



Solutions pour toitures
végétalisées

Sopranature



HQE végétalisation
isolation acoustique
thermique

sopranature®

expert depuis
20 ans
years
expert since

SOPREMA
GROUPE



SOMMAIRE

■ Pour une ville plus nature	3
■ Une démarche HQE	4
■ Une forte valeur ajoutée environnementale	5 - 6
■ L'expérience d'un leader	7
■ Des domaines d'emploi très variés	8 - 10
■ Entretenir pour pérenniser	11
■ Principes et constituants	12 - 13
■ Les espaces extensifs et jardins légers	14 - 15
■ Espaces extensifs®	
- Tundra	16 - 17
- Tundra'Box	18 - 19
- Garrigue	20 - 21
- Pampa	22 - 23
■ Jardins légers®	
- Green	24 - 25
- Lande	26 - 27
■ Rénovation	28
■ Gestion des eaux pluviales	29
■ Guide de choix	30 - 31
■ Panorama de l'offre produit	32
■ Une équipe à votre service	33
■ Durablement	34
■ Conception sur mesure	35



UNE PRISE DE CONSCIENCE GÉNÉRALE

Victime de l'urbanisation galopante, la nature ne cesse de perdre du terrain au profit du tout minéral. L'extension des surfaces bétonnées imperméables entrave fortement l'évacuation des eaux pluviales, causant des inondations en cas d'orages violents. La concentration de chaleur et de polluants dans l'atmosphère devient un véritable souci public. Le retrait progressif de la nature en ville se traduit aussi par une menace réelle sur la biodiversité : la faune et la flore tendent à disparaître, ne trouvant plus leur place dans l'environnement urbain.

Pour faire face à cette problématique, les pouvoirs publics réagissent en renforçant les exigences en matière de qualité environnementale dans la planification urbaine et la conception de bâtiments, en particulier à travers la gestion des eaux pluviales, l'isolation thermique et acoustique. La recherche d'un cadre de vie amélioré conduit également les décideurs à mieux intégrer les bâtiments dans leur environnement.

pour une ville plus nature

3



Parking enterré - Riga - Lettonie

VÉGÉTALISER LES TOITURES POUR RAMENER LA NATURE EN VILLE

Pour satisfaire à ces exigences, notamment dans le cadre d'une démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) et ramener la nature en ville, l'idée a germé d'utiliser la surface inexploitée des toitures-terrasses pour y implanter des complexes végétaux et en faire un espace végétal attrayant, coloré et vivant.

Esthétique, garante d'une véritable biodiversité, cette végétalisation des toitures répond également à la problématique de l'évacuation des eaux pluviales en retenant temporairement l'eau et en restituant une partie à l'atmosphère.

Et elle offre une présence végétale réconfortante !

Longtemps, le seul système de végétalisation des toitures disponible a été la terrasse-jardin. Si elle permettait de reconstituer des ensembles horticoles à la manière d'un jardin, la terrasse-jardin affichait des coûts d'installation et d'entretien importants ainsi qu'un poids excessif, imposant parfois un renforcement des structures du bâtiment.



Sopranature® favorise le maintien de la faune en ville.



Sopranature® contribue au confort thermique.



Sopranature® est une alternative efficace pour la gestion des eaux pluviales.



Sopranature® offre une diversité d'aspects végétaux.

une démarche HQE



les + Sopranature®

- + Une toiture esthétique et vivante.
- + Une qualité de l'air améliorée.
- + Un confort thermique et acoustique du bâtiment.
- + Une augmentation de la biodiversité.
- + Une rétention temporaire de l'eau en cas de fortes pluies.
- + Une réduction du volume d'eau rejeté annuellement.
- + Une protection durable de l'étanchéité.
- + Une réduction des coûts de gestion des eaux pluviales.

SOPRANATURE® : LA SOLUTION UNIVERSELLE

Pour proposer aux maîtres d'œuvre des systèmes légers et simples à entretenir, **SOPREMA** a développé **Sopranature®**.

Proposant un large choix d'aspects végétaux (de type extensif ou semi-intensif), ce procédé original de végétalisation des toitures-terrasses éprouvé depuis le début des années 90, se caractérise par son poids très faible et son entretien limité. Il offre ainsi une grande souplesse d'utilisation et permet de répondre aux enjeux du développement durable, tant à l'échelle de la ville qu'à celle du bâtiment.

