

OCISIS BIOSOLAIRE

LA TOITURE HYDROACTIVE BIOSOLAIRE

Production d'énergie augmentée Biodiversité favorisée Gestion de l'eau optimisée



Une solution innovante et brevetée



Green innovation for smart cities



SOMMAIRE

Page 2 Composants Fonctionnement Page 4 Page 6 Performances Page 7 Différenciation Programme R&D Page 8 ETN - Validation Page 9 Caractéristiques Page 10 Page 11 Mise en œuvre

Oasis Biosolar est une solution innovante pour l'aménagement des toitures terrasses.

Elle est le fruit du partenariat entre 2 entreprises référentes sur leurs marchés:

- Le Prieuré, entreprise pionnière et leader sur les toitures et de la gestion des eaux pluviales, depuis 30 ans.
- **IRFTS**, entreprise spécialisée dans l'intégration des panneaux photovoltaïques en toiture, depuis 10 ans

Oasis Biosolar

combine avantageusement 3 fonctions:

- Production d'énergie par intégration de panneaux photovoltaïques (PV).
- Gestion des eaux **pluviales** par un système innovant de stockage, de remontée capillaire et de régulation du débit de fuite.
- Biodiversité grâce à la végétalisation et aux espaces ombragés et protégés créés par les panneaux photovoltaïques.

DÉTAILS DE LA SOLUTION

OGSIS BIØSØLGR

FIXATIONS (RAIL + PIEDS)

Des rails en aluminium (hauteur 40 ou 140 mm) sont vissés directement dans la plaque Modulo qui reçoit le lestage. Ces rails se positionnent très facilement grâce à des repères (quadrillages perpendiculaires) et des trous sur la plaque Modulo. Les pieds (hauteur 125 ou 250 mm) coulissent à l'intérieur du rail pour permettre un ajustement précis, avant d'être verrouillés. Une bride en partie haute du pied permet le maintien

des panneaux. Les pieds permettent la mise à la terre des panneaux photovoltaïques.

PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Le système de fixation de la solution Oasis BioSolar est compatible avec la plupart des panneaux photovoltaïques vendus sur le marché. Il permet une mise en œuvre particulièrement facile, avec une pente comprise entre 0 et 10° pour une production électrique optimisée tout au long de la journée.

PLAQUE « MODULO »

Recouvrant les bacs Hydrostock, la plaque Modulo offre une grande résistance mécanique et supporte des charges et des efforts impor-

- Elle permet la fixation des rails et des pieds, supports des panneaux photovoltaïques
- Elle constitue le support du complexe de végétalisation (5 à 12 cm de substrat)

La plaque Modulo comporte des ouvertures pour permettre la circulation de l'eau : drainage et remontée capillaire.

Multimodale, elle peut aussi recevoir d'autres aménagements: platelage, dalles sur plots, revêtements drainants, gravillons...

4 NAPPE DE RÉPARTITION D'EAU

> A l'interface entre les mèches Irrig'Up (en dessous) et le substrat (au dessus), elle assure le passage de l'eau entre ces éléments et permet sa diffusion homogène dans l'ensemble du complexe de végétalisation.

MÈCHES DE CAPILLARITÉ « IRRIG'UP »

> Elles permettent à l'eau stockée dans le bac Hydrostock de remonter par capillarité jusqu'au substrat et aux plantes. Elles assurent ainsi une sub-irrigation naturelle du complexe de végétalisation.

RÉGULATEUR « FLOW CONTROL »

Solution brevetée et unique, le régulateur Flow Control permet un relargage différé des eaux de pluie. Système flottant équipé d'une double filtration, il assure un microdébit constant (jusqu'à 1 litre/s/ha) et ne se colmate pas.

BACS « HYDROSTOCK »

Posés directement sur la membrane d'étanchéité et reliés les uns aux autres par des connecteurs assurant le passage de l'eau, les bacs Hydrostock captent les eaux pluviales (capacité de stockage de 52 litres/m²) et forment ainsi une véritable nappe phréatique sur le toit.

