





Objet :	Demande d'enregistrement au titre de la rubrique 1532 pour la conversion d'une alimentation de la centrale thermique de Bois Rouge du charbon à la biomasse
Demandeur :	 SAS ALBIOMA Bois Rouge
Localisation :	 2 Chemin Bois Rouge, Cambuston, 97440 Saint André
Référence EMC ² :	n°D331
Référence devis	N°528/2020
Date :	Avril 2020

Annexes

N° Pièce jointe	Intitulé de la pièce jointe du CERFA n°15679*02
1	Une carte au 1/25 000 ou, à défaut, au 1/50 000 sur laquelle sera indiqué l'emplacement de l'installation projetée.
2	Un plan à l'échelle de 1/2 500 au minimum des abords de l'installation jusqu'à une distance qui est au moins égale à 100 mètres.
3	Un plan d'ensemble à l'échelle de 1/200 au minimum indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que, jusqu'à 35 mètres au moins de celle-ci, l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que le tracé de tous les réseaux enterrés existants, les canaux, plans d'eau et cours d'eau.
10	La justification du dépôt de la demande de permis de construire.

SOMMAIRE

ANNEXE 1	PIÈCES ADMINISTRATIVES
	PIÈCE 1 : ARRETE PREFECTORAL D'AUTORISATION N°2015-409/SG/DRCTCV DU 12 MARS 2015
	PIÈCE 2 : COURRIER DE LA PREFECTURE DU 5 SEPTEMBRE 2019
	PIÈCE 3 : EXTRAIT KBIS DE LA SAS ALBIOMA BOIS ROUGE
	PIÈCE 4 : EXTRAITS DES COMPTES DE RÉSULTATS DE LA SAS ABR AU COURS DES ANNÉES 2016, 2017 ET 2018
	PIÈCE 5 : BAUX ET TITRES DE PROPRIÉTÉ DES PARCELLES DU SITE DE LA SOCIÉTÉ ABR À BOIS ROUGE
	PIÈCE 6 : PICEE JOINTE N°10 DU CERFA N°15679*02 : RÉCÉPISSÉS DE DÉPÔT DU PC DU 30/07/2019 ET DU COMPLÈMENT DU 31/03/2020
ANNEXE 2	PIÈCES JUSTIFICATIVES DU DOSSIER D'ENREGISTREMENT
	PIÈCE 1 : NORME NF EN ISO 17225-2 DU 28 JUIN 2014
	PIÈCE 2 : FICHE TECHNIQUE DU BROEUR-CRIBLEUR POUR LA BIOMASSE LOCALE
	PIÈCE 3 : ÉTUDE DE LA CONFORMITÉ DU STOCKAGE DE BAGASSE À L'AM DU 11 SEPTEMBRE 2013 (ALBIOMA)
	PIÈCE 4 : NOTE INCENDIE SUR L'ADÉQUATION DES BESOINS EN EAU D'EXTINCTION INCENDIE ET DES INSTALLATIONS NOUVELLES À PRÉVOIR (CYRUS, 2019)
	PIÈCE 5 : SYSTÈMES DE PROTECTION INCENDIE DU LOCAL ÉLECTRIQUE BASSE TENSION (ATEIM, 2020)
	PIÈCE 6 : FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DES PELLETS DE BOIS
	PIÈCE 7 : NOTE DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES
	PIÈCE 8 : NOTE DE DEMANDE DE DEROGATION A L'AM DU 11 SEPTEMBRE 2013 AU TITRE DE LA RUBRIQUE 1532 DE LA NOMENCLATURE ICPE (INERIS, 2020)
ANNEXE 3	ÉTUDES TECHNIQUES
	PIÈCE 1 : ÉTUDES DE DANGERS DES NOUVELLES ACTIVITÉS DU SITE (INERIS, 2020)
	PIÈCE 2 : ANALYSE DU RISQUE Foudre DES INSTALLATIONS PROJÉTÉES SUR LE SITE DE LA SOCIÉTÉ ABR À BOIS ROUGE (FOUDRE PROTEC, 2019)
	PIÈCE 3 : ÉTUDE TECHNIQUE DU RISQUE Foudre DES INSTALLATIONS PROJÉTÉES SUR LE SITE DE LA SOCIÉTÉ ABR À BOIS ROUGE (FOUDRE PROTEC, 2019)
	PIÈCE 4 : ÉTUDE PAYSAGÈRE DU PROJET DE CONSTRUCTION DE STOCKAGE DE BIOMASSE SUR LE SITE DE LA SOCIÉTÉ ABR À BOIS ROUGE (IL Y A, 2020)
	PIÈCE 5 : ANALYSE PPRI RELATIVE À LA SUPPRESSION DES ZONES INONDABLES DANS LA ZONE DE STOCK CHARBON DE LA CENTRALE DE BOIS ROUGE (ARTELIA, 2019)
	PIÈCE 6 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DU SITE DU PROJET DE LA SOCIÉTÉ ABR À BOIS ROUGE (CABINET SEGC, 2020)
	PIÈCE 7 : CAMPAGNE DE MESURES DE BRUIT DU SITE DE LA SOCIÉTÉ ABR À BOIS ROUGE (APAVE, 2019)
ANNEXE 4	PLANS RÉGLEMENTAIRES
	PIÈCE 1 : PIÈCE JOINTE N°1 DU CERFA N°15679*02 : PLAN AU 1 / 25 000 ^{EME}
	PIÈCE 2 : PIÈCE JOINTE N°2 DU CERFA N°15679*02 : PLAN AU 1 / 2 500 ^{EME}
	PIÈCE 3 : PIÈCE JOINTE N°3 DU CERFA N°15679*02 : PLAN AU 1/ 500 ^{EME} (DEMANDE DE DÉROGATION)

Études techniques

ANNEXE 3 - Pièce 1

Études de dangers des nouvelles activités du site
(INERIS, 2020)

RAPPORT D'ÉTUDE
N° DRA-18-177341-08469G

12/06/2020

**SITE DE BOIS ROUGE DE LA REUNION
ANALYSE DES RISQUES INDUSTRIELS
RELATIVE AUX STOCKAGES PROJETES
DANS LE CADRE DE LA CONVERSION DE
LA CENTRALE CHARBON EN CENTRALE
BIOMASSE**

INERIS

*maîtriser le risque |
pour un développement durable*

Site de Bois Rouge de La Réunion
Analyse des risques industriels relative aux stockages
projetés dans le cadre de la conversion de la centrale
charbon en centrale biomasse

Direction des Risques Accidentels

Verneuil-en-Halatte (60)

Destinataire : ALBIOMA

Liste des personnes ayant participé à l'étude : DUPUIS Céline, CANDE Raphaël,
SERAFIN Kévin, SARRIQUET Aurore, TRUCHOT Benjamin, SANDOVAL Louise

PRÉAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Étant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Louise SANDOVAL	Christophe BOLVIN	Bernard PIQUETTE
Qualité	Ingénieure à l'unité « Identification et Analyse des Risques Accidentels » Direction des Risques Accidentels	Responsable de l'unité « Identification et Analyse des Risques Accidentels » Direction des Risques Accidentels	<i>Responsable du pôle « Analyse et Gestion intégrées des risques » Direction des Risques Accidentels Par intérim</i>

TABLE DES MATIÈRES

1	RESUME NON TECHNIQUE	5
1.1	Description du site et de son environnement	5
1.2	Démarche de l'analyse des risques.....	5
1.3	Installations	6
1.4	Analyse de risques	6
1.5	Résultats	7
2	CONTEXTE ET OBJECTIF	9
2.1	Contexte	9
2.2	Objet de la mission.....	10
2.3	Installations concernées.....	11
3	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	13
3.1	Implantation et description des nouvelles installations	13
3.2	Description des pellets bois.....	15
3.3	Description des équipements	16
3.3.1	Les installations de convoyage	16
3.3.2	Les tours de renvoi	19
3.3.3	Les dômes de stockage.....	20
3.4	Synthèse des principales mesures de maîtrise des risques	24
4	CLASSEMENT ICPE DES NOUVELLES INSTALLATIONS ET PRINCIPALES PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES	25
4.1	Classement ICPE des nouvelles installations	25
4.2	Principaux textes et prescriptions constructives applicables aux nouvelles installations	26
5	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS 27	
5.1	Risques liés à la biomasse.....	27
5.2	Potentils de dangers liés aux équipements et aux procédés.....	27
5.2.1	Dangers liés aux installations de stockage	27
5.2.2	Dangers liés au convoyage	28
5.2.3	Dangers liés aux espaces bâtimentaires	28
6	RETOUR D'EXPERIENCE ET ACCIDENTOLOGIE	29
6.1	Stockage de biomasse en silo.....	29
6.2	Convoyage de la biomasse	29
7	ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES MAJEURS DES NOUVELLES INSTALLATIONS	31
7.1	Méthode d'analyse de risques.....	31
7.1.1	Introduction	31
7.1.2	Objectifs de l'Analyse de Risques.....	31
7.1.3	Réalisation de l'APR.....	31

7.1.4	Bilan de l'APR.....	33
7.2	Analyse de Risques de l'établissement	34
7.3	Synthèse des phénomènes dangereux retenus à l'issue de l'analyse préliminaire des risques	35
7.4	Phénomènes dangereux non retenus	36
7.5	Les mesures de sécurité et les recommandations	37
8	MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX	39
8.1	Généralités sur l'explosion	39
8.2	Seuils d'effets réglementaires sur l'homme	40
8.3	Méthode de calcul	40
8.3.1	Effets de surpression	40
8.3.2	Effets thermiques.....	41
8.4	Cartographie des distances d'effet.....	41
8.5	PhD n°1 : Explosion primaire dans un dôme de stockage de pellets	42
8.5.1	Données d'entrée	42
8.5.2	Surface d'événements	43
8.5.3	Calculs des distances d'effets de surpression du PhD n°1	43
8.5.4	Cartographie des distances d'effets du PhD n°1	44
8.6	Bâtiment biomasse.....	46
8.6.1	Présentation du bâtiment.....	46
8.6.2	PhD n°2 : Incendie dans le bâtiment biomasse	48
8.7	Conclusion	49
9	CONCLUSION	51
10	ABREVIATIONS.....	53
11	LISTE DES ANNEXES	55

1 RESUME NON TECHNIQUE

1.1 DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

Le présent dossier constitue l'analyse et l'évaluation des risques industriels relatives aux stockages projetés dans le cadre de la conversion de la centrale charbon en centrale biomasse ALBIOMA à Bois-rouge.

Dans l'objectif de la conversion à la biomasse des trois chaudières du site notées ABR 1.1, ABR 1.2 et ABR 2, le stockage de charbon actuel sera remplacé par des stockages de pellets de bois et de biomasse locale : des plaquettes de bois, des connexes de scieries, des broyats verts et des bois d'emballage. Dans le cadre de cette modification, les installations seront modifiées comme suit :

- la construction de deux dômes de stockage de pellets de bois de capacité 9500 m³ chacun ;
- la mise en place d'une manutention adaptée pour le convoyage des pellets de bois depuis les camions jusqu'aux dômes de stockage ;
- la mise en place d'une manutention adaptée pour le convoyage des pellets de bois depuis les dômes jusqu'aux chaudières ;
- la construction d'un bâtiment de stockage de la biomasse locale, d'une capacité de 1000 m³ ;
- la mise en place d'une manutention adaptée pour le convoyage de la biomasse locale depuis le déchargement des camions vers le bâtiment biomasse et depuis ce bâtiment de stockage jusqu'aux chaudières.

Ces installations seront mises en place sur l'emplacement actuel du stockage extérieur de charbon.

1.2 DEMARCHE DE L'ANALYSE DES RISQUES

En amont de l'analyse de risques, le travail préparatoire a consisté à analyser les différents modes de fonctionnement des installations et à identifier les potentiels de dangers.

L'analyse de risques a ensuite été réalisée avec la participation de nombreux acteurs du projet. Cette diversité d'intervenants a permis d'intégrer à toutes les étapes de l'étude le retour d'expérience.

L'analyse préliminaire des risques permet de déterminer les installations devant faire l'objet d'une analyse plus détaillée et de dresser une liste de phénomènes dangereux à modéliser pour en déterminer les distances d'effet, afin de confirmer la possibilité d'effet domino et/ou d'impact à l'extérieur du site.

Lorsque les distances d'effet des phénomènes dangereux sortent des limites du site, une analyse détaillée des risques est menée pour ces phénomènes afin :

- de déterminer la probabilité des phénomènes dangereux et accidents majeurs potentiels ;

- de déterminer la cinétique des phénomènes dangereux et la gravité des accidents majeurs potentiels associés.

Les accidents potentiels susceptibles d'avoir des effets à l'extérieur de l'établissement sont positionnés dans la grille de la Circulaire du 10 mai 2010.

1.3 INSTALLATIONS

Les installations projetées sont les suivantes :

- les deux dômes de stockage de pellets de bois de 9500 m³ en béton ;
- l'installation de convoyage des pellets de bois : elle est constituée de transporteurs à chaînes et de transporteurs à bandes et transporte les pellets depuis les postes de déchargement camions jusqu'aux dômes et depuis les dômes jusqu'aux chaudières ABR 2, ABR 1.1 et ABR 1.2.
Cette installation comporte plusieurs tours. La tour 1 abrite les installations de déferraillage.
- le bâtiment biomasse locale: il s'agit d'un bâtiment à structure ouverte abritée par une toiture en bardage et dimensionné pour 1000 m³ de stockage. Le bâtiment comprend dans sa partie basse un compartimentage en deux modules dédiés au stockage en talus de la biomasse locale.
- l'installation de convoyage de biomasse locale : elle est constituée de transporteurs à chaînes, de transporteurs à bandes et de transporteurs à vis, pour convoier la biomasse depuis les postes de déchargement camions jusqu'au bâtiment biomasse, puis vers les chaudières.

Les installations existantes (chaufferie, stockage charbon, etc.) n'entrent pas dans le périmètre de cette étude.

1.4 ANALYSE DE RISQUES

L'analyse de risques a été réalisée pour chacune des parties de l'installation selon une méthode reconnue et adaptée. Celle-ci a permis d'écarter de l'analyse des installations pour lesquelles aucun effet à l'extérieur du site ou d'effet domino n'était à craindre. Les autres installations ont été retenues pour réaliser des modélisations des effets.

Les phénomènes dangereux retenus à l'issue de l'analyse de risques du projet sont les suivants :

Installations	Phénomènes dangereux retenus pour modélisation des effets	N° PhD
Dôme de stockage	Explosion primaire dans un dôme de stockage de pellets	1
Bâtiment biomasse	Incendie dans le bâtiment biomasse	2

Tableau 1 : Liste des phénomènes dangereux retenus à l'issue de l'analyse des risques

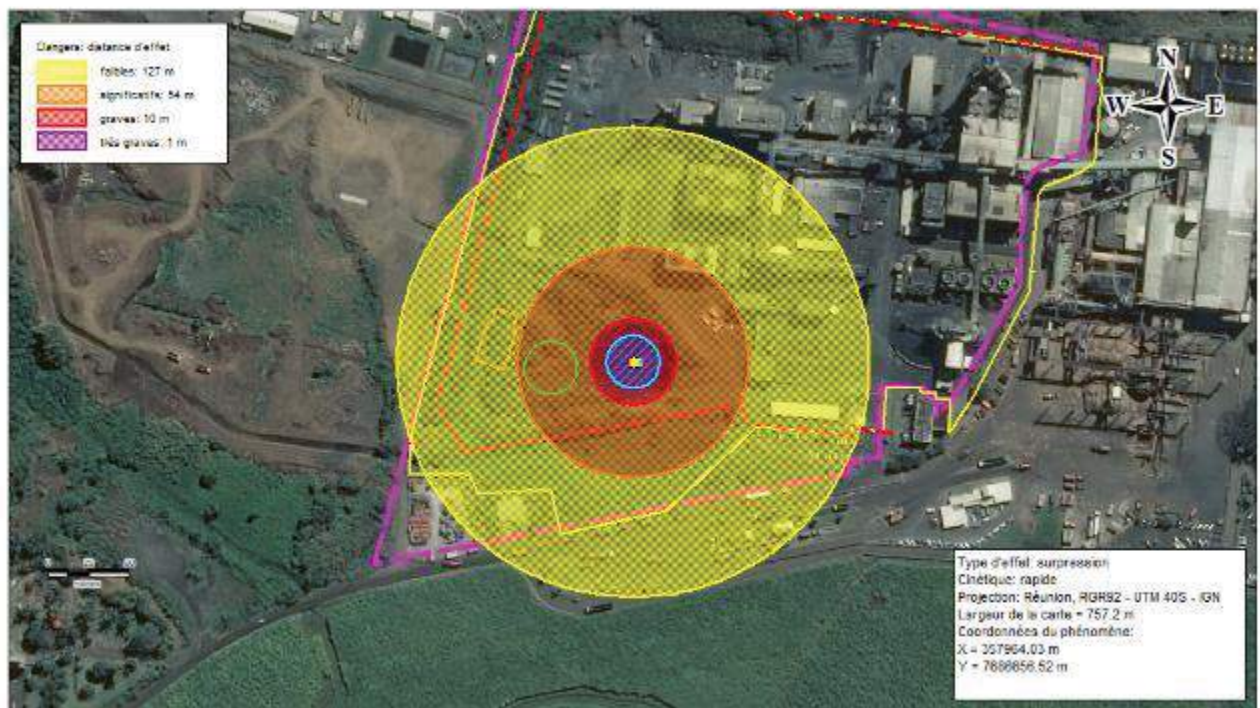
1.5 RESULTATS

Les futures installations ne sont pas soumises à autorisation. Toutefois, les modélisations des distances d'effet des 2 phénomènes retenus à l'issue de l'APR ont été réalisées. Il en ressort que les effets thermiques et de surpression, aux trois seuils réglementaires, des 2 phénomènes dangereux retenus ne sortent pas des limites du site à hauteur d'homme. Ainsi, ils ne sont pas qualifiés d'accidents majeurs et n'ont pas été caractérisés en gravité, probabilité et cinétique.

Les cartographies des effets sont données ci-après :

Albioma Bois-Rouge

1-1 - Explosion primaire d'un dôme 10000m³ - effets à hauteur d'homme



Sources:

Rédaction/Édition: INERIS - 21/04/2020 - SIGALEA® V 4.0.4 - ©INERIS 2011

SIGALEA

Figure 1 : Cartographies des distances d'effet du PhD n°1 à hauteur d'homme

Albioma Bois-Rouge
1-2 - Explosion primaire d'un dôme 10000m3 - effets à hauteur d'homme



Sources:

Rédaction/Édition: INERIS - 21/04/2020 - SIGALEAS V 4.0.4 - ©INERIS 2011

SIGALEA

Figure 2 : Cartographies des distances d'effet du PhD n°1 à hauteur d'homme

Albioma Bois-Rouge
2 - Incendie dans le bâtiment biomasse



Sources:

Rédaction/Édition: INERIS - 21/04/2020 - SIGALEAS V 4.0.4 - ©INERIS 2011

SIGALEA

Figure 3 : Cartographie des distances d'effet du PhD n°2 au sol

2 CONTEXTE ET OBJECTIF

2.1 CONTEXTE

Dans le cadre de la transition énergétique, Albioma substitue son combustible charbon par des pellets de bois sur ses différentes centrales thermiques situées dans les DOM. Sur l'île de La Réunion, Albioma va modifier la centrale thermique de Bois Rouge (ABR) fonctionnant actuellement au charbon et à la bagasse. Les trois chaudières ABR 1.1 ; ABR 1.2 puis ABR 2 seront alimentées par des pellets de bois, et les deux chaudières ABR 1.1 et ABR 1.2 seront également alimentées par de la biomasse locale. Les deux chaudières ABR 1.1 et ABR 1.2 continueront à être également alimentées par de la bagasse.

Dans l'objectif de la conversion à la biomasse des trois chaudières du site, notées ABR 1.1, ABR 1.2 et ABR 2, le stockage de charbon actuel sera remplacé par des stockages de pellets de bois et de biomasse locale : des plaquettes de bois, des connexes de scieries, des broyats verts et des bois d'emballage. Dans le cadre de cette modification, les installations seront modifiées comme suit :

Les installations sont situées sur la commune de Saint-André à la Réunion, avec, comme indiqué sur la Figure 4 ci-après :

- Au nord, l'océan, avec une plage de galets ;
- Au sud :
 - une route desservant le site et la sucrerie, avec une zone de parking pour camions et reliant le Chemin de Bois Rouge ;
 - un site d'entreposage de matériaux de terrassement ;
 - un snack/traiteur « Chez Juliana » ;
- A l'est, la sucrerie de Bois Rouge et la distillerie de Savanna ;
- A l'ouest :
 - un chemin desservant le sentier littoral Est ;
 - un centre de traitement de déchets industriels spéciaux exploité par STARDIS Suez (STAR sur la carte ci-après) ;
 - une plateforme de concassage et stockage de pierres, exploitée par la société Caroupaye (REUNION DTR sur la carte ci-après).



Figure 4 : Plan de l'environnement du site

2.2 OBJET DE LA MISSION

Notre mission a consisté à :

- Préciser les rubriques de la nomenclature ICPE liées aux nouvelles installations et les principales prescriptions constructives associées ;
- Identifier les potentiels de dangers ;
- Analyser l'accidentologie ;
- Réaliser l'analyse préliminaire des risques des nouvelles installations ;
- Modéliser des principaux phénomènes dangereux identifiés ;
- Évaluer le cas échéant la gravité, la probabilité et la cinétique des accidents majeurs ;
- Le cas échéant, positionner les accidents majeurs dans la matrice MMR.

2.3 INSTALLATIONS CONCERNEES

Les installations projetées sont les suivantes :

- les deux dômes de stockage de pellets de bois de 9500 m³ en béton ;
- l'installation de convoyage des pellets de bois : elle est constituée de transporteurs à chaînes et de transporteurs à bandes et transporte les pellets depuis les postes de déchargement camions jusqu'aux dômes et depuis les dômes jusqu'aux chaudières ABR 2, ABR 1.1 et ABR 1.2.
Cette installation comporte plusieurs tours. La tour 1 abrite les installations de déferrailage.
- le bâtiment biomasse : il s'agit d'un bâtiment à structure ouverte abritée par une toiture en bardage et dimensionné pour 1 000 m³ de stockage. Le bâtiment comprend dans sa partie basse un compartimentage en deux modules dédiés au stockage en talus de la biomasse locale.
- l'installation de convoyage de biomasse locale : elle est constituée de transporteurs à chaînes, de transporteurs à bandes et de transporteurs à vis, pour convoier la biomasse depuis les postes de déchargement camions jusqu'au bâtiment biomasse, puis vers les chaudières.

Les installations existantes (chaufferie, stockage charbon, bâtiment de réception des camions, etc.) n'entrent pas dans le périmètre de cette étude.

3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

3.1 IMPLANTATION ET DESCRIPTION DES NOUVELLES INSTALLATIONS

Les nouvelles installations sur le site ABR seront les suivantes :

- deux dômes de stockage de pellets de bois de capacité 9500 m³ chacun ;
- un ensemble de transporteurs pour le convoyage des pellets de bois depuis les camions jusqu'aux dômes de stockage et depuis les dômes jusqu'aux chaudières ;
- un bâtiment de stockage de la biomasse locale, d'une capacité de 1 000 m³ ;
- un ensemble de transporteurs pour le convoyage de la biomasse locale depuis le déchargement des camions vers le bâtiment biomasse et depuis le bâtiment de stockage jusqu'aux chaudières.

Ces installations seront mises en place sur l'emplacement actuel du stockage extérieur de charbon.

Il est noté que l'installation des dômes et du bâtiment biomasse locale sera phasée et que la co-présence pendant un temps limité du stockage de charbon avec les deux silos de pellets est à considérer.

Un plan des installations figure ci-après.



Légende

- — — Limite de propriété
- - - Limite de site actuelle
- Future limite de site

Figure 5 : Plan des installations

3.2 DESCRIPTION DES PELLETS BOIS

Les caractéristiques des pellets de bois choisis sont normées, I2 selon la norme EN 17225-2 :2014.

Tableau 2 — Spécification des classes de granulés de bois pour usage industriel

	Classes de propriété, méthode d'analyse	Unité	I1	I2	I3
Normative	Origine et source, ISO 17225-1		1.1 Bois de forêt, de plantation et autres matériaux ligneux vierges 1.2.1 Sous-produits du bois non traités chimiquement ^a	1.1 Bois de forêt, de plantation et autres matériaux ligneux vierges 1.2.1 Sous-produits du bois non traités chimiquement ^a	1.1 Bois de forêt, de plantation et autres matériaux ligneux vierges 1.2 Produits dérivés et sous-produits de l'industrie de transformation du bois 1.3.1 Bois usagé non traité chimiquement
	Diamètre, D ^b et Longueur, L ^c , ISO 17829 Conformément à la Figure 1	mm	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D10, 10 ± 1; 3,15 < L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D10, 10 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D12, 12 ± 1; 3,15 < L ≤ 40
	Humidité, M, ISO 18134-1, ISO 18134-2	% sur masse humide, à réception	M10 ≤ 10	M10 ≤ 10	M10 ≤ 10
	Cendres, A, ISO 18122	% sur masse sèche	A1,0 ≤ 1,0	A1,5 ≤ 1,5	A3,0 ≤ 3,0
	Résistance mécanique, DU, ISO 17831-1	% en masse, à réception	97,5 ≤ DU ≤ 99,0	97,0 ≤ DU ≤ 99,0	96,5 ≤ DU ≤ 99,0
	Fines, F ^d , ISO 18846	% en masse, à réception	F4,0 ≤ 4,0	F5,0 ≤ 5,0	F6,0 ≤ 6,0
	Additifs ^e	% en masse, à réception	< 3 Type et quantité à mentionner	< 3 Type et quantité à mentionner	< 3 Type et quantité à mentionner
	Pouvoir calorifique inférieur, Q, ISO 18125	MJ/kg à réception	Q16,5 ≥ 16,5	Q16,5 ≥ 16,5	Q16,5 ≥ 16,5
	Masse volumique apparente, BD ^f , ISO 17828	kg/m ³	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600
	Azote, N, ISO 16948	% sur masse sèche	N0,3 ≤ 0,3	N0,3 ≤ 0,3	N0,6 ≤ 0,6
	Classes de propriété, méthode d'analyse	Unité	I1	I2	I3
	Distribution granulométrique des granulés désintégrés ISO 17830	% sur masse sèche	≥ 99 % (<3,15 mm) ≥ 95 % (<2,0 mm) ≥ 60 % (<1,0 mm)	≥ 98 % (<3,15 mm) ≥ 90 % (<2,0 mm) ≥ 50 % (<1,0 mm)	≥ 97 % (<3,15 mm) ≥ 85 % (<2,0 mm) ≥ 40 % (<1,0 mm)
	Soufre, S, ISO 16994	% sur masse sèche	S0,05 ≤ 0,05	S0,05 ≤ 0,05	S0,05 ≤ 0,05
	Chlore, Cl, ISO 16994	% sur masse sèche	Cl0,03 ≤ 0,03	Cl0,05 ≤ 0,05	Cl0,1 ≤ 0,1
	Arsenic, As, ISO 16968	mg/kg anhydre	≤ 2	≤ 2	≤ 2
	Cadmium, Cd, ISO 16968	mg/kg anhydre	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
	Chrome, Cr, ISO 16968	mg/kg anhydre	≤ 15	≤ 15	≤ 15
	Cuivre, Cu, ISO 16968	mg/kg anhydre	≤ 20	≤ 20	≤ 20
	Plomb, Pb, ISO 16968	mg/kg anhydre	≤ 20	≤ 20	≤ 20
	Mercure, Hg, ISO 16968	mg/kg anhydre	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
	Zinc, Zn, ISO 16968	mg/kg anhydre	≤ 200	≤ 200	≤ 200
Informative	Comportement de fusibilité des cendres s. CEN/TS 15370-1 [4]	°C	À mentionner	À mentionner	À mentionner

3.3 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

3.3.1 LES INSTALLATIONS DE CONVOYAGE

3.3.1.1 LES CONVOYEURS A BANDES

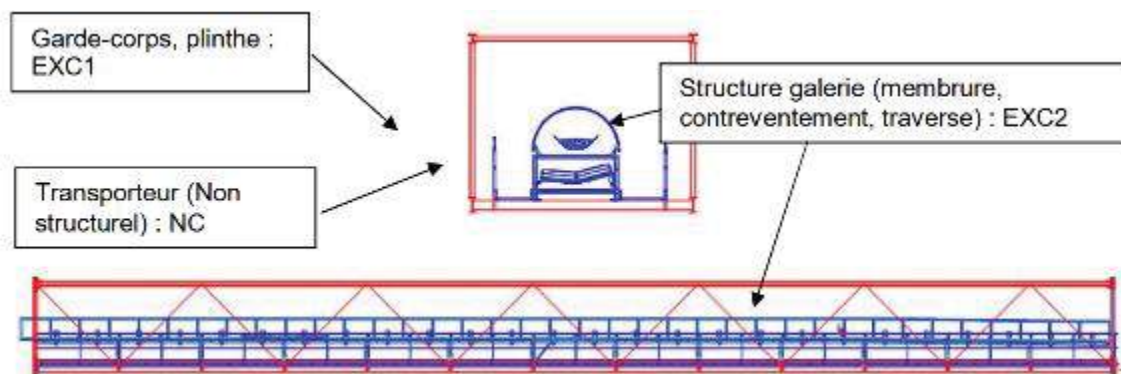
Les convoyeurs à bande suivants seront installés :

- une série de convoyeurs à bande fixes depuis le poste de déchargement camions jusqu'aux dômes de stockage et des dômes jusqu'aux chaudières (environ 7 convoyeurs par ligne) ;
- au niveau du tunnel sous chaque dôme (2 convoyeurs).

Il est prévu d'installer un équipement de déferrailage au bout du convoyeur 003TD pour contrôler l'absence d'éléments indésirables métalliques pouvant avoir été introduits dans le produit.

Des schémas représentant l'ensemble du circuit de manutention des pellets de bois sont joints en annexe.

Les convoyeurs sont capotés, supportés soit par des Profilés Reconstitués Soudés (PRS) ou par des galeries ouvertes par des caillebotis (pas de formation d'espace confiné) :



Les bandes sont entièrement capotées :

- au déchargement camion : la largeur de bande est de 1200 mm et le débit unitaire est de 900 m³/h ;
- à l'alimentation des chaudières : la largeur de bande est de 650 mm et le débit unitaire est de 200 m³/h.

Le système est équipé de :

- détecteurs de bourrages : capteur « LS » (Level Switch) ;
- contrôleurs de rotation : capteur « RC » (Rotation Controller) ;
- interrupteur de déport de bande : capteur « MS » (Misalignment Switch).

Les équipements constitutifs du convoyeur à bande sont adaptés aux pellets :

- les rouleaux sont :
 - « classe T3 » devant résister à une température de 200 °C ;
 - « IP6X » étanches aux poussières de pellets.
- les bandes sont « Classe K » antistatiques et retardatrices de flammes.

Les jonctions entre convoyeurs, appelées chutes, sont étudiées avec précision en étude d'exécution pour assurer un transfert du produit efficace (éviter les obstructions, réduire la casse du produit transporté, réduire les poussières, etc.).

Les chutes sont équipées de différents joints afin d'assurer l'étanchéité et éviter l'envol de poussières. Toutes les chutes sont dépoussiérées. Elles sont classées en zone ATEX 20.

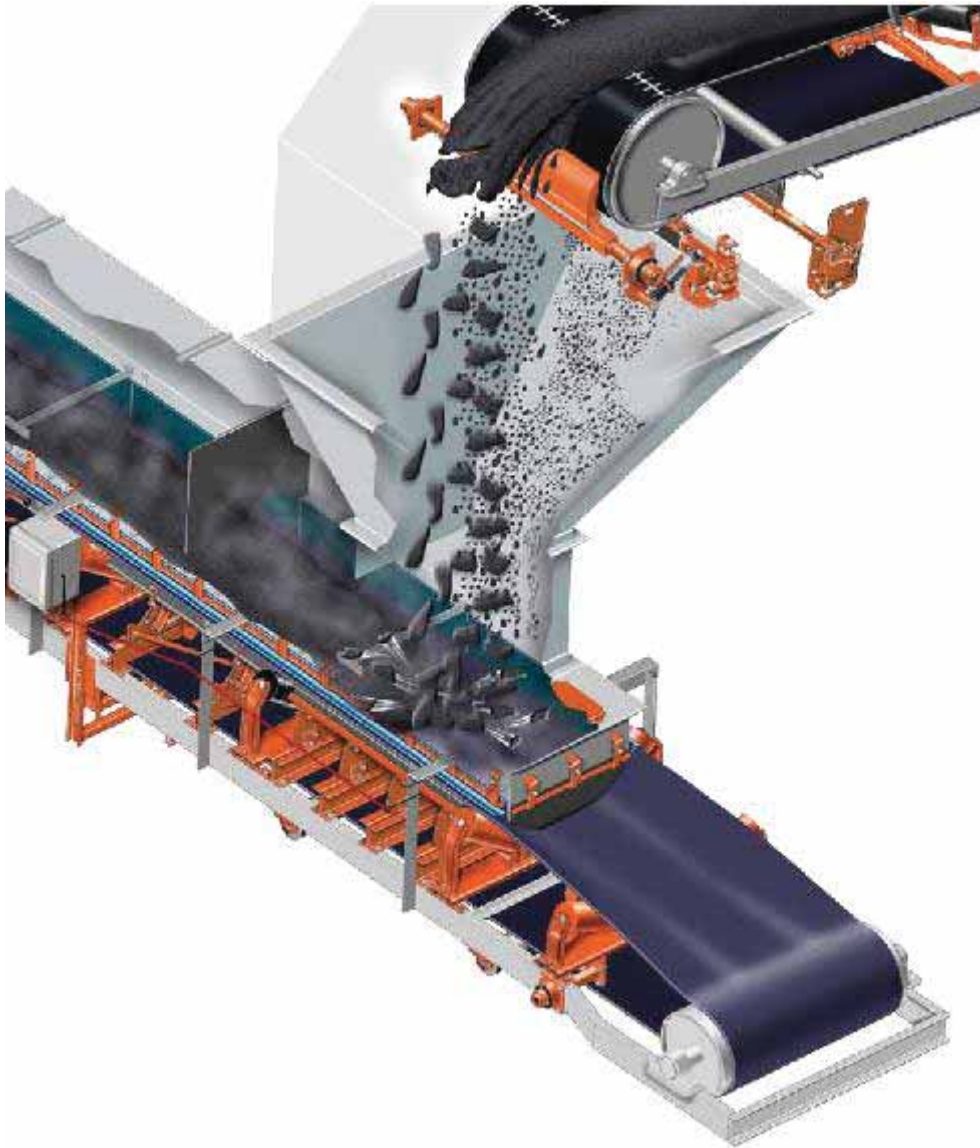


Figure 6 : Image d'un exemple d'une jonction entre convoyeurs (chute)

3.3.1.2 LES CONVOYEURS A CHAINE

Plusieurs convoyeurs à chaîne sont utilisés :

- Sur les circuits de pellets au niveau des alimentations de chaudières, arrivant au-dessus de chacune des 3 trémies de réception des pellets (une trémie par chaudière) :
 - Deux convoyeurs redondants arrivant au-dessus des trémies d'ABR1.1 et d'ABR1.2 (0 SBP 001 TD et 0 SBP 002 TD)
 - Deux convoyeurs redondants arrivant au-dessus de la trémie ABR2 (3 SBP 001 TD et 3 SBP 002 TD)
- Sur le circuit biomasses locales :
 - Deux convoyeurs au niveau de la mise au stock (0 SBL 006 TD et 0 SBL 032 TD)
 - Un convoyeur au-dessus des chutes biomasses locales (0 SBL 038 TD)

Ils sont dimensionnés suivant les préconisations ATEX :

- vitesse de transfert faible : inférieure à 1m/s ;
- mise en place d'évents d'explosion.

Le système est équipé de :

- détecteurs de bourrages : capteur « LS » (Level Switch) ;
- contrôleurs de rotation : capteur « RC » (Rotation Controller).

3.3.1.3 LE SYSTEME DE DEPOUSSIERAGE DES CONVOYEURS

Le système de dépeussierage des convoyeurs est composé de plusieurs cyclo-filtres semi-centralisés : un filtre traite plusieurs points de collectes.

Ces cyclofiltres sont équipés de :

- détection incendie dans les filtres :
 - sonde de température : Capteur « TT » (Temperature Transmitter) ;
 - détecteur CO et Température : Capteur « CO » ;
 - détection de rupture de manche sur mesure de différence de pression : Capteur « dPT » (Delta Pressure Transmitter) ;
 - déluge sur commande manuelle.
- contre les explosions
 - confinement ATEX sur la ligne d'aspiration : « SD » (Spark Detector) et son système d'extinction asservi ;
 - confinement arrivée par Clapet mécanique ou chimique ;
 - confinement sortie par sas alvéolaire ;
 - événements d'explosion sur filtre équipé d'un détecteur d'activation : Capteur « PS » (Position Switch).

3.3.2 LES TOURS DE RENVOI

Les tours de renvoi permettent de changer la direction de transfert du produit, les tours de renvoi sont constituées :

- d'une structure porteuse métallique,
- de planchers en caillebotis,
- d'une couverture anti-pluie et d'une retombée sur environ 1 étage (sauf sur les faces équipées de convoyeur).

Les tours sont donc largement ouvertes.

3.3.3 LES DOMES DE STOCKAGE

3.3.3.1 DESCRIPTION DES DOMES

Deux dômes de stockage seront présents sur le site. Chaque dôme, d'un volume nominal de 11 860m³, est conçu pour stocker 9 500 m³ de matière. Un dôme mesure environ 23 m de haut pour un diamètre voisin de 32 m. Un tunnel abritant un convoyeur est présent sous chaque dôme pour le désilage.

Le remplissage se fait par le sommet à une cadence de 900 m³/h de pellets de bois. La vidange est réalisée à la base du dôme grâce à un sol vibrant (vibrafloor), conçu pour favoriser l'évacuation de la matière stockée (plusieurs chutes sur un convoyeur à bande de reprise). A noter que le vibrafloor est fixé directement sans espace sur le fond incliné en béton. Un compartimentage ATEX est prévu entre le dôme et le convoyeur de reprise. Ce convoyeur de reprise est dédié à un dôme.

La localisation des galeries sous dôme est disponible sur le plan joint en Annexe.

Le dôme est conçu pour stocker des pellets de bois dont les dimensions caractéristiques varient du millimètre à la dizaine de millimètres environ. Toutefois ces pellets sont accompagnés de fines qui constituent la poussière explosive.

3.3.3.2 SECURITES

Les deux dômes de stockage sont équipés de :

- un système d'aspiration des poussières ;
- trois sondes CO et une sonde O₂ pour le contrôle de l'inertage dans le ciel du dôme ;
- une canne d'aspiration avec analyse de gaz déportée ;
- une couronne d'injection d'azote en haut de dôme ;
- un réseau d'injection d'azote en pied de dôme ;
- des événements d'explosion ;
- de sondes de température dans le produit.

3.3.3.2.1 ASPIRATION DES POUSSIÈRES

Chaque dôme est équipé d'un système d'aspiration et de filtrage des poussières de construction spéciale, intégré dans le ciel du dôme.

Le filtre, ATEX, est prévu pour résister à une dépression de 5 000 Pa et est renforcé pour résister aux explosions (pression de 0,4 bar relatif).

Il est entièrement équipé de liaisons équipotentielles.

Ce filtre n'a pas pour objectif de dépoussiérer le dôme, ce qui exigerait d'énormes débits d'aspiration (surtout lorsqu'il sera presque vide) avec le risque d'une mise en suspension dangereuse des poussières. Il devra néanmoins permettre de minimiser la quantité de poussières introduite lors des remplissages (aspiration proche du point d'entrée des convoyeurs), et une mise à l'air lors de ces remplissages, en stoppant les émissions de poussières atmosphériques. Son débit de ventilation sera adapté à ce besoin (quelques milliers de Nm³/h environ).

3.3.3.2.2 ANALYSEUR DE GAZ

Chaque dôme est équipé d'une canne d'aspiration et d'un analyseur de gaz (CO, O₂, CH₄) déporté pour détecter au plus tôt un début d'incendie.

3.3.3.2.3 STOCKAGE ET EVAPORATEUR AZOTE LIQUIDE

Le site sera équipé d'une réserve d'azote liquide.

L'utilisation d'azote liquide est prévue afin d'inertiser le dôme en cas d'auto-échauffement de la matière et en cas d'incendie du dôme.

Estimation du besoin total en Azote

Le besoin total en azote dépend de nombreux paramètres :

- Liés à la nature du stockage : perméabilité, étanchéité, inertie thermique...
- Liés à l'évènement : taux de remplissage, source d'ignition, localisation du siège d'incendie,
- Liés à la détection de l'évènement : Monitoring, rapidité de découverte...
- Liés au traitement de l'évènement : rapidité à la mise en place des mesures de lutte...

Le guide silo ne précise pas fermement la quantité d'azote nécessaire pour une lutte complète.

Le guide HDI [2015] précise très clairement les valeurs :

- « Inert gas feed quantity in top space for oxygen concentration < 8 % by vol : 1.0-1.5 m³ per m³ of empty silo volume »;
- « Inert gas feed quantity in bulk material for oxygen concentration < 2 % by vol : 0.5-1.0 m³ per m³ of bulk material volume ».

Le guide MSB [2013] précise un ordre de grandeur :

“The total gas consumption is very difficult to assess since it depends on the construction and sealing of the silo, how quickly the silo can be discharged etc. A rough estimate may, however, be of interest for the gas provider and others, so that planning the gas supply for the entire operation can begin during the initial phase. Such an estimate is also of interest regards to the volume of a possible mobile nitrogen gas tank. As a guideline, based on experience with actual silo, a total gas consumption of 5–15 kg/m³ can be expected in relation to the gross volume of the silo.”

NB : ce retour d'expérience intègre des accidents anciens, avant que n'émergent des « bonnes pratiques » constructives et organisationnelles : Cf. [Guide IEA 3.3 Experience from real fire examples]

L'accident typique de l'époque « Accident de Kristinehamn » : un silo de 2500m³ non adapté aux pellets et non prévu pour la lutte incendie a été noyé de 14kg/m³ de CO₂ et 5,6 kg/m³ d'azote.

Aussi cette fourchette est très sûrement largement surestimée pour notre cas de dôme à l'état de l'art.

Aucun des guides (silo, IEA, MSB, HDI) n'impose d'avoir de stockage d'azote sur le site, la cinétique d'incendie redoutée est en effet lente. [Guide HDI6.1.2 Storage and purchasing of inert gas]

“Inert gas can be ordered as an emergency supply from major gas suppliers. However, several hours may pass until the gas delivery arrives at the silo in question. This is uncritical in most cases because a smouldering fire inside the silo spreads only very slowly and there often is no other promising fire-fighting method available anyway”

Le [Guide HDI6.1.2 Storage and purchasing of inert gas] propose un cas idéal où la quantité pour le premier inertage est détenu sur le site :

« In an optimum configuration, inert gas can also be stored in the operations, e. g. in cylinder bundles or liquefied gas tanks (with evaporators). In this way the process of achieving inertness in a silo or a bin can be started early in case of fire and continued by gas delivered later. The gas quantity to be stocked depends on the silo size. It should be sufficient for creating inertness for four hours »

ABR a retenu le scénario majorant (inertage d'un silo vide, mais en feu) ~22 t (soit deux fois le scénario réaliste silo plein).

Nous y rajoutons, en scénario majorant, la capacité d'un camion de livraison (si l'incendie se déclare avant que le complément mensuel ne soit livré) soit 3 t donc un total de 25 t.

Ce volume permet un premier inertage complet du dôme dans son scénario majorant et un délai de prévenance suffisant (un minimum de 6h d'évaporation au flux maximal) pour se faire livrer le cas échéant du gaz complémentaire.

Caractéristiques du Stockage

Diametre	32 m
Capacité	10000 m3
Volume Brut	11860 m3
Surface événements d'explosion	67 m2

Calcul du volume en air

Densité spécifique	1150 kg/m3	Densité du bois	
Densité pellets	600 kg/m3	Densité des pellets	
Fraction solide	= Densité pellets / Densité spécifique		52,17 %
Volume en Air du dôme	= Volume Brut - Fraction solide * Capacité		6 642,61 m3

Calcul Azote pour premier inertage

Ratio de balayage	1,5
Mini (Dôme plein)	= Ratio de balayage * Volume en Air du dôme * Densité Azote Gaz 12 455 kg
Maxi (Dôme vide)	= Ratio de balayage * Volume Brut * Densité Azote Gaz 22 238 kg

Calcul pour un silo de 11860m3 bruts 10000 m3 pellets			
	Guide Assureur HDI	Guide MSB	Guide ministériel silos à grains
Débit	5 kg / m2 (de section horizontale) / heure	5 à 10 kg / m2 (de section horizontale) / heure	Non précisé
Application numérique [T/h]	4,1 [T/h]	4,1 - 8,1 [T/h]	Non précisé
Choix préliminaire ALBIOMA Débit d'évaporation	5 [T/h]		
Consommation TOTALE d'azote	0,5-1 Nm3/m3 de produit 1,5 Nm3/m3 de ciel	De 5 à 15 kg / m3 de stockage	1Nm3 N2 / m3 de stockage
Application numérique [T]	10 - 16 [T] dome plein	60 - 178 [T]	15 [T]
Choix préliminaire ALBIOMA Capacité stockée sur le site.	25 [T]		

	liquide	Gaz
Densité Azote	810 kg/m3	1,25 kg/Nm3

Les points d'injection d'azote sont les suivants :

- multiples points d'injection en partie basse ;
- couronne d'injection en partie haute.

3.3.3.2.4 PREVENTION DES EXPLOSIONS ET INCENDIES

Afin de prévenir tout risque d'explosion, les équipements dans le volume du dôme sont ATEX. Chaque dôme est muni de compartimentage ATEX en haut et bas.