PRÉSENTATION

Sopranature® est un procédé de végétalisation des toitures-terrasses qui met en œuvre un complexe végétal composé de matériaux de culture et de végétaux, combinés à un complexe d'étanchéité anti-racine spécifique, conformément aux règles professionnelles en vigueur.

Proposant les cultures extensives, **les Espaces Extensifs®** (composés de succulentes, de plantes vivaces, d'herbes sauvages, de plantes à bulbes, etc...) ou semi-intensives, **les Jardins légers®**, **Sopranature®** s'adapte à chaque projet, chaque climat et chaque type de bâtiment, en neuf comme en rénovation.



une forte valeur ajoutée environnementale

5

RECONSIDÉRER L'ÉCOLOGIE URBAINE

L'utilisation de **Sopranature®** permet de restituer en toiture les espaces naturels pris au sol par l'ouvrage.

Ce faisant, la végétalisation améliore la biodiversité, puisque les végétaux attirent les insectes, qui à leur tour attirent les oiseaux.

Assimilables à un espace vert, les toitures **Sopranature®** sont donc un excellent habitat pour la faune et font par ailleurs office de haltes momentanées, créant des liens avec des espaces verts plus vastes (parcs, jardins, etc.).

Au-delà des gammes végétales utilisées pour le complexe **Sopranature®**, on observe aussi l'installation d'espèces arrivées par voie naturelle et qui viennent enrichir la biodiversité.

DE RÉELLES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE !

Une étude faite par le cabinet de consultants Weston pour la ville de Chicago montre que l'apport d'une végétalisation génère une économie de 20 à 30 % sur l'exploitation de climatisation du niveau situé sous la toiture.

(Source : ENN, *Environmental News Network*, Suzanne Elston, 30.12.2000).

FREINER LE RÉCHAUFFEMENT DE LA PLANÈTE

En restituant l'eau dans l'atmosphère par évapo-transpiration, **Sopranature®** améliore le climat local, notamment en été, puisqu'il refroidit la surface de la toiture et ré-humidifie l'air, asséché par la pollution urbaine.

Le tapis végétal permet enfin d'améliorer la qualité de l'air en fixant les poussières atmosphériques et en transformant le gaz carbonique en oxygène.

Dans le contexte de réchauffement climatique planétaire dont les médias se font largement l'écho, **Sopranature®** contribue à sa manière au maintien d'un environnement sain et durable.



UNE PROTECTION EFFICACE DE LA TOITURE

En protégeant l'étanchéité contre les agents atmosphériques et les rayons ultra-violet, le complexe **Sopranature®** augmente sa durée de vie.

Par son rôle de régulateur des variations de températures, il évite les chocs thermiques et réduit ainsi les sollicitations mécaniques (dilatation/rétraction) de la toiture. Il protège également l'étanchéité contre les risques de poinçonnement. C'est la garantie d'une toiture pérenne !

UNE PARTICIPATION ACTIVE AU CONFORT THERMIQUE

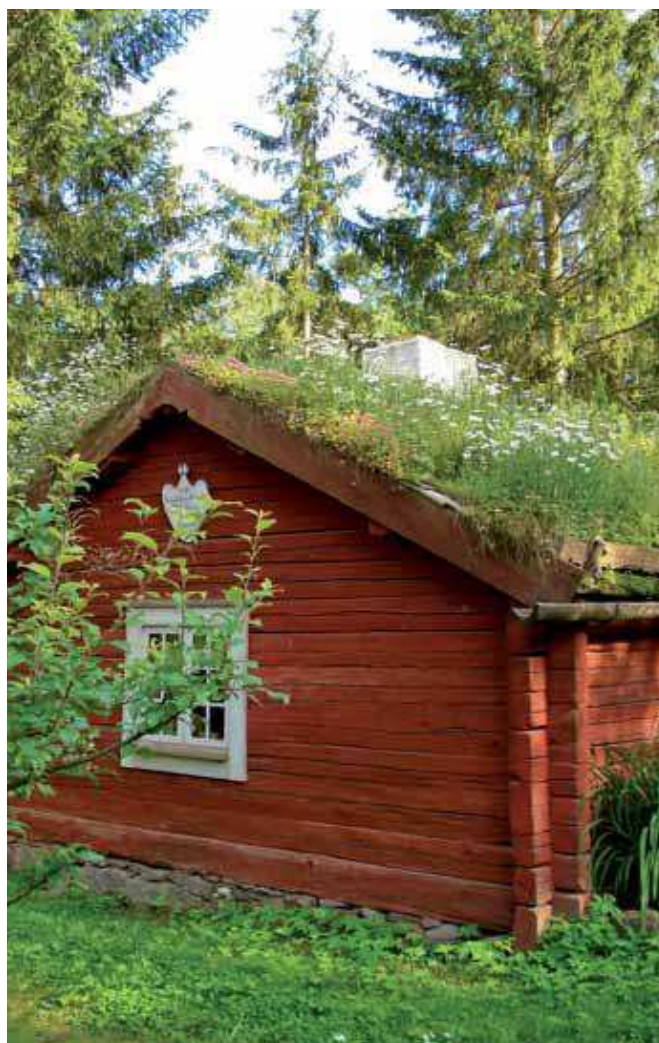
A l'échelle du bâtiment, la toiture est une des sources de déperdition de l'énergie les plus importantes.

