 : Grille de criticité – Bilan APR3

→Aucun phénomène dangereux d'intensité supérieure à 2 n'a été déterminé pur cette activité, compte tenu des procédés et des quantités de produits mis en œuvre.

## 8.4 APR4 – Activité mécanique, carrosserie, sur tramway et bus

 Cabinet Nicolas Nouger Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES									
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR4 - Activité mécanique carrosserie			
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)	Commentaires Recommandations	
								Désignation	Intensité (de 1 à 5)	Crépuscule			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Opérations sur les tramways: travail des métaux, remplacement de pièces...	Tramways combustibles	Opérations mécaniques	Etincelles, soudages, découpe (point chaud)	Inflammation élément combustible	A	Départ de feu sur tramway	Incendie du tramway	3	3	Consignes générales d'exploitation et de sécurité		
				Court-circuit sur le véhicule. Décharge électrostatique	Véhicule non-alimenté	B					Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)	Attention: propagation au véhicule voisin	
2	Opérations sur les bus (hors GNV): travail des métaux, remplacement de pièces...	Bus à moteur GO	Opérations mécaniques	Etincelles, soudages, découpe (point chaud)	Inflammation élément combustible	A	Départ de feu sur bus	Incendie du bus	4	3	Détection incendie: alarme/ report		
				Court-circuit sur le véhicule. Décharge électrostatique		B					Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		
3	Opérations sur les bus (hors GNV): travail des métaux, remplacement de pièces...	Bus à moteur GO	Opérations mécaniques	Etincelles, soudages, découpe (point chaud)	Inflammation élément combustible	A	Départ de feu sur bus	Incendie du bus	4	3	Consignes d'exploitation spécifique à intervention sur tramway		
				Court-circuit sur le véhicule. Décharge électrostatique		B					Mise à la terre et vérification périodique de l'équipotentialité	Attention: propagation au véhicule voisin	
4	Opérations sur les bus GNV: travail des métaux, remplacement de pièces...	Bus à moteur GNV: 10 réservoirs GNV (x155 litres environ 200 bar)	Opérations mécaniques	Etincelles, soudages, découpe (point chaud)	Inflammation élément combustible	A	Départ de feu sur bus GNV	Incendie du bus	4	3	Détection incendie: alarme/ report		
				Court-circuit sur le véhicule. Décharge électrostatique		B					Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		
5	Opérations sur les bus GNV: travail des métaux, remplacement de pièces...	Bus à moteur GNV: 10 réservoirs GNV (x155 litres environ 200 bar)	Opérations mécaniques	Etincelles, soudages, découpe (point chaud)	Inflammation élément combustible	A	Départ de feu sur bus GNV	Incendie du bus	4	3	Consignes générales d'exploitation et de sécurité		
				Court-circuit sur le véhicule. Décharge électrostatique		B					Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec)		
6	Opérations sur les bus GNV: travail des métaux, remplacement de pièces...	Bus à moteur GNV: 10 réservoirs GNV (x155 litres environ 200 bar)	Opérations mécaniques	Etincelles, soudages, découpe (point chaud)	Inflammation élément combustible	A	Départ de feu sur bus GNV	Incendie du bus	4	3	Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		
				Court-circuit sur le véhicule. Décharge électrostatique		B					Consignes d'exploitation spécifique à intervention sur bus (déconnexion batterie...)	Attention: propagation au véhicule voisin	
											Mise à la terre et vérification périodique de l'équipotentialité		
											Détection incendie: alarme/ report		
											Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		
											Consignes d'exploitation spécifique à intervention sur bus GNV: vidange circuit GNV	Les réservoirs GNV restent pleins	
											Mise à la terre et vérification périodique de l'équipotentialité	Attention: propagation au véhicule voisin	
											Détection incendie: alarme/ report		
											Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		

 <p>Cabinet Nicolas Nouger Conseil en Environnement</p>				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES										
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR4 - Activité mécanique carrosserie				Date: 05/06/2013
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)			Commentaires Recommandations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
7			Bus à moteur GNV: 10 réservoirs GNV (x155 litres environ 200 bar)	Opérations mécaniques	Etincelles, soudages, découpe (point chaud)	Inflammation élément combustible	A	Départ de feu sur bus et échauffement des réservoirs de GNV	Explosion du réservoir - Phénomène non retenu compte tenu de la présence de fusibles thermiques sur les réservoirs. Rejet de gaz, vertical, dès 100°C	/	Consignes générales d'exploitation et de sécurité  Fusibles thermiques sur les réservoirs évitant les surpressions  Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé  Consignes d'exploitation spécifique à intervention sur bus GNV: <u>vidange circuit GNV</u>  Fusibles thermiques sur les réservoirs évitant les surpressions  Mise à la terre et vérification périodique de l'équipotentialité  Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé	Vérifier nombre et dimensionnement des fusibles  Les réservoirs GNV restent pleins		
					Court-circuit sur le véhicule. Décharge électrostatique		B							
					Choc/perçage réservoir GNV	Fuite de GNV	B	Feu de jet de GNV	Incendie du bus	4	3			
					Fuite de GNV	GNV dans moteur, circuit	B							

Les résultats sont synthétisés dans le Tableau 31 suivant. Les numéros des situations dangereuses sont portés en fonction de leur criticité.

<b>F<sub>EI</sub></b> <b>I</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A+</b>
<b>5</b>						
<b>4</b>				<b>4 / 6 / 10</b>	<b>3 / 5 / 9</b>	
<b>3</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>2</b>						
<b>1</b>						

Tableau 31: Grille de criticité - Bilan APR4

Les phénomènes dangereux d'intensité 3 et supérieure sont récapitulés dans le tableau suivant, ainsi que leur probabilité et leur cinétique. Les phénomènes dangereux d'intensité « 2 » et inférieure n'ont pas été retenus.

Description phénomène dangereux	Ligne APR	I	F	Cinétique	N° PhD retenu pour le calcul
Départ de feu puis embrasement généralisé d'un tramway	1	3	A	3	<b>TH3x</b> Incendie de tramway (selon localisation dans atelier)
	2	3	B	3	
Départ de feu puis embrasement généralisé d'un bus (GNV ou GO)	3	4	A	3	<b>Th4a</b> Incendie d'un bus (selon localisation dans atelier) <b>TH4b</b> incendie de tous les bus dans la zone bus (5 bus)
	4	4	B	3	
	5	4	A	3	
	6	4	B	3	
Fuite de gaz puis embrasement d'un bus GNV	9	4	A	3	
	10	4	B	3	

Tableau 32: mécanique et carrosserie sur tramways et bus - Récapitulatif des phénomènes retenus

#### →Remarque concernant les réservoirs de GNV :

Les phénomènes d'explosion des réservoirs de GNV des bus, pris dans un incendie, n'ont pas été retenus dans l'APR4 (lignes 7 et 8). En effet, la présence systématique des dispositifs de sécurité que sont les fusibles thermiques limite la montée en pression et l'éclatement de ces réservoirs. Au-delà de 100°C, les fusibles libèrent un jet de gaz vers le haut.

Ce jet est susceptible de s'enflammer : le feu de jet peut être la cause d'un incendie. Cette cause a été retenue dans l'APR réalisée.

## 8.5 APR5– Remisage des tramways

 <b>Cabinet Nicolas Nouger</b> Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES									
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR5 - zone de remisage des tramways (existante)			
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)	Commentaires Recommandations	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Stationnement des tramways en dehors des heures de service	Tramways combustibles		Court-circuit sur le tramway	Non alimenté		Départ de feu sur tramway	Incendie du tramway - Non retenu car pas d'énergie		I	Consignes générales d'exploitation et de sécurité Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec) Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		
2				Malveillance		B	Départ de feu sur tramway	Incendie du tramway- Risque de propagation	3	3	Clôture du site. Barrière Vidéosurveillance reportée vers astreinte Moyens de défense incendie externes (poteaux et réserve)	Attention: propagation au véhicule voisin et embrasement généralisé de tous le tramways de la zone (cf. ci-dessous)	
3				Feu d'un tramway (cause: ligne 2)		C	Propagation aux tramways voisins	Incendie généralisé de la zone de remisage (26 tramways)	4	3	Clôture du site. Barrière Vidéosurveillance reportée vers astreinte: alerte des services de secours Accessibilité des secours Moyens de défense incendie externes (poteaux et réserve)		

Les résultats sont synthétisés dans le Tableau 33 suivant. Les numéros des situations dangereuses sont portés en fonction de leur criticité.

Rappel : ne sont pas indiqués les numéros des situations dangereuses qui n'ont pas été retenues lors de l'APR.

<del>F<sub>EI</sub></del> I	E	D	C	B	A	A+
5						
4			3			
3				2		
2						
1						

Tableau 33 : Grille de criticité - Bilan APR5

Les phénomènes dangereux d'intensité 3 sont récapitulés dans le tableau suivant, ainsi que leur probabilité et leur cinétique. Les phénomènes dangereux d'intensité « 2 » n'ont pas été retenus.