Le ciel des dômes est équipé de filtres afin de maintenir une dépression et un empoussièremement réduit. Chaque dôme est muni d'évents dimensionnés pour évacuer une surpression à l'intérieur de celui-ci.

Le complexe d'étanchéité des dômes est classé BROOF(T1) et est constitué :

- d'une bâche vinyle B-s2, d0 ;
- d'une couche de 5 à 7 centimètres de polyuréthane isolante C-s3, d0.

La paroi en béton armé étant d'une épaisseur maximale de 35 centimètres.

3.4 SYNTHÈSE DES PRINCIPALES MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES

Les principales mesures de maîtrise des risques prévues dans le cadre de ce projet sont listées dans le tableau suivant :

Fonction de sécurité	Technologie utilisée	Quantitatif	Automatisme
Extinction précoce dans les chutes	Détection d'étincelles : Détection IR passive Extinction précoce : Déluge rapide et haute pression.	Plusieurs détecteurs par chute, Toute la section de chute est protégée par aspersion. Une réserve d'eau surpressée distincte de la réserve incendie, est prévue.	automatique autonome et indépendant
Sprinklage sur les linéaires de convoyeurs	Tête fermée, eau sans additif.	Tout le linéaire de convoyeur. Réserve d'eau dimensionnée D9.	automatique autonome et indépendant
Surveillance thermométrique dans dômes	Capteurs PT-100	~ 150 par dôme.	Analyse automatique et alarme automatique.
Surveillance gaz in situ dans dômes	CO (Infra-Rouge) O2 (Electro-chimique)	3 1	Analyse automatique et alarme automatique.
Surveillance gaz déportée dans dômes	Analyseur multi gaz : CO (Infra-Rouge) O2 (Electro-chimique) NH4 (Infra-Rouge)	1 1 1	Analyse automatique et alarme automatique.
Inertage des dômes	Azote liquide et évaporateur passif.	25-32T	Manuel,

Tableau 2 : Principales MMR prévues dans le cadre du projet de stockage de pellets bois sur le site ABR

4 CLASSEMENT ICPE DES NOUVELLES INSTALLATIONS ET PRINCIPALES PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES

4.1 CLASSEMENT ICPE DES NOUVELLES INSTALLATIONS

Les nouvelles installations seront classées par rapport à la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement dans sa version 48 de décembre 2019.

N° rubrique de la nomenclature	Désignation et seuil de classement	Nature de l'installation	Capacité totale	Régime ICPE
2260-b	<p>Broyage, concassage, criblage, déchiquetage, ensilage, pulvérisation, trituration, granulation, nettoyage, tamisage, blutage, mélange, épluchage et décortication des substances végétales et de tous produits organiques naturels (...).</p> <p>La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation étant supérieure à 100 kW mais inférieure ou égale à 500 kW</p>	Installation de criblage	Puissance totale comprise entre 100 et 500 kW	D
1532-2	<p>Bois ou matériaux combustibles analogues y compris les produits finis conditionnés et les produits ou déchets répondant à la définition de la biomasse et visés par la rubrique 2910-A¹, ne relevant pas de la rubrique 1531 (stockage de), à l'exception des établissements recevant du public.</p> <p>Le volume susceptible d'être stocké étant inférieur ou égal à 20 000 m³</p>	<p>Un stockage de 19 000 m³ de pellets de bois répartis dans deux dômes de stockage</p> <p>Un stockage de 1 000 m³ de biomasse locale (bâtiment biomasse)</p>	20 000 m ³	D

¹ La définition de la biomasse telle que définie dans la rubrique 2910 de la nomenclature des ICPE correspond à :

- a) les produits composés d'une matière végétale agricole ou forestière susceptible d'être employée comme combustible en vue d'utiliser son contenu énergétique ;
- b) les déchets ci-après :
 - i) déchets végétaux agricoles et forestiers ;
 - ii) déchets végétaux provenant du secteur industriel de la transformation alimentaire, si la chaleur produite est valorisée ;
 - iii) déchets végétaux fibreux issus de la production de pâte vierge et de la production de papier à partir de pâte, s'ils sont co-incinérés sur le lieu de production et si la chaleur produite est valorisée ;
 - iv) déchets de liège ;
 - v) déchets de bois, à l'exception des déchets de bois qui sont susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement, tels que les déchets de bois de ce type provenant de déchets de construction ou de démolition.

Il est précisé que les combustibles envisagés par Albioma répondent à la définition de la biomasse donnée dans la rubrique 2910 (Cf. note de bas de page 1) :

- les pellets sont élaborés à partir de bois pour être utilisés comme combustible ;
- les plaquettes forestières et les déchets de bois d'élagage correspondent à des combustibles (déchets végétaux agricoles et forestiers) ;
- les connexes de scierie correspondent aux produits connexes de scieries issus des déchets de bois ;
- les broyats verts correspondent à des combustibles (déchets de bois propres).

4.2 PRINCIPAUX TEXTES ET PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES APPLICABLES AUX NOUVELLES INSTALLATIONS

Le texte fixant les principales prescriptions réglementaires applicables aux nouvelles installations de stockage de la biomasse est l'arrêté du 05/12/16 relatif aux prescriptions applicables à certaines installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration, notamment celles soumises à la rubrique 1532.

Les principales dispositions constructives de cet arrêté concernent les articles suivants :

- Art. 2.1 : L'installation est implantée et maintenue à une distance d'au moins 5 mètres des limites de l'établissement ;
- Art. 2.3 : L'installation n'est pas surmontée ni ne surmonte de locaux habités ou occupés par des tiers ;
- Art. 2.5 : L'installation est accessible pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Elle est desservie, sur au moins une face, par une voie engin ou par une voie échelle si le plancher bas du niveau le plus haut de cette installation est à une hauteur supérieure à 8 mètres par rapport à cette voie.

La majorité des autres prescriptions de cet arrêté s'adressent aux stockages en bâtiment ou à l'air libre et ne sont donc pas applicables directement aux stockages en silos.

Etant donné que le site dispose actuellement d'un stockage de bagasse et qu'en cumulant les quantités stockées, le seuil de l'enregistrement est dépassé, ALBIOMA s'est également assuré du respect des prescriptions de l'arrêté du 11/09/13 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 1532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. ALBIOMA demande un aménagement vis-à-vis des dispositions prescrites à l'article 25-III (Cf. Note de demande de dérogation).

5 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de dangers ont été identifiés avant les séances d'analyses de risques. Leur identification repose sur un premier travail effectué sur les dangers liés aux produits (phrases de risque / mentions de danger, fiches de données de sécurité) puis sur l'analyse des dangers liés aux procédés utilisant ces produits dangereux en prenant en compte les conditions d'exploitation.

5.1 RISQUES LIES A LA BIOMASSE

Le danger principal de la biomasse est lié à :

- son caractère combustible : les biomasses peuvent être le siège d'un incendie en cas de présence d'une source d'inflammation, d'un auto-échauffement ou d'une auto-inflammation ;
- l'explosivité des poussières.

La fermentation résulte de l'action oxydante des matières organiques par les micro-organismes produisant un dégagement de chaleur. Ce dégagement de chaleur par fermentation en voie aérobie ne peut conduire seul à un incendie. Mais il peut être relayé par une oxydation chimique qui peut provoquer l'auto-échauffement et conduire à l'auto-inflammation.

Dans certaines conditions de stockage, la biomasse peut, en effet, subir une réaction d'oxydoréduction exothermique. Les principaux facteurs qui influencent le phénomène d'auto-échauffement sont :

- la température du produit stocké ;
- la teneur en humidité ;
- les dimensions du stockage (aspects liés aux échanges thermiques) ;
- la durée de stockage de la biomasse ;
- la quantité de produits étrangers.

Les différentes biomasses forment des poussières de bois. Les poussières inflammables produites sont susceptibles de générer une ATEX poussières en cas de mise en suspension qui, en présence d'une source d'inflammation, peuvent conduire à une **explosion**.

5.2 POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX EQUIPEMENTS ET AUX PROCÉDES

5.2.1 DANGERS LIES AUX INSTALLATIONS DE STOCKAGE

L'ensilage ou la tombée de biomasse dans des cellules de stockage conduit à la mise en suspension dans l'air de poussières de combustibles. La suspension qui se forme dans le ciel du stockage peut être suffisamment concentrée en fines particules pour constituer une ATEX et conduire à l'explosion de poussières, en cas de présence d'une source d'inflammation (particule incandescente dans la biomasse issue du convoyage, travaux par points chauds, frottements mécaniques).

Les installations de stockage peuvent également être le siège d'un incendie par combustion de la biomasse en présence d'une source d'inflammation.

La biomasse peut également subir un phénomène de fermentation ou d'auto-échauffement qui peut :

- entraîner une combustion de la biomasse sous forme de feu couvant ;
- conduire à la formation d'une atmosphère explosive par accumulation de gaz (CO, CH₄,...).

5.2.2 DANGERS LIES AU CONVOYAGE

Les convoyeurs peuvent être le lieu d'explosion de poussières ou d'incendie.

Le convoyage provoque la mise en suspension inévitable des poussières, au moins à proximité des emplacements où le combustible est déversé. Consécutivement, une ATEX peut se former à proximité de ces emplacements.

De plus, même s'il est capoté, le convoyeur n'est jamais complètement étanche et il est inévitable que des dépôts de poussières s'accumulent à la longue sous les équipements ou même jusqu'à une certaine distance de ces équipements, dans les locaux où ils sont installés. De tels dépôts doivent être considérés comme des ATEX potentielles.

Les sources d'inflammation de cette ATEX sont diverses : la surchauffe du matériel due à un engorgement, la présence d'un élément métallique, la présence d'une charge statique, des courants vagabonds, un échauffement mécanique notamment en cas de patinage des bandes ou en cas de frottement de pièces mécaniques en mouvement (grippage de roulements, etc.).

5.2.3 DANGERS LIES AUX ESPACES BATIMENTAIRES

Les poussières de biomasse se déposent et s'accumulent à la longue dans les différents bâtiments :

- bâtiment de déchargement des camions ;
- tours de manutention : Ces tours abritent le changement de direction des convoyeurs et sont considérées comme des espaces bâtimentaires.

En effet, même si les convoyeurs sont capotés, ils ne sont jamais parfaitement étanches, notamment au niveau des chutes, et l'accumulation de poussières reste possible : la mise en suspension de ces dépôts peut former une ATEX.

Aussi, les risques d'explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et par effets domino d'un incendie (feu couvant) sont à retenir pour les espaces bâtimentaires.

6 RETOUR D'EXPERIENCE ET ACCIDENTOLOGIE

Cette étude de l'accidentologie est basée sur des recherches de la base ARIA du BARPI, sur les silos et les convoyeurs à bandes. Ce chapitre a permis d'alimenter les séances d'analyses de risques.

6.1 STOCKAGE DE BIOMASSE EN SILO

Plusieurs recherches ont été effectuées sur la base ARIA du BARPI :

- avec le mot clé « silos » associé respectivement aux mots clés « biomasse », « bois » : 384 accidents identifiés ;
- avec les mots clés « transporteur à bande, transporteur à vis, élévateur, broyeur, trieur » associé respectivement aux mots clés « biomasse », « bois » : 9 accidents concernant des silos identifiés ;

Les accidents identifiés sont des incendies et des explosions.

Les causes d'incendie et d'explosion mises en évidence par l'accidentologie sont :

- la présence d'une étincelle due au mécanisme d'extraction en bas de silo ;
- la fermentation ;
- les travaux par point chaud ;
- la remontée de flamme de la chaudière ;
- les échauffements sur les équipements de préparation de la biomasse ou sur les installations de transfert de biomasse, situés en amont et en aval du stockage, provoquant un départ d'incendie qui se propage dans le silo.

Il est à noter que les descriptifs des accidents présentent rarement les caractéristiques des silos, en dehors du volume qui est très variable (de quelques dizaines de m³ à plusieurs centaines voire milliers de m³). En particulier, il est rarement précisé s'il s'agit d'un silo ouvert ou fermé.

Un flash information concernant les risques d'incendie et d'explosion dans les silos à bois a été publié par le BARPI en 2015. Il met en évidence les risques d'incendie et d'explosion et les conséquences qui peuvent être des projections, des écroulements de structure, une onde de souffle.

6.2 CONVOYAGE DE LA BIOMASSE

Plusieurs recherches ont été effectuées sur la base ARIA du BARPI avec les mots clés suivants :

- Convoyeur + bande + bois : 41 accidents identifiés ;
- Convoyeur + bande + biomasse : 1 accident identifié ;
- Transporteur + bande + bois : 3 accidents identifiés ;
- Bande + bois : 25 accidents identifiés.

Cette accidentologie met en évidence 17 incendies pertinents sur le convoyage de biomasse qui ne sont que des incendies et dont les causes mises en évidence sont :

- le colmatage et bourrage ;
- l'échauffement mécanique, en particulier l'échauffement d'un rouleau en cas de frottement avec un corps étranger ;
- la rupture d'un roulement ;
- une étincelle électrique ;
- la défaillance du moteur d'entraînement du convoyeur à bande.

7 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES MAJEURS DES NOUVELLES INSTALLATIONS

7.1 METHODE D'ANALYSE DE RISQUES

7.1.1 INTRODUCTION

L'objectif de l'analyse de risques est d'identifier les scénarios d'accidents majeurs c'est-à-dire susceptibles d'avoir des effets en dehors des limites de l'établissement. Un scénario accidentel est une séquence d'événements : une cause – un événement redouté central (un départ de feu, etc.) – une conséquence menant à un accident.

La méthodologie d'analyse des risques s'appuie notamment sur les exigences de :

- l'arrêté du 29 septembre 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 installations classées soumises à autorisation ;
- 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.

7.1.2 OBJECTIFS DE L'ANALYSE DE RISQUES

L'analyse de risques consiste à :

- identifier de façon la plus exhaustive possible les phénomènes dangereux pouvant conduire à des accidents majeurs induits par différents scénarios identifiés lors de la mise en œuvre d'une méthode adaptée aux installations, conduite en groupe de travail. Chaque phénomène dangereux peut être la résultante de plusieurs événements redoutés centraux, eux-mêmes créés par différentes causes ;
- lister les barrières (techniques et/ou organisationnelles) de prévention et/ou de protection mises en place par l'exploitant et agissant sur le scénario d'accident majeur identifié ;
- sélectionner les phénomènes dangereux pouvant avoir des distances d'effets (tels qu'énoncés dans l'Arrêté du 29 septembre 2005) hors du site. De ce premier classement se dégagent les modélisations qui devront être effectuées afin de vérifier si les phénomènes dangereux génèrent des effets à l'extérieur du site.

7.1.3 REALISATION DE L'APR

Pour réaliser l'APR, on effectue un découpage fonctionnel des installations, nécessaire pour la définition des boucles d'étude des installations lors de l'analyse de risques.

L'APR s'appuie sur le tableau suivant :

N°	Cause	Évènement Initiateur	Évènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	NC de la barrière	Recommandation Remarque
						Intitulé		

Ce tableau permet une démarche systématique sous la forme suivante :

1. Choix d'un équipement ou produit pour le système considéré,
2. Pour cet équipement ou produit, prise en compte d'**une première situation de dangers** (colonne « Évènement Redouté Central » : ERC),
3. Pour cet ERC, identification de **toutes les causes et de leur enchaînement** (colonnes « Causes » et « Évènements initiateurs ») **et les conséquences possibles** (colonnes « Phénomènes dangereux »),
4. Pour les Phénomènes Dangereux identifiés, estimation de l'intensité (positionnement par rapport à des effets à l'extérieur du site),
5. Pour un enchaînement Cause – ERC – Phénomène Dangereux donné, identification des **barrières de sécurité existantes** sur l'installation (colonnes « Mesures préventives » et « Mesures protectrices »),
6. Pour un enchaînement Cause – ERC – Phénomène Dangereux donné, identification des **barrières de sécurité existantes** sur l'installation (colonne « barrières de sécurité »),
7. Si l'analyse montre l'apparition de nouveaux phénomènes dangereux induits par le fonctionnement de certaines barrières de sécurité, une nouvelle ligne est créée dans le tableau d'AR en prenant en compte l'éventuelle défaillance de cette barrière,
8. Si tous les enchaînements ont été étudiés, choix d'un **nouvel ERC** pour le même équipement et retour au point 3.
9. Lorsque toutes les situations de dangers ont été passées en revue pour l'équipement considéré, choix d'un **nouvel équipement** et retour au point 2 précédent.
10. Le cas échéant, lorsque tous les équipements ont été examinés, choix d'un **nouveau système ou fonction** et retour au point 1.

Echelle de cotation en intensité

Les critères pouvant être considérés lors du choix de la cotation des phénomènes dangereux en termes d'intensité sont, par exemple :

- la nature du produit ;
- la localisation de l'installation par rapport aux limites du site, etc.

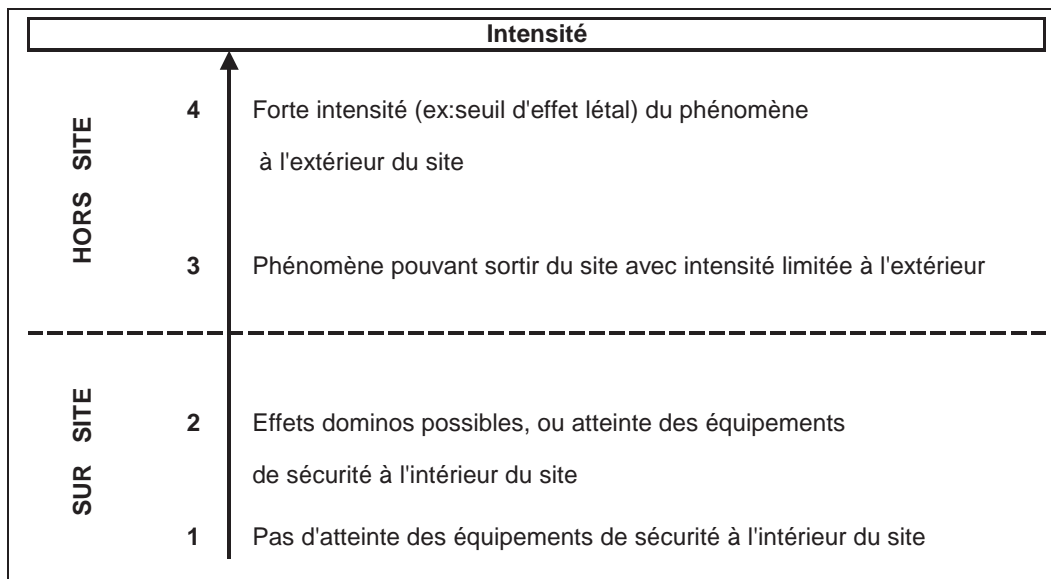


Figure 7 : Echelle de cotation en intensité

Les phénomènes dangereux, dont l'intensité des effets estimée est 1 ou 2 (effets internes au site et relevant par conséquent du domaine du code du travail), ne sont pas retenus pour la suite du processus de détermination des accidents majeurs.

A ce stade de l'analyse en groupe de travail, l'exploitant identifie des phénomènes dont les effets sont susceptibles d'atteindre des enjeux extérieurs au site. Si au cours de l'Analyse des risques, le groupe de travail a des difficultés pour estimer les effets d'un phénomène dangereux (intensité 2 ou 3), une modélisation est réalisée afin de lever l'incertitude. Si des phénomènes dangereux (ayant une intensité 3 ou +) sont induits par des effets dominos internes, ces dernières causes peuvent être toutefois modélisées (et sont cotées 2 dans les tableaux d'AR).

7.1.4 BILAN DE L'APR

En fin d'Analyse des Risques, les données suivantes sont disponibles :

- liste des scénarios pouvant conduire à un phénomène dangereux ;
- liste des phénomènes dangereux pouvant avoir un impact à l'extérieur du site ou avec des effets dominos ;
- liste des modélisations de phénomènes dangereux qui seront réalisées ;
- liste des barrières associées à la prévention ou à la protection pour éviter la survenue du phénomène dangereux ou en limiter les effets.

7.2 ANALYSE DE RISQUES DE L'ETABLISSEMENT

L'analyse des risques a été réalisée à partir de la séance de travail réalisé dans les locaux d'ALBIOMA à La Défense le 18 septembre 2018.

Le découpage fonctionnel retenu est le suivant :

- les installations de manutention ;
- les dômes de stockage ;
- les volumes bâtimentaires constitués par les tours ;
- le bâtiment biomasse.

La liste des personnes ayant participé à la séance de travail d'APR est reportée dans le tableau suivant :

Noms	Société	Fonction
Mme Anaïs TASSERA	ALBIOMA	Chef de projet transition biomasse
M. Vincent EUDIER	ALBIOMA	Chef de projet transition biomasse
M. Pascal AVART	ALBIOMA	Directeur du projet transition énergétique
M. Raphaël CANDE	INERIS	Ingénieur Résistance des Structures (REST)
M. Kevin SERAFIN	INERIS	Ingénieur Résistance des Structures (REST)
Mme Céline DUPUIS	INERIS	Ingénieure Identification et Analyse des Risques Accidentels (IARA)

Tableau 3 : Personnes présentes au cours des sessions d'APR

Les résultats de l'analyse de risques sont présentés sous forme de tableaux relatifs à chaque zone étudiée et sont disponibles en Annexe A.

7.3 SYNTHÈSE DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX RETENUS À L'ISSUE DE L'ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

Les phénomènes dangereux issus de l'APR qui ont été retenus pour être modélisés sont ceux dont les effets peuvent a priori sortir des limites du site. Cette sélection se fait sur la base du retour d'expérience et de l'expertise du groupe de travail. En cas de doute, les phénomènes dangereux sont retenus pour être modélisés.

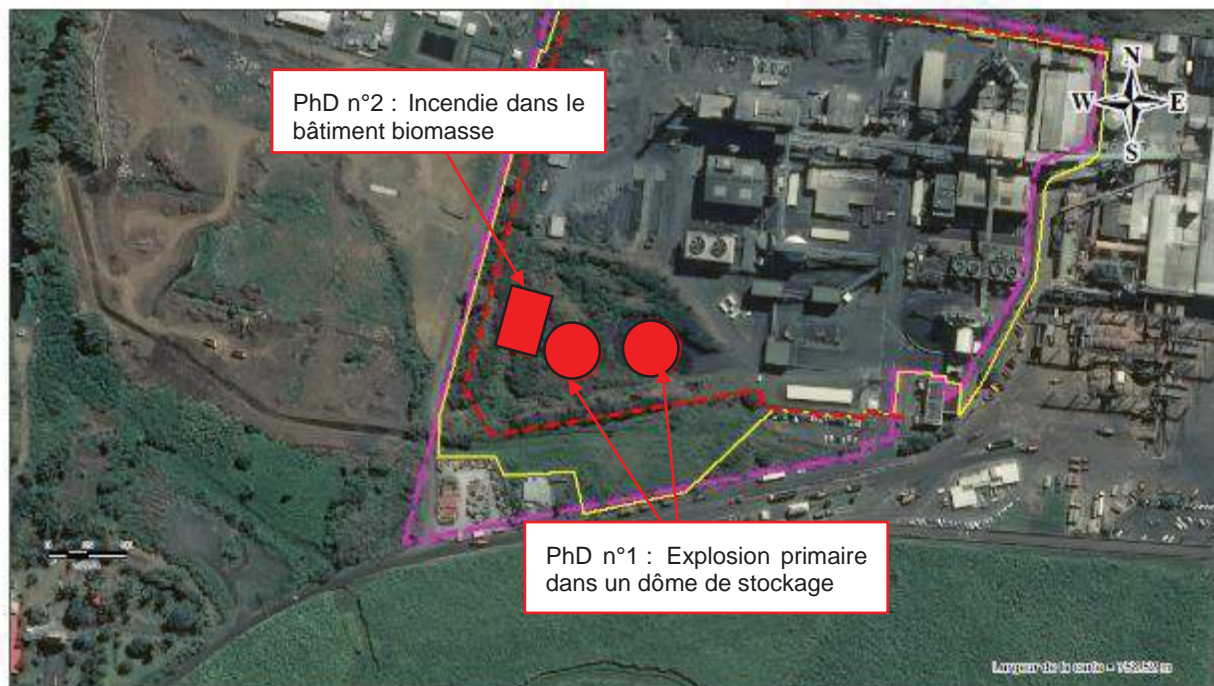
Le tableau ci-après présente les phénomènes retenus par installation.

Installations	Phénomènes dangereux retenus pour modélisation des effets	N° PhD
Dôme de stockage	Explosion primaire dans un dôme de stockage de pellets	1
Bâtiment biomasse	Incendie dans le bâtiment biomasse	2

Tableau 4 : Phénomènes dangereux retenus par installation susceptibles de générer des distances d'effet en dehors des limites du site

Les différents phénomènes dangereux sont identifiés sur le schéma ci-dessous :

Albioma Bois-Rouge
Ensemble des phénomènes dangereux et des installations



Sources:

Rédaction/Éditéur: NERS - 21/04/2020 - SIGALEA8 V 4 0 4 - 8/NERS 2011

SIGALEA

Figure 8 : Localisation des phénomènes dangereux retenus

7.4 PHENOMENES DANGEREUX NON RETENUS

Les phénomènes dangereux suivants n'ont pas été retenus pour une analyse détaillée des risques. Comme indiqué précédemment, cette sélection se fait sur la base du retour d'expérience et de l'expertise du groupe de travail en fonction des quantités mises en œuvre, de la localisation par rapport aux limites du site et des dispositions constructives.

- Explosion dans les fosses de déchargement camion ;
- Explosions primaires dans les tours : les explosions dans les tours ne sont pas retenues comme susceptibles d'avoir des effets à l'extérieur du site, y compris l'explosion dans la tour 1 de biomasse locale qui est la plus proche des limites de site. Cette tour 1 est composée d'un seul niveau d'une hauteur d'environ 10 m totalement ouvert sur l'extérieur, surmontée par une plateforme étanche protégeant contre la pluie et qui supporte le filtre d'aspirations de poussières. Le plancher est en caillebotis évitant l'accumulation de poussières au niveau du sol et permettant une communication sur l'ensemble de la section de la tour. Aussi en cas d'explosion, les effets de surpression dans l'environnement seraient limités ;
- Incendies dans les tours ;
- Explosions dans les transporteurs ;
- Incendies dans les transporteurs ;
- Explosion / incendie dans les galeries sous les dômes ;
- Incendie du tas de charbon par effet domino en cas d'explosion ou d'incendie des dômes, pendant la phase de transition charbon / biomasse ;
- L'incendie d'un dôme n'est pas retenu pour l'analyse détaillée des risques bien que physiquement possible car, en cas d'incendie, les parois béton, d'une épaisseur de 30 cm maximum, permettent de contenir le flux thermique à l'intérieur du dôme quelle que soit la durée de l'incendie. En effet, le flux thermique généré en prenant la puissance surfacique d'un tas de pellets à 200 kW (vitesse de combustion de 10 g/m²/s au vu de la compacité et DHc de 20 MJ/kg, valeur haute pour le bois), on aurait avec les corrélations empiriques, environ 200 à 250°C sous le voile béton. A ces températures, aucun risque pour la tenue du béton ni pour les éléments d'étanchéité. Il n'est donc pas attendu d'effets thermiques à l'extérieur du dôme ;
- L'explosion du bâtiment biomasse n'est pas retenue. En effet, le volume total interne de la structure est voisin de 6000 m³ tandis que la surface totale ouverte approche de 400 m². Ainsi, le rapport $A_v/V^{2/3}$, couramment utilisé pour caractériser le taux d'ouverture d'une structure lors d'un calcul d'explosions, est voisin de 1,3 alors que dans le cas d'un dimensionnement d'événements d'explosion il est en général inférieur à 0,4. Le taux d'ouverture est donc important et le réactif est au pire une poussière de classe ST2. Les effets d'une explosion dans cette structure resteront donc limités à quelques mbar, en deçà des seuils d'effets réglementaires.

Effets dominos internes non retenus :

Par ailleurs, en cas d'explosion ou d'incendie de dôme, le risque de générer un incendie du tas de charbon par effet domino n'est pas retenu pour les raisons suivantes :

- En cas d'incendie du dôme, pour les raisons détaillées ci-dessus ;
- En cas d'explosion primaire du dôme, les seuils des effets dominos (200 mbar) ne sont atteints qu'à 1 mètre autour du dôme (à hauteur d'homme) et n'atteignent pas le tas de charbon.

En cas d'explosion d'un dôme, le risque de générer l'explosion ou l'incendie de l'autre dôme n'est pas retenu car le calcul des distances d'effets correspondant aux effets dominos montre qu'il n'y a pas d'effets dominos entre dômes.

7.5 LES MESURES DE SECURITE ET LES RECOMMANDATIONS

L'analyse préliminaire des risques a été l'occasion de lister les mesures de sécurité techniques et humaines qui doivent être mises en œuvre, respectées et entretenues. Des recommandations ont été identifiées.

Les principales mesures de sécurité sont présentées dans la liste ci-après (se référer aux tableaux d'APR en Annexe A pour identifier sur quels scénarios accidentels elles sont valorisables).

Pour les transporteurs :

- Toutes les chutes sont équipées d'un système d'aspiration des poussières relié à des filtres à manches ;
- La présence de bande retardatrice de flamme et antistatique pour les transporteurs à bandes ;
- La présence de parois au niveau des chutes en matériau antistatique ;
- La détection d'étincelles asservie à un système de déluge rapide ;
- La présence d'évent d'explosion sur les transporteurs à chaînes de grande longueur ;
- Les contrôleurs de rotation au niveau des transporteurs, asservis à l'arrêt des installations ;
- L'arrêt des installations sur bourrages multiples ;
- Le sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs ;
- Le câble d'arrêt d'urgence ;
- La prévention des points chauds qui peuvent être apportés par des défaillances électriques, lors de travaux / interventions (vigilance sur la délivrance des permis de feu) ou encore par la foudre (une étude foudre a été réalisée).

Pour les dômes :

- La détection précoce de l'auto-échauffement avec un analyseur multigaz qui déclenche l'inertage azote, les sondes de température dans le dôme et l'installation de détecteurs CO qui génèrent une alarme ;
- La présence d'événements sur le haut du dôme (dont les surfaces nécessaires ont été calculées au § 8.5) ;
- Des moyens d'extinctions mobiles ;
- La prévention des points chauds qui peuvent être apportés par des défaillances électriques, lors de travaux/ interventions (vigilance sur la délivrance des permis de feu) ou encore par la foudre (une étude foudre a été réalisée) ;
- La tête de dôme sous aspiration reliée à un dépoussiéreur ;
- Les dispositifs d'injection d'azote en bas et haut de dôme.

Pour le bâtiment biomasse :

- La détection d'étincelle au niveau du transporteur de mise en stock du produit ;
- La surveillance par caméra thermique avec, en cas de détection, sprinklage déclenché par un opérateur.

8 MODELISATION DES PHENOMENES DANGEREUX

Les phénomènes dangereux modélisés dans le cadre de cette étude sont :

- PhD n°1 : Explosion primaire dans un dôme de stockage de pellets ;
- PhD n°2 : Incendie dans le bâtiment biomasse.

8.1 GENERALITES SUR L'EXPLOSION

Pour qu'une explosion se produise, il est indispensable de réunir simultanément les conditions d'occurrence suivantes :

- présence d'un produit combustible ;
- présence d'un gaz comburant comme, par exemple, l'oxygène de l'air ;
- création d'une source d'inflammation d'énergie suffisante.

Ce " triangle de feu " ne représente en fait qu'un cas particulier du phénomène de combustion. Pour que cette combustion puisse être qualifiée d'explosion, trois conditions supplémentaires sont nécessaires :

- formation d'un nuage de gaz combustibles ou de poussières combustibles en suspension ;
- teneur en combustible comprise entre la Limite Inférieure d'Explosibilité (LIE) et la Limite Supérieure d'Explosibilité (LES) ;
- mélange suffisamment confiné.

On parle ainsi d'hexagone de l'explosion (voir le schéma ci-dessous).

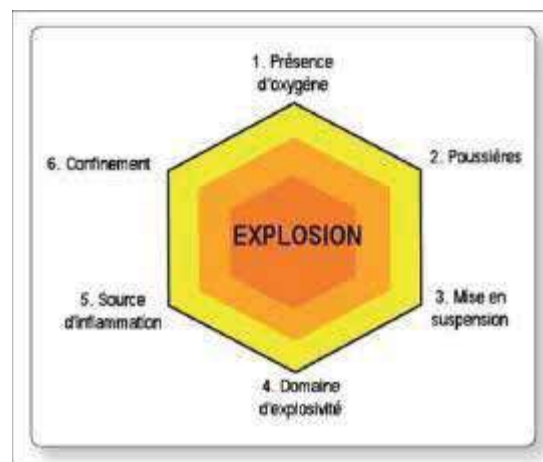


Tableau 5 : Hexagone de l'explosion

En vertu de la dernière des conditions précédemment énumérées, les effets de surpression consécutifs à l'explosion seraient prépondérants dans le cas où l'atmosphère explosive se formerait au sein d'une enceinte confinée. En revanche, en milieu peu ou non confiné, ce sont plutôt les effets de la flamme produite par un phénomène de flash-fire qui seraient à considérer.

8.2 SEUILS D'EFFETS REGLEMENTAIRES SUR L'HOMME

Les seuils retenus sont définis par l'arrêté du 29 septembre 2005.

Les seuils des effets de surpression sont les suivants :

- seuil des effets indirects de surpression par bris de vitre, 20 mbar ;
- seuil des effets irréversibles, SEI : 50 mbar ;
- seuil des premiers effets létaux, SEL : 140 mbar ;
- seuil des effets létaux significatifs, SELS : 200 mbar.

Les seuils des effets thermiques sont les suivants :

- SEI : Seuil des Effets Irréversibles d'une valeur de 3 kW/m² ;
- SEL : Seuil des Effets Létaux d'une valeur de 5 kW/m² ;
- SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs d'une valeur de 8 kW/m².

Toutes les distances des effets thermiques sont exprimées à partir du bord des installations.

Les distances d'effet sont indiquées à hauteur d'homme (au sol) et à leur niveau maximal en hauteur. En hauteur, les effets maximaux sont obtenus au point le plus bas par lequel l'explosion peut « s'échapper » du volume (vers l'extérieur). Il s'agit donc soit de la position la plus basse d'une ouverture permanente vers l'extérieur soit de la position la plus basse de l'élément structurel le plus fragile (et qui va donc se rompre en premier).

8.3 METHODE DE CALCUL

8.3.1 EFFETS DE SURPRESSION

Pour évaluer la montée en pression d'une explosion de poussières dans un espace fermé, il existe plusieurs méthodes. L'INERIS prend le parti d'utiliser la méthode normée de calcul lorsque la surface soufflable libérant l'énergie d'explosion est constituée par des événements au sens de la norme NF-EN14491. En dehors du domaine de cette norme, et notamment lorsque les éléments de la cellule sont amenés à rompre, l'INERIS utilise son logiciel de calcul d'explosion interne, EFFEX.

Les distances d'effets des différents scénarios envisagés pour les pressions réglementaires (20, 50, 140 et 200 mbar) sont quant à elles évaluées à partir d'un module du logiciel EFFEX.

8.3.1.1 NORME EVENT : EN14491

A noter que les formules de la norme NF EN 14491 ne sont pas applicables en raison des grands volumes considérés. Toutefois, des événements d'explosion sont en place et sont correctement dimensionnés.

Les caractéristiques des poussières de granulés de bois ont été fournies par ALBIOMA. On considère dans le cadre de cette étude les caractéristiques suivantes : Kst de 200 m.bar.s⁻¹ et pression maximale Pmax de 8,1 bar.

8.3.1.2 LOGICIEL EFFEX

Le logiciel EFFEX, développé par l'INERIS, permet d'estimer au cours du temps les niveaux de surpression à l'intérieur du volume concerné par l'explosion ainsi que dans son environnement proche et lointain. Il est fondé sur une modélisation physique des phénomènes de propagation de flamme, de décharge de produits de combustion et de balistique.

EFFEX permet de simuler le développement d'une explosion à l'intérieur d'une enceinte en tenant compte :

- de la présence éventuelle d'ouvertures permanentes ;
- de l'éclatement d'une ou plusieurs parois ;
- de la projection progressive des fragments de ces parois.

Les résultats finaux sont l'évolution de la surpression interne en fonction du temps et les caractéristiques de la trajectoire des fragments.

EFFEX a fait l'objet de validations sur la base de résultats issus d'expériences à grande échelle et de constats après accident.

8.3.2 EFFETS THERMIQUES

Les effets thermiques sont modélisés au moyen du modèle de la flamme solide développé par l'INERIS dans le code de calcul FNAP. Ce logiciel permet de déterminer la densité de flux thermique reçue par une cible plane et de surface élémentaire, exposée au rayonnement thermique d'un feu de type nappe, et située à une distance donnée du feu.

Les feux de stockage de produits solides seront traités avec l'outil Flumilog. La méthode FLUMilog utilisée concerne principalement les entrepôts entrant dans les rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663 de la nomenclature ICPE et plus globalement aux rubriques comportant des combustibles solides.

Les conséquences pour l'environnement relatives à un incendie généralisé d'une cellule de stockage concernent entre autres le rayonnement thermique émis par les flammes et reçu à distance par des cibles potentielles telles que des personnes, des installations ou des bâtiments tiers. Les distances d'effet associées aux effets du flux thermique reçu sont donc déterminées dans le cas d'un scénario d'incendie généralisé à la cellule.

La méthode ainsi adoptée pour déterminer le flux reçu par un observateur permet d'évaluer les flux thermiques rayonnés dans l'environnement d'un feu d'entrepôt. L'objectif de cette méthode est de déterminer les lieux où un flux radiatif donné (en kW/m²) est atteint. La méthodologie et l'outil employés sont disponibles sur le site internet de l'INERIS : <http://www.ineris.fr/flumilog>

8.4 CARTOGRAPHIE DES DISTANCES D'EFFET

Les cartographies font apparaître les distances d'effet **au sol et en hauteur** aux différents seuils étudiés :

- Significatifs pour le seuil des effets irréversibles ;
- Graves pour le seuil des premiers effets létaux ;
- Très graves pour le seuil des effets létaux significatifs.

L'emprise du site est matérialisée par :

- en trait épais, rose, pointillé : la limite de propriété ;
- en train fin, rose, continu : la limite de site actuelle ;
- en train fin, vert, continu : la future limite de site.

Il est souligné que la représentation graphique des effets en hauteur est une vue plane du haut et que la superposition des zones d'effet sur la représentation d'un enjeu ne signifie pas que cet enjeu est atteint : la hauteur de l'enjeu doit être prise en compte. Aussi, s'il est plus haut que la hauteur à laquelle les effets maximaux sont atteints, il est atteint. S'il est plus bas, les effets doivent être évalués à la hauteur de l'enjeu.

8.5 PHD N°1 : EXPLOSION PRIMAIRE DANS UN DOME DE STOCKAGE DE PELLETS

Ce scénario concerne l'explosion des poussières de bois en suspension dans le ciel de l'un des deux dômes de stockage, supposé entièrement vide. Il est considéré que le chargement des granulés de bois dans le dôme génère la mise en suspension des poussières malgré la présence d'un système d'aspiration des poussières en tête de dôme. Une explosion pourra se produire lorsque les conditions énoncées au 8.1 seront réunies et, notamment, en cas d'apparition d'une source d'ignition (se référer aux tableaux d'analyse de risques joints en annexe A pour plus de détails).

Il est précisé qu'une explosion pourrait également se produire en cas d'inflammation d'une ATEX air/CO, suite au dégagement de CO dû à l'auto-échauffement activé par fermentation ou par réaction d'oxydo-réduction des pellets dans le dôme en cas :

- d'humidité importante ou température importante du produit livré ;
- de pénétration d'eau dans le produit stocké ;
- de temps de séjour trop long dans le dôme.

Ce PhD est couvert par la modélisation de l'explosion de poussières.

Il est précisé qu'il n'y a pas d'espace bâtementaire sur dôme pouvant générer une propagation d'explosion.

A noter que la description complète de la méthodologie appliquée pour la modélisation du scénario est donnée en Annexe B.

8.5.1 DONNEES D'ENTREE

Le dôme a un volume utile de 9500 m³, faisant 23 m de haut pour un diamètre voisin de 32 m.

Une surface efficace totale d'événements d'explosion maximale envisagée est de 57,25 m². L'hypothèse d'une ouverture de cette surface à 50 mbar est faite et que leur masse surfacique est de 10 kg/m². La résistance du dôme est estimée à 310 mbar.

8.5.2 SURFACE D'EVENTS

L'événement est positionné à 19 mètres du sol. Une surface efficace totale d'événements d'explosion maximale envisagée est de 57,25 m². L'hypothèse d'une ouverture de cette surface à 50 mbar est faite et que leur masse surfacique est de 10 kg/m².

A noter que les formules de la norme NF EN 14491 ne sont pas applicables en raison des grands volumes considérés. Néanmoins, comme des événements d'explosion seront mis en place et supposés correctement dimensionnés, l'enceinte n'éclatera pas et le volume de la boule de feu considérée hors de l'enceinte est d'environ 2600 m³, donc plus faible que le volume du dôme.

8.5.3 CALCULS DES DISTANCES D'EFFETS DE SURPRESSION DU PhD N°1

Les distances des effets de surpression du PhD n°1 **à hauteur d'homme à compter à partir du bord du dôme** sont présentées dans le tableau ci-après.

Phénomène	Distance d'effet au sol (m)			
	Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	Effets Létaux (140 mbar)	Effets Irréversibles (50 mbar)	Bris de Vitres (20 mbar)
Dôme de stockage				
1 - Explosion primaire dans le dôme de stockage	1	10	54	127

Tableau 6 : Distances d'effets de surpression (à compter depuis le bord du dôme) à hauteur d'homme

Les distances des effets de surpression du PhD n°1 **au niveau des événements à compter depuis le bord des événements** sont présentées dans le tableau ci-après :

Phénomène	Distance d'effet en hauteur			
	Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	Effets Létaux (140 mbar)	Effets Irréversibles (50 mbar)	Bris de Vitres (20 mbar)
Dôme de stockage				
1 - Explosion primaire dans le dôme de stockage	24	31	72	144

Tableau 7 : Distances d'effets de surpression (à compter depuis les événements) à hauteur des événements

8.5.4 CARTOGRAPHIE DES DISTANCES D'EFFETS DU PHD N°1

Les cartographies des distances d'effets du PhD n°1 sont présentées ci-après.