Le complexe végétal **Sopranature®** permet d'améliorer l'inertie thermique du bâtiment.

En complétant naturellement l'isolation, la végétalisation favorise le confort thermique d'été et tend à diminuer les besoins en climatisation.



Un confort acoustique dans les bâtiments soumis au bruit (Aéroport Orly Sud - Paris)



Une participation active au confort thermique d'été

UN AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE APPRÉCIABLE

Parce qu'il filtre les bruits, **Sopranature®** renforce également le confort phonique dans le bâtiment : les bruits d'impact (grêle, pluie, etc..) sont fortement amortis et les bruits aériens réduits de 5 dB(A).

A 125 Hz, fréquence la plus difficile à isoler, le gain est même de 8 dB(A). Validées par un procès verbal d'essai du CSTB, ces performances sont excellentes puisqu'un gain de 3 dB signifie une division du bruit par 2.

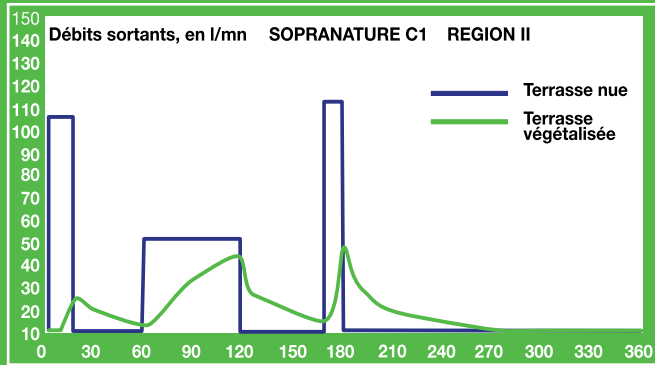
DES TOITURES ESTHÉTIQUES ET PARFAITEMENT INTÉGRÉES

Les fleurs et les herbes vives procurent une impression visuelle agréable, changeante au rythme des saisons. La végétalisation de cette "5^{ème} façade" favorise en outre la relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat et améliore le paysage urbain.

Le large choix d'espèces de plantes permet d'adapter couleurs et formes aux caractéristiques du bâtiment et du site. Et comme les espaces verts, les toitures **Sopranature®** participent à la création d'un cadre de vie aux répercussions positives sur l'équilibre psychologique des habitants.



Groupe scolaire



Exemple de caractérisation de la retenue temporaire d'eaux pluviales par un système **Toundra** de **Sopranature®** en Région 2 (essais CEBTP).



UNE GESTION MAÎTRISÉE DES EAUX PLUVIALES

Sopranature® offre un effet régulateur important sur l'évacuation des eaux de pluie. L'absorption d'eau par les racines, le stockage dans les tissus, mais surtout la rétention par le substrat et la couche de drainage permettent l'écroulement du débit des eaux pluviales. Cet **effet tampon** est appréciable en cas d'intempéries fortes puisqu'il permet d'éviter la surcharge temporaire des réseaux d'évacuation.

Par ailleurs, 30 % à 70 % des précipitations annuelles en volume sous climat continental ne sont pas évacuées vers le réseau mais restituées à l'atmosphère par le phénomène d'évapotranspiration. Ce phénomène propre à **Sopranature®** permet de réduire le volume des bassins de rétention et se traduit par une **réduction avérée des volumes d'eau à assainir**.

Enfin, l'apport d'une végétalisation permet d'obtenir une eau pluviale filtrée de bonne qualité dans les réseaux d'eau séparatifs permettant un **usage domestique non-potable** (arrosage, chasse d'eau, etc).

