



COLAS EST AGENCE TRL  
3, avenue des Erables  
CS 80139  
54186 HEILLECOURT Cedex

---

# POSTE D'ENROBAGE MOBILE

## T.S.M. 25.2 MAJOR M



# SOMMAIRE

<b>DESCRIPTION DU MATERIEL .....</b>	<b>1</b>
<b>MOYENS EN PERSONNEL.....</b>	<b>10</b>
<b>DISPOSITIONS GENERALES - REGLAGES COURANTS .....</b>	<b>11</b>
<b>CONTROLE INTERNE.....</b>	<b>16</b>
<b>CONTROLE EXTERNE .....</b>	<b>18</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>19</b>
- Plan du poste	
- Autorisation d'emploi	
- Exemple du journal de fabrication	
- Spécifications des débits	

# DESCRIPTION DU MATERIEL

La centrale d'enrobage du type TSM 25 – Major M de la société ERMONT FRANCE sèche et enrobe de bitume, par malaxage, des matériaux routiers de différentes granulométries.

Le débit horaire nominal est de 320 à 550 Tonnes/heure.

Tous les éléments sont sur châssis type semi-remorque.

## 1. DOSEUR A GRANULATS FROIDS DGMA 6404-1P / DOSEUR A RECYCLE

Composé de 4 trémies en ligne, d'une capacité unitaire de 22 tonnes. Elles sont munies de grilles de sécurité, d'indicateurs de niveau, de palpeurs de veine et de vibreurs de paroi pour la trémie pondérale.

Le dosage est effectué par trois tapis extracteurs volumétriques et par un tapis extracteur pondéral. La régulation des moteurs à courant continu des extracteurs est électronique.

Les matériaux ainsi dosés sont récupérés par le tapis collecteur qui les déverse sur l'écrêteur.

Une trémie supplémentaire existe pour le dosage des matériaux recyclés, elle a les mêmes caractéristiques techniques que les 4 trémies en ligne, sauf que le matériau une fois dosé se déverse par l'intermédiaire d'un tapis et d'un cône dans l'anneau à recyclés du tambour sécheur.

## 2. ECRETEUR DE GRANULATS FROIDS E 32 T

Les matériaux passent au travers d'une grille vibrante, dont la surface est de 3.2 m<sup>2</sup> et dont les mailles font 50 mm. Les matériaux filtrés tombent sur le tapis peseur.

## 3. TRANSPORTEUR DE GRANULATS FROIDS TP 600 14 M

Ce transporteur permet la pesée en continu des matériaux (table de pesée type TENOR) et les amène jusqu'au tapis enfourneur du TSM. Débit maximal de 600 T/H

#### 4. TAMBOUR SECHEUR MALAXEUR MAJOR M

Il s'agit d'un tambour rotatif d'une longueur de 15 m, d'un diamètre de 2.90 m pour la zone de combustion et d'un diamètre de 2.51 m pour la zone de malaxage.

##### **Zone de combustion:**

Les matériaux sont séchés par un brûleur fonctionnant au fioul lourd, du type TBTS -1%.

Sa capacité de séchage est de 365 T/h à 5% d'humidité ou de 525 T/h à 2% d'humidité.

Sa commande est assurée depuis la cabine, soit en automatique, soit en manuel.

##### **Zone de malaxage:**

Un rideau de matériaux, créé par la rotation et la forme intérieure du tambour, sépare les deux zones afin d'éviter le contact du bitume avec la flamme du brûleur.

Le débit d'injection bitume est régulé par un compteur à bitume du type TENOR. Les matériaux ainsi séchés, enrobés et malaxés, sont évacués par une goulotte dans le convoyeur à raclettes de la trémie de stockage.

Une sonde de température, située à proximité de cette goulotte, indique la température d'enrobés.

##### **Recyclage des matériaux :**

Le tambour est équipé d'un anneau qui permet d'introduire les matériaux dits « recyclés ». Un équipement intérieur spécial permet le séchage et l'homogénéisation des recyclés avec un bitume dur. Capacité maximale du poste à recycler de 30%.

#### 5. SILO DE STOCKAGE AUTOERECTABLE SSE 44 CRI

Le convoyeur à raclette, réchauffé sur toute sa longueur, achemine l'enrobé jusqu'à une trémie de décharge de 3 T, basculante pour l'évacuation des « blancs ».

Cette trémie s'ouvre régulièrement pour remplir la trémie de stockage de 44 tonnes, dont le corps cylindrique est calorifugé. Son casque et son cône sont réchauffés électriquement. Un pesage est effectué en continu par une jauge de contrainte. La vidange est assurée par vérins pneumatiques. Cette trémie est munie d'une alarme de niveau haut.