Description phénomène dangereux	Ligne APR	I	F	Cinétique	N° PhD retenu pour le calcul
Incendie d'un tramway sur la zone de remisage	2	3	B	3	<b>PhD n°TH5a</b> Incendie d'un tramway
Propagation et embrasement généralisé à toute la zone de remisage (26 tramways au maximum)	3	4	C	3	<b>PhD n°TH5b</b> Incendie de toute la zone de remisage

Tableau 34 : Remisage des tramways- Récapitulatif des phénomènes retenus

## 8.6 APR6– Station-service tramways

 Cabinet Nicolas Nouger Conseil en Environnement				ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES									
				Société: KEOLIS			Établissement: Dépôt et atelier Achard - bordeaux			Processus / Atelier: APR6 - Station-service des tramways (existante) - Chargement sable/contrôle/graissage			
n°	Opération	Élément dangereux	Mise en œuvre de l'élément dangereux	Cause (EI)	Info sur la cause Ph précurseur ERC	Fréquence de la cause (FEI)	Evénement redouté central (ERC)	Phénomène dangereux			Mesures de maîtrise (MMR) prévues (barrières de prévention et de protection)		Commentaires Recommandations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Opérations sur tramways tramways: chargement sable, graissage, contrôle contacts	Tramways combustibles		Court-circuit sur le tramway	Alimenté	B	Départ de feu sur tramway	Incendie du tramway	3	3	Consignes générales d'exploitation et de sécurité		
				Echauffement freins tramway		B	Départ de feu sur tramway	Incendie du tramway	3	3	Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec) murs Est/Ouest coupe-feu (2,9 m) Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		
2											Consignes générales d'exploitation et de sécurité		
											Maintenance du matériel et vérifications périodiques (elec) murs Est/Ouest coupe-feu (2,9 m) Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé		

Les résultats sont synthétisés dans le Tableau 35 suivant. Les numéros des situations dangereuses sont portés en fonction de leur criticité.

<del>FEI</del> I	E	D	C	B	A	A+
5						
4						
3				1 / 2		
2						
1						

Tableau 35 : Grille de criticité - Bilan APR6

Les phénomènes dangereux d'intensité 3 sont récapitulés dans le tableau suivant, ainsi que leur probabilité et leur cinétique.

Description phénomène dangereux	Ligne APR	I	F	Cinétique	N° PhD retenu pour le calcul
Incendie d'un tramway dans la station-service	1	3	B	3	<b>PhD n°TH6</b> Incendie d'un tramway dans la station-service
	2	3	B	3	

Tableau 36 : Station-service des tramways- Récapitulatif des phénomènes retenus

## 9 - CONSEQUENCES DES PHENOMENES DANGEREUX

### 9.1 Rappel des phénomènes dangereux retenus – Scénarii

Les scénarii nécessitant une quantification de leurs conséquences ont été déterminés au chapitre précédent. Il s'agit des événements redoutés conduisant à un phénomène dangereux dont les effets sont susceptibles de dépasser les limites de l'établissement. Ce chapitre est donc consacré à la présentation de ces scénarii qui seront effectivement modélisés.

Ainsi les phénomènes dangereux retenus pour l'étude détaillée et dont les effets seront quantifiés, sont rassemblés dans le tableau suivant.

N° PhD	Phénomènes dangereux	Installations concernées	Type d'effet
TH1a	Incendie d'un tramway dans la cabine de peinture	Cabine de peinture n°1	Effets thermiques
TH1b	Incendie d'un bus dans la cabine de peinture (bus à soufflet retenu : majorant)	Cabine de peinture n°1	Effets thermiques
TH2	Incendie de la cabine pièces détachées	Cabine de peinture n°2	Effets thermiques
TH3x	Incendie d'un tramway dans l'atelier	Atelier projet	Effets thermiques
TH4a	Incendie d'un bus dans l'atelier	Atelier projet	Effets thermiques
TH4b	Incendie des 5 bus dans l'atelier	Atelier projet : zone bus	Effets thermiques
TH5a	Incendie d'un tramway	Zone de remisage	Effets thermiques
TH5b	Incendie généralisé de tous les tramways de la zone de remisage	Zone de remisage	Effets thermiques
TH6	Incendie d'un tramway	Station-service	Effets thermiques

Tableau 37 : Liste des phénomènes dangereux retenus suite à l'analyse des risques

Ces phénomènes concernent principalement l'embrasement des véhicules fréquentant le site (bus et tramways). Les causes d'allumage des incendies ont été inventoriées dans les tableaux APR joints au chapitre 8 -

Les zones concernées par ces phénomènes dangereux sont repérées sur le plan d'ensemble en ANNEXE VII du dossier et sur les cartographies des distances d'effets en Annexe B de cette étude de dangers.

## 9.2 Seuils d'effets pris en compte – Effets thermiques

L'étude de dangers présente les résultats de l'évaluation des effets des phénomènes étudiés en terme de distances limites en deçà desquelles pourraient être observés :

- des effets irréversibles sur l'homme ;
- des effets létaux sur l'homme ;
- des effets létaux significatifs sur l'homme ;
- mais aussi, des dégâts ou effets dominos sur les structures (plusieurs seuils définis selon la nature des effets).

Pour les accidents concernés, **seuls les effets thermiques des phénomènes seront ici considérés**. En effet, aucun scénario d'explosion n'a été retenu. De même, aucun phénomène ayant des effets toxiques n'est recensé. Compte tenu de la nature des matières mises en œuvre ou susceptibles de participer à un incendie, les effets des fumées n'ont pas été retenus.

Les **seuils d'effets thermiques** retenus pour la quantification des effets des phénomènes dangereux seront ceux de l'annexe II de l'arrêté du 29 septembre 2005, dit arrêté « PCIG ».

➔ Pour les effets sur les structures :

- 5 kW/m<sup>2</sup>, seuil des destructions de vitres significatives ;
- 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
- 16 kW/m<sup>2</sup>, seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- 20 kW/m<sup>2</sup>, seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- 200 kW/m<sup>2</sup>, seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

➔ Pour les effets sur l'homme :

- 3 kW/m<sup>2</sup> ou 600 [(kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>].s, seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- 5 kW/m<sup>2</sup> ou 1 000 [(kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>].s, seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
- 8 kW/m<sup>2</sup> ou 1 800 [(kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>].s, seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.

## 9.3 Méthodologies de modélisation des effets

### 9.3.1 Méthode de calcul des effets thermiques

Pour évaluer les effets thermiques d'un incendie, la méthode de calcul retenue ci-après a été mise en œuvre à partir des ouvrages suivants :

- ✓ « Guide méthodologique pour la réalisation des études de dangers en raffineries, stockages et dépôts de produits liquides et liquéfiés » – UFIP – Version fév. 2003 ;
- ✓ « Modélisation des effets thermiques dus à un feu de nappe d'hydrocarbures liquides » – GTDLI – Version 1, septembre 2006 ;
- ✓ « Yellow book » du TNO ;
- ✓ « SFPE Handbook ».

L'évaluation des distances d'effets thermiques passe tout d'abord par **l'estimation de la hauteur du mur de flamme** générée par l'incendie.

➔ La hauteur de flamme est donnée par application de la relation de Thomas :

$$H = 42 \times D \cdot \left( \frac{m''}{\rho_a \cdot \sqrt{g \cdot D}} \right)^{0,61}$$

où **H** est la hauteur de flamme en mètres ;

**m''** est le débit massique en kg/sec de la combustion ;

**D** est un diamètre équivalent en mètre, dépendant de la géométrie du feu.

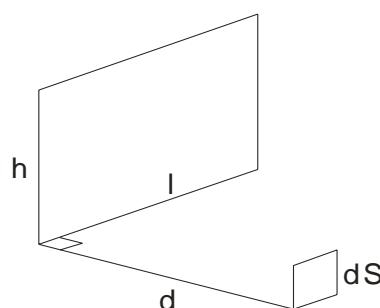
➔ **D** se déduit par la relation :

$$\boxed{\mathbf{D = 4. (S/P) ou D = \sqrt{(4S/\Pi)}}}$$

Selon la géométrie du feu

où **S** est la surface occupée en  $\text{m}^2$  par le stock de combustible et **P** est le périmètre en mètre du stock de combustible.

➔ **m''** est dépendant de la nature du combustible :



Soit un mur de flamme d'une hauteur **H** et de largeur **L** en mètre. **Le rayonnement thermique  $\Phi_{\text{reçu}}$  perçu** par un élément de surface **dS** se situant dans un plan parallèle au mur et à une distance **d** en mètres peut s'écrire :

$$\boxed{\Phi_{\text{reçu}} = \tau \cdot \Phi_0 \cdot F_{\text{mur} \rightarrow dS}}$$

Où :

**$\Phi_0$**  est le flux thermique radiant émis par les flammes (pouvoir émissif)

**$\tau$**  est l'atténuation dans l'air, lié à la distance **d** :  $\tau = 1.07 \cdot d^{-0.09}$

→  $\Phi_0$  se déduit par la relation :

$$\Phi_0 = [\Phi_{\max} \times e^{(-SD)}] + [\Phi_{fumées} \times (1 - e^{(-SD)})]$$

Où :

$\Phi_{\max}$  est le pouvoir émissif de la flamme fixé ici à 140 kW/m<sup>2</sup>

$\Phi_{fumées}$  est le pouvoir émissif des fumées fixé ici à 20 kW/m<sup>2</sup>

S est le coefficient expérimental fixé ici à 0,12 m<sup>-1</sup>

D est le diamètre équivalent (m)

→  $Fv_{mur \rightarrow ds}$  est donnée par la formule suivante :

$$Fv_{mur \rightarrow ds} = \frac{1}{2\pi} \left[ \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \cdot \text{Arctg}\left(\frac{Y}{\sqrt{1+X^2}}\right) + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \cdot \text{Arctg}\left(\frac{X}{\sqrt{1+Y^2}}\right) \right]$$

où X = L/d et Y = H/d

d = distance horizontale entre le front de flamme et la cible

→ Remarque importante : la méthode appliquée ici ne prend pas en compte les effets du vent (inclinaison de la flamme).

