

# SAE 4.02 PROJET DE CONCEPTION ROUTIERE

## Utilisation de l'application TalDi pour comparer les variantes

### 1 Présentation de TalDi

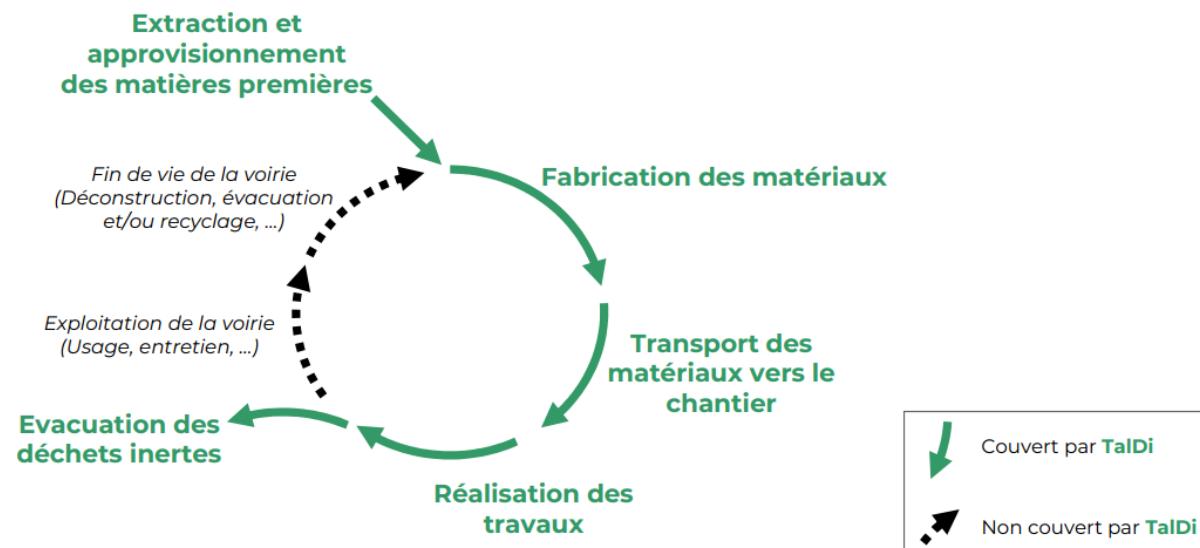
Cette application en ligne permet :

- L'optimisation des structures routières depuis le terrassement jusqu'aux couches de chaussées,
- Le dimensionnement de la chaussée,
- L'obtention d'une fourchette de prix pour les travaux routiers,
- L'obtention de résultats concernant les problématiques environnementales.

Ce que TalDi fait ou ne fait pas :

Process/Matériaux		Commentaire
Dimensionnement de la structure de chaussées sous circulation classique (jumelage français standard)	Oui	Structures courantes et les associations courantes de matériaux normalisés, selon norme NF P 98-086 (2019) et le guide de dimensionnement des chaussées à faible trafic (2020).
Matériaux recyclés et faible consommation d'énergie	Oui	Enrobés avec AE, tièdes, froids Matériaux traités en place ou en centrale, au Liant hydraulique ou à l'émulsion de bitume.
Matériaux non normalisés / sans retour d'expérience	Non	La version initiale de <b>Taldi</b> respecte strictement les normes et guides en vigueur.
Dimensionnement de la structure de chaussées sous charges spéciales dynamiques et statiques	Non 	Ces calculs doivent être réalisés par des experts, avec des hypothèses à analyser et un outil expert
Conception du complexe arase/couche de forme	Oui 	Conceptions conformes aux GTR 2023 et GTS 2000
Solutions d'entretien routier	Oui 	Uniquement pour les structures et les associations de matériaux courantes, selon guides de retraitement en place à froid et de conception des renforcements.
Évaluation du coût global	Oui 	Fourchette par unité de surface, de la fourniture de matériaux jusqu'à l'évacuation des déchets inertes de chantier
Évaluation des impacts environnementaux	Oui	Fourchettes par unité de surface, de la fourniture de matériaux jusqu'à l'évacuation des déchets inertes de chantier.