VÉGÉTATION

Plusieurs types de couverts végétaux peuvent être élaborés en fonction des critères du projet (attentes paysagères, climat, surcharge admissible, budgets d'investissement et d'entretien,....). A proximité des panneaux solaires, l'emploi de plantes couvrantes, de faible hauteur et nécessitant peu d'entretien, sera privilégié (vivaces couvre-sol principalement). L'ombre des panneaux photovoltaïques influence la diversité et le développement du couvert végétal. Les différentes strates de végétation et l'ombre des panneaux constituent des réservoirs privilégiés pour la biodiversité.

LE SUBSTRAT

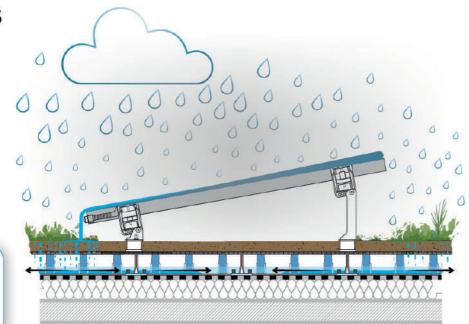
Le substrat assure le lestage des panneaux photovoltaïques (les critères de lestage sont définis par l'ETN n°L 20.05558, présentée en page 8). Spécialement élaboré par Le Prieuré, il favorise un bon développement du couvert végétal.

Le substrat permet aussi l'évaporation de l'eau stockée sous les panneaux photovoltaïques, et ainsi de les rafraîchir.

2 OCISIS BIOSOLOR

FONCTIONNEMENT

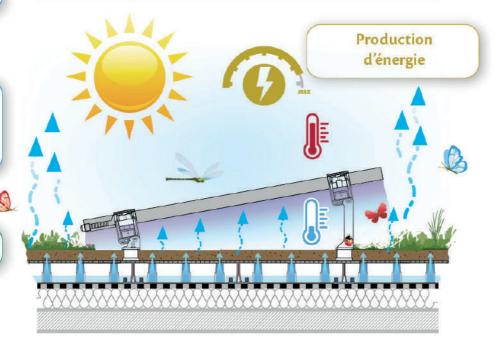
Synergies positives



Collecte, stockage et répartition des eaux pluviales

Remontée capillaire, évaporation et rafraîchissement

Biodiversité



OGSIS BIØSØLGR



Gestion des Eaux Pluviales



Végétal



Panneau photovoltaïque



Le couvert végétal **absorbe** et **évapore** une grande partie des eaux pluviales

Les PV interceptent la pluie et la **guident** vers le système



Biodiversité

Oasis optimise la **ressource en** eau au profit de la flore et de la faune

Les PV créent des zones protégées, favorables à la faune et à la flore



Dasis augmente l'**évaporation** t **accroit le rendement** de

rendement des PV, grâce à l'évapotranspiration.

Les atouts du système OASIS Bio Solar en toiture végétalisée

La solution Oasis Biosolar assure 3 fonctions : production d'énergie / gestion des eaux pluviales / contribution à la biodiversité.

Oasis Biosolar

crée une une synergie positive entre ces 3 fonctions.

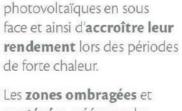


- - La production électrique des panneaux photovoltaïques est bridée en période de forte chaleur afin d'éviter leur surchauffe. L'évaporation amplifiée d'Oasis réduit la température sous les panneaux, et permet ainsi une production d'énergie augmentée.
 - La pluie qui tombe sur les panneaux photovoltaïques ruisselle vers le système Oasis. Grâce aux bacs Hydrostock interconnectés, l'eau est répartie sur toute la toiture, y compris sous les panneaux photovoltaïques. Elle remonte ensuite par capillarité vers le substrat avant d'être évaporée. Oasis Biosolar assure le cycle vertueux de l'eau en toiture!