→ Pour le calcul des effets thermiques, l'interposition d'écrans, tels que des murs maçonnés coupe-feu s'ils existent, peut être prise en compte.

### 9.3.2 Données prises en compte pour l'évaluation des effets des incendies des tramways et bus

L'évaluation des effets des incendies des véhicules (bus, tramways) a été réalisée en collaboration avec BERTIN Technologies (Tarnos 40), bureau d'études spécialisé en maîtrise des risques industriels.

#### 9.3.2.1 Tramways

Le véhicule type pris en référence est la rame CITADIS 402 (fiche technique en annexe en fin du dossier). Ses dimensions sont les suivantes :

- Longueur : 44 m
- Largeur : 2,4 m
- Hauteur : 3 m

Des images de feu de rame de tramway montrent une hauteur de flamme égale à environ 1,5 fois la hauteur de la rame soit de l'ordre de 4,5 m. Sur cette base et en utilisant la corrélation de Thomas (voir plus haut), le débit de pyrolyse moyen obtenu est voisin de 17 g/m<sup>2</sup>/s.

Les rames CITADIS répondent aux normes de conception des matériels ferroviaires et présentent un faible pouvoir calorifique (communication personnelle issue du LNE). Une valeur de 10 MJ/kg est retenue. Ainsi, pour une rame, la puissance dégagée par l'incendie est voisine de 18 MW, soit 0,41 MW/m.

#### 9.3.2.2 Bus gasoil sans soufflet

Les dimensions du bus retenu, dont la fiche technique est jointe en ANNEXE IV, sont les suivantes :

- Longueur 12,4 m
- Largeur : 2,6 m
- Hauteur : 3,4 m

Des images de feu de bus montrent une hauteur de flamme égale à environ 2 fois la hauteur du bus soit de l'ordre de 6,8 m. Sur cette base et en utilisant la corrélation de Thomas, le débit de pyrolyse moyen obtenu est voisin de **36 g/m<sup>2</sup>/s**. En considérant un pouvoir calorifique de l'ordre de 25 MJ/kg, la puissance dégagée atteint **29 MW** soit celle dégagée par un poids lourd en feu (Donnée CETU), ce qui constitue un ordre de grandeur acceptable. La puissance linéique atteint 2,3 MW/m.

### 9.3.2.3 Bus GNV avec soufflet

Les dimensions du bus, dont la fiche technique est jointe en ANNEXE IV, sont les suivantes :

- Longueur 17,8 m
- Largeur : 2,5 m
- Hauteur : 3,4 m

Hors éventuel effet lié au GNV, la prise en compte des caractéristiques exposées au paragraphe précédent conduisent à une hauteur de flamme de 6,9 m et une **puissance de feu de 40 MW**. La puissance linéique atteint 2,2 MW/m.

### 9.3.3 Evaluation des effets du feu de la cabine de peinture n°2

Le phénomène d'incendie dans cette cabine ne concernera pas un incendie de véhicule. En effet, elle est dédiée aux pièces détachées. Aussi, nous prendrons ici en compte un feu de la fosse regroupant les filtres, considérés encrassés par des peintures.

Les dimensions de la fosse ont été prises égales à celles de la cabine : 5 m x 11 m.

L'évaluation des effets sera menée à l'aide de la feuille de calcul mise à disposition par l'INERIS dans le cadre des travaux du GTDLI (Groupe de Travail Dépôt de Liquides Inflammables), en assimilant les peintures et solvants à de l'éthanol : **m''= 0,025 kg/m<sup>2</sup>/s**.

## 9.4 Synthèse des phénomènes dangereux – Intensité et gravité

Les effets des phénomènes dangereux retenus dans les paragraphes précédents sont ici quantifiés à l'aide des méthodes décrites plus haut (§9.3).

Bien que faisant partie de la deuxième partie de l'analyse des risques, la gravité des conséquences sera ici estimée pour chaque phénomène dangereux dont les effets dépassent les limites du site. La gravité sera déterminée en fonction de l'occupation des terrains concernés à l'extérieur des limites du projet, selon l'échelle de gravité issue de l'arrêté du 29 septembre 2005, présentée au §7.2.2 page 64.

### 9.4.1 Estimation de la gravité des phénomènes dangereux

Le tableau suivant synthétise les résultats pour chaque phénomène dangereux et présente la gravité estimée. Il s'agit d'aboutir à une évaluation du niveau de risque et en aucun cas à un dénombrement des victimes potentielles en cas d'accident.

Les hypothèses de comptage ont été retenues selon la fiche n°1 annexée à la circulaire du 10 mai 2010. Ainsi, en application des points A.2 à A.6 de cette annexe, on retiendra :

- ✓ Pour chaque habitation touchée, on comptera 2,5 personnes ;
- ✓ Le nombre des occupants dans les établissements industriels ou artisanaux voisins (5 personnes dans la centrale à béton voisine) ;
- ✓ Pour les ERP (Etablissements Recevant du Public) :
  - On comptera 10 personnes par magasin de détail de proximité (boulangerie et autre alimentation, presse, coiffeur) ;
  - On comptera 15 personnes pour les tabacs, cafés, restaurants, supérettes, bureaux de poste ;
- ✓ Voie tramways impactées : on considérera 0,4 personne exposée en permanence par km et par train (tramway) ;
- ✓ Voie routière (ici, rue Achard uniquement) : on comptera 0,4 personne permanente par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour. Le trafic moyen journalier est ici de 2021 véhicules. On retiendra donc 8 personnes par km de voie routière impactée ;
- ✓ 10 personnes à l'hectare de terrain aménagé et potentiellement fréquenté ;
- ✓ 1 personne par tranche de 100 ha pour un terrain non aménagé et très peu fréquenté (prairies, forêts, friches, et ici **rive de la Garonne, constituée de friches et boisements arbustifs, sans voie de circulation ou chemin**). Les gravités reportées dans le tableau qui suit ont été estimées à l'aide de ce ratio et des superficies concernées impactées.

Dans le tableau qui suit, les cases grisées correspondent aux effets qui ne dépassent pas les limites de l'établissement Achard.

### 9.4.2 Résultats des calculs – Distances d'effets et gravité

Le tableau ci-après reprend pour chaque phénomène dangereux (PhD) les distances d'effets thermiques, les cibles éventuellement concernées ainsi que la gravité estimée à partir des règles avancées au paragraphe précédent.

Les planches jointes en Annexe B de cette étude permettent de localiser les PhD concernés et représentent les distances d'effets des seuils thermiques significatifs (8 kW/m<sup>2</sup>, 5 kW/m<sup>2</sup> et 3 kW/m<sup>2</sup>).

Tableau 38 : Bilan des effets thermiques des phénomènes dangereux et de leur gravité

N° PhD	Intitulé Phénomène Dangereux	Seuil effet kW/m <sup>2</sup>	Distance (m)		Zones concernées en dehors du site	Personnes éventuellement exposées	Gravité
TH1a	Incendie d'un tramway dans la cabine de peinture n°1	Hfl :	Côté : 44 m	Côté : 2,4 m			
		SEI = 8kW/m <sup>2</sup>	5	5	Ne dépasse pas les limites du site	-	
		SEL = 5kW/m <sup>2</sup>	8	8	Ne dépasse pas les limites du site	-	
		SELS = 3kW/m <sup>2</sup>	12	12	Ne dépasse pas les limites du site	-	
TH1b	Incendie d'un bus (à soufflet) dans la cabine de peinture n°1	Hfl :	Côté : 17,8 m	Côté : 2,5m			
		SEI = 8kW/m <sup>2</sup>	10	10	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
		SEL = 5kW/m <sup>2</sup>	14	14	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
		SELS = 3kW/m <sup>2</sup>	19	19	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
TH2	Incendie de la cabine pièces détachées n°2	Hfl :	Côté : 11 m	Côté : 5 m			
		SEI = 8kW/m <sup>2</sup>	Non atteint	Non atteint	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
		SEL = 5kW/m <sup>2</sup>	15	Non atteint	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
		SELS = 3kW/m <sup>2</sup>	15	10	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
TH3x	Incendie d'un tramway dans l'atelier en projet	Hfl :	Côté : 44 m	Côté : 2,4 m			
		SEI = 8kW/m <sup>2</sup>	5	5	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
		SEL = 5kW/m <sup>2</sup>	8	8	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
		SELS = 3kW/m <sup>2</sup>	12	12	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
TH4a	Incendie d'un bus à soufflet dans l'atelier	Hfl : 5,55m	Côté : 4,6 m	Côté : 2,40 m			
		SEI = 8kW/m <sup>2</sup>	10	10	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
		SEL = 5kW/m <sup>2</sup>	14	14	Ne dépasse pas les limites du site	-	-
		SELS = 3kW/m <sup>2</sup>	19	19	Ne dépasse pas les limites du site	-	-

