



DRIRE
BRETAGNE

DIRECTION REGIONALE DE L'INDUSTRIE,
DE LA RECHERCHE ET DE L'ENVIRONNEMENT
DE BRETAGNE

SUBDIVISIONS DES COTES D'ARMOR
2, avenue du Chalutier sans Pitié

Plérin, le 14 avril 2008

22190 PLERIN
Tel : 02.96.74.46.46
Fax : 02.96.74.48.57

RAPPORT DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSEES

N/Réf. : 2007.EMR.078

Objet : instruction de l'étude des dangers

Société : ENTREPÔTS FRIGORIFIQUES DE L'ARGOAT sis ZI Monplaisir à LOUDEAC

PJ : projet d'arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires

GIDIC : n° 55-172

I. GENERALITES

I.1. Objectif du rapport

En application de l'article 13 de l'arrêté ministériel du 16 juillet 1997, la société dénommée ENTREPÔTS FRIGORIFIQUES DE L'ARGOAT sis ZI Monplaisir à LOUDEAC a remis une étude des dangers en avril 2000 suivie de compléments. A l'issue de l'analyse des risques de son l'étude des dangers, l'exploitant proposait la réalisation de travaux afin de réduire les zones des dangers identifiées. Afin d'établir un état des lieux des travaux effectués, l'inspection des installations classées a inspecté les installations de réfrigération à l'ammoniac générant les risques le 17 mai 2006. Toutefois, malgré les travaux entrepris, il subsiste des enjeux humains dans les zones résiduelles de danger sortant des limites de propriété du site. L'arrêté préfectoral complémentaire du 16 novembre 2006 a prescrit à l'exploitant de faire réaliser une tierce expertise sur les scénarios majorants mis en exergue par l'étude des dangers.

L'analyse de l'étude des dangers et de la tierce expertise remise en mars 2007, puis complétée en octobre 2007 fait l'objet de ce rapport.



I.1. Contexte réglementaire général :

Les installations autorisées au titre de la rubrique 1136 sont soumises aux dispositions de l'arrêté ministériel du 16 juillet 1997 relatif aux installations de réfrigération employant l'ammoniac comme fluide frigorigène.

L'analyse de l'étude des dangers réalisée conformément à l'article 13 de cet arrêté a permis de constater qu'en dépit d'un certain nombre de dispositifs de prévention prévus sur les installations, l'accident majeur aussi peu probable soit-il, ne pouvait être totalement exclu.

Aussi, pour limiter les conséquences d'un tel accident, la législation française prévoit des dispositions pour informer préventivement les populations et assurer la maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risques.

I.2. Présentation succincte du site :

Le site a été créé en 1976 par la Compagnie des Entrepôts et des Gares Frigorifiques (C.E.G.F.). En décembre 1996, Frigoscandia S.A. reprend l'activité de la C.E.G.F.

Puis, suite à un changement d'exploitant, en juin 2007, c'est la société « Entrepôts Frigorifiques de l'Argoat » qui exploite à Loudéac, ZI Monplaisir ces entrepôts frigorifiques. « Entrepôts Frigorifiques de l'Argoat » est propriétaire et exploite les installations frigorifiques du site, tandis que Gelagri conditionne des légumes surgelés sur le même site. La connexité et l'interdépendance des deux sociétés est donc très forte.

L'effectif total de l'entrepôt, hors personnel Gelagri (entreprise jouxtant « Entrepôts Frigorifiques de l'Argoat » et sur le même site), est de 80 personnes

I.2.1. Présentation succincte des installations du site :

Ce site comprend à ce jour les installations suivantes :

- 9 chambres froides pour un volume total de 251 600m³
- 1 tunnel de congélation de 40t/jour,
- un centre de conditionnement de légumes surgelés exploité par le personnel de GELAGRI,
- un atelier de surgélation de produits d'origine animale comprenant 4 armoires à plaques verticales.

La production de froid pour ces 4 unités est assurée par un ensemble de salles des machines au R22 appartenant à la famille des composants hydrochlorofluorocarbonés (HCFC). Il est à noter que les installations existantes au HCFC peuvent rester en service et être rechargées jusqu'en 2009. Les nouvelles installations et extensions au HCFC sont interdites.