Taxe sur les eaux pluviales : voir nos solutions en page 29.

l'expérience d'un leader

7

20 ANS D'EXPÉRIENCE EN VÉGÉTALISATION DE TOITURES

Inventeur du concept de toitures végétales en 1989, **SOPREMA** n'a eu de cesse de développer son expertise tant sur le plan horticole que dans la conception des systèmes d'étanchéité correspondants. Près de 5 000 toitures ont été réalisées, en France et à l'étranger, avec le procédé **Sopranature®** depuis ses débuts.



UN PROCÉDÉ FIABLE ET ÉPROUVÉ

Sopranature® apporte l'assurance d'une réalisation respectant les prescriptions des "Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées".

Sopranature® est un procédé agréé par un bureau de contrôle, via deux cahiers de prescriptions de pose (**Sopranature®** sur toitures de pente $\leq 20\%$ et **Sopranature®** sur toitures de pentes $> 20\%$, disponibles sur demande).

UNE ASSISTANCE TECHNIQUE OPTIMALE

Prestations d'études sur mesure par le département **Sopranature®**, prise en compte de toutes les contraintes techniques liées à la toiture, aide à la rédaction des descriptifs, assistance à la mise en œuvre...

L'accompagnement **Sopranature®** offre l'assurance d'un projet pleinement maîtrisé.

UN SUIVI PERSONNALISÉ

Sopranature® propose également l'entretien des terrasses végétalisées (cf. p.11).



Bâtiment autoroutier, Normandie

des domaines d'emploi très variés

8



École, Paris



Sopranature® se met en oeuvre sur des habitations individuelles...

améliorer le cadre de vie

9

DES SOLUTIONS PERSONNALISÉES

Le département **Sopranature®** prend en compte la configuration générale de votre toiture et les contraintes liées à son environnement pour vous proposer une solution personnalisée. Nous sommes en mesure de vous proposer une végétation pleinement adaptée à chaque situation.

DES SOLUTIONS POUR CHAQUE TYPE DE BÂTIMENT

Grâce à la variété des systèmes proposés, l'offre **Sopranature®** s'adapte à tout type de bâtiment : secteur tertiaire ou industriel, bâtiments publics, habitats collectifs ou individuels.

SUR BOIS, ACIER OU BÉTON

La surcharge limitée du complexe de végétalisation (80 à 350 kg/m²) permet d'appliquer **Sopranature®** sur tous les supports courants (béton, bois, acier), comme précisé dans le Cahier de Prescription de Pose (CPP) **Sopranature®**.



... des logements collectifs ...



... des équipements publics ...



... des sites de production.



DES TOITURES ACCESSIBLES OU INACCESSIBLES

La faible surcharge et l'entretien restreint des systèmes extensifs **Sopranature®** en font un procédé adapté aux toitures-terrasses non accessibles. Les systèmes semi-intensifs conviennent davantage aux terrasses multifonctions avec des zones accessibles aux piétons et peuvent être aisément combinés avec des dalles de circulation sur plots ou des gravillons, la surface végétalisée restant inaccessible.

DES TOITURES PLATES OU EN PENTE

Le procédé **Sopranature®** s'applique principalement aux pentes allant jusqu'à 20 % (cf. CPP sur toitures en pentes ≤ 20 %). Toutefois, sur étude particulière, **Sopranature®** peut être mis en œuvre sur des pentes pouvant atteindre 100 % (cf. CPP **Sopranature®** sur toiture de pente >20 %").



Historial de Vendée



Des solutions pour toutes les terrasses



Une sélection de plantes adaptées au climat local



Utilisation de Sopranature sur des pentes de plus de 60 % grâce à des supports de retenue du substrat.

PETITES OU GRANDES SUPERFICIES

Toutes les superficies sont végétalisables : la diversité des solutions **Sopranature®** en terme d'aspect, de techniques de mise en œuvre et d'entretien permet de végétaliser aussi bien de petites que de grandes surfaces (du garage au bâtiment industriel). Sur le plan logistique, **Sopranature®** adapte ses conditionnements en fonction de la surface du chantier.

EN NEUF OU EN RÉFECTION

La réfection d'une étanchéité constitue une bonne occasion d'en améliorer l'aspect grâce à la végétalisation.

Sopranature® peut être mis en œuvre en rénovation, à condition que le revêtement d'étanchéité soit traité anti-racines et que l'élément porteur autorise les surcharges occasionnées par le complexe. (Plus de détails en page 28).