**Tableau 38 : Bilan des effets thermiques des phénomènes dangereux et de leur gravité**

N° PhD	Intitulé Phénomène Dangereux	Seuil effet kW/m <sup>2</sup>	Distance (m)						Zones concernées en dehors du site	Personnes éventuellement exposées	Gravité
TH4b	Incendie de 5 bus dans la zone bus	<i>Hfl :</i> Côté :	18	14	5,5	11,8	12,5	25,75			
		<b>SEI = 8kW/m<sup>2</sup></b>	16	13	7	12	12	20	Ne dépasse pas les limites du site		
		<b>SEL = 5kW/m<sup>2</sup></b>	23	20	10	17	17	28	Ne dépasse pas les limites du site		
		<b>SELS = 3kW/m<sup>2</sup></b>	30	27	16	25	25	40	Ne dépasse pas les limites du site		
TH5a	Incendie d'un tramway dans la zone de remisage	<i>Hfl :</i>	Côté : 44 m		Côté : 2,4 m						
		<b>SEI = 8kW/m<sup>2</sup></b>	5		5			Ne dépasse pas les limites du site			- -
		<b>SEL = 5kW/m<sup>2</sup></b>	8		8			Ne dépasse pas les limites du site			- -
		<b>SELS = 3kW/m<sup>2</sup></b>	12		12			45 m <sup>2</sup> sur les rives de la Garonne			< 1 personne Modérée-
TH5b	Incendie généralisé de tous les tramways dans la zone de remisage (26 tramways au maximum)	<i>Hfl :</i>	Côté : 132 m		Côté : 40 m						
		<b>SEI = 8kW/m<sup>2</sup></b>	17		12			800 m <sup>2</sup> sur les rives de la Garonne			< 1 personne Importante
		<b>SEL = 5kW/m<sup>2</sup></b>	36		23			3900 m <sup>2</sup> sur les rives de la Garonne			< 1 personne Sérieux
		<b>SELS = 3kW/m<sup>2</sup></b>	60		37			8400 m <sup>2</sup> sur les rives de la Garonne et 600 m <sup>2</sup> sur les terrains de la centrale béton voisine (zone inoccupée ; pas de construction, d'occupation)			< 6 personnes Sérieux

**Tableau 39 : Bilan des effets thermiques des phénomènes dangereux et de leur gravité**

Les cartographies des effets de chacun des PhD sont jointes en Annexe B de cette étude.

### 9.4.3 Commentaires concernant les distances d'effets et les gravités des phénomènes dangereux retenus

À la lecture de ce tableau, il apparaît que certains phénomènes ont des effets dépassant les limites de propriété : PhD TH5a et TH5b.

- ✓ Le PhD TH5a concerne l'embrasement d'une rame de tramway sur la zone de remisage. Seul le seuil des effets irréversibles empiéterait sur les terrains voisins à l'Est, non-occupés (rives de la Garonne). La gravité a été qualifiée de **modérée**.
- ✓ Le PhD TH5b fait suite au développement du PhD TH5a. Il s'agit de l'embrasement généralisé de toutes les rames susceptibles d'être remisées sur la zone. Les effets dépasseraient notablement les limites du site. La gravité de ce phénomène serait qualifiée **d'importante**.

## 9.5 Effets dominos

Un effet domino est l'enchaînement dans le temps de plusieurs événements redoutés, chacun étant relié au précédent par une relation de cause à effet. L'examen des conséquences des scénarii est effectué dans ce paragraphe afin de déterminer lesquels sont susceptibles d'entraîner un autre accident et la nature de cet autre accident.

### 9.5.1 Seuils d'effets dominos

Les seuils réglementaires sont les suivants :

- Seuil d'effet domino thermique : 8 kW/m<sup>2</sup>
- Effets de surpression 200 mbar : ils n'ont pas été traités ici (pas d'explosion).
- Effets liés aux projectiles : ils n'ont pas été traités ici (pas d'explosion).
- Effets toxiques : ils ne sont pas retenus pour les effets dominos.

### 9.5.2 Effets dominos internes au site

Pour les dommages aux installations, la littérature considère qu'un flux thermique supérieur à 8-16 kW/m<sup>2</sup> est de nature à propager l'incendie sur une installation voisine (stockage, réservoir, etc.), la propagation dépendant du refroidissement mis en œuvre sur l'appareil recevant le flux thermique et de la durée de l'incendie.

- 16 kW/m<sup>2</sup> est un ordre de grandeur correspondant au seuil des dégâts très graves sur des structures, hors structures béton ainsi qu'à la prise en feu d'une nappe de fuel ;
- 8 kW/m<sup>2</sup> est un ordre de grandeur correspondant à la limite de propagation de l'incendie à des installations non refroidies.

Pour le cas des incendies de matières combustibles ou inflammables qui nous concernent, nous considérerons **le seuil des 8 kW/m<sup>2</sup>**.

Nous analyserons dans le tableau ci-après les effets dominos potentiels liés aux flux thermiques 8 kW/m<sup>2</sup> afin de déterminer les phénomènes dangereux qui pourraient en résulter.

Ainsi, de nouveaux phénomènes dangereux pourront apparaître (notés dans la 4<sup>ème</sup> colonne). Cependant, le phénomène résultant de l'effet domino pourra avoir été identifié et quantifié : il sera alors rappelé (4<sup>ème</sup> colonne).

N° PhD	Phénomène dangereux	Équipement récepteur	Nouveau PhD ou PhD connu
<b>TH1a</b>	Incendie d'un tramway dans la cabine de peinture n°1	Aucun stockage impacté Cependant, dans le cas de la présence d'une autre rame dans l'atelier, une propagation à celle-ci est envisageable	<b>PhD connu :</b> <b>TH3x</b>
<b>TH1b</b>	Incendie d'un bus (à soufflet) dans la cabine de peinture n°1	La cabine n°2 pourrait être impactée Dans le cas de la présence d'une rame dans l'atelier, une propagation à celle-ci est envisageable	<b>PhD connus :</b> <b>TH2</b> <b>TH3x</b>
<b>TH2</b>	Incendie de la cabine pièces détachées n°2	Pas de risque de propagation : seuil 8 kW/m <sup>2</sup> non atteint	<b>Non</b>
<b>TH3x</b>	Incendie d'un tramway dans l'atelier en projet	Selon la position de la rame, propagation possible à la cabine n°1 (peinture tramway)	<b>PhD connu :</b> <b>TH1b</b>
<b>TH4a</b>	Incendie d'un bus à soufflet dans l'atelier	Propagation possible aux bus voisins	<b>PhD connu :</b> <b>TH4b</b>
<b>TH4b</b>	Incendie de 5 bus dans la zone bus	Propagation possible à une rame de tramway selon sa position dans l'atelier	<b>PhD connu :</b> <b>TH3x</b>
<b>TH5a</b>	Incendie d'un tramway dans la zone de remisage	Propagation possible aux rames voisines	<b>PhD connu :</b> <b>TH5b</b>
<b>TH5b</b>	Incendie généralisé de tous les tramways dans la zone de remisage (26 tramways au maximum)	Bâtiment administratif atteint	<b>PhD non estimé</b>

Tableau 40 : Effets dominos des phénomènes dangereux retenus

### 9.5.3 Conclusion sur les effets dominos

→ Aucun nouveau phénomène dû à un effet « domino » n'a été déterminé : tous les phénomènes issus d'une propagation sont connus et ont été estimés.

→ Concernant la propagation au bâtiment administratif, nous n'avons pas estimé les effets de cet incendie, qui ne comporte pas de stockage important de matières combustibles.

## 10 - ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

L'évaluation détaillée des risques est poursuivie pour les phénomènes susceptibles de donner lieu à un accident majeur, à savoir ceux dont les effets dépassent les limites de l'établissement.

Après vérification par la quantification objet du chapitre précédent, deux phénomènes dangereux auraient des effets dépassant les limites de l'établissement. Ils sont repris dans le tableau suivant :

N°	Phénomènes dangereux pouvant donner lieu à accident majeur	Gravité
TH5a	Incendie d'un tramway dans la zone de remisage	Sérieuse
TH5b	Incendie généralisé de tous les tramways dans la zone de remisage (26 tramways au maximum)	Importante

Tableau 41 : Liste des phénomènes dangereux retenus pour l'étude détaillée

Ainsi, ce chapitre s'appliquera à déterminer la probabilité globale et le niveau de maîtrise de ces phénomènes dangereux qui peuvent entraîner un accident dit « majeur » (AM). Des « nœuds papillons » ont été établis pour cette analyse.