#### 6. SILO A FILLER HORIZONTAL DOSEUR SFN 50-D 25 M

C'est un silo d'une capacité de 50 m<sup>3</sup> équipé d'un doseur pondéral et d'une vis de raccordement au transporteur de granulats froids. Cette injection de filler est effectuée au niveau de l'anneau central du tambour.

## 7. FILTRE A MANCHES CSF DALM 768-24 TC INOX

Les gaz et les poussières dus au séchage des matériaux dans le TSM, sont aspirés vers le filtre par un ventilateur exhausteur d'un débit maximal de 115 000 m<sup>3</sup>/h. Ces fines traversent des manches, 768 au total pour une surface filtrante utile de 1315 m<sup>2</sup>, sont récupérées en bas du filtre puis réinjectées dans le tambour à l'aide d'un surpresseur.

Les gaz épurés sont rejetés par une cheminée haute de 13 m, à une vitesse supérieure à 8 m/s et la teneur en poussière est inférieure à 150 mg/N/m<sup>3</sup>.

## 8. PARC A LIANTS

Il est composé de deux citernes de marque ERMONT.

### **Citerne Mère:**

Elle comprend un compartiment de 60 m<sup>3</sup> pour le bitume, un de 55 m<sup>3</sup> pour le fioul lourd et un réservoir de 6 m<sup>3</sup> de fioul domestique.

Elle est équipée d'un brûleur d'une puissance de 600000 Kcal/h et d'un groupe électrogène capoté - insonorisé, de 65 KVA assurant le maintien des températures du parc à liant lors des arrêts prolongés du poste ainsi que les servitudes.

### **Citerne Fille:**

Elle comprend d'un compartiment de 100 m<sup>3</sup> pour le bitume, et de 15 m<sup>3</sup> pour le fioul domestique.

Une liaison, entre citerne mère et citerne fille, assure le remplissage automatique en bitume de la citerne mère. Une autre liaison assure le réchauffage de la citerne fille.

## 9. GROUPE ELECTROGENE

C'est un groupe d'une puissance de 1100 KVA et il assure le fonctionnement de la centrale dans son ensemble. Il est insonorisé: moins de 25 db à 1 m. il est équipée d'une citerne à FOD à double paroi.

## 10.CABINE DE COMMANDE

Celle-ci permet toutes les commandes de la centrale et les différents contrôles de fonctionnement sont assurés par un microprocesseur de type SOFTMIX :

### Equipement



- PC industriel
- 2 écrans
- Imprimante laser
- Solution d'accès à distance (RTC, GPRS, EDGE ou ADSL)
- Automate
- Carte d'entrées / sorties (Siemens)

### Fonctions principales

#### Gestion des produits

- Définition détaillée de chaque produit
- Possibilité de définir pour un produit, une valeur de calibrage par doseur
- Gestion du stock par saisie des livraisons
- Gestion des consommations par produit, toutes productions confondues

#### Gestion des recettes de fabrication

- Saisie en % sur tous les constituants
- Sélection des produits composant la recette
- Possibilité de modifier les séquences de démarrage et d'arrêt des organes de dosage

100 %				
Granulats		85 %	Additifs Solides	3 %
Bitumes		5 %		
Général   Granulats   Agrégats   Additifs Solides   Bitumes				
- Dosage des bitumes -				
	Identifiant matière	Consigne (% de l'allure de poste)	Correction déphasage au démarrage (+/-)	Correction déphasage à l'arrêt (+/-)
Doseur de bitume 1 (c)	01 Bit20/030	5	20.0	-100.0
Doseur de bitume 2 (c)		0	0.0	0.0
Doseur de bitume 3 (c)		0	0.0	0.0

- Sélection des séquences d'optimisation de l'enrobage au départ et à l'arrêt de la production (rampes bitumes et fines)

### Rapport de production

Journal de production

Du 27/10/2010 00:00 au 27/10/2010 23:59 Recette Client

**FAYAT** RAPPORT DE PRODUCTION

27/10/2010 00:00 - 27/10/2010 23:59

Date/heure	Formule	Description	Quantité
27/10/2010			
06:37:00	102 EB93 0/10 02		3.73
06:58:00	102 EB93 0/10 02		68.02
			<b>72.75</b>

- Stockage en mémoire de tous les rapports de productions
- Détail de la production en affichant les débits de chaque organe de dosage (T/h)
- Détail de la production en affichant les proportions de chaque organe de dosage (%)
- Calcul de l'écart entre la consigne (recette) et la mesure (% réel)
- Possibilité de trier les productions par date, recette ou client