Phases du cycle de vie de la voirie couvertes par les calculs de TalDi



## 1.1 Prise en main de TalDi

URL d'accès à l'appli : [taldi.talnia.fr](http://taldi.talnia.fr)

Login : [iut-etudiants@univ-nantes.fr](mailto:iut-etudiants@univ-nantes.fr)

Mot de passe : StudéntsGC-44§

2 modalités :  
- Travaux neufs  
- Entretien

Des données d'entrée simples

Un choix de matériaux large et réaliste

1 indicateur « Coût »

4 indicateurs « Environnement »

## 1.2 Les données d'entrées :

### Données d'entrée

Trafic journalier \* ⓘ

100 PL/j/sens

C'est le TMJA par sens

Durée de vie \* ⓘ

20 ans

Peut-être imposée par le maître d'ouvrage

Type de voirie \* ⓘ

VRNS VRNS  
2x1 voie l≥6m

Définir le type de voirie

Taux d'accroissement \* ⓘ

2 %

Taux d'accroissement Arithmétique

Localisation \* ⓘ

75 - Seine  
IR = 74 °C.jours

La localisation permet le calcul au gel !

Valorisation déchets inertes ⓘ

Il revient à l'utilisateur de définir si les déchets inertes générés par les travaux seront valorisés ou non. Sont considérés comme « valorisés » des déchets générés par le chantier qui sont soit réemployés sur un

autre chantier soit évacués sur une plate-forme de recyclage. Le fait de cocher cette option supprime le coût d'acceptation des déchets et l'impact Carbone de cette acceptation. En revanche, le chantier garde la charge du transport des déchets en question. Ainsi, cette option ne modifie pas les indicateurs « Déchets générés » et « Trafic PL chantier » mais modifie les indicateurs « Coût » et « CO2 »

## 1.3 Distances

### Distances transport

#### Granulats \*

20 Km

#### Enrobés \*

20 Km

#### ISDI \*

20 Km

Les distances de transport saisies par l'utilisateur permettent de paramétriser le calcul des indicateurs « Coût » et « CO2 ». La distance s'entend respectivement entre le chantier et :

- la carrière d'où proviennent les matériaux granulaires non liés (graves non traitées de couche de forme ou d'assise) et les matériaux de type grave et sable traités au liant hydraulique routier ;
- l'usine d'enrobage d'où proviennent les matériaux bitumineux. Par simplification, cette distance est appliquée aussi au transport des bétons ;
- l'installation de stockage de déchets inertes vers laquelle les déchets inertes générés par le chantier sont évacués.

Dans Taldi, le moyen de transport des matériaux est un poids lourd de type semi d'un PTRA de 44 tonnes.

## 1.4 Définition de la chaussée

Travaux neufs
Entretien
TALNIA-Voirie
 Calculer
 Réinitialiser

-  Couche de roulement 
-  Couche d'assise 
-  Couche de forme 
-  Partie supérieure des Terrassements Arase 

The diagram shows a cross-section of a road. From bottom to top, it consists of a subgrade layer labeled 'PST2/AR1-2 traitée (p€)', a base layer labeled 'PST1/AR1 (très gélif - I)', and three asphalt layers. The first asphalt layer is 'BBSG 0/10 A', the second is 'GB3 0/14 20, v', and the third is 'PF2 GNT'. Each asphalt layer is 6 cm thick. The base layer is also 6 cm thick. The subgrade layer is labeled '- 0 cm'.

### 1.4.1 Définition des arases de terrassements :

Classe AR	Portance de calcul
AR0	3 MPa
AR1	15 MPa
<b>AR1-2 *</b>	<b>35 MPa</b>
<b>AR1-2 traitée très gélique *</b>	<b>35 MPa</b>
<b>AR1-2 traitée peu gélique *</b>	<b>35 MPa</b>
AR2	50 MPa
AR2 traitée peu gélique	50 MPa
<b>AR2 non gélique *</b>	<b>50 MPa</b>
<b>AR2qs *</b>	<b>80 MPa</b>
AR3	120 MPa

Les lignes vertes ne sont pas issues du GTR, mais permettent d'ajouter des arases de terrassement plus résistantes que les plateformes normalisées en fonction des résultats d'essais sur le chantier.

Elles permettent également de prendre en compte leur résistance au gel.

