

# **ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES**

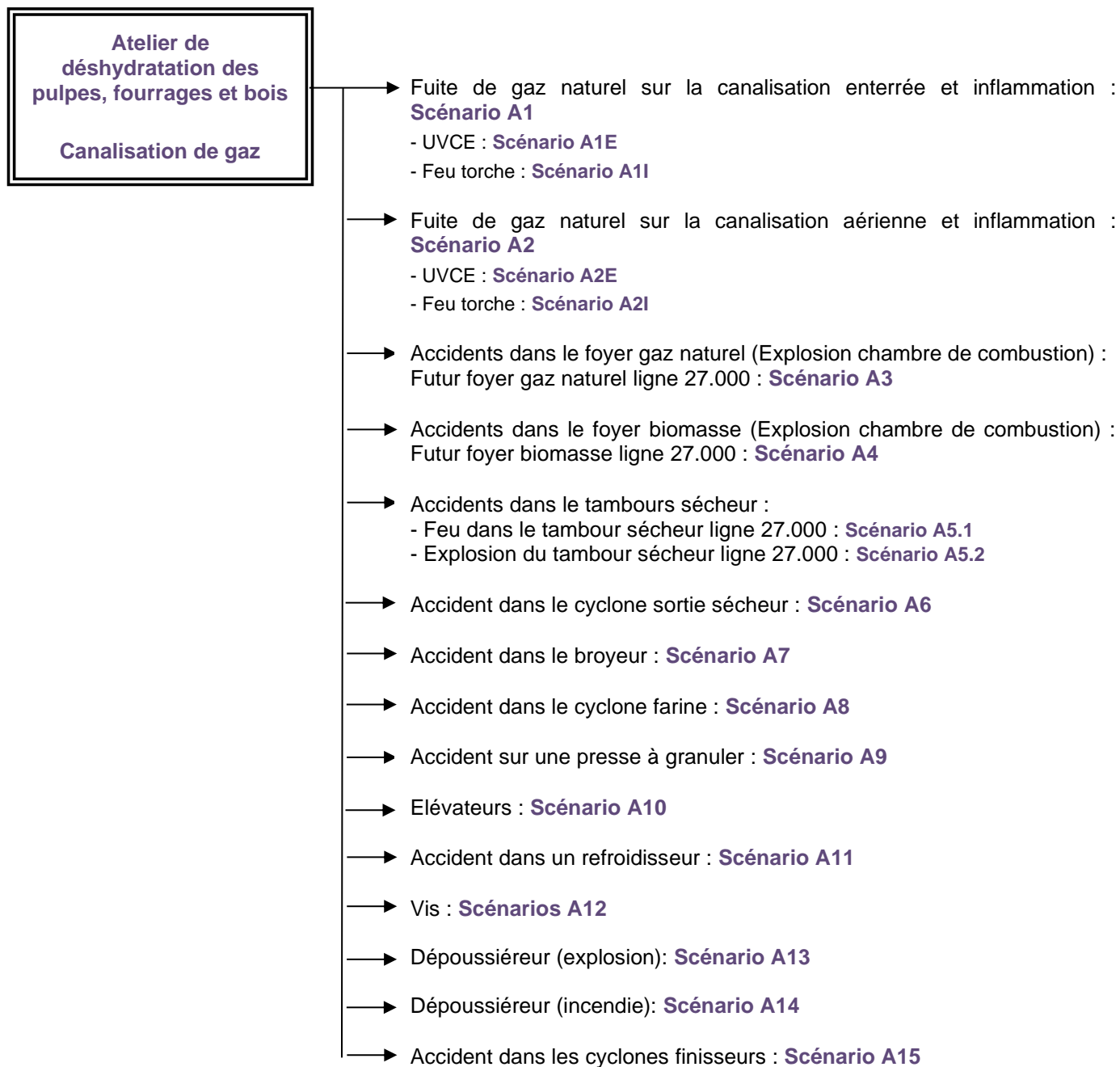
-

## **Section A**

**Atelier de déshydratation des pulpes,  
fourrages et bois**

## **Synoptique des scénarios analysés**

## SECHAGE ET GRANULATION DE PELLETS



### Remarques :

*Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux*

*En application de la fiche n°7 de la circulaire du 10 mai 2010, les événements initiateurs correspondants à une mesure d'interdiction ne sont ni cotés en probabilité, ni pris en compte dans la probabilité du phénomène dangereux.*

*Les événements initiateurs, listés dans l'annexe 4 de l'arrêté du 10 mai 2000, Foudre et Malveillance ne sont ni cotés en probabilité, ni pris en compte dans la probabilité du phénomène dangereux, le site respectant respectivement l'arrêté du 4 octobre 2010 ainsi que les bonnes pratiques.*

**Relation entre probabilité de survenue et classement de zones ATEX**

Le tableau suivant présente les classements de zones ATEX poussières (20, 21 et 22) retenus par la **SIDESUP** pour le séchage et la granulation des pellets.

Ce zonage a été pris en compte pour quantifier les probabilités des causes initiatrices liées à la « présence de poussières » dans le domaine d'explosivité.

ZONES ATEX POUSSIÈRES	EQUIPEMENTS / VOLUMES	PROBABILITE
<b>Zone 20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intérieur élévateurs</li> <li>Intérieur gaines sortie tambour</li> <li>Intérieur cyclones de séparations principaux</li> <li>Gainés et cyclones farine</li> <li>Intérieur mélangeuses</li> <li>Filtres à manches du dépoussiéreur</li> </ul>	1
<b>Zone 21</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuit évacuation des fumées</li> <li>Circuit recyclage des fumées</li> <li>Intérieur vis et écluses</li> <li>Intérieur refroidisseurs et leurs cyclones</li> <li>Ecluses</li> </ul>	10 <sup>-1</sup>
<b>Zone 22</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Broyeur</li> <li>Cyclones finisseurs HP</li> </ul>	10 <sup>-2</sup>
<b>Hors Zone</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ligne de production (extérieur)</li> <li>Tamiseur</li> <li>Presses à granuler</li> </ul>	10 <sup>-3</sup>

**Tableaux d'analyse des risques**

Zone étudiée : SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : <b>Canalisation de gaz naturel</b>	Zone amont : Poste de détente gaz naturel	
PID / Plan : --	Zone aval : Chambre de combustion gaz naturel sécheur ligne 27.000	

N°	Événement redouté	Événements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurités prévues		FRR	Gp	Pr	Rr			
A1	Fuite de gaz sur la canalisation enterrée et inflammation  (Canalisation Gaz naturel : du poste de détente GRTgaz à la sortie de terre en amont du four de déshydratation)	a. Rupture totale de la canalisation lors de travaux.	A - Formation d'une atmosphère explosive puis explosion en milieu non confiné (UVCE).	3	10 <sup>-2</sup>		<u>Mesures préventives :</u>		***	3	10 <sup>-3</sup>				
		OU			OU		a. et b2. Mise en place dans la tranchée d'un filet avertisseur au-dessus de la canalisation.								
		b. Fuite sur la canalisation suite à :			85 x 10 <sup>-3</sup> /100*		a. et b2. Procédures maintenance : plan de prévention - permis de feu avec analyse des risques (plan de cheminement - purge du réseau gaz). Personnel GRT gaz.	10							
		b1. Corrosion,			10 <sup>-2</sup>		b1. Epreuve pour tuyauterie soumise à la DESP.	***							
		b2. Percement lors de travaux,			---		b1. Protection cathodique de la canalisation.	***							
		b3. Affaissement de voiries.			10 <sup>-6</sup>		d1. Interdiction de fumer sur l'ensemble du site hors espaces dédiés (personnel interne et sociétés extérieures informés).	10							
		b4. Fuite aux soudures.	B - Feu torche (si fuite enflammée).	2						10	2	10 <sup>-3</sup>	ET		
		ET										ET		d2. Procédures de maintenance. Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.	
		c. Domaine d'explosivité atteint (UVCE).										10 <sup>-3</sup>		d3. Plan de protection foudre (respect des prescriptions de l'Arrêté Ministériel du 04/10/10). Procédure de vérification des compteurs d'impact tous les mois. Vérifications périodiques réglementaires des installations par organisme agréé.	
		ET										ET		d4. Accès au site : Clôture, vidéosurveillance sur le site et présence permanente de personnel en campagne. Accueil des visiteurs. Accès réglementés par secteurs.	
		d. Sources d'ignition extérieures :										10 <sup>-2</sup>		d5. Moyens de protection incendie et personnel formé incendie.	
		d1. Fumeurs,										10 <sup>-2</sup>		<u>Mesures protectives et limitantes :</u>	
		d2. Travaux par point chaud,	---	A. et B. Vannes de sectionnement manuelles sur la canalisation coté GRT gaz au poste de détente sur mesure de pression.	****										
		d3. Foudre,	---	A. et B. Vannes de sectionnement automatique côté foyer gaz.											
		d4. Malveillance,	10 <sup>-3</sup>	A. et B. POI de l'établissement et fiches reflexes interprofessionnelles. Numéro d'urgence GRT Gaz											
d5. Incendie dans l'environnement.															
Scénario A1E (1) : [a + (b1 + b2 + b3 + b4)] x c x (d1 + d2 + d3 + d4 + d5)				3	4,38.10 <sup>-7</sup>	3			3	8,55.10 <sup>-9</sup>	3				
Scénario A1I (2) : [a + (b1 + b2 + b3 + b4)] x (d1 + d2 + d3 + d4 + d5)				3	4,38.10 <sup>-4</sup>	2			3	8,55.10 <sup>-6</sup>	3				