### Gestion des alarmes

- Affichage simultané des messages de défaut et d'alarme présents
- Affichage de couleur rouge les défauts provoquant une action d'arrêt
- Affichage de couleur orange les messages d'alerte qui ne provoquent aucune action
- Affichage de couleur verte les messages de maintenance

### **Rapport d'alarmes**

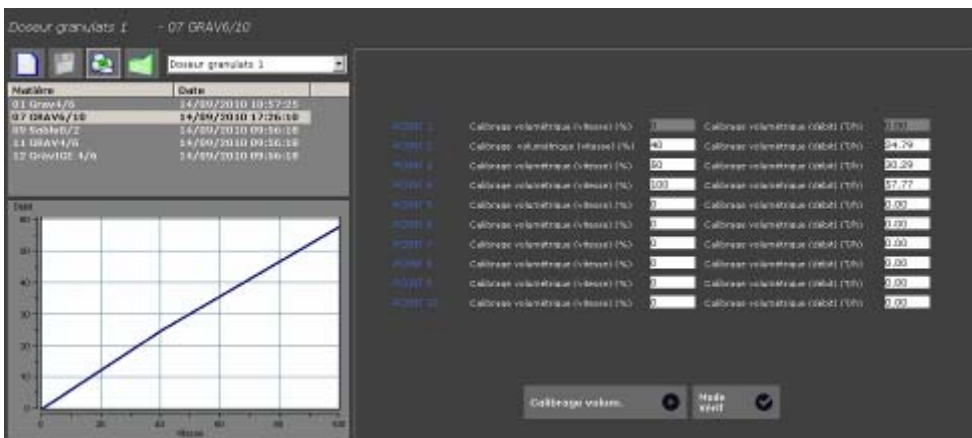
- Stockage en mémoire de tous les messages de défauts et d'alarmes
- Possibilité de trier par date l'affichage des messages

### **Divers**

- Pages de diagnostics d'aide au dépannage
- Pages de visualisation et de contrôle des temps de déphasages des organes.
- Traitement de la ligne série LCPC pour contrôle extérieur (module de contrôle)

### **Fonction de calibrage**

- Procédures de calibrage entièrement automatiques et guidées pour tous les organes de dosage
- Possibilité de vérification du calibrage avec calcul de pourcentage d'erreur
- Impression du rapport de calibrage ou de vérification
- Mémorisation pour chaque organe du dernier calibrage
- Courbes de calibrage des doseurs volumétriques linéarisables

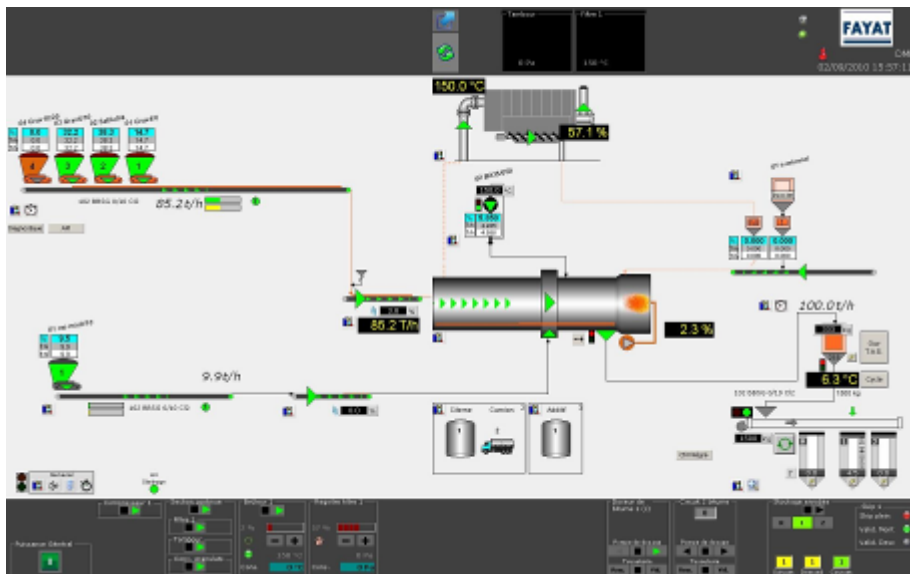




## Fonctions production

- Gestion d'un planning de fabrication
- Enchaînement ou arrêt automatique des formules sur quantité atteinte
- Enchaînement de formules "à la volée"
- Démarrage et arrêt automatiques du brûleur (sauf pour les recettes d'enrobé froid)
- Possibilité d'arrêt et redémarrage en charge à tout moment
- Gestion des palpeurs de veine avec action paramétrable sur défaut
- Optimisation de l'enrobage au démarrage et à l'arrêt (rampes de dosage)
- Fonction contrôle intégré : calcul de la teneur en liant moyenne du camion par rapport au tonnage pont bascule
- Arrêt automatique sur défaut de dosage persistant (temps paramétrable)
- Test de compatibilité des formules à produire avec l'état de l'installation
- Mise en service et arrêt automatiques des divers convoyeurs ou vis en fonction des besoins des formules à produire
- Traitement des fines (RETROFLUX) avec possibilité de défillérisation si l'installation le permet
- Tarage automatique du convoyeur peseur
- Contrôle temps réel de tous les organes par rapport aux valeurs théoriques