\*Cas d'arase ajoutés dans Taldi en complément des cas du GTR

Classe d'arase	Référentiel	Complément d'information sur le matériau et/ou son traitement
AR0	GTR, IDRRIM, 2023	
AR1	GTR, IDRRIM, 2023	
AR1 + Géotextile	GTR, IDRRIM, 2023	
AR1-2	GTR, IDRRIM, 2023	
AR1-2 traitée très gélif		Sol traité à la chaux et/ou au liant hydraulique routier, ne répondant pas aux exigences de l'annexe C.3.2 de la norme NF P 98 086 pour être qualifié de « peu gélif »
AR1-2 traitée peu gélif		Sol traité à la chaux et/ou au liant hydraulique routier, répondant aux exigences de l'annexe C.3.2 de la norme NF P 98 086 pour être qualifié de « peu gélif »
AR2	GTR, IDRRIM, 2023	
AR2 traitée	GTR, IDRRIM, 2023	Cas PST4/AR2 du GTR, Sol traité à la chaux et/ou au liant hydraulique routier, répondant aux exigences de l'annexe C.3.2 de la norme NF P 98 086 : peu gélif (pente de gonflement = $0,4 \text{ mm}/(\text{°C.h})^{1/2}$ ) et répondant au critère CBR/PI $\geq 1$ .
AR2 non gélive	GTS, SETRA-LCPC, 2000	Cas de PST4/AR2 répondant aux exigences de non gélivité du GTS (Rtb $> 0,25 \text{ MPa}$ )
AR2qs		Cas d'arase répondant à la classe PST5/AR2 du GTR avec une hypothèse de portance de plus de 80 MPa
AR3	GTR, IDRRIM, 2023	

#### 1.4.2 Définition des plateformes de terrassements

Classe PF	Portance de calcul
PF1	20 MPa
PF2	50 MPa
PF2qs	80 MPa
PF3	120 MPa
PF4	200 MPa

Classe de Plate-forme	Référentiel	Complément d'information sur le matériau et/ou son traitement
PF2-GNT et GRI recyclée	GTR, IDRRIM, 2023	
PF2qs-GNT et GRI recyclée	Note IDRRIM n°22, 2011	
PF2qs-traitée		Matériau de classe 4 au sens du GTS si la classe d'arase est AR1-2 Matériau de classe 5 au sens du GTS si la classe d'arase est AR2
PF3 traitée	GTS, SETRA-LCPC, 2000	Matériau de classe 4 au sens du GTS si la classe d'arase est AR1-2 Matériau de classe 5 au sens du GTS si la classe d'arase est AR2
PF4 traitée		Matériau de classe 3 au sens du GTS si la classe d'arase est AR1-2 Matériau de classe 4 au sens du GTS si la classe d'arase est AR2

#### 1.4.3 Caractéristiques techniques des matériaux d'assises

Matériau d'assise	Référentiel	Complément d'information
GB3	NF P 98 086, mai 2019	Granularité 0/14 mm
GB4	NF P 98 086, mai 2019	Granularité 0/14 mm
GB4Sup	NF P 98 086, mai 2019	Granularité 0/14 mm E = 14 000 MPa - $\epsilon_6 = 115 \mu\text{def}$
EME2	NF P 98 086, mai 2019	Granularité 0/14 mm
GE	Manuel de dimensionnement des chaussées neuves à faible trafic, CEREMA, 2020	Grave Emulsion Structurante de classe 2 E = 2500 MPa, Granularité 0/14 mm
Retraitements émulsion	Guide de retraitement en place à froid des anciennes chaussées, SETRA-LCPC, 2003	Retraitements de classe I Rc 1,5-2,2 MPa $\rightarrow$ E = 1500 MPa Rc 2,2-3 MPa $\rightarrow$ E = 2500 MPa
Retraitements LHR	Guide de retraitement en place à froid des anciennes chaussées, SETRA-LCPC, 2003	Retraitements de classe IV R2M2 $\rightarrow$ E = 13 000 MPa $\sigma_6 = 0,35 \text{ MPa}$ R2M1 $\rightarrow$ E = 18 000 MPa $\sigma_6 = 0,55 \text{ MPa}$
GC-T3	NF P 98 086, mai 2019	
GC-T4	NF P 98 086, mai 2019	
SC-T3	NF P 98 086, mai 2019	
Sol traité S2	Manuel de dimensionnement des chaussées neuves à faible trafic, CEREMA, 2020	Sol traité au liant hydraulique routier de classe T2 selon la norme NF 98-114-3
BCR	NF P 98 086, mai 2019	Béton Compacté Routier de classe T4
BC5	NF P 98 086, mai 2019	
GNTb	NF P 98 086, mai 2019	Granularité 0/20 mm de catégorie CG1 Calculs limités aux trafics NE < 250 000
Chaussée souple existante	Guide de retraitement en place à froid des anciennes chaussées, SETRA-LCPC, 2003	
Chaussée enrobé/GNT ou GC existante	Guide de retraitement en place à froid des anciennes chaussées, SETRA-LCPC, 2003	
Chaussée bitumineuse existante	Guide de retraitement en place à froid des anciennes chaussées, SETRA-LCPC, 2003	
Pas de couche d'assise	Cas spécifique à sélectionner pour l'évaluation des indicateurs d'une couche de forme seule	

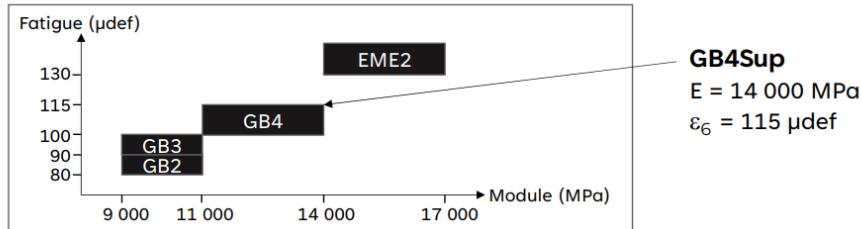
On peut choisir également si l'enrobé est chaud ou tiède, ainsi que le pourcentage des matériaux recyclés afin de réaliser des comparatifs de prix ou environnementaux.