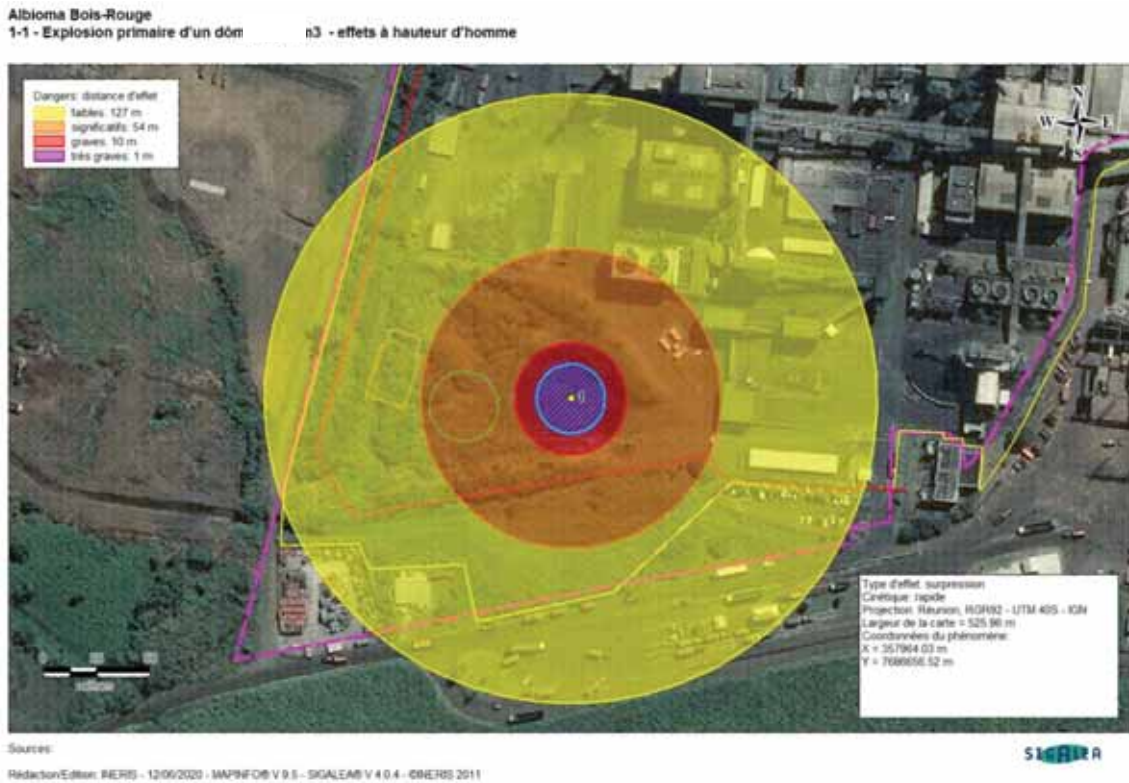


Figure 9 : Cartographies des distances d'effet du PhD n°1.1 à hauteur d'homme

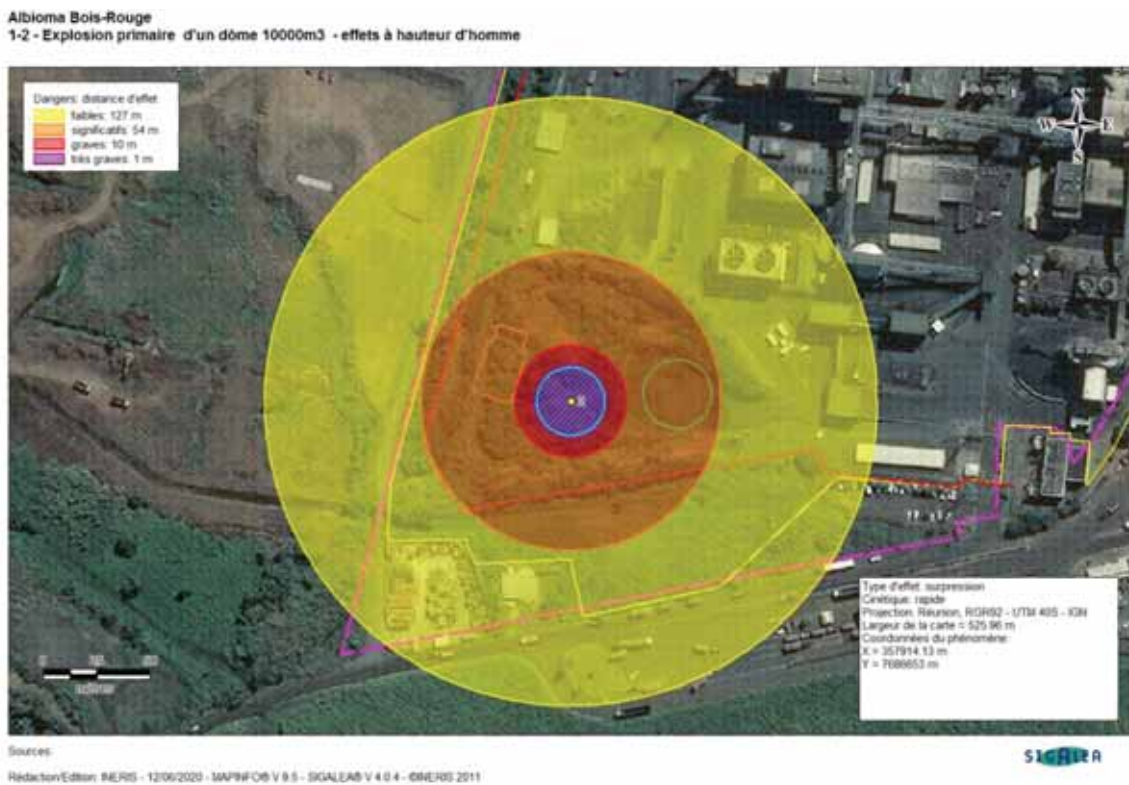
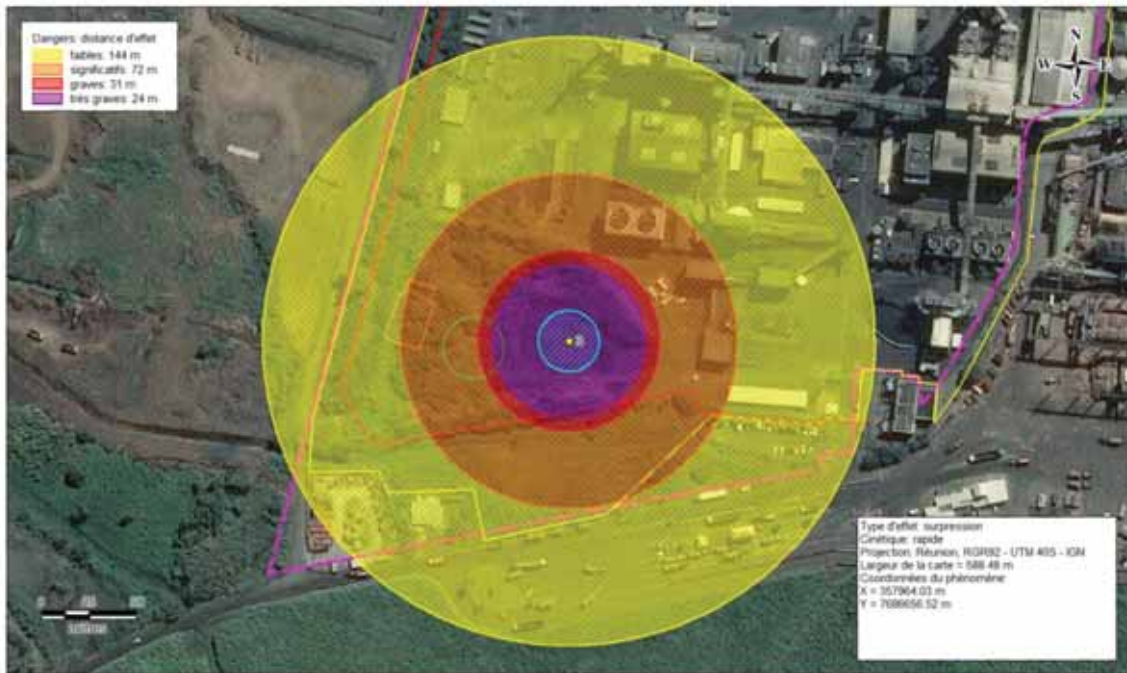


Figure 10 : Cartographies des distances d'effet du PhD n°1.2 à hauteur d'homme

Il en ressort que, **à hauteur d'homme** :

- le seuil des effets dominos est atteint dans un rayon d'un mètre autour du dôme. Ces effets ne sortent pas des limites de propriété futures ;
- les effets létaux ne sortent pas des limites de propriété futures ;
- les effets irréversibles ne sortent pas des limites de site futures.

Albioma Bois-Rouge
1-1 - Explosion primaire d'un dôme 10000m³ - effets au niveau événements



Source:
Rédacteur/Editeur: PERIS - 12/06/2020 - MAPINFO V 9.5 - SIGALEAS V 4.0.4 - ©PERIS 2011

SIGEIRA

Figure 11 : Cartographies des distances d'effet du PhD n°1.1 à hauteur des événements

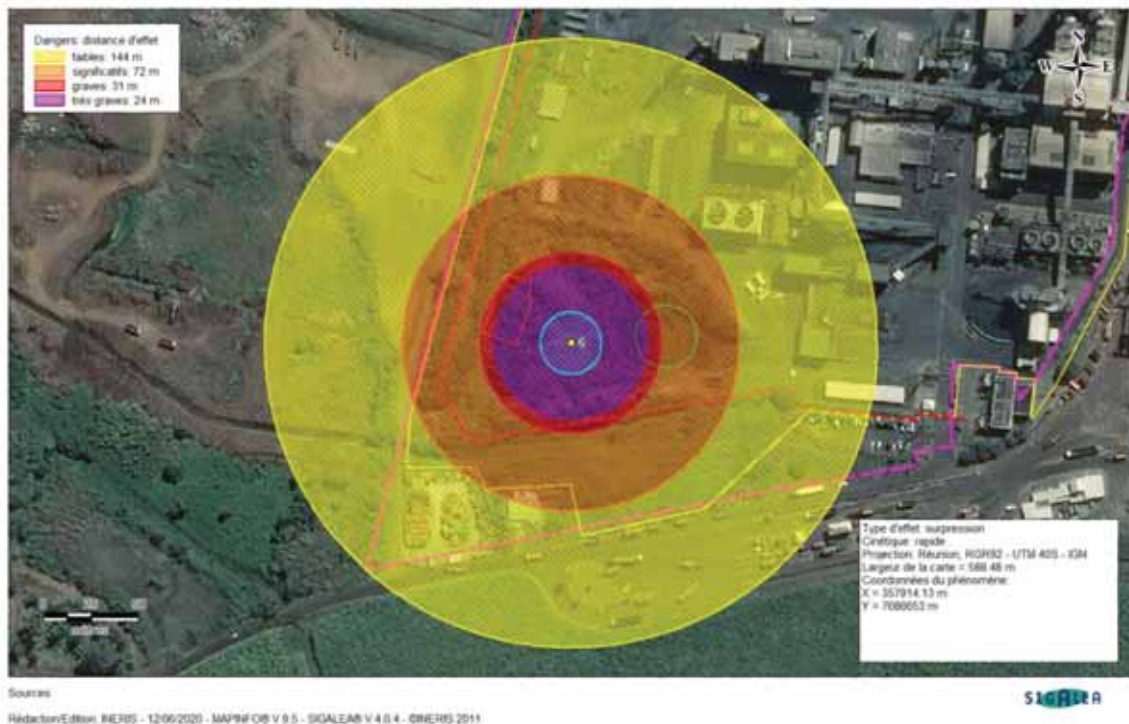


Figure 12 : Cartographies des distances d'effet du PhD n°1.2 à hauteur des événements

Il en ressort que, **en haut du dôme, à hauteur d'évent** :

- le seuil des effets dominos est atteint dans un rayon de 24 mètres à hauteur des événements et à partir de ces derniers. Toutefois, ces effets ne sortent pas des limites de propriété futures et n'atteignent pas le dôme voisin ;
- les effets létaux ne sortent pas des limites de site ;
- les effets irréversibles sortent des limites de site pour les deux dômes. Toutefois, il n'y a pas d'enjeu à cette hauteur autour du site.

8.6 BATIMENT BIOMASSE

8.6.1 PRESENTATION DU BATIMENT

Le bâtiment biomasse est un bâtiment à structure ouverte abritée par une toiture en bardage dimensionné pour 1 000 m³ de stockage.

Le bâtiment comprend dans sa partie basse un compartimentage en deux modules dédiés au stockage en talus de la biomasse locale. Chaque compartiment est bordé de murets de 4,5 mètres de haut sur trois faces et fait 20 m de longueur pour 6 m de large. La structure complète, ouverte et sans bardage, s'élève à 12 mètres de haut et est couverte par la toiture dont le faitage s'élève à 20 mètres.

Il est constitué :

- d'un toit en bardage métallique ;
- d'une structure de poutres de 9,4 m de haut sur laquelle est posé le toit ;

- de plaques de confinement en partie basse formant deux rangées de 5,5 m de large pour 4,5 m de haut.

Les deux modules sont alimentés par un convoyeur arrivant en partie haute à l'une des extrémités, équipé d'un répartiteur. Un gratteur vient ensuite pousser le talus vers l'autre extrémité du bâtiment, pourvue d'un convoyeur à bande qui transfère la biomasse vers les chaudières.

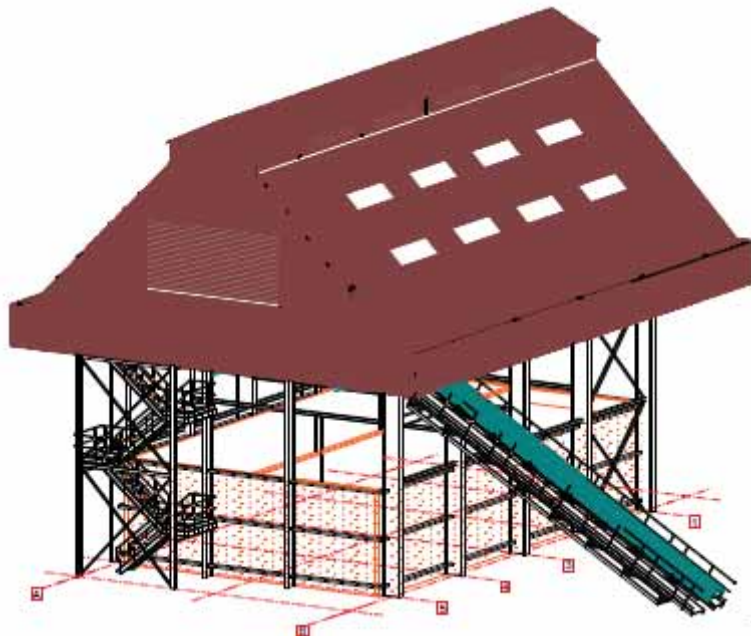


Figure 13 : Configuration du bâtiment biomasse

8.6.2 PHD N°2 : INCENDIE DANS LE BATIMENT BIOMASSE

Le scénario considéré ici correspond à l'inflammation de la biomasse, le stockage étant considéré comme plein.

8.6.2.1 DONNEES D'ENTREE

Le bâtiment comprend dans sa partie basse un compartimentage en deux modules dédiés au stockage en talus de la biomasse locale.

Chaque cellule de stockage a un volume de 6 m de large et 20 m de long et est bordée par un muret de 4,5 d'une hauteur maximale de 4,5 m.

Les deux cellules sont alimentées par un convoyeur arrivant en partie haute à l'une des extrémités, équipé d'un répartiteur. Un gratteur vient ensuite pousser le talus vers l'autre extrémité du bâtiment, pourvue d'un convoyeur à bande qui transfère la biomasse vers les chaudières.

Les combustibles stockés ont une masse volumique de 200 kg/m³, avec une humidité de 30% à 45%.

8.6.2.2 CALCULS DES DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES DU PHD N°2

Les flux thermiques ont été calculés avec Flumilog.

Les distances d'effets thermiques associées au PhD n°2 d'incendie du bâtiment biomasse **au sol** sont présentées dans le tableau suivant :

Phénomène	Distance d'effet au sol (m)		
	Effets Létaux Significatifs 8 kW/m ²	Effets Létaux 5 kW/m ²	Effets Irréversibles 3 kW/m ²
2 - Incendie du bâtiment biomasse	0	0	<5 m

Tableau 8 : Distances d'effets thermiques à compter à partir des bords du bâtiment biomasse

8.6.2.3 CARTOGRAPHIE DES DISTANCES D'EFFETS DU PHD N°2

Albioma Bois-Rouge 2 - Incendie dans le bâtiment biomasse



Figure 14 : Cartographie des distances d'effet du PhD n°2 au sol

Il en ressort que :

- le seuil des effets létaux significatifs, correspondant également aux effets dominos, n'est pas atteint ;
- le seuil des effets létaux n'est pas atteint ;
- les effets irréversibles ne sortent pas du site.

8.7 CONCLUSION

Aucun effet ne sort des limites de site futures pour les deux dômes, à hauteur d'homme.

A hauteur d'homme, le seuil des effets dominos est atteint dans un rayon d'un mètre autour du dôme.

A hauteur d'évent, les effets irréversibles sortent des limites de site pour les deux dômes mais il n'y a pas d'enjeu à cette hauteur. Le seuil des effets dominos est atteint dans un rayon de 24 mètres à hauteur des événements et à partir de ceux-ci, sans atteindre une installation voisine.

Les effets liés au scénario d'incendie du bâtiment biomasse ne sortent pas des limites de propriété. Le seuil des effets dominos n'est pas atteint.

Aucun accident majeur n'est retenu pour la suite de l'étude. Ainsi, la cotation des scénarios en probabilité et gravité n'est pas requise.

9 CONCLUSION

Dans le cadre de la transition énergétique, Albioma substitue son combustible charbon par des pellets de bois sur ses différentes centrales thermiques situées dans les DOM. Sur l'île de La Réunion, Albioma va modifier la centrale thermique de Bois Rouge (ABR) fonctionnant actuellement au charbon et à la bagasse. Les trois chaudières seront alimentées par des pellets de bois et de la biomasse locale. Les deux chaudières ABR 1.1 et ABR 1.2 continueront à être également alimentées par de la bagasse.

Dans l'objectif de la conversion à la biomasse des trois chaudières du site notées ABR 1.1, ABR 1.2 et ABR 2, le stockage de charbon actuel sera remplacé par des stockages de pellets de bois et de biomasse locale : des plaquettes de bois, des connexes de scieries, des broyats verts et des bois d'emballage.

Dans le cadre de cette modification, les installations seront modifiées comme suit :

- la construction de deux dômes de stockage de pellets de bois de capacité 9500 m³ chacun ;
- la mise en place d'une manutention adaptée pour le convoyage des pellets de bois depuis les camions jusqu'aux dômes de stockage ;
- la mise en place d'une manutention adaptée pour le convoyage des pellets de bois depuis les dômes jusqu'aux chaudières ;
- la construction d'un bâtiment de stockage de la biomasse locale, d'une capacité de 1 000 m³ ;
- la mise en place d'une manutention adaptée pour le convoyage de la biomasse locale depuis le déchargement des camions vers le bâtiment biomasse et depuis ce bâtiment de stockage jusqu'aux chaudières.

Ces installations seront mises en place sur l'emplacement actuel du stockage extérieur de charbon.

Il est noté que l'installation des dômes et du bâtiment biomasse locale sera phasée et que la co-présence pendant un temps limité du stockage de charbon avec les deux dômes de pellets est à considérer.

L'INERIS a réalisé l'analyse des risques associés aux installations suivantes :

- deux dômes de stockage de pellets de bois de 9500 m³ en béton ;
- un bâtiment biomasse de 1 000 m³ ;
- les équipements de manutention constitués de transporteurs à chaînes, de transporteurs à bandes et de transporteurs à vis.

L'analyse préliminaire des risques a permis d'identifier les phénomènes dangereux et notamment ceux susceptibles de générer des effets à l'extérieur du site qui sont :

- PhD n°1 : Explosion primaire dans un dôme de stockage de pellets ;
- PhD n°2 : Incendie dans le bâtiment biomasse.

L'analyse préliminaire des risques a été l'occasion de lister les mesures de sécurité techniques et humaines qui doivent être mises en œuvre, respectées et entretenues. Des recommandations ont été identifiées (en souligné).

- Pour les transporteurs :
 - Toutes les chutes sont équipées d'un système d'aspiration des poussières relié à des filtres à manches ;
 - La présence de bande retardatrice de flamme et antistatique pour les transporteurs à bandes ;
 - La présence de parois au niveau des chutes en matériau antistatique ;
 - La détection d'étincelles asservie à un système de déluge rapide ;
 - La présence d'évent d'explosion sur les transporteurs à chaînes de grande longueur ;
 - Les contrôleurs de rotation au niveau des transporteurs, asservis à l'arrêt des installations ;
 - L'arrêt des installations sur bourrages multiples ;
 - Le sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs ;
 - Le câble d'arrêt d'urgence ;
 - La prévention des points chauds qui peuvent être apportés par des défaillances électriques, lors de travaux / interventions (vigilance sur la délivrance des permis de feu) ou encore par la foudre (une étude foudre a été réalisée).

- Pour les dômes :
 - La détection précoce de l'auto-échauffement avec un analyseur multigaz qui déclenche l'inertage azote, des sondes de température dans le dôme et l'installation de détecteurs CO qui génèrent une alarme ;
 - La présence d'événements sur le haut du dôme (dont les surfaces nécessaires ont été calculées au § 8.5) ;
 - Des moyens d'extinctions mobiles ;
 - La prévention des points chauds qui peuvent être apportés par des défaillances électriques, lors de travaux/ interventions (vigilance sur la délivrance des permis de feu) ou encore par la foudre (une étude foudre a été réalisée) ;
 - La tête de dôme sous aspiration reliée à un dépoussiéreur ;
 - Les dispositifs d'injection d'azote en bas et haut de dôme.

- Pour le bâtiment biomasse :
 - La détection d'étincelle au niveau du transporteur de mise en stock du produit et au niveau de la chute du transporteur à vis pour le désilage du produit déclenchant du sprinklage

Pour le PhD n°1, seuls les effets bris de vitres du phénomène dangereux d'explosion d'un dôme de pellets sortent des limites futures du site, à hauteur d'homme.

Les effets thermiques et de surpression, aux trois seuils réglementaires, des 2 phénomènes dangereux retenus ne sortent pas des limites du site à hauteur d'homme. Ainsi, ils ne sont pas qualifiés d'accidents majeurs et n'ont pas été caractérisés en gravité, probabilité et cinétique.

10 ABREVIATIONS

A	Autorisation
AM	Arrêté ministériel
APR	Analyse Préliminaire des Risques
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels, au MEDDE
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
CE	Code de l'environnement
CTBR	Centrale Thermique de Bois Rouge
DRA	Direction des Risques Accidentels, à l'INERIS
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ED	Effets dominos
EDD	Étude de dangers
Ei	Évènement intermédiaire
EI	Évènement initiateur
ERC	Évènement redouté central
IARA	Unité Identification et Analyse des Risques Accidentels, à la Direction des Risques Accidentels de l'INERIS
I	Intensité
IC	Installation Classée
IIC	Inspection des Installations Classées
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
P	Probabilité
PhD	Phénomène dangereux

11 LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
Annexe A	Tableaux d'Analyse Préliminaire des Risques	28
Annexe B	Rapport de modélisation des dômes de stockage	8
Annexe C	Plans des installations	FI
Annexe D	Façades et coupes du bâtiment biomasse	1
Annexe E	Description préliminaire du procédé stockage/ manutention des biomasses	38

ANNEXE A

Tableaux d'Analyse Préliminaire des Risques

Découpage des installations

Espace	Équipement	Manutention	Communication avec les autres espaces	Remarques
Fosses de dépotage	Fosses de dépotage			
Extérieur - Manutention dépotage vers dômes	Tour 1 déferraillage	Convoyeurs à bandes Convoyeurs à chaînes		Pas de propagation entre tours
Stockage	2 dômes de 9500 m3			
Extérieur - Manutention dômes vers chaudières	Tours 2, 3 et 4	Convoyeurs à bande vers les chaudières		
Bâtiment biomasse	Fosses de stockage	Convoyeurs à bandes Transporteurs à vis	Communication des fosses avec galerie latérale (transporteur à bande de déstockage) sur le bas des voiles acier	

1	Section étudiée :	Déchargement des pellets par les camions via 4 emplacements dans 2 stations de dépotage Fosses et trémies Tour 1 pour le déferrailage
		Livraison par camions Déchargement par fond mouvant du camion Manutention : transporteurs à chaînes jusqu'à la tour 1 puis transporteurs à bandes et transporteur à chaîne au dessus des dômes 1 système de déferrailage dans la tour 1

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Fosses de déchargement camions et installation de déferrailage (tapis électromagnétique et goulotte vibrante)							
1.1	Présence de poussières en suspension	Naturelle dans les équipements de déchargement	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation dans les équipements connectés ou dans la fosse	2	- Les fosses de déchargement, transporteurs à chaînes et le déferrailage sont équipés d'un système d'aspiration des poussières relié à des filtres à manches (asservissement du fonctionnement des équipements au système de dépoussiérage + alarme) - Les premiers transporteurs à chaînes n'y sont pas directement reliés mais sont dans l'espace bâtementaire de la fosse qui lui est aspiré	- Autorisation de charger n'est donnée que si l'aspiration fonctionne - Surveillance humaine permanente au niveau du poste chargement par le chauffeur
1.2	Présence normale de combustible lors du déchargement	Naturelle dans les équipements de déchargement	Inflammation de la matière combustible par source d'ignition	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation dans les équipements connectés ou dans le bâtiment associé	2	- Sprinklage - Moyens d'extinction du site	
Sources d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Permis de feu	La maintenance est réalisée par des sociétés extérieures spécialisées Pour les opérations de maintenance, les fosses sont vides.
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud		Départ de feu couvant et propagation	2	- Permis de feu	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Défaillance matérielle	Bourrage	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH)	
/	Défaillance matérielle	Bourrage	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH)	
/		Auto-échauffement de dépôts ou d'accumulation suite à problème d'évacuation	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2		
/			Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation			
/	Présence d'une source d'inflammation	Etincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2		
/	Présence d'une source d'inflammation	Etincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2		
/	Présence d'une source d'inflammation	Déferrailage ou convoyeur: Défaillance électrique ou mécanique du moteur avec prise en feu ou échauffement du moteur suite à usure des roulements ou suite à bourrage	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Contrôle température des moteurs pour convoyeur et déferrailage - Contrôle température sur le tapis électromagnétique - Contrôle de la vitesse du tapis	
/	Présence d'une source d'inflammation	Déferrailage ou convoyeur: Défaillance électrique ou mécanique du moteur avec prise en feu ou échauffement du moteur suite à usure des roulements ou suite à bourrage	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Contrôle température des moteurs pour convoyeur et déferrailage - Contrôle température sur le tapis électromagnétique - Contrôle de la vitesse du tapis	
/	Condition climatique	Foudre	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Protection foudre	
/	Condition climatique	Foudre	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Protection foudre	
/	/	Etincelle électrostatique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Mise à la terre - Trémies de déchargement en matériau anti-électrostatique	
/	/	Etincelle électrostatique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Mise à la terre - Trémies de déchargement en matériau anti-électrostatique	
/	Malveillance	Cigarette	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Interdiction de fumer	
/	Malveillance	Cigarette	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Interdiction de fumer	
/	Effet domino- propagation possible depuis les convoyeurs		Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Sprinklage des fosses déchargement - Evénements d'explosion des convoyeurs à chaînes reliées à la fosse de déchargement	
/	Effet domino- propagation possible depuis les convoyeurs			Départ de feu couvant et propagation	2	- Sprinklage des fosses déchargement	

2	Section étudiée :	Déchargement de la biomasse locale avant stockage dans le bâtiment biomasse Fosses et trémies (les transporteurs sont traités dans l'onglet Manut)
		<i>Livraison par camions</i> Déchargement par fond mouvant du camion 1 système de déferrailage 1 système de criblage

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Fosses de déchargement camions et installation de déferrailage (tapis électromagnétique et goulotte vibrante)							
2.1	Présence de poussières en suspension	Naturelle dans les équipements de déchargement	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation dans les équipements connectés ou dans la fosse	2	- Les fosses de déchargement, transporteurs à chaînes et le déferrailage sont équipés d'un système d'aspiration des poussières relié à des filtres à manches (asservissement du fonctionnement des équipements au système de dépoussiérage + alarme)	- Autorisation de charger n'est donnée que si l'aspiration fonctionne - Surveillance humaine permanente au niveau du poste chargement par le chauffeur
2.2	Présence normale de combustible lors du déchargement	Naturelle dans les équipements de déchargement	Inflammation de la matière combustible par source d'ignition	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation dans les équipements connectés ou dans le bâtiment associé	2	- Moyens d'extinction du site - Sprinklage au niveau de la fosse et sur les équipements de convoyage	
Sources d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Permis de feu	La maintenance est réalisée par des sociétés extérieures spécialisées Pour les opérations de maintenance, les fosses sont vides.
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud		Départ de feu couvant et propagation	2	- Permis de feu	
/	Défaillance matérielle	Bourrage	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH)	
/	Défaillance matérielle	Bourrage		Départ de feu couvant et propagation	2	- Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH)	
/		Auto-échauffement de dépôts ou d'accumulation suite à problème d'évacuation	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2		
/				Départ de feu couvant et propagation			

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Présence d'une source d'inflammation	Etincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2		
/	Présence d'une source d'inflammation	Etincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2		
/	Présence d'une source d'inflammation	Déferrailage ou convoyeur: Défaillance électrique ou mécanique du moteur avec prise en feu ou échauffement du moteur suite à usure des roulements ou suite à bourrage	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation		- Contrôle température des moteurs pour convoyeur et déferrailage - Contrôle température sur le tapis électromagnétique - Contrôle de la vitesse du tapis	
/	Présence d'une source d'inflammation	Déferrailage ou convoyeur: Défaillance électrique ou mécanique du moteur avec prise en feu ou échauffement du moteur suite à usure des roulements ou suite à bourrage	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation		- Contrôle température des moteurs pour convoyeur et déferrailage - Contrôle température sur le tapis électromagnétique - Contrôle de la vitesse du tapis	
/	Condition climatique	Foudre	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Protection foudre	
/	Condition climatique	Foudre	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Protection foudre	
/	/	Etincelle électrostatique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Mise à la terre - Trémies de déchargement en matériau anti-électrostatique	
/	/	Etincelle électrostatique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Mise à la terre - Trémies de déchargement en matériau anti-électrostatique	
/	Malveillance	Cigarette	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Interdiction de fumer	
/	Malveillance	Cigarette	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Interdiction de fumer	
/	Effet domino-propagation possible depuis les convoyeurs		Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Sprinklage des fosses déchargement - Events d'explosion des convoyeurs à chaînes reliées à la fosse de déchargement	
/	Effet domino-propagation depuis les convoyeurs			Départ de feu couvant et propagation	2	- Sprinklage des fosses déchargement	

2	Section étudiée :	2 dômes de 9500 m3					
N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
2 dômes de 9500 m3							
2.1	Présence de poussières en suspension	Naturelle - Présence constante de poussières	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières	2-3	- Tête de dôme sous aspiration reliée à dépoussiéreur - Evénements des dômes - Système d'isolation chimique et mécanique en cas de surpression (système Fike) au niveau de la chute du transporteur	Pas d'espace sur dôme
2.2	Présence normale de combustible dans le dôme	Naturelle - Présence constante de combustible	Inflammation de la matière combustible par source d'ignition	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation dans le dôme	2-3	- Sondes de température dans le dôme avec alarme - Inertage azote à déclencher par opérateur - Mise en place des moyens d'extinction	
2.3	Défaillance matérielle ou opératoire	Humidité importante du produit ou température importante du produit	Auto-échauffement du combustible	Départ de feu couvant	2-3	- détecteurs CO qui génèrent une alarme - analyseur multigaz déclenchant l'inertage - Sondes de température dans le dôme avec alarme - Inertage azote à déclencher par opérateur - Mise en place des moyens d'extinction	- Échantillonnage du produit fait à l'arrivée mais résultats obtenus une fois que le stockage du produit est commencé voire fini
2.4	Défaillance étanchéité du dôme ou du convoyeur	Pénétration d'eau dans le produit stocké -> Humidité importante du produit (mauvaise étanchéité au niveau de l'arrivée pellets)	Auto-échauffement du combustible	Départ de feu couvant	2-3	- détecteurs CO qui génèrent une alarme - analyseur multigaz déclenchant l'inertage - Sondes de température dans le dôme avec alarme - Inertage azote à déclencher par opérateur - Mise en place des moyens d'extinction	- Échantillonnage du produit fait à l'arrivée mais résultats obtenus une fois que le stockage du produit est commencé voire fini
2.5	Ralentissement de la production pour travaux ou autre	Temps de séjour trop long	Auto-échauffement du combustible	Départ de feu couvant	2-3	- détecteurs CO qui génèrent une alarme - analyseur multigaz déclenchant l'inertage - Sondes de température dans le dôme avec alarme - Inertage azote à déclencher par opérateur - Mise en place des moyens d'extinction	
2.6	Défaillance matérielle ou opératoire	Humidité importante du produit ou température importante du produit	Inflammation de l'ATEX air/CO du ciel du dôme ou d'une poche de CO suite au dégagement de CO dû à l'oxydo-réduction	Explosion de CO dans le dôme	2-3	- détecteurs CO qui génèrent une alarme - analyseur multigaz déclenchant l'inertage - Sondes de température dans le dôme avec alarme - Inertage azote à déclencher par opérateur - Mise en place des moyens d'extinction	- Échantillonnage du produit fait à l'arrivée mais résultats obtenus une fois que le stockage du produit est commencé voire fini
2.7	Défaillance étanchéité du dôme ou du convoyeur	Pénétration d'eau dans le produit stocké -> Humidité importante du produit (mauvaise étanchéité au niveau de l'arrivée pellets)					
2.8	Ralentissement de la production pour travaux ou autre	Temps de séjour trop long					

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Source d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	3	- Permis de feu	
/				Départ de feu couvant et propagation	3	- Permis de feu - Inertage azote à déclencher par opérateur ou déclenché par analyseur multigaz - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielles	Défaillance équipement électrique	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	3	- Contrôles des installations (plan de maintenance)	
/				Départ de feu couvant et propagation	3	- Contrôles des installations (plan de maintenance) - Inertage azote à déclencher par opérateur ou déclenché par analyseur multigaz - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielles ou mauvais déferailage/criblage	Étincelle mécanique ou échauffement suite à frottement d'une pièce métallique dans le dôme	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	3	- Contrôles des installations (plan de maintenance)	
/				Départ de feu couvant et propagation	3	- Contrôles des installations (plan de maintenance) - Inertage azote à déclencher par opérateur ou déclenché par analyseur multigaz - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielles	Échauffement mécanique ou électrique du vibrafloor	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	3	- Contrôles des installations (plan de maintenance)	
/				Départ de feu couvant et propagation	3	- Contrôles des installations (plan de maintenance)	
/	/	Étincelle électrostatique	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	3		
/				Départ de feu couvant et propagation	3	- Inertage azote à déclencher par opérateur ou déclenché par analyseur multigaz - Mise en place des moyens d'extinction	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Condition climatique	Foudre	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	3	-Protection foudre	
/				Départ de feu couvant et propagation	3	-Protection foudre - Inertage azote à déclencher par opérateur ou déclenché par analyseur multigaz - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Effet domino interne		Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	3	Sécurités des convoyeurs à bande: - Toutes les chutes sont équipées d'un système d'aspiration des poussières relié à des filtres à manches - Bande retardatrice de flamme et anti-statique - Contrôleur de rotation et contrôleur de température sur tous les transporteurs - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher - Détection d'étincelle sur les convoyeurs - Sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs	
/	Effet domino interne		Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	3	Sécurités des convoyeurs à bande: - Toutes les chutes sont équipées d'un système d'aspiration des poussières relié à des filtres à manches - Bande retardatrice de flamme et anti-statique - Contrôleur de rotation et contrôleur de température sur tous les transporteurs - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher - Détection d'étincelle sur les convoyeurs - Sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs	

4	Section étudiée :	Manutention des camions vers les dômes puis vers la chaudière
		Transporteurs à chaînes Transporteurs à bandes

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Transporteurs à bande (extérieurs)							
4.1	Opération de transport	Naturelle - Présence constante de poussières	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation dans les équipements connectés ou dans le bâtiment associé	2-3	<ul style="list-style-type: none"> - Convoyeurs capotés - Toutes les chutes sont capotées et sont reliées à un système d'aspiration des poussières relié à des filtres à manches (asservissement du fonctionnement des équipements au système de dépoussiérage + alarme) - Bande retardatrice de flamme et anti-statique 	- Equipements ATEX
4.2	Opération de transport	Naturelle - Présence constante de combustible		Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation dans les équipements connectés ou dans le bâtiment associé	2-3	<ul style="list-style-type: none"> - Bande retardatrice de flamme et anti-statique - Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH) - Détection d'étincelle asservie à une brumisation au niveau des chutes et en cas de détection, déviation du produit vers un circuit d'évacuation - Sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs - Mise en place de moyens d'extinction - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher 	Absence de détecteur de température sur le moteur

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Sources d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Permis de feu	La maintenance est réalisée par des sociétés extérieures spécialisées Pour les opérations de maintenance, les convoyeurs sont vidés.
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Permis de feu - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes et en cas de détection, déviation du produit vers un circuit d'évacuation - Sprinklage sur le linéaire des convoyeurs	
/	Défaillance matérielle	Grippage de pièce mécanique ou frottement d'une pièce déformée par un corps étranger	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Déferrailage des produits transporteurs - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher	
/	Défaillance matérielle	Grippage de pièce mécanique ou frottement d'une pièce déformée par un corps étranger	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes	
/	Défaillance matérielle	Bourrage dans le transporteur suite à défaut en aval	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Détection de niveau dans les chutes, et arrêt de l'installation - Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH) - Contrôle de rotation / Capteur - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes et en cas de détection, déviation du produit vers un circuit d'évacuation	
/	Défaillance matérielle	Bourrage dans le transporteur suite à défaut en aval	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Détection de niveau dans les chutes, et arrêt de l'installation - Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH) - Contrôle de rotation / Capteur - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes et en cas de détection, déviation du produit vers un circuit d'évacuation	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Erreur humaine suite à travaux de maintenance	Défaut de montage -> Frottement par pièce métallique au niveau du transporteur		Explosion de poussières et propagation	2	- Réception des travaux - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher	
/	Erreur humaine suite à travaux de maintenance	Défaut de montage -> Frottement par pièce métallique au niveau du transporteur	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Réception des travaux - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes et en cas de détection, déviation du produit vers un circuit d'évacuation	
/	Présence d'une source d'inflammation	Étincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Séparateur métallique au niveau de la réception camions (overband électromagnétique) - Tout le linéaire est couvert (convoyeurs + chutes) - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes	- Circuit biomasse locale: criblage de la biomasse avant stockage
/	Présence d'une source d'inflammation	Étincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Séparateur métallique au niveau de la réception camions (overband électromagnétique) - Tout le linéaire est couvert (convoyeurs + chutes) - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes	
/	Présence d'une source d'inflammation	Étincelle mécanique ou échauffement dû à frottement des bandes suite à détente (perte de tension) des bandes et patinage des bandes ou suite à déport de bandes (Déplacement d'une bande et frottement contre la structure) ou suite à usure des bandes (Échauffement de bande par dégradation de la bande et surépaisseur)	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation		- Détection de déport de bande avec alarme et arrêt des installations à confirmer - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Détection d'étincelle sur les chutes convoyeurs - By-pass pour évacuer le produit des convoyeurs - Détecteurs de bourrage au niveau des chutes des convoyeurs (LSH) - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Présence d'une source d'inflammation	Etincelle mécanique ou échauffement dû à frottement des bandes suite à détente (perte de tension) des bandes et patinage des bandes ou suite à déport de bandes (Déplacement d'une bande et frottement contre la structure) ou suite à usure des bandes (Échauffement de bande par dégradation de la bande et surépaisseur)	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation		<ul style="list-style-type: none"> - Détection de déport de bande avec alarme et arrêt des installations à confirmer - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation - Détection d'étincelle sur les chutes convoyeurs - By-pass pour évacuer le produit des convoyeurs - Détecteurs de bourrage au niveau des chutes des convoyeurs (LSH) - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes 	
/	Présence d'une source d'inflammation	Défaillance électrique ou mécanique du moteur avec prise en feu ou échauffement du moteur suite à usure des roulements ou suite à bourrage	Formation d'une étincelle	Explosion de poussières et propagation	2	<ul style="list-style-type: none"> - Moteur à l'extérieur du transporteur avec sonde de température et report sur la supervision + contrôle de rotation - Protection de surcourant dans variateur de vitesse du moteur avec alarme et arrêt de l'installation - Détection de déport de bande avec alarme et arrêt des installations à confirmer - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) 	
/			Augmentation de la température, atteinte de la TAI	Départ de feu couvant et propagation	2	<ul style="list-style-type: none"> - Moteur à l'extérieur du transporteur avec sonde de température et report sur la supervision + contrôle de rotation - Protection de surcourant dans variateur de vitesse du moteur avec alarme et arrêt de l'installation - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes et en cas de détection, déviation du produit vers un circuit d'évacuation 	
/	/	Etincelle électrostatique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI	Explosion de poussières et propagation	2	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à la terre - Bande retardatrice de flamme et anti-statique des convoyeurs - Parois au niveau des chutes en matériau anti-statique 	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	/	Étincelle électrostatique	de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Mise à la terre - Bande retardatrice de flamme et anti-statique des convoyeurs - Parois au niveau des chutes en matériau anti-statique - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes	
/	Malveillance	Cigarette		Explosion de poussières et propagation	2	- Interdiction de fumer - Transporteur capoté et en partie en hauteur	
/	Malveillance	Cigarette	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Interdiction de fumer - Transporteur capoté et en partie en hauteur - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes et en cas de détection, déviation du produit vers un circuit d'évacuation	
/	Condition climatique	Foudre		Explosion de poussières et propagation	2	- Transporteurs capotés - Protection foudre	
/	Condition climatique	Foudre	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Départ de feu couvant et propagation	2	- Transporteurs capotés - Protection foudre - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes et en cas de détection, déviation du produit vers un circuit d'évacuation	
/	Effet domino- propagation possible depuis les équipements associés (entre les convoyeurs à bande mobiles et fixes, depuis les dômes)		Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2		
/	Effet domino- propagation possible depuis les équipements associés (entre les convoyeurs à bande mobiles et fixes, depuis les dômes)			Départ de feu couvant et propagation	2		

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Transporteurs à chaînes							
4.3	Opération de transport	Naturelle - Présence constante de poussières	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation dans les équipements connectés ou dans le bâtiment associé	2-3	- Event d'explosion sur les transporteurs à chaînes (sauf sur les transporteurs de petites longueurs)	
4.4	Opération de transport	Naturelle - Présence constante de combustible	Départ de feu	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation dans les équipements connectés ou dans le bâtiment associé	2-3	- Sprinklage sur tout le linéaire des transporteurs - Mise en place de moyens d'extinction	
Sources d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Permis de feu	La maintenance est réalisée par des sociétés extérieures spécialisées Pour les opérations de maintenance, les convoyeurs sont vidés.
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud		Départ de feu couvant et propagation	2	- Permis de feu - Détection d'étincelle asservie à une brumisation au niveau des chutes	
/	Défaillance matérielle	Grippage de pièce mécanique ou frottement d'une pièce déformée par un corps étranger	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Contrôle de vitesse du transporteur - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Contrôle température du moteur - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher	
/	Défaillance matérielle	Grippage de pièce mécanique ou frottement d'une pièce déformée par un corps étranger		Départ de feu couvant et propagation	2	- Contrôle de vitesse du transporteur - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Contrôle température du moteur - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher	
/	Défaillance matérielle	Bourrage dans le transporteur suite à défaut en aval	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH)	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Défaillance matérielle	Bourrage dans le transporteur suite à défaut en aval		Départ de feu couvant et propagation	2	- Détection de bourrage sur les chutes des transporteurs (LSH) - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes	
/	Erreur humaine suite à travaux de maintenance	Défaut de montage -> Frottement par pièce métallique au niveau du transporteur	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Réception des travaux - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Ronde quotidienne qui permet de détecter bruits anormaux : Détection par opérateur + arrêt par le câble d'arrêt d'urgence des transporteurs	
/	Erreur humaine suite à travaux de maintenance	Défaut de montage -> Frottement par pièce métallique au niveau du transporteur		Départ de feu couvant et propagation	2	- Réception des travaux - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Ronde quotidienne qui permet de détecter bruits anormaux : Détection par opérateur + arrêt par le câble d'arrêt d'urgence des transporteurs	
/	Présence d'une source d'inflammation	Etincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Séparateur métallique au niveau de la réception camions - Tout le linéaire est couvert (transporteurs + chutes)	
/	Présence d'une source d'inflammation	Etincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers		Départ de feu couvant et propagation	2	- Séparateur métallique au niveau de la réception camions - Tout le linéaire est couvert - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes	
/	Présence d'une source d'inflammation	Etincelle mécanique ou échauffement dû à frottement	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Contrôle de vitesse du transporteur - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher	
/		Etincelle mécanique ou échauffement dû à frottement		Départ de feu couvant et propagation		- Contrôle de vitesse du transporteur - Contrôleur de rotation sur tous les transporteurs avec arrêt de l'installation, alarme sur pupitre de contrôle - Contrôle température du moteur - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance) - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Présence d'une source d'inflammation	Défaillance électrique ou mécanique du moteur avec prise en feu ou échauffement du moteur suite à usure des roulements ou suite à bourrage	Formation d'une étincelle	Explosion de poussières et propagation	2	- Contrôle de vitesse du transporteur - Moteur en dehors du transporteur - Contrôle température du moteur - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance)	
/			Augmentation de la température, atteinte de la TAI	Départ de feu couvant et propagation	2	- Contrôle de vitesse du transporteur - Moteur en dehors du transporteur - Contrôle température du moteur - Vérification annuelle des transporteurs et changement des roulements régulièrement (plan de maintenance)	
/	/	Etincelle électrostatique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Mise à la terre	-Faible vitesse de transport
/	/	Etincelle électrostatique		Départ de feu couvant et propagation	2	- Mise à la terre	
/	Malveillance	Cigarette	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Interdiction de fumer - Transporteur capoté	
/	Malveillance	Cigarette		Départ de feu couvant et propagation	2	- Interdiction de fumer - Transporteur capoté - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes	
/	Condition climatique	Foudre	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2	- Transporteurs capotés - Protection foudre	
/	Condition climatique	Foudre		Départ de feu couvant et propagation	2	- Transporteurs capotés - Protection foudre - Détection d'étincelle à plusieurs endroits asservie à une brumisation au niveau des chutes	
/	Effet domino- propagation possible depuis les équipements associés (entre les convoyeurs à bande mobiles et fixes, depuis les dômes)		Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières et propagation	2		
/	Effet domino- propagation possible depuis les équipements associés (entre les convoyeurs à bande mobiles et fixes, depuis les dômes)			Départ de feu couvant et propagation	2		

5	Section étudiée :	Tours 2, 3 et 4
		Tours 2 ,3 et 4 abritant des changement de direction de convoyeurs

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Tours 2 ,3 et 4 abritant des changement de direction de convoyeurs							
5.1	Présence de poussières	Naturelle, équipements (convoyeurs, connexions camions) non étanches	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3-4	<ul style="list-style-type: none"> - Capotage et aspiration des poussières au niveau des chutes - Convoyeurs capotés 	<ul style="list-style-type: none"> - Bardage prévu seulement sur les parties hautes des tours après le premier caillebotis - Étages en caillebotis - Dans le cas de la tour 3: fermeture sur 3 côtés uniquement (pas de bardage côté chaudière)
5.2	Mise en suspension de poussières	Rupture de convoyeur ou d'un capotage de chute	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3-4	<ul style="list-style-type: none"> - Sécurité des convoyeurs (bandes retardatrices de flamme et antistatiques, déport de bande, contrôleur de rotation, contrôle de température avec asservissement, etc...) avec arrêt à confirmer - Plan de maintenance convoyeur - Ronde hebdomadaire permettant de détecter anomalies avec contrôle visuel, contrôle auditif et vérification température au toucher - Sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs - Procédure de nettoyage 	<ul style="list-style-type: none"> - Bardage prévu seulement sur les parties hautes des tours après le premier caillebotis - Étages en caillebotis - Dans le cas de la tour 3: fermeture sur 3 côtés uniquement (pas de bardage côté chaudière)
Sources d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Permis de feu	
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud		Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	<ul style="list-style-type: none"> - Permis de feu - Mise en place des moyens d'extinction 	
/	Condition climatique	Foudre	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Protection foudre	Etude foudre à réaliser
/	Condition climatique	Foudre		Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	<ul style="list-style-type: none"> - Protection foudre - Mise en place des moyens d'extinction 	Etude foudre à réaliser
/	Malveillance	Cigarette	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Interdiction de fumer	
/	Malveillance	Cigarette		Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de fumer - Mise en place des moyens d'extinction 	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique de l'éclairage ou autre circuit électrique	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Contrôles électriques	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique de l'éclairage ou autre circuit électrique		Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôles électriques - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique du moteur (Échauffement du moteur du moteur et/ou incendie) du convoyeur	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Moteur à l'extérieur des convoyeurs avec sonde de température et report sur la supervision - Contrôleur de rotation sur les convoyeurs	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique du moteur (Échauffement du moteur du moteur et/ou incendie) du convoyeur		Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Moteur à l'extérieur des convoyeurs avec sonde de température et report sur la supervision - Contrôleur de rotation sur les convoyeurs - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielle	Échauffement mécanique sur convoyeur à bandes (Auto-échauffement de dépôts ou d'accumulation suite à problème d'évacuation, bourrage)	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôleur de rotation sur les convoyeurs - Détection d'étincelle sur les chutes convoyeurs - By-pass pour évacuer le produit des convoyeurs - Détecteurs de bourrage au niveau des chutes des convoyeurs (LSH)	
/	Défaillance matérielle	Échauffement mécanique sur convoyeur à bandes (Auto-échauffement de dépôts ou d'accumulation suite à problème d'évacuation, bourrage)		Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôleur de rotation sur les convoyeurs - Détection d'étincelle sur les chutes convoyeurs - By-pass pour évacuer le produit des convoyeurs - Détecteurs de bourrage au niveau des chutes des convoyeurs (LSH) - Moyens d'extinction	
/	Effet domino	Cf. causes d'incendie au niveau d'un équipement (notamment convoyeur de désilage/trémies de chargement camions) se trouvant au niveau de l'espace bâtiminaire ou explosion dans un espace bâtiminaire connecté	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Mise en place des moyens d'extinction	
/	Effet domino	Cf. causes d'incendie au niveau d'un équipement (notamment convoyeur de désilage/trémies de chargement camions) se trouvant au niveau de l'espace bâtiminaire ou explosion dans un espace bâtiminaire connecté		Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Mise en place des moyens d'extinction	

