

# ALPES CONTRÔLES

Construction & Exploitation

Bureau Alpes Contrôles

[bourg@alpes-contrôles.fr](mailto:bourg@alpes-contrôles.fr)

Membre de la Coprec

CTC R440 V1

## RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

<i>REFERENCE :</i>	<b>010T172H indice 0</b>
<i>NOM DU PROCEDE :</i>	<b>Système de végétalisation extensive et semi-intensive pour les toitures végétalisées à faible pente <math>\leq 20\%</math> (<math>11^\circ</math>)</b>
<i>TYPE DE PROCEDE :</i>	<b>Végétalisation extensive et semi-intensive de toitures</b>
<i>DESTINATION :</i>	<b>Toitures de bâtiments de pente <math>\leq 20\%</math> (<math>11^\circ</math>)</b>
<i>DEMANDEUR :</i>	<b>ECOVEGETAL® SA Les Grandes Pièces 28410 BROUÉ FRANCE</b>
<i>PERIODE DE VALIDITE :</i>	<b>DU 18 DECEMBRE 2019 AU 17 DECEMBRE 2021</b>

Le présent rapport porte la référence 010T172H indice 0 rappelée sur chacune des 7 pages. Il ne doit être utilisé que dans son intégralité.

## Historique des indices :

INDICE ETN	DATE DEBUT VALIDITE	OBJET
0	18 Décembre 2019	Version initiale

## **PREAMBULE**

Cette Enquête de Technique Nouvelle (dénommée « ETN » dans la suite du présent document) est une évaluation des aléas techniques réalisée par BUREAU ALPES CONTROLES pour le demandeur la société ECOVEGETAL SA, à qui elle appartient. Cette Enquête de Technique Nouvelle ne peut faire l'objet d'aucun complément ou ajout de la part d'une tierce partie, les seules parties autorisées à réaliser des ajouts/modifications d'un commun accord étant BUREAU ALPES CONTROLES et le demandeur.

Notamment, il n'est pas permis à une tierce partie d'émettre des évaluations complémentaires à cette ETN, qui feraient référence à cette ETN sans l'accord formel de BUREAU ALPES CONTROLES et du demandeur. Toutes évaluations complémentaires à cette ETN, et les conclusions associées, sont à considérer comme nulles et non avenues, et ne sauraient engager d'une quelconque façon BUREAU ALPES CONTROLES.

### **1. OBJET DE LA MISSION**

La société ECOVEGETAL SA nous a confié une mission d'évaluation technique du Cahier des Clauses Techniques relatif au procédé Système de végétalisation extensive et semi-intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ). Cette mission est détaillée dans notre contrat référence 010-T-2017-003A/1, et avenant(s) éventuels.

La mission confiée vise à donner un Avis de Principe sur le Cahier des Clauses Techniques relatif au procédé Système de végétalisation extensive et semi-intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ), Avis de Principe préalable à la réalisation par BUREAU ALPES CONTROLES de missions de Contrôle Technique de type « L » sur des opérations de constructions particulières. Cet Avis de Principe préalable est matérialisé dans le présent rapport.

La mission confiée à la société BUREAU ALPES CONTROLES concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens des articles 1792 et suivants du Code Civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L relative à la solidité des ouvrages, selon la loi du 04 janvier 1978 et la norme NFP 03-100) par BUREAU ALPES CONTROLES, à l'exclusion :

- ✓ de tout autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NFP 03-100 (solidité des équipements dissociables, solidité des existants, stabilité des ouvrages avoisinants, sécurité des personnes en cas d'incendie, stabilité en cas de séisme, isolation thermique, étanchéité à l'air, isolation acoustique, accessibilité des personnes à mobilité réduite, transport des brancards, fonctionnement des installations, gestion technique du bâtiment, hygiène et santé, démolition, risques naturels exceptionnels et technologiques, conformité au règlement de la construction,...),
- ✓ de toute garantie de performance ou de rendement, garantie contractuelle supplémentaire à la garantie décennale,...
- ✓ ainsi que de tous labels (QUALITEL, HPE, BBC, Minergie, Effinergie, Passivhaus,...)

