

PRÉFET DE LOIRE-ATLANTIQUE

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
des Pays de la Loire

Nantes, le

18 juin. 2016

Unité Territoriale de la Loire-Atlantique

Nos réf. : N1-2016-008

Vos réf. :

Affaire suivie par : Sophie CONSTANT

sophie.constant@developpement-durable.gouv.fr

Tél. 02 72 74 78 13 – Fax : 02 72 74 77 99

Courriel : ut-nantes.dreal-pays-loire@developpement-durable.gouv.fr

RAPPORT DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSEES

Objet : Installation classée – Société MARCEL BRAUD à ANCENIS

Actualisation de prescriptions suite à la mise à jour de l'étude de dangers.

I – Présentation synthétique de l'activité

1. L'exploitant

- **Raison sociale** SA Etablissements MARCEL BRAUD
- **Adresse** Boulevard de la Marne – BP 79
44 152 ANCENIS
- **Siège social** Même adresse
- **SIRET** 869 802 249 00019
- **Activité** Fabrication et distribution d'aliments pour animaux destinés à la consommation humaine
- **Situation administrative** Arrêté préfectoral du 15 mars 2007

2. Situation administrative

La société BRAUD MARCEL est spécialisée dans la fabrication de nourriture pour animaux. Elle est implantée sur le site d'Ancenis depuis 1971.

L'arrêté préfectoral d'autorisation a été délivré à la société BRAUD MARCEL le 15 mars 2007.

Horaires d'ouverture : 9h00-12h00 / 14h00-16h30

Tél. : 02 72 74 73 00 – Fax : 02 72 74 77 99

5 rue Françoise Giroud – CS 16326

44263 NANTES Cedex 2

Le tableau de classement suivant récapitule les activités de l'établissement au titre des rubriques de la nomenclature des installations classées.

Rubriques	Activités	Caractéristiques	Régime
2260-1	Broyage, concassage, criblage, déchetage, ensilage, pulvérisation, trituration, granulation, tamisage, blutage, mélange, épiluchage et décortication des substances végétales et de tous produits organiques naturels, y compris la fabrication d'aliments composés pour animaux, mais à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2220, 2221, 2225, 2226. Traitement et transformation destinés à la fabrication de produits alimentaires d'une capacité de production de produits finis supérieure à 300 t/j.	Q_{moyenne} = 398 t/j	A
3642-2	Traitement et transformation, à l'exclusion du seul conditionnement des matières premières ci-après, qu'elles aient été ou non préalablement transformées, en vue de la fabrication de produits alimentaires ou d'aliments pour animaux issus uniquement de matières premières végétales, avec une capacité de production supérieure à 300 t de produits finis par jour ou 600 t par jour lorsque l'installation fonctionne pendant une durée maximale de 90 jours consécutifs en un an.	Production > 300 t/j	A
2910-A-2	Installation de combustion. Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfié, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds ou de la biomasse, si la puissance thermique maximale de l'installation est supérieure à 2 MW mais inférieure à 20 MW.	Chaudière gaz : P = 2,05 MW Puissance totale = 2050 kW	D
1432- 2-b	Stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables. Stockage de liquides inflammables visés à la rubrique 1430 représentant une capacité équivalente totale supérieure à 10 m ³ mais inférieure ou égale à 100 m ³	V = 30 m ³ de FOD + 20 m ³ de GO + 2 m ³ de GNR (cuves enterrées simple paroi) Céq = 10,4 m³	DC
1435	Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules à moteur, de bateaux ou d'aéronefs. Le volume annuel de carburant distribué étant inférieur à 500 m ³	Volume annuel = 21 m³	NC
1510	Stockage de matières combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans des entrepôts couverts. Le volume des entrepôts étant supérieur à 5 000 m ³	Quantité stockée = 85 t < 500 t Volume de stockage = 5 500 m ³	NC
2160 2b	Silos et installations de stockage en vrac de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables, y compris les stockages sous tente ou structure gonflable. Le volume total de stockage est inférieur à 5000 m ³	V = 4 306 m³	NC
1611	Emploi ou stockage d'acide formique à plus de 50 %. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant inférieure à 50 tonnes	Quantité totale = 40 tonnes	NC
2920	Installation de compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 10 ⁵ Pa et comprimant ou utilisant des fluides non inflammables ou non toxiques. La puissance absorbée étant inférieure à 10 MW	P = 50 kW	NC

A : autorisation – DC : déclaration contrôlée – D : déclaration – NC : non classable

Il est à noter que depuis le 1^{er} juin 2015, les rubriques 1432 et 1611 ont été supprimées et remplacées par des rubriques 4000. L'exploitant est dans l'attente des fiches de données sécurité mises à jour relatives aux produits présents sur le site. L'actualisation du tableau de classement devra intervenir avant le 1^{er} juin 2016.