\* Probabilité d'occurrence de corrosion pour une canalisation de gaz naturel 10<sup>-3</sup>/an/100 m (à considérer pour une longueur d'environ 85 m).

\*\* Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux. (Cf. remarques en page 3)

\*\*\* Bonnes pratiques d'exploitation (non considérées comme barrière de sécurité) non prises en compte dans la décote en probabilité de l'événement initiateur.

\*\*\*\* Cinétique de mise en œuvre de la vanne inadaptée à la cinétique du scénario, barrière non prise en compte dans décote en probabilité du scénario.

(1) Scénario UVCE dans le cas d'une inflammation d'un nuage de gaz inflammables

(2) Scénario Feu torche dans le cas d'une inflammation d'une fuite alimentée

N°	Événement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurités prévues	FRR	Gp	Pr	Rr		
A2	Fuite de gaz sur la canalisation aérienne et inflammation  (Canalisation Gaz naturel : du point de sortie de terre à l'équipement)	a. Rupture de la canalisation suite à : a1. Choc, arrachement, a2. Synergie d'accident - effets dominos (type projections, etc.).	A - Formation d'une atmosphère explosive puis explosion en milieu non confiné (UVCE).	3	10 <sup>-3</sup>  ---		<u>Mesures préventives :</u>		3	10 <sup>-4</sup>  ---			
		a1. Repérage de la canalisation gaz (couleur réglementaire).					***						
		b2 et b3. Epreuve pour tuyauterie soumise à la DESP.					***						
		OU	a1. et b1. Procédures maintenance : plan de prévention - permis de feu avec analyse des risques	10	OU								
		b. Fuite sur la canalisation suite à : b1. Percement suite à un choc, b2. Perte d'étanchéité d'un joint de bride, d'une vanne, b3. Corrosion, b4. Synergie d'accident - effets dominos provoquant des fissurations.	B - Feu torche (si fuite enflammée).	2	10 <sup>-3</sup>  10 <sup>-3</sup> *	8 x 10 <sup>-3</sup> /100 *	---	d1. Interdiction de fumer sur l'ensemble du site hors espaces dédiés (personnel interne et sociétés extérieures informés).	10	2	10 <sup>-4</sup>  10 <sup>-3</sup>  8 x 10 <sup>-5</sup> /100 *		
		ET						d2. Procédures de maintenance. Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.	10				
		c. Domaine d'explosivité atteint (UVCE).						d3. Plan de protection foudre (respect des prescriptions de l'Arrêté Ministériel du 04/10/10). Procédure de vérification des compteurs d'impact tous les mois. Vérifications périodiques réglementaires des installations par organisme agréé.					
		ET	d4. Accès au site : Clôture, vidéosurveillance sur le site et présence permanente de personnel en campagne. Accueil des visiteurs. Accès réglementés par secteurs.		ET								
		d. Sources d'ignition extérieures : d1. Fumeurs, d2. Travaux par point chaud, d3. Foudre, d4. Malveillance, d5. Incendie dans l'environnement.	A. Canalisation à l'air libre (dispersion).		10 <sup>-2</sup>  10 <sup>-2</sup>  ---**  ---**  10 <sup>-3</sup>			d5. Moyens de protection incendie et personnel formé incendie.		ET			
		ET						<u>Mesures protectives et limitantes :</u>					
								A. et B. Vannes de sectionnement manuelles sur la canalisation coté GRT gaz au poste de détente sur mesure de pression.	****	10 <sup>-3</sup>			
			A. et B. Vannes de sectionnement automatique côté foyer gaz	****	10 <sup>-3</sup> ---**								
			A. et B. POI de l'établissement et fiches reflexes interprofessionnelles. Numéro d'urgence GRT gaz		10 <sup>-3</sup> ---**								
		Scénario A2E (1) : [(a1 + a2) +(b1 + b2 + b3 + b4)] x c x (d1 + d2 + d3 + d4 + d5)				3	6,47.10 <sup>-8</sup>	3			3	3,84.10 <sup>-9</sup>	3
		Scénario A2I (2) : [(a1 + a2) +(b1 + b2 + b3 + b4)] x (d1 + d2 + d3 + d4 + d5)				3	6,47.10 <sup>-5</sup>	2			3	3,84.10 <sup>-6</sup>	3

\* Probabilité d'occurrence majorante (10<sup>-3</sup>) compte tenu du manque d'informations au stade actuel du projet de bruleur gaz sur le nombre exact de vannes et brides ainsi que sur le diamètre de la future canalisation.

Probabilité d'occurrence de corrosion pour une canalisation de gaz naturel 10<sup>-3</sup>/an/100 m (à considérer pour une longueur de 8 m).

\*\* Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux. (Cf. remarques en page 3)

\*\*\* Bonnes pratiques d'exploitation (non considérées comme barrière de sécurité) non prises en compte dans la décote en probabilité de l'événement initiateur.

\*\*\*\* Cinétique de mise en œuvre de la vanne inadaptée à la cinétique du scénario, barrière non prise en compte dans décote en probabilité du scénario.

(1) Scénario UVCE dans le cas d'une inflammation d'un nuage de gaz inflammables

(2) Scénario Feu torche dans le cas d'une inflammation d'une fuite alimentée

Zone étudiée : SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Continu	Date : 03/02/2021
Installation : Foyers brûleur	Zone amont : Canalisation aérienne gaz naturel	
Schéma n°--	Zone aval : Tambour sècheur 27.000	

N°	Événement redouté	Événements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr
A3	EXPLOSION DANS LA CHAMBRE DE COMBUSTION DU SECHEUR 27.000  										

\* Probabilité d'occurrence fuite sur vanne : 10<sup>-2</sup>, en général 2 vannes auto en série bien que le nombre exact de vannes en série sur la canalisation n'étant pas défini à ce stade du projet de brûleur gaz naturel.

\*\* Bonnes pratiques d'exploitation (non considérées comme barrière de sécurité) non prises en compte dans la décote en probabilité de l'événement initiateur.