#### Nota important :

- le présent contrat n'est pas un contrat de louage d'ouvrages.
- la présente mission n'est pas une mission de contrôle technique au sens de la norme NF P 03-100.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages qui ne seraient réalisés qu'avec une partie des matériaux/composants du procédé Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ).

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages relevant d'une étude spécifique.

La présente Enquête ne vise pas l'aptitude au développement, l'aspect et la durabilité de la végétalisation.

## **2. DESCRIPTION DU PROCEDE**

Le procédé « Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ) » est un procédé (épaisseur sans végétaux) :

- ✓ soit de végétalisation extensive de 4cm à 20 cm d'épaisseur,
- ✓ soit de végétalisation semi- intensive de 12cm à 30cm, d'épaisseur,
- ✓ soit de dalles ou de bacs pré-cultivés de 4cm à 8cm d'épaisseur.

Il est composé principalement (du bas vers le haut) et de façon générale :

- d'une natte absorbante de protection,
- d'une couche de drainage,
- d'une couche filtrante,
- d'un substrat spécifique,
- d'éléments de retenue du substrat si nécessaire,
- de dispositifs anti gravitaires en bord de rive, intermédiaires, en délimitation, autour des émergences,
- de végétaux adaptés à la pente de la toiture soit sous forme pré cultivés, soit plantés in situ.

Il nécessite :

- ✓ un élément porteur conforme aux Règles Professionnelles pré citées et résistant à la charge de calcul non pondérée ;
- ✓ une isolation thermique éventuelle ;
- ✓ un revêtement d'étanchéité résistant, aux effets du vents selon NV85 en vigueur (version consolidée février 2009), d'une toile anti érosion (selon le type de plantation, la pente et les zones de vent), résistant à la pénétration des racines, compatible avec une protection lourde et mis en œuvre (dans les limites des pentes selon l'élément porteur) en indépendance (pente  $< 5\%$ ), en semi indépendance ou en adhérence selon l'élément porteur.

Nota : le Cahier des Clauses Techniques valant document de référence visé n'est pas strictement conforme aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, édition n°3, mai 2018 ; au sens du chapitre 4 desdites Règles Professionnelles.

### **3. DOMAINE D'EMPLOI**

Le Domaine d'Emploi du procédé « Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ) » est défini au Chapitre 2, dans le Cahier des Clauses Techniques,

Le Domaine d'Emploi est précisé comme suit dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle, l'ensemble des dispositions explicitées dans le Cahier des Clauses Techniques s'appliquant par ailleurs :

- ✓ Utilisation en France européenne,
- ✓ Climat de plaine sur tous éléments porteurs isolés thermiquement ou non isolés (tels que toitures d'édicules),
- ✓ Climat de montagne jusqu'à 1600m d'altitude sur éléments porteurs en maçonnerie isolés thermiquement et dont la pente est  $< 20\%$ , en conformité avec les RP,
- ✓ Toitures ou terrasses de bâtiments de toutes destinations dont l'hygrométrie intérieure des locaux sous toiture ou terrasses satisfait aux prescriptions des normes NF P 84- série 200 réf. DTU série 43 et/ ou des Avis Techniques des éléments porteurs,
- ✓ Toitures planes ou courbes (rayons de courbure voir § 12.4 du CCT) végétalisées inaccessibles (sauf entretien), avec rampants de grandes longueurs, à partir de 10m et jusqu'à 150m pour les pentes  $\leq 10\%$  ( $45^\circ$ ) et jusqu'à 100m pour les pentes de  $10\%$  à  $20\%$ ,
- ✓ Travaux neufs

Le procédé « Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ) » n'est pas destiné à la mise en œuvre d'une végétalisation soumise à un piétinement régulier.