Ce site comporte également une station de surgélation et de congélation de légumes de 38t/h intégrant :

- 5 surgélateurs fluidiseurs,
- 4 congélateurs à plaques horizontales,
- 1 spire,
- 1 super contact.

La production de froid pour l'ensemble de ces postes est assurée par 3 salles des machines (SDM2, SDM2bis et SDM BP7) employant l'ammoniac comme fluide frigorigène. Les salles des machines SDM2 et SDM2bis fonctionnent en parallèle et la SDM BP7 ne constitue qu'une extension de la SDM2.

Les SDM2, SDM2bis et SDM BP7 constituent un unique circuit frigorifique. La quantité totale d'ammoniac susceptible d'être présente dans ce circuit est de 36t maximum.

Le réservoir haute pression (HP) unique de 11 m³ est confiné dans un local, sur rétention, équipé de vannes automatiques en entrée et sortie. Les condenseurs sont disposés en extérieur à proximité de ce local. Les rejets des soupapes des condenseurs sont collectés vers le local de confinement. Des détecteurs d'ammoniac sont disposés en entrée et sortie des condenseurs.

I.2.2. Description succincte de l'environnement du site

L'établissement ENTREPOTS FRIGORIFIQUES DE L'ARGOAT est implanté dans la zone industrielle Monplaisir au sud de la ville de LOUDEAC.

Son environnement immédiat se compose :

- au Nord-ouest : rue des Coudriers puis habitations,
- au Nord : habitations
- à l'Ouest et au Sud: terrains agricoles
- à l'Est : voie ferrée puis habitations

Les premières habitations se situent par rapport à la zone des condenseurs :

- au Nord-Ouest à environ 300m : 2 habitations (environ 8 personnes)
- au Nord à environ 250m : 3 habitations (environ 12 personnes)
- à l'Est à environ 80m : 5 habitations (environ 20 personnes) ; dans un rayon de 200m, on trouve une vingtaine d'habitations (environ 80 personnes)

Les premiers établissements à forte occupation se situent par rapport à la zone des condenseurs (zone source de danger résiduel) :

- sur le même site : la société GELAGRI (environ 80 personnes),
- au Nord-Nord-Est à environ 600m : l'école St Joseph (environ 800 personnes),
- au Sud à environ 500m : les sociétés LOUDEAC VIANDES et ARGOAT LE HIR (environ 200 personnes)

Le cimetière se situe au Nord-Est à environ 300m de la zone des condenseurs.

La voie ferrée est, au plus proche, à 50m à l'Est de la zone des condenseurs. Cette ancienne voie ferrée LOUDEAC/PONTIVY dessert, en marchandises, les établissements de LACTO BRETAGNE (poudre de lait) et SICATAF (aliments pour bétail).

L'établissement ENTREPOTS FRIGORIFIQUES DE L'ARGOAT est implanté en contrebas de la voie ferrée et des habitations situées à l'Est. Le dénivelé moyen est de 8m.

I.3. Situation réglementaire actuelle :

Du fait de la quantité d'ammoniac employé sur le site, l'établissement est classé en "autorisation" au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement. Il est concerné par les dispositions de l'arrêté ministériel du 16 juillet 1997 relatif aux installations de réfrigération employant l'ammoniac comme fluide frigorigène.

Actuellement l'exploitation du dépôt est réglementée par l'arrêté préfectoral du 9 octobre 1989 attribué à la société C.E.G.F., l'autorisant à agrandir et à poursuivre l'exploitation des installations de stockage, de surgélation et de réfrigération implantées en zone industrielle de Monplaisir à LOUDEAC.