Zone étudiée : SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Continu	Date : 03/02/2021
Installation : Foyers brûleur	Zone amont : Alimentation biomasse	
Schéma n°--	Zone aval : Tambour sécheur 27.000	

N°	Événement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr				
A4	EXPLOSION DANS LA CHAMBRE DE COMBUSTION DU SECHEUR 27.000  FOYER BIOMASSE	a. Nuage de gaz ou de poussières :  a1. Mauvaise combustion liée à un excès de combustible ou un manque d'air (formation de CO).  a2. Combustible trop sec et à forte teneur en fines	A - Création d'une atmosphère explosive puis explosion thermique (si concentration dans le domaine d'explosivité). Effets pression et projections de débris.	3	10 <sup>-2</sup>		Mesures préventives :		10	3	10 <sup>-3</sup>				
			B - Incendie (flux thermiques)	2			a1. Analyseur continu de CO détecte une mauvaise combustion et action opérateur						2	--	
										a1. Conduite des installations en présence permanente de personnel					
													a1. Formation des opérateurs		
										c. Cf. mesures préventives au scénarios A3					ET
			Mesures protectives et limitantes :				B. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA).			2,01.10 <sup>-4</sup>					
		c. Effets dominos explosion du foyer gaz naturel (Cf. Scénarios A3)		A à C. POI de l'établissement et fiches reflexes interprofessionnelles											
		Scénario A4 : ((a1 + a2) x b) + c				3	3.10 <sup>-2</sup>	1			3	1,2.10 <sup>-3</sup>	3		

Zone étudiée : <b>SECHAGE DE PELLETS</b>	Mode de fonctionnement : <b>Discontinu</b>	Date : <b>03/02/2021</b>
Installation : <b>Tambour sècheur ligne 27.000</b>	Zone amont : <b>Foyer 27.000</b>	
Schéma n°--	Zone aval : <b>Cyclones</b>	

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	G p	Pr	Rr				
A5.1	INCENDIE DANS LE TAMBOUR SECHEUR  LIGNE 27.000	a. Sous-alimentation en pulpes, luzernes ou bois (ou alimentation insuffisante par rapport à l'apport calorifique) a1. Erreur humaine  a2 Arrêt de la chaine d'alimentation (tapis, vis)	A – Flux thermiques. <u>Conséquences :</u> Déformation du tambour si arrêt charge avec feu Pas d'atteinte au personnel, flux thermiques limités au proche environnement	2	10 <sup>-1</sup>  10 <sup>-1</sup>		Mesures préventives		2	10 <sup>-4</sup>  10 <sup>-4</sup>					
							a. et b. Formation par compagnonnage.								
							a. et b. Régulation de l'alimentation du sècheur en pulpes en fonction de la température des gaz sortie sècheur								
		a. et b. Consigne de température avec alarme sonore et visuelle (1 <sup>er</sup> niveau) en cas de dépassement puis arrêt des installations (2 <sup>ème</sup> niveau). (automate process)	10												
		a. Contrôleur de rotation sur tapis, vis et asservissement de l'ensemble des manutentions en cascade et du fonctionnement du brûleur avec ouverture de l'exhaure pour évacuation de l'excès de chaleur du foyer biomasse.	10												
		a. et b. 1 sonde connectée à l'automate de sécurité SIL (fermeture des ventelles, arrêt du ventilateur)	100												
		a. et b. Surveillance permanente par caméra du tapis d'alimentation.													
		c. Maintenance annuelle systématique sur l'ensemble des installations. Surveillance de la rotation du moteur du tambour sècheur et du tapis d'alimentation du tambour sècheur.	10												
		d, e, f. Cf. mesures préventives aux scénarios A3, A4 et foyer biomasse 25.000													
		Mesures protectives													
		A. et B. Asservissement à l'arrêt du tambour - Arrêt du brûleur et ouverture exhaure, - Arrêt de l'alimentation sècheur, - Arrêt des ventilateurs du sècheur, - Injection automatique d'eau si détection d'étincelles (sortie sècheur) (possibilité d'injection manuelle)	100												
		A et B. Groupe électrogène pour maintenir la rotation du sècheur et l'ensemble des sécurités (CO, injection d'eau...).	100												
		A. et B. POI de l'établissement et fiches reflexes interprofessionnelles													
		A. Moyens de protection incendie (extincteurs, RIA).													
		B. Risque de propagation limité par la présence d'écluses en sortie des cyclones.	100												
		OU													
		b. Sur alimentation en combustible (erreur humaine)					10 <sup>-2</sup>						10 <sup>-5</sup>		
		OU													
		c. Arrêt du tambour sur rupture électrique ou mécanique					10 <sup>-2</sup>						10 <sup>-3</sup>		
		OU													
		d. Effets dominos explosion du foyer gaz naturel (Cf. Scénarios A3)			B – Propagation point chaud vers : cyclone, vis, ... <u>Conséquences possibles :</u> Explosion / Incendie dans cyclone		2	2.10 <sup>-2</sup>					2.10 <sup>-4</sup>		
		OU													
		e. Effets dominos explosion du foyer biomasse (Cf. Scénarios A4)						10 <sup>-2</sup>						10 <sup>-3</sup>	
		OU													
		f. Effets dominos explosion du foyer biomasse 25.000						10 <sup>-3*</sup>						10 <sup>-5</sup>	
OU															
g. Effets dominos explosion cyclone sortie sècheur (Cf. Scénarios A6)				--							2,2.10 <sup>-5</sup>				
OU															
h. Effets dominos explosion cyclones finisseurs (Cf. Scénarios A15)				2,41.10 <sup>-3</sup>							3,22.10 <sup>-5</sup>				
Scenario A5.1 : (a1 + a2) + b + c + d + e + f + h				2	2,53.10 <sup>-1</sup>	2	SI EVENTS CYCLONES MARCHENT			2	2,45.10 <sup>-3</sup>	2			
Scenario A5.1 : (a1 + a2) + b + c + d + e + f + g + h							SI EVENTS CYCLONES MARCHENT PAS			2	2,47.10 <sup>-3</sup>	2			

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr					
A5.2	EXPLOSION DANS LE TAMBOUR SECHEUR  LIGNE 27.000	<b>a. Sources d'ignition :</b> <i>Entraînement particules incandescentes en provenance du foyer gaz/biomasse. (inhérent au fonctionnement)</i>	<b>A –Explosion dans le tambour,</b> dès lors que la concentration est dans le domaine d'explosivité  <u>Conséquences :</u> - Destruction partielle à totale de l'équipement, - Atteinte de la structure du bâtiment, - Atteinte au personnel d'exploitation	2	1		<b>Mesures préventives :</b>		2	10 <sup>-1</sup>						
							a. Piège à particules ( <i>système de chicanage dans le foyer</i> )	10								
							a. Ronde hebdomadaire de surveillance après arrêt usine et enregistrement des contrôles ( <i>CO atelier de déshydratation et bâtiment de stockage...</i> ).									
							a. Arrêt de la production des sècheurs systématiquement en position vide et arrêt de la rotation du sécheur 24 h plus tard.									
							b. Nettoyage en fin de campagne. Trappe de mise à l'air libre du foyer en position ouverte lors des arrêts.	10								
		a. et b. Visite de maintenance en intercampagne par sociétés extérieures spécialisées.		<b>Mesures protectives et limitantes :</b>	2	ET										
		<b>A. et B. Asservissement à l'arrêt du tambour</b> - Arrêt du brûleur et ouverture exhaure, - Arrêt de l'alimentation sécheur, - Arrêt des ventilateurs du sécheur,  Injection automatique d'eau si détection d'étincelles ( <i>sortie sécheur</i> ) ( <i>possibilité d'injection manuelle</i> )						100								
		<b>A et B.</b> Groupe électrogène pour maintenir la rotation du sécheur et l'ensemble des sécurités ( <i>CO, injection d'eau...</i> ).						100								
		<b>A. et B.</b> POI de l'établissement et fiches reflexes interprofessionnelles														
		<b>A.</b> Moyens de protection incendie ( <i>extincteurs, RIA</i> ).														
		<b>B.</b> Risque de propagation limité par la présence d'écluses en sortie des cyclones.						100	OU	10 <sup>-3</sup>						
											OU	10 <sup>-5</sup>				
													OU	2,2.10 <sup>-5</sup>		
															OU	4,21.10 <sup>-5</sup>
		<b>c. Effets dominos explosion</b> du foyer gaz naturel ( <b>Cf. Scénarios A3</b> )						<b>B – Propagation aux équipements en communication (cyclone, vis, ...)</b>	2	10 <sup>-3</sup>  10 <sup>-4*</sup>		OU	2.10 <sup>-2</sup>	OU	10 <sup>-2</sup>	OU
<b>d. Effets dominos explosion</b> du foyer biomasse ( <b>Cf. Scénarios A4</b> )																
<b>e. Effets dominos explosion</b> du foyer biomasse 25.000																
<b>f. Effets dominos explosion</b> cyclone sortie sécheur (Dysfonctionnement des événements) ( <b>Cf. Scénarios A6</b> )																
<b>g. Effets dominos explosion</b> cyclones finisseurs ( <b>Cf. Scénarios A15</b> )																
Scenario A5.2 : (a x (b1 + b2)) + c + d + e + g				2	3,45.10 <sup>-2</sup>	3	SI EVENT CYCLONES MARCHENT			2	1,25.10 <sup>-3</sup>	2				
Scenario A5.2 : (a x (b1 + b2)) + c + d + e + f + g							SI EVENTS CYCLONES MARCHENT PAS			2	1,28.10 <sup>-3</sup>	2				