**☒ Visualisation réelle du déplacement des granulats et des agrégats sur le synoptique de supervision**



## Gestion des démarrages moteurs et fonctions annexes

- Gestion automatique du cycle de démarrage de l'installation
- Mise en manuel du système par zone permettant la prise de contrôle en manuel lors de la production
- Gestion des asservissements entre les équipements pouvant être annulés en manuel
- Gestion de la sécurité avertisseur sonore dans tous les modes de fonctionnement

### **Gestion du stockage d'enrobés (si le stockage d'enrobés est inclus dans notre fourniture)**

- Gestion automatique des ouvertures de portes et déplacements navette ou skip
- Sélection automatique du silo de destination à partir du planning de production
- Changement automatique de silo sur trop plein
- Dispositif logiciel anti-mélange
- Affichage en temps réel du stock en silo (N°, libellé formule, quantité)
- Gestion du déstockage par liaison au pont bascule (liaison série avec protocole PRECIA SP2I ou liaison analogique)

### **Gestion du parc à liants**

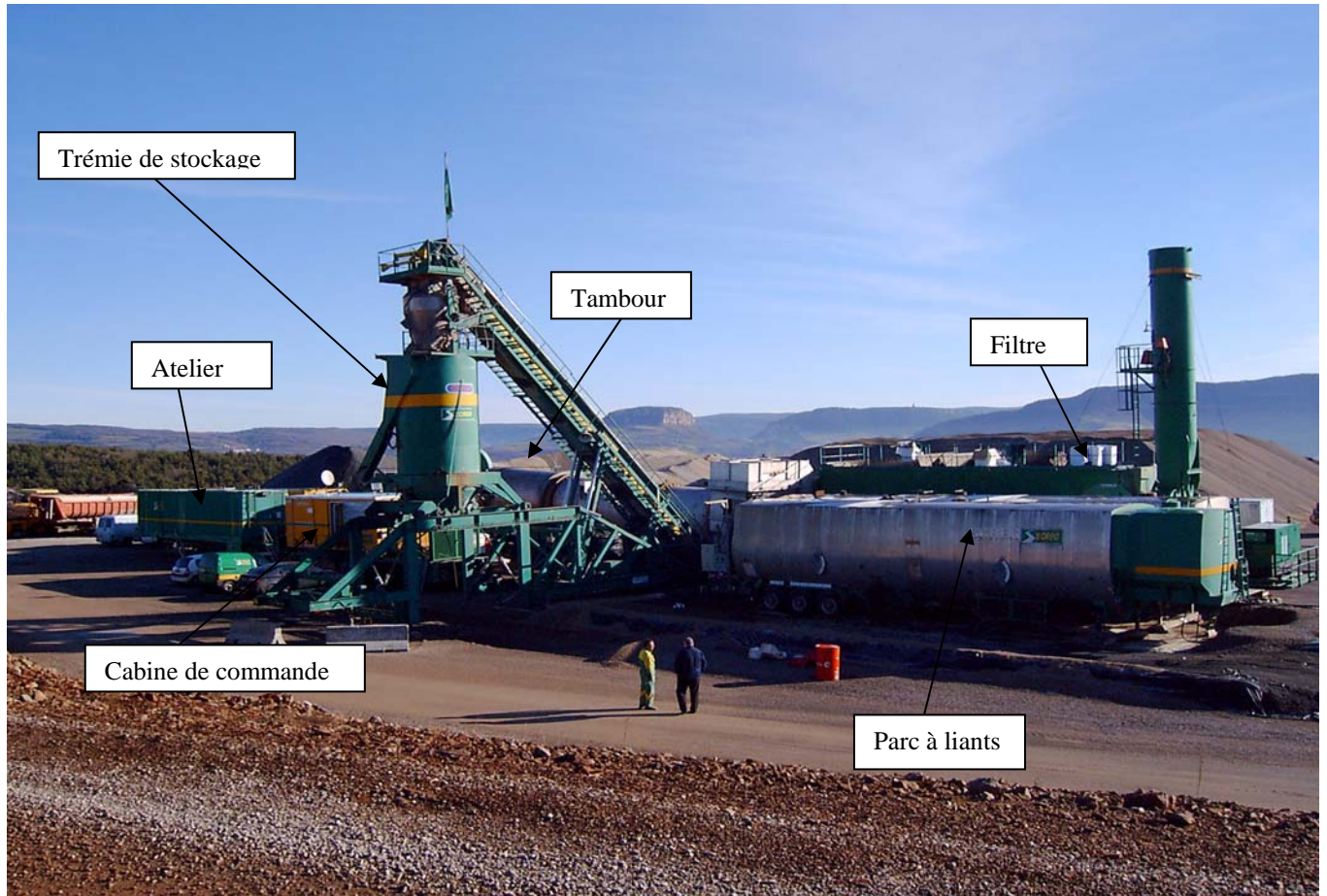
- Gestion des vannes de sélection des cuves à bitume
- Gestion des pompes de circulation
- Affichage pour chaque cuve de :
  - .Type de bitume
  - .Niveau (si sonde existante)
  - .Etat des vannes
  - .Température (si sonde existante)
- Sélection automatique des cuves à partir du planning de production
- Gestion du trop plein des citernes