Le procédé « Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ) » est limité, selon le type de végétalisation, vis à vis de la résistance au vent en dépression au sens des Règles NV65 modifiées :

- ✓ soit, pour une végétalisation extensive SUCCULIS / SAXATILIS, à une dépression de vent extrême de 3 927Pa (voir tableau 3 établi en fonction du poids du complexe de végétalisation A SEC hors bacs pré –cultivés,
- ✓ soit, pour une végétalisation semi- intensive SAXATILIS / LAVANDULIS à une dépression de vent extrême de 2 761Pa (voir tableau 3 établi en fonction du poids du complexe de végétalisation A SEC par bacs pré –cultivés,
- ✓ soit, pour les autres types de végétalisation en fonction des systèmes, établir le poids du complexe de végétalisation A SEC et déterminer la dépression de vent extrême par analogie à l'aide du tableau 1 des  
« Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » de la CFSE Edition N°3 de mai 2018.

### **4. DOCUMENTS DE REFERENCE**

La société ECOVEGETAL SA a rédigé un Cahier des Clauses Techniques CCT- N°19 / 12, référencé Version et Edition du 06 décembre 2019, intitulé « Cahier des Clauses Techniques/ Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ) », et comportant 81 pages.

Ce document a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de la présente Enquête.

## 5. MATERIAUX/COMPOSANTS

Un rappel du complexe isolation – Etanchéité est décrit au Chapitre 5.

Les matériaux /composants entrant dans le procédé Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ) sont indiqués dans les chapitres suivants :

- chapitre 6 qui donne les définitions et les mises en oeuvre :

- ✓ § 6.1 Couche absorbante et de protection avec fonction filtrante,
- ✓ § 6.2 Couche de drainage,
- ✓ § 6.3 couche filtrante,
- ✓ § 6.4 Couche de plantation ou substrat,
- ✓ § 6.5 Toile anti – érosion,
- ✓ § 6.6 Couche végétale,
- ✓ § 6.7 Dalles pré –cultivées,
- ✓ § 6.8 Bacs pré –cultivés ECOSEDUM PACK,

- chapitre 7 qui donne les principales caractéristiques des systèmes de végétalisation :

- ✓ § 7.5 Modes de plantation,
- ✓ § 7.6 Systèmes pré –cultivés avec leur mise en oeuvre,
- ✓ § 7.7 Systèmes plantés *in situ* : godets et semis avec leur mise en œuvre,

- chapitre 8 qui indique les systèmes de végétalisation selon la pente :

- ✓ § 8.1 Systèmes pour pente  $\leq 3\%$  ( $2^\circ$ ),
- ✓ § 8.2 Systèmes pour pente  $> 3\%$  ( $2^\circ$ ) et  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ),
- ✓ § 8.3 Cas particulier des toitures à isolation inversée  $\leq 5\%$  et de la réfection
- ✓ § 8.4 Dispositifs anti gravitaires en bas de pente et intermédiaires avec le calcul des forces de poussée pour le choix de leurs fixations à la structure porteuse et charpente,

- chapitre 12 qui donne les dispositifs de délimitation du système de végétalisation :

- ✓ § 12.1 En périphérie : rive latérale et rive faitière,
- ✓ § 12.2 Autour des émergences
- ✓ § 12.3 En noues et rives en fonction des pentes,
- ✓ § 12.4 Systèmes de retenue avec pièce d'angle pour les toitures courbes,
- ✓ § 12.5.Evacuations pluviales.

- chapitre 19 qui donne les caractéristiques techniques des accessoires et des produits avec le tableau 21.

## **6. FABRICATION ET CONTROLE**

La production des différents types de substrats est assurée par ECOVEGETAL® et au besoin par une société sous-traitante selon des cahiers des charges particuliers et spécifiques. Les mélanges, à partir de matières premières sélectionnées, sont adaptés aux types de végétaux sélectionnés et font l'objet d'études et d'analyses.

La production des végétaux, sous forme de semis ou pré-cultivés, est assurée sur les sites agricoles de ECOVEGETAL® à F 28140 BROUÉ, F 02790 SERAUCOURT LE GRAND, F 47700 POUSSIGNAC et F 84250 LE THOR, avec des moyens mécanisés et matériels spécialement mis au point pour ECOVEGETAL®. La production de plants est assurée par ECOVEGETAL® et en partie à un sous-traitant et suivie selon un plan d'assurance qualité transmis par ECOVEGETAL qui garantit une qualité permanente des produits.