\* Probabilité de 10<sup>-4</sup> se basant sur la nature des produit employé et leurs granulométries

Zone étudiée : <b>SECHAGE DE PELLETS</b>	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : <b>Cyclone sortie sécheur</b>	Zone amont : Tambour sécheur	
Schéma n°--	Zone aval : Broyeur	

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr				
A6	CYCLONE SORTIE SECHEUR  LIGNE 27.000	a. Présence de produits et de poussières (inhérent au fonctionnement). ATEX 20	A - Incendie dans un cyclone.  Conséquences :  Flux thermiques limités dans le proche environnement de l'équipement.  Emission de flammèches.  Déformation du matériel	2	1		Mesures préventives :			2	1				
		ET			b. Cf. mesures préventives aux scénarios A5.1 et A5.2		ET								
		b. Transfert de point chaud / explosion en provenance du tambour sécheur.  (Cf. Scénarios A5.1 et A5.2).			b. et c. Procédure d'exploitation et exploitation en présence permanente par du personnel formé et habilité (suivi des dérives sur supervision).		1,2.10 <sup>-3</sup>								
		OU	c. Bourrage des cyclones par accumulation de matières (arrêt intempestif) ou dysfonctionnement de l'écluse (source d'échauffement par frottement mécanique).	3	10 <sup>-2</sup>		c. Contrôleur de rotation sur les écluses entraînant arrêt de l'écluse et mise en sécurité des installations. Automate process.	10	10	1,1.10 <sup>-5</sup>					
		OU	B - Explosion dès lors que le domaine d'explosivité est atteint.  Conséquences : Effets pression dans le proche environnement.				c. Système de détection de bourrage cyclone asservie à l'arrêt de l'installation	OU							
		OU	C - Effets dominos : Conséquences : Risque de propagation (incendie / explosion) aux équipements en communication	3	--		Mesures protectives et limitantes :			3	10 <sup>-3</sup>				
		d. Source d'inflammation électrique statique, (électricité capteur).	d. Pas de matériel électrique dans les cyclones. A. Cyclone calorifugé B. Events en partie haute du cyclone C. Découplage par écluse rotative sous cyclone				A. et B. POI et fiches réflexes interpersonnelles	A. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA).			OU				
							A. et C. Injection automatique d'eau dans cyclones sur détection d'étincelles (sondes sortie du tambour et sur la tuyauterie d'air sortie cyclone).	100	100	--					
							B. Events d'explosion sur cyclones								
							C. Découplage par écluse rotative sous cyclone et vis double sens.	100							
		Scenario A6 : a x (b + c + d)					3	2,31. 10 <sup>-1</sup>	1	MARCHÉ (1)			3	2,22. 10 <sup>-3</sup>	2
										MARCHÉ PAS (2)			3	2,22. 10 <sup>-5</sup>	2

(1) Dans le cas où la barrière Event « marche », le scénario aboutit à une explosion dans un volume correctement protégé contre l'explosion par événements : ouverture des événements, préservation de l'intégrité de l'équipement et effets pression atténués.

(2) Dans le cas où la barrière Event « ne marche pas », le scénario aboutit à une explosion dans un volume non protégé contre l'explosion : rupture de l'équipement et effets pression importants.

Zone étudiée : SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : Broyeur	Zone amont : Cyclone sortie sècheur	
Schéma n°--	Zone aval : Cyclone farine	

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Pp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Pr
A7	BROYEUR	a. Présence de poussières (Zone ATEX 22)	A - Incendie.  <u>Conséquences :</u>  - Flux thermiques limités dans le proche environnement de l'équipement.  - Déformation du matériel  - Emission de particules incandescentes	10 <sup>-2</sup>	<u>Mesures préventives :</u>  b2. Mise à la terre des équipements, continuité de masse assurée par des liaisons équipotentielles. Contrôle organisme extérieur annuel de la continuité de masse avec rapport.		10 <sup>-2</sup>
		ET		c2. Changement régulier du sens de rotation des broyeurs (équilibre de l'usure).	10	ET	
		b. Source d'ignition d'origine électrique b1. Matériel électrique b2. Electricité statique		-- --*	c1. c2 et c4. Instruction d'exploitation avec rondes journalières : contrôle des circuits en marche normale (absence de bourrage, bruits et frottements, état de la grille et des marteaux...).	10	-- --*
		OU		c3 et c4. Séparateur magnétique, épierreur	10	OU	
		c. Source d'ignition d'origine mécanique (friction / échauffements) : c1. Décrochage de marteaux, c2. Echauffement suite à bourrage produit (usure marteaux, etc.) c3. Corps étrangers métalliques, c4. Corps étrangers (pierres...).	B - Effets dominos : Propagation de l'incendie via le réseau de transport jusqu'aux presses et mélangeuses  <u>Conséquences :</u> Explosion / Incendie dans cyclone farine (Cf. scénario A.8).	10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-2</sup> 10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-2</sup>	d. Procédures de maintenance. Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.	10	10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-3</sup>
		OU		e. Cf. mesures préventives aux scénarios A6			
		d. Source d'ignition d'origine humaine (travaux de maintenance mal maîtrisés, négligence, malveillance...)		10 <sup>-2</sup>	f. Sensibilisation par les responsables au changement de production (à chaque changement de production). Entretien préventif annuel du volet.	10	10 <sup>-3</sup>
		OU		<u>Mesures protectives et limitantes :</u>  A et B. Injection automatique d'eau sur détection d'étincelles (sortie broyeur)	100	OU	
		e. Source d'ignition exogène en provenance des équipements interconnectés : Etincelle provenant du cyclone (Cf. Scénarios A6).	Barrières passives  A. et B. Broyeur situé dans un local maçonné à accès limité  b1. Pas de matériel électrique dans le broyeur.	10 <sup>-1</sup>	A. et B. POI et fiches réflexes interpersonnelles		10 <sup>-3</sup>
		OU				OU	
		f. Source d'ignition exogène Rupture du volet	c3. et c4. Séparateur magnétique, épierreur	10 <sup>-2</sup>	A. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA).		10 <sup>-3</sup>
		Scenario A7 : a x [(b1 + b2) + (c1 + c2 + c3 + c4) + d + e + f]				1,41.10 <sup>-3</sup>	

\* **Remarque :** Scénario équipement coté uniquement en terme de fréquence.

\* EMI des poussières de pellets >> E produite par une décharge électrique.