De plus, la centrale est reliée par radio à l'atelier de mise en oeuvre des enrobés, ainsi qu'aux personnes de la conduite des travaux.

## **11. EQUIPEMENTS ANNEXES**

Notre poste est muni d'une remorque comprenant un atelier, un vestiaire et une partie sanitaire.

Photo TSM 25 avec éléments :



## MOYENS EN PERSONNEL

- © Chef de poste: Responsable du contrôle interne
  - © Opérateur: Responsable du bon fonctionnement
  - © Chargeur: Mis à disposition par l'agence
  - © Manoeuvre: Mis à disposition par l'agence
- 
- ∫ Monsieur MORICEAU PAUL: Chef de poste
  - ∫ Monsieur MORICEAU JEROME Manipulateur de poste

# DISPOSITIONS GENERALES - REGLAGES COURANTS

## CONSIGNES PERMANENTES RELATIVES A LA PRODUCTION

### 1. REGLAGES COURANTS PRECEDANTS LA FABRICATION

	1 fois à chaque chantier	à chaque changement de fabrication ou démarrage	chaque jour
<u>Doseurs</u>			
- alignement des tapis transporteurs, positionnement et tension des bandes	X		
- vérification des palpeurs de veines		X	
- tarage des systèmes pondéraux			X
- réglage des ouvertures de trappes		X	
- étalonnage du débit des doseurs par classe granulaire et par matériaux avec établissement des abaques	X		
- vérification du compteur à bitume	X		
<u>Pupitre cabine</u>			
- réglage du débit général (conjugateur)		X	
- réglage de la vitesse des tapis extracteurs ou du débit horaire ou du pourcentage pour les agrégats, les fines et le liant		X	
- affichage de la teneur en eau du mélange agrégats		X	X
<u>TSE sécheur</u>		X	
- réglage allure du brûleur			
<u>Chaudière à liants</u>			X
- réglage des thermostats et de la minuterie de déclenchement			

N.B. Les réglages ou affichages correspondant à chaque formule sont réalisés conformément à la feuille de réglage établie au préalable avec le laboratoire.

## 2. VERIFICATIONS PERIODIQUES DE L'ETAT MECANIQUE ET ELECTRIQUE DE LA CHAINE DE PRODUCTION

### 2.1. - Vérifications journalières

#### ® Doseurs

Propreté des trémies, tapis, état des palpeurs de veine, des grilles d'écrêtage sur les doseurs, du peson sur les doseurs pondéraux.

#### ® Tapis peseur/Tapis recyclés

Propreté et état de la table de pesée.

#### ® Sécheur

Nettoyage à sec des augets, contrôle de la position de rotation en charge.

#### ® Filtre

Fonctionnement du décolmatage, rotation des vis, du système de réincorporation des fines

#### ® Pompe à liant

Propreté et état du filtre à bitume

#### ® En général

Graissage, nettoyage et examen visuel rapide de la chaîne de production

## **2.2. - Vérifications périodiques d'entretien (fréquence liée à l'importance de la production, en plus de la révision annuelle à l'inter-campagne)**

### ® Doseurs

Usure des tôles des extracteurs, des tapis, des palpeurs de veines, fonctionnement des tables de pesée.

### ® Tapis peseur

Vérification du débit et de la régulation.

### ® Sécheur

Etat des augets, du foyer, des godets, racleurs, de l'étanchéité.

### ® Tapis enrobés ou élévateur à enrobés

Etat du tapis, usure, tension, contrôle des pastilles d'usure des racleurs, nettoyage des rouleaux anti-colmatants.

