



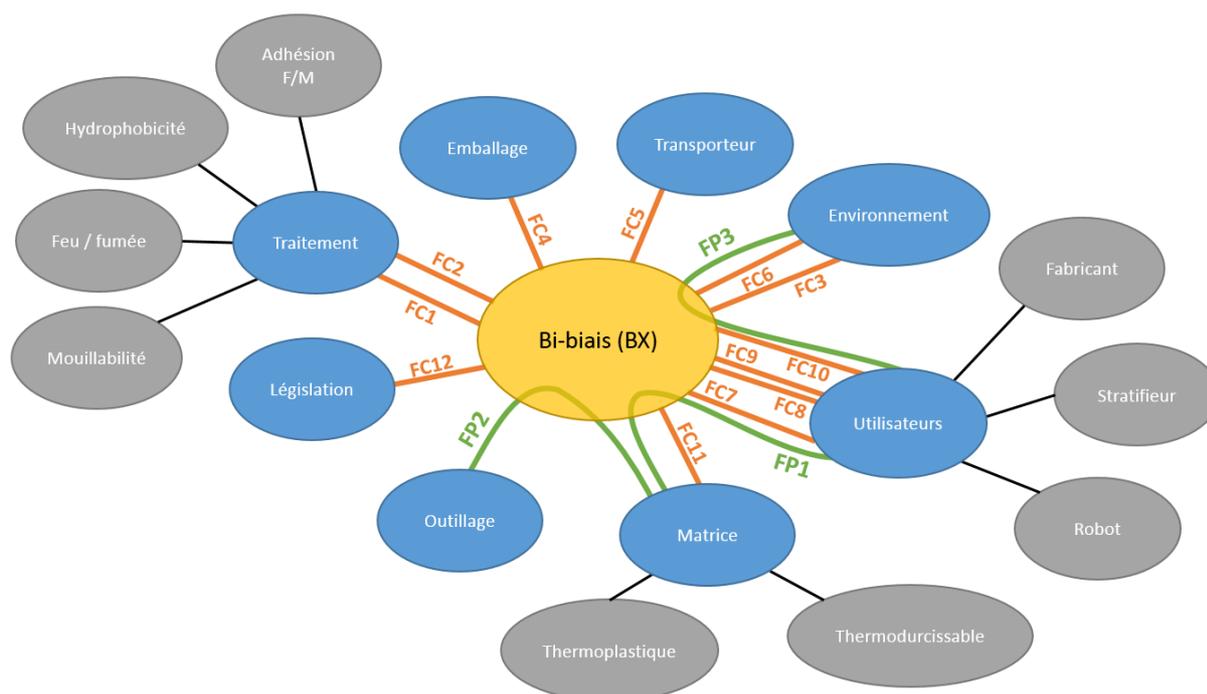
### 3.1.1 – Bill of Specification for Non Crimp Fabrics

11/07/19



European Regional Development Fund

# Analyse Fonctionnelle



Fonction Principales	Description
FP <sub>1</sub>	Permettre aux utilisateurs d'améliorer les propriétés d'une matrice
FP <sub>2</sub>	Permettre d'utiliser l'outillage existant pour la mise en œuvre avec une matrice
FP <sub>3</sub>	Permettre à l'utilisateur de réduire son empreinte environnementale
Fonction Contraintes	Description
FC <sub>1</sub>	Des traitements doivent pouvoir être appliqués sur le BX
FC <sub>2</sub>	Les traitements doivent être compatibles avec le BX
FC <sub>3</sub>	Le BX doit pouvoir être protégé de son environnement
FC <sub>4</sub>	Le BX ne doit pas être dégradé par l'emballage
FC <sub>5</sub>	Le BX doit être transportable sans dégradation
FC <sub>6</sub>	L'impact environnemental du BX doit être modeste
FC <sub>7</sub>	Le BX ne doit avoir aucun impact sur la santé de l'utilisateur
FC <sub>8</sub>	Le BX doit être rentable pour l'utilisateur
FC <sub>9</sub>	Le BX doit pouvoir être manipulé par l'utilisateur sans dégradation
FC <sub>10</sub>	Le BX doit avoir une bonne valeur perçue pour l'utilisateur
FC <sub>11</sub>	Le BX doit être compatible avec la matrice
FC <sub>12</sub>	Le BX doit respecter les normes et législations en vigueur

## Cahier des Charges

- F0 = impératif et non négociable
- F1 = nécessaire / négociable
- F2 = négociable / exigence faible

