IMT Nord Europe
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille

NORD ASPHALTE

PROJET SEDIASPHALTE

Livrable 6.2 Fabrication des mélanges à échelle industrielle pour la réalisation des 18 pilotes et ouvrages

Région Hauts-de-France

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE DE LA RÉGION NORD - PAS-DE-CALAIS

UNION EUROPÉENNE

l'Europe s'engage en Nord-Pas-de-Calais avec le FEDER

BIOSYNERGIE

ARMINES

neo-eco
Un monde sans déchets

Table des matières

I. Introduction..... 4
II. Préparation de l'installation de production des asphaltes d'étanchéités..... 4
III. Réglages et d'optimisation du process industriel pour répondre à la nature spécifique des sédiments..... 6
IV. Réalisation de tests au niveau de la centrale de production 6
V. Caractérisation mécanique des matériaux produits 9
VI. Conclusion.....11

Liste des tableaux

Tableau 1. Résultats des essais mécaniques des différentes applications (essais indentation)..... 10

Liste des figures

Figure 1. Illustration de l'installation de production des asphaltes d'étanchéité de NordAsphalte..... 5
Figure 2. Essais mécaniques sur les échantillons de l'étude (essais d'indentation) 9

I. Introduction

L'objectif de cette étape est la réalisation à échelle industrielle des matériaux nécessaires à la fabrication des pilotes et ouvrages à échelle 1.

La fabrication des mélanges retenus à l'échelle industrielle a été réalisée sur le site de Nord Asphalte à Gondecourt. Cette étape 6 du projet SediAsphalte consistait en les actions suivantes :

- Préparation de l'installation de production des asphaltes d'étanchéités pour recevoir de nouveaux mélanges contenant des sédiments, par le nettoyage de l'usine afin de maitriser les étapes du processus de fabrication et d'éviter toute contamination.
- Réglages et d'optimisation du processus industriel pour répondre à la nature spécifique des sédiments,
- Réalisation de tests au niveau de la centrale de production pour s'assurer de la qualité des produits en fin de fabrication conformément aux exigences de la chaine du chaud (caractérisation mécanique des matériaux produits).

II. Préparation de l'installation de production des asphaltes d'étanchéités

Les installations de production d'asphalte ont été adapté pour recevoir les sédiments de dragage. En effet, l'intégration des sédiments dans la composition des asphaltes d'étanchéité, qui est un nouveau constituant, a nécessité des opérations d'adaptation et de calibrage de toute l'installation de production.

En plus des casiers spécifiques de stockage des sédiments, des convoyeurs et des trémies spécifiques ont été mis en place pour assurer l'intégration des sédiments dans le processus de fabrication. Ceci afin d'éviter toute contamination de la production de routine (commandes clients) par les sédiments. Des nettoyages de l'installation de production ont été réalisée après chaque fabrication d'asphalte intégrant les sédiments. Ceci représentait une journée d'immobilisation de l'installation par formulation testée.

Figure 1. Illustration de l'installation de production des asphaltes d'étanchéité de NordAsphalte

III. Réglages et d'optimisation du process industriel pour répondre à la nature spécifique des sédiments

Des essais de fabrication d'asphaltes coulés préalables ont été réalisés afin d'ajuster la température de fabrication et le temps de malaxage. Ces essais ont permis d'optimiser et de régler les paramètres de la centrale de production suite à l'introduction des sédiments dans les constituants des asphaltes.

Par ailleurs, un paramètre important a été traité avec beaucoup d'attention, c'est celui de la teneur en eau des sédiments avant leur utilisation dans les mélanges. Le processus de fabrication des asphaltes intègre un dispositif spécifique permettant de réduire la teneur en eau des granulats avant leur utilisation dans les mélanges. Une optimisation de la quantité et de la durée de séchage des sédiments dans le tube sécheur a été réalisée. Ce dispositif a permis d'assécher complétement les sédiments avant leur introduction dans les mélanges.