Zone étudiée : SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : Cyclone farine et refroidisseurs	Zone amont : Broyeur	
Schéma n°--	Zone aval : Vis, mélangeurs, presses	

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr		
A8	CYCLONE FARINE	a. Présence de poussières (inhérent au fonctionnement) (Zone ATEX 20)	A - Incendie dans un cyclone.  <u>Conséquences :</u> - Flux thermiques limités dans le proche environnement de l'équipement. - Emission de particules incandescentes	2	1		<u>Mesures préventives :</u> b. et e. Cf. Mesures préventives relatives au Scénario A7 et A6			2	1		
		ET			10		ET						
		b. Transfert de point chaud / explosion en provenance du broyeur (Cf. Scénario A7).	B - Explosion dès lors que le domaine d'explosivité est atteint.  <u>Conséquences :</u> - Effets pression dans le proche environnement.	3	1,41.10 <sup>-3</sup>		10	c. Contrôleur de rotation sur les écluses entraînant arrêt de l'écluse et mise en sécurité des installations. Automate process.	10	3	5,11.10 <sup>-5</sup>		
		OU			OU								
		c. Bourrage des cyclones par dysfonctionnement de l'écluse (source d'échauffement par frottement mécanique).	C - Effets dominos : <u>Conséquences :</u> Risque de propagation (incendie / explosion) aux équipements en communication	3	10 <sup>-3</sup>			<u>Mesures protectives et limitantes :</u> A et B. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA).			3		10 <sup>-4</sup>
		OU			A. et B. POI et fiches réflexes interpersonnelles				OU				
		d. Source d'inflammation d'origine électrique (électricité statique , capteur).	<u>Mesures passives :</u> d. Pas de matériel électrique dans les cyclones. B. et C. Event en toiture sur cyclone		--		100	B. et C. Event en toiture sur cyclone	100				--
OU		C. Découplage par écluse rotative sous cyclone avec contrôleur de rotation		100	OU								
e. Effets dominos explosion cyclone sortie sèche (Dysfonctionnement des événements) (Cf. Scénarios A6)					--			2,22.10 <sup>-5</sup>					
Scenario A8 : a x (b +c +d)				3	2,41.10 <sup>-3</sup>	2	MARCHE (1)		3	1,51.10 <sup>-4</sup>	2		
							MARCHE PAS (2)		3	1,51.10 <sup>-6</sup>	1		
Scenario A8 : a x (b +c +d) + e							SI EVENTS CYCLONES VOISINS NE MARCHENT PAS		3	1,73.10 <sup>-4</sup>	2		

(1) Dans le cas où la barrière Event « marche », le scénario aboutit à une explosion dans un volume correctement protégé contre l'explosion par événements : ouverture des événements, préservation de l'intégrité de l'équipement et effets pression atténués.

(2) Dans le cas où la barrière Event « ne marche pas », le scénario aboutit à une explosion dans un volume non protégé contre l'explosion : rupture de l'équipement et effets pression importants.



Zone étudiée : SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : Presses	Zone amont : Mélangeurs, Vis, cyclone farine	
Schéma n°--	Zone aval : Vis à pellets sous presses	

N°	Événement redouté	Événements initiateurs	Phénomènes dangereux	Pp	Barrières de sécurité actives en place		FRR	Pr	
A9	PRESSES*  Développement d'un point chaud dans une presse	a. Casse de filière suite à : a1. Défaut de conception a2. Usure a3. Rodage de la filière	A - Création d'un point chaud au niveau de la presse avec risque d'incendie.	10 <sup>-4</sup>	Mesures préventives :			10 <sup>-4</sup>	
				10 <sup>-1</sup>	a. et c2. Maintenance préventive : contrôle des filières et galets (journalier) et changement régulier en fonction de l'usure. Totaliseur d'heures pour changement filière.			10 <sup>-1</sup>	
				10 <sup>-2</sup>	b1. b2. Procédure d'exploitation (graissage automatique, relevé compteur débit graisse par la production).		10	10 <sup>-2</sup>	
		OU		OU	b2. Procédure d'exploitation et formation du personnel d'exploitation			OU	
		b. Problèmes sur galets : b1. Défaut de lubrification, b2. Détérioration (grippage, usure du roulement), b3. Défaut de réglage.			10 <sup>-1</sup>	c1. Mesure d'intensité avec seuil sur motorisation presse (alarme visuelle et sonore).		10	10 <sup>-2</sup>
					10 <sup>-1</sup>	c1. Rupture d'une goupille de sécurité sur la filière entraînant l'arrêt de la rotation des filières.		10	10 <sup>-2</sup>
					10 <sup>-1</sup>	c2. Aimant en amont des presses		10	10 <sup>-1</sup>
		OU		B - Effet domino /propagation – Risque de transfert du point chaud aux manutentions et équipement en aval de la presse. (vis, élévateur...) – Risque de feu sur refroidisseur, tamiseur	OU	c3. Procédures de maintenance. Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.		10	OU
		c. Frottements / contraintes anormales : c1. Bourrage, c2. Corps étrangers, venant d'une usure ou de la casse de matériel amont, c3. Travaux de maintenance mal maîtrisés,			10 <sup>-1</sup>	Mesures protectives et limitantes :			10 <sup>-3</sup>
					10 <sup>-2</sup>	A. et B. POI et fiches réflexes interpersonnelles			10 <sup>-3</sup>
					10 <sup>-2</sup>	A. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA).			10 <sup>-3</sup>
							B. Refroidisseur doté de sonde de température sur air sortie refroidisseur entraînant arrêt du ventilateur et by-pass du refroidisseur (exutoire de sécurité) sur détection seuil haut.		10
Scenario A9 : (a1 + a2 + a3) + (b1 + b2 + b3) + (c1 + c2 + c3)				5,3. 10 <sup>-1</sup>				2.33. 10 <sup>-1</sup>	

\* **Remarque** : Scénario équipement coté uniquement en terme de fréquence.

Bien que l'équipement ne constitue pas un nouveau matériel, celui-ci est inclus puisque constituant un élément important de production de point chaud avec transfert vers le refroidisseur.

Zone étudiée : SECTION B - SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : <b>Elévateurs</b>	Zone amont : Vis à paillettes/Vis sous presses/vis sous refroidisseur	
Schéma n°--	Zone aval : Vis à paillettes avant presses/ Vis alimentation refroidisseur/vis alimentation tamiseur	

N°	Événement redouté	Événements initiateurs	Phénomènes dangereux	Pp	Barrières de sécurité en place	FRR	Pr		
A10	Elévateurs  Présence de poussières et inflammation  Elévateurs à pellets ( <i>élévateurs à sangle</i> )  -  Elévateur amont tamiseur ( <i>élévateur à sangle</i> )	a. Présence de poussières. <b>Classement de zones ATEX : Zone 20</b>	A - Risque explosion si présence d'un nuage*  Inflammation du nuage de poussières si concentration dans les limites d'explosivité : → Explosion, → Source d'ignition dans : - manutentions en communication situées en aval ( <i>vis</i> ), - presses à granuler, - refroidisseur. - tamiseur  <u>Mesures passives</u> : A. Events A. Capot sur les vis sur la partie juste en amont et en aval des élévateurs assurant un découplage en cas d'explosion dans les élévateurs.  <u>Mesures protectives et limitantes</u> : A. POI et fiches réflexes interpersonnelles A. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation ( <i>extincteurs, RIA</i> ). A. Events	1	<u>Mesures préventives</u> :		1		
		ET		b1. Matériel électrique conforme. Contrôle par un organisme agréé.	100	ET			
		b. Sources d'ignition d'origine électrique : b1. Matériel électrique, b2. Electricité statique, b3. Electricité statique sur équipements non métalliques ( <i>sangle</i> ).		1	b2. Continuité de masse ( <i>tresses de masse</i> ) et mise à la terre. Contrôle annuel par un organisme compétent.		10 <sup>-2</sup>		
					b3. Sangle antistatique et non propagatrice de la flamme ( <i>NF EN 20284 et NF EN 20340</i> ).	100			
		OU		c1. Plans de graissage		10	10 <sup>-3</sup>		
		c. Sources d'ignition d'origine mécanique : c1. Echauffements roulement, c2. Bourrage, c3. Frottement entre sangle et bâti, c4. Corps étrangers.		c1. c2. et c3. Détection des dysfonctionnements sur élévateurs ( <i>contrôleur de rotation, sonde de bourrage, détecteur de sur-intensité, palier extérieur, capteur température palier</i> ). Asservissement du fonctionnement des élévateurs aux détecteurs de dysfonctionnement.					
		OU		d1. Procédures de maintenance. Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.	10	10 <sup>-3</sup>			
		d. Sources d'ignition d'origine humaine : d1. Travaux de maintenance mal maîtrisés, d2. Malveillance, d3. Fumeurs.		10 <sup>-2</sup>	d2. Accès au site : Clôture, vidéosurveillance sur le site et présence permanente de personnel en campagne. Accueil des visiteurs. Accès réglementés par secteurs.		10 <sup>-3</sup>		
					d3. Interdiction de fumer sur l'ensemble du site hors espaces dédiés ( <i>personnel interne et sociétés extérieures informés</i> ).		10 <sup>-3</sup>		
		OU		e. Voir mesures préventives figurant au scénarios A12.2 et A12.4		10 <sup>-3</sup>			
		e. Transfert de point chaud : e1. De la vis sous presses. (Cf. Scénario A12.2) e2. De la vis sous refroidisseur. (Cf. Scénario A12.4)		10 <sup>-2</sup>	<u>Mesures protectives et limitantes</u> :		10 <sup>-3</sup>		
		OU		A. POI et fiches réflexes interpersonnelles		OU			
		5,6.10 <sup>-2</sup>		A. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation ( <i>extincteurs, RIA</i> ).		2,36.10 <sup>-2</sup>			
				A. Events	100	9,37.10 <sup>-4</sup>			
		A10.1 ( <i>élévateurs pellets</i> ) : a x [(b1 + b2 + b3) + (c1 + c2 + c3 + c4) + (d1 + d2 + d3) + e1]				1,11	3,96.10 <sup>-2</sup>		
		A10.2 ( <i>élévateurs amont tamiseur</i> ) : a x [(b1 + b2 + b3) + (c1 + c2 + c3 + c4) + (d1 + d2 + d3) + e2]				1,07	1,69.10 <sup>-2</sup>		