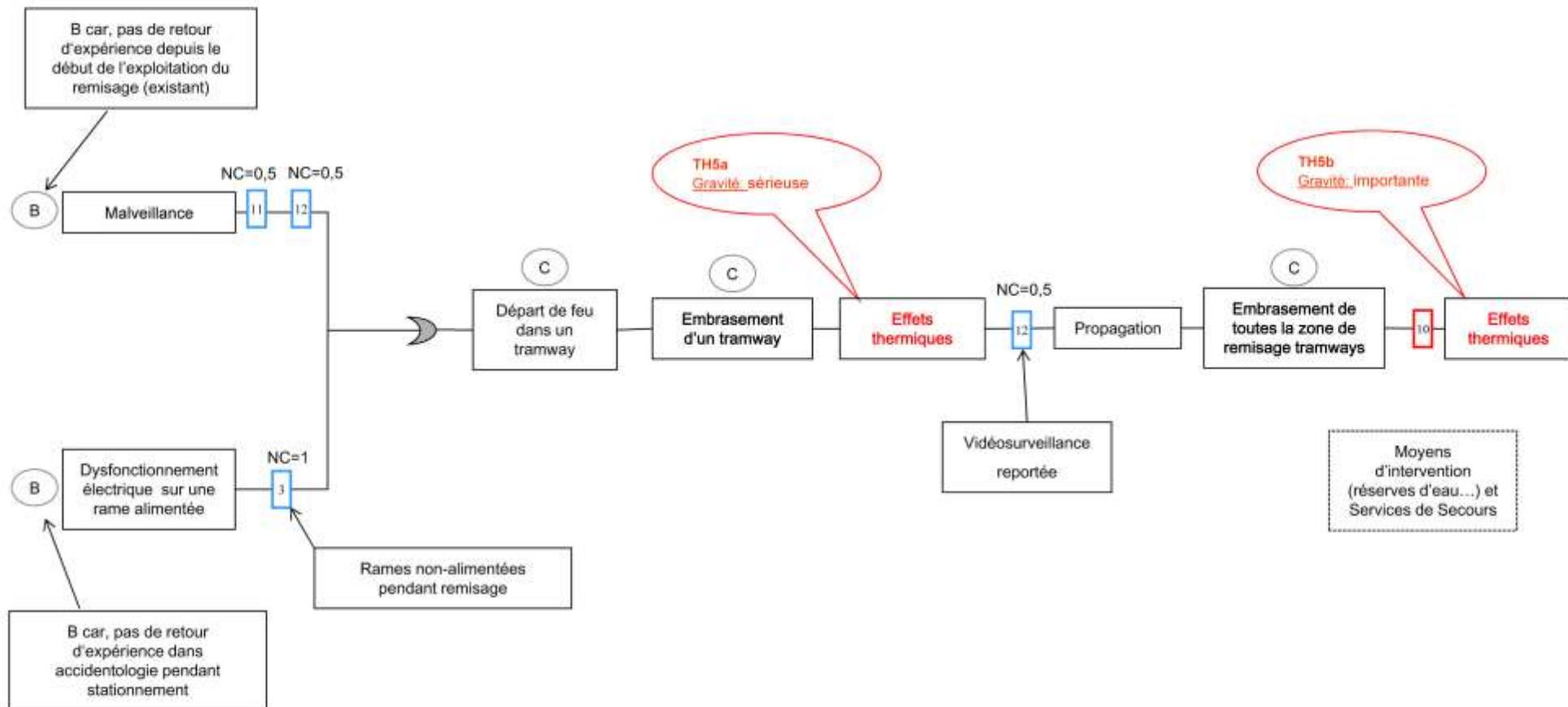
### 10.1 « Nœud papillon »

Comme rappelé plus haut, concrètement, le **nœud papillon** permet :

- ✓ de représenter toutes les causes (identifiées lors de la phase d'analyse préliminaire des risques) pouvant conduire au phénomène dangereux étudié ;
- ✓ de positionner les barrières de sécurité mises en place sur chaque « branche ». Pour mémoire, les barrières de sécurité permettent :
  - soit de supprimer les causes des événements initiateurs conduisant à un événement redouté ou d'en réduire la fréquence d'occurrence ;
  - soit de réduire les conséquences associées au phénomène dangereux.
- ✓ de déterminer la probabilité du phénomène étudié de façon quantitative à partir du niveau de confiance (ou taux de défaillance sur sollicitation des barrières) et de la fréquence des événements initiateurs.

Un seul nœud papillon a été établi pour les deux PhD. Il est joint en page suivante :

- NP1 pour l'incendie d'un tramway sur la zone de remisage (TH5a), puis l'incendie généralisé de tous les tramways de cette zone (TH5b).



MMR: voir liste en page suivante

 : Porte «ET»	 : Porte «OU»
 : Barrière de prévention	 : Barrière de protection
 P : Probabilité de l'événement	

Les mesures de maîtrise des risques présentes sur le nœud papillon ci-dessus sont synthétisées et caractérisées dans le tableau suivant :

Atelier Achard à Bordeaux (33)- Etude de dangers  
Nœuds papillons - Liste et évaluation des MMR

N°	Mesures de Maîtrise des Risques « MMR » - Intitulé de la barrière	Type de Barrière	Performance			NC	Maintenabilité / Maintenance	Testabilité
			Indépendance	Efficacité	Temps réponse			
3	Procédures d'exploitation (dont procédure spécifique tramway) et personnel formé	Humaine	OUI	100%	-	1	Annuelle; interne	Annuelle
10	Moyens d'intervention externes: poteaux incendie, réserves d'eau et services de secours	Technique / organisationnelle	OUI	100%	15 min.	1	-	Exercice annuel
11	Site clôturé, portails et présence du personnel pendant les heures de travail	Humaine / organisationnelle	OUI	100%	-	0,5	-	Vérification interne
12	Vidéosurveillance + gardiennage sur site (22h à 4 h) + week-end	Humaine / organisationnelle	OUI	100%	Quelques minutes	0,5	-	Vérification interne

## 10.2 Probabilité globale de chaque phénomène dangereux

Pour chacun des phénomènes dangereux identifiés, la probabilité a été estimée : elle est reportée sur le nœud papillon ci-dessus.

La probabilité de l'accident majeur est ici assimilée à celle du phénomène dangereux. Nous avons décrit au § 7.2.1 la méthodologie de détermination de cette probabilité, qui se résume ainsi :

- ✓ **Détermination de la probabilité de la cause** (événement courant ou indésirable : EC ou  $E_{in}$ ), sans tenir compte des moyens de maîtrise.

**Nota :** pour les liquides inflammables la probabilité d'apparition d'une ignition sera systématiquement prise égale à  $10^{-1}$ , compte tenu des barrières telles que : matériel ATEX, protection foudre (mise à la terre), procédure du permis de feu...

- ✓ **Détermination des performances des moyens de maîtrise** en termes d'efficacité, de temps de réponse, d'indépendance et de confiance : par le niveau de confiance, NC. Le niveau de confiance de chacune des barrières a été identifié lors de l'analyse des risques.

Le niveau de confiance NC des barrières a été proposé à partir des bases de données disponibles ci-dessous :

- INERIS – Base de données BADORIS ;
- INERIS – Programme EAT- DRA-34 – Opération j. Partie 2 ;
- Travaux de l'ICSI<sup>5</sup> – Groupe de travail « fréquence des événements initiateurs et disponibilité des barrières de protection et de prévention » – version du 11 juillet 2006.

- ✓ **Détermination de la probabilité du scénario.** La probabilité du scénario est déduite de la probabilité de la cause et du niveau de confiance attribué aux moyens de maîtrise avec la règle suivante : il est fait la somme des niveaux de confiance des moyens de maîtrise indépendants et la probabilité de la cause est pondérée par le facteur  $10^{-(\text{SommeNC})}$ .

Pour les nœuds papillons, nous reprendrons ci-après : les mesures de maîtrise, le niveau de confiance et la probabilité globale des phénomènes dangereux.

---

<sup>5</sup> ICSI : Institut pour une culture de sécurité industrielle

### 10.2.1 Nœud papillon NP1 - Mesures de maîtrise des risques et probabilité globale du PhD TH5a

Le tableau ci-après reprend, pour le phénomène TH5a sur le nœud papillon NP1, les barrières de sécurité, leur niveau de confiance ainsi que la probabilité en leur absence.

Mesures de maîtrise MMR		NC	Probabilité globale de TH5a	Probabilité si absence de la MMR
<b>3</b>	Procédures d'exploitation (dont permis de feu dans cabine/procédure spécifique tramway) et personnel formé	1	<b>C</b>	B
<b>10</b>	Moyens d'intervention externes : poteaux incendie, réserves d'eau et services de secours	1		C
<b>11</b>	Site clôturé, portails et présence du personnel pendant les heures de travail	0,5		C
<b>12</b>	Vidéosurveillance + gardiennage sur site 22h à 4h + week-end	0,5		B

Tableau 42 : NP1 - MMR et probabilité du PhD TH5a

➔ Probabilité globale du phénomène TH5a :

Le nœud papillon montre que la probabilité globale du phénomène d'incendie d'un tramway sur la zone de remisage est « **C** », compte tenu des mesures de maîtrise prévues.

### 10.2.2 Nœud papillon NP1 - Mesures de maîtrise des risques et probabilité globale du PhD TH5b

Le tableau ci-après reprend, pour le phénomène TH5b sur le même nœud papillon NP1, les barrières de sécurité, leur niveau de confiance ainsi que la probabilité en leur absence.

Mesures de maîtrise MMR		NC	Probabilité globale de TH5b	Probabilité si absence de la MMR
<b>3</b>	Procédures d'exploitation (dont permis de feu dans cabine/procédure spécifique tramway) et personnel formé	1	<b>C</b>	B
<b>10</b>	Moyens d'intervention externes : poteaux incendie, réserves d'eau et services de secours	1		C
<b>11</b>	Site clôturé, portails et présence du personnel pendant les heures de travail	0,5		C
<b>12</b>	Vidéosurveillance + gardiennage sur site 22h à 4h + week-end	0,5		B

Tableau 43 : NP1 - MMR et probabilité du PhD TH5b

➔ Probabilité globale du phénomène TH5b :

Le nœud papillon montre que la probabilité globale du phénomène d'incendie généralisé sur la zone de remisage est « **C** », compte tenu des mesures de maîtrise prévues.

## 10.3 Synthèse des phénomènes dangereux – Caractérisation des accidents majeurs

### 10.3.1 Synthèse des « AM » – Probabilité et gravité

Le tableau ci-après synthétise le chapitre précédent et reprend les accidents majeurs (AM), avec leur probabilité et leur gravité.

N°	Phénomènes dangereux pouvant donner lieu à accident majeur « AM »	Probabilité	Gravité	Cinétique
TH5a	Incendie d'un tramway dans la zone de remisage	C	Sérieuse	Rapide
TH5b	Incendie généralisé de tous les tramways dans la zone de remisage (26 tramways au maximum)	C	Importante	Rapide

Tableau 44 : Synthèse des phénomènes dangereux pouvant aboutir à un AM

Une fois les phénomènes caractérisés, ils peuvent être placés dans la grille d'acceptabilité, dite grille « MMR ».