- Le système Oasis capte les eaux pluviales drainées par le complexe de végétalisation. Il la restitue aux plantes grâce aux mèches de capillarité Irrig'Up. La réserve d'eau supplémentaire mise à disposition par le système OASIS (50 à 70 % de plus qu'un système classique) profite aux plantes et permet plus de diversité végétale.
- La toiture végétalisée OASIS permet de capter et d'évaporer 80 à 100 % des eaux pluviales annuelles, en fonction de l'épaisseur de substrat, du type de couvert végétal et du climat, pour ainsi tendre vers le « zéro rejet ».





arthropodes.

• L'évaporation du complexe

de végétalisation (substrat

et végétaux) permet de

rafraichir les panneaux

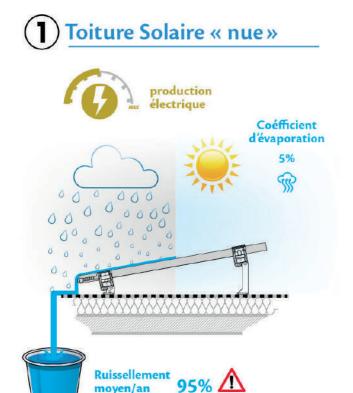




PERFORMANCES

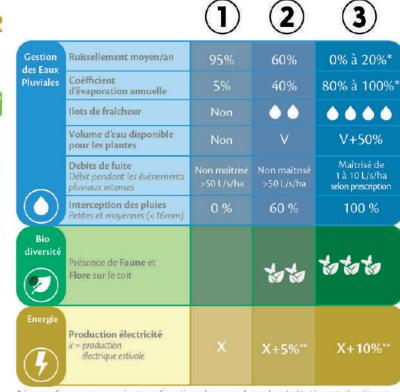
Oasis Biosolar offre des performances uniques :

• pour la production d'énergie • pour la gestion des eaux pluviales • pour la contribution à la biodiversité



Toiture Solaire Végétalisée Production électrique +5 %** Coéfficient d'évaporation 40% Ruissellement moyen/an 60%





* les performances varient en fonction du complexe de végétation et du climat ** Production électrique relevée sur un site expérimental, en période estivale (voir programme R&D page 8)

DIFFERENCIATION Oasis Biosolar, une solution unique pour 4 avantages

1) LA SEULE SOLUTION TRIPLE FONCTIONS;

Production d'énergie+ gestion des eaux pluviales+ végétalisation. Grâce à ces 3 fonctions combinées, Oasis Biosolar apporte une réponse pertinente aux enjeux de la ville durable et aux nouvelles EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES:

« Les constructions (de surfaces commerciales et d'entrepôts) ne peuvent être autorisées que si elles intègrent soit un procédé de **production d'énergies renouvelables**, soit un système de **végétalisation** [...] favorisant la préservation et la reconquête de la **biodiversité**, soit tout autre dispositif [...] favorisant [...] **l'infiltration des eaux pluviales** ou leur **évaporation** ».

Article L. 111-9 du code de la construction et de l'habitation. Déclinaison de la loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019, relative à l'énergie et au climat (article 47). De nombreux PLU (Plan Locaux d'Urbanisme) affichent des exigences similaires, pour l'ensemble des constructions.



2) UNE PRODUCTION ÉLECTRIQUE AUGMENTÉE :

Grâce aux performances hydriques d'Oasis, l'évaporation est optimisée et les panneaux photovoltaïques sont rafraichis en sousface. Leur **rendement est accru pendant les périodes de forte chaleur**.

3) UNE SOLUTION MULTI-MODALE, IDÉALE POUR L'AMÉNAGEMENT DES TOITURES-TERRASSES.

Le système Oasis permet de **combiner très facilement différents revêtements sur le toit** : panneaux photovoltaïques, végétation, platelage bois, dalles sur plots, surfaces drainantes, jardinières gravillons...