\* **Remarque** : Scénario équipement : écart de la modélisation.

\*\* EMI des pellets >> E produite par une décharge électrique.

\*\*\* Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux. (Cf. remarques en page 3)



Zone étudiée : SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : Refroidisseur	Zone amont : Elévateurs pellets et Vis alimentation des refroidisseurs	
Schéma n°--	Zone aval : Vis, élévateur et tamiseur	

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues		FRR	Gp	Pr	Rr
A11	Refroidisseur pellets  Incendie	a. Présence de produit.	A - Elévation de température avec <u>risque d'incendie</u> dans le refroidisseur et dans le refroidisseur.	1	1		<u>Mesures préventives</u> :			1	1	
		ET			ET		b2. Continuité de masse ( <i>tresses de masse</i> ) et mise à la terre. Contrôle annuel par un organisme compétent.		ET			
		b. Sources d'ignition d'origine électrique : b1. <i>Matériel électrique,</i> b2. <i>Electricité statique,</i>	B - Effet domino ( <i>propagation</i> )  Risque de propagation aux équipements en aval ( <i>vis, élévateur avant tamiseur, filtre à manche</i> ) et en amont.	2	---		c. Capteurs de niveau avec alarme et action opérateur	10	2	---		
		OU			OU		d1. Procédures de maintenance :-Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.	10		---		
		c. Sources d'ignition d'origine mécanique : <i>Bourrage dans le refroidisseur.</i>	<u>Mesures passives</u> : b1. <i>Pas d'équipements électrique dans les refroidisseurs</i>	10 <sup>-2</sup>	OU		d2. Accès au site : Clôture, vidéosurveillance sur le site et présence permanente de personnel en campagne. Accueil des visiteurs. Accès réglementés par secteurs.		2	10 <sup>-3</sup>		
		OU			OU		d3. Interdiction de fumer sur l'ensemble du site hors espaces dédiés ( <i>personnel interne et sociétés extérieures informés</i> ).			OU		
		d. Sources d'ignition d'origine humaine : d1. <i>Travaux de maintenance mal maîtrisés,</i> d2. <i>Malveillance.</i>	10 <sup>-2</sup>	---	e. Cf. Voir mesures préventives figurant au <b>scénario A12.3</b> Détection d'étincelle en entrée du refroidisseur pellets avec système d'extinction			10	10 <sup>-3</sup>			
		OU		OU	A. Détection de température avec alarme et action opérateur (niveau haut et très haut)		10		---			
		e. Transfert de point chaud venant de la vis d'alimentation après élévateur pellets <b>Cf. Scénario A12.3</b>	1,13.10 <sup>-1</sup>	OU	<u>Mesures protectives et limitantes</u> :			3,36.10 <sup>-3</sup>				
				A. POI et fiches réflexes interpersonnelles								
				A. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation ( <i>extincteurs, RIA</i> ).								
				A. et B. Coupure de ventilation sur détection d'étincelle amont entrée refroidisseur et entrées filtre à manche	10							
					A. et B. Caisson de filtration équipé d'événts.	100						
Scenario A11 : a x [(b1 +b2) + c + (d1 + d2) + e ]				2	1,33.10 <sup>-1</sup>	2			2	5,4.10 <sup>-3</sup>	2	

\* EMI des poussières de pellets >> E produite par une décharge électrique.

\*\* Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux. (Cf. remarques en page 3)

Zone étudiée : SECTION B - SECHAGE DE PELLETS	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : Vis	Zone amont : ---	
Schéma n°--	Zone aval : ---	

N°	Événement redouté	Événements initiateurs	Phénomènes dangereux	Pp	Barrières de sécurité actives en place	FRR	Pr		
A12	Vis  Présence de poussières et inflammation	a. Présence de poussières. <b>Classement de zones ATEX : Zone 21</b>	<b>A - Risque incendie *</b> Inflammation de poussières → Risque d'incendie des farine/pellets, → Source d'ignition dans : - Elévateurs, - Presses, - Refroidisseur, - Tamiseur, - Dépoussiéreur.  <b>Mesures passives :</b> <b>A. Ecluses rotatives entre cyclones et vis.</b>  <b>b. Pas de matériel électrique dans les vis</b>	10 <sup>-1</sup>	<b>Mesures préventives :</b>		10 <sup>-1</sup>		
		a. Capotage des vis.							
		<b>ET</b>		<b>ET</b>	b2. Continuité de masse ( <i>tresses de masse</i> ) et mise à la terre. Contrôle annuel par un organisme compétent.			<b>ET</b>	
		b. Sources d'ignition d'origine électrique : b1. <i>Matériel électrique,</i> b2. <i>Electricité statique.</i>		--	c1. Plan de graissage.			--	
				---**			---**		
		<b>OU</b>		<b>OU</b>	c1. et c2. Détection des dysfonctionnements sur vis ( <i>contrôleur de rotation, contrôle sur-intensité</i> ). Asservissement du fonctionnement des vis aux détecteurs de dysfonctionnement.		10	<b>OU</b>	
		c. Sources d'ignition d'origine mécanique : c1. <i>Echauffements roulement,</i> c2. <i>Bourrage,</i> c3. <i>Corps étrangers.</i>		10 <sup>-2</sup>	d1. Procédures de maintenance. Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.		10	10 <sup>-3</sup>	
				10 <sup>-2</sup>				10 <sup>-3</sup>	
				10 <sup>-4</sup>				10 <sup>-4</sup>	
		<b>OU</b>		<b>OU</b>	<b>OU</b>	d2. Accès au site : Clôture, vidéosurveillance sur le site et présence permanente de personnel en campagne. Accueil des visiteurs. Accès réglementés par secteurs.			10 <sup>-3</sup>
		d. Sources d'ignition d'origine humaine : d1. <i>Travaux de maintenance mal maîtrisés,</i> d2. <i>Malveillance,</i>		10 <sup>-2</sup>	e. Voir mesures préventives figurant aux scénarios A7, A10.1 à A10.3 et A8.		1,51.10 <sup>-4</sup>		
				---***			2,33.10 <sup>-1</sup>		
		<b>OU</b>		<b>OU</b>	<b>OU</b>	A. POI et fiches réflexes interpersonnelles			3,05.10 <sup>-2</sup>
		e. Transfert de point chaud : e1. <i>Du cyclone farine, (Cf. Scénario A8)</i> e2. <i>Des presses à granuler, (Cf. Scénario A9)</i> e3. <i>De l'élévateur pellets. (Cf. Scénario A10.1)</i> e4. <i>Du refroidisseur. (Cf. Scénario A11)</i> e5. <i>De l'élévateur amont tamiseurs. (Cf. Scénario A10.2)</i>		2,41.10 <sup>-3</sup>	A. Moyens de protection incendie de l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA).		5,4.10 <sup>-3</sup>		
				5,3.10 <sup>-1</sup>			1,58.10 <sup>-2</sup>		
				1,1					
		1,33.10 <sup>-1</sup>							
		1,06							
A12.1 (vis avant mélangeuse/presse) : a x [(b1 + b2) + (c1 + c2 + c3) + (d1+ d2) + e1]				3,25.10 <sup>-3</sup>			3,25.10 <sup>-4</sup>		
A12.2 (vis avant élévateur pellets) : a x [(b1 + b2) + (c1 + c2 + c3) + (d1+ d2) + e2]				5,6.10 <sup>-2</sup>			2,36.10 <sup>-2</sup>		
A12.3 (vis avant refroidisseur) : a x [(b1 + b2) + (c1 + c2 + c3) + (d1+ d2) + e3]				1,13.10 <sup>-1</sup>			3,36.10 <sup>-3</sup>		
A12.4 (vis avant élévateur tamiseur) : a x [(b1 + b2) + (c1 + c2 + c3) + (d1+ d2) + e4]				1,63.10 <sup>-2</sup>			8,5.10 <sup>-4</sup>		
A12.5 (vis avant tamiseur) : a x [(b1 + b2) + (c1 + c2 + c3) + (d1+ d2) + e5]				1,09.10 <sup>-1</sup>			1,89.10 <sup>-3</sup>		

