

## Cahier de Prescriptions de Pose

# SOPRANATURE SUR TOITURES DE PENTES $\leq 20\%$



Le présent document a été examiné favorablement par **ALPHA CONTROLE** compte tenu des recommandations et des conclusions figurant dans son rapport d'Enquête de Technique Nouvelle auquel il faut se référer, conjointement au présent additif.

**ADDITIF N° 3  
SOPRANATURE FRESH  
SYSTEME DE VEGETALISATION SEMI-INTENSIVE**

**SOMMAIRE**

<b>1. PREAMBULE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPTION ET PRESENTATION DU SYSTEME.....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESTINATION ET DOMAINE D'EMPLOI .....</b>	<b>3</b>
<b>4. CARACTERISTIQUES DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH .....</b>	<b>4</b>
<b>5. COMPOSITION DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH .....</b>	<b>4</b>
<b>6. CONFIGURATIONS DES SYSTEMES SOPRANATURE FRESH .....</b>	<b>5</b>
<b>7. MATERIAUX .....</b>	<b>7</b>
<b>7.1. Couche de culture SOPRAFLOR I .....</b>	<b>7</b>
<b>7.2. Couches de drainage .....</b>	<b>8</b>
<b>7.3. Couche filtrante .....</b>	<b>10</b>
<b>8. MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH .....</b>	<b>10</b>
<b>9. IRRIGATION DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH .....</b>	<b>11</b>
<b>10. ENTRETIEN DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH .....</b>	<b>11</b>
<b>11. RESULTATS EXPERIMENTAUX .....</b>	<b>13</b>

## **1. PREAMBULE :**

De nombreux travaux de recherche ont démontré que la combinaison de l'eau et du végétal permet d'améliorer le climat de la ville en période chaude.

**SOPRANATURE FRESH** est un système de végétalisation semi-intensive de terrasses et toitures qui, par ses composants et notamment le choix des plantes qui constituent la palette végétale, contribue à la réduction de l'îlot de chaleur urbain.

## **2. DESCRIPTION ET PRESENTATION DU SYSTEME :**

### **Définition :**

**SOPRANATURE FRESH** est un système de végétalisation semi-intensive, pour terrasses et toitures inaccessibles de pentes  $\leq 20$  %, spécifiquement développé pour la lutte contre les îlots de chaleur urbains grâce à son couvert végétal à haut potentiel d'évapotranspiration<sup>1</sup>. Il participe également à la gestion des eaux pluviales grâce à ses performances d'abattement pluvial<sup>2</sup>.

### **Aspect :**

**SOPRANATURE FRESH** intègre un mélange de plantes, essentiellement indigènes en France métropolitaine, constitué de :

- **Végétations hautes** : herbacées, graminées, bulbeuses, vivaces à fleurs, sélectionnées pour leur capacité rafraîchissante, à haut pouvoir d'évapotranspiration et d'abattement pluvial ;
- **Végétations basses** : succulentes, vivaces, couvre-sols pour assurer une couverture végétale en toutes saisons.

## **3. DESTINATION ET DOMAINE D'EMPLOI :**

Le complexe **SOPRANATURE FRESH** s'applique :

- Aux climats de plaine et de montagne en France métropolitaine ;
- Aux DROM (uniquement sur élément porteur en maçonnerie) ;
- Aux travaux neufs et de réfection (cf. norme NF DTU 43.5) ;
- Aux éléments porteurs en maçonnerie, en dalles de béton cellulaire autoclavé armé, en bois et panneaux à base de bois, en panneaux contrecollés CLT en bois à usage structurel sous DTA visant l'emploi en élément porteur de toitures, et en tôles d'acier nervurées isolées.

La structure et l'élément porteur seront dimensionnés pour les rendre aptes à supporter les charges (cf. § 3.2 du CPP « SOPRANATURE sur toitures de pentes  $\leq 20$  % » et les RP TTV de 2018), et les charges du complexe **SOPRANATURE FRESH** (poids à CME de chaque composant du complexe).

<sup>1</sup> Evapotranspiration : quantité d'eau rejetée dans l'atmosphère par l'évaporation au niveau du sol et la transpiration des plantes. L'évapotranspiration (ETP) est une composante essentielle dans la régulation du climat.

<sup>2</sup> Abattement pluvial : pourcentage d'eau de pluie annuelle consommée par les plantes et qui n'est pas rejetée dans les réseaux d'assainissement. Il est donc directement lié au potentiel d'évapotranspiration du système de végétalisation.

Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes aux prescriptions de la norme NF DTU 20.12 ou à celles de leurs Avis Techniques, notamment en ce qui concerne les pentes, les états de surface, les dimensionnements et stabilités des ouvrages annexes.

Les éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé armé doivent être conformes à un Avis Technique, avec pente minimum de 1 % sur plans.

Dans le cas des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (TAN), bois et panneaux à base de bois, et CLT, la pente minimum est de 3 % conformément aux « Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (mai 2018).

Les zones traitées en végétalisation sont inaccessibles. Elles ne peuvent recevoir qu'une circulation réservée à l'entretien, à l'exclusion d'engins autres que des engins légers de poids  $\leq 30$  kg. Elles peuvent côtoyer ou intégrer des zones non végétalisées, non circulables.

Elles peuvent également côtoyer des zones accessibles sur élément porteur en maçonnerie et en CLT ; un dispositif de séparation des zones de toitures de destination différente doit être prévu par le maître d'ouvrage, assisté de son maître d'œuvre.

Conformément aux « Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (mai 2018), le complexe d'étanchéité et le procédé de végétalisation font l'objet d'un lot unique.

Le complexe d'étanchéité (étanchéité + isolation éventuelle), non modifié par le présent additif, est mis en œuvre conformément au CPP « SOPRANATURE sur toitures de pentes  $\leq 20$  % » + additifs N° 1 et N° 2 ou au DTA « SOPRALENE JARDIN ».

#### **4. CARACTERISTIQUES DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH :**

**SOPRANATURE FRESH** apporte une solution de rafraîchissement de l'air et d'abattement pluvial naturel, ainsi qu'une forte valeur ajoutée esthétique au projet et une diversité végétale forte :

- ✓ Rafraîchissement : jusqu'à - 4°C à proximité de la végétation (par vent nul à faible, mesuré à 1,50 m au-dessus du substrat), selon une étude sur l'Évaluation de l'évapotranspiration d'une gamme de plantes en conditions de toitures végétalisées par une approche expérimentale et une modélisation ASTREDHOR Auvergne Rhône Alpes, station du Ratho.
- ✓ Capacité d'abattement pluvial : jusqu'à 100 % pour une pluie de 10 à 15 mm (selon la localisation du projet) pouvant être justifiée par une Note Technique Hydraulique Privilège du Département SOPRANATURE®.
- ✓ Esthétique : variation de floraisons de couleurs et de textures.

La composition végétale de **SOPRANATURE FRESH** privilégie les plantes mellifères pour servir de support aux pollinisateurs sauvages avec des floraisons échelonnées du printemps à l'automne. La capacité de rétention en eau élevée est très favorable à l'accueil de la faune et de la flore spontanée.

#### **5. COMPOSITION DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH :**

- **Végétation :**

Plantations de godets de vivaces en espèces variées à raison de 8 plantes/m<sup>2</sup> et de micromottes de Sedum à raison de 4 plantes/m<sup>2</sup> pour un total de 12 plantes/m<sup>2</sup> en mélange.

Pour chaque projet, le choix des plantes est effectué par le Département SOPRANATURE® parmi les espèces à forte capacité d'évapotranspiration comme par exemple l'Epieire et la Populage des marais, l'Iris, la Menthe aquatique. La répartition entre chaque espèce est définie par le Département SOPRANATURE®.

- **Substrat :**

Substrat semi intensif **SOPRAFLOR I** constitué d'un mélange de matières minérales et d'une fraction organique adaptée à la végétalisation des toitures. Ce matériau possède les caractéristiques appropriées pour une forte rétention en eau utilisable par les plantes et une très bonne aptitude à l'ancrage du système racinaire.

Mise en œuvre sur une épaisseur régulière de 12 à 17 cm selon la configuration (cf. tableau 1).

- **Filtre :**

**SOPRAFILTRE** : Couche filtrante constituée d'un non-tissé à base de fibres synthétiques  $\geq 100 \text{ g/m}^2$  (cf. DTA SOPRALENE JARDIN) ; elle empêche le colmatage du drain par des particules de substrat.

Le filtre **SOPRAFILTRE** est inutile dans le cas de l'installation du système d'irrigation **AQUATEX**. Cependant, il reste indispensable et obligatoire pour tout autre système d'irrigation de type goutte à goutte ou aspersion.