CLIMATS

Le large choix des végétaux et de matériaux permet une adaptation aux différentes conditions climatiques françaises. En 20 ans d'expérience, **Sopranature®** a développé un savoir-faire à l'international et propose des solutions spécifiques pour différentes zones climatiques, y compris les régions tropicales.

(Voir l'additif n°2 « **Sopranature®** tropical » à notre CPP n°DT-10/079-FR).



UN LARGE CHOIX D'ASPECTS

Du simple tapis végétal (**Toundra, Green**) à la plantation élaborée (**Garrigue, Lande**) en passant par la prairie fleurie (**Pampa**), **Sopranature®** offre toute une palette d'aspects différents. Grâce à cette diversité, la liberté esthétique et architecturale est maximale et permet une intégration optimale dans tout type d'environnement. Grâce à son expérience, le département **Sopranature®** vous oriente vers la sélection végétale la mieux adaptée au projet.

UNE SURCHARGE LIMITÉE

Sopranature® se caractérise par l'introduction de matériaux de culture spécifiques, mis en œuvre en très faible épaisseur (6 à 25 cm environ). Ce procédé permet de réduire considérablement les surcharges : à capacité maximale en eau, celles-ci varient entre 80 et 350 kg/m², suivant le système choisi. Présentant un faible impact sur les calculs de structure, **Sopranature®** autorise donc la création de toitures végétalisées sur tous les supports étanchés et offre des domaines d'emplois étendus (toitures-terrasses, toitures inclinées, dômes, etc.).

SURCHARGE MOYENNE DU SYSTÈME

Système intensif	OFFRE SOPRANATURE	
	Système semi-intensif	Système extensif
(terrasse-jardin)	(Green, Lande)	(Toundra, Garrigue, Pampa)
> 600 kg/m ²	180 à 350 kg/m ²	80 à 200 kg/m ²

entretenir pour pérenniser

11

L'ENTRETIEN, GAGE DE RÉUSSITE

Les végétaux des systèmes **Sopranature®** ont un développement faible à modéré qui autorise un entretien réduit par rapport à celui des terrasses-jardin traditionnelles. **Cet entretien reste néanmoins obligatoire** : les plantes sont des êtres vivants qui nécessitent des soins réguliers, qu'ils soient installés en toiture ou au sol !

Ces soins doivent débuter dès la mise en œuvre : à ce stade, l'attention portée à l'enracinement des végétaux dans leur nouveau support de culture est un gage de pérennisation. Après la réception de l'ouvrage, l'entretien est à la charge du maître d'ouvrage. **Sopranature® met son savoir-faire à disposition en proposant des contrats d'entretien adaptés à chaque système.** Nous nous assurons ainsi de la bonne progression de la couverture végétale, pour un résultat à la hauteur des attentes initiales.



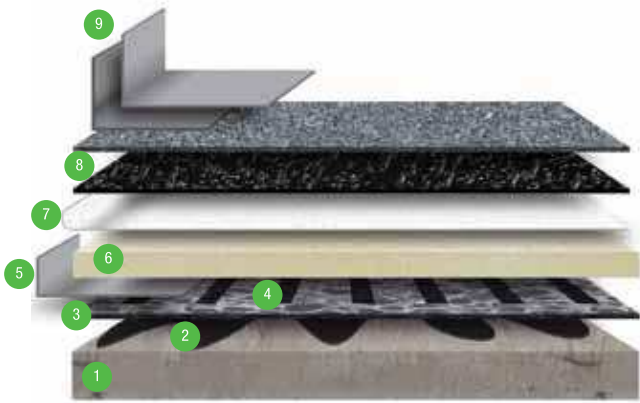
LE POINT SUR L'ARROSAGE

Les végétaux sélectionnés par **Sopranature®** sont parmi les plus résistants à la sécheresse. Nos matériaux de culture ont également une forte capacité de rétention en eau : nous misons d'abord sur la pluie pour hydrater les plantes. Toutefois, irriguer peut s'avérer nécessaire à différents moments de la vie d'une toiture, lorsque la pluie n'est pas suffisante : par exemple, lors de la mise en œuvre, pour permettre l'enracinement. **Il est donc impératif de prévoir à minima un point d'eau sur chaque terrasse ou lorsque les conditions climatiques ou d'implantation le justifient (épisodes réguliers de sécheresse, vent fréquent, toitures fortement inclinées), un système d'arrosage automatique.** Par ailleurs, les systèmes **Green** et **Lande** nécessitent l'installation d'un arrosage automatique quelles que soient les conditions d'implantation.