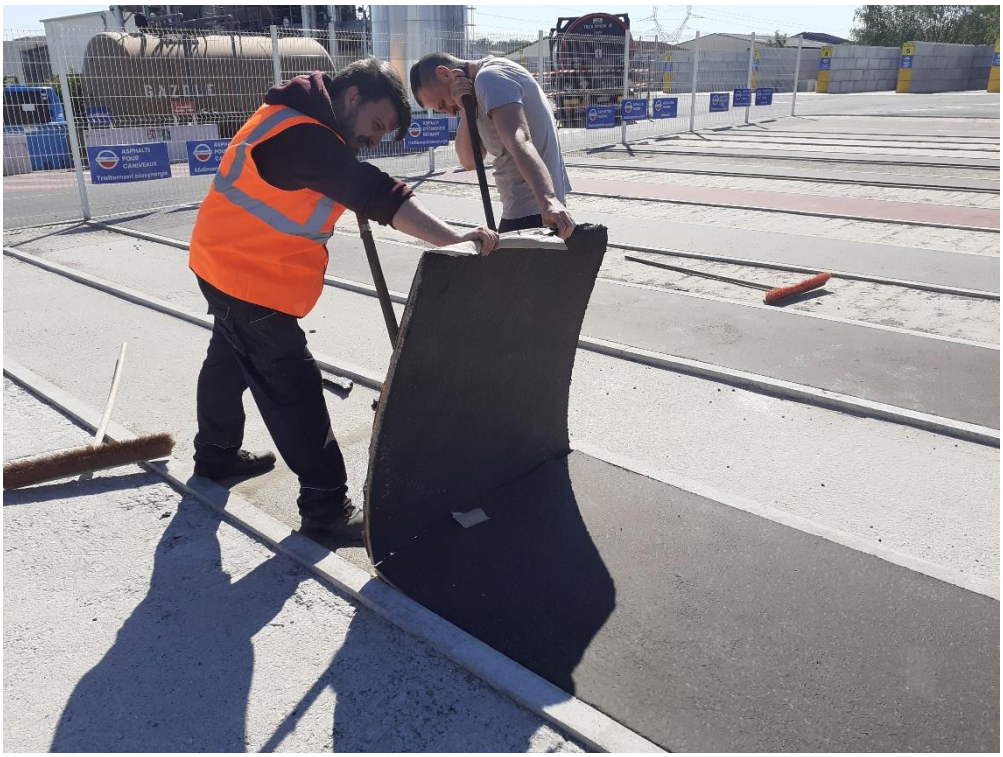
En effet, la fabrication des asphaltes d'étanchéités nécessite l'utilisation de fraction minérale avec des teneurs en eau proches du zéro **(<1%)**. Après déshydratation des sédiments, ces derniers avaient des teneurs en eau de l'ordre de **5%**. Pour diminuer ces teneurs en eau, il a fallu augmenter le temps de séjour de ces derniers dans le convoyeur sécheur de **30 minutes**. Habituellement, les granulats entrant dans la fabrication des AC passent environ **5 minutes** dans le convoyeur sécheur avant d'être introduit dans le malaxeur.

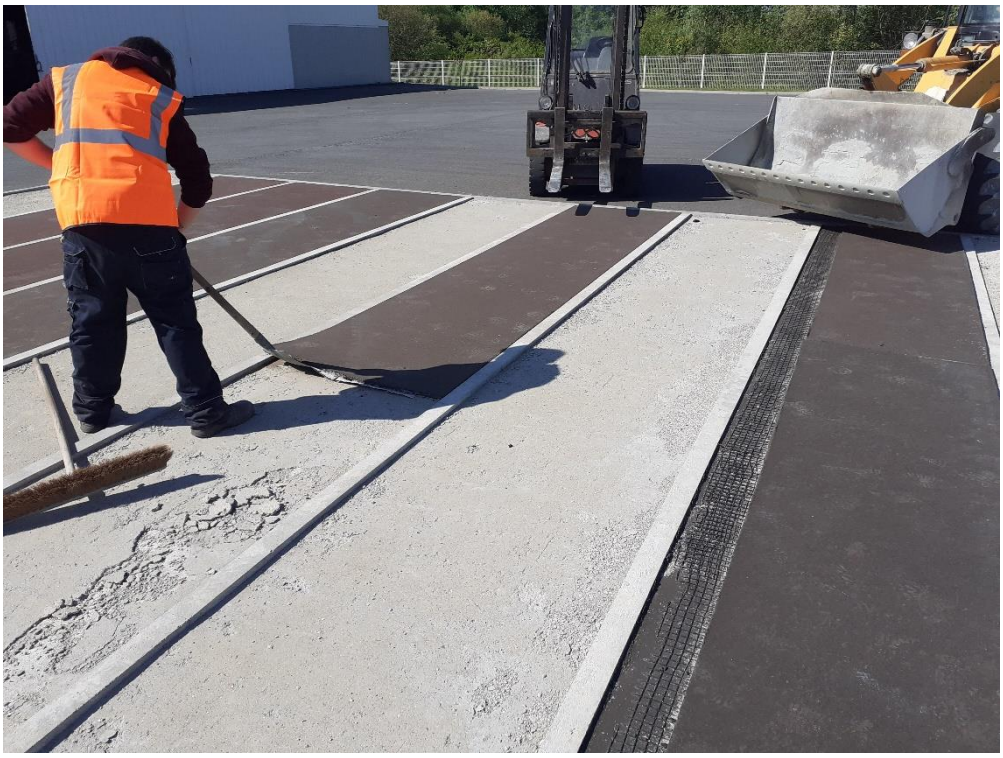
Aussi, cette étape concernait l'optimisation des séquences d'introduction des différents constituants dont les sédiments. Pour cet effet, plusieurs tests ont été réalisés afin d'avoir la meilleure homogénéité du mélange final.