6	Section étudiée :	Bâtiment biomasse
		Bâtiment constitué de deux fosses de stockage et d'un convoyeur de déstockage du produit vers les convoyeurs d'alimentation chaudières

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Fosses de stockage							
6.1	Présence normale de combustible dans les fosses du bâtiment biomasse	Naturelle - Présence constante de combustible	Inflammation de la matière combustible par source d'ignition	Incendie	3-4	<ul style="list-style-type: none"> - Moyens d'extinction du site - Caméra thermique avec déclenchement du sprinklage 	
6.2	Présence de poussières	Naturelle, équipements (convoyeurs, connexions camions) non étanches	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation	3-4	<ul style="list-style-type: none"> - Aspiration des poussières au niveau du convoyeur à bandes de mise en stockage situé en hauteur - Capotage du convoyeur - Nettoyage régulier des espaces bâtimentaires (plan de nettoyage) - Ronde de surveillance des convoyeurs de mise en stockage et de celui de déstockage 	
6.3	Mise en suspension de poussières	Rupture de convoyeur	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation	3-4	<ul style="list-style-type: none"> - Sécurité du convoyeur (bandes retardatrices de flamme et antistatiques, déport de bande, contrôleur de rotation, contrôle température etc...) avec report et arrêt - Détection d'étincelle sur le convoyeur de mise en stock du produit - Plan de maintenance convoyeur - Ronde de surveillance des convoyeurs de mise en stockage et de celui de déstockage - Sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs - Procédure de nettoyage 	
6.4	Mise en suspension de poussières	Explosion primaire dans une galerie latérale	Formation d'une ATEX	Explosion secondaire de poussières en cas d'explosion dans une galerie latérale	3-4	<ul style="list-style-type: none"> - Capotage du convoyeur de déstockage (celui dans la galerie) - Sécurité du convoyeur de déstockage (bandes retardatrices de flamme et antistatiques, déport de bande, contrôleur de rotation, contrôle température etc...) avec report et arrêt - Détection d'étincelle au niveau du transporteur de mise en stock du produit et au niveau des chutes des transporteurs à vis pour le désilage du produit - Plan de maintenance convoyeur -- Ronde de surveillance des convoyeurs de mise en stockage et de celui de déstockage - Sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs - Procédure de nettoyage 	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Sources d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Permis de feu	
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Permis de feu - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Condition climatique	Foudre	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Protection foudre	
/	Condition climatique	Foudre	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Protection foudre - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Malveillance	Cigarette	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Interdiction de fumer	
/	Malveillance	Cigarette	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Interdiction de fumer - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique de l'éclairage ou autre circuit électrique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Contrôles électriques	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique de l'éclairage ou autre circuit électrique	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôles électriques - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique du moteur (Échauffement du moteur du moteur et/ou incendie) du convoyeur ou d'un transporteur à vis de fond de dôme	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Moteur à l'extérieur du convoyeur/transporteur à vis avec sonde de température et report sur la supervision - Contrôleur de rotation sur le convoyeur/transporteur à vis avec arrêt de l'installation - détection d'étincelle sur les transporteurs à vis - Détection d'étincelle sur le convoyeur de mise en stock du produit	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique du moteur (Échauffement du moteur du moteur et/ou incendie) du convoyeur ou d'un transporteur à vis de fond de dôme	Ou Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Moteur à l'extérieur du convoyeur/transporteur à vis avec sonde de température et report sur la supervision - Contrôleur de rotation sur le convoyeur et sur le transporteur avec arrêt de l'installation - Détection d'étincelle sur les transporteurs à vis - Détection d'étincelle sur le convoyeur de mise en stock du produit - Moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielle	Échauffement mécanique d'une vis sans fin de fond de dôme ou échauffement mécanique sur convoyeur à bandes	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôleur de rotation sur le transporteur et le convoyeur avec arrêt de l'installation - détection d'étincelle sur les transporteurs à vis - Détection d'étincelle sur le convoyeur de mise en stock du produit - Détecteur de bourrage sur convoyeurs	
/	Défaillance matérielle	Échauffement mécanique d'une vis sans fin de fond de dôme ou échauffement mécanique sur convoyeur à bandes	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôleur de rotation sur le transporteur et le convoyeur avec arrêt de l'installation - Détection d'étincelle sur les transporteurs à vis - Détection d'étincelle sur le convoyeur de mise en stock du produit - Détecteur de bourrage sur convoyeurs - Moyens d'extinction	
/	Effet domino	Cf. causes d'incendie au niveau d'un équipement (notamment convoyeur de désilage/trémies de chargement camions) se trouvant au niveau de l'espace bâtementaire ou explosion dans un espace bâtementaire connecté	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Mise en place des moyens d'extinction	
/	Effet domino	Cf. causes d'incendie au niveau d'un équipement (notamment convoyeur de désilage/trémies de chargement camions) se trouvant au niveau de l'espace bâtementaire ou explosion dans un espace bâtementaire connecté	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Mise en place des moyens d'extinction	

Galerie latérale abritant le convoyeur à bandes réceptionnant le produit des transporteurs à vis et transportant le produit vers les chaudières

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
6.5	Présence de poussières	Naturelle - Présence constante de poussières	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2-3	<ul style="list-style-type: none"> - Capotage du convoyeur de déstockage (celui dans la galerie) - Aspiration des poussières au niveau du convoyeur à bandes de déstockage - Sécurité du convoyeur de déstockage (bandes retardatrices de flamme et antistatiques, déport de bande, contrôleur de rotation, contrôle température etc...) avec report et arrêt - Plan de maintenance convoyeur - Détection d'étincelle au niveau des chutes des transporteurs à vis pour le désilage du produit - Ronde de surveillance des convoyeurs de mise en stockage et de celui de déstockage - Sprinklage sur tout le linéaire des convoyeurs - Procédure de nettoyage 	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Sources d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2-3	- Permis de feu	
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2-3	- Permis de feu - Mise en place des moyens d'extinction - Sprinklage du T116	
/	Condition climatique	Foudre	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2-3	- Protection foudre	
/	Condition climatique	Foudre	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2-3	- Protection foudre	
/	Malveillance	Cigarette	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Interdiction de fumer	
/	Malveillance	Cigarette	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Interdiction de fumer - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique de l'éclairage ou autre circuit électrique	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Contrôles électriques	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique de l'éclairage ou autre circuit électrique	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôles électriques - Mise en place des moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique du moteur (Échauffement du moteur du moteur et/ou incendie) du convoyeur	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Moteur à l'extérieur du convoyeur/transporteur avec sonde de température et report sur la supervision - Contrôleur de rotation sur le convoyeur/transporteur à vis avec arrêt de l'installation	
/	Défaillance matérielle	Défaillance électrique du moteur (Échauffement du moteur du moteur et/ou incendie) du convoyeur	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Moteur à l'extérieur du convoyeur/transporteur à vis avec sonde de température et report sur la supervision - Contrôleur de rotation sur le convoyeur et sur le transporteur avec arrêt de l'installation - Moyens d'extinction	
/	Défaillance matérielle	Échauffement mécanique sur convoyeur à bandes (Auto-échauffement de dépôts ou d'accumulation suite à problème d'évacuation, bourrage)	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôleur de rotation sur le transporteur et le convoyeur avec arrêt de l'installation - Détection d'étincelle au niveau des chutes des transporteurs à vis pour le désilage du produit - Détecteur de bourrage au niveau de la chute du convoyeur à vis LSH	

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Défaillance matérielle	Échauffement mécanique sur convoyeur à bandes (Auto-échauffement de dépôts ou d'accumulation suite à problème d'évacuation, bourrage)	Ou Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Contrôleur de rotation sur le transporteur et le convoyeur avec arrêt de l'installation - Détection d'étincelle au niveau des chutes des transporteurs à vis pour le désilage du produit - Détecteur de bourrage au niveau de la chute du convoyeur à vis LSH - Moyens d'extinction	
/	Effet domino	Cf. causes d'incendie au niveau d'un équipement (notamment convoyeur de désilage/trémies de chargement camions) se trouvant au niveau de l'espace bâtiminaire ou explosion dans un espace bâtiminaire connecté	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	3	- Mise en place des moyens d'extinction	
/	Effet domino	Cf. causes d'incendie au niveau d'un équipement (notamment convoyeur de désilage/trémies de chargement camions) se trouvant au niveau de l'espace bâtiminaire ou explosion dans un espace bâtiminaire connecté	Montée en température	Incendie couvant en cas de présence d'une source d'inflammation et propagation vers les espaces connectés	2	- Mise en place des moyens d'extinction	

7	Section étudiée :	Système de dépoussiérage
		Dépoussiérage par filtres à manche : 1 système pour tous les dômes, 1 système pour le déchargement de la biomasse locale avant stockage dans bâtiment biomasse, 1 système pour les transporteurs à bande de mise en stock et de déstockage dans le bâtiment biomasse, plusieurs systèmes pour les convoyeurs

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Filtre à manches							
7.1	Présence de poussières en suspension	Naturelle – Constante dans l'installations de dépoussiérage	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou d'incendie dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépoussiéré (si présence d'une source d'inflammation)	2	- Panneaux d'explosion sur le filtre - Clapet anti-retour à l'entrée - SAS alvéolaire pour compartimenter et évacuer les poussières	
7.2	Présence de poussières en suspension	Cycle de décolmatage des manches	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou d'incendie dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépoussiéré (si présence d'une source d'inflammation)	2	- Panneaux d'explosion sur le filtre - Clapet anti-retour à l'entrée - SAS alvéolaire pour compartimenter et évacuer les poussières	
7.3	Présence de poussières en suspension	Air empoussiéré dans le circuit air propre suite au détachement d'une manche	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou d'incendie dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépoussiéré (si présence d'une source d'inflammation)	2	-Mesure de dépression qui permet de constater une défaillance au niveau du filtre à manches avec alarme - Maintenance par le fournisseur - Ronde opérateur	Dépoussiérage en downstream (poussières tombent par gravitaire)
7.4	Présence de poussières en suspension	Perforation d'une manche	Formation d'une ATEX	Explosion de poussières ou d'incendie dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépoussiéré (si présence d'une source d'inflammation)	2	-Mesure de dépression qui permet de constater une défaillance au niveau du filtre à manches avec alarme - Maintenance par le fournisseur - Ronde opérateur	- Filtres de forme cylindrique sans zones angulaires (vitesse limitée entraînant dépôts)

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
Sources d'inflammation							
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	/	2	-Pas de travaux par point chaud dans un filtre - Clapet étanche aux flammes à l'entrée - Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	
/	Travaux de maintenance	Travaux par point chaud	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	/	2	-Pas de travaux par point chaud dans un filtre - Clapet étanche aux flammes à l'entrée - Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	
/	Défaillance matérielle	Etincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers sur les parois	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépoussiéré	2	- Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	
/	Défaillance matérielle	Etincelle mécanique créée par le choc de corps étrangers sur les parois	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Incendie dans le dépoussiéreur et propagation	2	- Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	
/	Défaillance matérielle	Auto-échauffement de dépôts ou d'accumulation suite à problème d'évacuation	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépoussiéré	2	- Cycle de décolmatage séquentiel par air comprimé	
/	Défaillance matérielle	Auto-échauffement de dépôts ou d'accumulation suite à problème d'évacuation	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Incendie dans le dépoussiéreur et propagation	2	- Cycle de décolmatage séquentiel par air comprimé	
/	Défaillance matérielle	Etincelle électrostatique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépoussiéré	2	'- Mise à la terre du filtre - Manches antistatiques - Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	
/	Défaillance matérielle	Etincelle électrostatique	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Incendie dans le dépoussiéreur et propagation	2	'- Mise à la terre du filtre - Manches antistatiques - Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	
/	Défaillance matérielle	Frottement mécanique dû au ventilateur	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépoussiéré	2	- Ventilateurs placés en air propre - Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	
/	Défaillance matérielle	Frottement mécanique dû au ventilateur	Etincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Incendie dans le dépoussiéreur et propagation	2	- Ventilateurs placés en air propre - Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	- Mise en place des moyens d'extinction à confirmer - Sprinklage au niveau des tuyauteries d'aspiration et des filtres à confirmer

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
/	Condition climatique	Foudre	Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépolvéié	2	- Protection foudre	Etude foudre à réaliser
/	Condition climatique	Foudre		Incendie dans le dépolvéieur et propagation	2	- Protection foudre	Etude foudre à réaliser
/	Effets domino		Étincelle d'une énergie de l'ordre de l'EMI Ou Montée en température	Explosion de poussières dans le filtre à manches et possibilité d'explosion dans l'équipement dépolvéié	2	- Clapet étanche aux flammes à l'entrée - Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection - Panneaux d'explosion sur le filtre - Clapet anti-retour à l'entrée - SAS alvéolaire pour compartimenter et évacuer les poussières	
/	Effets domino			Incendie dans le dépolvéieur et propagation	2	- Clapet étanche aux flammes à l'entrée - Détection d'étincelles à l'entrée du filtre et extinction en cas de détection	

8	Section étudiée :	Stockage d'azote liquide
		Stockage d'azote liquide : présence d'injecteurs d'azote en bas et en haut des dômes

N°	Cause	Evènement Initiateur	Evènement Redouté Central	Phénomène dangereux	Intensité (de 1 à 4)	Barrières de sécurité	Recommandation Remarque
						Intitulé	
8.1	Agression mécanique			BLEVE du stockage d'azote liquide alimentant les dômes	2		Stockage cryogénique => pas de pression

Rapport de modélisation des dômes de stockage

Note de calcul : Modélisations dôme 9 500 m³ – Centrale thermique Bois Rouge (La Réunion)

Direction des Risques Accidentels

Verneuil-en-Halatte (60)

Destinataire : ALBIOMA

Liste des personnes ayant participé à l'étude : GREGOIRE Yann, SARRIQUET Aurore

PRÉAMBULE

La présente note a été établie sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Étant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

TABLE DES MATIÈRES

1. SCENARIO ENVISAGE	5
1.1 L'équipement.....	5
1.2 La poussière combustible.....	6
2. ESTIMATION DES EFFETS DE L'EXPLOSION	7
2.1 Effets internes.....	7
2.2 Effets externes de pression	7
2.2.1 Modèle.....	7
2.2.2 Résultats.....	8

une masse surfacique de 10 kg/m². La résistance du dôme est estimée par Dominion Global à 312 mbar.

1.2 LA POUSSIÈRE COMBUSTIBLE

Le silo est conçu pour stocker des pellets de bois dont les dimensions caractéristiques varient du mm à la dizaine de mm environ. Toutefois ces pellets sont accompagnés de fines, qui constituent la poussière explosive. La poussière de bois est fibreuse et peut donner lieu à des explosions relativement violentes avec un K_{St} de l'ordre de 200 bar.m/s. Cela signifie que sous certaines conditions, cette poussière peut être de classe ST2.

On considère dans le cadre de cette étude les caractéristiques suivantes : K_{St} de 200 m.bar.s⁻¹ et pression maximale P_{max} de 8,1 bar.

2. ESTIMATION DES EFFETS DE L'EXPLOSION

2.1 EFFETS INTERNES

Certaines des formules de la norme EN14491 sur le dimensionnement des événements pour les explosions de poussières sont valables pour des silos jusqu'à 9500 m³. Dans le cas présent il est possible d'estimer les surfaces d'événement nécessaires à partir de ces formules.

Avec les données d'entrée du paragraphe 0, pour une surpression maximale acceptable de 310 mbar, la surface d'événement est de 56,6 m². La surface efficace prévue par dominion étant de 57,25 m², les événements sont correctement dimensionnés pour protéger le silo contre l'explosion de poussières.

2.2 EFFETS EXTERNES DE PRESSION

2.2.1 MODELE

La phénoménologie est la suivante : suite à l'inflammation accidentelle du nuage de poussière dans le silo, la production de gaz par combustion entraîne une montée en pression du volume. Les événements d'explosion situés sur le toit vont s'ouvrir et laisser s'échapper une partie du ciel combustible du silo qui n'a pas encore été atteint par la flamme. En effet, les produits brûlés qui se détendent derrière la flamme, poussent et compriment le nuage combustible devant la flamme. Dans une sphère, avec les taux d'expansion considérés pour les poussières organiques (de 5 à 8), on estime qu'une flamme initiée au centre atteint les parois lorsque seulement 7 à 11% du mélange a été brûlé. Dans une enceinte non sphérique et équipée d'ouvertures (événements) le problème est plus complexe mais la phénoménologie reste la même : une large partie du combustible est éjectée, ce qui explique les grandes longueurs de flammes observées lors de tels événements. Après un certain temps, le nuage inflammable ainsi formé à l'extérieur, au-dessus du toit du silo est rattrapé par la flamme sortant du silo. A l'arrivée de la flamme, ce nuage s'enflamme et produit une explosion dite « secondaire ». La première explosion est elle aussi déchargée au-dessus du silo au travers des événements. Ces deux phénomènes produisent des ondes de pression dans les alentours du silo, qui constituent les effets externes. Toutefois dans les deux cas un écoulement vertical est créé au-dessus du silo et que ce soit la détente des gaz brûlés issus du silo ou la possible explosion du jet de poussières à l'extérieur, les deux effets sont directionnels et les ondes de pression initiales sont émises principalement dans la direction verticale.

Plusieurs méthodes sont disponibles pour estimer les effets de surpression externes consécutifs à l'ouverture des événements lors d'une explosion dans les silos :

- les formules 24 et 25 de la norme EN14491:2012,
- la méthode Multi-Energy

Les formules 24 et 25 de la norme sont a priori inadaptées. La première (24) correspond au phénomène d'explosion aérienne du nuage de poussières expulsés par les événements au-dessus du silo, mais elle ne tient pas compte des effets directionnels qui

ont pourtant été mis en évidence¹. La seconde (25) correspond aux effets de pression associée à la décharge de l'explosion à travers l'évent. Ces effets sont fortement directionnels. Cependant, il est stipulé dans la norme que ces formules sont limitées à un volume de 250 m³, ce qui est bien en-deçà des volumes considérés dans cette étude.

La méthode Multi-Energy, telle qu'elle est décrite dans le guide Silos (avec calcul de l'énergie de Brode et utilisation de l'indice de violence 10), est recommandée dans ce cas. Elle ne prend toutefois pas en compte les effets directionnels.

Les distances aux seuils des effets de pression sont estimées à partir de l'abaque multi-energy indice 10 sur la base d'une énergie calculé à partir du modèle de Brode :

$$E = \frac{\Delta P_{red} \cdot V}{\gamma - 1} \quad 2-1$$

Avec ΔP_{red} la pression d'explosion réduite dans l'équipement pendant l'explosion, V le volume de l'équipement qui subit un éclatement (si des événements d'explosion sont en place et correctement dimensionnés, l'enceinte n'éclate pas et on considère le volume, plus faible, de la boule de feu produite hors de l'enceinte) et γ le rapport des chaleurs spécifiques du mélange (1,3 ici).

Réglementairement, la distance à 20 mbar est le double de la distance à 50 mbar (arrêté du 17 septembre 2005), dans le plan des événements d'explosions (ou ouvertures sur l'enceinte considérée). Quelques différences peuvent apparaître lors de la projection de ces distances pour estimer les effets à hauteur d'homme (à 2 m du sol).

A partir de cette énergie, les distances des effets de surpression sont déterminées à partir de distances réduites lues sur les abaques de la méthode Multi-Energy. Pour les différents seuils de danger habituellement retenus de 200, 140, 50 et 20 mbar, les distances réduites D_r sont :

Surpression (mbar)	200	140	50	20
Distance réduite	1,7653672	2,2656827	5,1663922	11,659767

Pour le seuil à 20 mbar, la réglementation française précise qu'il faut retenir deux fois la distance à 50 mbar. La distance réduite de ce tableau n'est donc utilisée que si le seuil à 50 mbar n'est pas atteint.

On obtient la distance d'effet réelle D à partir de D_r avec la relation :

$$D = D_r \cdot \left(\frac{E}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}} \quad 2-2$$

2.2.2 RESULTATS

¹ Forcier & Zalosh (2000): External pressures generated by vented gas and dust explosions, J. Loss Prev. Proc. Ind, 13 (2000) 411-417

La méthode Multi-Energy, telle qu'elle est décrite dans le guide Silos (avec calcul de l'énergie de Brode et utilisation de l'indice de violence 10), est recommandée dans ce cas. Les formules de la norme EN14491 ne sont en effet pas applicables en raison des très grands volumes considérés. Néanmoins, comme des événements d'explosion sont en place et correctement dimensionnés, l'enceinte n'éclate pas et on considère le volume de la boule de feu produite hors de l'enceinte d'environ 2600 m³, donc plus faible que celui du silo.

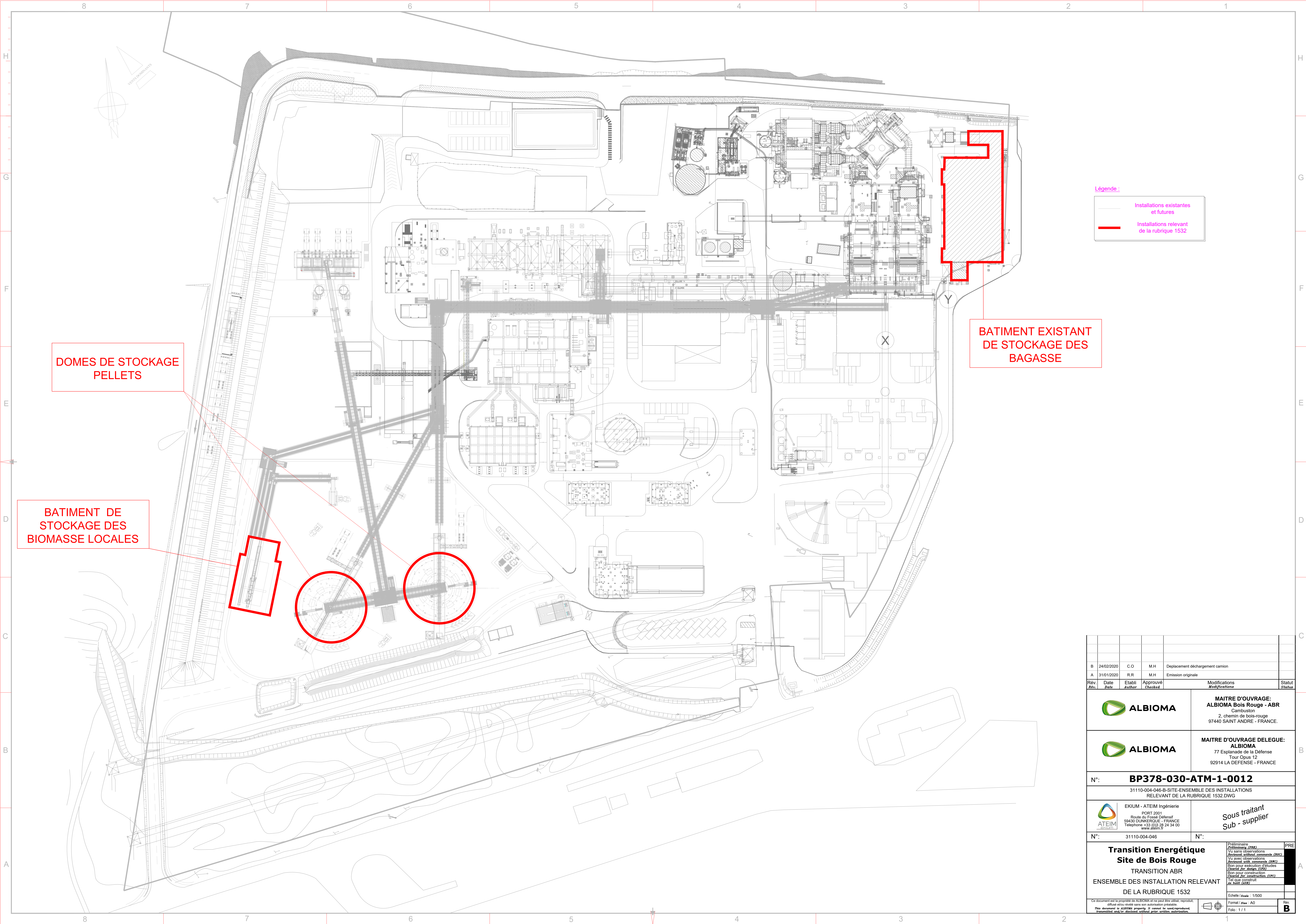
Les distances aux différents seuils sont :

Explosion primaire dans le dôme de 9500 m ³ , P _{red} = 310 mbar	Distances d'effet (m)			
	Effets Létaux Significatifs (200 mbar)	Effets Létaux (140 mbar)	Effets Irréversibles (50 mbar)	Bris de Vitres (20 mbar)
Au niveau des événements	24	31	72	144
Au hauteur d'homme, depuis le pied du silo	1	10	54	127

Tableau 1 Distances d'effets de surpression pour le silo dôme de 9500 m³

Le seuil de 200 mbar est atteint et on peut craindre des effets dominos dans un rayon de 1 m autour du silo (ou environ 24 m à hauteur des événements).

Plans des installations



DOMES DE STOCKAGE PELLETS

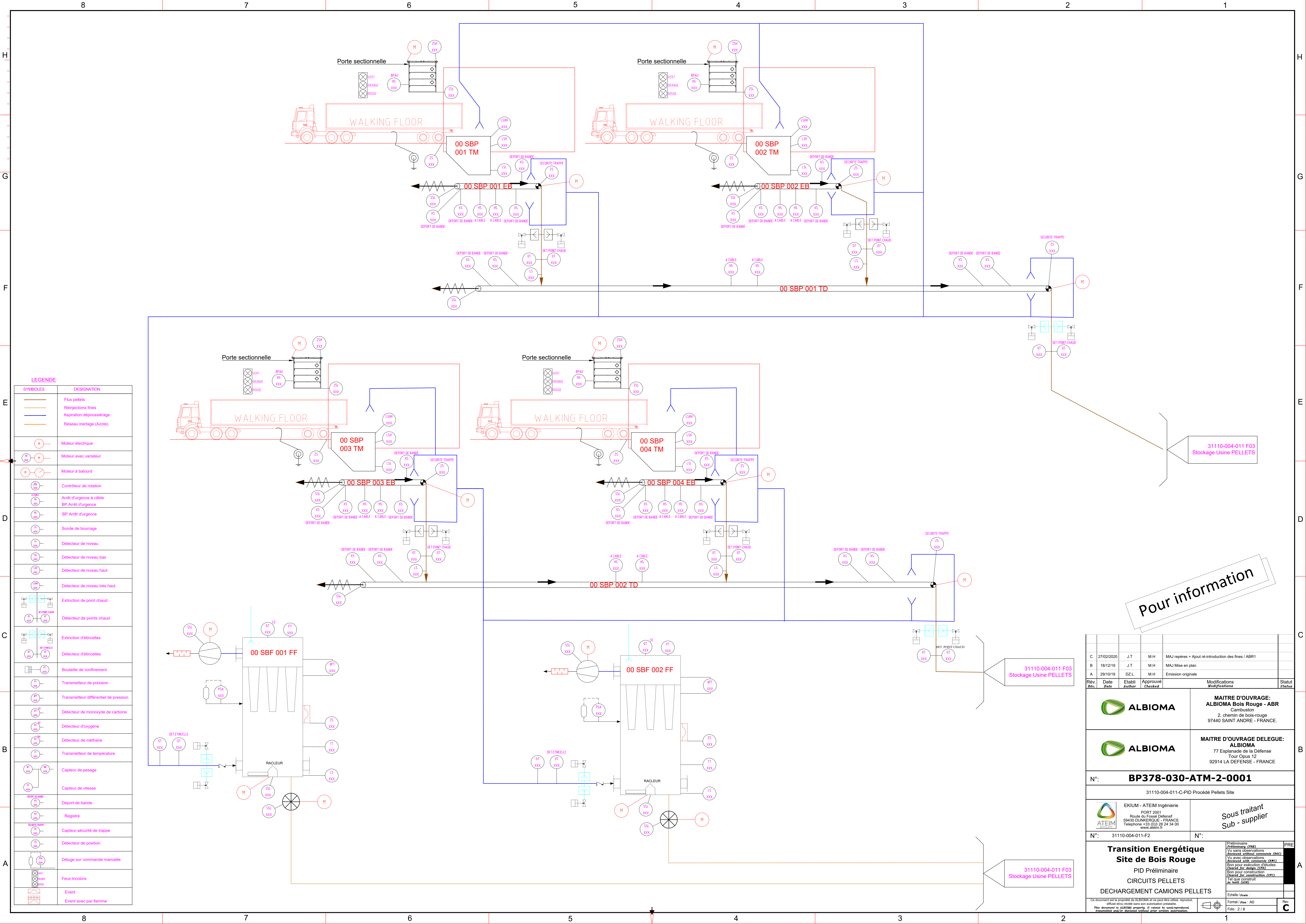
BATIMENT DE STOCKAGE DES BIOMASSE LOCALES

BATIMENT EXISTANT DE STOCKAGE DES BAGASSE

Légende :

- Installations existantes et futures
- Installations relevant de la rubrique 1532

B	24/02/2020	C.O	M.H	Déplacement déchargement camion	
A	31/01/2020	R.R	M.H	Emission originale	
Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut
				Modifications	Status
		MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Cambuston 2, chemin de Bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.			
		MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE			
N°: BP378-030-ATM-1-0012 31110-004-046-B-SITE-ENSEMBLE DES INSTALLATIONS RELEVANT DE LA RUBRIQUE 1532.DWG					
		EKUM - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fosse Defenaut 59450 DUNBERGUE - FRANCE Telephone +33 (0)3 28 24 34 00 www.ateim.fr		Sous traitant Sub - supplier	
N°: 31110-004-046		N°:			
Transition Energétique Site de Bois Rouge TRANSITION ABR ENSEMBLE DES INSTALLATION RELEVANT DE LA RUBRIQUE 1532				Préliminaire (PP) Vu sans observations Revisé sans commentaires (RS) Vu sans observations Revisé sans commentaires (RS) Bon pour construction (BPC) Elaboré par design (EP) Bon pour construction (BPC) Elaboré par construction (CP) Fait que construit (FAC)	
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé et/ou revendu sans son autorisation préalable. This document is ALBIOMA property. It cannot be used, reproduced, transmitted and/or distributed without prior written authorization.				Echelle / scale : 1:500 Format / size : A0 F00 : 1 / 1	

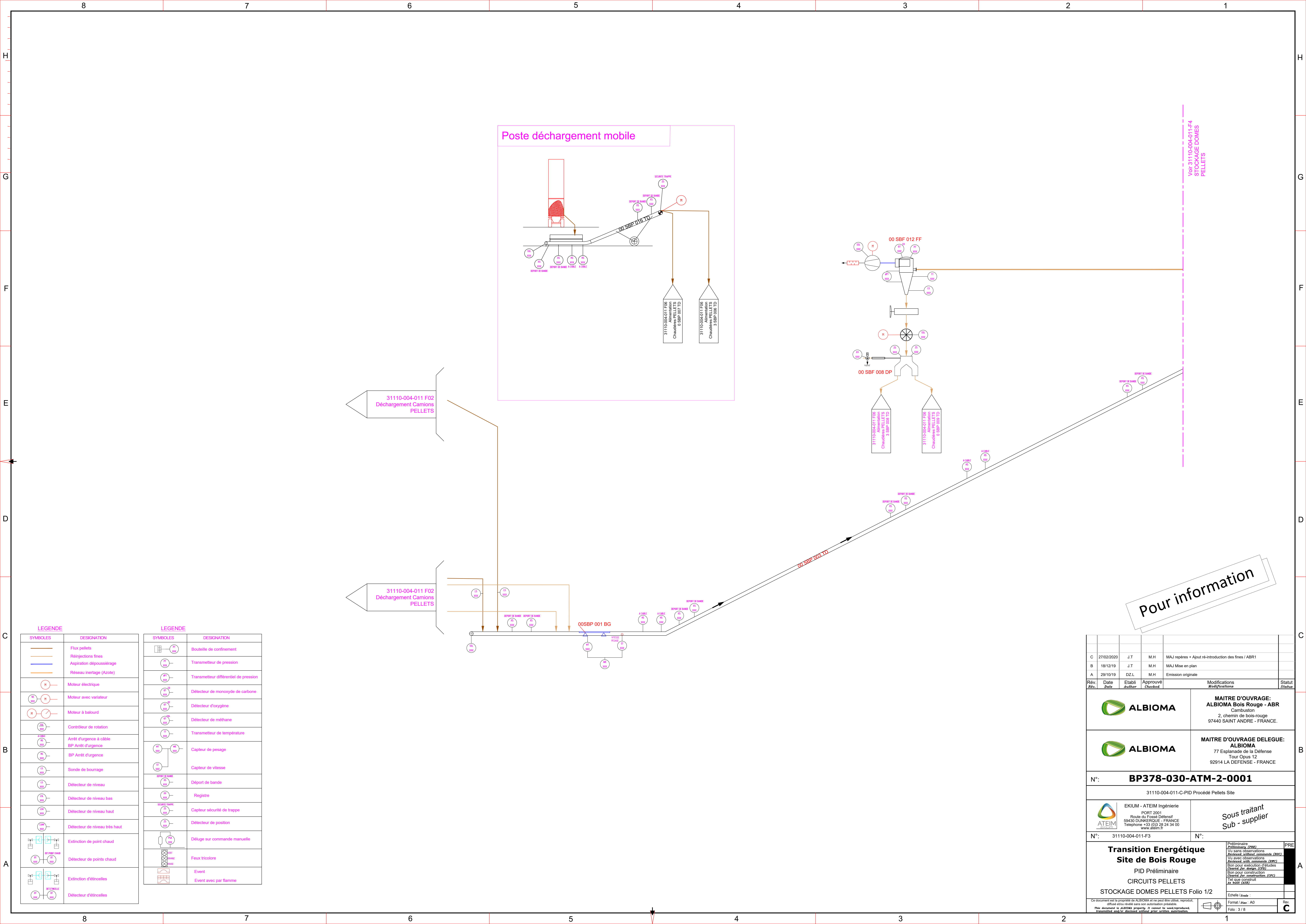


LEGENDE

SYMBLES	DESIGNATION
	Flux pellets
	Réinjections fines
	Aspiration dépeussierage
	Réseau inertage (Azote)
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Moteur à balourd
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Détecteur de niveau bas
	Détecteur de niveau haut
	Détecteur de niveau très haut
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étincelles
	Détecteur d'étincelles
	Bouille de confinement
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Détecteur d'oxygène
	Détecteur de méthane
	Transmetteur de température
	Capteur de pesage
	Capteur de vitesse
	Déport de bande
	Registre
	Capteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Délage sur commande manuelle
	Feux tricolore
	Event
	Event avec par flamme

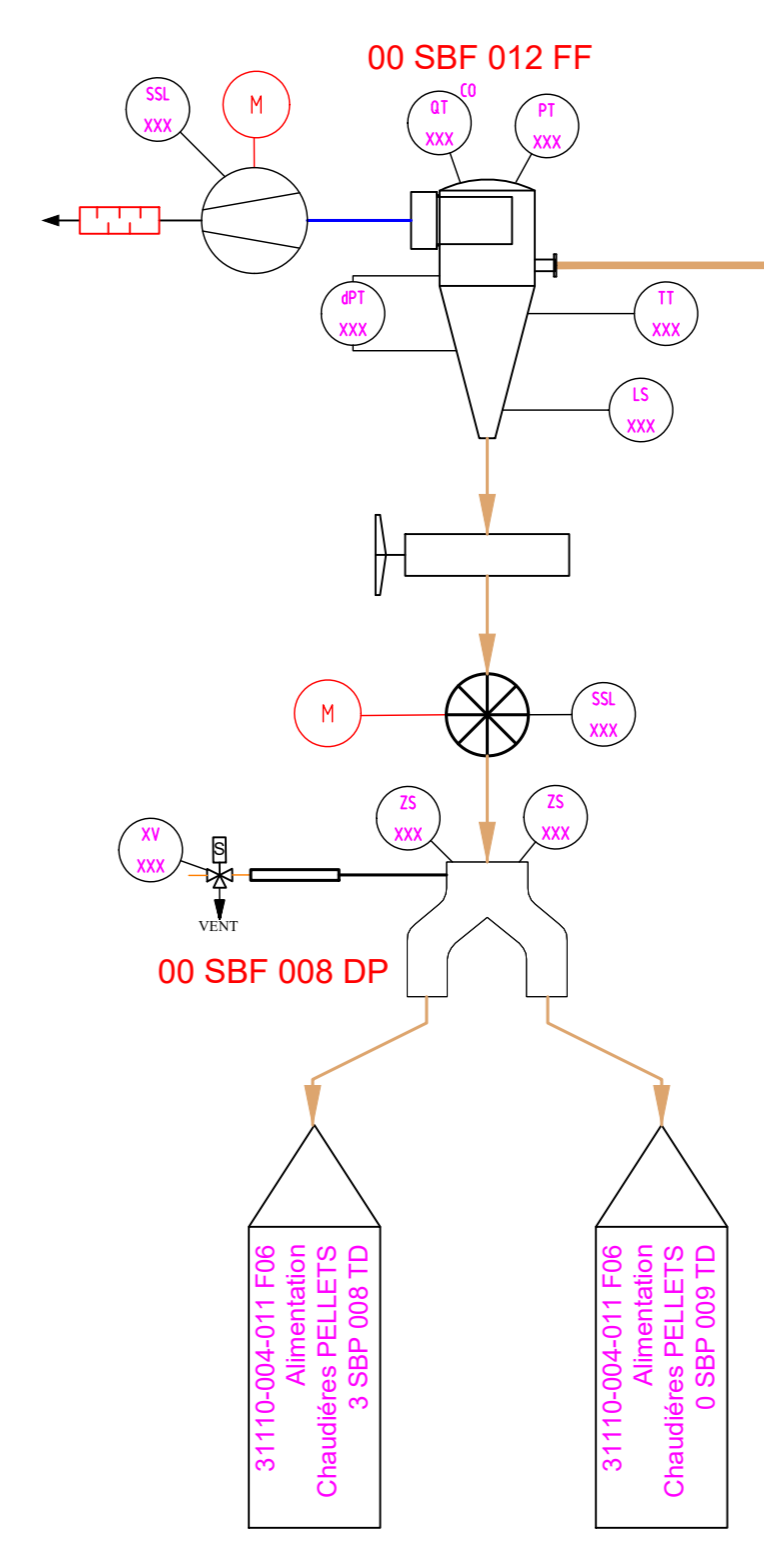
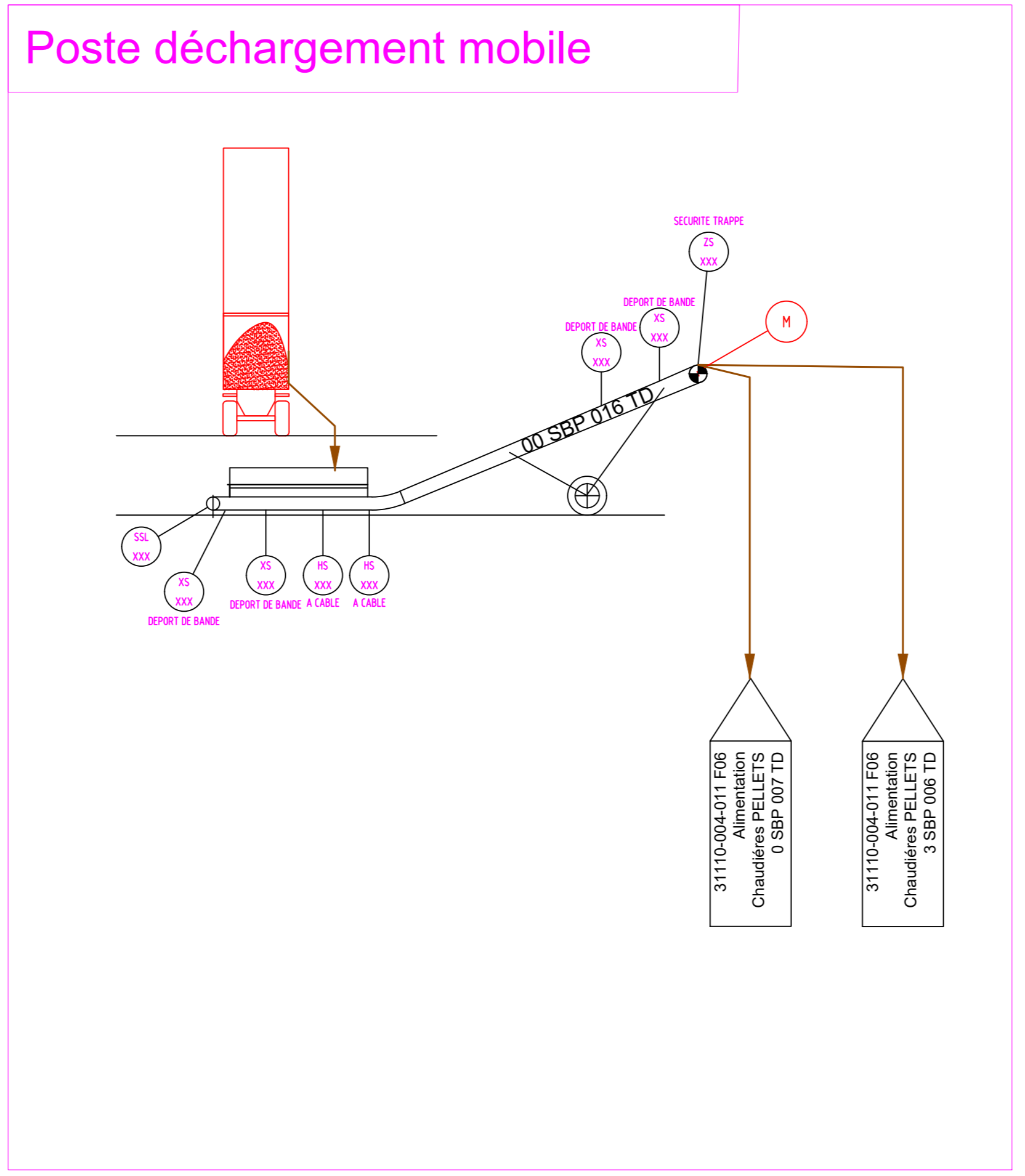
Pour information

Rev.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut
C	27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1	
B	18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan	
A	29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale	
<p>MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.</p> <p>MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE</p>					
<p>N°: BP378-030-ATM-2-0001</p> <p>31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site</p>					
<p>EKUM - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Telephone: +33 03 20 24 34 00 www.ateim.fr</p>				<p>Sous traitant Sub - supplier</p>	
<p>N°: 31110-004-011-F2</p>				<p>N°: 31110-004-011 F03 Stockage Usine PELLETS</p>	
<p>Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS PELLETS DECHARGEMENT CAMIONS PELLETS</p>					
<p><small>Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé ou revendu sans son autorisation préalable. Plus document de ALBIOMA présente, il est interdit de le rééditer, le transmettre ou le divulguer sans son autorisation.</small></p>					
<p>Echelle / scale : Format / size : A0 Folio / page : 2 / 8</p>				<p>PRE A C</p>	



31110-004-011 F02
Déchargement Camions
PELLETS

31110-004-011 F02
Déchargement Camions
PELLETS



Voir 31110-004-011-F4
STOCKAGE DOMES
PELLETS

Pour information

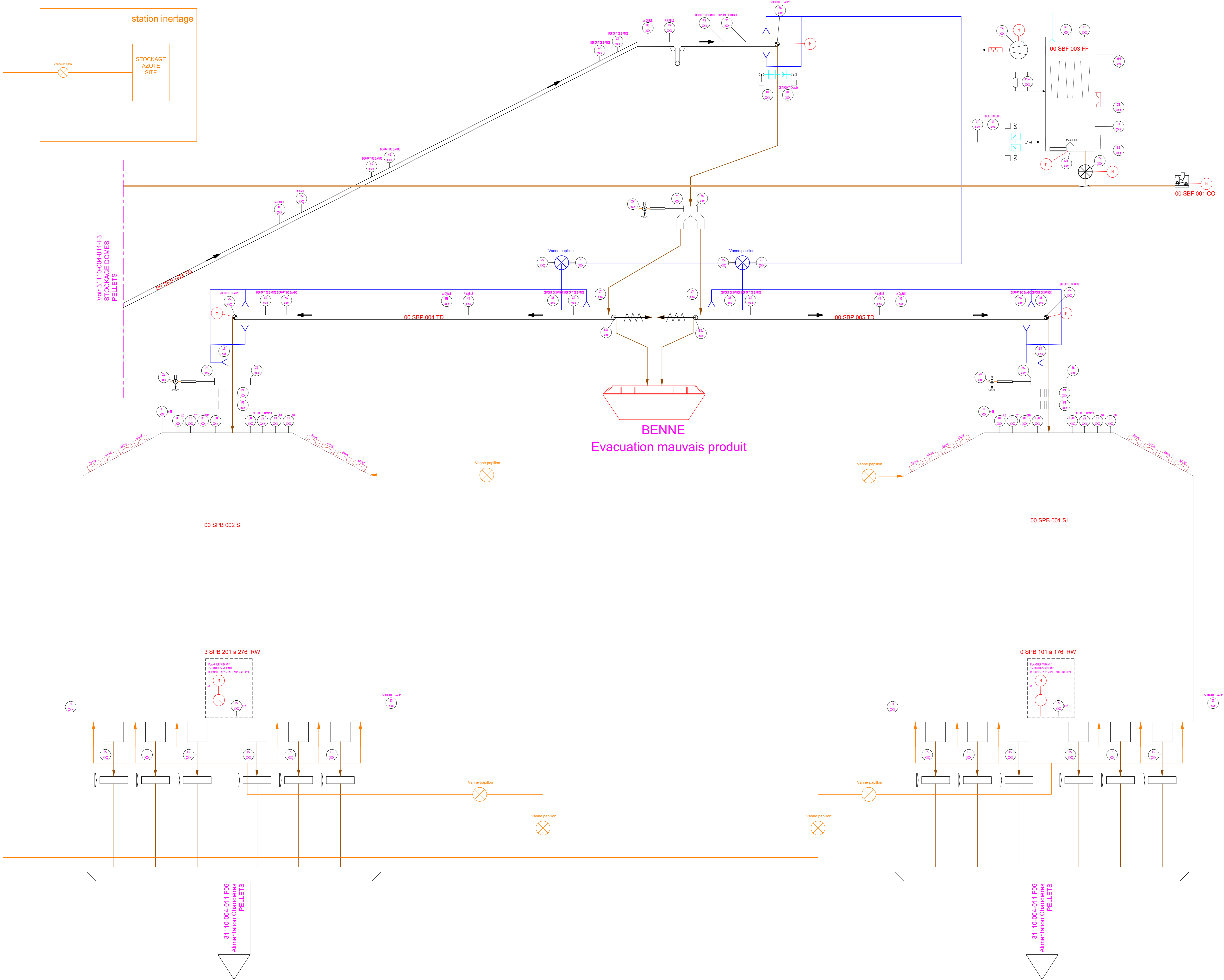
LEGENDE

SYMBÔLES	DESIGNATION
	Flux pellets
	Réinjections fines
	Aspiration dé poussierage
	Réseau inertage (Azote)
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Moteur à balourd
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble
	BP Arrêt d'urgence
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Détecteur de niveau bas
	Détecteur de niveau haut
	Détecteur de niveau très haut
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étincelles
	Détecteur d'étincelles

LEGENDE

SYMBÔLES	DESIGNATION
	Bouteille de confinement
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Détecteur d'oxygène
	Détecteur de méthane
	Transmetteur de température
	Capteur de pesage
	Capteur de vitesse
	Déport de bande
	Registre
	Capteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Déclage sur commande manuelle
	Feux tricolore
	Event
	Event avec par flamme

27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1		
18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan		
29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale		
Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut
				Checked	Status
			MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT-ANDRE - FRANCE.		
			MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE		
N°: BP378-030-ATM-2-0001					
31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site					
EKUM - ATEIM Ingénierie PORT 2081 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Téléphone: +33 (0)3 28 24 34 00 www.ateim.fr			Sous traitant Sub - fournisseur		
N°: 31110-004-011-F3			N°:		
Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS PELLETS STOCKAGE DOMES PELLETS Folio 1/2					Préliminaire (PRE) Vu sans observations Approuvé (APR) Vu avec observations Approuvé avec commentaires (APC) Bon pour exécution d'études Commandé par émissaire (CDE) Bon pour construction Commandé par maintenance (CMA) Vu sans observations (VSO)
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé, écopié, revêtu sans son autorisation préalable. This document is ALBIOMA property. It cannot be used, reproduced, transmitted and/or disclosed without written authorization.					Echelle / scale : Format / size : A0 Folio : 3 / 8



LEGENDE

SYMBLES	DESIGNATION
	Flux pellets
	Réinjections fines
	Aspiration dé poussage
	Réseau inertage (Azote)
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Moteur à balourd
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble BP Arrêt d'urgence
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Détecteur de niveau bas
	Détecteur de niveau haut
	Détecteur de niveau très haut
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étincelles
	Détecteur d'étincelles

SYMBLES	DESIGNATION
	Bouteille de confinement
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Détecteur d'oxygène
	Détecteur de méthane
	Transmetteur de température
	Capteur de pesage
	Capteur de vitesse
	Déport de bande
	Registre
	Capteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Déflag sur commande manuelle
	Feux tricolore
	Event
	Event avec per lamp

Pour information

Rév.	Date	Et. Author	Approuvé Checkeur	Modifications	Statut
C	27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1	
B	18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan	
A	29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale	

ALBIOMA

MAITRE D'OUVRAGE:
ALBIOMA Bois Rouge - ABR
Combustion
2, chemin de bois-rouge
97440 SAINT ANDRE - FRANCE.