### ® Dépoussiéreur

Propreté des hottes d'aspiration, des manches, état des vis extractrices, du mécanisme de décolmatage.

### ® Cuves stockage liants et carburants

Propreté, état des raccords de remplissage, nettoyage périodique pour les cuves à liant et les cuves à fioul lourd.

Etat du calorifugeage des cuves et des tuyaux.

S'assurer que les événements ne sont pas obstrués.

Contrôle du thermostat de température d'huile (chaude et tempérée).

Fonctionnement des vannes sur circuit d'huile.

Fonctionnement des vannes à prélèvement pour le bitume.

### ® Silos à fines

Propreté, fonctionnement du tapis doseur, peson, vis d'alimentation et de reprise.

### ® D'une manière générale

Etat des paliers, des réducteurs, des circuits électriques (fils conducteurs, relais...), des sondes de température (granulats, bitume, huile...) des pressostats (filtre, brûleur).

## **CONTROLES RELATIFS AU STOCKAGE DES MATIERES PREMIERES**

Bonne affectation des camions de livraison sur les différents tas d'agrégats, les différentes cuves de liant ou carburant (marquer les tuyauteries de dépotage), tenue d'un registre de livraison.

### **1. AGREGATS**

- S'assurer de la propreté de la plate-forme de stockage (si les stocks ne sont pas déjà constitués).
- Contrôle visuel de la qualité des matériaux à la livraison.
- Identification des tas (pancartes)
- Eviter la pollution des matériaux par les camions et le chargeur (benner en pied de tas et relever les matériaux au chargeur, les abords des tas étant propres).
- Eviter la ségrégation, ne pas benner à la déverse, ne pas faire chuter les matériaux du godet d'une hauteur supérieure à 2.50 m ou 3 m.
- Eviter soigneusement les interférences entre les pieds de tas (ménager, au départ, un espace suffisant entre les tas).
- En cas de problème, mettre de côté les matériaux pollués ou mélangés et prendre les dispositions pour empêcher le renouvellement du problème.

### **2. LIANTS**

- Ne pas mélanger des produits différents
- Identification des cuves selon leur contenu qualitatif (pancartes)
- Non pollution des abords:
  - bassin de rétention autour des cuves (bâches et merlons de matériaux).
  - éviter les débordements lors du dépotage (jauges en bon état). Un contrôle visuel par le trou d'homme est recommandé.
  - purger les manches de dépotage dans un récipient.

#### **Sécurité:**

- Présence d'une personne de la centrale pour les dépotages
- Etat des raccords de dépotage (vérification fréquente et changement périodique)

### **3. FINES D'APPORT**





- Etat d'étanchéité des silos (éviter l'humidification des fines).
- Etat des raccords de dépotage et du système de mise à l'air libre.

## **IDENTIFICATION DES FABRICATIONS**

┌ Tenue d'un cahier de rapport journalier pour les fabrications.

**Le responsable de ces dispositions générales est le chef de poste!**

# CONTROLE INTERNE

## CONTROLE DES MODALITES D'EXPLOITATION DES STOCKS

### 1. AGREGATS

#### Chargement aux tas:

- Eviter de charger les parties très humides en pied de tas (ces matériaux seront relevés au chargeur pour essorage)
- Attaquer franchement le tas (un front de taille vertical réduira la ségrégation)
- Eviter de racler la plate-forme et de charger ainsi des éléments pollués.

#### Chargement des doseurs:

- Eviter une trop grande hauteur de chute des matériaux.
- Eviter les mélanges entre les trémies (veiller à la présence et au bon état des séparateurs de trémie).
- Bien informer le conducteur du chargeur de l'affectation de chaque trémie avant chaque fabrication (affecter un matériau bien défini à chaque trémie: pancarte).
- Vidanger complètement toute trémie avant de changer de granulat.
- Tenir compte des indications données par les détecteurs de niveau (voyants lumineux ou sonores).

### 2. BITUMES ET FINES

Vérifier qu'il n'y a pas de confusion entre les différents stockage et que l'on soutire bien dans le bon contenant.