Depuis 2007, l'usine a connu les modifications suivantes :

- transformation de la troisième ligne de granulation en ligne thermisée en 2008,
- extension des cellules de stockage des « en-cours de fabrication » et des produits finis en 2008,
- construction d'un bâtiment reliant la nouvelle station de stockage à la tour de fabrication en 2008,
- implantation d'une ligne de micro-dosage dans le magasin de stockage en 2015.

3. Présentation du site d'implantation

Le site de production est une usine de fabrication d'aliments secs uniquement pour l'alimentation animale, comprenant des aliments spécialisés pour volaille.

Le site de fabrication est composé d'une tour de fabrication attenante à un magasin de stockage des produits ainsi que d'installations annexes.

L'environnement du site est le suivant :

- la voie ferrée (ligne Paris / Le Croisic) et des bâtiments de la société TERRENA au Nord,
- des bâtiments de la société TERRENA à l'Est,
- la société PLS Sanitherm et des bâtiments de la société TERRENA au Sud,
- l'entreprise Angebault et des terrains appartenant à la SNCF à l'Ouest.

Les premières habitations sont recensées à environ 80 m des limites de propriété au Sud-Ouest et au Nord-Ouest. Dans un rayon de 600 m, on trouve des établissements recevant du public : des écoles au centre du bourg et un hôpital.

4. Caractéristiques des activités

Les établissements BRAUD sont spécialisés dans la fabrication d'aliments secs pour animaux destinés à la consommation humaine. Les produits finis sont destinés à 100 % pour la filière volaille. La société assure également des prestations de suivi technique et de conseil auprès des clients.

Les aliments sont produits à partir de différents composés tels que :

- céréales et oléoprotéagineux : maïs, blé, avoine, pois,
- sous-produits de céréales et oléoprotéagineux : gluten de maïs, tourteaux de tournesol, tourteaux de soja, tourteaux de colza...,
- matières premières liquides : huiles végétales, acides aminés, acide formique,
- minéraux et additifs : carbonate de chaux, bicarbonate de soude...,
- mélange de vitamines et de minéraux appelé prémix,
- produits médicamenteux.

Le site est constitué de plusieurs entités :

- une fosse de réception des céréales,
- des silos de stockage de matières premières de type vertical (21 cellules et 48 boisseaux métalliques) d'un volume total de 3 276 m³,
- une tour de fabrication abritant les opérations de transformation,

- un magasin de stockage d'un volume de 5 500 m³, dans lequel se trouvent les cuves de matières premières liquides et le local « médicamenteux »,
- des silos de stockage de produits finis (34 cellules et 6 boisseaux) d'un volume total de 1 030 m³,
- un poste de chargement de produits vrac,
- les locaux techniques comprenant notamment une installation de combustion,
- des bureaux administratifs,
- un local de maintenance.

Le plan des installations figure en annexe 2.

Les aliments se présentent sous forme de granulés (69%), miettes (10%) et farine (20%). Les produits finis sont livrés aux clients en vrac pour plus de 99 % de la production, le reste étant conditionné en sacs.

La capacité maximale de production de l'usine est de 100 000 tonnes par an, soit une quantité de produits finis de 398 tonnes par jour.

La capacité annuelle s'établit aux alentours de 80 000 tonnes (78 000 tonnes) en 2014 sans période saisonnière marquée.

L'effectif de la société est de 28 personnes, dont 13 salariés travaillant à la production, 6 technico-commerciaux et 9 administratifs. Les produits finis sont générés avec un régime de fonctionnement de 3 x 8 h, du lundi 5 h au samedi 3h.

II – Prévention des risques accidentels

1. Historique

Le 13 décembre 2004, la société BRAUD Marcel a déposé un dossier de demande d'exploiter concernant la régularisation administrative de ses installations de fabrication d'aliments pour animaux sur son site d'Ancenis. Le dossier comprenait entre autres une étude de dangers.