- **Drain :**

Par défaut, le système **SOPRANATURE FRESH** est proposé avec une couche de drainage granulaire **SOPRALITHE Z**, mise en œuvre sur une épaisseur régulière de 5 cm. Cependant, d'autres couches de drainage à rétention d'eau peuvent être proposées par le Département SOPRANATURE.

**Avertissement important :**

*Etant donnée la nature de la végétation, le système **SOPRANATURE FRESH** doit être équipé impérativement d'un système d'irrigation. Par défaut, **SOPRANATURE FRESH** est proposé avec le système d'irrigation **AQUATEX**.*

*Cependant, les systèmes d'irrigation définis dans la fiche générale d'irrigation des systèmes SOPRANATURE® et mis en œuvre conformément aux RP TTV Ed. 2018 sont admis.*

## **6. CONFIGURATIONS DES SYSTEMES SOPRANATURE FRESH :**

Le tableau 1 ci-après présente l'ensemble des configurations techniques des systèmes **SOPRANATURE FRESH**.

**Tableau 1 : Présentation simplifiée des configurations techniques**

PENTE	ELEMENT PORTEUR	DRAINAGE	FILTRE	SUBSTRAT	VEGETATION PLANTEE
0 à 20 %	Maçonnerie	SOPRALITHE Z	Non	SOPRAFLOR I	Vivaces en godets (8 plantes/m <sup>2</sup> ) + Sedum en micromottes (4 plantes/m <sup>2</sup> )
1 à 3 %	Béton cellulaire	SOPRALITHE Z	Non	SOPRAFLOR I	
0 à 3 %	Maçonnerie	SOPRADRAIN DUO 25	Oui	SOPRAFLOR I	
1 à 3 %	Béton cellulaire	SOPRADRAIN DUO 25	Oui	SOPRAFLOR I	
0 %	Maçonnerie	SOPRADRAIN	Oui (1)	SOPRAFLOR I	
3 à 20 %	Tout élément porteur	DRAIN 10 ou DRAIN 2F	Non	SOPRAFLOR I	

(1) : Sauf si présence d'**AQUATEX**, obligatoire avec un autre système d'arrosage de type goutte à goutte ou aspersion.

**Tableau 2 :  
 Descriptions et caractéristiques des systèmes SOPRANATURE FRESH mis en œuvre avec AQUATEX**

Nature du drainage	Epaisseur nominale du drainage (cm)	Nature du substrat	Epaisseur nominale du substrat (cm)	Poids à CME AQUATEX (kg/m <sup>2</sup> )	CME indicative (l/m <sup>2</sup> )	Epaisseur totale indicative du système après tassement (cm)	Poids maxi du système à CME (kg/m <sup>2</sup> )	Poids mini du système à sec (kg/m <sup>2</sup> )
SOPRALITHE Z	5	SOPRAFLOR I	12	5	61	14	184	98
DRAIN 10	1	SOPRAFLOR I	17	5	65	15	185	90
SOPRADRAIN DUO 25	2,5	SOPRAFLOR I	15	5	64	15	165	80
SOPRADRAIN	3,6	SOPRAFLOR I	16	5	61	17	175	85

**Tableau 3 :**
**Descriptions et caractéristiques des systèmes SOPRANATURE FRESH mis en œuvre avec un système d'irrigation de type goutte à goutte ou aspersion**

Nature du drainage	Epaisseur nominale du drainage (cm)	Nature du substrat	Epaisseur nominale du substrat (cm)	CME indicative (l/m <sup>2</sup> )	Epaisseur totale indicative du système après tassement (cm)	Poids maxi du système à CME (kg/m <sup>2</sup> )	Poids mini du système à sec (kg/m <sup>2</sup> )
SOPRALITHE Z	5	SOPRAFLOR I	12	56	14	179	98
DRAIN 10	1	SOPRAFLOR I	17	60	15	180	90
SOPRADRAIN DUO 25	2,5	SOPRAFLOR I	15	59	15	160	80
SOPRADRAIN	3,6	SOPRAFLOR I	16	56	17	170	85

## 7. MATERIAUX :

Les systèmes **SOPRANATURE FRESH** se composent des matériaux décrits ci-dessous et caractérisés par un laboratoire indépendant. Les protocoles d'essais appliqués sont conformes aux directives des RP TTV de 2018.

### 7.1 Couche de culture : SOPRAFLOR I :

Substrat de culture semi intensif constitué d'un mélange de matières minérales et d'une fraction organique (cf. tableau 4).