LA TOITURE VEGETALISEE SOPRANATURE® :

1	Élément porteur
2	Enduit d'imprégnation à froid
3	Pare-vapeur
4	Colle
5	Équerre du pare-vapeur (Flashing® Jardin)
6	Isolant thermique de classe C
7	Écran d'indépendance
8	Étanchéité bicouche antiracine Sopralène® Flam Jardin ou Sopranature® ardoisé
9	Relevé d'étanchéité Flashing® Jardin



LE SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ

L'étanchéité de la toiture est assurée par le système **Sopralène® Flam Jardin** (AT) ou **Sopranature® ardoisé** (CPP). Les relevés sont pour leur part réalisés en **Flashing® Jardin** (CPP) ou conformément à l'Avis Technique **Sopralène® Flam Jardin** (AT) ou encore au CPP Sopranature. Ces produits sont conçus pour résister à la pénétration des racines, conformément à la procédure allemande "FLL" et à la norme européenne NF EN 13948.

LE COMPLEXE ISOLANT

La toiture végétalisée peut être mise en œuvre sur tout type d'isolant admis sous étanchéité (polyuréthane, verre cellulaire, laine minérale, polystyrène) dont la résistance à la compression est compatible avec les surcharges prévues (classe C au minimum).

L'ÉLÉMENT PORTEUR

Il peut être en bois, béton ou acier (TAN) et doit être dimensionné pour supporter la surcharge du complexe isolation-étanchéité et celle du système **Sopranature®** choisi.

LA ZONE STÉRILE

Autour des évacuations d'eaux pluviales, il est nécessaire d'aménager une zone stérile de 40 cm où l'étanchéité sera protégée par des gravillons, par des dalles sur plots ou encore par auto-protection du revêtement. Cette zone stérile est également obligatoire en rives et autour des émergences, sauf avec certains systèmes de végétalisation pour lesquels elle est facultative (se reporter au CPP **Sopranature®**). Cette disposition est destinée à faciliter l'accès aux évacuations d'eaux pluviales et aux relevés d'étanchéité, mais également à compenser la différence de niveau entre la hauteur minimum réglementaire de l'acrotère et la hauteur du complexe de végétalisation.



PRINCIPE ET CONSTITUANTS



Exemple de complexe Sopranature®

4 / Végétation

3 / Substrat de culture

2 / Soprafiltre

1 / Sopradrain

LE COMPLEXE DE VÉGÉTATION

On entend par complexe de végétalisation l'ensemble des matériaux permettant la croissance des végétaux. Il assure l'évacuation de l'eau en excès (fonction drainante), l'ancrage et la nutrition des plantes (fonction de culture). Ces fonctions sont remplies par un ou plusieurs matériaux (complexe mono- ou multicouches) développés par **Sopranature®** et dont l'utilisation est validée dans notre CPP.

1 / MATÉRIAUX DE DRAINAGE

Les matériaux de drainage **Sopralithe** (granulats minéraux meubles), **Sopradrain®** (plaques de polystyrène alvéolé) ou **Sopratex** (géotextile) sont installés directement sur l'étanchéité. Le département **Sopranature®** détermine le matériau à utiliser le cas échéant en fonction de la pente.

2 / FILTRE

Optionnel, le filtre est utilisé dans certains complexes pour éviter le colmatage du matériau drainant par les particules fines du substrat de culture. **Soprafiltre** est une nappe de fibres synthétiques non tissées, installée sur le matériau de drainage.

3 / SUBSTRAT DE CULTURE

Les substrats **Sopraflor** sont des mélanges de granulats minéraux et de matières organiques développés par **Sopranature®** pour la culture de gammes végétales spécifiques pour les terrasses. Installés au-dessus de la couche de drainage, les substrats **Sopraflor** présentent des caractéristiques optimales et constantes de rétention d'eau, de perméabilité et de densité.