Les activités mentionnées par cet arrêté, complétées par les déclarations d'antériorités pour les rubriques 1136 et 2921, et actuellement exploitées, sont les suivantes:

Nature de l'activité (volume)	Rubrique de l'arrêté du 9/10/89	Nouvelle dénomination	Régime
Atelier de charge d'accumulateurs, la puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 10 kW.	3.1	2925	déclaration
Installation de réfrigération/compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10^5 Pa comprimant ou utilisant des fluides inflammables ou toxiques d'une puissance totale absorbée supérieure à 300kW (3075 kW pour l'ammoniac)	361 A1	2920.1.a	autorisation
Installation de réfrigération/compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10^5 Pa comprimant ou utilisant des fluides ni inflammables ni toxiques d'une puissance totale absorbée supérieure à 500kW (8 installations indépendantes de réfrigération au R22 de puissance totale absorbée de 2750kW)	361 B1	2920.2.a	autorisation
Installation de combustion fonctionnant au fioul domestique d'une puissance thermique comprise entre 2MW et 20MW (6,1MW)	153 bis A2	2910	déclaration
Stockage de matières, produits ou substances combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans les entrepôts couverts à l'exclusion des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant par ailleurs de la nomenclature, le volume des entrepôts étant supérieur à 50000 m ³ . (autorisation pour 215 300 m ³ ; le volume exploité est actuellement de 251 600 m ³ suite à modification non notable en 1990)	183 ter	1510	autorisation
Conservation de produits alimentaires d'origine végétale par congélation, surgélation,... la quantité de produits entant étant supérieure à 10 tonnes/jour. (capacité de 46,4t/h pour la surgélation et 100t/j pour la congélation)	202.1	2220.1	autorisation
Emploi de l'ammoniac, la quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 1,5 tonnes mais inférieure à 200 tonnes. (36 tonnes)	antériorité	1136.B.b	autorisation
Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air, lorsque l'installation est du type « circuit primaire fermé » (14 tours de refroidissement d'une puissance totale de 20196kW)	antériorité	2921.2	déclaration

II. ETUDE DES DANGERS

II.1 - Historique du dossier

Comme indiqué précédemment, et dans le cadre de l'arrêté ministériel du 16 juillet 1997, la société ENTREPOTS FRIGORIFIQUES DE L'ARGOAT a transmis une étude de dangers de ses installations de réfrigération utilisant l'ammoniac comme fluide frigorigène. Cette étude des dangers, dans sa version d'avril 2000, fournie à l'administration par transmission en date du 24 mai 2000, est complétée notamment par les courriers référencés JCD/SB/283/001 du 9 octobre 2000 et JCD/SB/343/001 du 8 décembre 2000, et par un avenant de mai 2002.

Des compléments ont été demandés par courriers de 2000 à 2002. Ces différentes demandes avaient pour but la justification des scénarios retenus par l'exploitant ainsi que la définition d'un échéancier relatif à la réalisation de travaux.

II.2 - Contenu de l'étude des dangers

L'analyse des risques contient une identification des risques liés au produit (ammoniac), aux activités humaines situées à proximité, à l'environnement naturel, aux installations et à leur exploitation.

A partir de son analyse des risques, l'exploitant a déterminé la gravité et la probabilité d'occurrence des scénarios, sans tenir compte des barrières. Puis les barrières existantes lui ont permis de réévaluer la gravité et la probabilité d'occurrence de chaque scénario. Lorsque le risque résiduel restait inacceptable, des travaux visant à réduire le risque à la source ont été proposés.

L'accident principal redouté sur ce type de site utilisant l'ammoniac est la perte de confinement d'ammoniac engendrant un nuage toxique (provoquée notamment par une rupture de canalisation, une fuite suite à corrosion,)

Deux distances d'effets sont considérées :

- une zone correspondant au seuil des effets létaux pour 1% des populations exposées,
- une zone correspondant au seuil des effets irréversibles.

Les seuils d'effets retenus dans l'étude des dangers d'avril 2000 sont ceux connus à cette date, à savoir :

SEL (seuil des effets létaux pour 1% de létalité) : 4 400mg/m³ pendant une durée de 30 minutes,
SEI (seuil des effets irréversibles) : 350 mg/m³ pendant une durée de 30 minutes,

Il est à noter que depuis août 2003, le seuil des effets létaux a été modifié pour l'ammoniac :

SEL (seuil des effets létaux pour 1% de létalité) : 3 337mg/m³ pendant une durée de 30 minutes,

Le seuil des effets irréversibles reste inchangé : 350 mg/m³ pendant une durée de 30 minutes.

Cette modification des seuils est une des raisons amenant à demander une tierce expertise de l'étude de dangers, afin de réévaluer les zones de dangers en tenant compte des seuils actuels.