**Tableau 4 : Caractéristiques du SOPRAFLOR I**

Caractéristiques	Unité	Valeur	Référentiel RPTTV Ed. 1018
Masse volumique à CME	kg/m <sup>3</sup>	1124	≥ 1050
Masse volumique à sec	kg/m <sup>3</sup>	630	≥ 600
Perméabilité verticale	mm/min	91,7	≥ 3
Rétention maximale en eau	% vol	50,2	≥ 45
Porosité à l'air à CME	% vol	54,1	≥ 10
Granulométrie	-	0/15	Entre 0 et 20
Fines (< 0,063mm)	% Mat sèche (MS)	< 15	≤ 20
pH eau	-	6,76	Entre 5,5 et 9,5
Matière organique	% Mat sèche (MS)	11,09	≤ 15

## 7.2 Couches de drainage :

La couche de drainage a pour fonction principale de favoriser l'écoulement de l'eau excédentaire à travers la macroporosité du matériau vers les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales, d'éviter l'asphyxie racinaire en cas de stagnation d'eau, et aussi d'augmenter la réserve en eau du complexe après ressuyage grâce à la microporosité des granulats.

La couche de drainage employée dans les systèmes **SOPRANATURE FRESH** peut être de nature différente, telle que défini dans le tableau 1.

### • SOPRALITHE Z

Matériau granulaire calibré à base de roche naturelle siliceuse d'origine volcanique et de structure alvéolaire, comprenant une faible fraction de matière organique.

La pouzzolane est généralement rouge ou noire avec toutes les teintes intermédiaires, exceptionnellement grise.

**Tableau 5 : Caractéristiques du SOPRALITHE Z**

	Référentiel	Caractéristiques du SOPRALITHE Z
Granulométrie (mm)	RP TTV 2018	7/15
Masse volumique à sec (105 °C)		800 à 1200 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique à C.M.E. (capacité maximale en eau)		1000 à 1300 kg/m <sup>3</sup>
Perméabilité (mm/min)		≥ 180

### • SOPRADRAIN DUO 25

**SOPRADRAIN DUO 25** est un drain alvéolaire de 25 mm d'épaisseur fabriqué en polystyrène muni de réservoirs permettant d'assurer un drainage efficace vers les évacuations des eaux pluviales, une aération du système racinaire, et un stockage d'eau complémentaire utilisable par la plante. Il est perméable à la vapeur d'eau.

**SOPRADRAIN DUO 25** est préfabriqué et livré sous formes de rouleaux, il est installé directement sur l'étanchéité (Cf. tableau 6).

**Tableau 6 : Caractéristiques du SOPRADRAIN DUO 25**

	SOPRADRAIN DUO 25	
Nature	Polystyrène	
Épaisseur	mm	25
Épaisseur du polystyrène	mm	≥ 0,72
Longueur	m	25
Largeur	m	1,2
Surface par rouleau	m <sup>2</sup>	30
Surface de contact avec le revêtement d'étanchéité	%	23
Masse surfacique à sec (RP TTV 2018)	g/m <sup>2</sup>	800
Masse surfacique à CME (RP TTV 2018)	g/m <sup>2</sup>	8 000
Capacité de rétention en eau (RP TTV 2018)	l/m <sup>2</sup>	7,2
Capacité de débit dans le plan (EN ISO 12958) (gradient = 1 ; 20 kPa)	l/m.s	7
Résistance à la compression (EN ISO 25619-2)	kPa	90



- **DRAIN 10 :**

**Tableau 7 : Caractéristiques du DRAIN 10**

Caractéristiques	Valeur	Référentiel
Nature	Polypropylène	-
Epaisseur	9 mm	NF ISO 9863-1
Longueur	45 m	-
Largeur	1 m	-
Surface par rouleau	45 m <sup>2</sup>	-
Masse surfacique à sec	567 g/m <sup>2</sup>	RP TTV Ed. 2018
Masse surfacique à CME	1 584 g/m <sup>2</sup>	RP TTV Ed. 2018
Capacité de rétention en eau	1,02 l/m <sup>2</sup>	RP TTV Ed. 2018
Capacité de débit dans le plan (Gradient = 1 : 20 kPa)	0,21 l/m. s	EN ISO 12958
Resistance en traction	10 kN/m	EN ISO 10 319