4 / VÉGÉTATION

Sopranature® a sélectionné différentes gammes végétales permettant de proposer 5 aspects distincts de toitures végétalisées : **Toundra**, **Pampa**, **Garrigue**, **Lande** et **Green**. Fournie par **Sopranature®**, la végétation peut être mise en œuvre de différentes manières, en fonction du délai de recouvrement souhaité, du budget prévisionnel et du type de végétation :

- par semis
- par plantation de micromottes
- par rouleaux ou dalles précultivées
- par solution tout-en-un **Toundra'Box**

Procédé de mise en œuvre	Avantages	Taux de couverture après 1 an*
Semis de fragments de plantes et/ ou de semences	- Simplicité de mise en œuvre - Solution économique	40 % - 60 %
Plantations de succulentes et autres plantes vivaces	- Diversification des espèces - Possibilité de réaliser un dessin végétal	40 % - 60 %
Toundra'Box Rouleaux précultivés Dalles précultivées Ecotoundra**	- Simplicité de mise en œuvre - Couverture végétale immédiate	90 %

* Sous réserve d'une mise en œuvre en période appropriée et du respect des préconisations d'entretien de Sopranature.

** CPP en cours.

PRÉSENTATION

Sopranature® propose des solutions complètes de végétalisation des toitures, comprenant aussi bien les matériaux de culture que la végétation.

L'offre **Sopranature®** se compose d'une gamme large permettant de répondre à toutes les attentes et contraintes techniques.

En fonction de la surface, de l'élément porteur, de la pente, du climat, du type de chantier (neuf/réfection), mais aussi selon le rendu souhaité (diversité végétale, rapidité de recouvrement, etc), ou encore les contraintes pratiques (entretien), le choix du maître d'ouvrage sera orienté vers différents systèmes que l'on peut classer en 2 grandes familles :

■ les **Jardins Légers®** (Green et Lande).

Ils sont des solutions de végétalisation légères destinées aux terrasses non circulables, permettant de reproduire l'aspect d'un jardin traditionnel. Adaptés à tout type de toiture, ils se caractérisent par une gamme végétale plus diversifiée qu'en extensif et un entretien limité par rapport à une terrasse-jardin traditionnelle.

■ les **Espaces Extensifs®** (Toundra, Garrigue et Pampa)

Solutions de végétalisation à l'aspect sauvage, proche des associations végétales naturelles. Se régénérant par eux-mêmes à la manière d'un écosystème, ils se caractérisent par un couvert végétal permanent et un entretien limité.

cf. Guide de choix p. 30-31

les jardins légers® &

GREEN

- Proposant une sélection de graminées à croissance lente, **Green** est le produit alternatif à tout projet de gazon sur terrasse.
- Le maintien de son aspect verdoyant nécessite un entretien régulier et une irrigation suivie.



LANDE

- **Lande** est un **jardin léger®** composé de végétaux de volumes, d'aspects et de coloris variés, regroupant espèces naturelles et variétés horticoles.
- **Lande** constitue une vraie **alternative à la terrasse jardin traditionnelle**, telle que définie dans le DTU 43.1.
- Son poids, sa demande d'entretien minimisée ainsi que la large gamme végétale proposée sont de véritables atouts.
- L'arrosage régulier des plantations reste indispensable.
- Les floraisons s'échelonnent de mars à octobre.





Piscine & patinoire des Argoulets, Toulouse (31)

les espaces extensifs®

15

TOUNDRA

- Tapis végétal ras composé de différentes espèces de Sedum, plantes succulentes à développement horizontal tapissant.
- La solution de végétalisation la plus simple (légèreté, entretien minimum).
- Les feuillages vont du vert tendre au vert foncé et au rouge vif en été pour certaines variétés.
- Les floraisons sont étalées de mai à septembre, du blanc au rouge en passant par le jaune.
- 3 variantes de mise en œuvre de la végétation sont disponibles pour ce produit (aspect vert immédiat ou différé).



GARRIGUE

- Association végétale d'aspect naturel, diversifiée en couleurs, volumes et formes.
- **Garrigue** est idéale pour les terrasses visibles depuis une habitation, un bureau...
- **Garrigue** est composée de Sedum et plantes succulentes mais également de vivaces herbacées (œillets, iris, campanules, etc) et semi-arbustives (lavande, santoline, ciste, etc) faisant de la toiture une mosaïque colorée.
- Les floraisons s'échelonnent de mars à octobre.



PAMPA

- **Pampa** est une prairie naturelle de graminées évoluant chaque été en prairie "sèche" fleurie.
- **Pampa** s'intègre parfaitement dans les milieux ruraux ou péri-urbains.
- La végétation composée d'herbes de prairies, de plantes succulentes et de vivaces à fleurs assure une couverture permanente de la toiture, à aspect changeant au cours des saisons.
- Les floraisons s'échelonnent de mars à octobre.