L'exploitant a retenu à l'issue de l'analyse de risques des scénarios d'accidents majeurs d'émission de nuage毒ique, suite à une rupture de canalisation ou de flexible, ou encore suite à une fuite par les soupapes de sécurité des équipements sous pression indépendamment de leur probabilité d'occurrence et des mesures de prévention / protection prises pour les limiter.

L'étude fait apparaître les scénarios suivants avec les distances d'effets associées, sans tenir compte de l'existence de barrières :

	Phénomènes dangereux (sans barrière de sécurité)	ZONES D'EFFETS	
		Létaux pour 1% des populations exposées	Irréversibles
1	rupture guillotine d'une canalisation de diamètre nominal (DN) 125mm contenant de l'ammoniac en phase gaz HP à l'entrée du condenseur 4,	340m	1357m
2	rupture guillotine d'une canalisation d'ammoniac en phase liquide HP à la sortie du réservoir HP1 bis (DN 80),	491m	1499m
3	rupture guillotine d'une canalisation d'ammoniac en phase liquide moyenne pression (MP) à la sortie de la bouteille MP1 dans SDM2 (DN 40),	73m	785m
4	rupture guillotine d'une canalisation d'ammoniac en phase liquide basse pression (BP) à l'aspiration des pompes de la bouteille BP1 dans SDM2 (DN 65)	54m	349m
5	rupture guillotine d'un flexible d'ammoniac en phase liquide BP sur un congélateur à plaques (DN 15)	\	321m
6	rejet d'ammoniac par les soupapes de sécurité	68m	436m

L'exploitant a proposé la réalisation de travaux importants afin de réduire les zones relatives aux scénarios majorants relatifs au circuit haute pression. Trois solutions ont été étudiées :

- élimination de la partie haute pression (HP) située à l'extérieur,
- diminution importante de la quantité d'ammoniac côté HP, avec fractionnement des circuits HP pour diminuer la quantité d'ammoniac susceptible de se déverser,

- remplacement des trois réservoirs HP (environ 10,7 m³) par un seul de 11 m³ confiné et installation de vannes automatiques en entrée et sortie du nouveau réservoir et de détecteurs ammoniac en entrée et sortie des condenseurs.

La dernière alternative a été retenue par l'exploitant.

Ainsi, après la mise en œuvre des différentes mesures de réduction du risque à la source relatives à chaque scénario proposées par l'exploitant, le tableau récapitulant les scénarios résiduels et les zones d'effets associées devient :

Phénomènes dangereux (sans barrière de sécurité)	ZONES D'EFFETS	
	Létaux pour 1% des populations exposées	Irréversibles
1. Fissure/perforation d'une canalisation d'ammoniac en phase liquide HP en sortie du condenseur (10mm),	-	127m (*)
3. rupture guillotine d'une canalisation d'ammoniac en phase liquide MP à la sortie de la bouteille MP1 dans SDM2 (DN 40),	-	-
4. rupture guillotine d'une canalisation d'ammoniac en phase liquide BP à l'aspiration des pompes de la bouteille BP1 dans SDM2 (DN 65)	-	-
5. rupture guillotine d'un flexible d'ammoniac en phase liquide BP sur un congélateur à plaques (DN 15)	-	-
6. rejet d'ammoniac par les soupapes de sécurité	-	90m (**)

(*) à partir de la zone condenseurs

(**) à partir de la bouteille BP3

II.3 - Analyse de l'étude des dangers

L'analyse de l'étude des dangers, complétée par une visite des installations, a mis en exergue les points suivants :

- l'établissement possède un environnement sensible, les premières habitations étant situées à environ 80m de la zone condenseurs;
- l'installation de réfrigération de ce site est la plus importante de Bretagne en terme de quantité d'ammoniac contenue (36t environ),
- l'étude des dangers fournie manque de détails et de précisions dans le calcul des quantités d'ammoniac impliquées dans les scénarios retenus ;
- la modélisation des scénarios retenus n'est pas suffisamment détaillée ;
- certains scénarios ne sont pas considérés ;
- il existe une zone de danger résiduelle de 127m à partir de la zone des condenseurs sortant des limites du site, qui a été portée à la connaissance du maire de LOUDEAC par courrier du 30 octobre 2006 ;