→ Remarque importante : les deux phénomènes dangereux (TH5a et TH5b) menant à des accidents majeurs ne sont pas liés au projet objet de ce dossier. En effet, ils concernent des incendies sur la zone de remisage des tramways, d'ores et déjà exploitée.

### 10.3.2 Grille de présentation des AM

La probabilité globale des phénomènes dangereux pouvant mener à un accident majeur (AM) ayant été estimée, ceux-ci sont placés dans la grille d'acceptabilité de la circulaire du 29 septembre 2005.

		Probabilité d'occurrence (croissant de E vers A)				
		E	D	C	B	A
Gravité des conséquences	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important			TH5b		
	Sérieux			TH5a		
	Modéré					

Tableau 45 : Grille de présentation des accidents majeurs potentiels – Annexe V de l'arr. 10 mai 2000

Ainsi :

- Aucun des phénomènes n'est placé en zone « rouge » inacceptable ;
- Les deux phénomènes TH5a et TH5b sont respectivement en zone jaune « MMR rang 1 » et zone orange « MMR rang 2 ».

Pour ces phénomènes dangereux en zone « MMR rang 1 », il convient vérifier que l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise des risques envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus. Cette analyse est l'objet du chapitre suivant.

## 10.4 Analyse des « MMR » des phénomènes dangereux retenus

Pour les phénomènes dangereux situés en zone « MMR », les paragraphes ci-après sont destinés à vérifier que l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise des risques envisageables et mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus.

### 10.4.1 Analyse des « MMR » du phénomène TH5a

La gravité de ce phénomène d'incendie d'une rame de tramway est due à la proximité de la limite de propriété. Aucune cible n'est à prendre en compte sur les rives de la Garonne, par ailleurs inaccessibles au public.

La localisation de la zone de remisage des tramways, existante, ne permet pas de réduire la gravité.

**Nota :** l'évaluation des distances d'effets n'a pas pris en compte le merlon de terre en limite de propriété.

Les causes de ce sinistre sont limitées (malveillance principalement et défaillance électrique) : il n'apparaît pas possible de réduire encore cette probabilité.

### 10.4.2 Analyse des « MMR » du phénomène TH5b

La gravité de ce phénomène d'incendie généralisé de la zone de remisage, peu probable (« C »), est due à la proximité de la limite de propriété. Aucune cible fixe n'a été dénombrée ici. Les terrains qui seraient impactés sont occupés par les rives de la Garonne et la centrale à béton voisine.

La localisation de la zone de remisage existante ne permet pas de réduire la gravité. La mise en place d'un écran en limite de propriété afin de réduire l'intensité des effets apparaît disproportionnée au vu de l'occupation des terrains. Enfin, dans le cas du développement d'un sinistre, les employés de la centrale à béton voisine seraient avertis : le plan d'urgence comportera une procédure d'appel.

Les causes de cet incendie généralisées sont limitées (malveillance principalement et défaillance électrique) et font suite au développement de l'incendie d'une rame : il n'apparaît pas possible de réduire encore cette probabilité, compte tenu des mesures de surveillance déjà envisagées :

- Clôture du site ;
- Gardiennage en dehors des heures de travail (nuit, week-end) ;
- Vidéosurveillance reportée vers une astreinte pouvant déclencher l'alerte.

## 11 - MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES

### 11.1 Justification de la maîtrise des risques – Barrières de sécurité

L'analyse des risques menée dans le cadre de cette étude de dangers a permis de justifier de la maîtrise des risques du projet d'implantation d'un atelier carrosserie-peinture sur le dépôt Achard.

Les barrières de sécurité organisationnelles ou techniques prévues ont été décrites. Ces mesures de maîtrise des risques ont été inventoriées et leur adéquation aux risques ainsi vérifiée.

Les paragraphes suivants synthétiseront les barrières de sécurité issues de l'analyse des risques, pour chaque étape de l'exploitation de l'établissement (les tableaux APR et les nœuds papillons).

#### 11.1.1 MMR « stockage de liquides inflammables »

APR 1 « Stockage de liquides inflammables »	Moyens de prévention	Moyens de protection
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Personnel formé et consignes d'exploitation (dont stockage des pots fermés)</li> <li>✓ Vérifications périodiques dont les installations électriques</li> <li>✓ Stockage sur rétention réglementaire</li> <li>✓ Abords, aires extérieures imperméabilisées</li> <li>✓ Détection incendie reportée</li> <li>✓ ventilation du local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parois du local et plancher haut <b>coupe-feu 2h</b> et porte coupe-feu 1h</li> <li>✓ Moyens incendie de 1ere intervention</li> <li>✓ Procédure d'intervention : mise en œuvre des kits antipollution</li> </ul>

Tableau 46 : Rappel des MMR « stockage de liquides inflammables »

### 11.1.2 MMR « activité peinture »

	<b>Moyens de prévention</b>	<b>Moyens de protection</b>
<b>APR 2 « peinture »</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maintenance du matériel et vérifications périodiques (dont électricité)</li> <li>✓ Conformité ATEX du matériel électrique</li> <li>✓ Mise à la terre des structures, équipements et vérification périodique de l'équipotentialité (circuit peinture). Choix de <b>filtres à manches antistatiques</b></li> <li>✓ Quantité réduite et dispersée (pots) de produits inflammables</li> <li>✓ Ventilation du local préparation asservie à la présence de l'opérateur (vérifié)</li> <li>✓ Fontaine à solvant : quantité réduite de produits inflammables (30 litres dans fontaine)</li> <li>✓ Présence du personnel pour alerte et intervention, Matériel d'intervention</li> <li>✓ Consignes d'exploitation : permis feu pour intervention dans ce local</li> <li>✓ Consignes d'exploitation spécifique GNV</li> <li>✓ Température dans la cabine limitée (&lt;70°C maxi lors de l'étuvage)</li> <li>✓ Nettoyage périodique, dont changement des filtres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parois de la cabine légères (soufflables)</li> <li>✓ Moyens de défense incendie (extincteurs)</li> </ul>

Tableau 47: Rappel des MMR "activité peinture"

### 11.1.3 MMR « carrosserie polyester »

APR 3 « carrosserie polyester »	Moyens de prévention	Moyens de protection
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Quantité réduite et dispersée (pots) de produits inflammables</li> <li>✓ Maintenance du matériel et vérifications périodiques</li> <li>✓ Mise à la terre des structures, équipements et vérification périodique de l'équipotentialité</li> <li>✓ Conformité ATEX du matériel électrique</li> <li>✓ Ventilation du local asservie à l'application</li> <li>✓ Consignes d'exploitation : permis feu pour intervention dans ces locaux (polyester et ressuage)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé</li> </ul>

Tableau 48 : Rappel des MMR « carrosserie polyester »

### 11.1.4 MMR « mécanique carrosserie»

APR 4 « mécanique carrosserie »	Moyens de prévention	Moyens de protection
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Consignes générales d'exploitation et de sécurité</li> <li>✓ Maintenance du matériel et vérifications périodiques (dont électricité)</li> <li>✓ Mise à la terre des structures, équipements et vérification périodique de l'équipotentialité</li> <li>✓ Consignes d'exploitation spécifique à intervention sur tramway</li> <li>✓ Consignes d'exploitation spécifique à intervention sur bus (déconnexion batterie...)</li> <li>✓ Consignes d'exploitation spécifique à intervention sur bus GNV: <u>vidange circuit GNV</u></li> <li>✓ Fusibles thermiques sur les réservoirs GNV évitant les surpressions</li> <li>✓ Détection gaz avec alarme sonore et report sur la "zone bus"</li> <li>✓ Détection incendie avec alarme et report</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé</li> </ul>

Tableau 49 : Rappel des MMR « mécanique carrosserie »

### 11.1.5 MMR « zone de remisage tramways »

APR 5 et NP1 « remisage tramways »	Moyens de prévention	Moyens de protection
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Consignes générales d'exploitation et de sécurité</li> <li>✓ Maintenance du matériel et vérifications périodiques</li> <li>✓ Clôture du site. Barrière</li> <li>✓ Vidéosurveillance reportée vers astreinte : alerte des services de secours</li> <li>✓ Surveillance par une entreprise extérieure (rondes)</li> <li>✓ Moyens de première intervention (en journée seulement car présence du personnel)</li> <li>✓ Accessibilité des secours côté Nord de la zone de remisage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Moyens de défense incendie externes (poteaux et réserve)</li> <li>✓ Accessibilité des secours côté Nord de la zone de remisage</li> </ul>

Tableau 50 : Rappel des MMR « remisage tramways »

### 11.1.6 MMR « station-service tramways »

APR 6 « station-service tramways »	Moyens de prévention	Moyens de protection
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Consignes générales d'exploitation et de sécurité</li> <li>✓ Maintenance du matériel et vérifications périodiques</li> <li>✓ Murs Est/Ouest coupe-feu (2,9m)</li> <li>✓ Moyens de défense incendie externes (poteaux et réserve)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Moyens de défense incendie externes (poteaux et réserve)</li> <li>✓ Murs Est/Ouest coupe-feu (2,9 m)</li> <li>✓ Moyens de défense incendie (extincteurs) et personnel formé</li> </ul>

Tableau 51 : Rappel des MMR « station-service tramways »

## 11.2 Moyens d'intervention internes

Les moyens d'intervention disponibles ou mobilisables sur un établissement industriel participent aussi de façon importante au niveau général de maîtrise des risques.