## CONTROLE DU PROCESSUS DE FABRICATION

	Permanent	Ponctuel
<u>Doseurs</u>		
- ouverture des trappes		1 fois par jour
- tension des bandes		1 fois par jour
- contrôle de l'encrassement de la veine d'extraction		1 fois par jour (plus si nécessaire)
<u>Convoyeur à agrégats</u>		
- alignement de la bande		1 fois par jour
- contrôle et nettoyage de la table de pesée		1 fois par jour
<u>Sécheur - enrobeur</u>		
- température de sortie des gaz	X	
- température de sortie des agrégats (cf. feuille de réglage)	X	
- valeur de dépression	X	
<u>Liant</u>		
- dosage	X	
- température	X	
<u>Reconstitution</u>		
- contrôle indicateurs de réglage des doseurs (cf. feuille de réglage)	X	
<u>Malaxeur</u>		
- réglage du niveau de remplissage (postes classiques)		X (selon nécessité)

# **CONTROLE EXTERNE**

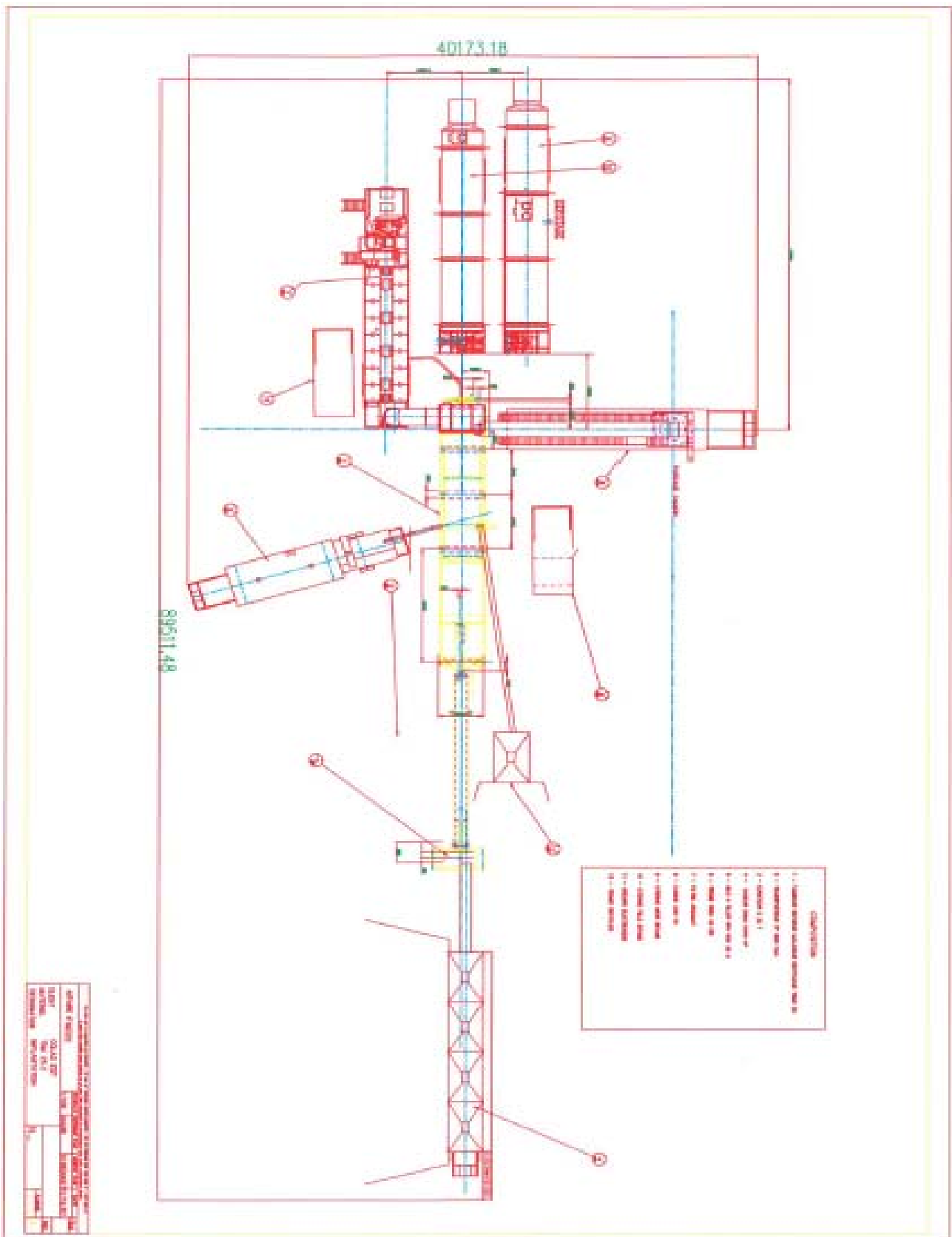
**IL SERA EFFECTUE PAR LE LABORATOIRE AFFECTE AU CHANTIER!**

# ANNEXES

## SOMMAIRE

- ® Plan du poste
- ® Exemple du journal de fabrication
- ® Spécifications de débits