Logements, Grenoble

les espaces extensifs®

16



PRÉSENTATION

Toundra est un tapis végétal ras à dominante de sedum et mousses pour une fermeture optimale du sol (5 espèces minimum).

L'aspect des sedum évolue au fil des saisons, passant du vert printanier au rouge en période de sécheresse. Les floraisons s'étalent de juin à août dans les tons jaunes, rouges, roses et blancs.

Nous privilégions les espèces type, plus résistantes aux aléas climatiques.

Sur demande (adaptation du complexe de culture), la **Toundra** peut être enrichie de petites vivaces herbacées (ciboulette, oeillet des chartreux, brunelle, épervière piloselle, tunique saxifrage, etc...).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Compatible tous climats (réseau permanent d'arrosage obligatoire dans certaines régions : nous consulter).
- Exposition ensoleillée à mi-ombragée.
- Poids indicatif du complexe à capacité maximale en eau : 90 à 120 kg/m². Tous supports.
- Épaisseur indicative du complexe : 8 cm.
- Hauteur de la végétation : 10 cm maximum.
- Entretien : 3 à 4 passages la première année, 1 à 2 ensuite.
- Coefficient du ruissellement (d'après les Règles FLL) : 0.5
- Capacité de rétention d'eau (CME) : 20 à 25 litres / m².

POURQUOI CHOISIR TOUNDRA ?

- Faible hauteur de la végétation : tapis végétal.
- Surface d'aspect homogène adaptée aux terrasses vues à distance.
- Système léger spécialement adapté aux éléments porteurs acier et bois.
- La mise en oeuvre par rouleaux ou dalles précultivées convient parfaitement aux toitures inclinées et à celles soumises au vent (zones littorales).

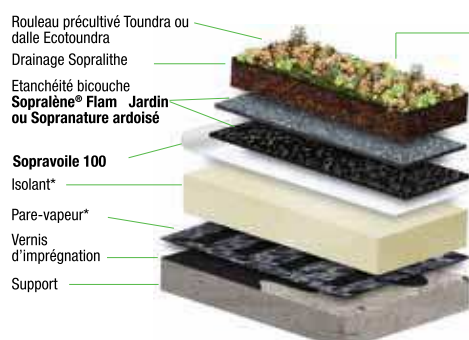
COMMENT RÉUSSIR LA TOUNDRA ?

- En l'absence de pluie, arroser impérativement jusqu'à l'enracinement (mini. un point d'eau en terrasse / 1000 m² à 2,5 bars de pression et 10 m³/h de débit).
- Système d'arrosage permanent impératif dans certaines régions ou configurations techniques (nous consulter).
- Mise en oeuvre des plantes dès réception.
- Manipuler les plantes avec délicatesse.
- Mettre en oeuvre hors période estivale et de gel.

toundra ...

17

		ROULEAUX DE VÉGÉTATION / DALLES PRÉCULTIVÉES ECOTOUNDRÀ	PLANTATIONS	SEMIS
PRÉCONSEILS D'UTILISATION	Aspect recherché	Effet immédiat, espèces mélangées	Gamme végétale élargie Dessin végétal possible	Aspect spontané avec mélange des espèces
	Climat / exposition	Toutes expositions.		Déconseillé en zone méditerranéenne
	Période de mise en œuvre recommandée	Hors période estivale (reprise du végétal compromise même avec arrosage) et hivernale		
	Pente	Toutes pentes Impératif au-delà 20 %	Jusqu'à 20 % de pente	
	Neuf/rénovation	Neuf et rénovation		
CONTRAINTES TECHNIQUES	Surcharge	Système léger. Recommandé sur supports bac acier et bois	Surcharge supérieure à celle du rouleau mais compatible avec tous les supports.	
	Délai minimum de croissance pour une couverture totale	1 an (70 % minimum dès la mise en œuvre)	2 ans	2 ans
	Budget	Produit haut de gamme pour petites surfaces et chantiers techniques €€€	Solutions intermédiaires pour tous types de chantiers de taille raisonnable €€	Solution économique, idéale pour les grandes surfaces €



* Selon préconisations du concepteur

Attention ! Sur support béton, la présence de flaques d'eau stagnante doit systématiquement entraîner l'installation d'une couche drainante.

Idéal pour obtenir une couverture végétale immédiate, pour les toitures en pente (dès 20 %) ou encore les toitures fortement exposées au vent.

Idéal pour obtenir une végétation diversifiée, créer des dessins végétaux, etc.

Idéal pour les grandes surfaces ou la recherche d'une solution très écologique.