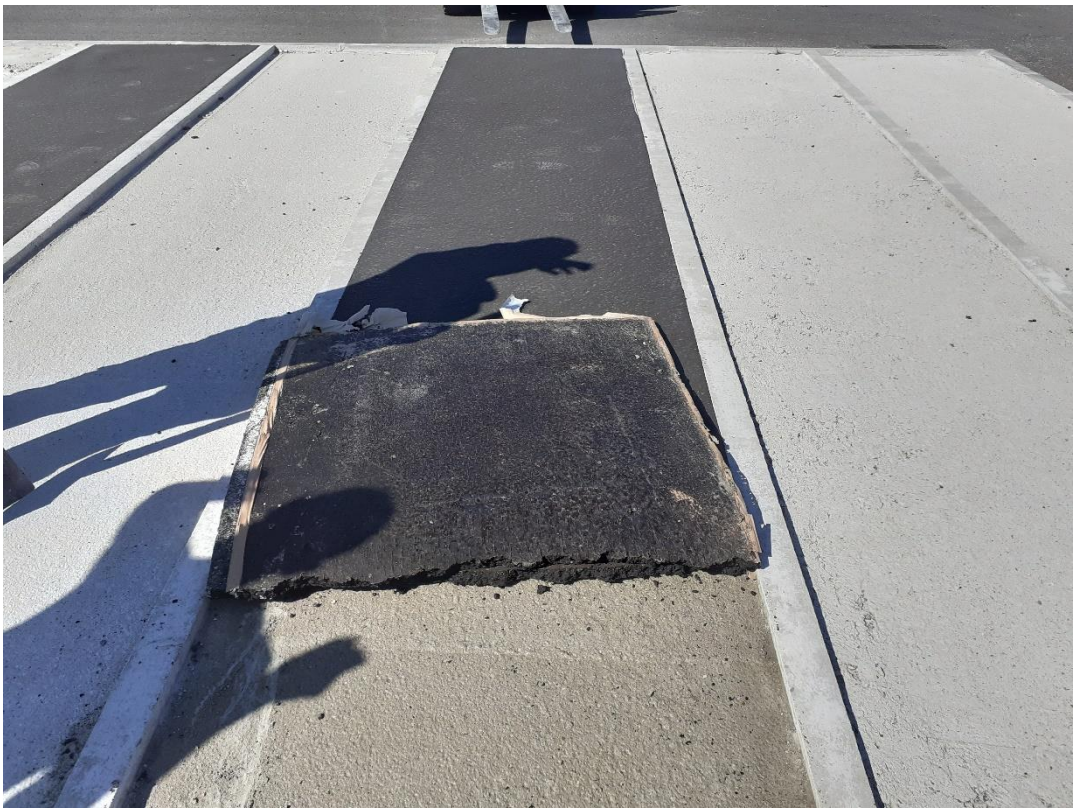
IV. Réalisation de tests au niveau de la centrale de production

Des essais taille réels ont été réalisés afin de s'assurer de la conformité des productions d'asphaltes d'étanchéité à base de sédiments. Plusieurs essais ont été nécessaires afin d'avoir des mélanges d'asphaltes coulés homogènes et conformes aux exigences des normes et du fascicule 10 des asphaltes coulés. Ceci concernait principalement les volumes des matériaux pouvant être utilisés à la fois. Ci-dessous quelques illustrations des essais de mise en applications des asphaltes. Ces illustrations montrent que plusieurs tests ont été nécessaires pour trouver le meilleur protocole. Ceci s'est traduit par des formulations ratées et des pilotes démontés car le rendu n'était pas conforme aux exigences normatives.