4) UNE SOLUTION LESTÉE, FACILE À METTRE EN ŒUVRE, SANS INTERACTION AVEC L'ÉTANCHÉITÉ (NI PERÇAGE, NI COLLAGE).

La solution Oasis BioSolar:

- Peut être mise en œuvre sur tous les revêtements d'étanchéité aptes à recevoir un complexe de végétalisation. La pose est simple et ne nécessite pas de compétences spécifiques.
- Est démontable, notamment en cas de réfection de l'étanchéité.
- A fait l'objet d'une Enquête de Technique Nouvelle (ETN) qui a été validée par un bureau de contrôle (référence L.20.05558).





6 OCSIS
BIOSOLOR

PROGRAMME R&D

Oasis Biosolar: une solution innovante, fruit de 10 années de R&D



Développement de la solution de gestion des eaux pluviales Oasis. Partenariat entre le service R&D du Prieuré et le labo DEEP de l'Insa de Lyon.

- Dépôt de 3 brevets internationaux.
- Nombreuses récompenses couronnant l'innovation, notamment la médaille d'or du salon Batimat (2015) et le Trophée Inpi (2015).

2016 / 2018

Développement de Easy Flat Roof, solution de fixation des panneaux photovoltaïques par lestage sur les toitures terrasses, par IRFTS (entreprise spécialiste de l'intégration des PV en toiture, reconnue sur le marché).

2018 / 2020

Partenariat entre LE PRIEURE et IRFTS pour développer la solution Oasis BioSolar, combinant Oasis" et Easy Flat Roof.

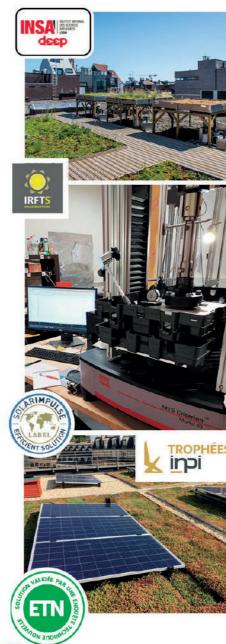
- Validation de la résistance du système de fixation par des tests à l'arrachement.
- Développement d'un logiciel définissant le lestage nécessaire pour la tenue au vent.
- Installation d'un site démonstrateur.

2020

Lancement du programme expérimental Green Panels, en collaboration avec l'école ECE (Ecole Centrale Électronique) Paris 15ème pour mesurer les gains de production électrique avec la solution Oasis BioSolar.

2021

- Validation de la solution Oasis BioSolar par une Enquête de Technique Nouvelle (ETN) réalisée par le Bureau de Contrôle Sud Est Prévention.
- Premières installations de la solution Oasis BioSolair.
- Référencement de la solution Oasis BioSolar par la SOLIDEO, Société publique en charge de la livraison des Ouvrages Olympiques pour Paris 2024.
- Oasis BioSolar est reconnue par l'association « SolarImpulse » de Bertrand Picard comme l'une des 1000 solutions innovantes pour la planète.
- Lauréat de l'exposition « fabriquée en France ».



ETN

Oasis Biosolar: une solution innovante et autoportée, validée par une Enquête de Technique Nouvelle (ETN)

Pour développer le procédé Oasis BioSolar, Le Prieuré s'est appuyé sur le savoir-faire et l'expérience de l'entreprise IRFTS, développeur de solutions d'intégration des panneaux photovoltaïques en toiture depuis plus de 10 ans.

En se basant sur la norme Eurocodes 1 NF-EN-1991définissant les contraintes de vent à prendre en compte pour la construction, IRFTS a développé un logiciel de dimensionnement. Celui-ci permet de déterminer une valeur de lestage garantissant la tenue du système, en fonction de 4 critères liés au projet :

- La zone géographique (il existe 4 zones de vent en France métropolitaine).
- · L'orientation des panneaux (Sud ou Est-Ouest), s'ils sont inclinés.
- La hauteur du bâtiment.
- Le type de substrat, et sa densité: 3 substrats peuvent être utilisés (ID Flore E, SP ou Light) en fonction du couvert végétal souhaité et du climat.