- **DRAIN 2F**

**Tableau 8 : Caractéristiques du DRAIN 2F**

Caractéristiques	Valeur	Référentiel
Nature	Polyéthylène haute densité (PEHD)	-
Epaisseur	5 mm	NF ISO 9863-1
Longueur	25 m	-
Largeur	2 m	-
Surface par rouleau	50 m <sup>2</sup>	-
Masse surfacique à sec	650 g/m <sup>2</sup>	RP TTV Ed. 2018
Masse surfacique à CME	1 650 g/m <sup>2</sup>	RP TTV Ed. 2018
Capacité de rétention en eau	1,0 l/m <sup>2</sup>	RP TTV Ed. 2018
Capacité de débit dans le plan (Gradient = 1 : 20 kPa)	0,18 l/m. s	EN ISO 12958
Resistance en traction (L/T)	20/15,5 kN/m	EN 13252

- **SOPRADRAIN**

**SOPRADRAIN** est une plaque drainante rigide de 36 mm d'épaisseur fabriquée en polystyrène expansé et munie de plots cylindriques formant piétement (cf. tableau 9 et DTA SOPRALENE JARDIN)

**SOPRADRAIN** assure la fonction d'évacuation des eaux et empêche la stagnation d'eau dans l'horizon racinaire.

**SOPRADRAIN** est livré en plaques qui sont installées directement bords à bords sur l'étanchéité et recouvertes de **SOPRAFILTRE**.

Il est également possible de fixer les plaques **SOPRADRAIN** par un plot de colle à froid **SOPRACOLLE 300 N**, disposé au centre.

**Tableau 9 : Caractéristiques de SOPRADRAIN**

Caractéristiques	SOPRADRAIN	
Nature	Polystyrène expansé	
Épaisseur	mm	36
Longueur	m	1
Largeur	m	1
Surface de contact avec le revêtement d'étanchéité	%	26
Masse surfacique à sec (RP TTV 2018)	g/m <sup>2</sup>	580
Masse surfacique à CME (RP TTV 2018)	g/m <sup>2</sup>	740

### 7.3 Couche filtrante :

**SOPRAFILTRE** : Couche filtrante constituée d'un non-tissé à base de fibres synthétiques  $\geq 100$  g/m<sup>2</sup>. (cf. tableau 10 et DTA « SOPRALENE JARDIN »).

**Tableau 10 : Caractéristiques du SOPRAFILTRE**

Caractéristiques	Valeurs	Référentiel
Matériau	Non-tissé de fibres polypropylène	NF EN 12127
Masse surfacique	100 g/m <sup>2</sup>	EN ISO 9864
Perméabilité perpendiculaire au plan	116 mm/s	EN ISO 11958
Résistance à la traction	$\geq 5$ kN/m	EN ISO 10319
Résistance au poinçonnement statique	$\geq 1\ 000$ N	EN ISO 12236
Ouverture de filtration	90 $\mu$ m	EN ISO 12956

## 8. MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH :

**SOPRANATURE FRESH** est mis en œuvre uniquement par plantations. Les plantes sont disposées en mélange aléatoire sur la surface à végétaliser de la toiture. La hauteur de développement de la végétation à taille adulte s'échelonne de 20 à 100 cm. Le taux de couverture de la végétation après un an peut varier de 40 à 60 %.

La mise en œuvre du complexe **SOPRANATURE FRESH** est identique à celle des systèmes SOPRANATURE® et doit être conforme aux RP TTV Ed. 2018.

La zone stérile est toujours obligatoire contre les relevés sur émergences, en périphérie et au pourtour des entrées d'eaux pluviales ainsi que dans les noues courantes ou noues de rives de fil d'eau de pente inférieure à 2 %.

Un dispositif de séparation de type bandes pare-graviers ajourées doit être mis en place au pourtour des EEP et émergences.

### **Avertissement important :**

**Les plantes livrées en godets et conteneurs doivent être mises en œuvre impérativement dans les 48 heures qui suivent la livraison.**

## **9. IRRIGATION DU COMPLEXE SOPRANATURE FRESH :**

L'eau est une composante essentielle du système **SOPRANATURE FRESH**, aussi **l'installation d'un système d'arrosage automatique est obligatoire** ; Celui-ci doit être opérationnel dès la mise en œuvre pour assurer la survie de la végétation et pour atteindre le potentiel d'évapotranspiration annoncé.

Une fiche générale d'arrosage du système **SOPRANATURE FRESH** précise les besoins en eau au stade projet.

Un point d'eau de débit dimensionné à la surface végétalisée (min. 2,5 bar - 3 m<sup>3</sup>/h) doit donc être prévu au niveau de la terrasse au stade de la conception et maintenu en état de fonctionnement pendant la durée de vie de l'ouvrage.