## Cas particulier de la GB4 Sup

Le matériau d'assise intitulé « GB4Sup » est une grave bitume de classe 4 dont les performances sont égales aux valeurs maximales autorisées par la norme NF P 98 086.

L'utilisation de ce matériau d'assise dans le calcul requiert de la part de l'utilisateur une vérification des performances du matériau, inscrites sur la Fiche Technique Produit (FTP) communiquée par le fournisseur. Outre la conformité du matériau à la norme NF EN 13108-2, il doit aussi s'assurer que le module E est au moins égal à 14 000 MPa et que la résistance à la fatigue  $\varepsilon_6$  est au moins égale à 115  $\mu\text{def}$ .

Si ce n'est pas le cas, il lui revient soit de choisir le matériau GB4 dans l'application **Taldi**, soit de faire réaliser un calcul spécifique avec le logiciel Alizé-Icpc en prenant les performances de la grave bitume indiquées dans la FTP.



### 1.4.4 Caractéristiques techniques de matériaux de la couche de roulement :

Matériau de surface	Référentiel	Complément d'information
BBSG	NF P 98 086, mai 2019 – NF EN 13108-1, fev 2007	Granularité 0/10 mm. Couche de roulement classique des voiries du réseau non structurant.
BBME	NF P 98 086, mai 2019 – NF EN 13108-1, fev 2007	Granularité 0/10 mm. Couche de roulement adaptée aux sollicitations agressives.
BBMa	NF P 98 086, mai 2019 – NF EN 13108-1, fev 2007	Granularité 0/10 mm. Couche de roulement à réservé aux sections courantes non soumises à des cisaillements de surface. A proscrire dans les zones de girations et les zones de freinage.
BBDr	NF P 98 086, mai 2019 – NF EN 13108-7, dec 2006	Granularité 0/10 mm. Couche de roulement à réservé aux sections courantes non soumises à des cisaillements de surface. A proscrire dans les zones de girations et les zones de freinage.
BBTM	NF P 98 086, mai 2019 – NF EN 13108-2, dec 2006	Granularité 0/6 ou 0/10 mm. Couche de roulement à réservé aux sections courantes non soumises à des cisaillements de surface. A proscrire dans les zones de girations et les zones de freinage.
4 BBMa/5 BBSG	NF P 98 086, mai 2019 – NF EN 13108-1, fev 2007	Pour les assises dont l'uni est difficile à maîtriser (retraitement en place notamment). Couche de roulement à réservé aux sections courantes non soumises à des cisaillements de surface. A proscrire dans les zones de girations et les zones de freinage.

Matériau de surface	Référentiel	Complément d'information
2,5 BBTM/6 BBSG	NF P 98 086, mai 2019 – NF EN 13108-1&2, fev 2007 et dec 2006	Association classique en section courante des Voiries du Réseau Structurant
BBE	Guide <i>Enrobés à l'émulsion fabriqués en usine</i> , CEREMA/IDRRIM, 2017 Norme AFNOR NF P 98-139	Béton Bitumineux à l'émulsion dense 0/6 ou 0/10, Mince à épais, de type 2, généralement utilisé en entretien routier des voiries à trafic faible et moyen. Le choix de ces matériaux de couche de surface ne permet pas de dimensionnement structurel et engage la responsabilité de l'utilisateur.
ESU et ECF	Guide Enduits Superficiels d'Usure, CEREMA/IDRRIM, 2017	Le choix de ces matériaux de couche de surface ne permet pas de dimensionnement structurel et engage la responsabilité de l'utilisateur.
Pas de C de Surf	Cas spécifique à sélectionner pour les chaussées béton ou l'évaluation d'une couche de forme seule.	Couche de surface non prise en compte dans le dimensionnement.
Pavés	NF B 10-061, NF EN 1342, Guide <i>Pierres naturelles. Conception et réalisation de voiries et d'espaces publics</i> , AITF, CTMNC, RGRA, Routes de France, 2020	Choix de l'épaisseur par l'utilisateur. Couche de surface prise en compte dans le dimensionnement selon méthodes du guide des Pierres naturelles.
Sable stabilisé		Revêtement peu résistant à la circulation, à réservé aux surfaces très peu circulées par des véhicules (espaces piétons, pistes cyclables). Module pris en compte dans le calcul : 1000 MPa
BCMC	NF P 98 086, mai 2019	Revêtement adapté à l'aménagement urbain et des zones de stationnements de bus et poids lourds. Assimilé à un béton de ciment de classe BC5
Béton aménagement piétonnier	Guide CIMBETON T50 Voiries et aménagements urbains en béton – Conception et dimensionnement	Revêtement adapté à l'aménagement urbain. Assimilé à un béton de ciment de classe BC5