ALBIOMA

MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE:
ALBIOMA
77 Esplanade de la Défense
Tour Opus 12
92914 LA DEFENSE - FRANCE

N°: **BP378-030-ATM-2-0001**

31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site

EKUM - ATEIM Ingénierie
PORT 2001
Route du Fossé Défensif
59430 DUNKERQUE - FRANCE
Téléphone: +33 (0)3 20 24 24 00
www.ateim.fr

Sous traitant Sub - fournisseur

N°: 31110-004-011-F4

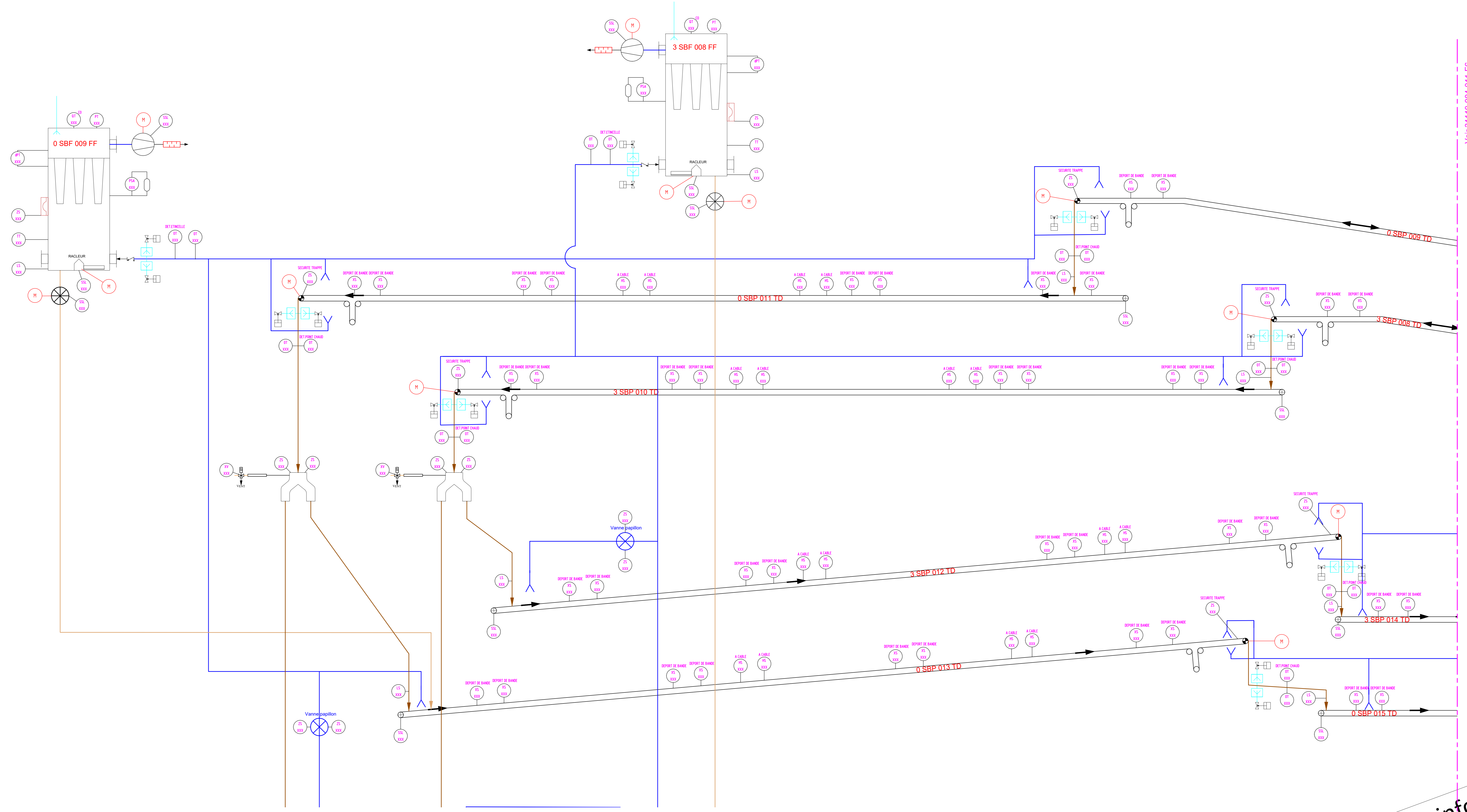
Transition Energétique
Site de Bois Rouge
PID Préliminaire
CIRCUITS PELLETS
STOCKAGE DOMES PELLETS Folio 2/2

Préliminaire (PRE)
Vu sans observations
Vu avec observations
Vu avec observations
Vu avec observations
Bon pour exécution d'études
Bon pour construction
Bon pour construction
Bon pour construction
Bon pour construction

Echelle / scale :
Format / size : A0
Folio : 4 / 8

Revisé / Rev: C

Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé, écopié, revêtu sans son autorisation préalable. This document is ALBIOMA property. It cannot be used, reproduced, transmitted and/or disclosed without written authorization.

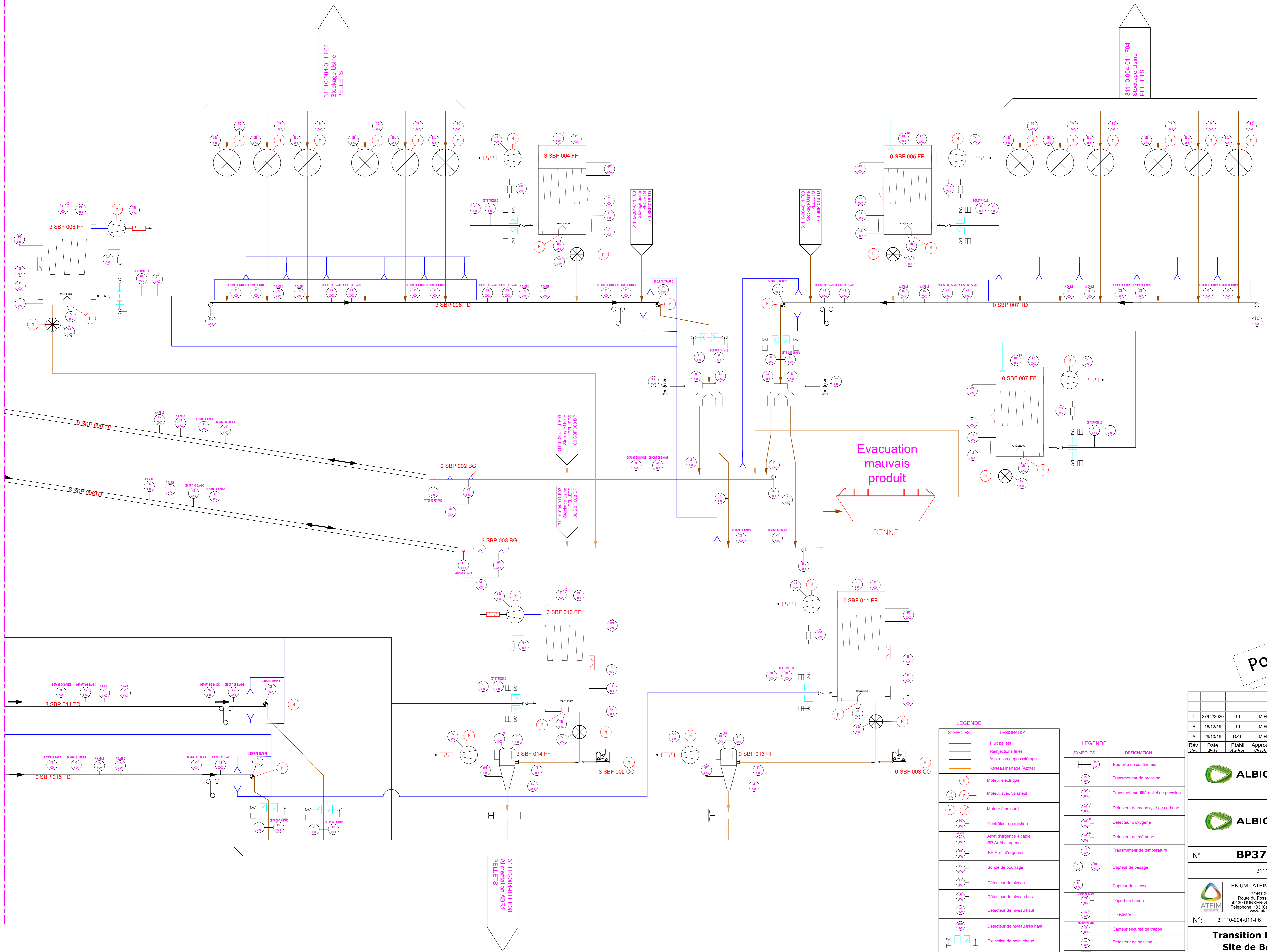


Pour information

LEGENDE		LEGENDE	
	Flux pellets		Bouteille de confinement
	Réinjections fines		Transmetteur de pression
	Aspiration dépoussiérage		Transmetteur différentiel de pression
	Réseau inertage (Azote)		Détecteur de monoxyde de carbone
	Moteur électrique		Détecteur d'oxygène
	Moteur avec variateur		Détecteur de méthane
	Moteur à balourd		Transmetteur de température
	Contrôleur de rotation		Captur de pesage
	Arrêt d'urgence à câble		Captur de vitesse
	BP Arrêt d'urgence		Déport de bande
	BP Arrêt d'urgence		Registre
	Sonde de bourrage		Captur sécurité de trappe
	Détecteur de niveau		Détecteur de position
	Détecteur de niveau bas		Déluge sur commande manuelle
	Détecteur de niveau haut		Feux tricolore
	Détecteur de niveau très haut		Event
	Extinction de point chaud		Event avec par flamme
	Détecteur de points chaud		
	Extinction d'étincelles		
	Détecteur d'étincelles		

31110-004-011-F07
Alimentation ABRIZ
PELLETS

Rev.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut
A	29/10/19	DZL	MH	Emission originale	
B	18/12/19	J.T	MH	MAJ Mise en plan	
C	27/02/2020	J.T	MH	MAJ reprises + Ajout ré-introduction des fines / ABR1	
				MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.	
				MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE	
N°: BP378-030-ATM-2-0001					
31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site					
EKUM - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Téléphone: +33 (0)3 20 24 34 00 www.ateim.fr				Sous traitant Sub - fournisseur	
N°: 31110-004-011-F5				N°:	
Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS PELLETS ALIM. CHAUDIERES PELLETS Folio 1/2					
<small>Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé ou divulgué sans son autorisation préalable. Plus document le ALBIOMA propriété, il convient de ne pas le réutiliser, transmettre ou/ou divulguer without prior written authorization.</small>					
Echelle / scale : Format / size : A0 Folio / page : 5 / 8				Rev. C	



Pour information

LEGENDE	
SYMBÔLES	DESIGNATION
	Flux pellets
	Réalignements fines
	Aspiration dépoussiérage
	Réseau inertage (Azote)
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Moteur à balourd
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble BP Arrêt d'urgence
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Détecteur de niveau bas
	Détecteur de niveau haut
	Détecteur de niveau très haut
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étrécissements
	Détecteur d'étrécissements

LEGENDE	
SYMBÔLES	DESIGNATION
	Bouteille de confinement
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Détecteur d'oxygène
	Détecteur de méthane
	Transmetteur de température
	Captteur de pesage
	Captteur de vitesse
	Déport de bande
	Registre
	Captteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Déflag sur commande manuelle
	Feux tricolores
	Event avec par flamme

C	27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1
B	18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan
A	29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale

Rév.	Date	Établi	Approuvé	Modifications	Statut
				Modifications	Status

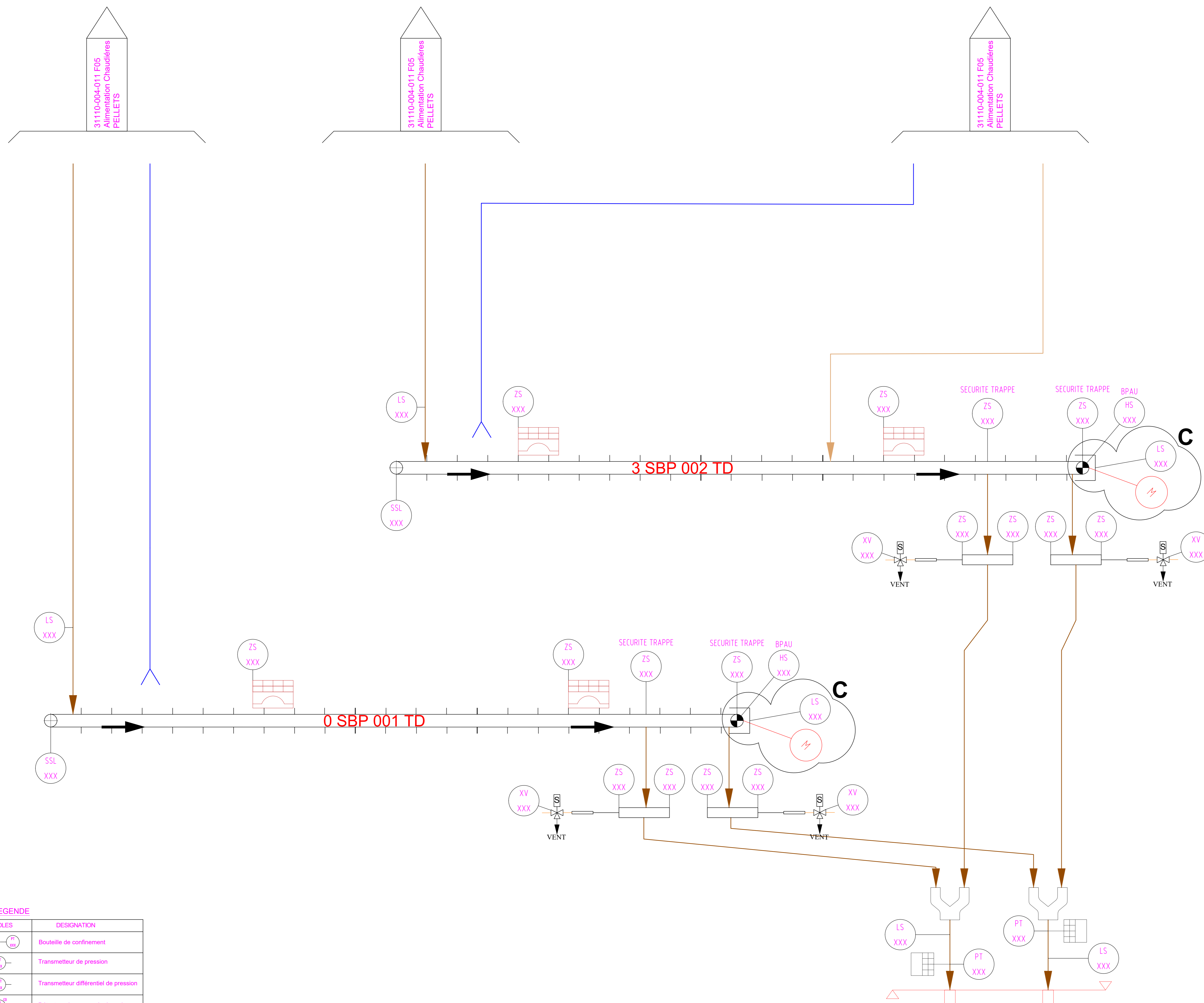
	MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Cambuston 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.
--	---

	MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE
--	--

N°: BP378-030-ATM-2-0001	
31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site	

	EKIUM - ATEIM ingénierie PORT 2001 Route du Fossé Défense 59430 DUNKERQUE - FRANCE Telephone: +33 (0)3 20 24 34 00 www.ateim.fr
--	--

N°: Transition Energétique		Préliminaire (grey)	PRE
Site de Bois Rouge		Vu sans observations	
PID Préliminaire		Approuvé avec commentaires (grey)	
CIRCUITS PELLETS		Vu avec observations	
ALIM. CHAUDIERES PELLETS Folio 2/2		Bon pour exécution d'études	
		Client / Constructeur (grey)	
		Bon pour construction	
		Tel que construit	
		As-built (grey)	
Echelle / scale:			
Format / size: A0			
Folio / page: 6 / 8			



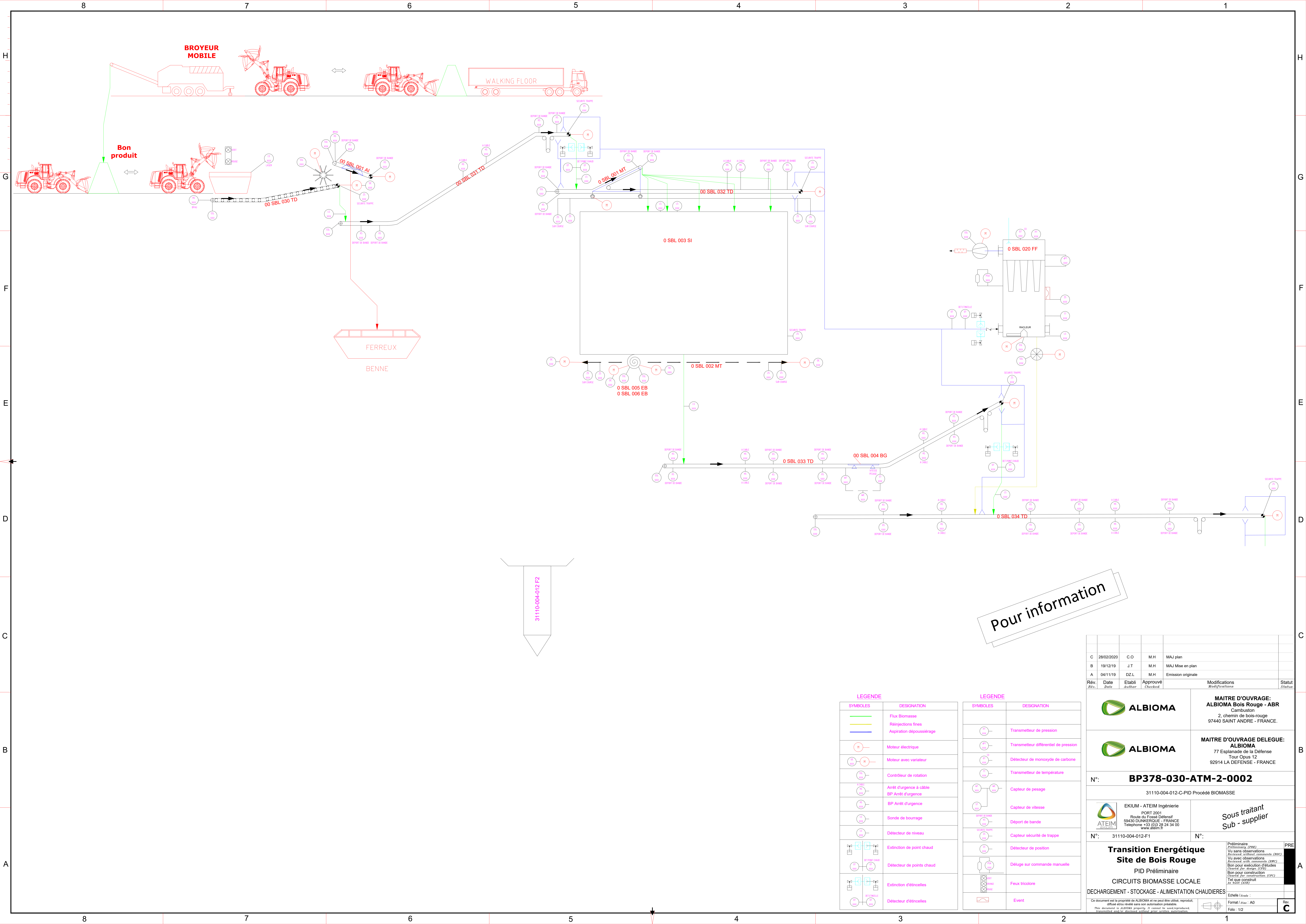
Pour information

LEGENDE		LEGENDE	
SYMBLES	DESIGNATION	SYMBLES	DESIGNATION
	Flux pellets		Bouteille de confinement
	Réinjections fines		Transmetteur de pression
	Aspiration dé poussierage		Transmetteur différentiel de pression
	Réseau inertage (Azote)		Détecteur de monoxyde de carbone
	Moteur électrique		Détecteur d'oxygène
	Moteur avec variateur		Détecteur de méthane
	Moteur à balourd		Transmetteur de température
	Contrôleur de rotation		Captur de pesage
	Arrêt d'urgence à câble		Captur de vitesse
	BP Arrêt d'urgence		Déport de bande
	BP Arrêt d'urgence		Registre
	Sonde de bourrage		Captur sécurité de trappe
	Détecteur de niveau		Détecteur de position
	Détecteur de niveau bas		Déluge sur commande manuelle
	Détecteur de niveau haut		Feux tricolore
	Détecteur de niveau très haut		Event
	Extinction de point chaud		Event avec par flamme
	Détecteur de points chaud		
	Extinction d'étincelles		
	Détecteur d'étincelles		

HORS FOURNITURE

NOUVELLE TREMIE PELLETS ABR2 3 SBP 001 TM

Rev.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut
Rév.	Date	Author	Checked	Modifications	Status
C	27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1	
B	18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan	
A	29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale	
		MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT-ANDRE - FRANCE.			
		MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE			
N°: BP378-030-ATM-2-0001					
31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site					
EKUM - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Téléphone: +33 (0)3 20 24 24 00 www.ateim.fr			Sous traitant Sub - fournisseur		
N°: 31110-004-011-F7			N°:		
Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS PELLETS ALIMANTATION ABR2 PELLETS					Préliminaire (PRE) Vu sans observations Approuvé (PRE) Vu avec observations Approuvé (PRE) Bon pour exécution d'études Classé (PRE) Bon pour construction Classé (PRE) Travaux effectués Classé (PRE)
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé et/ou revendu sans son autorisation préalable. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de ALBIOMA est formellement interdite.					Echelle / scale : Format / size : A0 Rev. : Folio : 7 / 8



31110-004-012 F2

Pour information

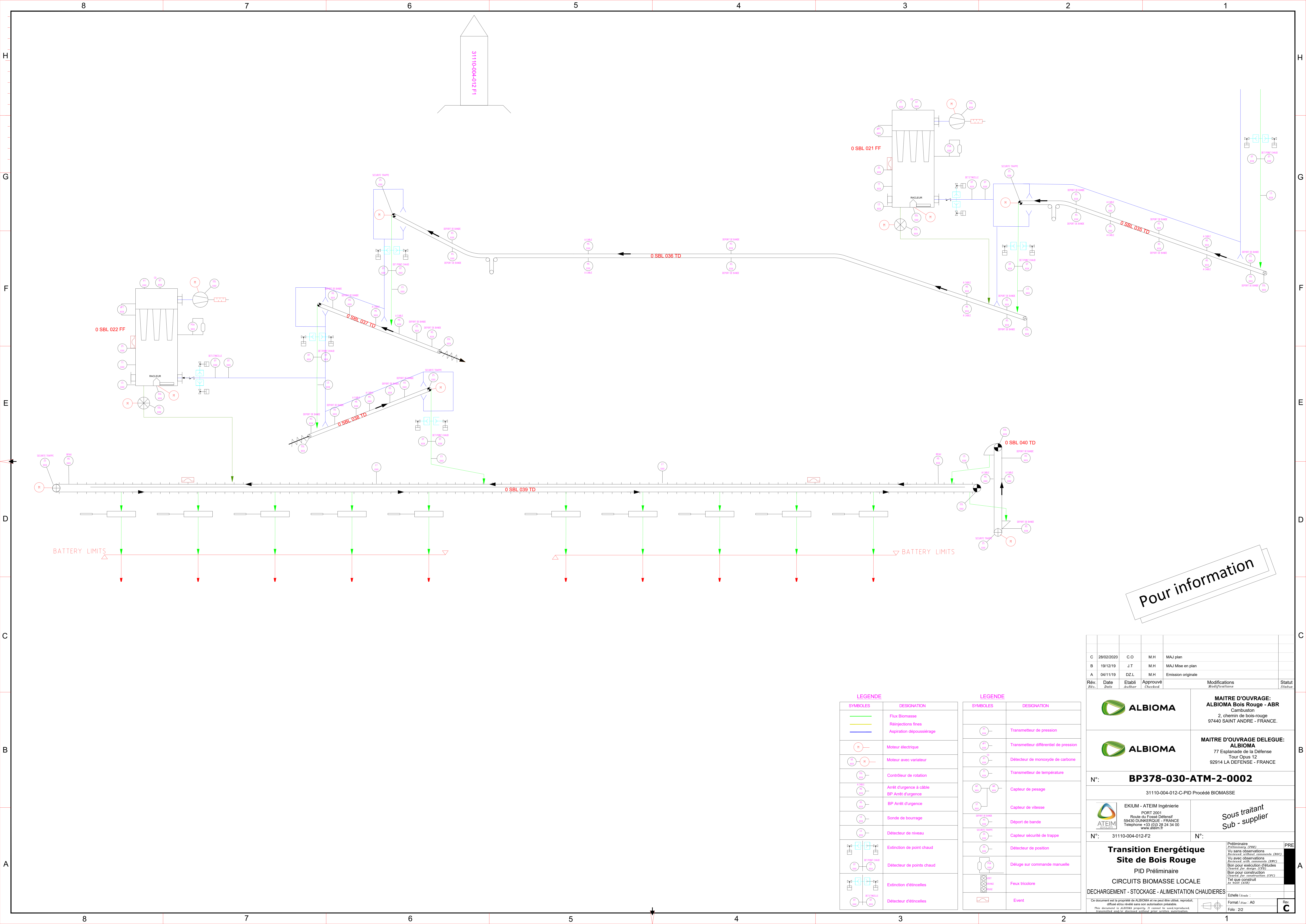
LEGENDE

SYMBLES	DESIGNATION
	Flux Biomasse
	Réinjections fines
	Aspiration dépoussiérage
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble BP Arrêt d'urgence
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étincelles
	Détecteur d'étincelles

LEGENDE

SYMBLES	DESIGNATION
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Transmetteur de température
	Captteur de pesage
	Captteur de vitesse
	Déport de bande
	Captteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Déluge sur commande manuelle
	Feux tricolores
	Event

C	28/02/2020	C.O	M.H	MAJ plan	
B	19/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan	
A	04/11/19	D.Z.L	M.H	Emission originale	
Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut
Rév.	Date	Author	Checked	Modifications	Status
				MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.	
				MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE	
N°: BP378-030-ATM-2-0002					
31110-004-012-C-PID Procédé BIOMASSE					
 EKIUUM - ATEIM Ingénierie PORT 2081 Route de Fossez Défense 59430 DUNKERQUE - FRANCE Téléphone: +33 (0)3 28 24 34 00 www.ateim.fr			Sous traitant Sub - fournisseur		
N°: 31110-004-012-F1				N°:	
Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS BIOMASSE LOCALE DECHARGEMENT - STOCKAGE - ALIMENTATION CHAUDIERES					Préliminaire (EPF) Vu sans observations (POC) Vu avec observations (PAC) Bon pour exécution d'études (PBE) Bon pour construction (PBC) Tel que construit (PBT)
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé ou revendu sans son autorisation préalable. Tous droits réservés. Toute réimpression, transmission ou diffusion sans autorisation est formellement interdite.					Echelle / scale : Format / size : A0 Folio / 1/2

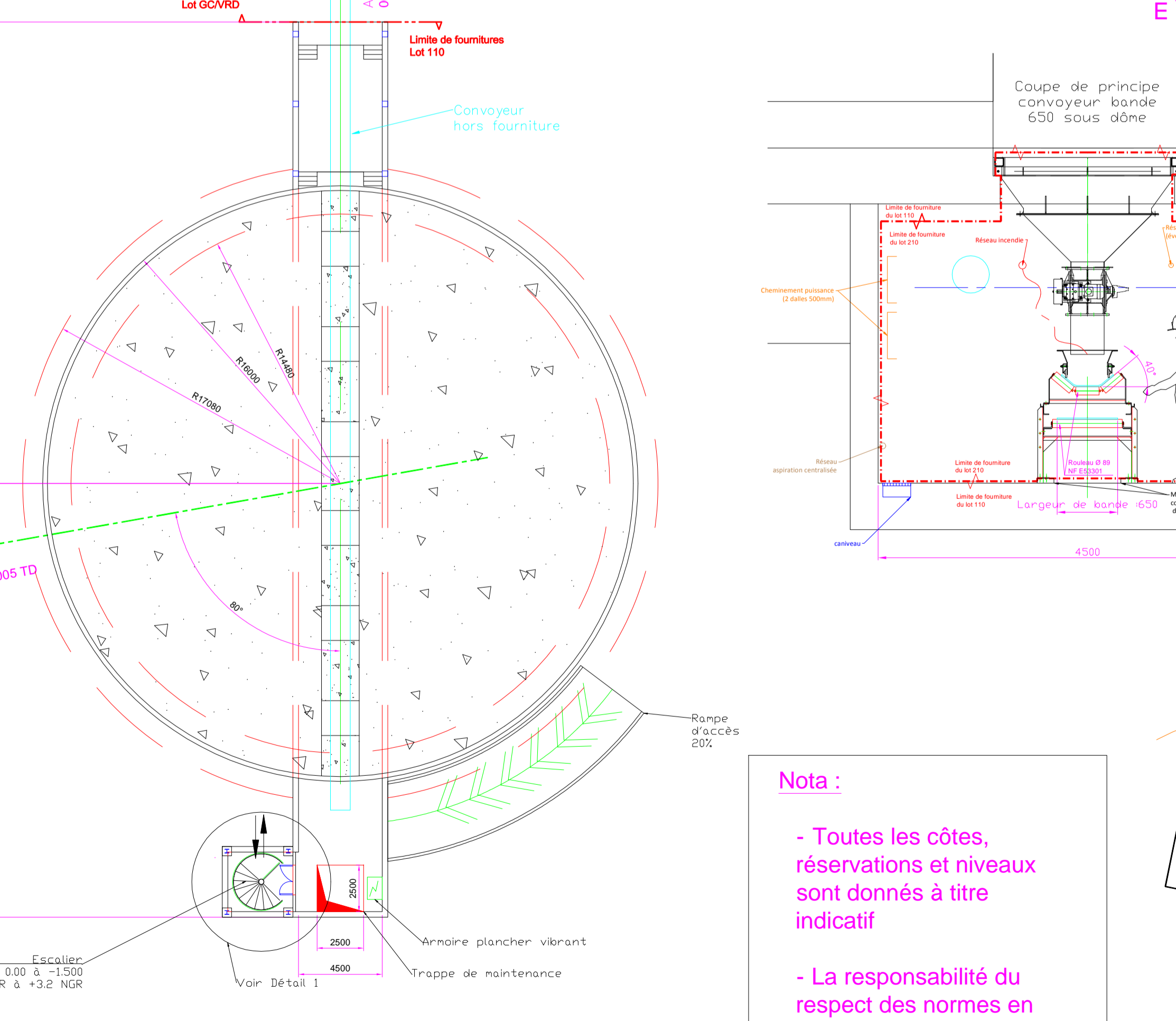
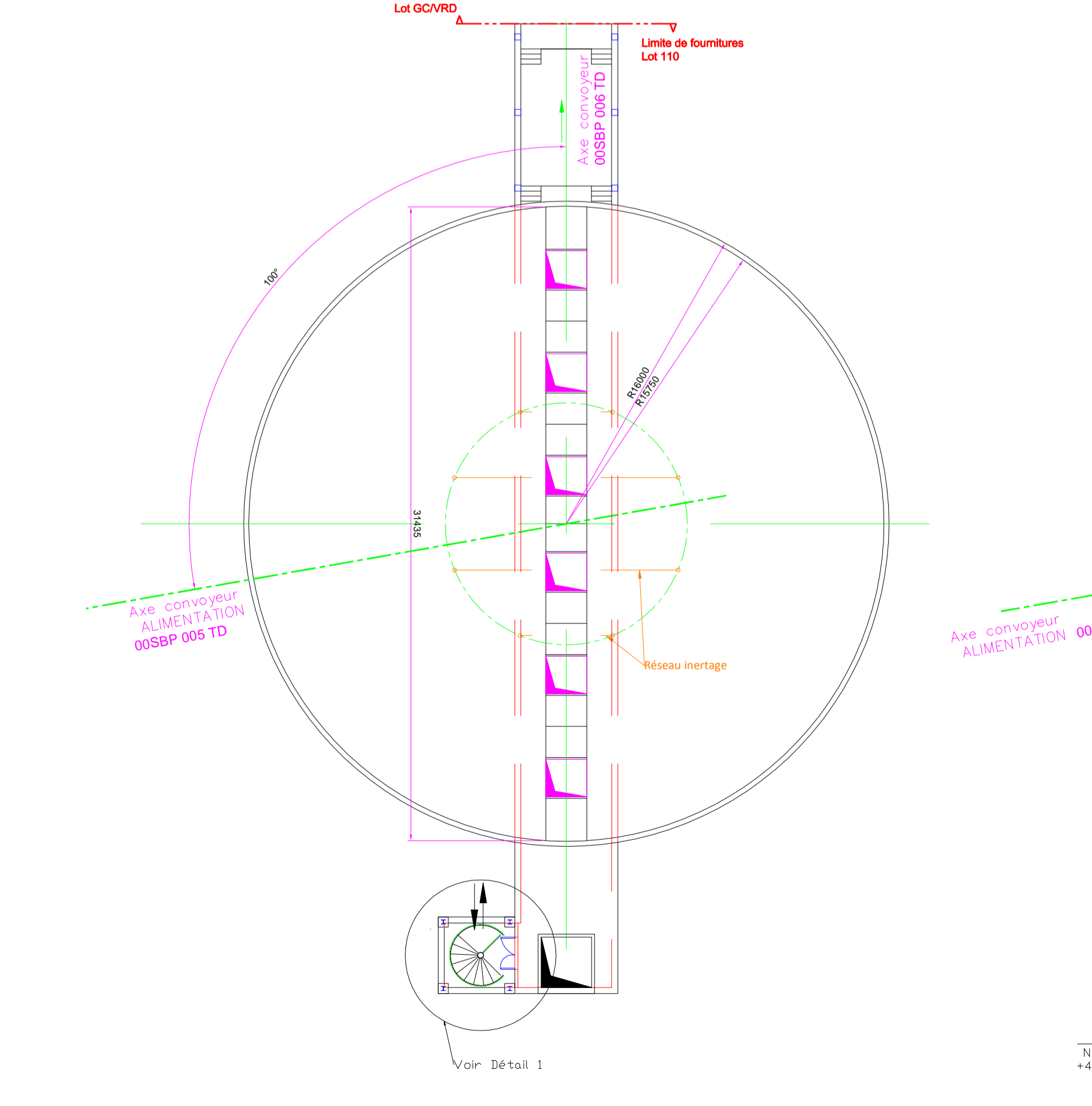
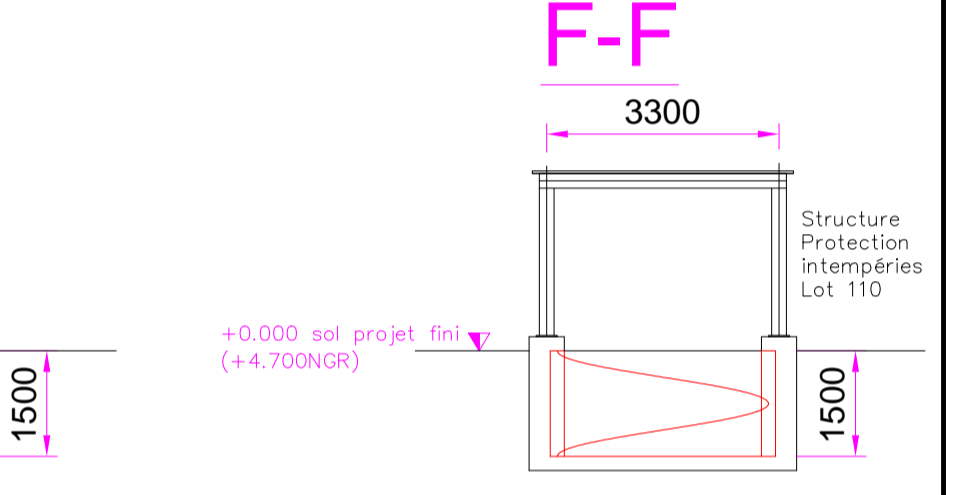
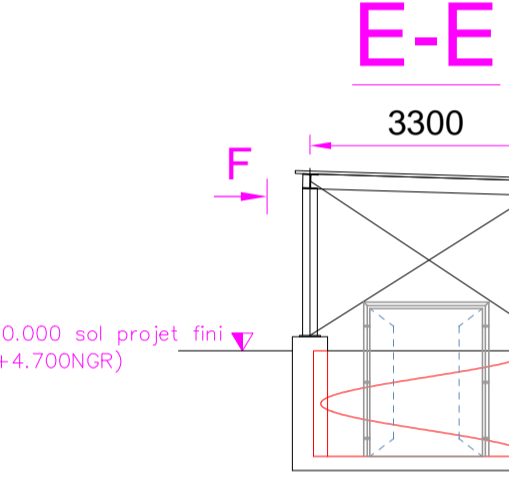
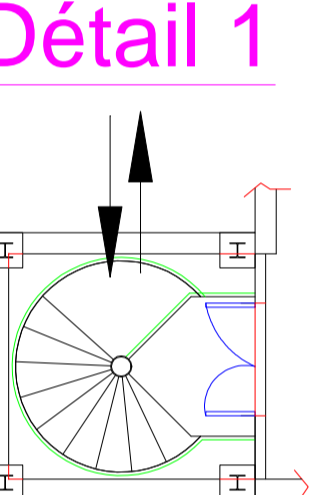
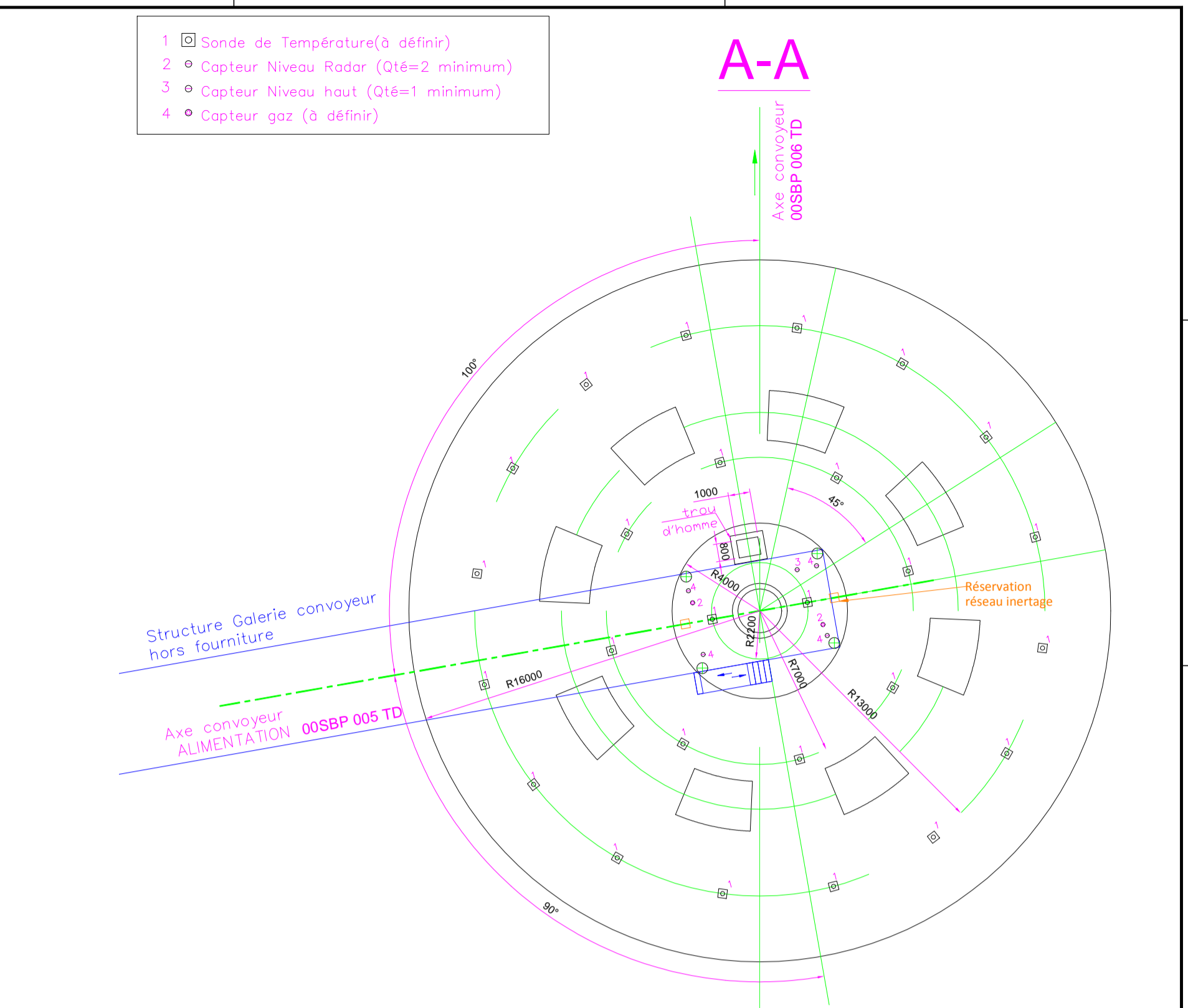
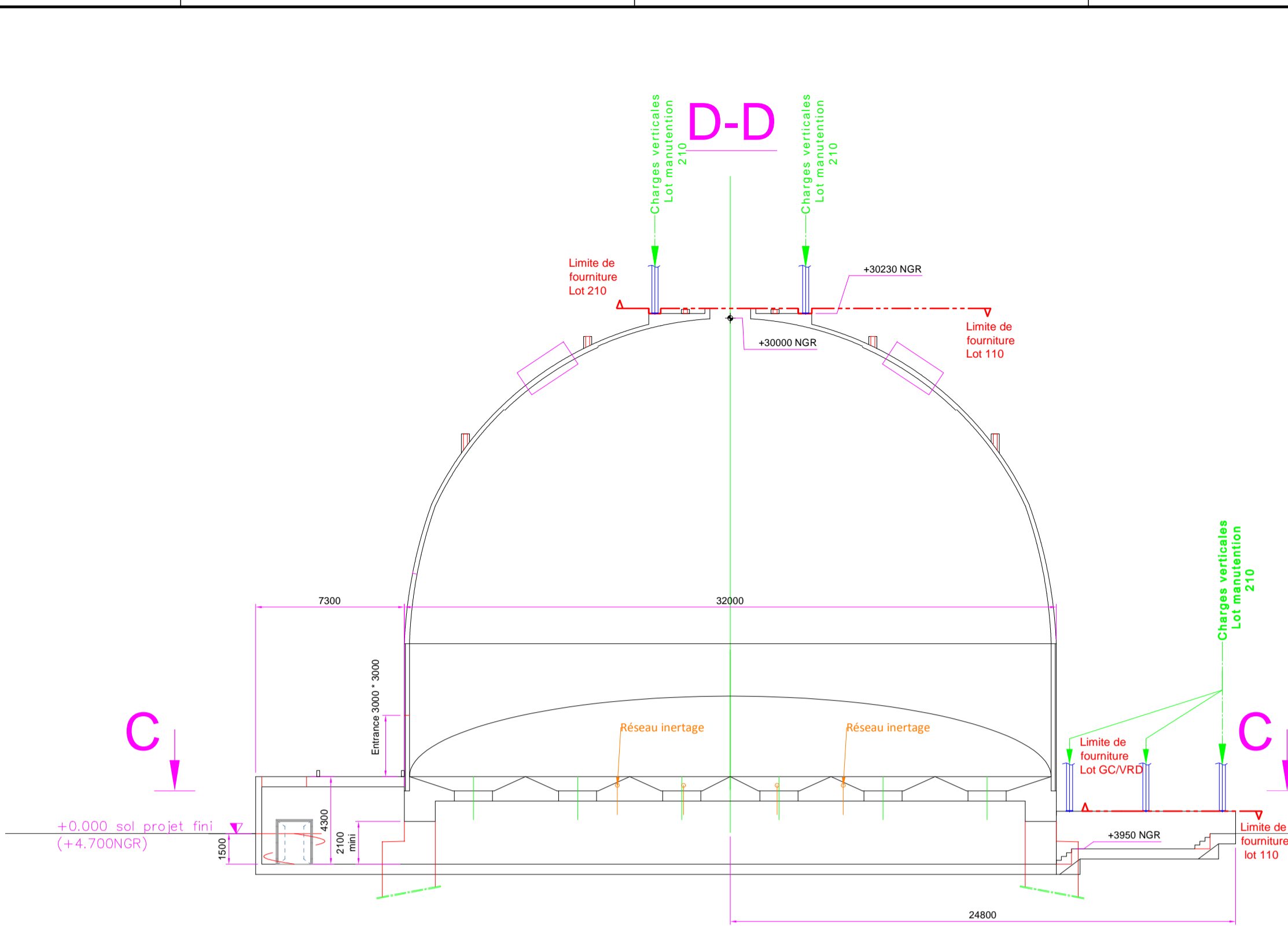
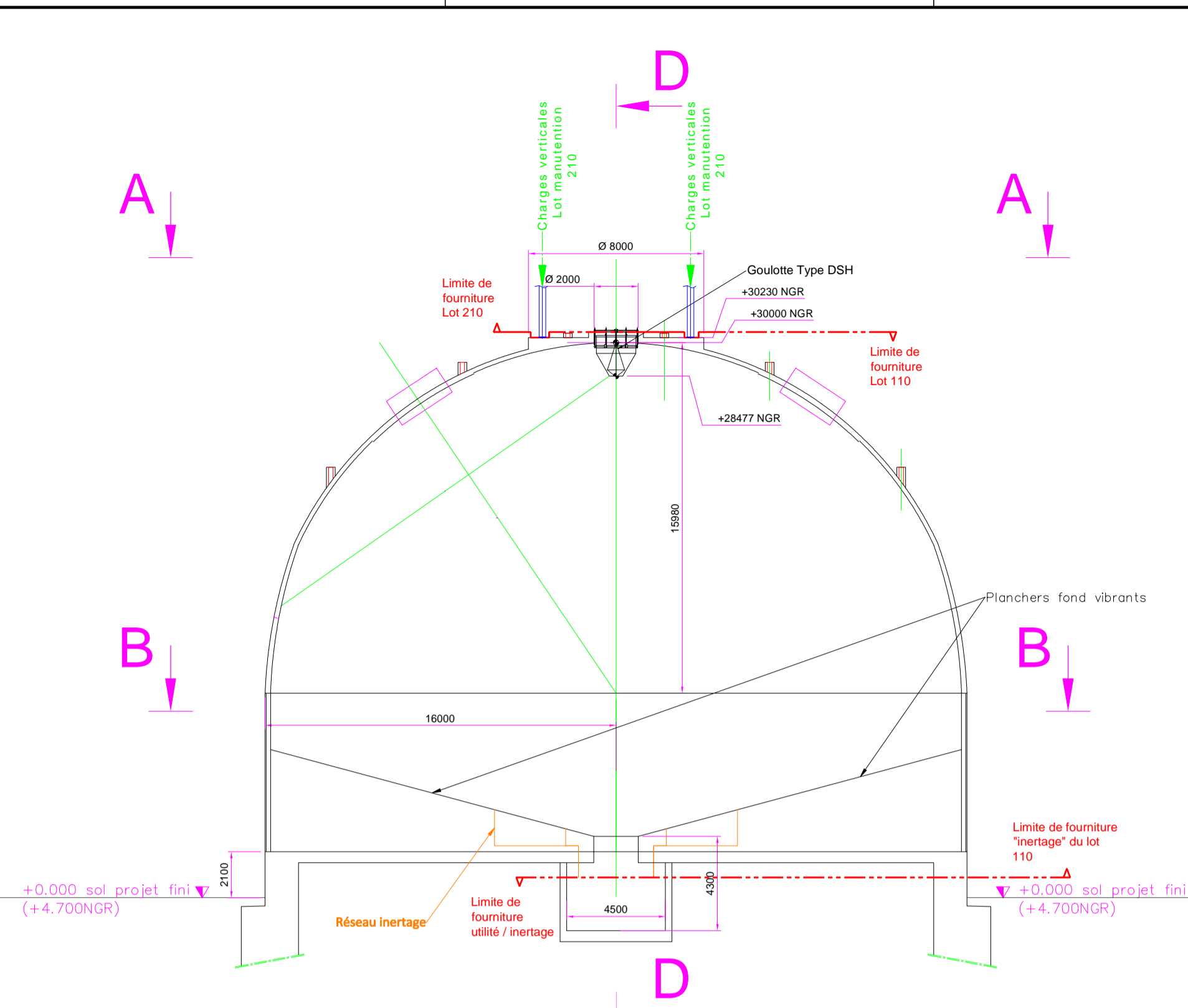