DEMONTAGE DES ESSAIS NON CONCLUANTS



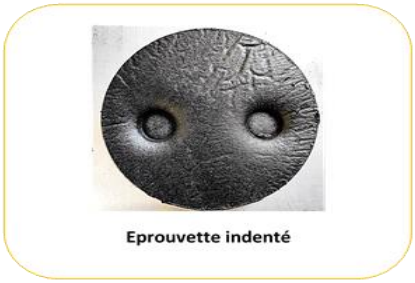




V. Caractérisation mécanique des matériaux produits

Suite aux opérations précédentes des tests de conformité des formulations ont été réalisés et validés par des essais mécaniques sur des carottes (figure 2). Les essais d'indentation ont été conformément aux exigences du fascicule 10 des asphaltes d'étanchéité.

4 - Démoulage des galettes



Eprouvette indenté

5 - Essai mécanique (indentomètre)

Figure 2. Essais mécaniques sur les échantillons de l'étude (essais d'indentation)

Les compositions des formulations et les résultats des essais mécaniques (d'indentation), réalisés sur les différentes les 18 formulations des applications retenues, sont présentés dans le tableau 1. En tout 18 formulations ont été testées plusieurs fois afin d'atteindre les valeurs recommandées par la norme des asphaltes d'étanchéités pour les différentes applications.

Tableau 1. Résultats des essais mécaniques des différentes applications (essais indentation)

N°	Code	Formulation	Composition					Valeur indentation (1/10mm) [min,max]
			Sable (%)	Filler (%)	Sédiment (%)	Bitume (%)	Porphyre (%)	
1	AT	**Témoin**	40.7 **(0/4)**	27	-	7.3	25 **(2/6)**	**[40 ;80]**
2		**Sédiment brut**	30.525	25.65	11.525	7.3	25	[30 ;60]
3		**Sédiment traité**	30.525	25.65	11.525	7.3	25	[45 ;90]
4	AC	**Témoin**	31.7 **(0/4)**	27	-	7.3	17+17 **(2/4)+(2/6)**	[15 ;40]
5		**Sédiment brut**	23.775	25.65	9.275	7.3	34	[10 ;30]
6		**Sédiment traité**	23.775	25.65	9.275	7.3	34	[20 ;40]
7	AG	**Témoin**	32.9 **(0/4)**	27	-	7.2	32.9 **(2/6)**	[50 ;80]
8		**Sédiment brut**	24.675	25.65	9.575	7.2	32.9	[20 ;60]
9		**Sédiment traité**	24.675	25.65	9.575	7.2	32.9	[60 ;80]
10	AS	**Témoin**	42 **(0/4)**	28	-	10.5	20 **(2/4)**	[7 ;20]
11		**Sédiment brut**	31.5	26.6	11.9	10.5	19.5	[3 ;16]
12		**Sédiment traité**	31.5	26.6	11.9	10.5	19.5	[10 ;20]
13	AI	**Témoin**	27.5 **(0/4)**	27	-	7.5	19+19 **(2/4)+(4/6)**	[10 ;30]
14		**Sédiment brut**	20.625	25.63	8.225	7.5	38	[6 ;24]
15		**Sédiment traité**	20.625	25.63	8.225	7.5	38	[12 ;30]
16	AP1	**Témoin**	40 **(0/2)**	42	-	18	-	[70 ;100]
17		**Sédiment brut**	28	39.9	12.1	20	-	[43 ;80]
18		**Sédiment traité**	28	39.9	12.1	20	-	[75 ;110]

VI. Conclusion

Lors de cette étape du projet, les installations de production des asphaltes d'étanchéité ont été préparés et calibrés afin de pouvoir intégrer les sédiments de dragage dans les formulations. Ceci s'est traduit par la mise en place d'équipements spécifiques (nouvelles trémies), par l'ajustement du temps de séchage des sédiments dans le convoyeur sécheur de l'installation et aussi par l'ajustement du séquencement de l'introduction des composants dans le malaxeur et le temps de malaxage du mélange asphalte d'étanchéité. Pour cela plusieurs tests grandeur réel ont été nécessaire afin de satisfaire les critères exigés par la norme et le fascicule des asphaltes d'étanchéité.

Suite à cette étape et les opérations réalisés l'installation de production des asphaltes d'étanchéités de NordAsphalte était préparé pour produire les différents pilotes et ouvrages à échelle 1, prévues lors des travaux de l'étape 7 (voir livrable 7.2).