® Plan du poste



® Exemple du journal de fabrication

	<b>POSTE D'ENROBAGE</b>				Chantier	Lieu : _____	Date : _____
	Type : _____				N° _____	Agence : _____	

MATÉRIEL			PERSONNEL		CONSOMMATIONS	Stock précédent	Réception	Total	Consommation	Nouveau stock	Moyenne
Désignation	SCREG	Location	Nom - Prénoms	Nombre d'heures	Bitume						
					Filer						
					Fuel lourd TBTS						
					Fuel domestique						
					Groupe principal						
					Groupe auxiliaire						
					Chauffe						
					Chargeur						
					Divers						

EMPLOI DU TEMPS				4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
HEURE DE MISE EN ROUTE : _____			SOIT, TEMPS TOTAL : _____ HEURES	Nombre d'heures																	
HEURE D'ARRÊT : _____																					
RÉPARTITION DES HEURES :																					
CHAUFFE : _____																					
MARCHE (Production) : _____																					
ARRÊTS :																					
1	PROPRES AUX POSTES	Entretien																			
		Pannes																			
		Rupture de stock liant																			
		Rupture de stock agrégats																			
2	MANQUE DE CAMIONS	Causes diverses																			
3	ARRÊT DE MISE EN ŒUVRE (toutes causes)																				
<b>TOTAL DES HEURES</b>																					

<b>TONNAGES FABRIQUES :</b>	Production journalière	Cumul chantier	Modification Formule	<b>LABORATOIRE : observations</b>	Accord Laboratoire (signature)	<b>OBSERVATIONS :</b>
GRAVE CENDRE/CIMENT :			OUI			
GRAVE BITUME :						
BETON BITUMEUX :						
DIVERS :						
<b>TOTAUX</b> :						
CUMUL POSTE				LABORANTIN :		NOM : _____ Signature : _____

*Centrale d'enrobage*  
*Type : TSM 25 Major*

**SPECIFICATIONS DE DEBITS**

**DEBIT DE PRODUCTION ENROBES  
 (En Tonnes / heure)**

TABLEAU DE PRODUCTION SANS RECYCLES			
Débit en t/h			
Taux H <sub>2</sub> O	T° : température des enrobés		
	140° C	150° C	160° C
2 %	550	550	529
3 %	497	471	446
4 %	425	404	381
5 %	365	342	324

**Conditions de production**

- Température des matériaux : 10° C
- Altitude : niveau de la mer
- Humidité résiduelle enrobés : <0,50 %
- Garantie de production : ± 10 %
- Chaleur massique des granulats : C = 0,20 kcal/kg
- Masse volumique des granulats : 1,60 T/m<sup>3</sup> (en vrac)
- Teneur en sable : 40 % (0/4)
- Teneur en bitume : 5 %
- Teneur en filler d'apport : 1 %
- Température entrée filtre >100°C et <180°C
- Puissance bruleur : 30 MW
- Débit à traiter par ventilateur exhausteur : 115 000 Bm<sup>3</sup>/h

Réduction de production en fonction de l'altitude				
0 m	500 m	1000 m	1500 m	2000 m
0	6,5%	12%	17%	22%



**DEBIT DE PRODUCTION ENROBES  
AVEC AGREGATS RECYCLES  
INTRODUITS DANS LE TAMBOUR  
(En Tonnes / heure)**

		Humidité agrégats recyclés					Humidité agrégats recyclés					Humidité agrégats recyclés				
		3%					4 %					5 %				
		Taux recyclage (%)					Taux recyclage (%)					Taux recyclage (%)				
		10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Humidité Granulats	2 %	503	476	450	423		503	476	423	397		450	423	397	370	
	3 %	424	401	379	357		424	401	357	335		379	357	335	312	
	4 %	362	343	324	305		362	343	324	286		324	305	286	267	
	5 %	308	292	275	259		308	292	259	243		275	259	243	228	

**Conditions de production**

- Température enrobés : 160°C
- Température des matériaux : 10° C
- Altitude : niveau de la mer
- Humidité résiduelle enrobés : <0,50 %
- Garantie de production : ± 10 %
- Chaleur massique des granulats et agrégats recyclés : C = 0,20 kcal/kg
- Masse volumique des granulats et agrégats recyclés : 1,60 T/m<sup>3</sup> (en vrac)
- Teneur en sable : 40 % (0/4)
- Teneur en bitume formule : 5 %
- Teneur en filler d'apport : 1 %
- Teneur en bitume agrégats recyclés : 4%
- Température entrée filtre >100°C et <180°C
- Température maxi des granulats surchauffé 440°C

Réduction de production en fonction de l'altitude				
0 m	500 m	1000 m	1500 m	2000 m
0	6,5%	12%	17%	22%