### Cahier des Charges Fonctionnel

<b>Produit :</b> Bi-biais (BX)		<b>Pilote :</b> Erwan GROSSMAN	<b>Animateur :</b> Davy Duriatti	
<b>Référence :</b> CdC_FLOWER_BX		<b>Date :</b> 16/10/2018	<b>Indice :</b> 0	
<b>Fonction</b>	<b>Gpe de mot</b>	<b>Critères</b>	<b>Niveau</b>	<b>Flex</b>

	Utilisateurs	Stratifieurs		
<p><b>FP1 :</b> Permettre aux utilisateurs d'améliorer les propriétés d'une matrice</p>	Améliorer les propriétés	<p><b>Mécaniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Module traction UD composite</li> <li>• Module compression UD composite</li> <li>• Résistance traction UD composite</li> <li>• Résistance compression UD composite</li> <li>• Module traction UD composite 45°(G<sub>12</sub>)</li> <li>• Résistance composite UD cisaillement plan</li> <li>• Résistance composite BX cisaillement plan</li> <li>• Taux volumique de fibres</li> <li>• Taux de pores</li> <li>• Embuvage</li> <li>• Torsion du fil</li> <li>• Grammage du renfort</li> <li>• Amortissement des vibrations</li> <li>• Humidité relative du renfort</li> <li>• Résistance aux chocs</li> </ul> <p><b>Morphologie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientation des fibres par rapport à la chaîne</li> <li>• Désalignement des mèches de lin dans le plan</li> <li>• Désalignement des mèches de lin hors plan</li> <li>• Variation de grammage dans le tissu</li> <li>• Espacement entre les mèches :</li> <li>• Epaisseur du BX (1 pli de BX imprégné)</li> <li>• Section du roving</li> </ul> <p><b>Fil de liage :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux de fil</li> <li>• Matériaux : biosourcé thermoplastique</li> </ul> <p><b>Fatigue :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte de module composite UD traction</li> <li>• Perte de module composite UD compression</li> <li>• Perte de résistance composite UD traction</li> </ul>	<p><b>(Vf=35%)</b> Min 20 GPa Min 20 GPa 200 MPa 100 MPa A définir A définir A définir 35% Vv max = 2% 0 &lt; 20 tours/m Entre 200 et 600 gsm A Définir au cours du projet &lt; 10% A définir au cours du projet</p> <p>50% à +45° et 50% à -45° +/- 5° +/- 1° +/- 4% &lt; 1 mm max 1.2mm pour 600 gsm Plate</p> <p>max 5% du grammage</p> <p>A définir au cours du projet A définir au cours du projet A définir au cours du projet</p>	<p>F0 F0 F0 F1  F0 F2 F0 F1 F2  F0 F0 F0 F1 F1 F1  F1  F3 F2</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte de résistance composite UD compression</li> </ul>	A définir au cours du projet	
		<b>Vieillessement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eau de mer</li> </ul>	prise en masse max 2% (vieillessement accéléré pdt 5 ans)	F3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>UV</li> <li>Thermique</li> </ul>	A définir au cours du projet A définir au cours du projet	F3 F3
	Matrice	<b>Thermoplastique</b>	PLA, PHA, PHB, PP, Elium, PA PCL	F1 F2
		<b>Thermodurcissable</b> Pic d'exothermie	Polyester, Epoxy PFA, Acrodur Température max 30 min à 150°C	F0 F2 F0
<b>FP2 :</b> Permettre d'utiliser l'outillage existant pour la mise en œuvre avec une matrice	Utiliser l'outillage existant	<b>Laize</b>  <b>Drapabilité :</b> rayon de courbure à passer avec la colle repositionnable <b>Ecartement des mèches</b> lors de la mise en œuvre	Entre 100 et 300 cm Min 5 mm  Pas de déformation visible sous 1 bar	F0 F1 F1
	Mise en oeuvre	<b>Imprégner :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>perméabilité</li> <li>mouillabilité : élevée → Vector AST</li> <li>Tenue du BX lors de l'imprégnation</li> <li>désalignement des fibres par rapport à la référence</li> </ul>	A définir au cours du projet A définir au cours du projet  Pas de séparation des mèches ou fibres +/- 1%	F1 F3 F1 F1
	Matrice	Thermoplastique	Idem FP1	FP1
		Thermodurcissable	Idem FP1	FP1
<b>FP3 :</b> Permettre à l'utilisateur de réduire son empreinte environnementale	Utilisateurs	Fabricant Stratifieur		
	Réduire		A quantifier	
	Empreinte environnementale	Voir critères ACV (FC6)		
<b>FC1 :</b> Des traitements doivent être appliqués sur le BX	Traitements	Mouillabilité (tension de surface)	A définir au cours du projet	
		Feu / fumée	M1	F3
		Hydrophobicité	A définir au cours du projet	
		Adhésion fibre/matrice	A définir au cours du projet	