Dans le cadre de la procédure de recevabilité, l'étude de dangers a été jugée incomplète, car le risque de propagation existait en cas d'explosion primaire dans une cellule associée à une possible explosion secondaire sur les volumes adjacents non découplés.

L'inspection des installations classées a donc demandé à l'exploitant d'apporter des améliorations à ses installations pour les mettre en conformité vis-à-vis du risque d'explosion. L'exploitant a engagé des travaux de modifications de ses installations au cours de l'année 2008, lesquels se sont terminés en février 2009. Les travaux de mise en conformité ont consisté en :

- le découplage des cellules afin d'isoler toutes les cellules existantes (découplage unitaire des silos de 143 m³ et découplage par regroupement des silos de capacité inférieure),
- le remplacement du toit double épaisseur par un toit constitué de tôles planes métalliques sur une seule épaisseur,
- la mise en place d'évents de surpression correctement dimensionnés sur les cellules de stockage de matières premières, les boisseaux de broyage et les boisseaux de dosage comportant les matières organiques, ainsi que deux cellules de stockage de produits finis pour sécuriser au maximum l'usine.

Les caractéristiques des cellules et les surfaces d'évents nécessaires sont récapitulées dans le tableau joint en annexes 3 et 4.

2. Mise à jour de l'étude de dangers

Le 13 mai 2013, la société MARCEL BRAUD a déposé une actualisation de l'étude de dangers de son établissement situé à Ancenis, conformément à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 18 février 2010 relatif à la prévention des risques accidentels présentés par certaines installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation sous la rubrique n° 2260 « broyage, concassage, criblage, déchiquetage, ensilage, pulvérisation, trituration, granulation, nettoyage, tamisage, blutage, mélange, épluchage et décortication des substances végétales et de tous produits organiques naturels, y compris la fabrication d'aliments composés pour animaux ».

L'unique scénario retenu dans l'étude de dangers de 2013 – explosion primaire dans les deux cellules les plus proches du périmètre de propriété et de volume unitaire maximal de 143 m³ (volume le plus important de toutes les cellules) – est identique à celui étudié dans l'étude de danger initiale de 2004.

Toutefois, suite aux travaux effectués en 2008-2009, les cellules sont désormais découplées et équipées de surfaces éventables. Donc, en cas d'explosion primaire de poussières dans une cellule, l'explosion ne se propage pas vers les cellules adjacentes et il n'y a pas non plus de risque d'explosion secondaire. La décharge de l'explosion doit se faire par les événements d'explosion, directement vers l'extérieur.

Concernant les effets de surpression de 200 mbar, seuil des effets domino, les dégâts restent à l'intérieur du site sans atteindre des équipements industriels du site.

Ainsi, les phénomènes dangereux liés aux silos de stockage de matières premières, qui sont des installations non classées au regard de la rubrique 2160 de la nomenclature des installations classées, n'ont pas d'effets dominos sur d'autres installations soumises à autorisation du site.

Ces phénomènes dangereux ne font donc pas l'objet d'un porter à connaissance, comme il est stipulé au paragraphe II-a de la circulaire du 4 mai 2007 relative au porter à connaissance « risques technologiques » et maîtrise de l'urbanisation autour des installations classées :

« Les installations soumises à déclaration ou non classées ne sont pas concernées et ne font pas l'objet d'un porter à connaissance. Ainsi, tous les phénomènes dangereux issus des installations D ou NC ne font pas partie du « porter à connaissance risques technologiques ». En revanche, ces phénomènes dangereux devront être pris en considération en tant qu'événement initiateur d'un phénomène dangereux pouvant avoir lieu sur une installation soumise à autorisation. ».

Quant aux effets indirects par bris de vitres (20 mbar), les rayons d'effet sortent des limites de propriété et atteignent la voie ferrée. Dans ce cas, l'exploitant devra mettre en place une procédure d'alerte en cas de sinistre dans son établissement pour informer le gestionnaire de la voie ferrée du risque d'explosion des cellules.

3. Mesures de maîtrise des risques

Les potentiels de danger du site ont été identifiés et sont principalement liés à la nature des produits agro-alimentaires et aux équipements présents sur le site.