Vous devez choisir votre épaisseur de couche de roulement. On peut choisir également si l'enrobé est chaud ou tiède, ainsi que le pourcentage des matériaux recyclés afin de réaliser des comparatifs de prix ou environnementaux.

## 1.5 Dimensionnement des couches de la chaussée :

Lancement du calcul :



### 1.5.1 Dimensionnement de la couche de forme :

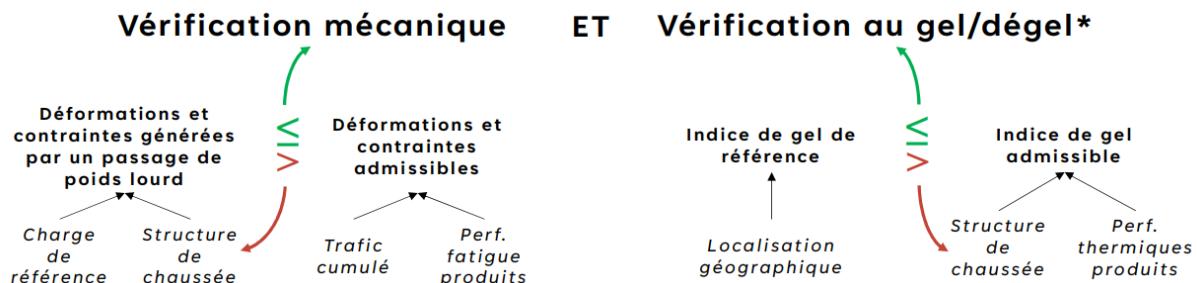
**Épaisseur des couches de forme granulaires**  
 (tableau 21 du GTR, cas « optimisation », supposant une connaissance du comportement des matériaux et, en général, le recours à des matériaux élaborés en carrière)

Classes de PST/AR	PST1	AR1			AR2			AR3	
		PST2	PST3	PST4	PST5	PST6	PST5	PST6	
PF2	60 <sup>(1)</sup>	50	35	25	(2)	(2)	-	-	
PF2qs	75 <sup>(1)</sup>	65	55	35	30	35	-	-	
PF3 <sup>(1)</sup>		90	80		50		(2)	(2)	

**Épaisseur des couches de forme en sol traité au liant hydraulique routier**  
 35

Classe AR	AR1			AR2		
	35 MPa			50 MPa		
Portance court terme	3		30	40 <sup>(1)</sup>		25
	4	30	35	45 <sup>(1)</sup>	25	30
	5	35	45 <sup>(1)</sup>	50 <sup>(1)</sup>	55 <sup>(1)</sup>	35
Classe de plateforme	PF2	PF2qs	PF3	PF4	PF2qs	PF3

### 1.5.2 Dimensionnement des structures de chaussées :



Conditions de vérification mécanique suivant les couches d'assises :

Matériau d'assise	Base couche d'assise	Toit Couche de forme
GB3	Epsilon t	Epsilon Z
GB4	Epsilon t	Epsilon Z
EME2	Epsilon t	Epsilon Z
GE		Epsilon Z
Retraitements émulsion		Epsilon Z
Retraitements LHR	Sigma t	Epsilon Z
GC-T3	Sigma t	Epsilon Z
GC-T4	Sigma t	Epsilon Z
SC-T3	Sigma t	Epsilon Z
Sol traité S2	Sigma t	Epsilon Z
BCR	Sigma t	Epsilon Z
BC5	Sigma t	Epsilon Z
GNB*		Epsilon Z
Chaussée souple existante		Epsilon Z
Chaussée enrobé/GNT ou GC existante		Epsilon Z
Chaussée bitumineuse existante		Epsilon Z

\* Ne sont traités que les chaussées pour un nombre d'essieux équivalents inférieur à 250 000, soit au maximum 57 PL/j/sens pendant 20 ans avec 0% d'accroissement annuel.