La fabrication des éléments de retenue et des dispositifs anti gravitaires est assurée par un fournisseur spécialisé dans ce type de matériels pour végétalisation selon ses propres cahiers des charges particuliers et spécifiques.

La fabrication des autres matériaux constitutifs du procédé, entre autres les couches de drainage, la couche filtrante, les contenants dalles ou bacs pré-cultivés, la toile anti érosion, les systèmes d'irrigation par capillarité, les structures alvéolaire AQUASET (retenue temporaire des eaux pluviales), est assurée par des entreprises sous-traitantes selon des cahiers des charges particuliers et spécifiques.

La société ECOVEGETAL SA dispose d'un laboratoire de contrôle de la qualité des substrats.

Un plan d'assurance qualité est appliqué depuis la réception des matières premières jusqu'au contrôle de produits finis en passant par le recyclage des déchets.

## **7. JUSTIFICATIONS**

Pour la détermination de la tenue au vent du procédé Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente  $\leq 20\%$  ( $11^\circ$ ) avec la dalle pré -cultivée ECOSEDUMPACK, différents essais ont été réalisés dans le laboratoire Jules VERNE du CSTB ( rapport référence En - CAPE 18.079 C – V2).

Des essais de résistance sur les crochets ont également été présentés.

## **8. MISE EN ŒUVRE**

La mise en œuvre du procédé, est décrite dans le Cahier des Clauses Techniques, à travers les différents chapitres cités au chapitre 5 du présent rapport, depuis par ordre chronologique :

- ✓ depuis celle des systèmes de retenue et dispositifs anti gravitaires
- ✓ en passant par celle des systèmes de végétalisation selon les modes de plantation
- ✓ jusqu'aux traitements des points singuliers,

La mise œuvre relève de la compétence des entreprises qualifiées pour l'exécution.

Les conditions et les divers types d'Assistance Technique assurés par la société ECOVEGETAL SA en France européenne sont précisés au Chapitre 17 du Cahier des Clauses Techniques.

## 9. REFERENCES

D'après les informations fournies par la société ECOVEGETAL SA, dans le cadre du renouvellement du Cahier des Clauses Techniques depuis novembre 2014, plus de 1 million de m<sup>2</sup> ont été réalisés pour les pentes ≤ 20% (11°).

Une liste d'ouvrages réalisés a été fournie.

## 10. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci-avant, BUREAU ALPES CONTROLES émet un **AVIS FAVORABLE** de Principe sur le Cahier des Clauses Techniques relatif au procédé Système de végétalisation extensive et semi- intensive pour les toitures végétalisées de pente ≤ 20% (11°) faisant l'objet de la présente Enquête, dans les limites énoncées au Chapitre «1-Objet du rapport» du présent rapport, moyennant le respect de l'ensemble des prescriptions prévues dans le Cahier des Clauses Technique référencé, et sous réserve de l'existence d'un contrat d'assurance valide en Responsabilité Civile fabricant couvrant le procédé.

Le présent Rapport d'Enquête constitue un ensemble indissociable du Cahier des Clauses Techniques référencé en son Chapitre 4.

Cet Avis de Principe est accordé jusqu'au **17 Décembre 2021.**

Cet Avis de Principe deviendrait caduc si :

- une modification non validée par nos soins était apportée au procédé ;
- des évolutions réglementaires ayant une conséquence sur le procédé intervenaient ;
- des désordres étaient portés à la connaissance de BUREAU ALPES CONTROLES.

D'autre part, cet Avis de Principe ne vise pas les ouvrages réalisés :

- avec une partie seulement des matériaux/composants référencés ;
- avec des matériaux/composants non référencés ;
- en dehors du Domaine d'Emploi visé.

La société ECOVEGETAL SA devra obligatoirement signaler à BUREAU ALPES CONTROLES :

- toute modification dans le Cahier des Clauses Techniques référencé ;
- tout problème technique rencontré ;
- toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

**FAIT A SAINT DENIS LES BOURG, LE 18 DECEMBRE 2019**

Le Consultant Technique de la Société ALTROS INGENIERIE	L'Ingénieur Spécialiste,
	
Marc SASSOT	Vincent NANCHE

FIN DU RAPPORT