Les données simplifiées sont consultables dans des tableaux récapitulatifs figurant dans le Cahier de Prescription de Pose (CPP):

Hauteur Bâtiment	Zone de vent, pour									
	Exposition Sud				Exposition Est-Ouest					
	1	2	3	4	1	2	3	4		
3 m	13,5 kg	16 kg	19 kg	22 kg	11 kg	13 kg	15 kg	17,5 kg		
	6,5 cm	7,5 cm	9 cm	10,5 cm	5,5 cm	6,5 cm	7 cm	8,5 cm		
6 m	14,5 kg	17,5 kg	20,5 kg	23,5 kg	12 kg	14 kg	16,5 kg	19 kg		
	7 cm	8,5 cm	9,5 cm	11 cm	6 cm	6,5 cm	8 cm	9 cm		
9 m	17 kg	20,5 kg	24 kg	28 kg	14 kg	16,5 kg	19,5 kg	22,5 kg		
	8 cm	9,5 cm	11,5 cm	13 cm	6,5 cm	8 cm	9,5 cm	10,5 cm		
12 m	19 kg	23 kg	27 kg	31 kg	15,5 kg	18,5 kg	21,5 kg	25 kg		
	9 cm	11 cm	12,5 cm	14,5 cm	7,5 cm	9 cm	10 cm	12 cm		
15 m	21 kg	24,5 kg	295 kg	33,5 kg	16,5 kg	20 kg	23 kg	27 kg		
	10 cm	11,5 cm	13,5 cm	15,5 cm	8 cm	9,5 cm	11 cm	12,5 cm		



Tableau extrait du CPP Oasis * BioSolar

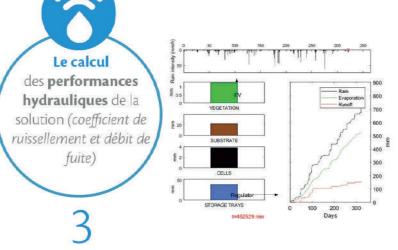
La solution Oasis BioSolar et son système de lestage ont fait l'objet d'une enquête de technique nouvelle (ETN L.20.05558) et ont reçu l'approbation du Bureau de Contrôle « Sud Est Prévention ».

Pour chaque projet, une étude spécifique et une solution sur-mesure.

Le bureau d'études du Prieuré, équipe pluridisciplinaire composée d'ingénieurs paysagistes et d'ingénieurs structure, apporte son expertise sur:

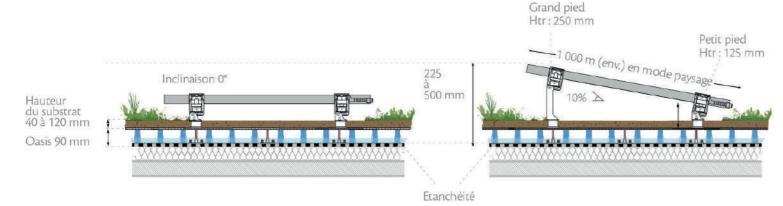






CARACTERISTIQUES

Composants	Définition	Caractéristiques	
Système OASIS			
Bac Hydrostock	Bac à réserve d'eau	600 x 400 x 80 mm PE-PP 100% recyclé Contenance : 52 L/m²	
Connecteur	Interconnexion et passage de l'eau entre bacs. Permet un parfait alignement des bacs.	PE-PP 100% recyclé 1 connecteur/coin de bac	
Mèche Irrig up	Remonte l'eau par capillarité du bac Hydrostock vers la nappe de répartition d'eau.	Tissu Polyester/ Polyamide à propriétés hydrophiles	
Nappe de répartition de l'eau	Diffuse l'eau des mèches vers le substrat et la végétation.	Feutre non tissé thermofixé et thermolié en fibres 100% polyester, 100 g/m²	
Plaque Modulo	Plaque support fixée sur le bac Hydrostock. Elle comporte des trous permettant le drainage et la remontée capillaire.	600 x 400 x 15 mm PP recyclé Résistance à la compression de 2,5 Tonnes sans déformation	
Substrat			
Substrat ID FLORE	Spécialement élaborés par le Prieuré, les substrats i.D. FLORE (E, SP) répondent aux besoins des plantes installées en toiture	Les substrats i.D. FLORE combinent des propriétés de perméabilité et d'aération avec celles de rétention en eau. Poids mini (à sec) : de 600 à 950 kg/m³ Poids maxi (à CME) : de 1,1 à 1,4 kg/m³	
Rails Aluminium			
Rails 40 et 140	Le rail en aluminium est fixé sur 1 ou 2 plaques Modulo. Des trous oblongs et une rondelle épaulée permettent un ajustement facile et absorbent les dilatations.	Longueur : 400 ou 800 mm Hauteur : 42 ou 140 mm selon l'épaisseur de substrat Fixation sur la plaque Modulo par 4 Vis Inox TH Ø4.8 x 25 A2	
Pieds			
Petits et grands pieds	Les pieds coulissent dans la glissière du rail. La position est verrouillée par un système ¼ de tour. La bride en partie haute du pied permet le maintien des PV.	Petit pied (avant) hauteur 125 mm ou grand pied (arrière) hauteur 250 mm, pour installation à plat ou incliné jusqu'à 10°. Mise à la terre grâce au système Easy Grounding.	



	Hauteu	ır (mm)	Poids maxi (kg/m²) à CME		
	Rail 40	Rail 140	Htr substrat 40 mm	Htr substrat 120 mr	
Système OASIS Bac + plaque	90		60		
Substrat ID FLORE	40	120	56	168	
Longueur 400 ou 800 mm	42	140	0,4 ou 0,8	0,9 ou 1,8	
Pieds (Petit/Grand)	125 / 250	125 / 250	0,3	0,4	
Total système hors panneaux	225 / 350	325 / 450	117	23	
otal système panneaux compris	225 / 400	325 / 500	env. 130	env. 245	

MISE EN ŒUVRE

Une mise en œuvre simplifiée des panneaux photovoltaïques









La mise à la terre est réalisée grâce au système EASY GROUNDING

1) UN QUADRILLAGE PARFAIT DE LA TOITURE POUR FACILITER LE POSITIONNEMENT DES RAILS

- Grâce aux connecteurs, les bacs et les plaques qui les recouvrent sont parfaitement alignés et perpendiculaires
- De nombreux repères et trous sur les plaques permettent de positionner facilement et précisément les rails

2) UN SYSTÈME DE FIXATION AJUSTABLE POUR UN ALIGNEMENT PARFAIT DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES, DANS LES 2 SENS

- Les pieds coulissent facilement à l'intérieur du rail avant d'être serrés.
- Les panneaux peuvent coulisser sur le pied avant d'être bridés.

3) UN RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE FACILITÉS

- Le système Easy Grounding assure la mise à la terre des panneaux
- Les chemins de câbles se fixent aisément sur les pieds 250.
- Le raccordement est réalisé par une entreprise d'électricité.

10 OCSIS
BIOSOLOR

11

Depuis 30 ans, LE PRIEURÉ conçoit, produit et installe des solutions végétales innovantes pour des villes plus durables et plus agréables à vivre.















Plus de 3 millions de m² de toits et murs végétalisés installés en France & à l'international













LE PRIEURÉ-VEGETAL I.D

2 place de l'Église - 41160 MOISY / Tél. +33 (0) 254 820 990 / www.vegetalid.fr

Green innovation for smart cities*