Epsilon t : Déformation horizontale  
 Epsilon t : Contrainte horizontale  
 Epsilon Z : Déformation verticale

## 1.6 Evaluation de l'indicateur coût :

L'indicateur de coût , intitulé « Coût », est évalué sur la base :

- o des hypothèses saisies par l'utilisateur (données d'entrée) sur la nature des matériaux, les données conditionnant les épaisseurs des couches d'assise et de forme, les distances de transports des granulats, enrobés et déchets inertes, et la valorisation ou non des déchets inertes du chantier ;
- o de données de prix :
  - de fournitures de matériaux (€/t),
  - d'engins de travaux (€/jr) et de transport (€/t.km),
  - d'accueil des déchets (€/t),
  - de corrections locales des prix de granulats et d'accueil en ISDI (€/t),
- o d'ateliers-type d'engins de mise en œuvre spécifiques aux différents matériaux constitutifs de la structure de chaussée ;
- o de composition type des différents matériaux constitutifs de la structure de chaussée (granulats, liants, ...).

L'indicateur « Coût » est calculé en k€ par 1000 m<sup>2</sup> de voirie et affiché sous forme d'une fourchette de valeurs.

Les bases de données de prix et de correction sont mises à jour deux fois par an (en janvier et en juillet) par sondage auprès d'un réseau de partenaires disposant d'une pratique concrète des prix dans les différentes régions françaises.

Le calcul n'inclut que les charges directes et variables du chantier. De plus, l'évaluation est limitée à la structure plate-forme/chaussée, réalisée pour une structure élémentaire et extrapolée sur une surface de 1000 m<sup>2</sup>. Aussi, l'indicateur de coût ne peut pas se substituer à une étude de prix détaillée du projet et ne saurait engager la société TALNIA sur la valeur d'un projet.

L'objectif de cet indicateur est de permettre à l'utilisateur d'évaluer très rapidement la pertinence économique de ses choix techniques de conception.

## 1.7 Evaluation de l'indicateur CO2

L'indicateur d'émissions de gaz à effet de serre, intitulé « CO<sub>2</sub> », est évalué sur la base :

- o Des hypothèses saisies par l'utilisateur (données d'entrée) sur la nature des matériaux, les données conditionnant les épaisseurs des couches d'assise et de forme, les distances de transports des granulats, enrobés et déchets inertes , et la valorisation ou non des déchets inertes du chantier ;
- o de facteurs d'émissions :
  - des matériaux (kg CO<sub>2</sub>/t),
  - des engins de travaux (kg CO<sub>2</sub>/jr) et de transport (kg CO<sub>2</sub>/t.km),
  - de l'accueil des déchets (kg CO<sub>2</sub>/t),
- o d'ateliers-type d'engins de mise en œuvre spécifiques aux différents matériaux constitutifs de la structure de chaussée ;
- o de composition type des différents matériaux constitutifs de la structure de chaussée (granulats, liants, ... ) ;
- o D'une hypothèse de chargement moyen des poids lourds de 25 tonnes.

L'indicateur « CO<sub>2</sub> » est calculé en t eq CO<sub>2</sub> par 1000 m<sup>2</sup> de voirie et affiché moyennant une incertitude, sous forme d'une fourchette de valeurs.

Les bases de données des facteurs d'émission sont mises à jour une fois par an (en janvier) par compilation des éléments de veille réalisée au cours de l'année.

Le calcul n'inclut que les impacts correspondant aux charges directes et variables du chantier. L'évaluation étant limitée à la structure plate-forme/chaussée, réalisée pour une structure élémentaire et extrapolée sur une surface de 1000 m<sup>2</sup>, l'indicateur d'émissions de gaz à effet de serre ne peut pas se substituer à une étude environnementale détaillée du projet et ne saurait engager la société TALNIA sur l'impact environnemental d'un projet.

Principaux facteurs d'émission utilisés pour l'évaluation de l'indicateur CO2 :

Matériau/Process	Facteur d'émission en kg eq CO <sub>2</sub>	Source
GNT (/t)	2,68	SEVE-TP
Granulats enrobés et GNTb (/t)	2,68	SEVE-TP
Agrégats d'enrobés (/t)	1,5	SEVE-TP
Granulats recyclés béton (/t)	1,5	SEVE-TP
Bitume (/t)	247	SEVE-TP
Emulsion répandage (/t) (69 %)	213	SEVE-TP
Chaux (/t)	1100	Syndicat producteurs de chaux
LHR (/t)	614	CIMBETON
Pavés granite/sable (/t) (yc transport Portugal et sable)	135,96	Evaluation TALNIA
Pavés béton/mortier (/t) (yc transport et mortier)	95,33	Evaluation TALNIA
Géotextile (/m <sup>2</sup> )	0,45	SEVE-TP
Accueil ISDI (/t)	2	Evaluation TALNIA
Transport (/t.km))	0,0833	Evaluation TALNIA