- Céréales, sous-produits de céréales, oléoprotéagineux, additifs et prémix :
 - matières premières végétales en grains : avoine, blé, maïs, pois,...
 - sous-produits de céréales en grains : tourteaux de colza, tourteaux de soja, tourteaux de tournesol,
 - matières premières broyées : céréales et minéraux (sel, carbonates, phosphates),
 - choline en poudre fine (vitamine du groupe B),
 - mélanges médicamenteux,
 - prémix en poudre fine,
 - produits finis en granulés, miettes ou farine,
 - huiles végétales,
 - acides aminés (lysine, méthionine, acide formique).

- Equipements :
 - fosse de réception,
 - silos, cellules et boisseaux de matières premières, en cours de fabrication et produits finis,
 - vis, élévateurs à godets et transporteurs à chaîne,
 - distributeurs ou revolvers,
 - broyeurs, mélangeuses, malaxeur,
 - presses à granulés,
 - refroidisseurs, tamiseurs, émietteur,
 - filtres à manches,
 - installations électriques.

Ces produits et installations peuvent provoquer des risques d'incendie, d'explosion, d'ensevelissement et de pollution de l'environnement par déversement accidentel ou consécutif à un incendie. Des mesures de prévention et de protection ont donc été mises en place par l'exploitant pour prévenir et éviter les risques suscités.

3.1. Mesures de protection et de prévention sur les équipements de manutention

Les dispositifs de protection et de prévention installés sur le site sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Equipements	Détecteurs de dysfonctionnement
Fosse de réception	Grille à barreaux pour retenir les corps étrangers Fosse de réception couverte et fermée sur trois côtés Aspiration des poussières Filtre avec rejet vers l'extérieur
Broyeurs (x 2)	Relais thermique Sonde de température dans les canalisations d'air extrait des broyeurs avec report d'alarme Sonde de niveau haut dans les réserves sous broyeurs avec asservissement Asservissement des broyeurs au fonctionnement de l'aspiration
Presses et refroidisseurs (x 3)	Arrêt automatique des presses en cas de bourrage Sondes de température dans les gaines d'air en sortie des refroidisseurs Asservissement des presses aux de présence matière dans les presses Asservissement des presses aux sondes de présence matière à l'entrée des refroidisseurs arrêt des moteurs des presses avec report d'alarme en cas d'incident
Transporteurs à chaînes (x 15)	Détecteurs de bourrage Capotage Détecteurs de surintensité moteur (protection thermique) Mise à la terre des équipements
Elevateurs (x 12)	Contrôleurs de rotation asservis au système de fonctionnement de l'élévateur et des équipements en amont Capteurs de bourrage Capotage Equipements reliés à la terre Jetées étanches Séparateur magnétique (E1 et E2) Vérification de l'usure des paliers roulants Protection thermique (moteurs équipés de disjoncteurs permettant l'arrêt des élévateurs en cas de surchauffe)
Vis (x 50)	Contrôleur d'intensité (protection thermique) Capotage

Filtres (x 5)	Maintenance et nettoyage réguliers des filtres (fosse de réception, broyeurs 1 et 2, presse 3 et mélangeuse 2) Manches des filtres antistatique Présence d'un manomètre pour les filtres de la presse 3 et de la fosse de réception Filtres sous caisson Ventilateur d'extraction placé derrière le filtre et côté air propre du flux Présence d'évent sur le filtre de la presse 3 avec rejet
------------------	---

3.2. Mesures de protection sur les cellules de stockage

- Surfaces soufflables : les événements

Suite aux travaux de 2008, les volumes des bâtiments exposés aux poussières et présentant des risques d'explosion sont désormais tous munis des dispositifs de protection, tels que des événements, permettant de limiter les effets d'une explosion.

- Découplage des cellules

Les cellules et boisseaux de matières premières ont été isolés par l'intermédiaire de dispositifs de découplage lors des travaux de 2008. Ces dispositifs ont été dimensionnés de manière à résister à une explosion primaire dans l'un des volumes adjacents.

Les cellules de stockage de matières premières et les regroupements de cellules / boisseaux ont été découplés du bas des silos jusqu'en toiture à l'aide de tôles métalliques. Il n'existe aucune porte, ni ouverture ou communication entre les silos.