Pour information

SYMBLES	DESIGNATION	SYMBLES	DESIGNATION
	Flux Biomasse		Transmetteur de pression
	Réinjections fines		Transmetteur différentiel de pression
	Aspiration dépoussiérage		Détecteur de monoxyde de carbone
	Moteur électrique		Transmetteur de température
	Moteur avec variateur		Captteur de pesage
	Contrôleur de rotation		Captteur de vitesse
	Arrêt d'urgence à câble		Déport de bande
	BP Arrêt d'urgence		Captteur sécurité de trappe
	BP Arrêt d'urgence		Détecteur de position
	Sonde de bourrage		Déluge sur commande manuelle
	Détecteur de niveau		Feux tricolores
	Extinction de point chaud		Event
	Détecteur de points chaud		
	Extinction d'étincelles		
	Détecteur d'étincelles		

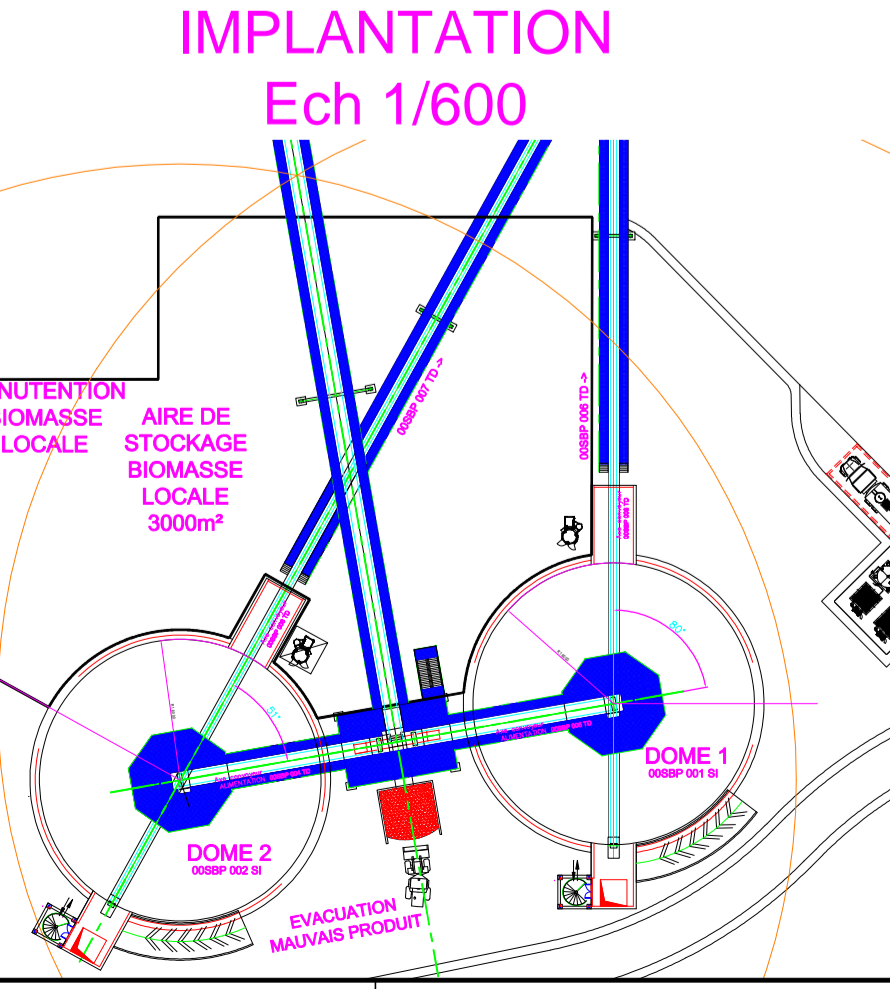
C	28/02/2020	C.O	M.H	MAJ plan		
B	19/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan		
A	04/11/19	D.Z.L	M.H	Emission originale		
Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut	
				Author	Checked	Modifications
					Status	
				MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.		
				MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE		
N°: BP378-030-ATM-2-0002						
31110-004-012-C-PID Procédé BIOMASSE						
EKUM - ATEIM Ingénierie PORT 2081 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Téléphone: +33 (0)3 29 24 34 00 www.ateim.fr			Sous traitant Sub - fournisseur			
N°: 31110-004-012-F2				N°:		
Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS BIOMASSE LOCALE DECHARGEMENT - STOCKAGE - ALIMENTATION CHAUDIERES						
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé et/ou revêtu sans son autorisation préalable. This document is ALBIOMA property. It cannot be used, reproduced, transmitted and/or disclosed without written authorization.						
Echelle / Scale : Format / Size : A0 Folio / Page : 2/2						

Préliminaire
 Vu sans observations
 Vu avec observations
 Arrêté / Validé (ARR)
 Bon pour exécution d'études
 Consulté / For design (CFD)
 Bon pour construction
 Consulté / For construction (CFD)
 Yell que construit
 As built (AB)

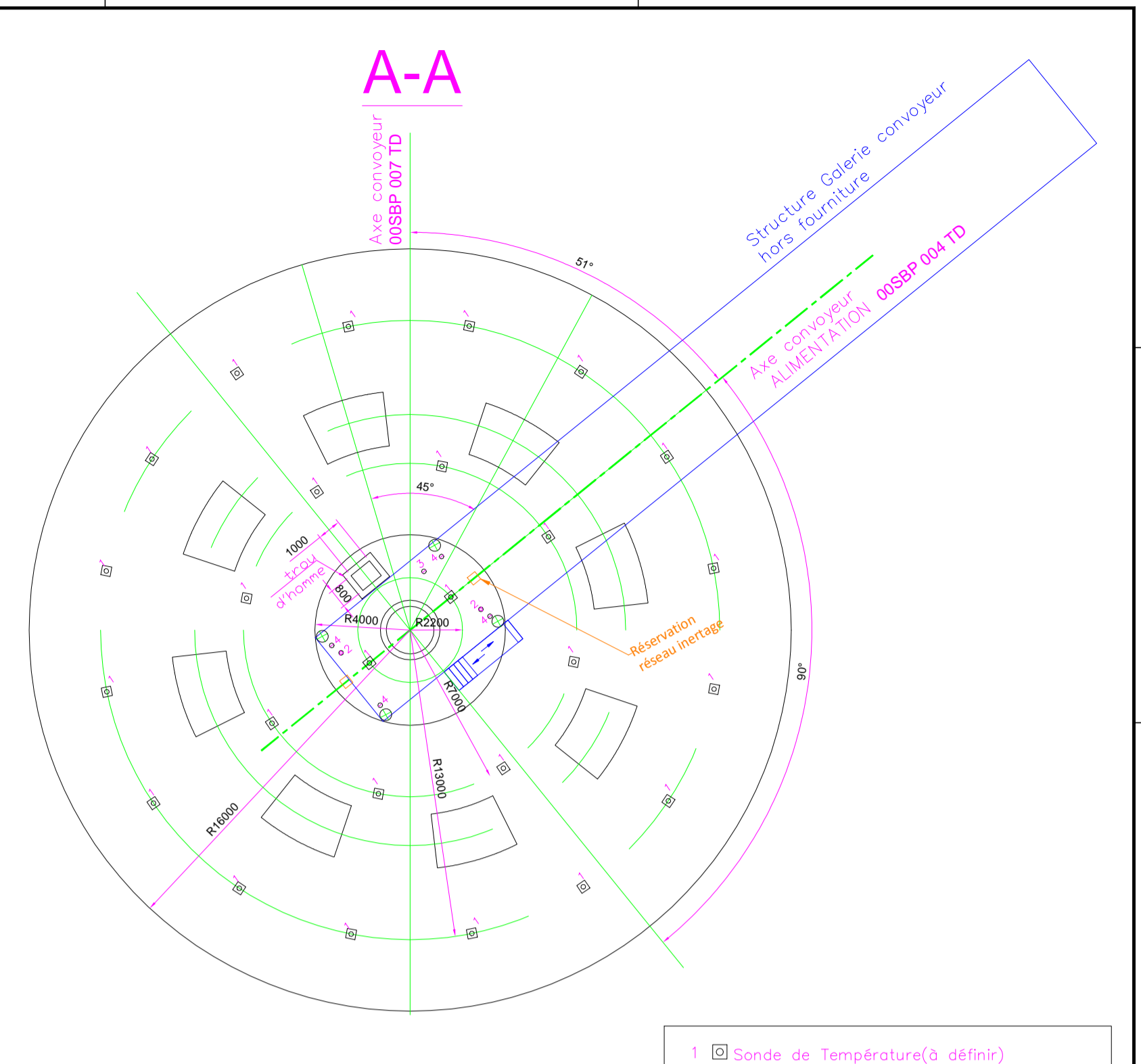
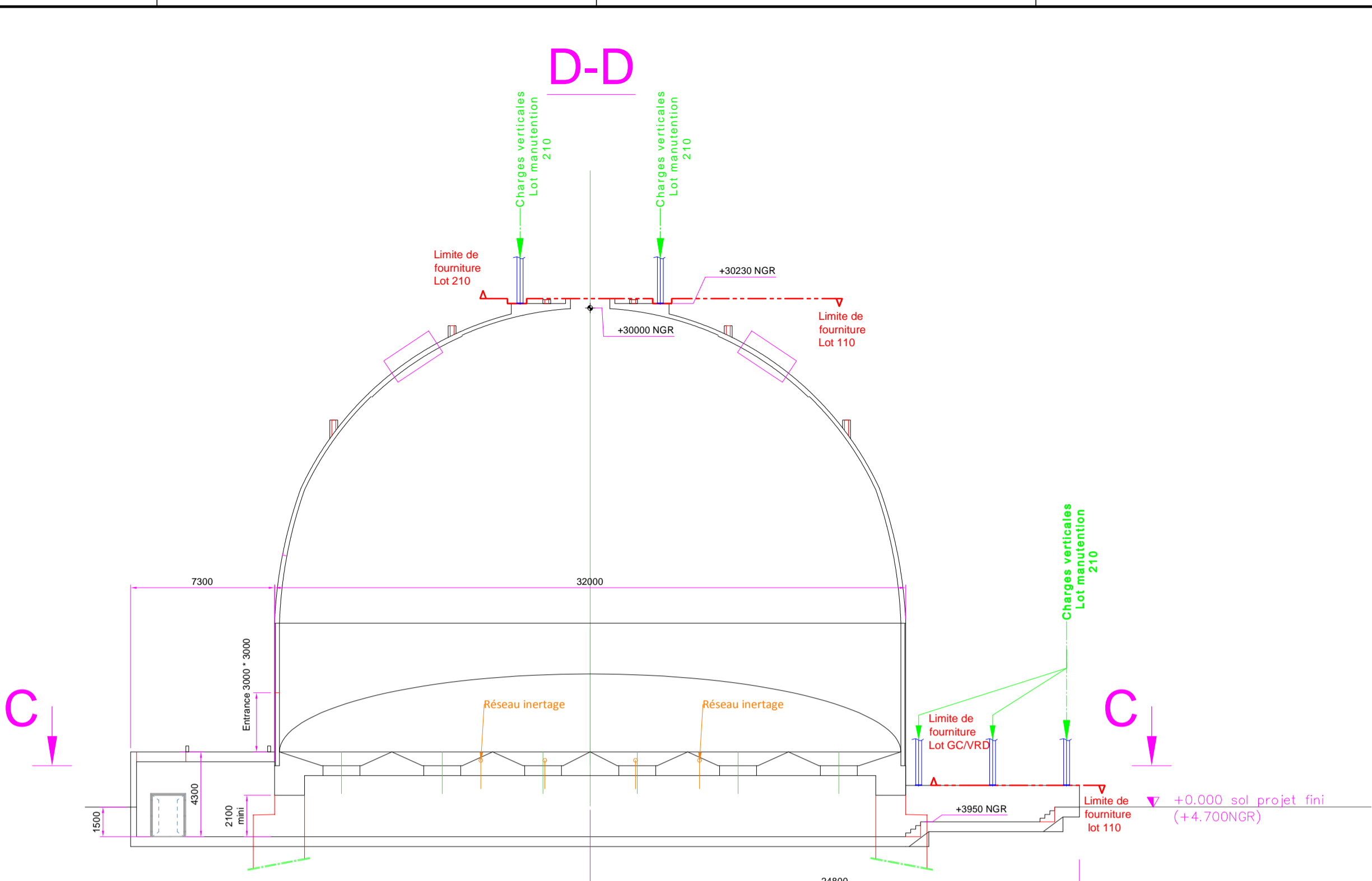
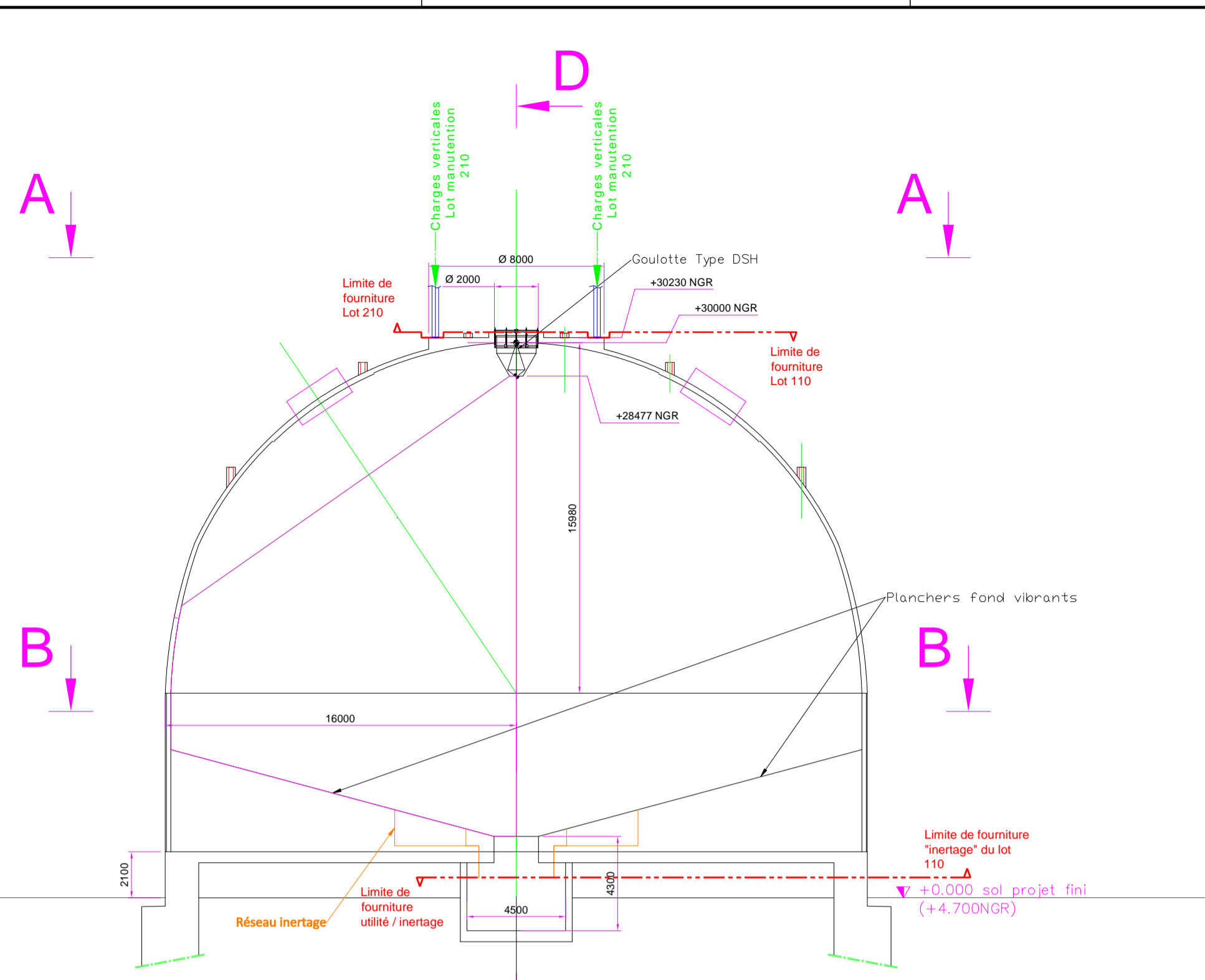


Nota :

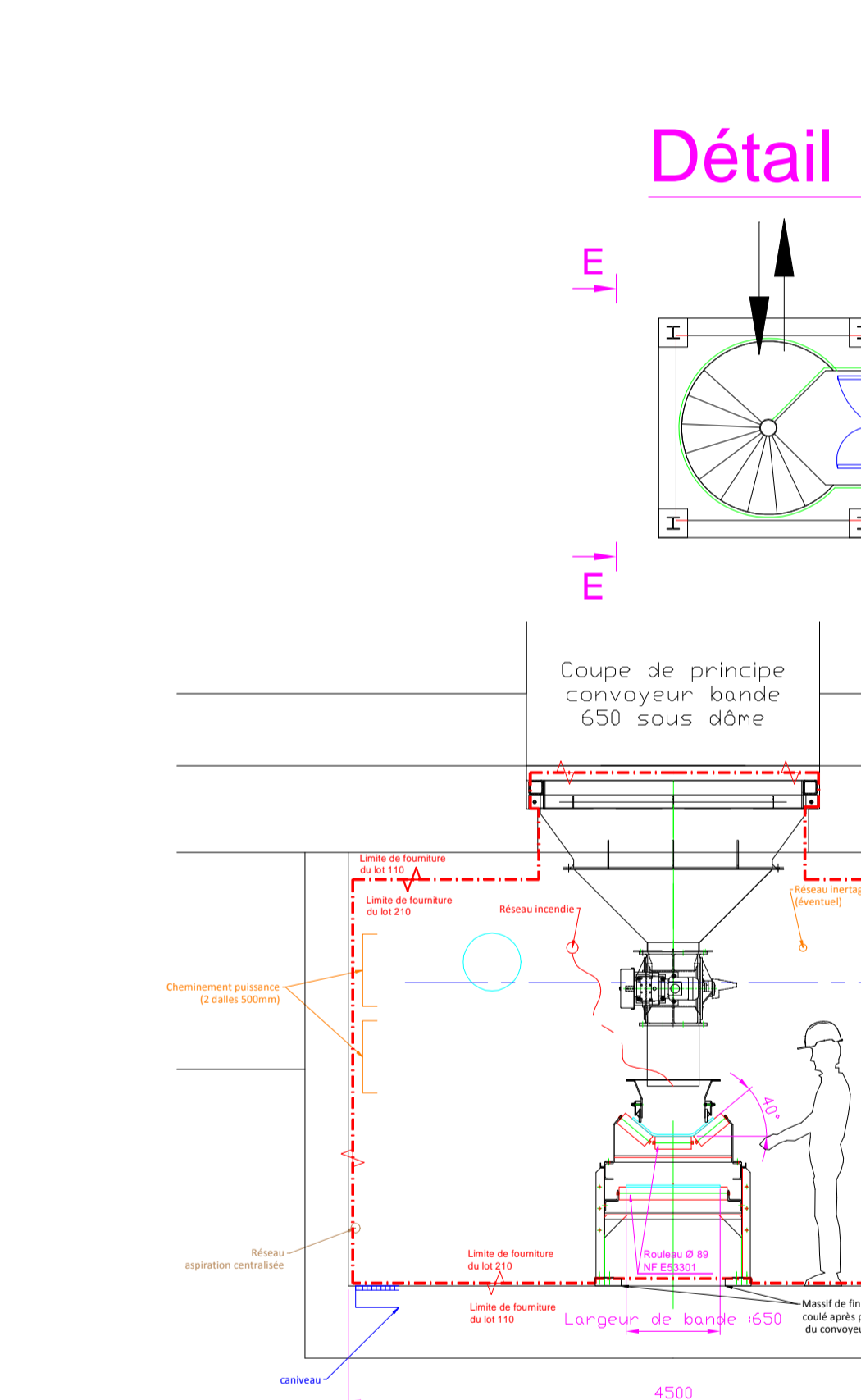
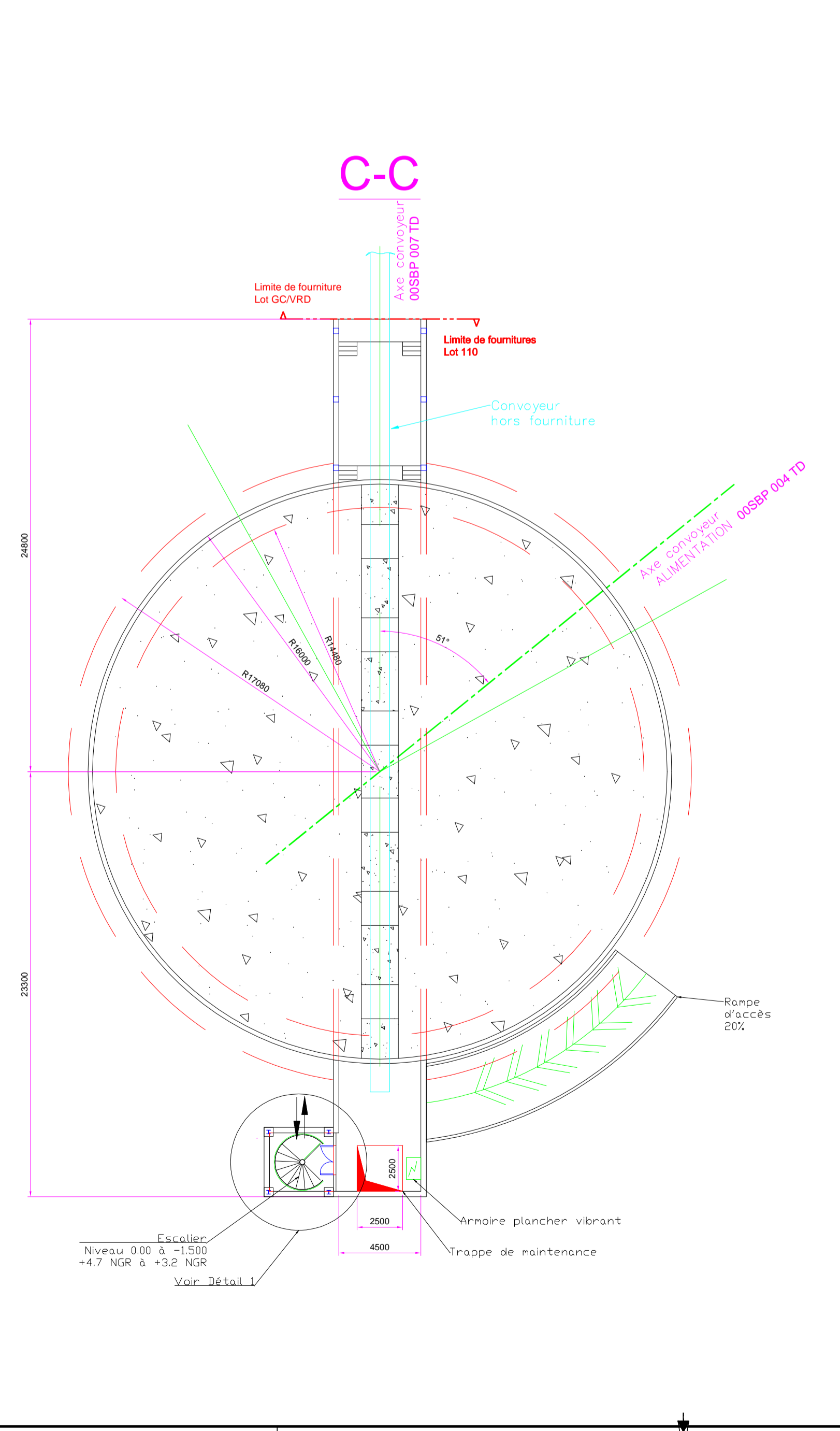
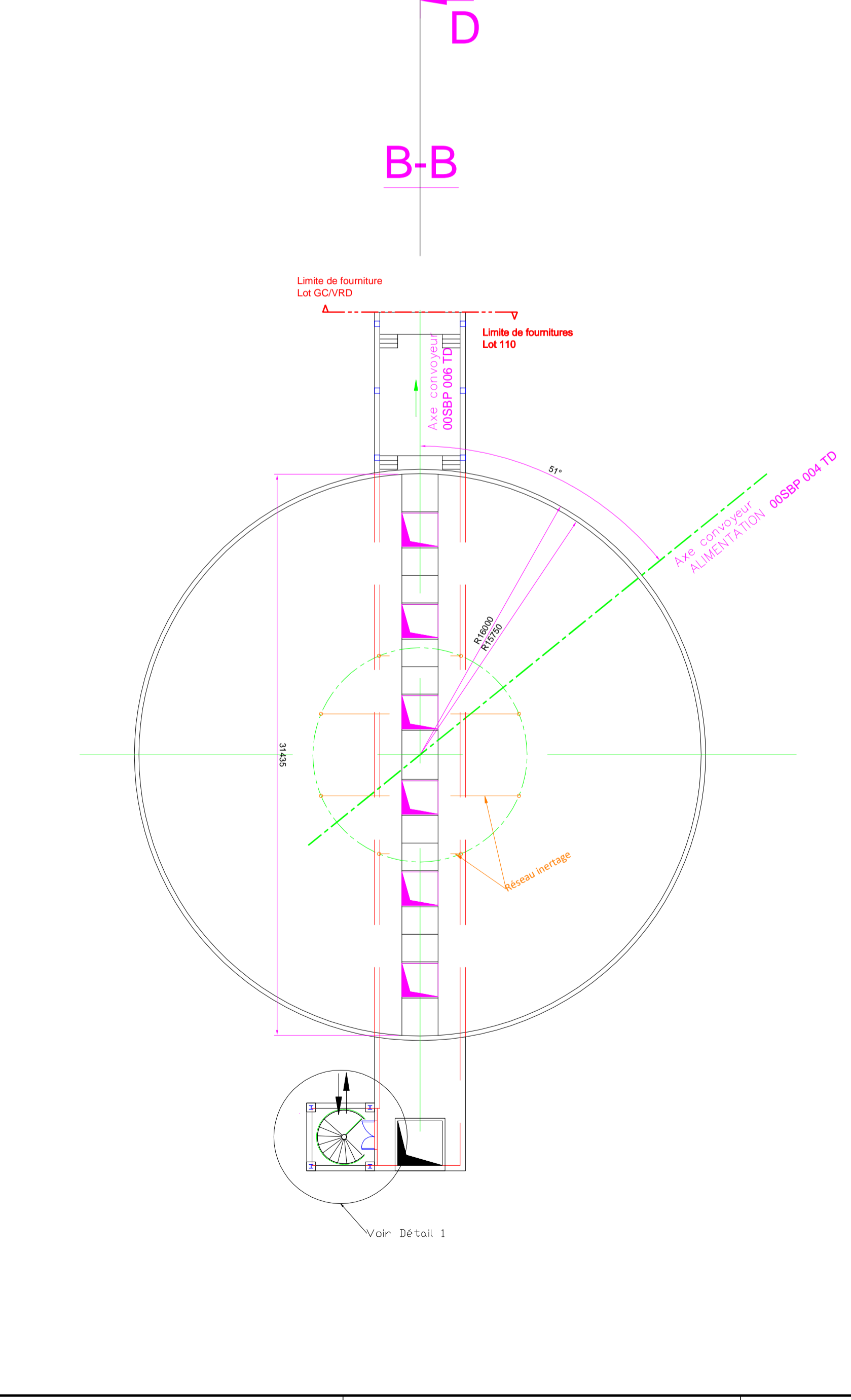
- Toutes les côtes, réservations et niveaux sont donnés à titre indicatif
- La responsabilité du respect des normes en vigueur et de l'atteinte des objectifs incombe au fournisseur



Rev.	Date	Etabli	Approuvé	Emission	Modifications	Statut
A	29/11/19	J.T.	M.H.	Emission originale		
		ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.		
		ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE		
N°: BP378-030-ATM-1-0006						
31110-114-001-A - Plan Guide Domes SITE.dwg						
		ATEIM		Sous traitant Sub - fournisseur		
		EQUIUM - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fosse Defensif 59430 DANKERQUE - FRANCE Telephone +33 (0)3 28 24 34 00 www.albioma.fr		N°: 31110-114-001		
Transition Energétique SITE DE BOIS ROUGE						
Plan guide DOME 1 Capacité utile 9500m³						
Echelle / Scale : Format / Size : A0 Folio / Page : 1 / 3						

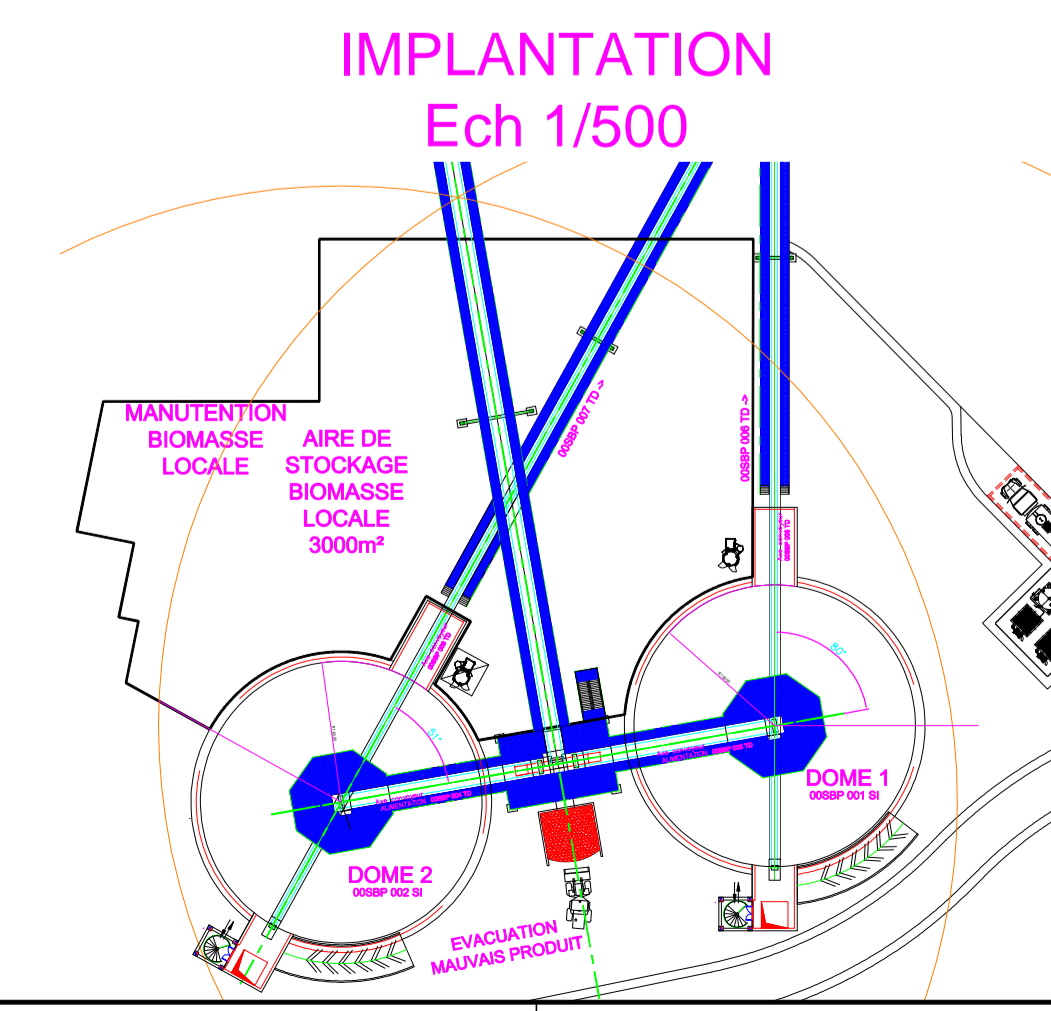


- 1 Sonde de Température (à définir)
- 2 Capteur Niveau Radar (Qté=2 minimum)
- 3 Capteur Niveau haut (Qté=1 minimum)
- 4 Capteur gaz (à définir)

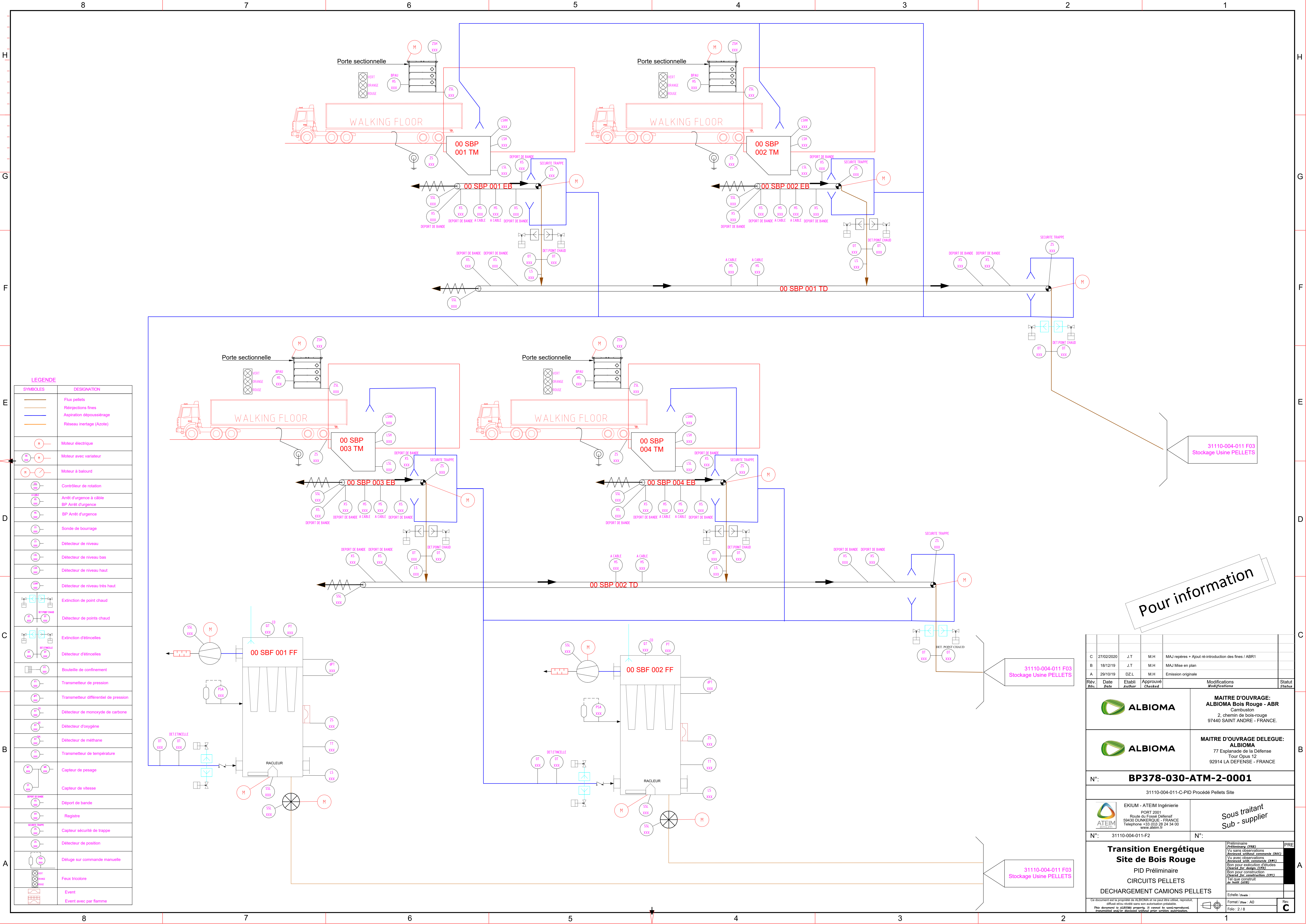


Nota :

- Toutes les côtes, réservations et niveaux sont donnés à titre indicatif
- La responsabilité du respect des normes en vigueur et de l'atteinte des objectifs incombe au fournisseur



A	29/11/19	J.T.	M.H.	Emission originale		
Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut	
		ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.		
		ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE		
N°:		BP378-030-ATM-1-0006				
		31110-114-001-A - Plan Guide Domes SITE.dwg				
		EKIUM - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fosse Defensed 59430 DANKERQUE - FRANCE Telephone +33 (0)3 28 24 34 00 www.albioma.fr		Sous traitant Sub - fournisseur		
N°:		31110-114-001		N°:		
		Transition Energétique SITE DE BOIS ROUGE Plan guide DOME 2 Capacité utile 9500m³				
		En document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé ou révélé sans son autorisation préalable. This document is the property of ALBIOMA and cannot be used, reproduced, transmitted or disclosed without prior written permission.				
		Echelle / Scale :		Format / Size : A0		
		Folio / Sheet : 3		Rev		



LEGENDE

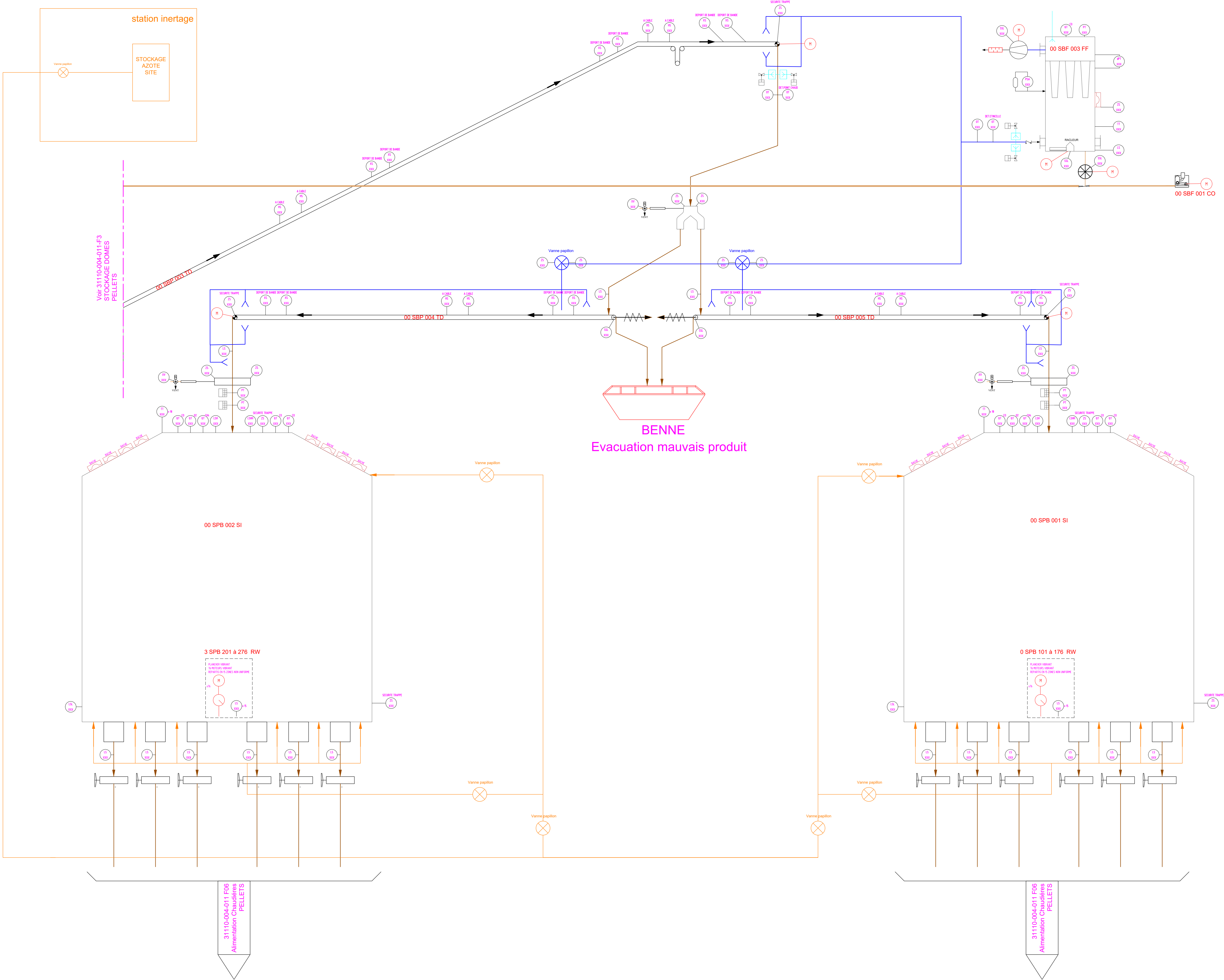
SYMBLES	DESIGNATION
	Flux pellets
	Réinjections fines
	Aspiration dépoussiérage
	Réseau inertage (Azote)
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Moteur à balourd
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Détecteur de niveau bas
	Détecteur de niveau haut
	Détecteur de niveau très haut
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étincelles
	Détecteur d'étincelles
	Bouille de confinement
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Détecteur d'oxygène
	Détecteur de méthane
	Transmetteur de température
	Capteur de pesage
	Capteur de vitesse
	Déport de bande
	Registre
	Capteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Délage sur commande manuelle
	Feux tricolore
	Event
	Event avec par flamme

Pour information

Rev.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut
C	27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1	
B	18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan	
A	29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale	
				Modifications	Statut
				Modif/locutions	Status
ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Cambuston 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.			
ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE			
N°: BP378-030-ATM-2-0001					
31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site					
ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Telephone: +33 03 20 24 34 00 www.ateim.fr		Sous traitant Sub - supplier			
N°: 31110-004-011-F2		N°:			
Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS PELLETS DECHARGEMENT CAMIONS PELLETS					PRE
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé ou divulgué sans son autorisation préalable. Plus document de ALBIOMA présente, il est interdit de le réutiliser, le transmettre ou le divulguer sans son autorisation.					Rev.
Echelle / page : Format / size : A0 Folio : 2 / 8					C

31110-004-011 F03
Stockage Usine PELLETS

31110-004-011 F03
Stockage Usine PELLETS



LEGENDE

SYMBLES	DESIGNATION
	Flux pellets
	Réinjections fines
	Aspiration dé poussage
	Réseau inertage (Azote)
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Moteur à balourd
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble BP Arrêt d'urgence
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Détecteur de niveau bas
	Détecteur de niveau haut
	Détecteur de niveau très haut
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étincelles
	Détecteur d'étincelles

SYMBLES	DESIGNATION
	Bouteille de confinement
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Détecteur d'oxygène
	Détecteur de méthane
	Transmetteur de température
	Capteur de pesage
	Capteur de vitesse
	Déport de bande
	Registre
	Capteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Débuge sur commande manuelle
	Feux tricolore
	Event
	Event avec per lamp

Pour information

Rév.	Date	Etal.	Approuv.	Modifications	Statut
Date	Author	Checkeur	Checkeur	Modifications	Status
C	27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1	
B	18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan	
A	29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale	

ALBIOMA

MAITRE D'OUVRAGE:
ALBIOMA Bois Rouge - ABR
Combustion
2, chemin de bois-rouge
97440 SAINT ANDRE - FRANCE.