## 1.8 Evaluation de l'indicateur Ressources

L'indicateur de consommation de ressources granulaires, intitulé « Ressources », est évalué sur la base :

- o Des hypothèses saisies par l'utilisateur (données d'entrée) sur la nature des matériaux, les données conditionnant épaisseurs des couches d'assise et de forme, les distances de transports des granulats, enrobés et déchets inertes, et la valorisation ou non des déchets inertes du chantier ;
- o de composition type des différents matériaux constitutifs de la structure de chaussée (granulats, liants, ...).

L'indicateur « Ressources » est calculé en tonnes de granulats naturels neufs par 1000 m<sup>2</sup> de voirie et affiché moyennant une incertitude, sous forme d'une fourchette de valeurs.

L'évaluation étant limitée à la structure plate-forme/chaussée, réalisée pour une structure élémentaire et extrapolée sur une surface de 1000 m<sup>2</sup>, l'indicateur « Ressources » ne peut pas se substituer à une étude quantitative détaillée du projet et ne saurait engager la société TALNIA sur l'impact d'un projet.

L'objectif de cet indicateur est de permettre à l'utilisateur d'évaluer très rapidement les conséquences de ses choix techniques de conception sur l'augmentation des besoins de granulats naturels et donc du besoin en nouvelles carrières.

## 1.9 Evaluation de l'indicateur « PL chantier »

L'indicateur de trafic poids lourds généré par les travaux, intitulé « Trafic PL chantier », est évalué sur la base :

- o Des hypothèses saisies par l'utilisateur (données d'entrée) sur la nature des matériaux et les données conditionnant épaisseurs des couches d'assise et de forme ;
- o de composition type des différents matériaux constitutifs de la structure de chaussée (granulats, liants, ...).

L'indicateur « Trafic PL chantier » est calculé en nombre d'aller-retours de poids lourds par 1000 m<sup>2</sup> de voirie et affiché moyennant une incertitude, sous forme d'une fourchette de valeurs.

L'évaluation étant limitée à la structure plate-forme/chaussée, réalisée pour une structure élémentaire et extrapolée sur une surface de 1000 m<sup>2</sup>, l'indicateur « Trafic PL chantier » ne peut pas se substituer à une étude quantitative détaillée du projet et ne saurait engager la société TALNIA sur l'impact transport d'un projet.

L'objectif de cet indicateur est de permettre à l'utilisateur d'évaluer très rapidement les conséquences de ses choix techniques de conception sur les nuisances des travaux en termes de trafic de véhicules lourds susceptibles de dégrader les voiries de manière prématuée et de générer des nuisances et un risque pour les riverains des chantiers et usagers de la route.

## 1.10 Evaluation de l'indicateur « Déchets générés »

L'indicateur de déchets générés par les travaux, intitulé « Déchets générés », est évalué sur la base des hypothèses saisies par l'utilisateur (données d'entrée) sur la nature des matériaux et les données conditionnant épaisseurs des couches d'assise et de forme.

L'indicateur « Déchets générés » est calculé en tonnes de déchets inertes générés par 1000 m<sup>2</sup> de voirie et affiché moyennant une incertitude, sous forme d'une fourchette de valeurs.

Dans l'option « Travaux neufs », le tonnage de déchets inertes est égal à l'épaisseur totale de matériaux d'apport (couches de forme, assise et surface) multiplié par une masse volumique de 1,8 t/m<sup>3</sup>.

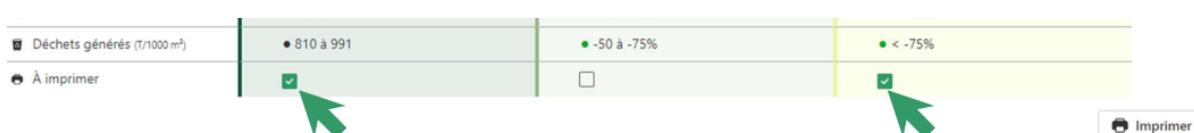
Dans l'option « Entretien », le tonnage de déchets inertes est égal à l'épaisseur forfaitaire de rabotage résultant du choix de l'utilisateur (roulement, roulement + assise, roulement + assise + forme) multiplié par une masse volumique de 1,8 t/m<sup>3</sup>. Une épaisseur forfaitaire est fixée respectivement à 5 cm pour l'option rabotage couche de roulement (« Rab Roul » et « Rab Roul+Retr »), 15 cm pour l'option rabotage couches de roulement + assise (« Rab Roul+Ass ») et 50 cm pour l'option de rabotage couches de roulement, assise et forme (« Rab Roul+Ass+Forme »).