### 11.2.1 Extincteurs – Première intervention

Tous les locaux de stockage, les ateliers, ainsi que les locaux regroupant les utilités (locaux électriques, chaudières...) et les bureaux seront pourvus d'extincteurs, correspondant au risque local (poudre, mousse...), et implantés conformément à un référentiel type « APSAD ».

Le projet ne prévoit pas la mise en place de RIA (robinet incendie armés). En effet, lors des échanges avec les Services du SDIS, l'absence de RIA dans les nouveaux bâtiments avait été validée car des dispositifs de détection et d'alarme avaient été prévus :

- Détection gaz, en raison de la présence de bus au GNV. Ces capteurs seront placés aux abords de la zone « bus » (partie Nord-est de l'atelier) ;
- Détection incendie (fumées ou flamme) : dans l'ensemble de l'atelier avec report vers l'extérieur du site (en dehors des heures de présence ; voir ci-après).

### 11.2.2 Détection et alarme – Alerte des secours

Comme présenté plus haut, le nouvel atelier sera pourvu de dispositifs de détection, avec alarme, reportés vers une astreinte en dehors des heures de présence du personnel :

- Détection gaz, en raison de la présence de bus au GNV. Ces capteurs seront placés aux abords de la zone « bus » (partie Nord-est de l'atelier) ;
- Détection incendie (fumées ou flamme) : dans l'ensemble de l'atelier.

Les ateliers seront dotés de postes téléphoniques permettant d'alerter les secours. Un affichage réglementaire rappellera les modalités d'alerte et les numéros d'urgence.

En dehors des heures de présence du personnel, en cas de sinistre, l'alerte sera donnée par :

- Dans l'atelier, la détection incendie évoquée ci-dessus, avec report vers l'astreinte ;
- Gardiennage en dehors des heures de travail (nuit, week-end) ;
- Vidéosurveillance reportée vers l'astreinte pouvant déclencher l'alerte.

### 11.2.3 Entretien des moyens de secours

L'ensemble des moyens d'intervention internes de l'établissement cités ci-dessus feront l'objet de contrôles réguliers internes et externes par des organismes compétents. Ces contrôles seront enregistrés.

## 11.3 Besoins en eau d'incendie – Moyens disponibles

En cas d'incendie non maîtrisable par les moyens de l'établissement, les services de secours du SDIS interviendraient. Les moyens en eau nécessaires à cette opération seront ici estimés.

Nous évaluerons ici la ressource en eau d'extinction d'un incendie nécessaire dans le cas d'une intervention des services de secours. La méthode appliquée est celle du document technique D9 « Défense extérieure contre l'incendie – Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau » édité par INESC – FFSA – CNPP (sept.2001).

**Les feuilles de calcul sont jointes en Annexe C** de cette étude de dangers. Les calculs du débit d'eau incendie nécessaire ont été réalisés non pas pour les phénomènes dangereux retenus dans le cadre de cette étude de dangers, mais pour la plus grande surface d'atelier non recoupée du projet. Ainsi, le futur atelier carrosserie-peinture a été retenu, incluant les locaux de stockage au niveau R+1.

A la lecture de la feuille de calcul jointe, il apparaît que le débit requis pour la défense externe contre les incendies de ce futur atelier est de **240 m<sup>3</sup>/h**.

Comme précisé par le guide technique, les besoins en eau doivent être disponibles pendant une durée minimum de 2 heures.

L'établissement bénéfice de la présence d'un poteau incendie (n°22-81) en limite de propriété et de plusieurs poteaux sur la voie publique (rue Achard immédiatement à l'ouest).

Les caractéristiques de ces poteaux incendie sont les suivantes :

N° poteau	Débit	Pression dynamique
207	50 m <sup>3</sup> /h	0,5 bar
208	109 m <sup>3</sup> /h	1,9 bar
22-81	70 m <sup>3</sup> /h	1,4 bar

Le débit global disponible est limité à 179 m<sup>3</sup>/h sur deux poteaux. **Aussi, une réserve incendie de 120 m<sup>3</sup> devra être implantée.**

Cette réserve serait implantée en limite nord-est de l'emprise du site (voir la localisation sur le plan d'ensemble).

Les abords de la réserve seront aménagés afin de permettre une mise en aspiration par les moyens des pompiers. Une aire de pompage sera réservée. Cette réserve fera l'objet d'une réception par les services de secours.

Son implantation sera réalisée dans le cadre du présent projet de construction, sa réalisation étant liée au projet et non aux activités actuelles. Cette réserve sera donc mise en service à la fin de l'année 2016, terme des travaux.

## 11.4 Confinement des eaux d'extinction d'un incendie

Dans le cas d'un scénario d'incendie, le rejet des eaux d'extinction éventuellement polluées est un impact indirect à prendre en compte. En cas de sinistre, ces eaux rejoindraient le réseau pluvial de la zone puis le milieu naturel.

Le paragraphe ci-dessus a estimé les besoins en eau d'incendie. Pour évaluer le volume à confiner, un document technique existe : guide D9A « Défense extérieure contre l'incendie et rétentions – Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction » – INESC–FFSA – CNPP (août 2004).

Les feuilles de calcul sont jointes en Annexe C de cette étude de dangers. Compte tenu du volume d'eau d'extinction ( $240 \text{ m}^3/\text{h}$  pendant 2 heures) et des eaux de pluie susceptibles d'être collectées durant l'incendie (10 litres par  $\text{m}^2$  sur une superficie de  $16346 \text{ m}^2$ ), la feuille de calcul jointe aboutit à **un volume d'eaux d'extinction à confiner de  $643 \text{ m}^3$** .

Le dimensionnement du réseau de gestion des eaux pluviales (EP) est présenté dans l'étude d'impact.

→ Un dispositif d'obturation sera implanté à l'aval de ce réseau EP (le plan des réseaux est joint en fin du dossier, ANNEXE VII).

Le réseau EP obturé permettrait le confinement de  **$250 \text{ m}^3$**  dans deux canalisations de diamètre 1000mm, sur un linéaire de 230 mètres.

Cette capacité n'apparaît pas suffisante pour le confinement des eaux d'extinction potentiellement polluées. Aussi, il est envisagé d'utiliser la fosse de contrôle de la station-service tramway existante comme capacité supplémentaire de confinement. En cas de sinistre, cette fosse de volume  **$480 \text{ m}^3$**  permettrait un confinement supplémentaire. Une vanne automatique (sur détection d'incendie) permettra de mobiliser cette capacité dans le cas d'un sinistre.

→ Les consignes incendie reprendront les opérations de confinement à mettre en œuvre : obturation du réseau et ouverture du bypass vers la fosse de la station-service.

## 11.5 Accessibilité

L'établissement actuel est accessible par son entrée unique et principale au Sud, sur la rue Achard. La périphérie de tous les bâtiments est accessible. Il en sera de même après la construction du projet objet de cette étude.

La page suivante présente les accès et voies de circulation internes.

Les voiries du projet seront dimensionnées afin de supporter un trafic d'engins (véhicules des services de secours).