Les cellules de stockage S1 à S21 possèdent chacune une trappe de visite en toiture maintenue fermée pendant les phases de manutention.

Les ouvertures pratiquées dans les parois intérieures et en toiture pour le passage des transporteurs, revolvers, canalisations, etc., sont aussi réduites que possibles.

3.3. Mesures organisationnelles

Des procédures d'exploitation et des consignes de sécurité ont été établies au sein de l'établissement. L'exploitation se fait sous la surveillance d'une personne nommément désignée.

- Procédures d'exploitation

Des consignes d'exploitation ont été établies pour la conduite des installations, indiquant les contrôles et les opérations à effectuer lors des différentes phases de l'exploitation, telles que lors du démarrage, à l'arrêt, en fonctionnement normal, en fonctionnement dégradé, lors des périodes de maintenance, lors des nettoyages, à la suite d'un arrêt pour travaux de modification ou d'entretien des installations, ainsi que les modalités de leur réalisation,

- Procédure de réception des matières premières

Dans le cadre de la certification qualité, il existe une procédure de réception des céréales. Les matières premières sont contrôlées dès leur arrivée dans l'établissement, selon des critères qualitatifs : prélèvement d'un échantillon, analyse du taux d'humidité et de la masse volumique, examens visuel et olfactif.

- Procédure de nettoyage

La procédure de nettoyage définit les différentes zones à nettoyer, la fréquence des nettoyages et les équipements à utiliser pour le nettoyage. L'utilisation de l'air comprimé par les opérateurs est interdite.

Les opérations de nettoyage sont consignées sur des fiches d'enregistrement.

- Programme de maintenance

Un plan de maintenance mis en place pour prévenir les risques d'incendie spécifie la nature, la fréquence et la localisation des opérations de contrôle et de maintenance. Un certain nombre d'organes d'équipements sensibles sont contrôlés à une fréquence fixée comme notamment la tension des sangles d'élévateurs et des chaînes de transporteurs.

- Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité établies par l'exploitant font l'objet d'un affichage dans les lieux fréquentés par le personnel. Elles consistent notamment en :

- l'interdiction de fumer,
- l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque à proximité des stockages,
- l'obligation du permis de feu lors de la réalisation de travaux susceptibles de créer des points chauds
- les mesures à prendre en cas de sinistre ou d'incident grave,
- les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie,
- les modalités d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

III – Avis de l'inspection des installations classées

Des mesures de protection adaptées aux installations permettant de réduire les effets d'une explosion et d'en empêcher sa propagation ont été mises en œuvre lors des travaux de 2008-2009. Les dispositifs de protection mis en place sont des surfaces éventables sur les silos et un découplage des cellules de matières premières.

Des mesures de prévention adaptées aux installations et aux produits permettant de limiter la probabilité d'occurrence d'une explosion ou d'un incendie sont également en place au sein de l'établissement. Les équipements de manutention (élévateurs, transporteurs, broyeurs, vis, filtres à manches) sont pourvus de détecteurs de dysfonctionnement.

L'actualisation de l'étude de dangers de mars 2013 a permis à l'exploitant de mettre en œuvre de nouvelles mesures de protection et de prévention, telles que l'installation de capteurs de déport de sangle sur les élévateurs, la mise en place de sondes de niveau haut dans les réserves sous broyeurs et l'élaboration d'une consigne mentionnant les règles de sécurité à respecter dans l'établissement.

De plus, l'établissement est pourvu en moyens de lutte contre l'incendie adaptés (extincteurs, colonne sèche et poteau incendie), en nombre suffisant et correctement répartis sur le site. Leurs emplacements sont matérialisés dans les bâtiments. Ces installations de protection contre l'incendie sont entretenues et maintenues en bon état de marche et font l'objet d'une vérification annuelle.

En outre, des consignes d'exploitation ont été élaborées et notamment une procédure de nettoyage déterminant des fréquences de nettoyage a été mise en place afin que tous les locaux soient débarrassés régulièrement des poussières recouvrant le sol, les parois, les équipements et toutes les surfaces susceptibles d'en accumuler.

Ainsi, grâce aux mesures de prévention et de protection suscitées ainsi qu'aux améliorations apportées par l'exploitant, les dispositions des arrêtés ministériels du 29 mars 2004 relatif à la prévention des risques présentés par les silos de céréales, de grains ou tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables et du 18 février 2010 relatif à la prévention des risques accidentels présentés par les installations soumises à autorisation sous la rubrique 2260, sont respectées. Les installations de broyage, concassage, criblage,... de l'établissement de la société BRAUD MARCEL sont conformes à la réglementation.