- la zone d'effets irréversibles issus des soupapes de la bouteille BP3 (phénomène n°6) ne sort pas des limites de l'établissement.
- les seuils des effets létaux toxiques de l'ammoniac ont changé depuis la rédaction de l'étude des dangers ;

Au vu de ces constats, sur proposition de l'inspection des installations classées, le préfet a prescrit par arrêté préfectoral en date du 16 novembre 2006 la réalisation d'une tierce expertise visant notamment à :

- vérifier d'une part qu'aucun scénario majeur n'a été omis, d'autre part que l'ordre de grandeur des distances d'effets calculées est satisfaisant ;
- s'assurer que les meilleures technologies disponibles ont été utilisées pour réduire le risque à la source, à un coût économiquement acceptable ;

III - TIERCE EXPERTISE

III.1 - Déroulement de la tierce expertise

En conséquence à l'arrêté préfectoral complémentaire du 16 novembre 2006, LA MAISON DU FROID CONSEIL, expert choisi en accord avec l'inspection des installations classées, a remis une tierce expertise de l'étude des dangers des ENTREPOTS FRIGORIFIQUES DE L'ARGOAT.

Une réunion s'est déroulée sur le site le 29 août 2007 entre l'inspection des installations classées, l'exploitant et le tiers expert.

Lors de cette réunion, l'inspection des installations classées a demandé des compléments à la tierce expertise.

Ces compléments sont parvenus à l'inspection des installations classées par courriers électroniques du 1^{er} octobre et du 17 octobre 2007.

III.2 - Modélisations de la tierce expertise

Le tiers expert a modélisé les scénarios majorants suivants dans la situation actuelle du site :

Phénomènes dangereux (sans barrière de sécurité)	ZONES D'EFFETS	
	Létaux pour 1% des populations exposées	Irréversibles
1 Fissure/perforation d'une canalisation d'ammoniac de diamètre 88,9mm en phase liquide HP en sortie du condenseur (trou de 10mm),	63m	270m
2 Rupture franche d'une canalisation d'ammoniac de diamètre 88,9mm en phase liquide HP en sortie du condenseur	100m	400m

III.3 - Propositions du tiers expert

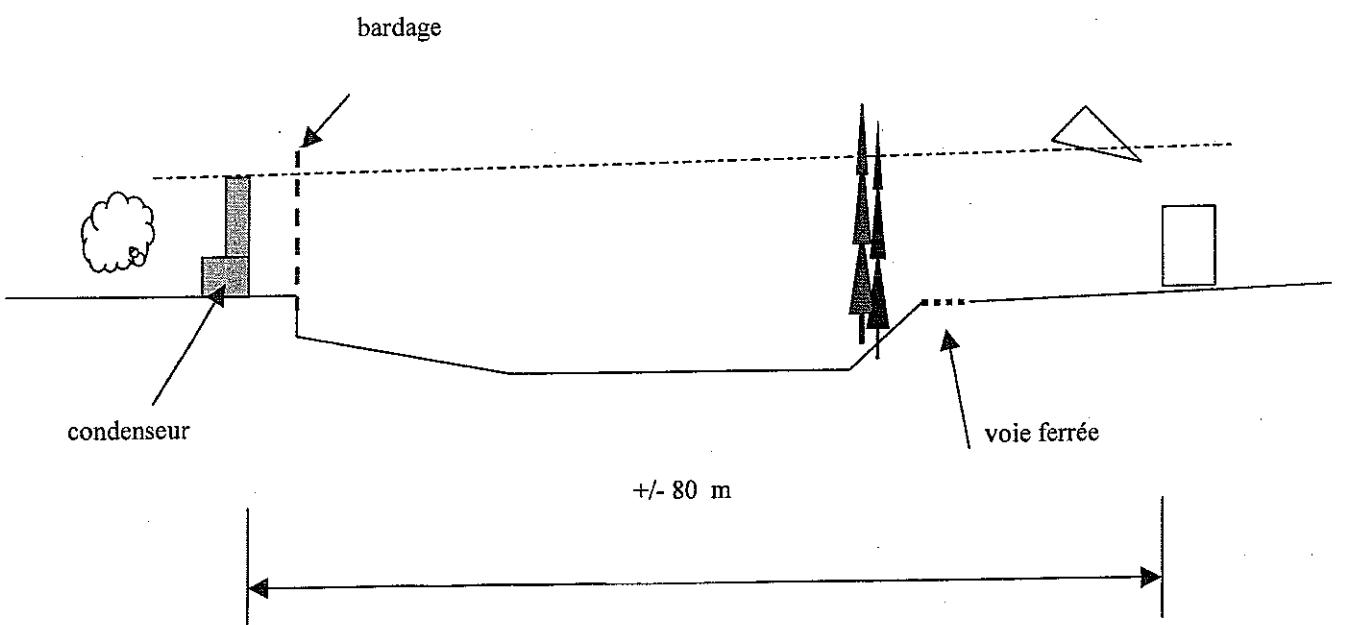
Des barrières de sécurité sont déjà en place, pour mémoire :