\* **Remarque** : Scénario équipement : écarté de la modélisation.

\*\* EMI des pellets >> E produite par une décharge électrique.

\*\*\* Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux. (Cf. remarques en page 3)

Zone étudiée : <b>SECHAGE DE PELLETS</b>	Mode de fonctionnement : <b>Discontinu</b>	Date : <b>03/02/2021</b>
Volume : <b>Dépoussiéreur</b>	Zone amont : <b>--</b>	
Schéma n° -	Zone aval : <b>--</b>	

N°	Evènement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Pp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Pr
A13	Dépoussiéreur  Inflammation d'un nuage de poussières	a. Présence de poussières. <b>Classement de zones ATEX : Zone 20</b>	A - <u>Risque explosion si présence d'un nuage*</u> Inflammation du nuage de poussières si concentration dans les limites d'explosivité → Explosion.  B - <u>Effet domino (propagation) *</u> Risque de propagation d'une flamme aux manutentions via le réseau de dépoussiérage.  <u>Mesures passives :</u> <b>b1. Pas de matériel électrique dans le dépoussiéreur</b> <b>c. Ventilateur côté air propre.</b>  <b>B. Events</b>	1	<u>Mesures préventives :</u> <b>b1.</b> Classement de zones ATEX. Matériel électrique conforme. Contrôle annuel par un organisme agréé.	100	1
		<b>ET</b>		<b>b2.</b> Continuité de masse ( <i>tresses de masse</i> ) et mise à la terre. Contrôle annuel par un organisme compétent.		<b>ET</b>	
		<b>b. Sources d'ignition d'origine électrique :</b> <b>b1.</b> Matériel électrique, <b>b2.</b> Electricité statique, <b>b3.</b> Electricité statique sur équipements non métalliques ( <i>manches</i> ).		<b>b3.</b> Manches filtrantes anti-statiques	100	---	
		<b>OU</b>		<b>c.</b> Détection de dysfonctionnement sur dépoussiéreur : ▪ Mesure de la ΔP en amont et en aval des manches, entraînant un report d'alarme en salle de contrôle sur défaut ΔP et action opérateur. Double asservissement de la marche des manutentions au fonctionnement du dépoussiéreur ( <i>sur retour de marche du ventilateur</i> ). ▪ Détecteur de température et sonde de bourrage entrainant l'arrêt ventilateur.	10	---	
		<b>c. Sources d'ignition d'origine mécanique :</b> <i>Bourrage dans la vis</i>		<b>c.</b> Contrôleur de rotation vis	10	---	
		<b>OU</b>		<b>d1.</b> Procédures de maintenance. Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.	10	10 <sup>-3</sup>	
		<b>d. Sources d'ignition d'origine humaine :</b> <b>d1.</b> Travaux de maintenance mal maîtrisés, <b>d2.</b> Malveillance, <b>d3.</b> Fumeurs.		<b>d2.</b> Accès au site : Clôture, vidéosurveillance sur le site et présence permanente de personnel en campagne. Accueil des visiteurs. Accès réglementés par secteurs.		<b>OU</b>	
		<b>OU</b>		<b>d3.</b> Interdiction de fumer sur l'ensemble du site hors espaces dédiés ( <i>personnel interne et sociétés extérieures informés</i> ).		10 <sup>-3</sup> ---	
		<b>e. Propagation depuis un volume/équipement dépoussiéré :</b> <b>e1.</b> Cyclone Farine (Cf. <b>scenario A8</b> ) <b>e2.</b> Refroidisseur (Cf. <b>scenario A11</b> )		<b>e. f. et g.</b> Cf. Voir mesures préventives figurant aux <b>scénarios A6, A8 et A11</b> .		10 <sup>-3</sup> <b>OU</b>	
		<b>OU</b>		<u>Mesures protectives et limitantes :</u> <b>A.</b> POI et fiches réflexes interpersonnelles		1,51.10 <sup>-4</sup> 5,36.10 <sup>-3</sup> <b>OU</b> <b>2,2.10<sup>-5</sup></b> <b>OU</b> <b>1,51.10<sup>-6</sup></b>	
		<b>f.</b> Effets dominos explosion cyclone sortie sécheur (Dysfonctionnement des événements) (Cf. <b>Scénarios A6</b> )		<b>A.</b> Moyens de protection incendie de l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA).			
		<b>OU</b>		<b>A. et B.</b> Coupure de ventilation sur détection d'étincelle amont entrée refroidisseur et entrées filtre à manche	10		
		<b>g.</b> Effets dominos explosion cyclone farine (Dysfonctionnement des événements) (Cf. <b>Scénarios A8</b> )		<b>A. et B.</b> Dépoussiéreur équipé d'événets.	100		
		Scénario A13 : a x [(b1 + b2 + b3) + c + (d1 + d2 + d3) +( e1 + e2)]				1,66.10 <sup>-1</sup>	9,42.10 <sup>-3</sup>
Scénario A13 : a x [(b1 + b2 + b3) + c + (d1 + d2 + d3) +( e1 + e2)] + f + g				SI EVENTS CYCLONES VOISINS NE MARCHENT PAS 9,45.10 <sup>-3</sup>			

\* **Remarque** : Scénario équipement coté uniquement en terme de fréquence.

\*\* EMI des poussières de pellets >> E produite par une décharge électrique.