ALBIOMA

MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE:
ALBIOMA
77 Esplanade de la Défense
Tour Opus 12
92914 LA DEFENSE - FRANCE

N°: **BP378-030-ATM-2-0001**

31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site

EKUM - ATEIM Ingénierie
PORT 2001
Route du Fossé Défensif
59430 DUNKERQUE - FRANCE
Téléphone: +33 (0)3 20 24 24 00
www.ateim.fr

Sous traitant Sub - fournisseur

N°: 31110-004-011-F4

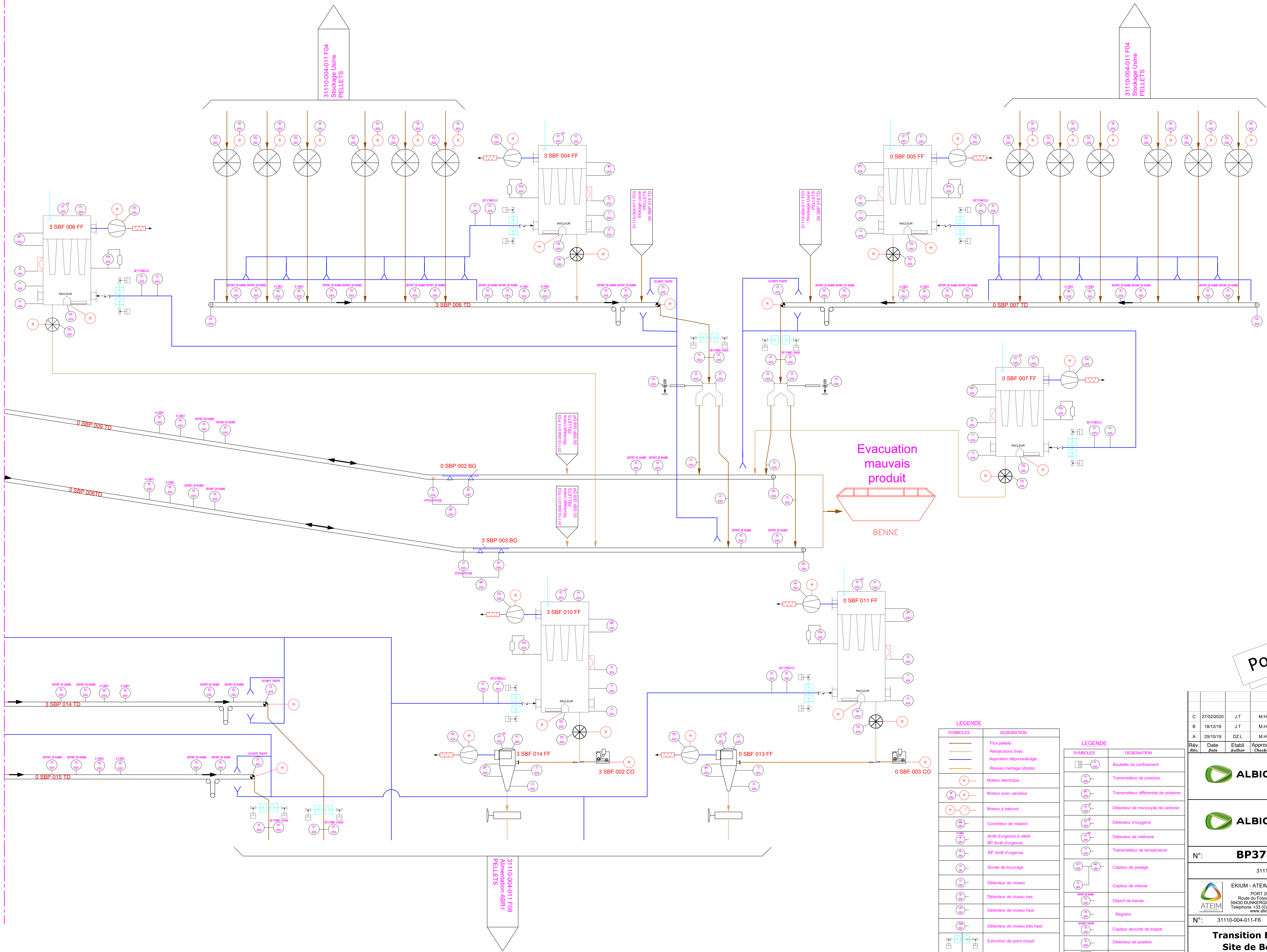
Transition Energétique
Site de Bois Rouge
PID Préliminaire
CIRCUITS PELLETS
STOCKAGE DOMES PELLETS Folio 2/2

Préliminaire (PRE)
Vu sans observations
Vu avec observations
Vu avec observations
Bon pour exécution d'études
Bon pour construction
Tel que construit

Echelle / scale :
Format / size : A0
Folio : 4 / 8

Revisé / Rev: C

Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé, écopié, revêtu sans son autorisation préalable. This document is ALBIOMA property. It cannot be used, reproduced, transmitted and/or disclosed without written authorization.



Pour information

LEGENDE	
SYMBLES	DESIGNATION
	Flux pellets
	Réalignements fines
	Aspiration dépoussiérage
	Réseau inertage (Azote)
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Moteur à balourd
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble BP Arrêt d'urgence
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Détecteur de niveau bas
	Détecteur de niveau haut
	Détecteur de niveau très haut
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étrécettes
	Détecteur d'étrécettes

LEGENDE	
SYMBLES	DESIGNATION
	Bouteille de confinement
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Détecteur d'oxygène
	Détecteur de méthane
	Transmetteur de température
	Captteur de pesage
	Captteur de vitesse
	Déport de bande
	Registre
	Captteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Déflag sur commande manuelle
	Feux tricolores
	Event avec par flamme

C	27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1
B	18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan
A	29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale

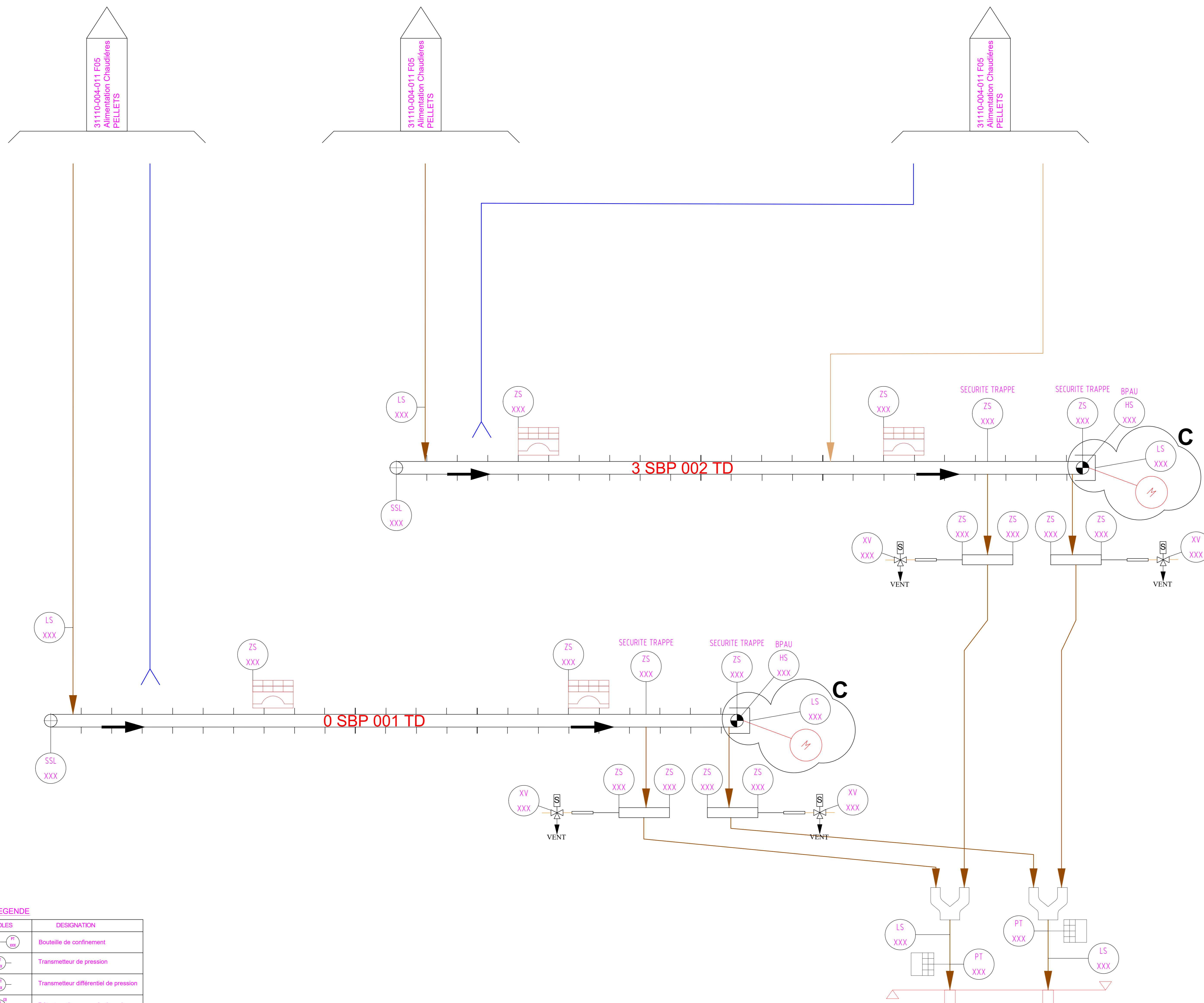
Rev.	Date	Et.	Approuvé	Modifications	Statut
	Date	Author	Checked	Modifications	Status

	MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Cambuston 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.
	MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE

N°: **BP378-030-ATM-2-0001**
31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site

	EKIUM - ATEIM ingénierie PORT 2001 Route du Fossé Défense 59430 DUNKERQUE - FRANCE Telephone: +33 (0)3 20 24 34 00 www.ateim.fr	Sous traitant Sub - supplier
--	--	---

N°: 31110-004-011-F6	N°:	Préliminaire (grey) Vu sans observations (green) Vu avec observations (yellow) Vu avec remarques (red) Bon pour exécution d'études (blue) Bon pour construction (orange) Tel que construit (black) As-built (grey)	PRE
Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS PELLETS ALIM. CHAUDIERES PELLETS Folio 2/2			
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé ou revendu sans son autorisation préalable. Plus document de ALBIOMA protégé, il convient de s'en servir avec précaution.			
Echelle / scale: Format / size: A0 Folio / page: 6 / 8			Rev. C



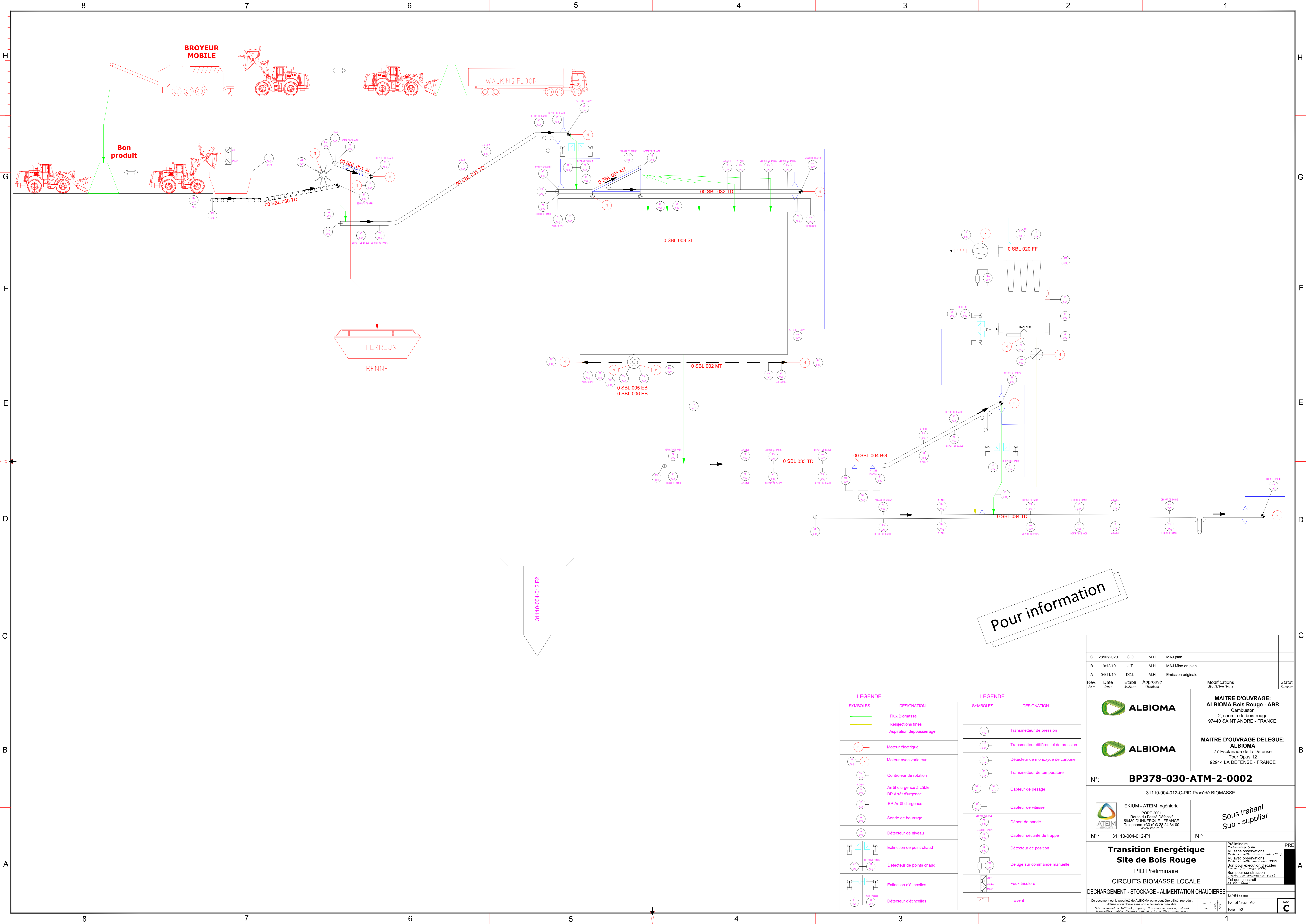
HORS
FOURNITURE

**NOUVELLE
TREMIE
PELLETS
ABR2
3 SBP 001 TM**

Pour information

LEGENDE		LEGENDE	
SYMBLES	DESIGNATION	SYMBLES	DESIGNATION
	Flux pellets		Bouteille de confinement
	Réinjections fines		Transmetteur de pression
	Aspiration dé poussierage		Transmetteur différentiel de pression
	Réseau inertage (Azote)		Détecteur de monoxyde de carbone
	Moteur électrique		Détecteur d'oxygène
	Moteur avec variateur		Détecteur de méthane
	Moteur à balourd		Transmetteur de température
	Contrôleur de rotation		Captur de pesage
	Arrêt d'urgence à câble		Captur de vitesse
	BP Arrêt d'urgence		Déport de bande
	BP Arrêt d'urgence		Registre
	Sonde de bourrage		Captur sécurité de trappe
	Détecteur de niveau		Détecteur de position
	Détecteur de niveau bas		Déluge sur commande manuelle
	Détecteur de niveau haut		Feux tricolore
	Détecteur de niveau très haut		Event
	Extinction de point chaud		Event avec par flamme
	Détecteur de points chaud		
	Extinction d'étincelles		
	Détecteur d'étincelles		

Rev.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut
Rév.	Date	Author	Checked	Modifications	Status
C	27/02/2020	J.T	M.H	MAJ repères + Ajout ré-introduction des fines / ABR1	
B	18/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan	
A	29/10/19	D.Z.L	M.H	Emission originale	
		MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Cambuston 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT-ANDRE - FRANCE.			
		MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE			
N°: BP378-030-ATM-2-0001					
31110-004-011-C-PID Procédé Pellets Site					
			EQUIP - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Téléphone: +33 (0)3 20 24 24 00 www.ateim.fr		
N°: 31110-004-011-F7			N°: Sous traitant Sub - fournisseur		
Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS PELLETS ALIMENTATION ABR2 PELLETS					PRE
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé et/ou revendu sans son autorisation préalable. Tous droits réservés. Toute réimpression, même partielle, est formellement interdite.					Rev.
Echelle / scale : Format / size : A0 Folio : 7 / 8					C



31110-004-012 F2

Pour information

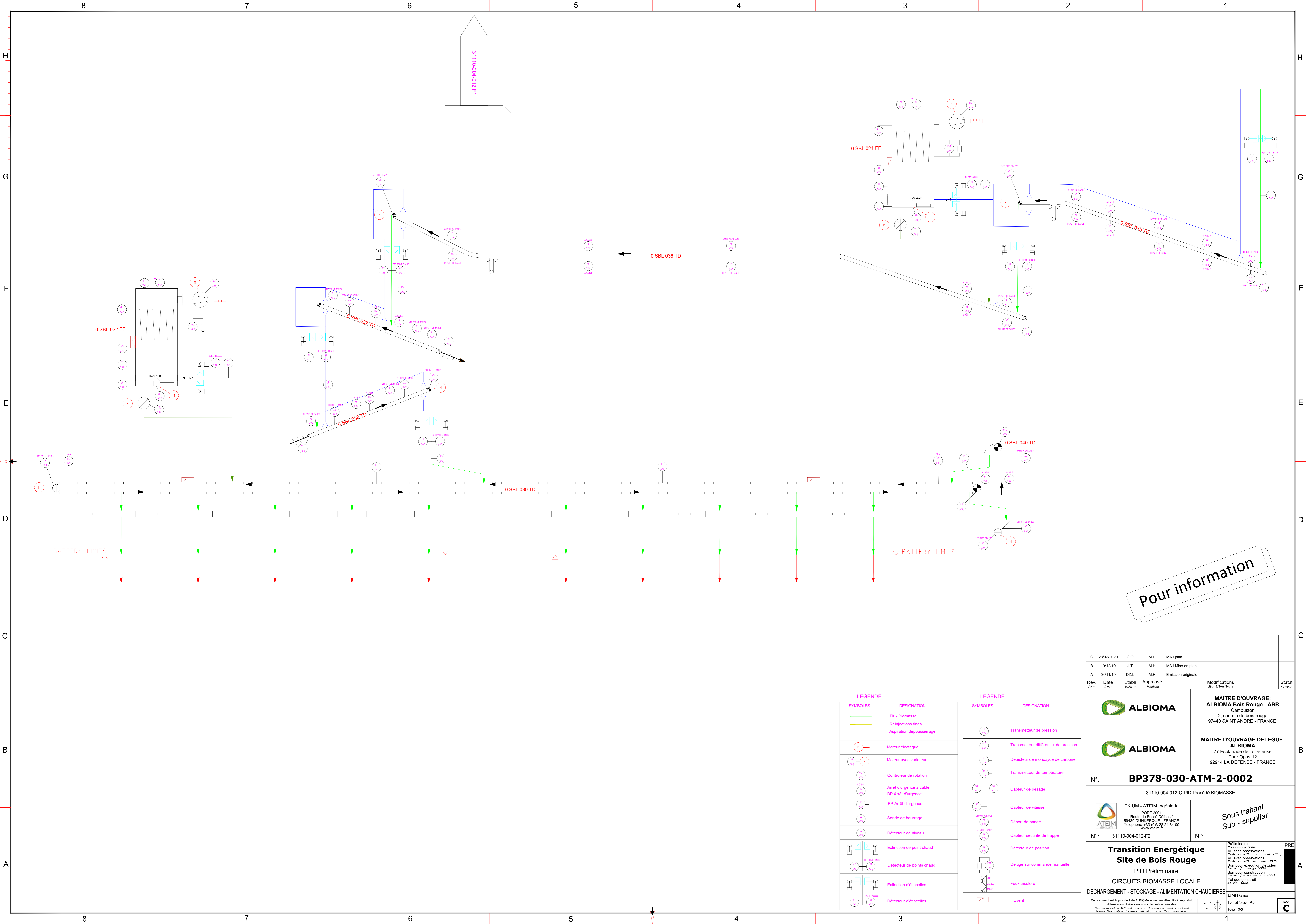
LEGENDE

SYMBLES	DESIGNATION
	Flux Biomasse
	Réinjections fines
	Aspiration dépoussiérage
	Moteur électrique
	Moteur avec variateur
	Contrôleur de rotation
	Arrêt d'urgence à câble BP Arrêt d'urgence
	BP Arrêt d'urgence
	Sonde de bourrage
	Détecteur de niveau
	Extinction de point chaud
	Détecteur de points chaud
	Extinction d'étincelles
	Détecteur d'étincelles

LEGENDE

SYMBLES	DESIGNATION
	Transmetteur de pression
	Transmetteur différentiel de pression
	Détecteur de monoxyde de carbone
	Transmetteur de température
	Captteur de pesage
	Captteur de vitesse
	Déport de bande
	Captteur sécurité de trappe
	Détecteur de position
	Déluge sur commande manuelle
	Feux tricolores
	Event

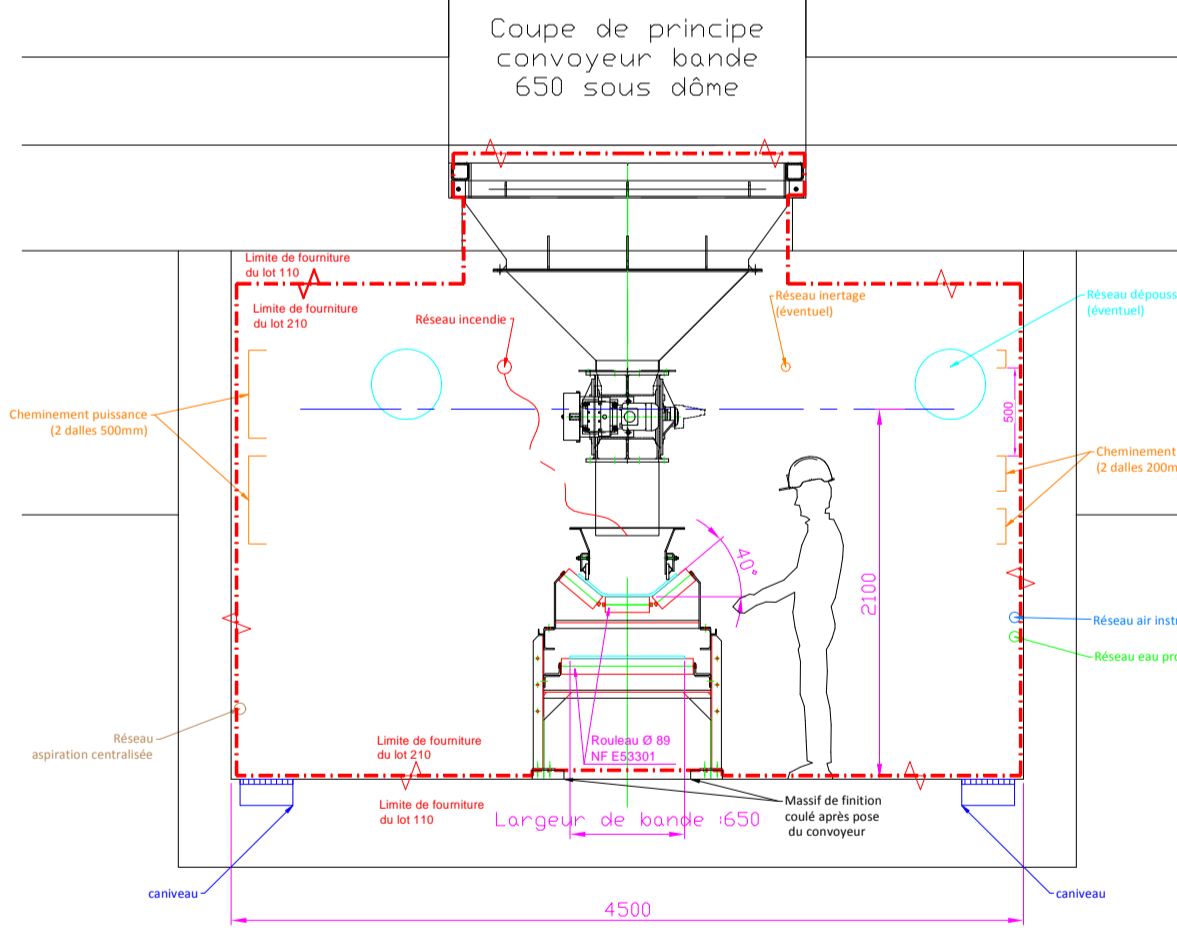
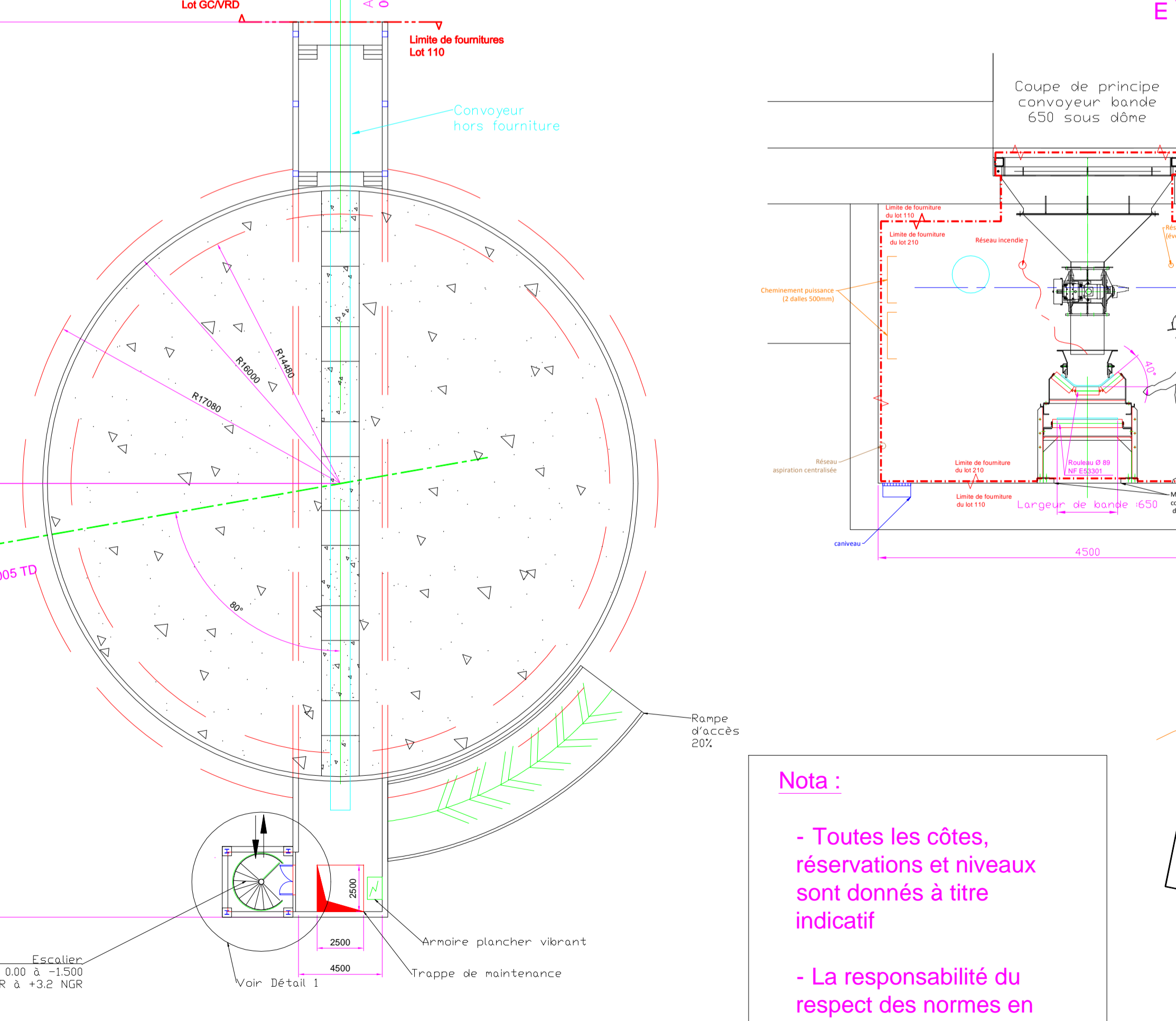
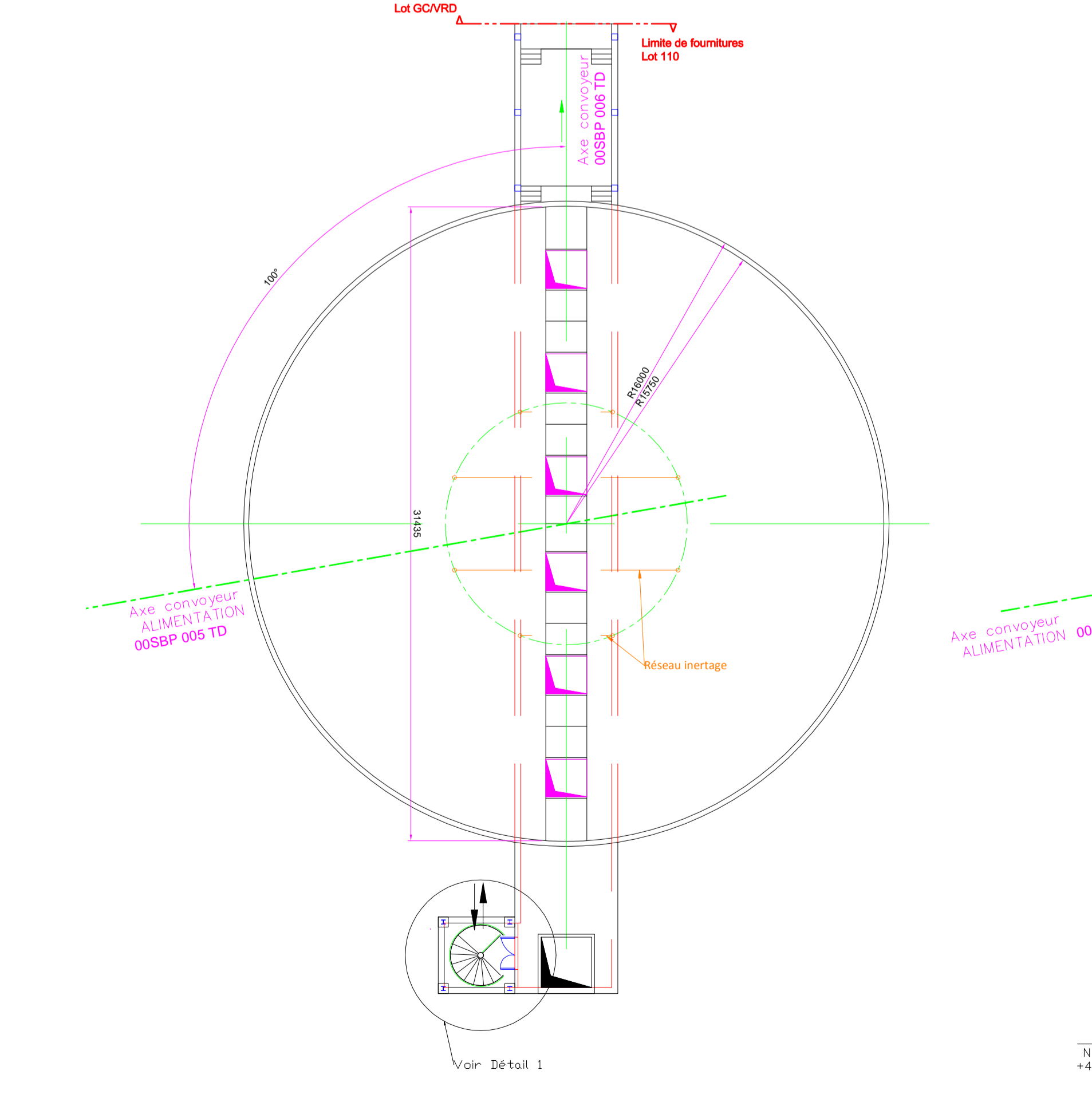
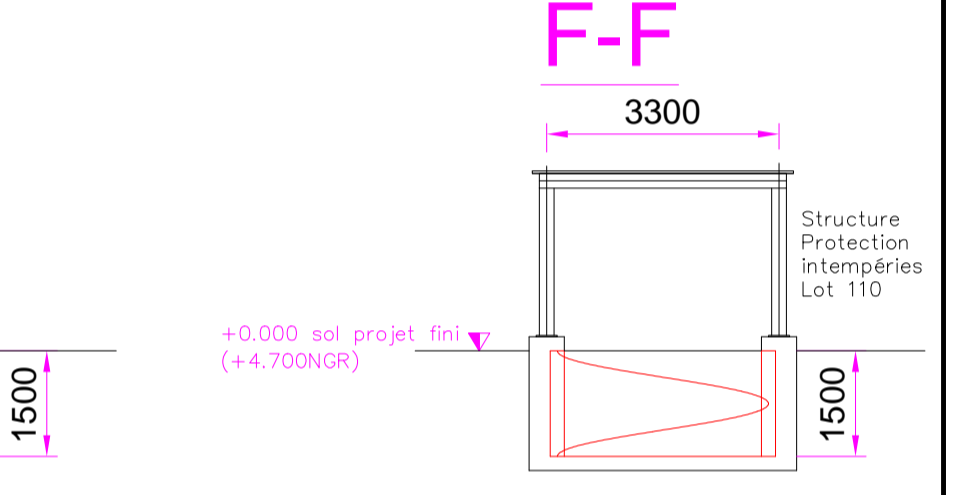
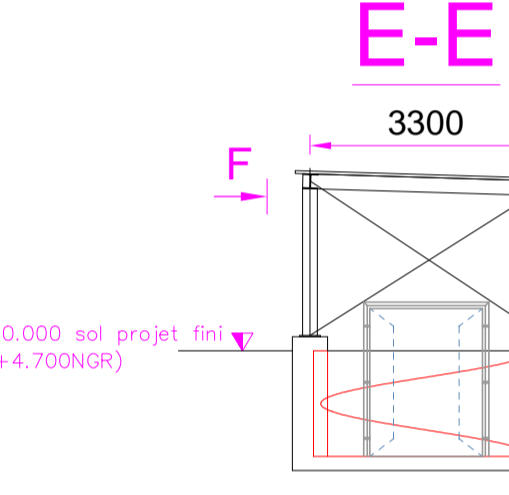
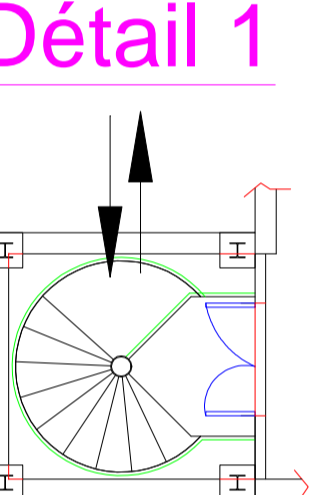
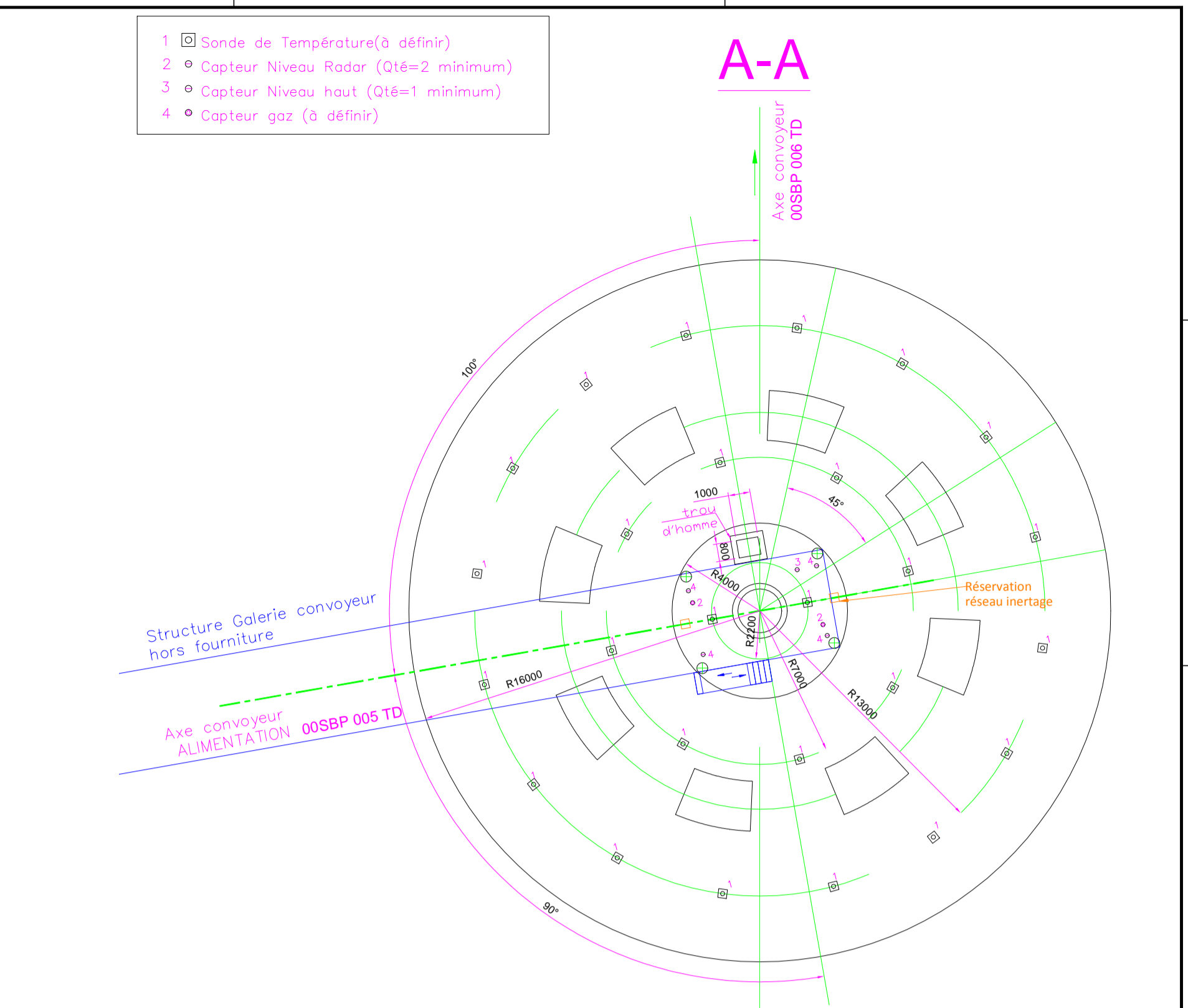
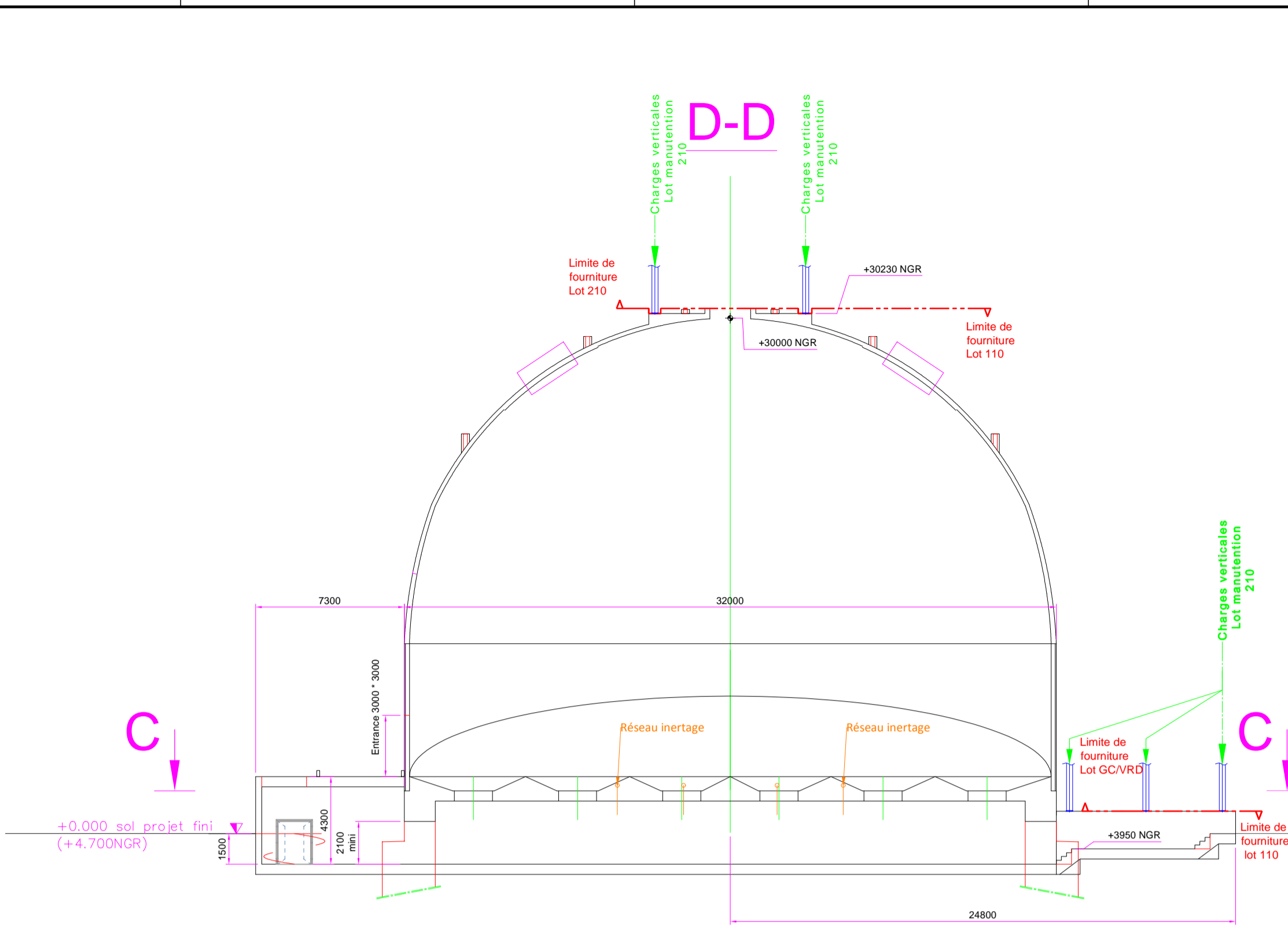
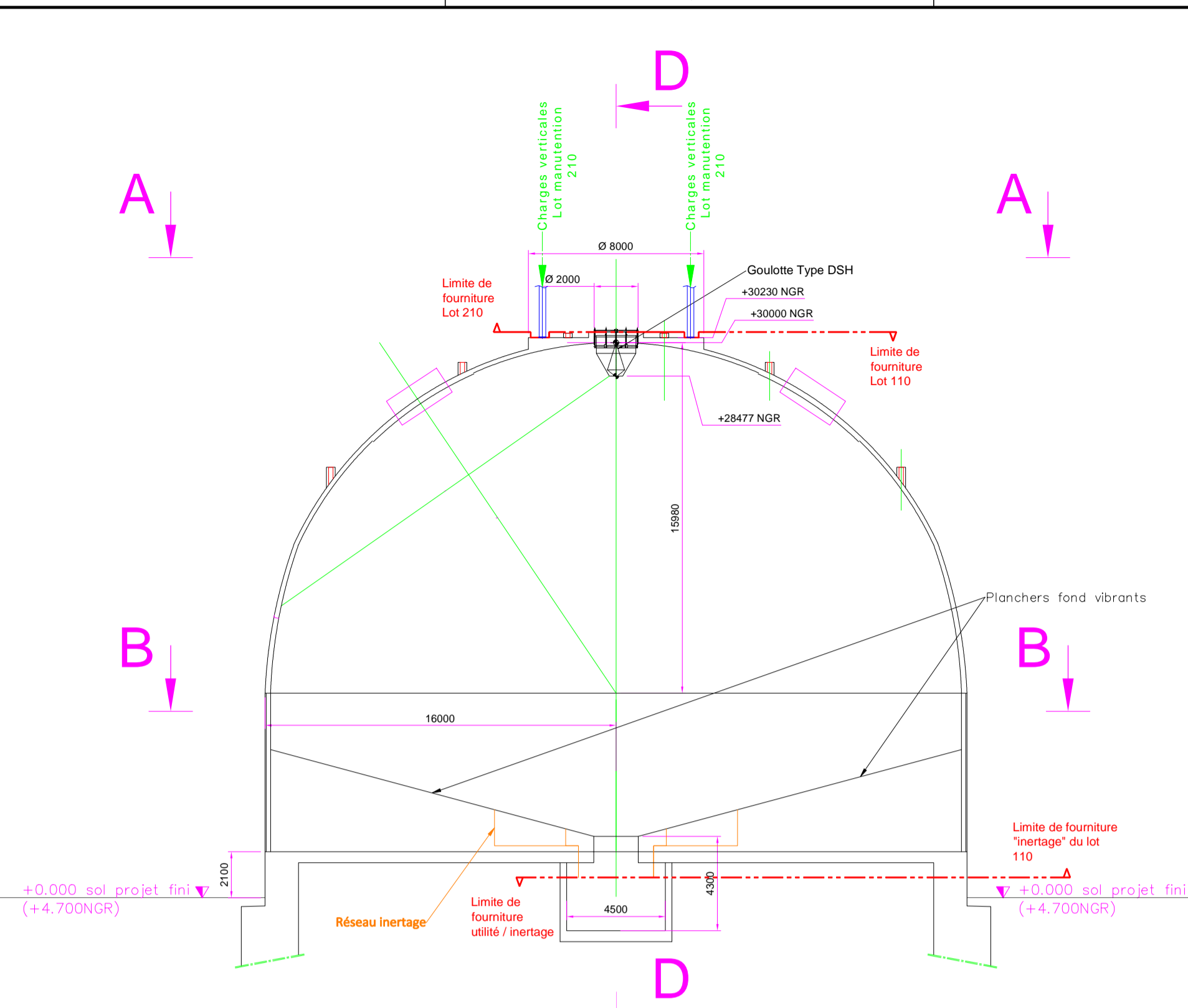
<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>28/02/2020</td> <td>C.O</td> <td>M.H</td> <td>MAJ plan</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>19/12/19</td> <td>J.T</td> <td>M.H</td> <td>MAJ Mise en plan</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>04/11/19</td> <td>D.Z.L</td> <td>M.H</td> <td>Emission originale</td> </tr> </table>	C	28/02/2020	C.O	M.H	MAJ plan	B	19/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan	A	04/11/19	D.Z.L	M.H	Emission originale	<table border="1"> <tr> <th>Rév.</th> <th>Date</th> <th>Etabli</th> <th>Approuvé</th> <th>Modifications</th> <th>Statut</th> </tr> <tr> <td>Rév.</td> <td>Date</td> <td>Author</td> <td>Checked</td> <td>Modifications</td> <td>Status</td> </tr> </table>	Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut	Rév.	Date	Author	Checked	Modifications	Status
C	28/02/2020	C.O	M.H	MAJ plan																								
B	19/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan																								
A	04/11/19	D.Z.L	M.H	Emission originale																								
Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut																							
Rév.	Date	Author	Checked	Modifications	Status																							
<p>ALBIOMA</p>	<p>MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.</p>																											
<p>ALBIOMA</p>	<p>MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE</p>																											
<p>N°: BP378-030-ATM-2-0002</p> <p>31110-004-012-C-PID Procédé BIOMASSE</p>																												
<p>EKIUM - ATEIM Ingénierie PORT 2081 Route du Fosseé Défense 59430 DUNKERQUE - FRANCE Telephone: +33 (0)3 28 24 34 00 www.ateim.fr</p>	<p>Sous traitant Sub - supplier</p>																											
<p>N°: 31110-004-012-F1</p>	<p>N°:</p>																											
<p>Transition Energétique Site de Bois Rouge PID Préliminaire CIRCUITS BIOMASSE LOCALE DECHARGEMENT - STOCKAGE - ALIMENTATION CHAUDIERES</p>																												
<p>Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé ou revendu sans son autorisation préalable. Tous droits réservés. Toute réimpression, transmission ou diffusion sans autorisation est formellement interdite.</p>	<p>Préliminaire (PRE) Vu sans observations (POC) Vu avec observations (POC) Bon pour exécution d'études (PE) Bon pour construction (PC) Tel que construit (TC)</p>																											
<p>Format : A3 - A0 Folio : 1/2</p>	<p>Rev. C</p>																											