- capacité contenant l'ammoniac liquide HP confinée dans un local
- tuyauteries des liaisons, entrant et sortant de cette capacité, munies de vannes motorisées à fermeture positive rapide, évitant le rejet à l'extérieur
- pressostats de sécurité redondants, arrêtant les compresseurs, le risque de montée en pression étant le plus important
- soupapes de sécurité
- rétentions recueillant toute fuite éventuelle
- détections à bas seuil, en nombre approprié, actionnant les vannes motorisées, arrêtant les compresseurs et donnant l'alarme,
- tuyauteries de liaison entièrement soudées, la robinetterie de sectionnement étant dans le local

En plus de ces barrières, le tiers experts propose, d'isoler le secteur des condenseurs, par une barrière supplémentaire constituée par un bardage suffisamment haut (5,5 mètres) pour contenir tout nuage d'aérosols qui pourrait éventuellement se produire.

Cette barrière supplémentaire est recommandée en fonction de la relative proximité des habitations (+/- 80m).

L'objectif premier du bardage est de bloquer les aérosols pour leur laisser le temps soit de se condenser en phase liquide, pour être recueillis dans la rétention enterrée, soit de vaporiser en gaz, en fonction de l'apport énergétique extérieur.



Suite à la mise en place de ce bardage, il n'y aura plus de concentration suffisante pour créer des effets irréversibles ou létaux au niveau du sol pour une exposition de 30 minutes, en dehors des limites de l'établissement.

IV. PROPOSITION DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSEES

L'analyse de l'étude des dangers, complétée par la tierce expertise, a mis en exergue les points suivants :

- l'établissement possède un environnement sensible, les premières habitations étant situées à environ 80m ;
- l'installation de réfrigération de ce site est la plus importante de Bretagne en terme de quantité d'ammoniac contenue (36t environ),
- il existe une zone de danger résiduelle à partir de la zone des condenseurs sortant des limites du site;
- la mise en place d'un bardage d'une hauteur supérieure ou égale à 5,5m entre les condenseurs et les habitations à proximité de la zone condenseurs permet de ne plus avoir d'effets au niveau du sol suite à une perte de confinement d'une canalisation HP liquide de la zone condenseurs;

Au vu de ces constats, l'inspection des installations classées estime qu'il est nécessaire de prescrire à l'exploitant cette disposition technique supplémentaire .

Par conséquent, l'inspection des installations classées propose de soumettre à l'avis de la commission départementale compétente en matière d'environnement, de risque sanitaire et technologique, en application de l'article R512-31 du code de l'environnement, le projet d'arrêté préfectoral complémentaire joint en annexe au présent rapport demandant la mise en place sous 4 mois d'un bardage d'une hauteur minimale de 5,50m et de caractéristiques conformes aux conclusions de la tierce expertise afin d'annihiler les effets au sol potentiels d'une perte de confinement par rupture de tuyauterie HP liquide dans la zone des condenseurs.

L'inspection des installations classées proposera dans un rapport spécifique, après mise en place des dispositions techniques supplémentaires, de porter à la connaissance des communes concernées l'absence d'aléas résiduels hors des limites de l'établissement nécessitant la mise en place d'une maîtrise de l'urbanisation, en application de l'article L.121-2 du code de l'urbanisme.

Rédacteur	Approbateur
L'inspecteur des installations classées, AAA	Le chef de groupe de subdivisions, BBB