	Pouvoir être appliqués	A définir au cours du projet	A définir au cours du projet	
<b>FC2 :</b> Les traitements doivent être compatibles avec le BX	Traitements	Voir FC1		
	Etre compatibles	Durabilité du traitement	Min. 6 mois	F1
<b>FC3 :</b> Le BX doit pouvoir être protégé de son environnement	Etre protégé	Pas de dégradation des perf. : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mécanique</li> <li>Drapabilité</li> </ul> Humidité relative Durée	Dégradation < 5% Pas de dégradation Entre 8 et 10% > 6 mois	F1 F1 F1 F0
	Environnement	Humidité Température  Poussière	Hangar non chauffé et non régulé en température Non régulé en poussière	F0  F0
<b>FC4 :</b> Le BX ne doit pas être dégradé par l'emballage	Etre dégradé	<b>Perte performance :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mécanique</li> <li>Aspect</li> <li>Drapabilité</li> </ul> <b>Modification de la structure :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alignement des fibres</li> <li>Angles NCF</li> <li>...</li> </ul> <b>Efficacité du traitement</b>	A définir au cours du projet	
	Emballage	Film Carton		
<b>FC5 :</b> Le BX doit être transportable sans dégradation	Etre transportable			F0
	Dégradation	Voir FC4		
<b>FC6 :</b> L'impact environnemental du BX doit être modeste	Impact environnemental	Critères de l'ACV : <ul style="list-style-type: none"> <li>Déplétion abiotique</li> <li>Acidification</li> <li>Eutrophisation</li> <li>Réchauffement global</li> <li>ODP</li> <li>Toxicité humaine</li> <li>Oxydation photochimique</li> <li>Energie non renouvelable</li> <li>Consommation d'eau</li> </ul> Taux de biosourcé	A définir au cours du projet	
	Modeste	Modification par rapport aux valeurs des renforts existants.	Min 95%  Pas d'augmentation Diminution de 5%	F0  F2
<b>FC7 :</b> Le BX ne doit avoir aucun impact sur la	Aucun impact sur la santé	Taux de COV ayant un impact négatif sur la santé	0%	F0
		Taux de CMR	0%	F0
		Allergène	Non	F0

santé de l'utilisateur		Irritant	Non	F0
	Utilisateur	Fabricant	Nul	F0
		Stratifieur	Nul	F0
		Manutentionnaire	Nul	F0
	Utilisateur final	Nul	F0	
<b>FC8 :</b> Le BX doit être rentable pour l'utilisateur	Rentable	Prix d'achat	Max 20€/kg	F0
		Volumes annuels	Cible 10€/kg Min 10000 m <sup>2</sup> /an (cible : 16000 à 20000 m <sup>2</sup> )	F2 F1
<b>FC9 :</b> Le BX doit pouvoir être manipulé par l'utilisateur sans dégradation	Manipulé	Déplacé Déroulé Drapé Imprégné	Pas de modification visible du BX	F1
	Utilisateur	Fabricant Stratifieur Robot	Drapable avec robot AFP	F0 F0 F3
	Dégradation	Voir FC4		FC4
<b>FC10 :</b> Le BX doit avoir une bonne valeur perçue pour l'utilisateur	Bonne valeur perçue	<b>Morphologie</b>	A définir au cours du projet (prototypes) < 1%	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fil de couture : aspect conforme une fois le pièce mise en œuvre</li> <li>Désalignement des rovings en z (boucles)</li> <li>Désorientation en x et y (ondulations)</li> </ul>		
		<b>Homogénéité des performances dans le temps</b>	Variation <5%	F0
<b>FC11 :</b> Le BX doit être compatible avec la matrice	Compatible	Voir FP2	A définir au cours du projet	FP2
	Matrice	Voir FP1		FP1
<b>FC12 :</b> Le BX doit respecter les normes et législations en vigueur	Respecter	Taux de conformité	100%	F0
	Normes et législations en vigueur			