Par défaut, **SOPRANATURE FRESH** est proposé avec le système d'irrigation **AQUATEX**. Un plan d'implantation du système d'irrigation réalisé par le département SOPRANATURE® ainsi que les durées et périodes d'arrosages spécifiques à la localisation du projet sont remis à réception de la commande du client.

### **AQUATEX :**

**AQUATEX** est constitué d'une gaine d'arrosage pré-insérée entre un feutre blanc et un feutre gris.

Le feutre blanc, face supérieure d'**AQUATEX**, a pour rôle de capter et diffuser l'eau sur toute la surface ; il a également un rôle de filtre.

Le feutre gris, face inférieure d'**AQUATEX**, a pour rôle de stocker l'eau facilement accessible pour les racines des végétaux.

La mise en œuvre d'**AQUATEX** est réalisée conformément au « Guide de pose AQUATEX » disponible sur demande.

*Note :*

*L'évaluation du Contrôleur Technique ALPHA CONTROLE ne vise pas le système d'arrosage AQUATEX du complexe SOPRANATURE FRESH.*

## **10. ENTRETIEN DU SYSTEME SOPRANATURE FRESH :**

**L'entretien de la toiture végétalisée est obligatoire.** La végétalisation constitue une protection de l'étanchéité, sa durabilité est directement liée à l'entretien de la végétation. (Cf. normes NF DTU série 43)

Le système **SOPRANATURE FRESH** nécessite généralement 3 à 4 passages/an. L'entretien du système de végétalisation **SOPRANATURE FRESH** doit être réalisé selon les préconisations définies dans le tableau ci-après.

Description des opérations d'entretien du système SOPRANATURE® FRESH	ENTRETIEN INITIAL <sup>1</sup>	ENTRETIEN COURANT
<b>OPERATIONS D'ENTRETIEN LIEES A LA VEGETATION</b>		
Enlèvement des déchets sur les surfaces végétalisées	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nettoyage des dispositifs d'évacuation d'eau pluviale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Enlèvement de la végétation dans les bandes pourtour	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Désherbage manuel et évacuation des végétaux indésirables <sup>2</sup> dans les surfaces végétalisées	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fertilisation <sup>3</sup> : tous les 1 à 2 ans selon variante, engrais à libération lente (5g d'azote/m <sup>2</sup> ) ou amendement organique UAB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Semis complémentaire de semences et/ou fragments de Sedum (si nécessaire)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Remplacement des vivaces ou graminées en godets ou micromottes en cas de non reprise	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Taille des plantes vivaces et semi-ligneuses qui le nécessitent lors du dernier passage à l'automne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>OPERATIONS DE CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT ET D'ENTRETIEN LIEES AU DISPOSITIF D'IRRIGATION<sup>4</sup></b>		
Hivernage du système d'irrigation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Contrôle périodique du système d'irrigation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Nombre de passages annuels généralement nécessaires</b>	<b>3 + 1</b>	<b>3 + 1</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Opérations d'entretien à réaliser <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Couvre la période de Parachèvement et de Confortement</li> <li>2 Sont considérées comme indésirables les plantes interdites (au sens de la norme NF DTU 43.1), les plantes invasives et allergènes. Les autres espèces spontanées pourront être laissées en place pour favoriser la diversité des pollinisateurs sauvages présents en toiture.</li> <li>3 Consulter le Département SOPRANATURE® pour les produits à utiliser.</li> <li>4 Se reporter aux préconisations d'entretien correspondantes.</li> </ol>		

## **11. RESULTATS EXPERIMENTAUX**

- Rapport d'essai N° 2977420 du Laboratoire AUREA : Analyse du substrat SOPRAFLO I.
- Rapport d'essai du Laboratoire AUREA de 2019 : Analyse de la couche drainante SOPRALITHE Z.
- Rapport d'essai ARRDHOR CRITT HORTICOLE : Masse à sec et CME SOPRADRAIN DUO 25.
- Rapport d'essai ARRDHOR CRITT HORTICOLE : Masse à sec et CME DRAIN 10.
- Rapport d'essai ARRDHOR CRITT HORTICOLE : Masse à sec et CME SOPRADRAIN.
- Rapport d'essai fournisseur pour les Essais de capacité de débit dans le plan (Rapport N° 1901 de 2019) et de compression et fluage en compression (Rapport de 2018).