\*\*\* Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux. (Cf. remarques en page 3)

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Pp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Pr	
A14	Dépoussiéreur  Incendie	a. Dépôt de poussières	A - <u>Risque d'incendie</u>  Développement d'un incendie dans le dépoussiéreur si la concentration en poussière n'est pas dans le domaine d'explosivité.	10 <sup>-1</sup>	<u>Mesures préventives :</u>		10 <sup>-1</sup>	
		ET		ET	b1. Classement de zones ATEX. Matériel électrique conforme. Contrôle annuel par un organisme compétent.	100		
					b2. Continuité de masse ( <i>tresses de masse</i> ) et mise à la terre. Contrôle annuel par un organisme compétent.		ET	
		b. Sources d'ignition d'origine électrique : b1. Matériel électrique, b2. Electricité statique, b3. Electricité statique sur équipements non métalliques (manches).	B - <u>Effet domino (propagation) *</u>  Risque de propagation d'une flamme aux manutentions via le réseau de dépoussiérage.	---	b3. Manches filtrantes anti-statiques	100	10	---
		---		c. Détection de dysfonctionnement sur dépoussiéreur : ▪ Mesure de la ΔP en amont et en aval des manches, entraînant un report d'alarme en salle de contrôle sur défaut ΔP et action opérateur. Double asservissement de la marche des manutentions au fonctionnement du dépoussiéreur ( <i>sur retour de marche du ventilateur</i> ). ▪ Détecteur de température et sonde de bourrage entrainant l'arrêt ventilateur.	10	---		
		---				OU		OU
		c. Sources d'ignition d'origine mécanique : Bourrage	10 <sup>-2</sup>	c. Contrôleur de rotation vis	10	10 <sup>-3</sup>		
		OU	d1. Procédures de maintenance. Plan de prévention pour les sociétés extérieures. Permis de feu avec étude des risques.	10	OU			
		d. Sources d'ignition d'origine humaine : d1. Travaux de maintenance mal maîtrisés, d2. Malveillance, d3. Fumeurs.	b1. Pas de matériel électrique dans le dépoussiéreur c. Ventilateur côté air propre. B. Events	10 <sup>-2</sup>	d2. Accès au site : Clôture, vidéosurveillance sur le site et présence permanente de personnel en campagne. Accueil des visiteurs. Accès réglementés par secteurs.		10 <sup>-3</sup>	
		---		d3. Interdiction de fumer sur l'ensemble du site hors espaces dédiés ( <i>personnel interne et sociétés extérieures informés</i> ).		---		
		10 <sup>-2</sup>		e. f. et g. Cf. Voir mesures préventives figurant aux scénarios A6, A8 et A11.		10 <sup>-3</sup>		
		OU	OU	OU				
		e. Propagation depuis un volume/équipement dépoussiéré : e1. Cyclone Farine (Cf. scénario A8) e2. Refroidisseur (Cf. scénario A11)	2,41.10 <sup>-3</sup>	<u>Mesures protectives et limitantes :</u>		10	1,51.10 <sup>-4</sup>	
		OU	A. POI et fiches réflexes interpersonnelles					
			A. Moyens de protection incendie de l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA). A. et B. Coupure de ventilation sur détection d'étincelle amont entrée refroidisseur et entrées filtre à manche					
		f. Effets dominos explosion cyclone sortie sécheur (Dysfonctionnement des événements) (Cf. Scénarios A6)	1,33.10 <sup>-1</sup>	A. et B. Dépoussiéreur équipé d'événets.	100	5,36.10 <sup>-5</sup>		
OU	OU	OU						
g. Effets dominos explosion cyclone farine (Dysfonctionnement des événements) (Cf. Scénarios A8)	--	--	2,2.10 <sup>-5</sup>					
				OU		1,51.10 <sup>-6</sup>		
Scénario A14 : a x [(b1 + b2 + b3) + c + (d1 + d2 + d3) + (e1 + e2)]				1,66.10 <sup>-2</sup>			9,42.10 <sup>-4</sup>	
Scénario A14 : a x [(b1 + b2 + b3) + c + (d1 + d2 + d3) + (e1 + e2)] + f + g				SI EVENTS CYCLONES VOISINS NE MARCHENT PAS			1,12.10 <sup>-3</sup>	

\* **Remarque** : Scénario équipement coté uniquement en terme de fréquence.

\*\* EMI des poussières de pellets >> E produite par une décharge électrique.

\*\*\* Evénements initiateurs non pris en compte dans la probabilité des phénomènes dangereux. (Cf. remarques en page 3)

Zone étudiée : <b>SECHAGE DE PELLETS</b>	Mode de fonctionnement : Discontinu	Date : 03/02/2021
Installation : <b>Cyclones finisseurs</b>	Zone amont : Cyclone sortie sécheur	
Schéma n°--	Zone aval : Cheminée PROMILL	

N°	Evénement redouté	Evénements initiateurs	Phénomènes dangereux	Gp	Pp	Rp	Barrières de sécurité actives prévues	FRR	Gp	Pr	Rr				
A15	4 CYCLONES FINISSEURS  LIGNE 27.000	a. Présence de produits et de poussières (inhérent au fonctionnement). Classement de zones ATEX : Zone 22	A - Incendie dans un cyclone. <u>Conséquences :</u> Flux thermiques limités dans le proche environnement de l'équipement.	2	10 <sup>-2</sup>		<u>Mesures préventives :</u>		2	10 <sup>-2</sup>					
		ET			b. et e. Cf. mesures préventives aux scénarios A3 et A6.			ET							
		b. Transfert de point chaud / explosion en provenance cyclone sortie sècheur (Cf. Scénarios A6).	Emission de flammèches. Déformation du matériel		2,31.10 <sup>-1</sup>			b. et c. Procédure d'exploitation et exploitation en présence permanente par du personnel formé et habilité (suivi des dérives sur supervision).				2,22.10 <sup>-3</sup>			
		OU					c. Contrôleur de rotation sur les écluses entraînant arrêt de l'écluse et mise en sécurité des installations. Automate process. (cyclones sortie sècheur et finisseurs)	10	OU						
		c. Bourrage du cyclone sortie sècheur par accumulation de matières (arrêt intempestif) ou dysfonctionnement de l'écluse (source d'échauffement par frottement mécanique).	B - Explosion dès lors que le domaine d'explosivité est atteint. <u>Conséquences :</u> Effets pression dans le proche environnement.	3	10 <sup>-2</sup>		<u>Mesures protectives et limitantes :</u>		3	10 <sup>-3</sup>					
		OU					A. et B. POI et fiches réflexes interpersonnelles								
			C - Effets dominos : <u>Conséquences :</u> Risque de propagation (incendie / explosion) aux équipements en communication	3	--				3	--					
		OU					A. Moyens de protection incendie dans l'atelier de déshydratation (extincteurs, RIA).					OU			
		d. Source d'inflammation d'origine électrique (électricité statique, capteur).					A. et C. Injection automatique d'eau dans cyclones sur détection d'étincelles	100							
		OU					C. Découplage par écluse rotative sous cyclone	100	OU						
		e. Effets dominos explosion foyer gaz naturel (Cf. Scénarios A3).							1,2.10 <sup>-3</sup>						
		Scenario A15 : (a x (b + c + d)) + e					3	3,25. 10 <sup>-2</sup>	3			3	1,23. 10 <sup>-3</sup>	2	

**Grilles de Criticité**

**SYNTHESE GRILLES DE CRITICITE**  
**ATELIER DE DESHYDRATATION DE PULPES, FOURRAGES ET BOIS**

Gravité ⚡	Niveau de Risque				
5					
4					
3	A1E, A2E	A2I	A1I	A8	A3, A4, A6, A15
2					A5.1, A5.2, A11
1					
Probabilité ⤿ Fréquence / an	$< 10^{-5}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$\geq 10^{-2}$

Grille de criticité en l'absence de barrières de sécurité

Gravité ⚡	Niveau de Risque				
5					
4					
3	A1E, A1I, A2E, A2I		A8	A3, A4, A6, A15	
2				A5.1, A5.2, A11	
1					
Probabilité ⤿ Fréquence / an	$< 10^{-5}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$\geq 10^{-2}$

Grille de criticité tenant compte des barrières de sécurité actives prévues/existantes

**Scénarios A7, A9, A10, A12, A13 et A14** uniquement cotés en probabilités d'occurrence.

En effet, ces scénarios concernent des équipements dit « intermédiaires » du process qui en cas de survenue présenteraient des effets limités.

Toutefois, ils sont pris en compte en tant qu'événement initiateur dans d'autres scénarios plus importants, dont les effets seraient plus conséquents. Ils interviennent alors dans la définition de la probabilité d'occurrence de ces scénarios.

Ces scénarios ne sont donc négligés.