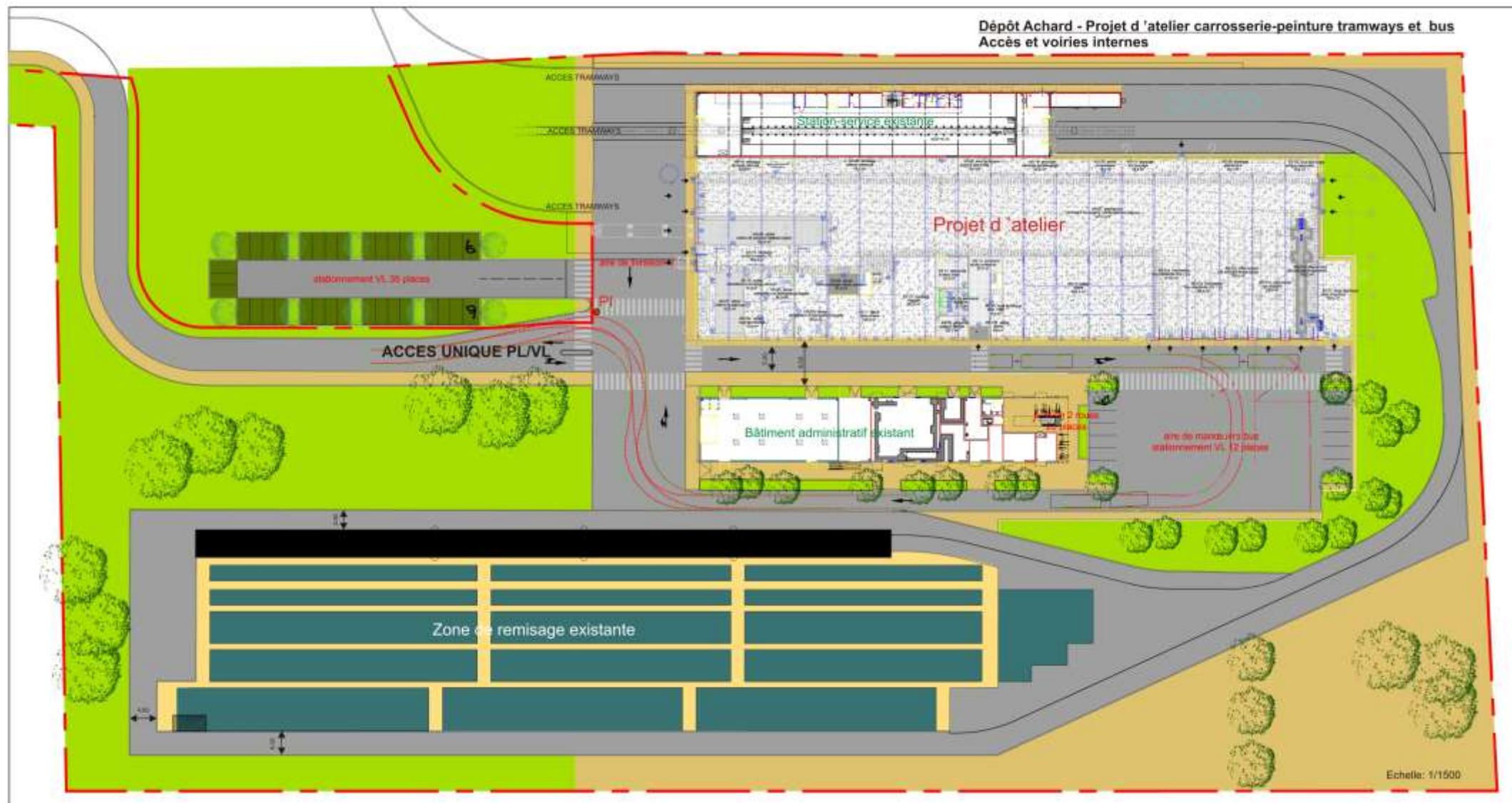


Figure 9 : accessibilité et voiries internes

## 12 - CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE

Le dépôt de tramway « Achard » à Bordeaux va voir la construction d'un atelier de carrosserie-peinture dédié aux bus et tramways de la Cub. Compte tenu des activités envisagées, le projet est soumis à autorisation au titre de la réglementation des ICPE.

Ce document constitue donc l'étude des dangers jointe à la demande d'autorisation ICPE, étude établie conformément à l'article R.512-9 du Code de l'Environnement et aux textes rappelés en préambule, page 5. Cette étude de dangers rend compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité et de la gravité des accidents potentiels susceptibles de découler des activités du projet et d'affecter les intérêts visés par l'article L.511-1 du Code de l'Environnement, à savoir l'environnement du site (humain, naturel...).

Après un inventaire des potentiels de dangers des produits mis en œuvre et des procédés, l'analyse de risques liés aux activités du site a été réalisée en deux étapes principales :

- La première étape permet d'identifier l'ensemble des situations dangereuses redoutées, avec une hiérarchisation conduisant à la sélection des phénomènes dangereux pouvant conduire à un accident majeur (AM).
- La deuxième étape, l'étude de la criticité des accidents majeurs consiste, après avoir déterminé les zones d'effets, à placer les accidents majeurs sur la grille d'acceptabilité réglementaire (grille dite « MMR »), en termes de gravité et de probabilité. Il s'agit alors de vérifier que les mesures de maîtrise prévus sont adaptées et suffisantes.

La première étape de l'analyse a abouti à un choix de 9 scénarios susceptibles d'avoir des conséquences à l'extérieur de l'établissement :

N° PhD	Phénomènes dangereux	Installations concernées	Type d'effet
TH1a	Incendie d'un tramway dans la cabine de peinture	Cabine de peinture n°1	Effets thermiques
TH1b	Incendie d'un bus dans la cabine de peinture	Cabine de peinture n°1	Effets thermiques
TH2	Incendie de la cabine pièces détachées	Cabine de peinture n°2	Effets thermiques
TH3x	Incendie d'un tramway dans l'atelier	Atelier projet	Effets thermiques
TH4a	Incendie d'un bus dans l'atelier	Atelier projet	Effets thermiques
TH4b	Incendie des 5 bus dans l'atelier	Atelier projet : zone bus	Effets thermiques
TH5a	Incendie d'un tramway	Zone de remisage	Effets thermiques
TH5b	Incendie généralisé de tous les tramways de la zone de remisage	Zone de remisage	Effets thermiques
TH6	Incendie d'un tramway	Station-service	Effets thermiques

Tableau 52 : rappel des phénomènes dangereux retenus suite à l'analyse des risques

Après quantification de l'intensité de leurs effets thermiques, il apparaît que 2 de ces 9 phénomènes dangereux sont susceptibles d'avoir des **effets à l'extérieur de l'établissement** (cf. *les cartographies des effets thermiques jointes en Annexe B de cette étude de dangers*). Compte tenu de l'occupation des terrains voisins, la **gravité** de ces phénomènes dangereux a été qualifiée.

Ces scénarii potentiellement majeurs ont ensuite fait l'objet d'une analyse détaillée des risques qui a permis de déterminer leur **probabilité d'occurrence**, par l'établissement de « nœuds papillons » :

N°	Phénomènes dangereux pouvant donner lieu à accident majeur	Probabilité	Gravité	Cinétique
TH5a	Incendie d'un tramway dans la zone de remisage	C	Sérieuse	Rapide
TH5b	Incendie généralisé de tous les tramways dans la zone de remisage (26 tramways au maximum)	C	Importante	Rapide

Tableau 53 : caractérisation des phénomènes dangereux pouvant aboutir à un AM

→ Remarque importante : les deux phénomènes dangereux (TH5a et TH5b) menant à des accidents majeurs ne sont pas liés au projet objet de ce dossier. En effet, ils concernent des incendies sur la zone de remisage des tramways, d'ores et déjà exploitée.

Une fois les phénomènes caractérisés, ils ont été placés dans la grille d'acceptabilité, dite grille « MMR ».

		Probabilité d'occurrence (croissant de E vers A)				
		E	D	C	B	A
Gravité des conséquences	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important			TH5b		
	Sérieux			TH5a		
	Modéré					

Tableau 54 : Grille de présentation des accidents majeurs potentiels – Annexe V de l'arr. 10 mai 2000

Ainsi, il est apparu :

- Aucun des phénomènes n'est placé en zone « rouge » inacceptable ;
- Les deux phénomènes sont en zone intermédiaire jaune « MMR rang 1 » et orange « MMR rang 2 ».

Pour ces phénomènes dangereux en zone « MMR », il a été vérifié que l'exploitant a analysé toutes les mesures de maîtrise des risques envisageables et qu'il a mis en œuvre celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus.

Ainsi, cette étude de dangers a permis de faire l'inventaire des mesures de maîtrise des risques (MMR) prévues. L'ensemble de ces « barrières de sécurité », organisationnelles ou techniques, pour chaque activité et atelier, a été décrit au §11.1 page 102.

Cette étude a permis de déterminer les moyens externes nécessaires pour la défense incendie de l'ensemble de l'établissement, soit **240 m<sup>3</sup>/h**.

La ressource sur les poteaux existants de la zone a été vérifiée. Le débit global disponible est limité à 179 m<sup>3</sup>/h sur deux poteaux. **Aussi, une réserve incendie de 120 m<sup>3</sup> devra être implantée**, en limite nord-est de l'emprise du site.

Enfin, le volume d'eaux d'extinction potentiellement polluées à confiner a été calculé : **643 m<sup>3</sup>**. L'obturation automatique du réseau EP lors du déclenchement de l'alerte incendie permettra un confinement dans les capités dimensionnées pour la gestion de ces eaux (**250 m<sup>3</sup>**), mais aussi dans la fosse de la station-service tramway existante (**480 m<sup>3</sup>**). Les procédures d'urgence et consignes incendie intégreront les modalités de confinement.

## 13 - ANNEXE A – ACCIDENTOLOGIE

- ✓ Consultation du site Internet du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI), Service de l'Environnement Industriel, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques – DPPR/SEI/BARPI



## 14 - ANNEXE B – DISTANCES D’EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX

- ✓ Plans récapitulatifs des distances d’effets des phénomènes dangereux retenus

N° PhD	Phénomènes dangereux	Planche
TH1a	Incendie d'un tramway dans la cabine de peinture n°1	PL1
TH1b	Incendie d'un bus dans la cabine de peinture n°1 (bus à soufflet retenu : majorant)	PL2
TH2	Incendie de la cabine n°2 pièces détachées	PL3
TH3x	Incendie d'un tramway dans l'atelier en projet	PL4
TH4a	Incendie d'un bus à soufflet dans l'atelier en projet	PL5
TH4b	Incendie des 5 bus dans l'atelier en projet	PL6
TH5a	Incendie d'un tramway sur la zone de remisage existante ( <i>PhD non lié au projet</i> )	PL7
TH5b	Incendie généralisé de tous les tramways de la zone de remisage existante ( <i>PhD non lié au projet</i> )	PL8
TH6	Incendie d'un tramway dans la station-service existante	PL9



## **15 - ANNEXE C – CALCUL DES BESOINS EN EAU D’INCENDIE ET DES CAPACITES DE CONFINEMENT DES EAUX D’EXTINCTION**

- ✓ Application du guide D9 (CNPP) : besoins en eau d’incendie
- ✓ Application du guide D9A (CNPP) : capacité de confinement des eaux d’extinction



INSTALLATION CLASSEE  
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

**SOMMAIRE DES ANNEXES**

<b>DONNEES DES SERVICES CONSULTES</b>	<b>ANNEXE I</b>
<b>ETUDE DE BRUIT</b>	<b>ANNEXE II</b>
<b>DOCUMENTS ADMINISTRATIFS</b>	<b>ANNEXE III</b>
<b>DOCUMENTS TECHNIQUES</b>	<b>ANNEXE IV</b>
<b>FICHES DE DONNEES DE SECURITE</b>	<b>ANNEXE VI</b>
<b>PLANS</b>	<b>ANNEXE VII</b>

**TBC**  
**Dépôt Achard**  
**Bordeaux (33)**  
**Septembre 2013**  
**Complément avril 2014**