Par ailleurs, il est à noter que les phénomènes dangereux liés aux silos de stockage de matières premières ne doivent pas faire l'objet d'un porter à connaissance puisque les phénomènes dangereux issus de ces installations (non classées) n'ont pas d'effets dominos sur les installations soumises à autorisation du site.

Toutefois, l'exploitant devra mettre en place une procédure d'alerte en cas de sinistre dans son établissement pour informer le gestionnaire de la voie ferrée du risque d'explosion des cellules, car les effets indirects par bris de vitres (20 mbar) sortent des limites de propriété et atteignent la voie ferrée.

IV – Conclusions

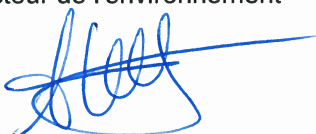
L'arrêté préfectoral n°2007/ICPE/074 du 15 mars 2007 encadre le fonctionnement du site dans son ensemble : il doit continuer de s'appliquer sauf en ce qui concerne le fonctionnement des silos. Le projet d'arrêté encadre donc principalement les activités de stockage de céréales et vise à limiter les risques liés à leur exploitation. Il reprend les mesures de protection et de prévention définies dans le présent rapport.

L'inspection des installations classées juge que le site, tel qu'il est encadré par le projet d'arrêté préfectoral complémentaire, respecte les prescriptions du Code de l'Environnement et de tous les textes se rapportant à l'exploitation de silos de céréales.

Il est proposé à monsieur le Préfet de Loire-Atlantique de soumettre ce dossier à l'avis des membres du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques de Loire-Atlantique.

REDACTEUR

L'inspecteur de l'environnement



Sophie CONSTANT

VERIFICATEUR

Le chef de subdivision
L'inspecteur de l'environnement



Annabelle GUIVARCH

VALIDE et TRANSMIS à Monsieur le Préfet
P/La Directrice et par délégation
Le chef de l'Unité Territoriale de la Loire-Atlantique