Pour information

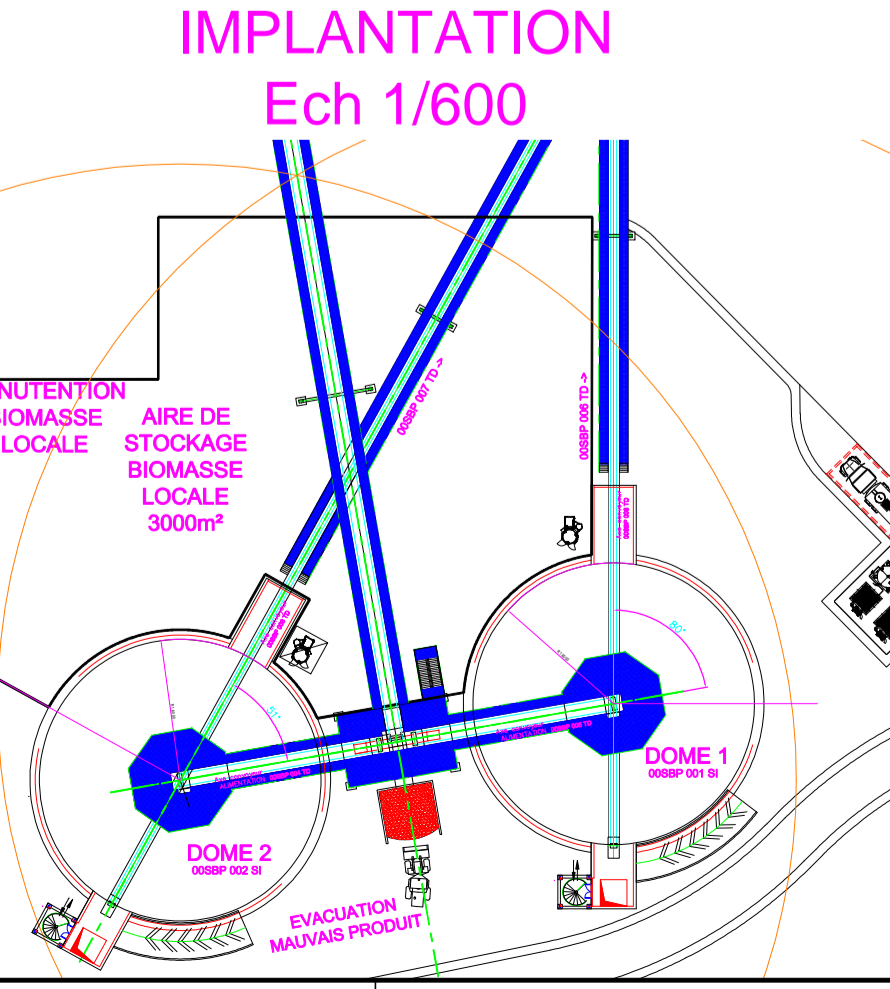
LEGENDE		LEGENDE	
SYMBLES	DESIGNATION	SYMBLES	DESIGNATION
	Flux Biomasse		Transmetteur de pression
	Réinjections fines		Transmetteur différentiel de pression
	Aspiration dépourçage		Détecteur de monoxyde de carbone
	Moteur électrique		Transmetteur de température
	Moteur avec variateur		Captur de pesage
	Contrôleur de rotation		Captur de vitesse
	Arrêt d'urgence à câble BP Arrêt d'urgence		Déport de bande
	BP Arrêt d'urgence		Captur sécurité de trappe
	Sonde de bourrage		Détecteur de position
	Détecteur de niveau		Déluge sur commande manuelle
	Extinction de point chaud		Feux tricolores
	Détecteur de points chaud		Event
	Extinction d'étincelles		
	Détecteur d'étincelles		

C	28/02/2020	C.O	M.H	MAJ plan		
B	19/12/19	J.T	M.H	MAJ Mise en plan		
A	04/11/19	D.Z.L	M.H	Emission originale		
Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut	
				Modifications	Checked	Status
				MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.		
				MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE		
N°:				BP378-030-ATM-2-0002		
				31110-004-012-C-PID Procédé BIOMASSE		
		EKIUM - ATEIM Ingénierie PORT 2081 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Telephone : +33 (0)3 29 24 34 00 www.ateim.fr		Sous traitant Sub - supplier		
N°: 31110-004-012-F2				N°:		
Transition Energétique Site de Bois Rouge				Préliminaire (PRE) Vu sans observations Avec des réserves (RC) Vu avec observations Avec des réserves (RC) Bon pour exécution d'études Circuit pour démarrage (FD) Bon pour construction Circuit pour construction (CF) Tel que construit As built (AB)		
CIRCUITS BIOMASSE LOCALE						
DECHARGEMENT - STOCKAGE - ALIMENTATION CHAUDIERES						
Ce document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé et/ou revêtu sans son autorisation préalable. This document is ALBIOMA property. It cannot be used, reproduced, transmitted and/or disclosed without written authorization.				Echelle / scale : Format / size : A0 Folio / page : 2/2		

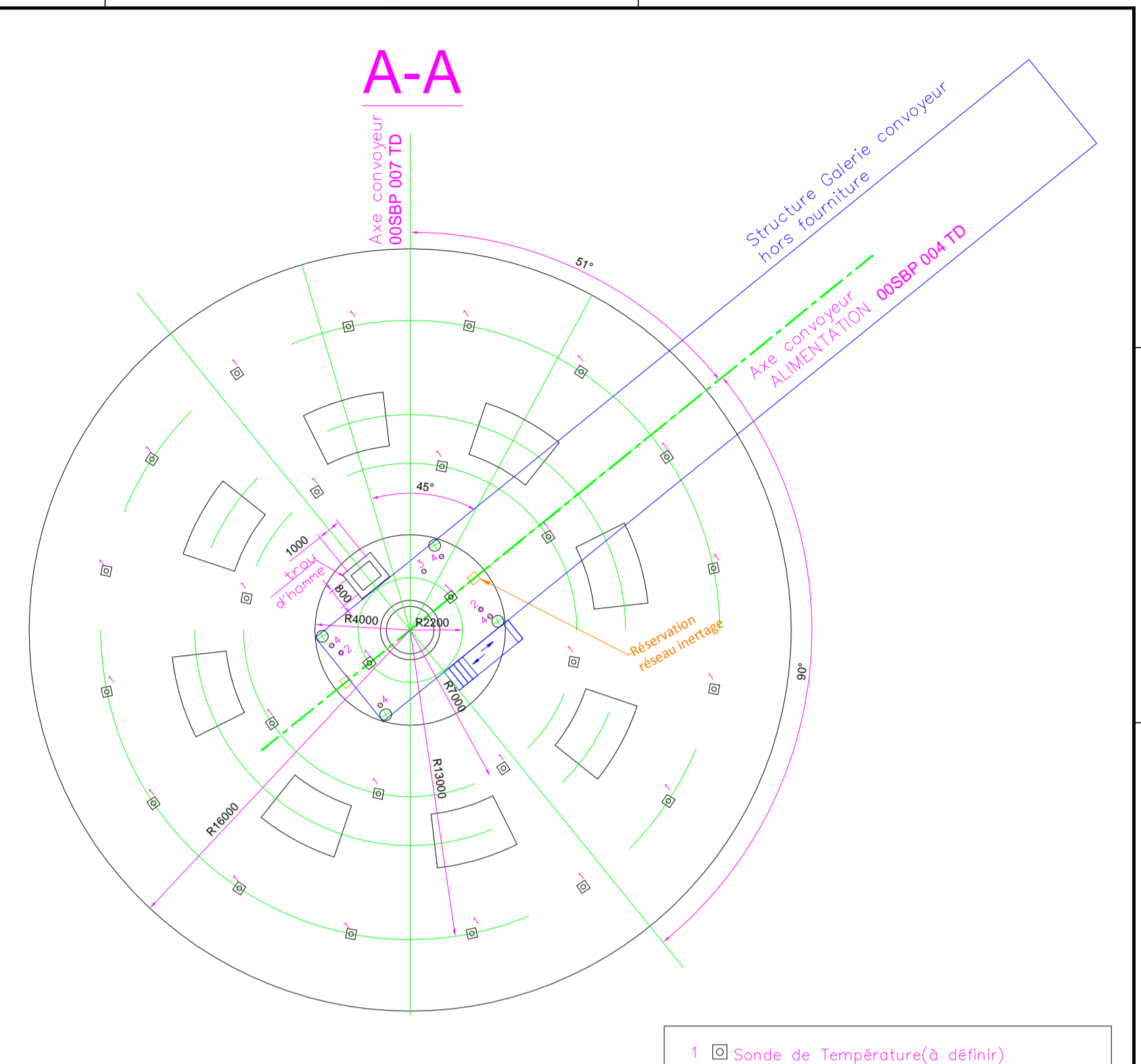
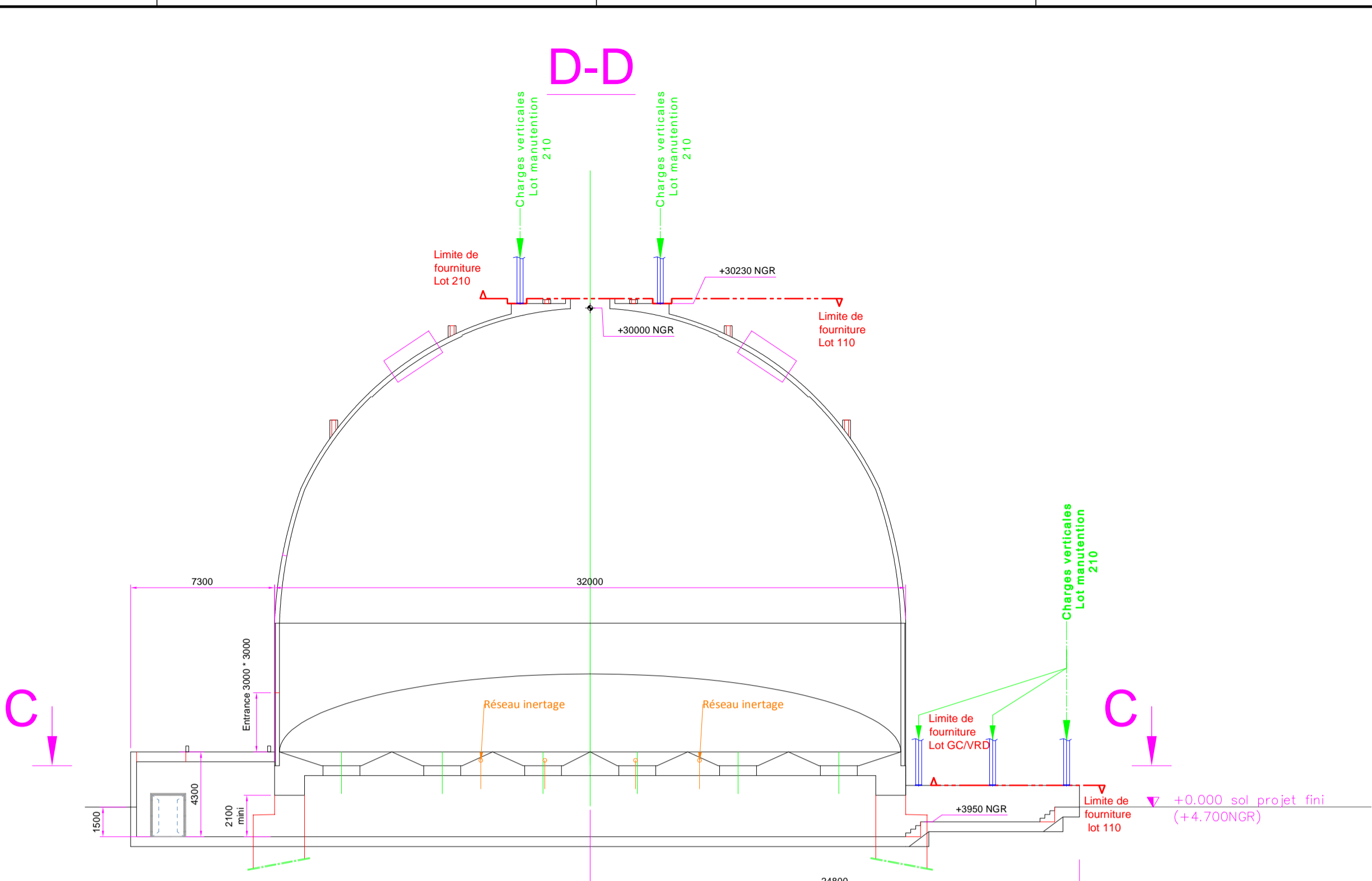
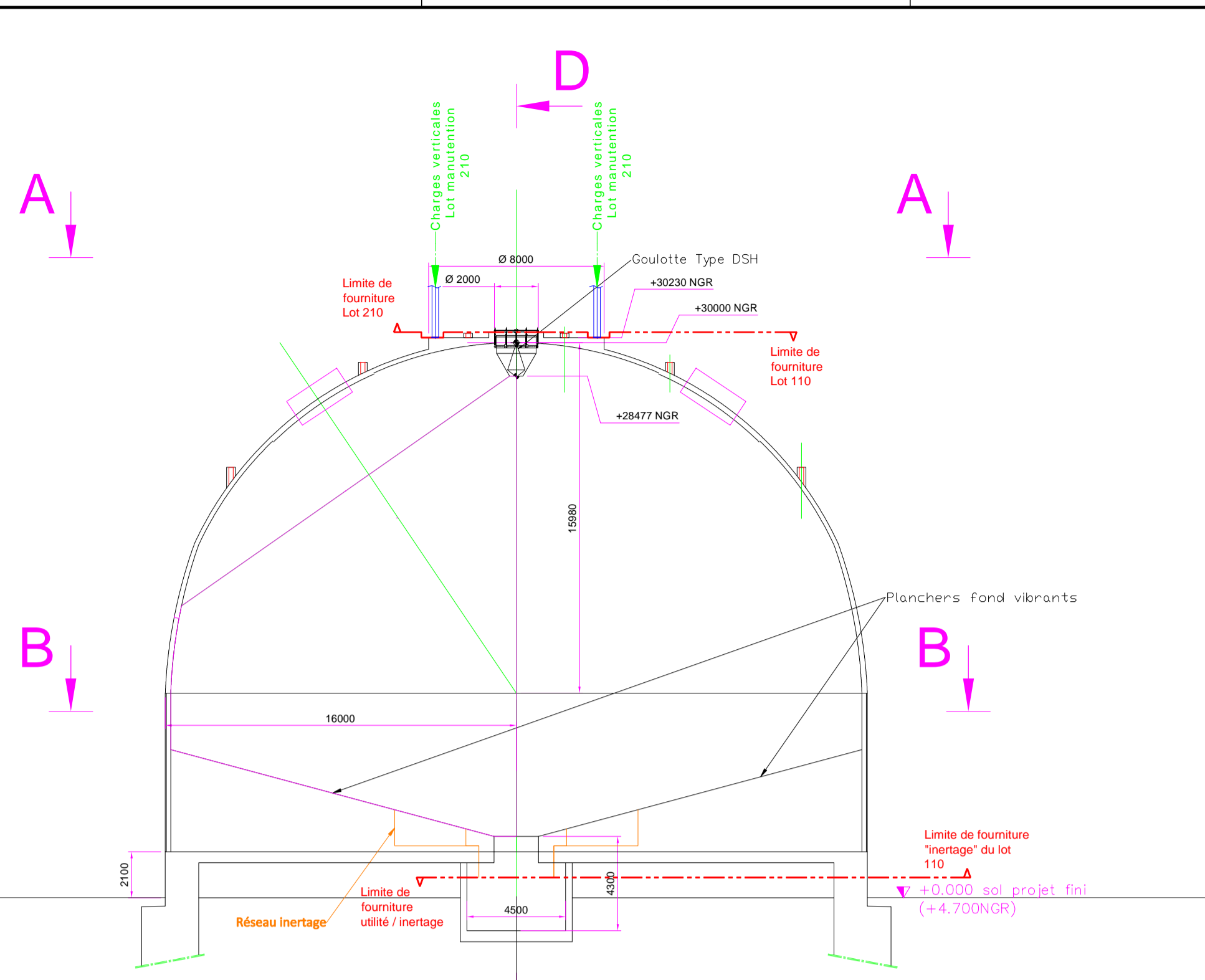


Nota :

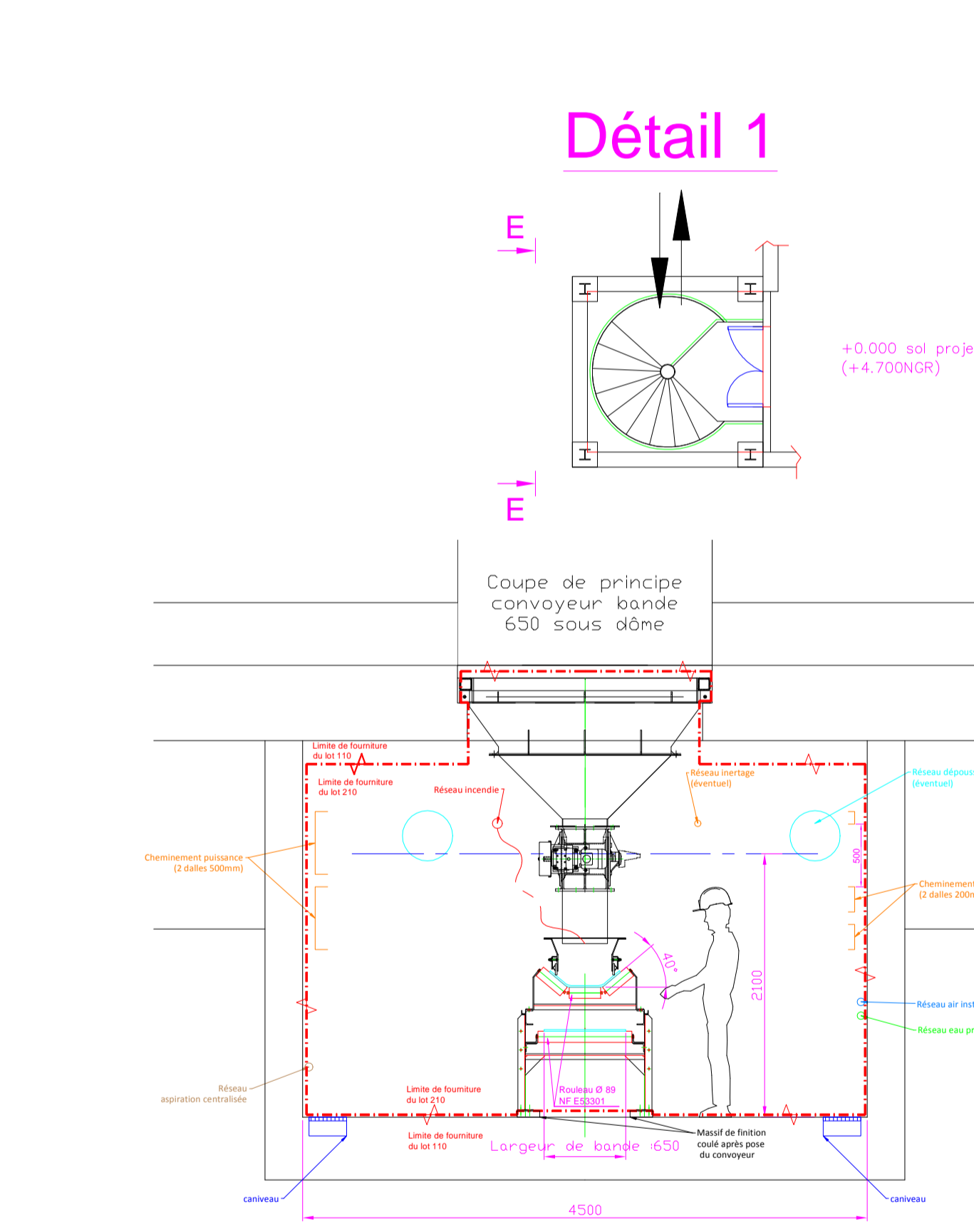
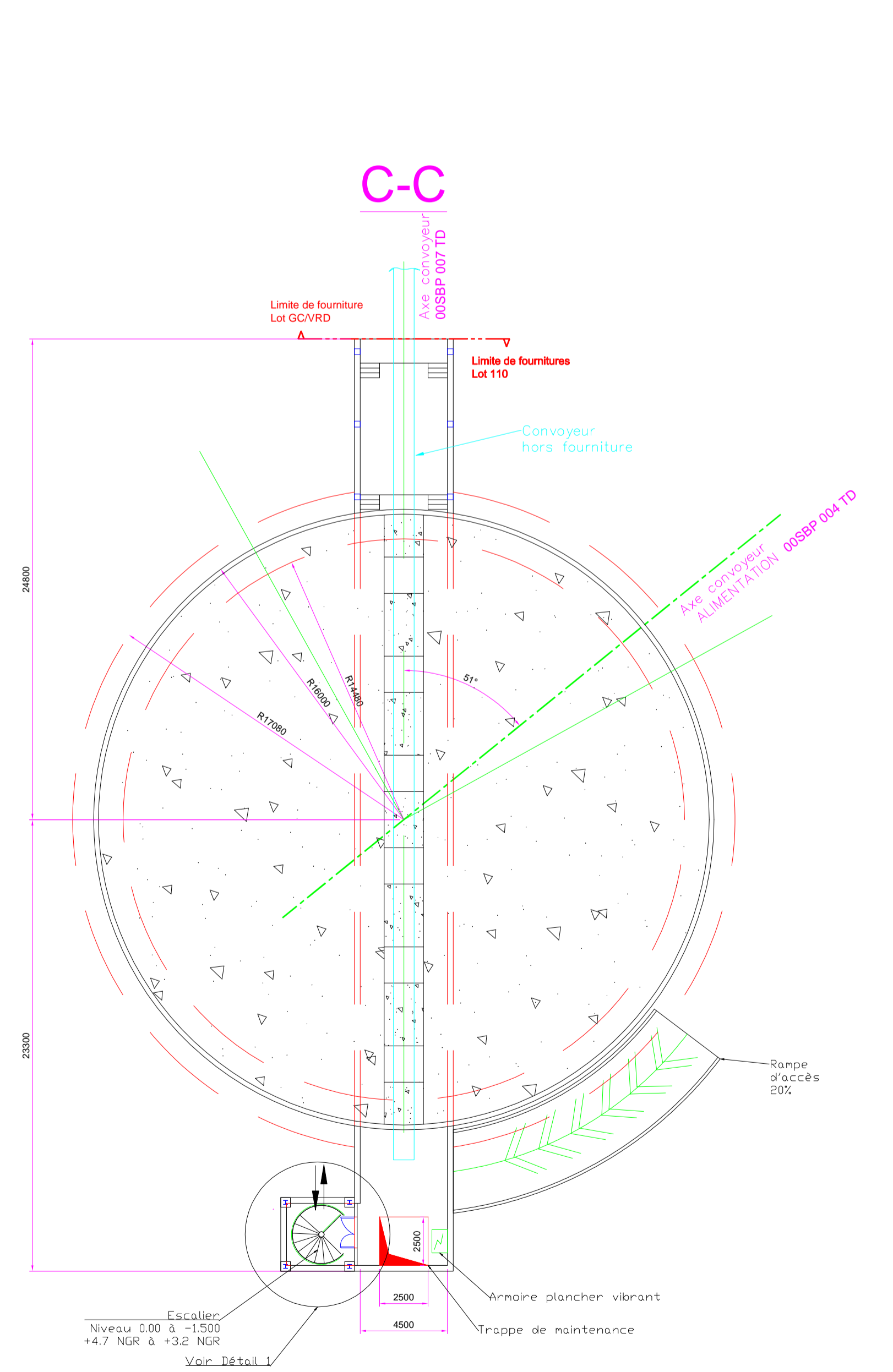
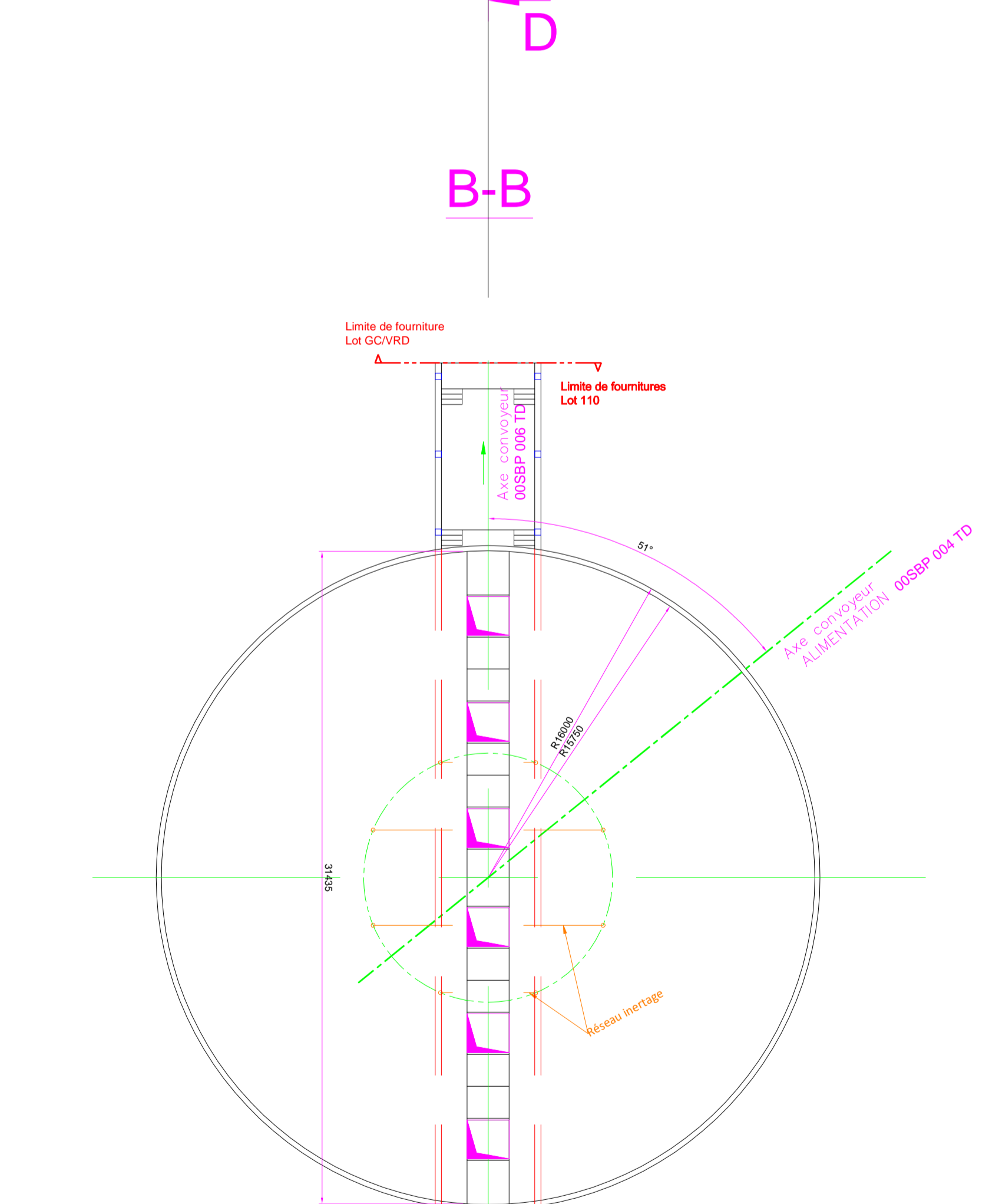
- Toutes les côtes, réservations et niveaux sont donnés à titre indicatif
- La responsabilité du respect des normes en vigueur et de l'atteinte des objectifs incombe au fournisseur



Rev.	Date	Etabli	Approuvé	Emission	Modifications	Statut
A	29/11/19	J.T.	M.H.	Emission originale		
		ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.		
		ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE		
N°:		BP378-030-ATM-1-0006				
		31110-114-001-A - Plan Guide Domes SITE.dwg				
N°:		EKIUM - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fosse Defensif 59430 DANKERQUE - FRANCE Telephone +33 (0)3 28 24 34 00 www.albioma.fr		Sous traitant Sub - fournisseur		
N°:		31110-114-001		N°:		
		Transition Energétique SITE DE BOIS ROUGE Plan guide DOME 1 Capacité utile 9500m³				
		Echelle / Scale : Format / Size : A0 Folio / Page : 1 / 3				

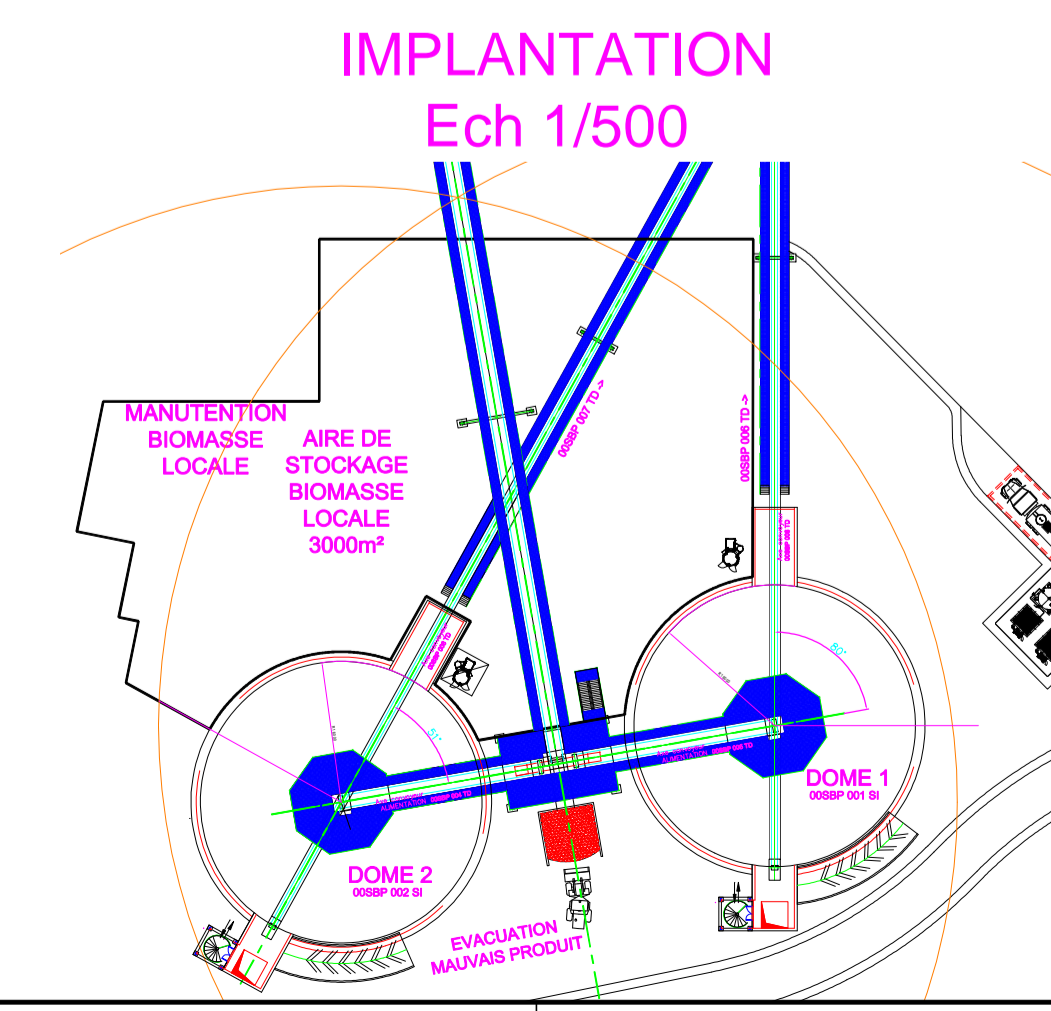


- 1 Sonde de Température (à définir)
- 2 Capteur Niveau Radar (Qté=2 minimum)
- 3 Capteur Niveau haut (Qté=1 minimum)
- 4 Capteur gaz (à définir)



Nota :

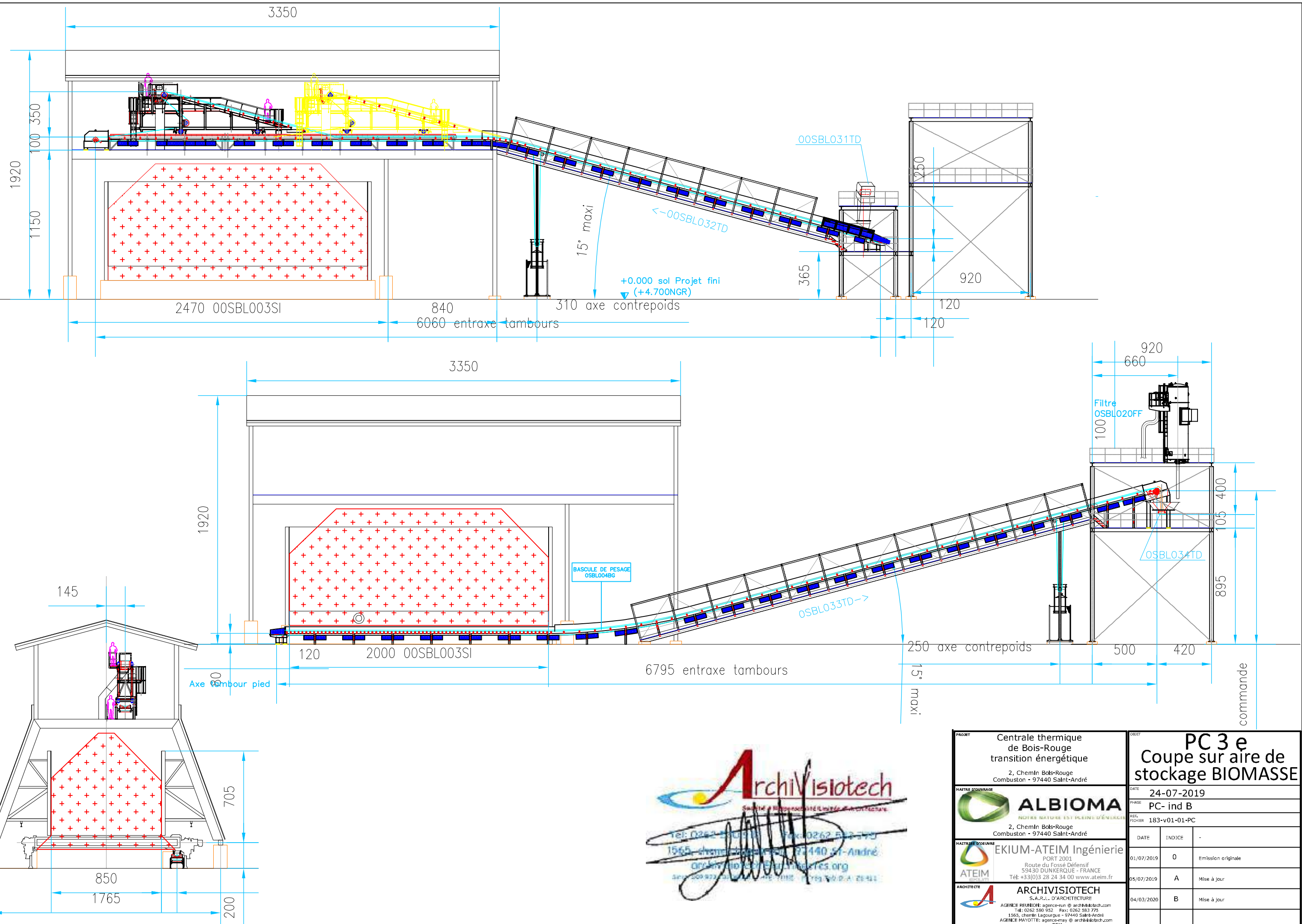
- Toutes les côtes, réservations et niveaux sont donnés à titre indicatif
- La responsabilité du respect des normes en vigueur et de l'atteinte des objectifs incombe au fournisseur



A	29/11/19	J.T.	M.H.	Emission originale		
Rév.	Date	Etabli	Approuvé	Modifications	Statut	
		ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE: ALBIOMA Bois Rouge - ABR Combustion 2, chemin de bois-rouge 97440 SAINT ANDRE - FRANCE.		
		ALBIOMA		MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE: ALBIOMA 77 Esplanade de la Défense Tour Opus 12 92914 LA DEFENSE - FRANCE		
N°:		BP378-030-ATM-1-0006				
		31110-114-001-A - Plan Guide Domes SITE.dwg				
		EKIUM - ATEIM Ingénierie PORT 2001 Route du Fosse Defensed 59430 DANKERQUE - FRANCE Telephone +33 (0)3 28 24 34 00 www.albioma.fr		Sous traitant Sub - fournisseur		
N°:		31110-114-001		N°:		
		Transition Energétique SITE DE BOIS ROUGE Plan guide DOME 2 Capacité utile 9500m³				PRE
		En document est la propriété de ALBIOMA et ne peut être utilisé, reproduit, diffusé et/ou révéler sans son autorisation préalable. This document is the property of ALBIOMA and cannot be used, reproduced, transmitted and/or disclosed without prior written authorization.				
		Echelle / Scale :		Format / Size : A0		
		Folio / Sheet : 3				REV

ANNEXE D

Façades et coupes du bâtiment biomasse



PROJET Centrale thermique de Bois-Rouge transition énergétique 2, Chemin Bois-Rouge Combustion - 97440 Saint-André		OBJET PC 3^e Coupe sur aire de stockage BIOMASSE	
MAITRE D'OUVRAGE ALBIOMA NOTRE NATURE EST PLEINE D'ÉNERGIE 2, Chemin Bois-Rouge Combustion - 97440 Saint-André		DATE 24-07-2019 PHASE PC- ind B	
MAITRE D'ŒUVRE ATEM PORT 2001 Route du Fossé Défensif 59430 DUNKERQUE - FRANCE Tél: +33(0)3 28 24 34 00 www.ateim.fr		REF. FIGIER 183-v01-01-PC	
ARCHITECTE ARCHIVISIOTECH S.A.R.L. D'ARCHITECTURE AGENCE REUNION: agence-run @ archiVisiotech.com Tél: 0262 580 952 Fax: 0262 583 775 1565, chemin Lagourque - 97440 Saint-André AGENCE MAYOTTE: agence-may @ archiVisiotech.com		DATE 01/07/2019 05/07/2019 04/03/2020	INDICE 0 A B
		- Emission originale Mise à jour Mise à jour	

Description préliminaire du procédé
stockage/manutention des biomasses

**Cette annexe est transmise sous pli confidentiel
unique, comme le prévoit l'article L.512-7-1 du code
de l'environnement**



INERIS

*maîtriser le risque
pour un développement durable*

Institut national de l'environnement industriel et des risques

Parc Technologique Alata
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : +33 (0)3 44 55 66 77 - Fax : +33 (0)3 44 55 66 99

E-mail : ineris@ineris.fr - Internet : <http://www.ineris.fr>