L'évaluation étant limitée à la structure plate-forme/chaussée, réalisée pour une structure élémentaire et extrapolée sur une surface de 1000 m<sup>2</sup>, l'indicateur « Déchets générés » ne peut pas se substituer à une étude quantitative détaillée du projet et ne saurait engager la société TALNIA sur l'impact d'un projet en termes de déchets.

L'objectif de cet indicateur est de permettre à l'utilisateur d'évaluer très rapidement les conséquences de ses choix techniques de conception sur la production de déchets inertes et donc du besoin en nouvelles installations de stockage ou de recyclage de déchets.

## 1.11 Impression des résultats

Sélectionner les variantes à imprimer puis cliquer sur « Imprimer »



## 2 Travail demandé sur TalDi :

### 2.1 Etudes des variantes de structures de chaussées de la SAE 4.02

TalDi ne permet pas d'étudier la variante de la chaussée souple pour des trafics supérieurs à 50 PL/jour/sens. En effet vous avez vu que le calcul est complexe sur Alizé car il faut subdiviser la couche de GNT en sous couche de 25 cm maximum et modifier la valeur du module d'Young. Ce calcul n'est pas pris en compte par TalDi. Nous comparerons donc que nos deux chaussées rigides (GB3/GB3 et EME2/EME2) sur PF2 et AR1+GTX (géotextile) non traité

Vous choisirez des matériaux chauds avec 0% de matériaux recyclés pour cette comparaison.

Comparez vos résultats avec Alizé pour le dimensionnement et avec Sève pour la partie environnementale.

### 2.2 Etude de l'apport de la GB4

Choisir une structure d'assise en GB4/GB4, puis en GB4 plus/ GB4 plus.

Comparez ces deux solutions avec celles de la question précédente.

### 2.3 Etudes entre la variante couche de forme traitée et non traitée de la SAE 4.02

Pour cela vous prendrez la structure d'assise GB3/GB3 dans les deux cas, matériaux chauds et sans matériaux recyclés.

Vous pourrez étudier plusieurs cas :

- Couche de forme non traité sur une AR1/PST1 sans géotextile,
- Couche de forme non traitée sur une AR1/PST1 GTX avec géotextile (ce qui est généralement mis en œuvre sur les chantiers),
- Couche de forme traitée (obtention d'une PF3 avec 35 cm de traitement pour une classe 5 et on obtient une AR2 qui sera non traitée)

Classe AR		AR1				AR2		
Portance court terme		35 MPa				50 MPa		
Classe mécanique	3			30	40 <sup>(1)</sup>		25	30
	4	30	35	35	45 <sup>(1)</sup>	25	30	35
	5	35	45 <sup>(1)</sup>	50 <sup>(1)</sup>	55 <sup>(1)</sup>	30	35	45 <sup>(1)</sup>
Classe de plateforme		PF2	PF2qs	PF3	PF4	PF2qs	PF3	PF4

(1) L'obtention de la compacité recherchée en fond de couche conduit généralement à une mise en œuvre en 2 couches.

- Couche de forme traitée (PF3) et une AR1-2 dans le cas où on peut démontrer que l'on obtient une portance de 35 MPa au lieu de 15 MPa normalisée et que l'on choisirai un dosage de liant pour obtenir une classe 4,
- Couche de forme traitée (PF3) sur une arase de terrassement également traitée (PST4 / AR2 traitée)

Commentez vos résultats et l'apport des autres solutions en termes de coût et paramètres environnementaux. Quelle solution de traitement vous semble la plus pertinente ?

#### 2.4 Etude de l'influence de la température de l'enrobé et des matériaux de recyclage

- Comparer la solution de base GB3/GN3 sur PF2 / AR1 non traité avec la même structure mais avec des GB3 tièdes et 0% de matériaux recyclés
- Refaire la même comparaison avec (chaud / tiède) mais avec 20 % de matériaux recyclés
- Refaire la même comparaison avec (chaud / tiède) mais avec 40 % de matériaux recyclés

Présenter et analyser les différences sur chaque indicateur puis conclure.

#### 2.5 Combinaison des solutions

Comparer

- La meilleure de solutions de la question 2.4 avec une couche de forme non traitée
- La meilleure de solutions de la question 2.4 avec une couche de forme traitée, choisissant la meilleure solution de traitement
- Comparer la meilleure solution obtenue avec la solution de base
- Envisager la même chose avec une GB4sup tiède à 40% de recyclage !

Conclusion générale sur cette partie du sujet