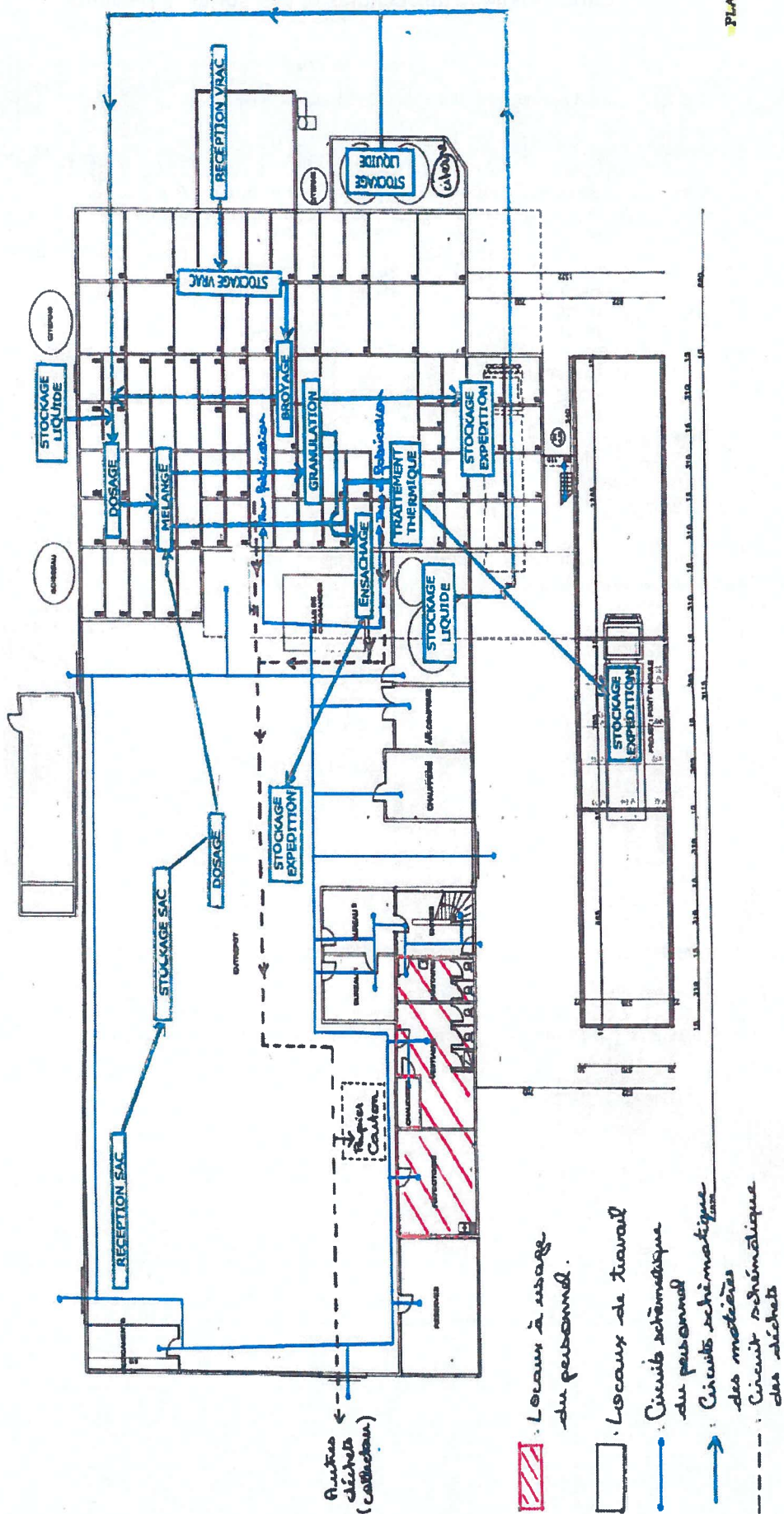


Jean-Pierre GAILLARD

Annexe 1
Plan de localisation



Annexe 2 Plan des installations



Annexe 3 Caractéristique des cellules et des surfaces d'événements

	11 cellules de 143 m³	5 regroupements de 140 m³ (2 x 70 m³)	4 regroupements de 100 m³ (4 x 25 m³)		3 regroupements de 100 m³ (2 x 50 m³)		1 regroupement de 80 m³ (2 x 40 m³)	1 regroupement de 50 m³ (2 x 25 m³)	1 regroupement de 57 m³ (37 m³ + 20 m³)
Numéro des cellules	Cellules stockage MP de de	Cellules stockage MP de de	Boisseaux de dosage MP	Boisseaux presse MP	Boisseaux de dosage MP	Boisseaux de dosage MP	Boisseaux de dosage MP	Boisseaux de dosage MP	Cellules vrac PF
	S1	S18+S19	DM19+	B1 + B2 +	DM13+	DM11+	DM26+ DM27	DM17+ DM18	V5 + V1
	S2	S16+S17	DM20+	B3 + B4	DM14	DM9			
	S3		DM15+						
	S4	S5+S6	DM16			DM10+			
	S7					DM12			
	S8	S14+S15	DM1+DM2						
	S9	S12+S13	+DM5+						
	S10		DM6						
	S11								
S20									
S21			DM3+DM4						
			+DM7+						
			DM8						
Volume (volume réel géométrique des cellules)	170 m³	170 m³	160 m³	122 m³	160 m³	160 m³	120 m³	80 m³	75 m³
Hauteur totale du fût des cellules (en m)	15,5	15,5	11	8,4	11	11	11	11	12 et 8,5
Surface de la toiture de la cellule (en m²)	3,3 x 3,3 = 10,89	3,3 x 3,3 = 10,89	3,3 x 4,4 = 14,52	3,3 x 4,4 = 14,52	1,65 x 8,8 = 14,52	3,3 x 4,4 = 14,52	3,3 x 3,3 = 10,89	4,4 x 1,65 = 7,26	2,2 x 3,3 = 7,26
Pression maximale admissible par les parois (en mbar)	540	540	540		540		540	540	540
Pression de rupture des événements (en mbar)	100	100	100		100		100	100	100
Surface d'événements nécessaire	5,1 m²	5,1 m²	4 m²	2,8 m²	5,5 m²	4 m²	3,4 m²	2,8 m²	3,4

Annexe 4

Regroupements des cellules et des boisseaux

